



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

MODEL ESTIMASI TIMBULAN SAMPAH KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA *BACKPROPAGATION*

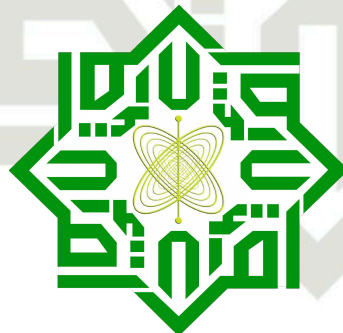
TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:

FARAHDINA RISKY RAMADANI

11950324697



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**



LEMBAR PERSETUJUAN

MODEL ESTIMASI TIMBULAN SAMPAH KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION

TUGAS AKHIR

Oleh:

FARAHDINA RISKY RAMADANI

11950324697

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Juli 2023

Ketua Program Studi

Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198307162011011008

Pembimbing

Inggih Permana, ST., M.Kom.

NIP. 198812102015031006

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



LEMBAR PENGESAHAN

MODEL ESTIMASI TIMBULAN SAMPAH KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION

TUGAS AKHIR

Oleh:

FARAHDINA RISKY RAMADANI
11950324697

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 11 Juli 2023

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198307162011011008

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 196403011992031003

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Anofrizen, S.Kom., M.Kom.

Sekretaris : Inggih Permana, ST., M.Kom.

Anggota 1 : M. Afdal, ST., M.Kom.

Anggota 2 : Siti Monalisa, ST., M.Kom.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



LEMBAR PERNYATAAN

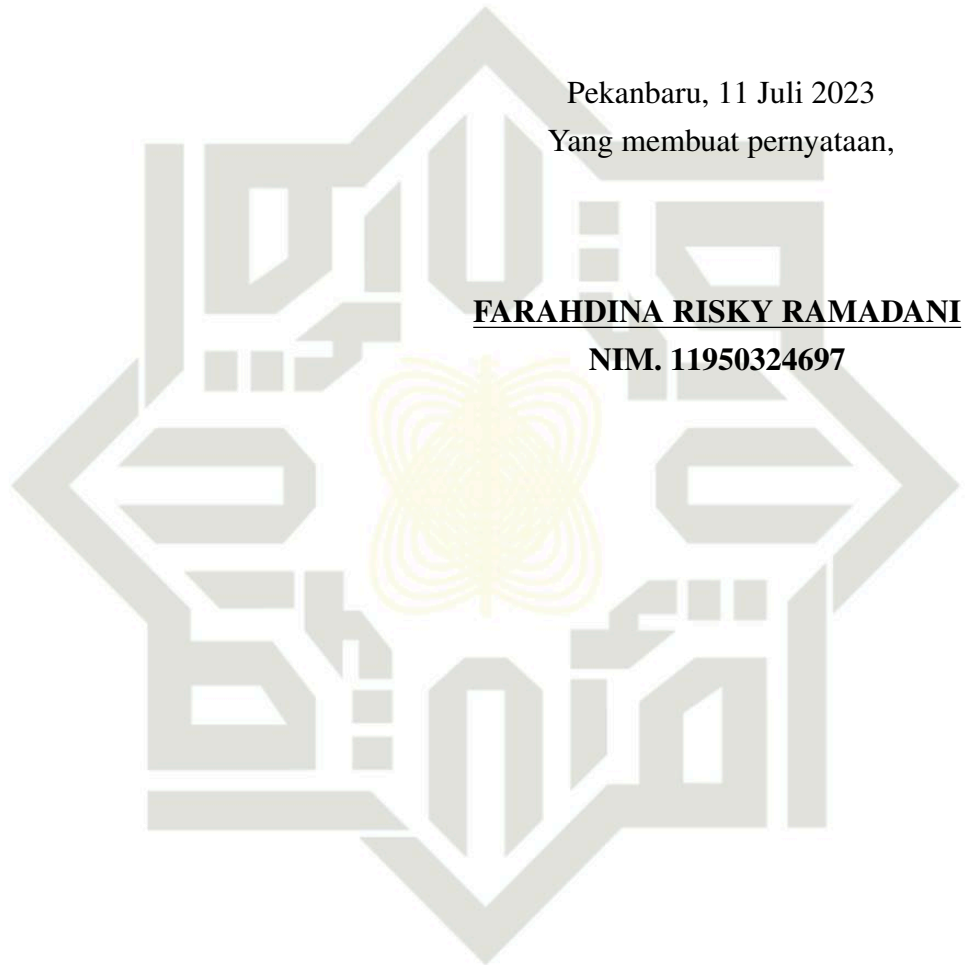
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara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

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,

FARAHDINA RISKY RAMADANI

NIM. 11950324697



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil 'Alamiin, segala puji bagi Allah SWT sebagai bentuk rasa syukur atas segala nikmat yang telah diberikan tanpa ada kekurangan sedikitipun. Shalawat beserta salam tak lupa pula kita ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW dengan mengucapkan "Allahumma Sholli'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad". Semoga kita semua selalu senantiasa mendapat syafa'at-Nya di dunia maupun di akhirat, aamiin ya rabbala'alaamiin.

Kupersembahkan Tugas Akhir ini sebagai penghargaan dan persembahan istimewa untuk kedua orang tuaku. Terimakasih kepada kedua orang tua tercinta atas segala pengorbanan, do'a, dukungan, dan cinta yang telah diberikan. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan memudahkan jalan menuju kebahagiaan dunia dan akhirat.

Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak Ibu Dosen Sistem Informasi yang sudah memberikan ilmu, motivasi, dan arahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Kemudian, terimakasih juga saya ucapkan kepada saudara dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, bantuan, dan do'a dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga kita semua terus diberikan rahmat, karunia, dan kemudahan yang berlipat ganda. *Aamiin.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

UIN SUSKA RIAU



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, bersyukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam kita ucapkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli'Ala Sayyidina Muhammad Wa'Ala Ali Sayyidina Muhammad*. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa pihak yang sudah berkontribusi dan mendukung penulis baik berupa materi, moril, dan motivasi. penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi sekaligus Penguji II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, masukan serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom sebagai Kepala Laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
6. Bapak Anofrizen, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing Akademik sekaligus Ketua Sidang Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan arahan, dan perhatian kepada penulis.
7. Bapak Inggih Permana, ST., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak M. Afdal, ST., M.Kom sebagai Penguji I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan, masukan, nasihat serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, juga dalam perkuliahan dan kehidupan sehari-hari.
9. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah banyak memberikan ilmu dan motivasi dan Seluruh Pegawai serta Staff Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dan mempermudah proses administrasi selama perkuliahan.
10. Kedua orang tua dan keluarga penulis tercinta yang telah memberikan se-



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

mangat, motivasi, *support*, serta do'a terbaiknya dan selalu menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan Strata 1 (S1) ini. Terimakasih atas segala perhatian, kasih sayang, keringat, jerih payah pengorbanan dan kerja keras yang telah kalian berikan dengan penuh keikhlasan. Semoga Allah SWT selalu menjaga dan melindungi dimanapun kalian berada.

1. Kepada teman teman seperjuangan yaitu Annisa, Deni Maria, Rahweni Oc-viani, Monica Rinjani S, Gita Nurul Aini, Butedafriila, dan lain-lain yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan serta memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
2. Untuk teman-teman Program Studi Sistem Informasi 2019 yang telah membantu dan menemani penulis dalam menuntut ilmu selama perkuliahan hingga menerima gelar S.Kom.
3. Ibu Juniar Ernita Uli Sinaga, ST sebagai Penyuluh Lingkungan Hidup yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru.
14. Dan untuk seluruh pihak yang terlibat dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala do'a dan dorongan yang telah diberikan selama ini menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 14 Juli 2023

Penulis,

FARAHDINA RISKY RAMADANI
NIM. 11950324697



: 16/UMA/JITE/VI/2023
 : Letter of Acceptance

Medan, 28 June 2023

Mrs. **Farahdina Risky Ramadani**

Assalamu'alaikum Wr. Wb

We would like to express our sincere gratitude for your participation in submitting an article to the Journal of Informatics and Telecommunication Engineering (JITE). We hereby inform you that the article listed below:

Paper	: Model for Estimating Waste Generation in Pekanbaru Using Backpropagation Algorithm
Authors	: Farahdina Risky Ramadani, Inggih Permana, M. Afdal , Siti Monalisa

Based on the review results, the article you submitted has been ACCEPTED to be published in JITE Journal Volume 7 Number 1, July 2023 ISSN: 2549-6247 (Print) ISSN: 2549-6255 (Online).

We would like to thank you for your attention and cooperation.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Best Regards,



Muhathir, ST., M.Kom
 Chief Editor

UIN SUSKA RIAU

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Farahdina Risky Ramadani
 NIM : 11950324697
 Tempat/ Tgl. Lahir : Pekanbaru, 11 Desember 2000
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Sistem Informasi
 Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

Model Estimasi Timbulan Sampah Kota Pekanbaru Menggunakan Algoritma Backpropagation

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/Tesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Tesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Tesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 18 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Farahdina Risky Ramadani
 NIM : 11950324697



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.vxix.xxx

Received: dd-mm-yyyy

Accepted: dd-mm-yyyy

Published: dd-mm-yyyy

Model for Estimating Waste Generation in Pekanbaru Using Backpropagation Algorithm

Farahdina Risky Ramadani¹⁾, Inggih Permana²⁾, M. Afdal³⁾, Siti Monalisa⁴⁾

^{1) 2) 3) 4)} Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

*Corresponding Email: farahdinarr97@gmail.com

Abstrak

Timbulan sampah di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau belum dapat dikelola secara maksimal. Berdasarkan data tahun 2020, sampah yang sampai ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tidak mencapai 50%. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini membuat model estimasi yang dapat memperkirakan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan setiap tahunnya. Sehingga dapat membantu pihak berwenang untuk menerapkan berbagai kebijakan untuk pengendalian timbulan sampah. Model estimasi dibuat menggunakan algoritma *backpropagation*. Atribut-atribut yang digunakan adalah atribut-atribut yang terkait dengan populasi penduduk dan timbulan sampah. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan menggunakan *software* RapidMiner, model arsitektur jaringan terbaik adalah model 6-6-1 yaitu enam node pada *input layer*, enam node pada *hidden layer*, dan satu node pada *output layer*. Enam node pada *input layer* mengacu pada jumlah atribut yang digunakan. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah *sigmoid biner*. Nilai RMSE yang dihasilkan dari model terbaik adalah sangat rendah, yaitu 0,0181. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini dapat digunakan untuk mengestimasi timbulan sampah yang di Kota Pekanbaru.

Kata Kunci: Timbulan Sampah, Estimasi, *Backpropagation*, Pekanbaru

Abstract

Waste generation in Pekanbaru City, Riau Province cannot be managed optimally. Based on 2020 data, less than 50% of the waste that reaches the Final Disposal Site (TPA) reaches. To overcome this problem, this study creates an estimation model that can estimate the amount of waste generated each year. So that it can help the authorities to implement various policies to control waste generation. The estimation model is created using the *backpropagation* algorithm. The attributes used are those related to population and waste generation. Based on the results of experiments conducted using RapidMiner software, the best network architecture model is the 6-6-1 model, namely six nodes in the input layer, six nodes in the hidden layer, and one node in the output layer. The six nodes in the input layer refer to the number of attributes used. The activation function used is binary sigmoid. The RMSE value generated from the best model is very low, namely 0.0181. So it can be concluded that this model can be used to estimate waste generation in Pekanbaru City.

Keywords: Waste Generation, Estimation, *Backpropagation*, Pekanbaru

How to Cite: Ramadani, F. R., Permana, I., Afdal, M., Monalisa, S. (2023). Model for Estimating Waste Generation in Pekanbaru Using Backpropagation Algorithm. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 4 (2): 1-10

PENDAHULUAN

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang dihasilkan dari sumber sampah di wilayah tertentu dalam satuan volume dan berat per satuan waktu (Husen dkk., 2021). Seperti yang dinyatakan oleh Damanhuri (dalam Adityaputra, 2018), rata-rata timbulan sampah biasanya akan berbeda pada setiap daerah (Adityaputra, 2018). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah timbulan sampah, diantaranya adalah jumlah penduduk, pendapatan, ukuran rumah tangga, jenis tempat tinggal, kelompok usia, pekerjaan, konsumsi listrik, dan Produk Domestik Bruto (PDB) (Sun & Chungpaibulpatana, 2017). Selain itu, tingkat sampah kota tahunan per kapita juga sangat berkorelasi dengan kondisi ekonomi masing-masing wilayah (Kulisz & Kujawska, 2020). Jumlah penduduk telah ditetapkan sebagai faktor utama yang



berkontribusi terhadap timbulnya sampah. Selain itu, persentase warga yang bekerja dan menganggur juga berpengaruh terhadap pembentukan timbulan sampah. Ketika tingkat pendapatan masyarakat tinggi, sampah kering (anorganik) yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan sampah basah (organik) (Ayeleru dkk., 2021). Akan tetapi, jika masyarakat menganggur, timbulan sampah yang dihasilkan akan berkurang drastis dikarenakan daya beli yang sedikit lebih rendah (Elshaboury dkk., 2021). Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang menghubungkan jumlah rumah tangga dan jumlah produksi sampah (Ayeleru dkk., 2021).

Bagi penduduk perkotaan, timbulan sampah dapat menimbulkan berbagai masalah secara langsung maupun tidak langsung, terutama di sekitar lokasi penumpukan sampah. Dampak langsung dari pengelolaan sampah yang tidak baik diantaranya adalah penyakit menular, penyakit kulit, gangguan pernafasan, dan sebagainya. Sedangkan dampak tidak langsung diantaranya adalah banjir yang terjadi karena tersumbatnya saluran air (Audina dkk., 2018). Menurut Mukono (dalam Istiqomah, 2018), pengelolaan sampah yang tidak baik dapat berdampak pada tiga hal, yaitu: (1) aspek kesehatan (seperti penyakit tikus, cacing, dan jamur); (2) aspek lingkungan (seperti terganggunya estetika dan kenyamanan lingkungan); dan (3) aspek masyarakat (seperti pengelolaan sampah yang tidak baik dapat menjadi indikasi status sosial ekonomi masyarakat dan kondisi lingkungan yang tidak menarik sehingga membuat wisatawan enggan untuk berkunjung) (Istiqomah, 2018).

Kota Pekanbaru adalah ibu kota dan kota terbesar di Provinsi Riau dengan jumlah penduduk sekitar 1,7 juta jiwa pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru, 2022). Saat ini Kota Pekanbaru memiliki permasalahan sampah yang belum terselesaikan dengan optimal. Pada tahun 2020, produksi sampah kota di Kota Pekanbaru mencapai 1.052,16 ton perhari, atau setara dengan 384.039 ton pertahun, namun sampah yang sampai ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) selama lima tahun terakhir rata-rata belum mencapai setengahnya (46,72%) (Afriyanni dkk., 2022). Situasi ini semakin diperkuat oleh temuan Riset Kesehatan Dasar Provinsi Riau Tahun 2018, yang menunjukkan bahwa hanya 25% sampah yang diangkut, sedangkan mayoritas (64%) dibakar, dibuang ke kali/selokan (4%) dan bahkan dibuang sembarangan (Afriyanni dkk., 2022). Kemudian pada tahun 2021 jumlah sampah yang dihasilkan di Kota Pekanbaru diperkirakan mencapai angka 400.462 ton pertahun (Kominfo, 2021). Sampah tersebut berasal dari sampah rumah tangga, institusi pendidikan, perkantoran, kawasan industri, dan pusat perbelanjaan. Pertambahan penduduk yang begitu pesat akan menyebabkan jumlah sampah yang semakin banyak dan akan sangat mempengaruhi kualitas kesehatan lingkungan perkotaan dan permukiman (Priandila dkk., 2022).

Untuk memastikan pengelolaan sampah yang baik dan akurat, tentunya diperlukan estimasi jumlah timbulan sampah setiap tahunnya. Hasil dari estimasi ini dapat digunakan oleh berbagai pihak berwenang untuk mengambil berbagai kebijakan dalam mengatasi permasalahan sampah di masa mendatang, contohnya penyediaan Tempat Pembuangan Sementara (TPS), petugas, kendaraan pengangkut, anggaran biaya hingga persiapan TPA baru.

Salah satu teknik pemodelan estimasi yang bisa digunakan adalah *machine learning*. Penelitian ini menggunakan salah satu algoritma dari teknik *machine learning* yaitu *backpropagation* untuk membuat model yang dapat mengestimasi jumlah timbulan sampah. *Backpropagation* adalah jenis *supervised learning* yang menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan minimum antara keluaran hasil estimasi dan keluaran yang nyata (Pranata dkk., 2018). *Backpropagation* melatih jaringan untuk mencapai keseimbangan antara kemampuan jaringan dalam mengenali pola yang digunakan selama *training* (Pranata dkk., 2021). Algoritma *backpropagation* merupakan algoritma iteratif yang mudah dan sederhana dan bekerja dengan baik bahkan dengan data yang kompleks (Rohayani & Umam, 2022).

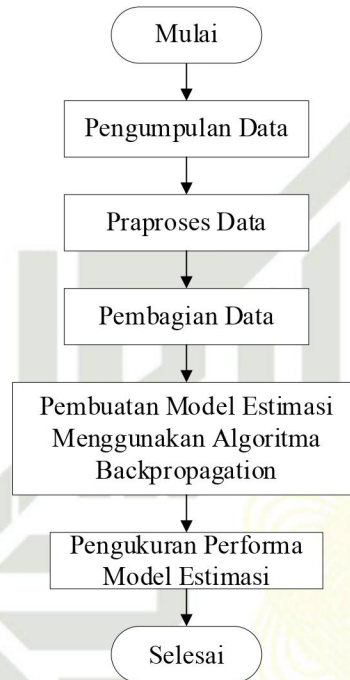
Penelitian ini menggunakan algoritma *backpropagation* karena hasil dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pinar Oguz-Ekim, (2021), Sun & Chungpaibulpatana, (2017), Ayeleru dkk., (2021) dan Purnamaswari dkk., (2022) yang juga membahas prediksi timbulan sampah menunjukkan bahwa *backpropagation* memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan *Support Vector Regression/Machine* (SVR/SVM). Namun pada penelitian Pinar Oguz-Ekim, (2021) tidak menggunakan atribut jumlah penduduk, penduduk usia 15-59 tahun, jumlah rumah tangga, jumlah bekerja, jumlah pengangguran, dan jumlah wisatawan. Sedangkan menurut Sun & Chungpaibulpatana (2017) atribut-atribut tersebut sangat mempengaruhi timbulan sampah (Sun & Chungpaibulpatana, 2017). Kemudian menurut Ayeleru dkk., (2021) persentase warga yang bekerja dan menganggur berkontribusi terhadap timbulan sampah. Namun penelitian Ayeleru dkk., (2021) tersebut tidak menggunakan atribut penduduk usia 15-59 tahun dan jumlah wisatawan. Sedangkan penelitian Purnamaswari dkk., (2022) tidak menggunakan atribut mengenai populasi penduduk (Purnamaswari dkk., 2022). Kemudian pada penelitian Hoque & Rahman (2020) menyatakan bahwa dalam mengestimasi area TPA menggunakan metode *neural network* memperoleh hasil yang optimal, dimana hasil estimasi dari model tersebut tidak jauh berbeda dari data aktual (Hoque & Rahman, 2020).



Paper ini dibagi menjadi 4 bagian. Bab pertama merupakan pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah dan penelitian terkait. Bab kedua adalah metodologi penelitian, yang menjelaskan tentang tahapan penelitian dan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Bab ketiga adalah hasil dan pembahasan dari percobaan yang telah dilakukan. Bab terakhir merupakan kesimpulan dari penelitian ini.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan penelitian. Adapun tahapan-tahapan penelitian dapat terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

A. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder. Data diperoleh dari dua sumber. Sumber data pertama berasal Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dan Kebersihan Kota Pekanbaru untuk data timbul sampah di Kota Pekanbaru. Sumber data kedua berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk data populasi penduduk.

Atribut yang digunakan untuk proses estimasi merujuk pada penelitian (Sun & Chungpaibulpatana, 2017) dan (Ayeleru dkk., 2021). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut yang Digunakan

Atribut	Deskripsi	Satuan	Sumber
Jumlah timbulan sampah	Sampah kota yang dikumpulkan biasanya terdiri dari bahan rumah tangga dan komersial, tidak termasuk sampah berbahaya dan industri.	Ton/tahun	DLH
Jumlah penduduk	Jumlah orang yang terdaftar tinggal di Kota Pekanbaru.	Kapita	BPS
Jumlah penduduk berusia 15-59 tahun	Jumlah orang yang terdaftar di Kota Pekanbaru berusia 15 hingga 59 tahun.	Kapita	BPS
Jumlah rumah tangga	Jumlah total rumah tangga yang terdaftar di Kota Pekanbaru.	-	BPS
Bekerja	Jumlah orang yang memiliki pekerjaan dan penghasilan	Kapita	BPS
Pengangguran	Jumlah orang yang tidak memiliki pekerjaan.	Kapita	BPS
Jumlah Wisatawan	Jumlah turis mancanegara di Kota Pekanbaru.	Kapita	BPS



B. Praproses Data

Adapun langkah-langkah dari praproses data, yaitu data *cleaning*, data *integration*, dan normalisasi data. Proses data *cleaning* yang dilakukan adalah mengisi data yang hilang (*missing value*) dengan nilai rata-rata. Proses data *integration* yang dilakukan adalah menggabungkan data yang berasal dari DLH dan BPS. Kemudian normalisasi data dilakukan dengan menggunakan metode *minmax normalization* dengan nilai minimal adalah 0 dan nilai maksimal adalah 1. Adapun rumus normalisasi dapat dilihat pada Rumus (1) (Natahya dkk., 2021).

$$\text{Normalisasi} = \frac{0,8 (x - \min x)}{\max x - \min x} + 0,1 \quad (1)$$

Keterangan:
 x = data,
 $\max x$ = nilai maksimum,
 $\min x$ = nilai minimum.

C. Pembagian Data

Pembagian data latih dan data uji menggunakan *K-Fold Cross Validation* dengan nilai K adalah 10. Metode ini digabung karena metode ini bisa mengevaluasi kinerja proses dari suatu metode algoritma dengan membagi secara acak sampel data dan mengelompokkan data tersebut sebanyak nilai K pada *K-Fold* (Arisandi dkk., 2022). Selain itu, metode ini bisa digunakan untuk menghilangkan bias pada data (Tempola dkk., 2018). Tools yang digunakan pada tahapan penelitian ini adalah RapidMiner 9.1.

D. Pembuatan Model Estimasi Menggunakan Algoritma *Backpropagation*

Proses algoritma *backpropagation* memiliki arsitektur jaringan yang sangat mempengaruhi keakuratan hasil prediksi, sehingga pemilihan arsitektur jaringan yang tepat adalah suatu hal yang harus dilakukan (Indrayati Sijabat dkk., 2020). Tahapan ini menggunakan tools RapidMiner 9.1. Arsitektur jaringan yang digunakan adalah 6-4-1, 6-6-1, 6-8-1, dan 6-10-1. Parameter-parameter *backpropagation* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Parameter-Parameter *Backpropagation*

No	Parameter	Nilai
1.	<i>Learning Rate</i> (α)	0,01, 0,03, 0,09, 0,10, 0,30, 0,50
2.	Jumlah node dalam <i>Input Layer</i>	6
3.	Jumlah node dalam <i>Hidden Layer</i>	4, 6, 8, 10
4.	Jumlah node dalam <i>Output Layer</i>	1
5.	Fungsi Aktivasi	<i>Sigmoid Biner</i>
6.	Jumlah <i>Epoch</i>	1000
7.	<i>Error Maksimal</i>	0,01

E. Pengukuran Performa Model Estimasi

Pengukuran performa model estimasi menggunakan *Root Means Square Error* (RMSE). Nilai estimasi yang dihasilkan oleh model yang didapat akan dinormalisasi.

F. Denormalisasi

Denormalisasi adalah mengembalikan ukuran data yang sebelumnya telah dinormalisasi untuk mendapatkan data yang asli (Budiman, 2021). Rumus denormalisasi dapat dilihat pada Rumus (2) (Putra & Walmi, 2020).

$$\text{Denormalisasi} = \frac{(x - 0,1) (\max x - \min x)}{0,8} + \min x \quad (2)$$

Keterangan:
 x = hasil keluaran dari pelatihan,
 $\max x$ = nilai maksimum,
 $\min x$ = nilai minimum.



II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2022, terdapat dua nilai missing value pada data tahun 2016. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Pengumpulan Data dari DLH

Tahun	Timbulan Sampah (ton/tahun)
2007	256.197
2008	262.541
2009	263.716
2010	294.917
2011	308.113
2012	316.857
2013	328.182
2014	332.267
2015	341.022
2016	349.710
2017	358.422
2018	367.052
2019	377.564
2020	323.032
2021	326.721
2022	330.977

Tabel 4. Hasil Pengumpulan Data dari BPS

Tahun	Total Penduduk	Penduduk Usia 15-59 Tahun	Total Rumah Tangga	Bekerja	Pengangguran	Wisatawan
2007	779.899	514.108	175.859	232.729	56.404	12.055
2008	799.213	546.032	177.762	268.861	44.652	14.223
2009	802.788	530.830	188.341	284.463	38.909	14.459
2010	897.768	601.651	213.795	391.047	44.556	16.984
2011	937.939	628.799	223.388	382.185	39.348	25.227
2012	964.558	647.156	229.939	389.921	20.049	25.065
2013	999.031	669.186	237.937	412.254	29.424	25.949
2014	1.011.467	688.192	240.888	408.331	41.363	25.757
2015	1.038.118	706.768	247.234	440.873	35.547	24.399
2016	1.064.566	725.230	253.533	-	-	24.904
2017	1.091.088	743.666	259.849	467.555	45.716	29.690
2018	1.117.359	761.734	266.105	494.362	45.469	29.319
2019	1.149.359	779.584	272.296	514.200	43.865	29.060
2020	983.356	650.571	233.749	507.617	47.521	5.220
2021	994.585	657.405	236.864	492.354	44.503	73
2022	1.007.540	664.984	239.948	533.633	36.513	441



Hasil Praproses Data

1. Data *cleaning* dilakukan pada data tahun 2016 yang terdapat *missing value* dengan mengisi nilai rata-rata seperti yang terlihat pada Tabel 5. Sedangkan data *integration* dilakukan dengan menggabungkan data dari DLH dan BPS berdasarkan tahun. Hasil data *integration* dapat dilihat pada Tabel 6. Untuk hasil normalisasi dapat dilihat pada Tabel 7. Sedangkan nilai minimal dan maksimal dari setiap atribut dapat dilihat pada Tabel 8.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 5. Hasil Data *Cleaning*

Tahun	Total Penduduk	Penduduk Usia 15-59 Tahun	Total Rumah Tangga	Bekerja	Pengangguran	Wisatawan
2007	779.899	514.108	175.859	232.729	56.404	12.055
2008	799.213	546.032	177.762	268.861	44.652	14.223
2009	802.788	530.830	188.341	284.463	38.909	14.459
2010	897.768	601.651	213.795	391.047	44.556	16.984
2011	937.939	628.799	223.388	382.185	39.348	25.227
2012	964.558	647.156	229.939	389.921	20.049	25.065
2013	999.031	669.186	237.937	412.254	29.424	25.949
2014	1.011.467	688.192	240.888	408.331	41.363	25.757
2015	1.038.118	706.768	247.234	440.873	35.547	24.399
2016	1.064.566	725.230	253.533	414.692	40.923	24.904
2017	109.1088	743.666	259.849	467.555	45.716	29.690
2018	1.117.359	761.734	266.105	494.362	45.469	29.319
2019	1.149.359	779.584	272.296	514.200	43.865	29.060
2020	983.356	650.571	233.749	507.617	47.521	5.220
2021	994.585	657.405	236.864	492.354	44.503	73
2022	1.007.540	664.984	239.948	533.633	36.513	441

Tabel 6. Hasil Data *Integration*

Tahun	Total Penduduk	Penduduk Usia 15-59 Tahun	Total Rumah Tangga	Bekerja	Pengangguran	Wisatawan	Timbulan Sampah (ton/tahun)
2007	779.899	514.108	175.859	232.729	56.404	12.055	256.197
2008	799.213	546.032	177.762	268.861	44.652	14.223	262.541
2009	802.788	530.830	188.341	284.463	38.909	14.459	263.716
2010	897.768	601.651	213.795	391.047	44.556	16.984	294.917
2011	937.939	628.799	223.388	382.185	39.348	25.227	308.113
2012	964.558	647.156	229.939	389.921	20.049	25.065	316.857
2013	999.031	669.186	237.937	412.254	29.424	25.949	328.182
2014	1.011.467	688.192	240.888	408.331	41.363	25.757	332.267
2015	1.038.118	706.768	247.234	440.873	35.547	24.399	341.022
2016	1.064.566	725.230	253.533	414.692	40.923	24.904	349.710
2017	1.091.088	743.666	259.849	467.555	45.716	29.690	358.422
2018	1.117.359	761.734	266.105	494.362	45.469	29.319	367.052
2019	1.149.359	779.584	272.296	514.200	43.865	29.060	377.564
2020	983.356	650.571	233.749	507.617	47.521	5.220	323.032
2021	994.585	657.405	236.864	492.354	44.503	73	326.721



2022	1.007.540	664.984	239.948	533.633	36.513	441	330.977
------	-----------	---------	---------	---------	--------	-----	---------

Tabel 7. Hasil Data Normalisasi

	Total Penduduk	Penduduk Usia 15-59 Tahun	Total Rumah Tangga	Bekerja	Pengangguran	Wisatawan	Timbulan Sampah (ton/tahun)
0007	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,9000	0,4237	0,1000
0008	0,1418	0,1962	0,1158	0,1961	0,6414	0,4822	0,1418
0009	0,1496	0,1504	0,2035	0,2375	0,5150	0,4886	0,1496
0010	0,3552	0,3638	0,4147	0,5209	0,6393	0,5568	0,3552
0011	0,4422	0,4456	0,4943	0,4974	0,5247	0,7794	0,4422
0012	0,4998	0,5009	0,5486	0,5179	0,1000	0,7751	0,4998
0013	0,5745	0,5673	0,6150	0,5773	0,3063	0,7989	0,5745
0014	0,6014	0,6246	0,6395	0,5669	0,5690	0,7938	0,6014
0015	0,6591	0,6806	0,6921	0,6534	0,4410	0,7571	0,6591
0016	0,7164	0,7362	0,7444	0,5838	0,5593	0,7707	0,7164
0017	0,7738	0,7918	0,7967	0,7243	0,6648	0,9000	0,7738
0018	0,8307	0,8462	0,8486	0,7956	0,6594	0,8900	0,8307
0019	0,9000	0,9000	0,9000	0,8483	0,6241	0,8830	0,9000
0020	0,5405	0,5112	0,5802	0,8308	0,7045	0,2390	0,5405
0021	0,5649	0,5318	0,6061	0,7903	0,6381	0,1000	0,5649
0022	0,5929	0,5547	0,6317	0,9000	0,4623	0,1099	0,5929

Tabel 8. Nilai Minimal dan Maksimal Setiap Atribut

Atribut	Minimal	Maksimal
Total Penduduk	779.899	1.149.359
Penduduk Usia 15-59 Tahun	514.108	779.584
Total Rumah Tangga	175.859	272.296
Bekerja	232.729	533.633
Pengangguran	20.049	56.404
Wisatawan	73	29.690
Timbulan Sampah (ton/tahun)	256.197	377.564

C. Pembuatan Model Estimasi Menggunakan Algoritma Backpropagation

Berdasarkan hasil 24 kali percobaan yang dilakukan dengan mengkombinasikan beberapa *learning rate* dan arsitektur *backpropagation* didapat model estimasi terbaik dengan nilai *learning rate* 0,09 dan arsitektur 6-6-1, dengan nilai RMSE adalah 0,0181. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Model Arsitektur

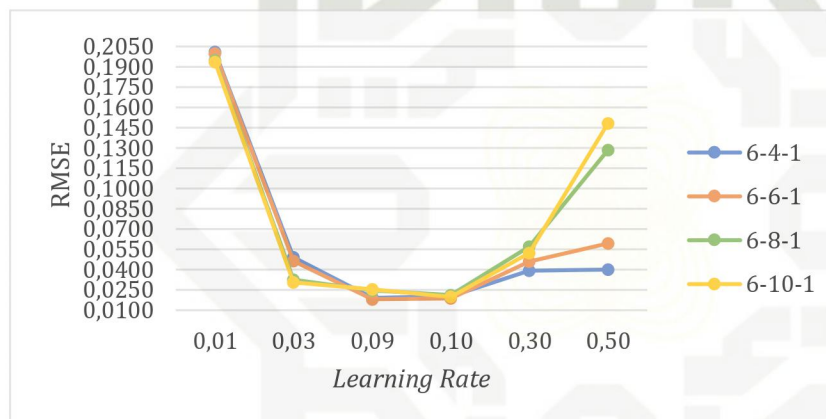
No	Learning Rate	Model Arsitektur	RMSE
1.	0,01	6-4-1	0,2009
2.		6-6-1	0,1999
3.		6-8-1	0,1945
4.		6-10-1	0,1935
5.	0,03	6-4-1	0,0490
6.		6-6-1	0,0465
7.		6-8-1	0,0324
8.		6-10-1	0,0308

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

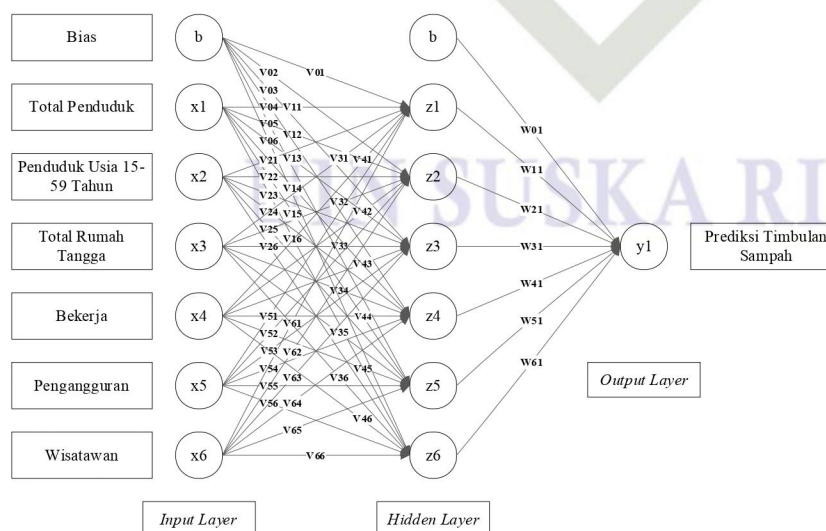
9.	0,09	6-4-1	0,0192
10.		6-6-1	0,0181
11.		6-8-1	0,0245
12.		6-10-1	0,0255
13.	0,10	6-4-1	0,0203
14.		6-6-1	0,0186
15.		6-8-1	0,0213
16.		6-10-1	0,0198
17.	0,30	6-4-1	0,0393
18.		6-6-1	0,0461
19.		6-8-1	0,0569
20.		6-10-1	0,0524
21.	0,50	6-4-1	0,0402
22.		6-6-1	0,0592
23.		6-8-1	0,1282
24.		6-10-1	0,1479

Gambar 2 memperlihatkan pengaruh nilai *learning rate* terhadap performa dari model estimasi pada semua arsitektur jaringan. Pada model tersebut terlihat nilai RMSE cenderung menurun pada *learning rate* sampai 0,10. Setelah itu nilai RMSE kembali naik, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kasus ini nilai *learning rate* yang terbaik yang dapat digunakan adalah rentang 0,09 sampai dengan 0,10.



Gambar 2. Perbandingan Seluruh Model Arsitektur

Setelah dilakukan percobaan *backpropagation* menggunakan model optimasi, selanjutnya adalah melakukan pengujian dengan model terbaik. Arsitektur dari model estimasi terbaik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Arsitektur *Backpropagation* dari Model Estimasi Terbaik

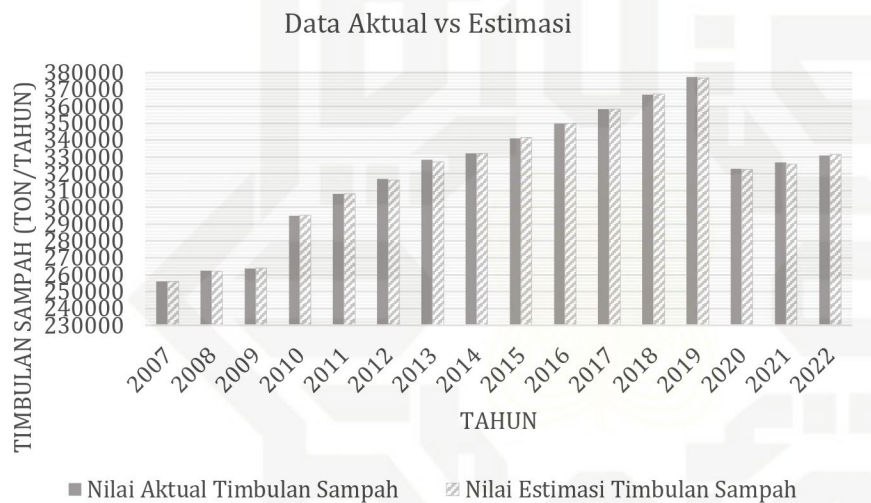


Sedangkan untuk bobot vektornya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Nilai Bobot dan Bias dari Model Estimasi Terbaik

V	Input ke Hidden						Hidden ke Output	
	1	2	3	4	5	6	W	1
0	-0,874	-1,106	-1,337	-0,917	-0,962	-1,067	0	-0,290
1	-0,539	0,543	0,663	-0,460	-0,036	0,482	1	-0,679
2	-0,484	0,437	0,488	-0,365	0,015	0,398	2	0,812
3	-0,469	0,388	0,498	-0,416	-0,076	0,328	3	1,068
4	-0,349	0,028	-0,005	-0,253	-0,056	0,041	4	-0,601
5	-0,103	-0,152	0,126	-0,112	-0,339	-0,190	5	-0,051
6	-0,397	-0,083	-0,264	-0,356	-0,210	-0,040	6	0,687

Simulasi hasil penerapan model estimasi yang didapat menggunakan data tahun 2007 sampai dengan tahun 2022 dapat dilihat pada Gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat bahwa antara nilai aktual timbulan sampah dengan nilai estimasi timbulan sampah sangat mirip. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini dapat digunakan.



Gambar 4. Simulasi Hasil Penerapan Model Estimasi

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan data dari tahun 2007 – 2022, berhasil menghasilkan model estimasi timbulan sampah dengan performa yang sangat baik. Hasil uji coba yang dilakukan dengan *software* RapidMiner, performa terbaik terdapat pada arsitektur 6-6-1 dengan 6 node pada *input layer* yang merupakan atribut untuk melakukan estimasi, 6 node pada *hidden layer*, dan 1 node pada *output layer*. Nilai RMSE dari model estimasi yang dihasilkan sangat rendah, yaitu 0,0181 pada *learning rate* 0,09 dengan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner*. Semakin kecil nilai RMSE yang dihasilkan, maka semakin baik pula hasil estimasi yang diperoleh. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini dapat digunakan untuk mengestimasi timbulan sampah di Kota Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityaputra, A. T. (2018). *Perencanaan Pengelolaan Sampah di Permukiman Desa Gunungpring Muntian* [Undergraduate]. Universitas Islam Indonesia.
- Afriyanni, A. Hayati, K., Kusumaningrum, N. R., & Amri, K. (2022). Kinerja Pengelolaan Persampahan di Kota Pekanbaru. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 10(01), Article 01. <https://doi.org/10.35450/jip.v10i01.281>
- Arisandi, R., Warsito, B., & Hakim, A. R. (2022). Aplikasi Naive Bayes Classifier (NBC) pada Klasifikasi Status Gizi Balita Stunting dengan Pengujian K-Fold Cross Validation. *Jurnal Gaussian*, 11(1), Article 1.

- Adama, M., Antwar, S., & Antomi, Y. (2018). *Prediksi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Kota Padang*. 1–9. <http://repository.unp.ac.id/17341/>
- Ayele, O. O., Fajimi, L. I., Oboirien, B. O., & Olubambi, P. A. (2021). Forecasting Municipal Solid Waste Quantity Using Artificial Neural Network and Supported Vector Machine Techniques: A Case Study of Johannesburg, South Africa. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125671. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125671>
- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru. (2022). *Kota Pekanbaru Dalam Angka* (Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru, Ed.). BPS Kota Pekanbaru. <https://pekanbarukota.bps.go.id/publication/2022/02/25/06fe10f9f07b52694cd0bf5d/kota-pekanbaru-dalam-angka-2022.html>
- Buainan, A. (2021). *Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Metode Algoritma Genetika Backpropagation*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Elshoury, N., Mohammed Abdelkader, E., Al-Sakkaf, A., & Alfalah, G. (2021). Predictive Analysis of Municipal Solid Waste Generation Using an Optimized Neural Network Model. *Processes*, 9(11), Article 1. <https://doi.org/10.3390/pr9112045>
- Hadi, Md. M., & Rahman, M. T. U. (2020). Landfill area estimation based on solid waste collection prediction using ANN model and final waste disposal options. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120387. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120387>
- Husen, V. B., Halim, R., & Perdana, S. M. (2021). Gambaran Pengelolaan Bank Sampah Dream Dalam Mengurangi Timbulan Sampah Anorganik di Perumahan BCL 5 Kota Jambi. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health And Disease*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13751>
- Inrayati Shabat, P., Yuhandri, Y., Widi Nurcahyo, G., & Sindar, A. (2020). Algoritma Backpropagation Prediksi Harga Komoditi terhadap Karakteristik Konsumen Produk Kopi Lokal Nasional. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1), 96–107. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i1.3880>
- Istiqomah, D. N. (2018). *Faktor—Faktor yang Mempengaruhi Timbulan Sampah di Tempat Penampungan Sementara (TPS) Kota Madiun.pdf* [Undergraduate]. Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Kominfo. (2021, Juli 21). *Secara Nasional, Pengelolaan Sampah di Pekanbaru 5,32 Persen*. Pekanbaru.go.id. <https://www.pekanbaru.go.id/p/news/secara-nasional-pengelolaan-sampah-di-pekanbaru-532-persen>
- Kozisz, M., & Kujawska, J. (2020). Prediction of Municipal Waste Generation in Poland Using Neural Network Modeling. *Sustainability*, 12(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/su122310088>
- Nasya, Musdalifah, S., & Andri. (2021). Prediksi Harga Beras Di Tingkat Perdagangan Besar Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 18(2), 148–159. <https://doi.org/10.22487/2540766x.2021.v18.i2.15688>
- Oguz-Ekim, Pinar. (2021). Machine Learning Approaches for Municipal Solid Waste Generation Forecasting. *Environmental Engineering Science*, 38(6), 489–499. <https://doi.org/10.1089/ees.2020.0232>
- Priyanta, R. E., Gunawan, I., & Sumarno. (2021). Algoritma Backpropagation Dalam Melakukan Estimasi Penjualan Beras Pada CV Hariara Pematangsiantar. *Journal of Computer System and Informatics*, 2(2), 210–221.
- Priyanta, R. E., Sinaga, S. P., & Wanto, A. (2018). Estimasi Wisatawan Mancanegara yang Datang ke Sumatera Utara Menggunakan Jaringan Saraf. *semanTIK*, 4(1), 97–102.
- Priandila, N., Saripurna, D., & Simanjuntak, M. (2022). Penerapan Metode Backpropagation untuk Memprediksi Jumlah Sampah. *Agustus*, 6(3), 906–918.
- Purnamaswari, A. A. A., Putra, I. K. G. D., & Putra, I. M. S. (2022). Komparasi Metode Neural Network Backpropagation dan Support Vector Machines dalam Prediksi Volume Sampah TPA Suwung. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 3(1).
- Putra, H., & Walmi, N. U. (2020). Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v6i2.2020.100-107>
- Rohayani, H., & Umam, M. C. (2022). Prediksi Penentuan Program Studi Berdasarkan Nilai Siswa dengan Algoritma Backpropagation. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(4), Article 4. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i4.1935>
- Sun, N., & Chungpaibulpatana, S. (2017). Development of an Appropriate Model for Forecasting Municipal Solid Waste Generation in Bangkok. *Energy Procedia*, 138, 907–912. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.134>
- Tempola, F., Muhammad, M., & Khairan, A. (2018). Perbandingan Klasifikasi Antara KNN dan Naive Bayes pada Penentuan Status Gunung Berapi dengan K-Fold Cross Validation. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(5), Article 5. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201855983>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN A

SURAT HIMBAUAN REVISI



Farahdina Risky Ramadani <farahdinarr97@gmail.com>

[JITE] Editor Decision

Muhathir Muhathir <muhatir@staff.uma.ac.id>
Kepada: Farahdina Risky Ramadani <farahdinarr97@gmail.com>

21 Juni 2023 pukul 13.21

Farahdina Risky Ramadani (Author):

We have reached a decision regarding your submission to JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING, "Model for Estimating Waste Generation in Pekanbaru Using Backpropagation Algorithm".

Our decision is: **Revisions Required by due date 28 June 2023**

Editor:

1. Abstrak harus terdiri dari Masalah, Tujuan, Metode, Hasil, Kesimpulan, dan Implikasi.(150-200 kata)
2. Dalam pendahuluan, Anda harus memenuhi poin-poin berikut: mengklaim dengan pasti, membuat generalisasi topik, meninjau item penelitian sebelumnya, menunjukkan kesenjangan, mengajukan pertanyaan, mengemukakan temuan utama
3. studi pustaka sajikan lima penelitian terkait
4. anda telah menyajikan hasil akan tetapi belum menyajikan pembahasan. Pada bagian hasil dan pembahasan Anda harus memberikan bagian: apa saja batasan dari karya ini, minimal satu paragraf atau lebih. Selanjutnya, tinjau temuan Anda dan bandingkan dengan temuan sebelumnya. maka Anda dapat memberikan kontribusi dan implikasinya di paragraf terakhir.
5. daftar pustaka tambahkan setidaknya minimal 25 referensi dalam waktu 5 tahun terakhir
6. pastikan semua tinjauan baik dari editor maupun reviewer sudah terpenuhi
7. **tolong highlight setiap revisi, merah untuk reviewer A, kuning untuk reviewer B, dan hijau untuk editor**

Reviewer A:

Recommendation: Revisions Required

Comment on the TITLE (it should consist of: the METHOD, AIMS, and OBJECTS)



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

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

ok	Comment on ABSTRACT (It should consist of Problem, Aims, Method, Results, Conclusion, and Implication)
not clear	Comments on INTRODUCTION (It should be consist of: background knowledge, state of the art method, research gap, AIMS, and proposed method)
ok	Comments on MATERIALS and METHOD (it should consist of: Architecture research, dataset, data collection & measurement, and data analysis)
ok	Comments on RESULTS (it should consist of: the main finding in Table or Graphics, results should not a raw data)
ok	Comment on DISCUSSION (It should consist of interpretation of the result, comparison with other studies, the limitation of the study, and implication)
not clear	Comments on CONCLUSION (it should consist of: restate the AIMS, main findings, and future works)
not clear	Comments on REFERENCES (it should be up to date, less self citation (10%), completeness of the references)
minim references	Other comments (a. are the figure and table already cited in the text?, b. are the English language adequate?, c. are the article structure well manage?)
0	The overall SCORE for this article (0-100)



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Reviewer B:
Recommendation: Revisions Required

Comment on the TITLE (it should consist of: the METHOD, AIMS, and OBJECTS)

Pada judul sudah cukup baik

Comment on ABSTRACT (It should consist of Problem, Aims, Method, Results, Conclusion, and Implication)

Abstrak adalah intisari dari keseluruhan artikel dari mulai pendahuluan sampai kesimpulan harus tertuang diabstrak.

Penjelasan pada abstrak untuk permasalahan dan metode cukup jelas, namun untuk tujuan, hasil dan simpulan belum terlihat dengan jelas pada abstrak

Comments on INTRODUCTION (It should be consist of: background knowledge, state of the art method, research gap, AIMS, and proposed method)

Latar belakang pengetahuan cukup baik, untuk kutipan diusahakan 10 tahun terakhir. Penelitian ini memberikan dampak positif terhadap perkiraan jumlah sampah dimasa yang akan datang, perbedaan dengan penelitian terdahulu tidak terlalu signifikan.

Comments on MATERIALS and METHOD (it should consist of: Architecture research, dataset, data collection & measurement, and data analysis)

Metode dan proses analisis data cukup baik

Comments on RESULTS (it should consist of: the main finding in Table or Graphics, results should not a raw data)

Analisis dan hasil penelitian baik.

Comment on DISCUSSION (It should consist of interpretation of the result, comparison with other studies, the limitation of the study, and implication)

Interpretasi hasil cukup baik, untuk keunggulan penelitian ini dengan penelitian terdahulu tidak ada.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Comments on CONCLUSION (it should consist of: restate the AIMS, main findings, and future works)

Tujuan pada penelitian belum tercantum dalam kesimpulan, hasil dari penelitian dapat lebih diperjelas lagi, dan saran untuk penelitian yang akan datang belum tercantum.

Comments on REFERENCES (it should be up to date, less self citation (10%), completeness of the references)

Penulisan Pustaka / Referensi sesuai.

Perbanyak referensi dari jurnal yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan, dan 10 tahun terakhir.

Other comments (a. are the figure and table already cited in the text?, b. are the English language adequate?, c. are the article structure well manage?)

Gambar dan tabel sudah dikutip dalam teks, sumber gambar atau tabel baik, penjelasan pada gambar dan tabel perlu diperjelas lagi.

Bahasa Inggrisnya memadai.

Struktur artikelnya tertata dengan baik, Sistematika penulisan sesuaikan dengan template. isi naskah maksimum 10 halaman sudah sesuai.

The overall SCORE for this article (0-100)

87

JITE (JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING)

<http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>

2 lampiran

jite-review-assignment-9767-Article+Text-40013 (1).docx
210K

jite-review-assignment-9767-Article+Text-40013.docx
212K

UIN SUSKA RIAU



LAMPIRAN B

BUKTI KEPUTUSAN EDITOR

Farahdina Risky Ramadani <farahdinarr97@gmail.com>

[JITE] Editor Decision

Jurnal Teknik Informasi Dan Telekomunikasij UMA <jite@uma.ac.id>
Kepada: Farahdina Risky Ramadani <farahdinarr97@gmail.com>

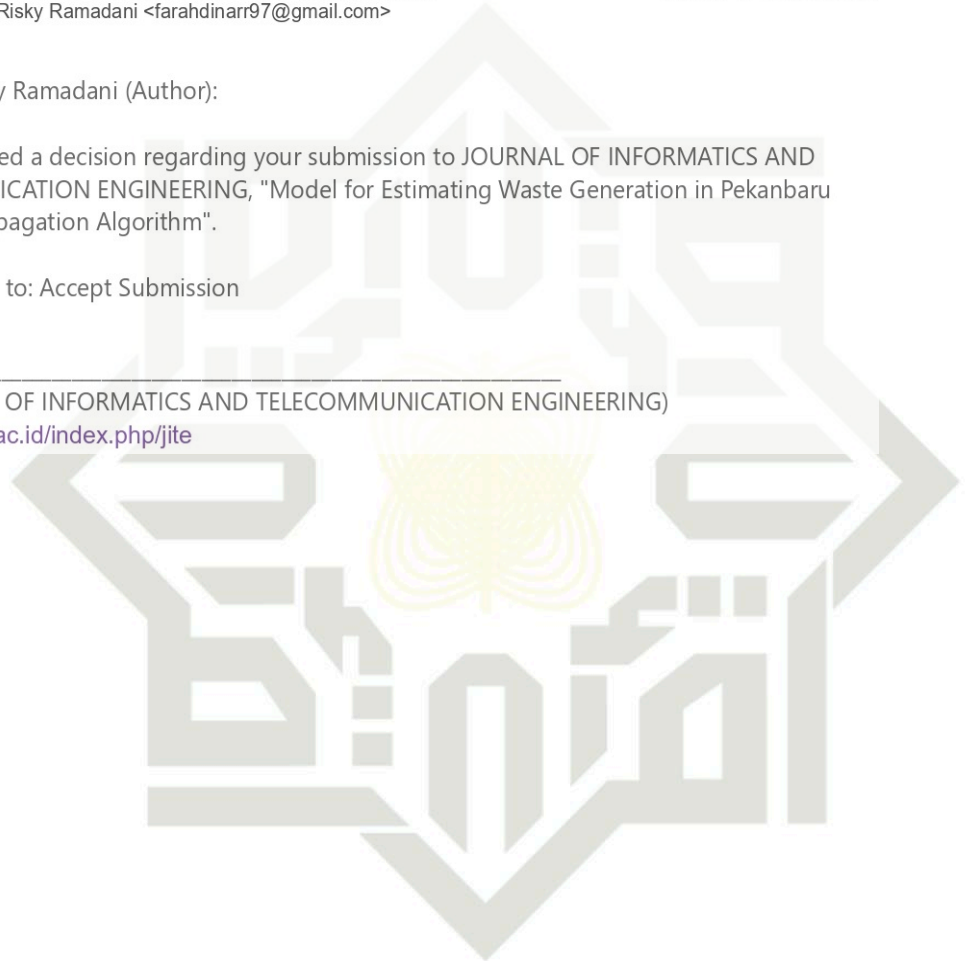
28 Juni 2023 pukul 10.42

Farahdina Risky Ramadani (Author):

We have reached a decision regarding your submission to JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING, "Model for Estimating Waste Generation in Pekanbaru Using Backpropagation Algorithm".

Our decision is to: Accept Submission

JITE (JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING)
<http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>



UIN SUSKA RIAU

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN C

SURAT BALASAN



PEMERINTAH KOTA PEKANBARU

DINAS LINGKUNGAN HIDUP DAN KEBERSIHAN

Jalan Datuk Setia Maharaja No. 04 Telp. (0761) 31516 Fax.(0761) 31512
PEKANBARU

SURAT KETERANGAN

Nomor : 23 /DLHK/SKT/2023

Yang bertandatangan dibawah ini :

- | | | | |
|----|---------|---|---|
| a. | Nama | : | WENNY ARIZONA, SKM |
| b. | Jabatan | : | Kepala Sub Bagian Umum Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru |

Dengan ini menerangkan bahwa :

- | | | | |
|----|------------------|---|---|
| a. | Nama | : | FARAHDINA RISKY RAMADANI |
| b. | NIM | : | 11950324697 |
| c. | Program Studi | : | Sains dan Teknologi |
| d. | Judul Penelitian | : | Estimasi Timbulan Sampah Berdasarkan Pertumbuhan Penduduk di Kota Pekanbaru menggunakan Algoritma Backpropagation |

Maksud : Benar namanya tersebut diatas telah melakukan Riset / Pra Riset dan Penelitian Pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Pekanbaru, 31 Maret 2023
a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru

Sekretaris,
u.b.
Kepala Sub Bagian Umum



WENNY ARIZONA, SKM
Penata Tingkat I
NIP. 19801121200312 2 002



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Farahdina Risky Ramadani, lahir di Kota Pekanbaru, 11 Desember 2000. Anak pertama dari pasangan Ayahanda Sunardi dan Ibunda Nana Munawaroch. Penulis menempuh pendidikan formal di SD An Namiroh Pekanbaru dan lulus pada tahun 2013. Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 8 Pekanbaru dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 15 Pekanbaru dan lulus pada tahun 2019. Kemudian pada tahun 2019 Penulis melanjutkan Studi Strata 1 (S1) di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Sains dan Teknologi pada Program Studi Sistem Informasi dan lulus pada tahun 2023. Selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Sains dan Teknologi, Penulis mendapat ilmu pengetahuan serta pengalaman yang berharga. Pada tahun 2022 Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Basilam Baru, Kecamatan Sungai Sembilan, Kota Dumai. Kemudian Penulis melakukan penelitian di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru dengan judul "Model Estimasi Timbulan Sampah Kota Pekanbaru Menggunakan Algoritma *Backpropagation*".

UIN SUSKA RIAU