

PREDIKSI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

JOLIANDO PULUNGAN

11850312274



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

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

2022

- 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 PERSETUJUAN
PREDIKSI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN

TUGAS AKHIR

Oleh:

JOLIANDO PULUNGAN

11850312274

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 19 Juli 2022

Ketua Program Studi



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

Pembimbing



Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom.
NIK. 130510011

LEMBAR PENGESAHAN

**PREDIKSI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN**

TUGAS AKHIR

Oleh:

JOLIANDO PULUNGAN
11850312274

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 13 Juli 2022

Pekanbaru, 13 Juli 2022
Mengesahkan,



Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 196403011992031003

Ketua Program Studi

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

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Arif Marsal, Lc., M.A.

Sekretaris : Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom.

Anggota 1 : Inggih Permana, S.T., M.Kom.

Anggota 2 : M. Afdal, S.T., 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 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.



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 diadau dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

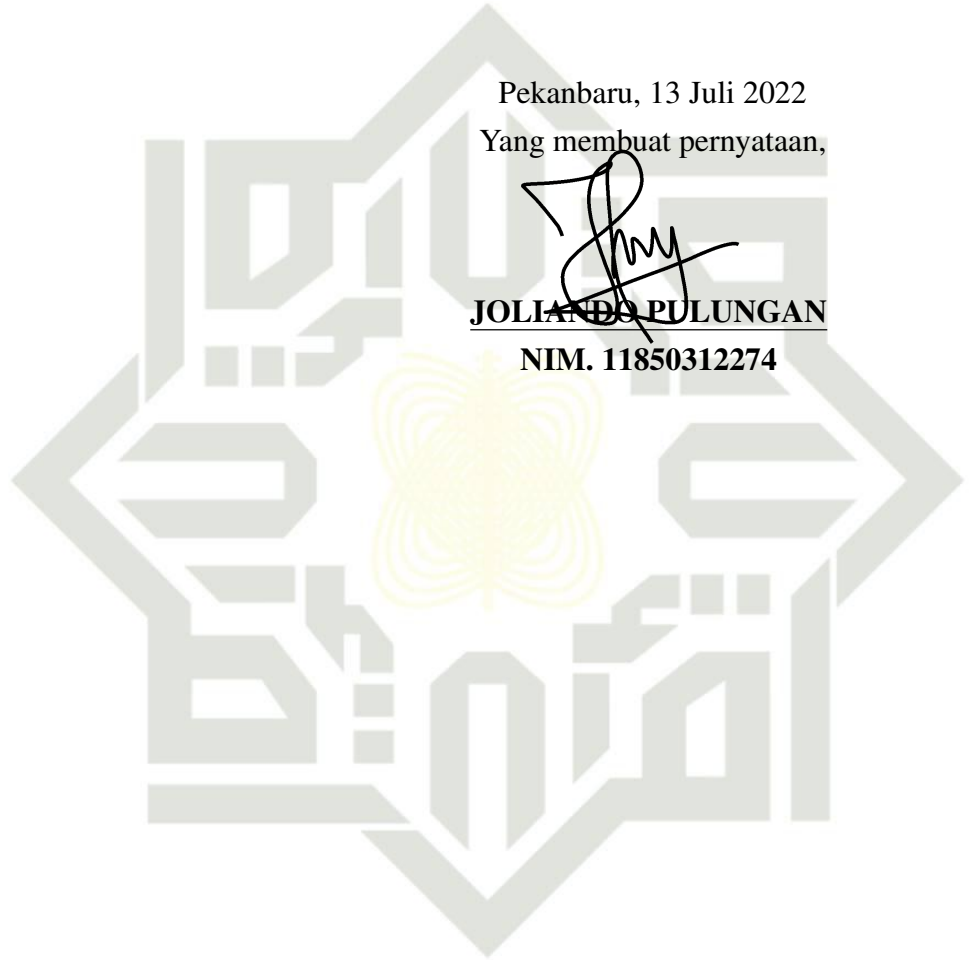
Pekanbaru, 13 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



JOLIANDO PULUNGAN

NIM. 11850312274



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

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang memiliki seluruh alam semesta beserta isinya. Terima kasih Ya Allah, atas segala nikmat rahmat dan karunia yang Engkau berikan kepada saya sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada orang spesial dalam hidup saya yaitu keluarga besar saya khususnya Ayah dan Ibu saya. Selain itu Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri sebagai bentuk *reward* atas pencapaian saya dalam menyelesaikan studi dan juga kepada seluruh teman-teman saya. Untuk keluarga besar saya terkhusus kepada Ayah dan Ibu. Terima kasih telah merawat, membesarkan dan mendidik saya hingga tahap ini. Saya sangat sayang kepada Ayah dan Ibu. Semoga saya menjadi dan selalu menjadi anak yang berbakti kepada Ayah dan Ibu. Untuk Kakak dan Abang saya. Terima kasih atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan kepada saya. Untuk teman kelas saya, Kelas D Angkatan 2018 Program Studi Sistem Informasi. Terima kasih telah menjadi teman saya. Semoga kita semua sukses. *Aamiin*. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan Ayah, Ibu, Abang, Kakak, Teman-teman dan seluruh pihak yang terlibat dan berkontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. *Aamiin*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah robbil'alamin. Bersyukur kehadirat Allah SWT atas segala bentuk rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penelitian Tugas Akhir ini dapat diselesaikan oleh Penulis dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dengan mengucapkan *Allahumma Sholli'ala Muhammad Wa'ala Alihi Muhammad.* Tugas Akhir ini merupakan tahapan yang harus dilalui oleh Penulis sebagai syarat untuk menyelesaikan akademik dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam setiap proses pelaksanaan Tugas Akhir dari awal hingga akhir ini tidak lepas dari banyak pihak yang telah berkontribusi dalam mendukung dan membimbing Penulis. Ungkapan terima kasih dan do'a Penulis berikan 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. Bapak Arif Marsal, Lc., MA sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dalam bidang akademik, memberi motivasi dan nasihat untuk tetap semangat dari awal hingga akhir studi.
5. Ibu Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu membimbing serta memberi motivasi dalam proses bimbingan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Inggih Permana, ST., M.Kom sebagai Dosen Penguji Pertama dan Bapak M. Afdal, ST., M.Kom sebagai Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan dan saran yang bermanfaat bagi penelitian Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu yang dibagikan kepada Penulis selama Penulis menempuh pendidikan di Program Studi Sistem Informasi.
8. Kedua Orangtua tersayang yang selalu menjadi pelita hidup. Ayahanda Syahmim Pulungan dan Ibunda Khairani Nasution. Terima kasih atas segala nasihat, do'a, kasih sayang, serta kesabaran dalam membesarkan dan mendidik Penulis.
9. Abang dan Kakak tercinta. Terima kasih selalu memberikan perhatian, se-



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.

mangat, dan do'a kepada Penulis.

10. Teman-teman seperjuangan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Angkatan 2018 yang telah menjadi *part of my life* selama masa studi. Teman-teman pada Fakultas Sains dan Teknologi dan juga teman-teman jurusan Sistem Informasi selama empat tahun ini, terkhusus pada Kelas D (*Weir'D Class*).
11. Teman-teman Bidik Misi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Angkatan 2018 terkhusus pada Fakultas Sains dan Teknologi Angkatan 2018. Terima kasih atas kenangan selama berjuang bersama dalam mempertahankan beasiswa.
12. *Puzzle Research Data Technolgy* (PREDATECH). Terima kasih telah menjadi tempat Penulis belajar, menerima banyak masukkan serta menyerap ilmu pengetahuan terbaik.
13. Ikatan Mahasiswa Sistem Informasi Indonesia (IMSII) terkhusus pada wilayah IX. Terima kasih sudah hadir menjadi wadah bagi Penulis untuk belajar, mencari pengalaman, tempat *sharing knowledge*, mempertemukan dengan orang-orang baru, menjadi bagian dari kepengurusan wilayah IX.
14. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga segala jenis bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama ini akan menjadi amal kebajikan dan mendapatkan balasan yang layak dan lebih baik dari Allah SWT. *Aamiin*.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari masih jauh dari kata sempurna. Komentar serta saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh Penulis. Semoga penelitian Tugas Akhir ini memiliki nilai manfaat kepada siapapun yang membacanya khususnya manfaat ilmu pengetahuan pada bidang Sistem Informasi. *Aamiin*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, 13 Juli 2022

Penulis,

JOLIANDO PULUNGAN

NIM. 11850312274

Medan, 30 Juni 2022

No. : 135/BITS/LOA/V/2022

Halaman : -

Hal : Penerimaan Naskah Publikasi Ilmiah

Kepada Yth,

Bapak/Ibu **Joliando Pulungan**

Di Tempat

Terimakasih telah mengirimkan artikel ilmiah untuk diterbitkan pada **BUILDING OF INFORMATICS, TECHNOLOGY AND SCIENCE (BITS)** ISSN 2684-8910 (Print), ISSN 2685-3310 (Online), dengan judul:

Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Penulis: **Joliando Pulungan, Rice Novita**

Berdasarkan hasil review dari reviewer bahwa artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada **Volume 4, Nomor 1, Juni 2022**.

QR Code dibawah ini merupakan penanda keaslian LOA yang dikeluarkan yang akan menuju pada halaman website Daftar LOA pada Jurnal BITS.

Sebagai informasi tambahan, saat ini Jurnal **BUILDING OF INFORMATICS, TECHNOLOGY AND SCIENCE (BITS)** telah **TERAKREDITASI** dengan Peringkat **SINTA 3** berdasarkan SK Kemendikbudristek No. [158/E/KPT/2021 tertanggal 09 Desember 2021](#) dimulai dari Volume 1 No 1 Tahun 2019, hingga Volume 5 No 2 Tahun 2023.

Demikian informasi yang kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.



Hormat Kami,

Mesran, M.Kom
 Journal Manager

Tembusan:

1. Peringkat
2. Author
3. FKPT

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

Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau
 Cipta Dilindungi Undang-undang
 Dilarang menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin tanpa mencantumkan 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.



HOME E JOURNAL CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS ABOUT ▾

EDITORIAL TEAM REVIEWER

Search

ARCHIVES / Vol 4 No 1 (2022): Juni 2022

<https://doi.org/10.47065/bits.v4i1>

ISSUED: 2022-06-30

ARTICLES

Implementation Naïve Bayes Classification for Sentiment Analysis on Internet Movie Database

- Samsir Samsir** (Universitas Al Washliyah Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia)
- Kusmanto Kusmanto** (Universitas Al Washliyah Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia)
- Abdul Hakim Dalimunthe** (Universitas Al Washliyah Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia)
- Rahmad Aditiya** (Teknik Informatika, Universitas Al-Washliyah Labuhanbatu, Indonesia)
- Ronal Watrianthos** (Universitas Al Washliyah Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia)

Citations ?

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1468>, Abstract View: 24 times, PDF Download: 29 times

Penulis:

PDF

Animasi Pembelajaran Adab dan Akhlak Sehari-hari Untuk Pendidikan Anak Usia Dini

- Inda Angraini** (Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram, Pagar Alam, Indonesia)
- Sasmita Sasmita** (Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram, Pagar Alam, Indonesia)

Citations ?

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1194>, Abstract View: 13 times, PDF Download: 16 times

Penulis:



DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1646>, Abstract View: 12 times, PDF Download: 18 times

PDF

Recommendation System from Microsoft News Data using TF-IDF and Cosine Similarity

- o **Guwela Yunanda** (Telkom University, Bandung, Indonesia)
- o **Dede Nurjanah** (Telkom University, Bandung, Indonesia)
- o **Selly Meliana** (Telkom University, Bandung, Indonesia)

Citations ?

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1670>, Abstract View: 11 times, PDF Download: 5 times

PDF

Penerapan Kombinasi Algoritma Sobel dan Canny (SoCan) dalam Identifikasi Citra Inversi

- o **Riki Winanjaya** (STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia, Indonesia)
- o **Acmad Daengs GS** (Universitas 45 Surabaya, Surabaya, Indonesia, Indonesia)
- o **Fitri Anggraini** (STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia, Indonesia)

Citations ?

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1660>, Abstract View: 28 times, PDF Download: 9 times

PDF

Indeksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

- o **Joliando Pulungan** (Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia)
- o **Rice Novita** (Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia)

Citations ?

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1649>, Abstract View: 37 times, PDF Download: 16 times

PDF

Analisis Perbandingan Algoritma NGC dan GGHN pada Frekuensi Hasil Enkripsi

- o **Farid Akbar Siregar** (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia)
- o **Ade Rizka** (Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia)
- o **Annisa Fadillah Siregar** (annisaf@univ-bd.ac.id, Indonesia)

Citations ?

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1639>, Abstract View: 11 times, PDF Download: 9 times

303-311

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

© Hakcipta milik UIN Suska Riau



Analisis User Experience Pada Website Universitas Teknologi Sumbawa Menggunakan Metode Webqual

Yunanri W (Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia)

Eri Sasmita Susanto (Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia)

Yudiadi Vuliadi (Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia)

Muhammad Taufan Asri Zaen (STMIK Lombok, Lombok Tengah, Indonesia)

Nabila Oper (Institut Teknologi & Bisnis Stikom Ambon, Ambon, Indonesia)

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

<https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1719>, Abstract View: 20 times, PDF Download: 9 times



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
menyebutkan sumber:
iah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

 **Ada Pertanyaan?**
Chat Via WhatsApp
silakan klik logo WA

Submit a Manuscript

 **Article Template**

Contact Us

Editorial Board

Reviewers

Focus & Scope

Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Joliando Pulungan¹, Rice Novita²

Ilmu dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: ¹11850312274@students.uin-suska.ac.id, ²rice.novita@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: joliando2017@gmail.com

Submitted: 09/06/2022; Accepted: 29/06/2022; Published: 30/06/2022

Abstrak—Perusahaan listrik negara berperan penting dalam pelayanan distribusi energi listrik. Unit Layanan Pembantu (ULP) Bagan Batu adalah salah satu ULP yang berperan penting dalam pendistribusian energi listrik wilayah Bagan Batu. Seiring dengan peningkatan jumlah pelanggan setiap tahun menimbulkan masalah permintaan energi listrik yang berubah dan bertambah setiap tahun. Untuk memprediksi kebutuhan energi listrik jangka pendek maka penelitian ini menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan bantuan tool MATLAB R2015B. Data penelitian untuk pelatihan dan pengujian jaringan ini menggunakan history energi terjual (kWh) 10 tahun terakhir dengan variabel lain yang terdiri atas pelanggan rumah tangga, bisnis, sosial, industri, pertumbuhan penduduk, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Hasil penelitian menghasilkan prediksi energi listrik 3 tahun mendatang tahun 2022 hingga tahun 2024. Penelitian ini menghasilkan model arsitektur terbaik 6-6-1 dengan *error* terkecil *Mean Square Error MSE* sebesar 0.003312731 dan menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebesar 6%. Penelitian mengimplikasikan manfaat bagi stakeholder untuk mengambil tindakan terhadap penyediaan energi listrik.

Kata Kunci: Backpropagation; Jaringan Syaraf Tiruan; Kebutuhan Energi Listrik; MATLAB; Prediksi

Abstract—Government owned company of electricity play an important role in the distribution of electrical energy services. The Bagan Batu Auxiliary Service Unit (ULP) is one of the ULPs that plays an important role in the distribution of electrical energy in the Bagan Batu area. Along with the increase in the number of customers every year, the problem of demand for electrical energy changes and increases every year. To predict short-term electrical energy needs, this study uses the Backpropagation Artificial Neural Network method with the help of the MATLAB R2015B tool. The research data for training and network testing uses the history of energy sold (kWh) for the last 10 years with other variables consisting of household customers, business, social, industrial, population growth, Gross Regional Domestic Product (GRDP). The results of the research produce predictions of electrical energy for the next 3 years from 2022 to 2024. This research produces the best architectural model 6-6-1 with the smallest *MSE error* of 0.003312731 and produces *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* value of 6%. The research implies benefits for stakeholders to take action on the provision of electrical energy.

Keywords: Artificial Neural Network; Backpropagation; Electricity Demand; MATLAB; Prediction

1. PENDAHULUAN

Energi listrik memiliki posisi yang sangat penting di masyarakat serta menjadi tolok ukur kesejahteraan, perkembangan, serta pertumbuhan perekonomian suatu wilayah [1]. Semakin tinggi kesejahteraan, perkembangan perekonomian mengakibatkan kebutuhan energi listrik bertambah dan meningkat setiap tahunnya [2][3]. Berdasarkan data Laporan Energi Terjual ULP Bagan Batu selama 10 tahun terakhir (2012 – 2021), terdapat peningkatan jumlah pelanggan dan konsumsi energi listrik. Pelanggan sektor sosial mengalami peningkatan rata-rata 14%, pelanggan sektor rumah tangga mengalami peningkatan rata – rata 12%, pelanggan sektor bisnis mengalami peningkatan rata-rata 7%, dan pelanggan sektor industri mengalami peningkatan rata-rata 34%. Peningkatan rata – rata pelanggan sektor sosial, rumah tangga dan industri dalam kurun waktu 10 tahun mencapai 17% dan peningkatan penggunaan energi listrik dalam kurun waktu 10 tahun mencapai 8%.

Meningkatnya pertumbuhan pelanggan setiap tahunnya akan menimbulkan permintaan energi listrik bertambah dan tidak dapat diketahui dengan pasti sehingga mampu mengakibatkan penyaluran energi listrik menjadi terganggu dan merugikan bidang perekonomian serta kegiatan masyarakat [4]. Untuk mengetahui permintaan energi listrik yang dibutuhkan maka perlu dilakukan prediksi [5]. Memprediksi kebutuhan energi listrik dapat digunakan sebagai referensi bagi PT. PLN untuk melakukan perencanaan ideal untuk meminimalisir dan menghindari kerugian [6]. Dengan terprediksinya kebutuhan energi listrik di tahun yang akan datang maka PLN dapat melakukan perencanaan ketenaga listrikian sesuai dengan kebutuhan energi listrik [7].

Perencanaan sistem ketenaga listrikian membutuhkan hasil prediksi kebutuhan energi listrik untuk menentukan kapasitas, jenis pembangkit tenaga listrik dan biaya pendapatan dari penjualan energi listrik yang sesuai berdasarkan hasil preiksinya guna menghindari kerugian karena dalam pengembangan sistem ketenag listrikian, jika energi yang dimiliki berlebih dan yang dipakai hanya sedikit otomatis merugikan biaya pengembangannya serta jika energi listrik kurang dan permintaan berlebih maka akan merugikan penjualan energi listrik dan perekonomian daerahnya [8]. Prediksi kebutuhan energi listrik dapat dilakukan menggunakan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)* yaitu dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) [9].

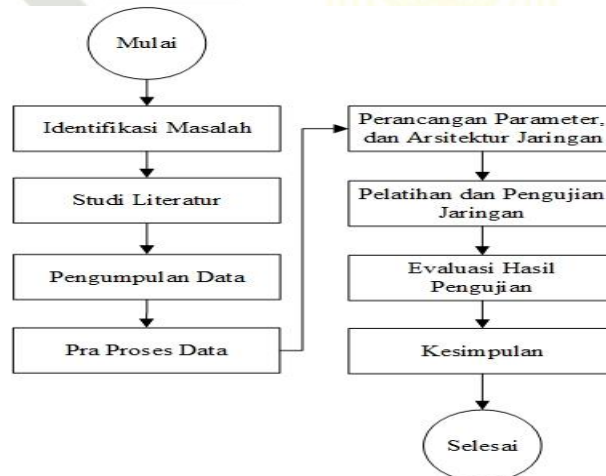
JST merupakan algoritma yang bekerja menyerupai cara kerja syaraf biologi manusia dan banyak digunakan untuk melakukan prediksi [10]. JST dapat melakukan prediksi kebutuhan energi yang akan datang berdasarkan data konsumsi energi terjual terdahulu [11]. Metode JST memiliki 2 model algoritma yaitu *Recurrent Neural Network (RNN)* dan *FeedForward Neural Network (FFNN)*, salah satu algoritma FFNN adalah *Backpropagation* yang

merupakan algoritma sederhana namun mampu menyelesaikan permasalahan data runtutan waktu [12]. Algoritma *backpropagation* melakukan pembelajaran pola berdasarkan data set historis kejadian yang telah terjadi sebelumnya [13]. Jaringan syaraf tiruan dengan metode algoritma *Backpropagation* mampu melakukan prediksi dengan baik [14]. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Permadi dkk. (2021), penelitian mengenai perbandingan algoritma K-Nearest Neighbor dan Backpropagation Neural Network untuk mengetahui prediksi diabetes tahap awal memperoleh hasil yang menunjukkan metode *backpropagation* merupakan model terbaik dalam melakukan prediksi dengan akurasi 90% dan K-Nearest Neighbor memiliki akurasi 83.75% [15]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Yuliawati dkk. (2019), penelitian mengenai perbandingan metode Backpropagation Neural Network dan Fuzzy Wavelet untuk mengetahui pemodelan peramalan nilai tukar dolar terhadap rupiah memperoleh hasil yang menunjukkan *backpropagation* merupakan model terbaik dalam melakukan prediksi dengan hasil MAPE *backpropagation* 0.56% dengan arsitektur 2-25-1 dan algoritma Fuzzy Wavelet dengan hasil MAPE 2.56% [16]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Tanyo dkk. (2021), penelitian mengenai perbandingan metode Holt-Winters dan Backpropagation untuk memprediksi stok barang memperoleh hasil bahwa *backpropagation* merupakan metode lebih baik dengan nilai MAD 0.00057201 dan metode Holt-Winters dengan hasil MAD 1.7963 [17]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wijaya (2019), penelitian mengenai Artificial Neural Network menggunakan metode Backpropagation untuk prediksi beban pemakaian listrik memperoleh hasil dengan baik dengan nilai MSE 0.00095761 dan akurasi 96,48% pada arsitektur 12-10-1 [18]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Irfan dkk. (2020), penelitian mengenai prediksi perkembangan jumlah pelanggan listrik menggunakan algoritma *backpropagation* menghasilkan kesimpulan bahwa *backpropagation* efektif untuk memprediksi perkembangan pelanggan serta arsitektur jaringan terbaik 4-4-1 dan menghasilkan nilai akurasi mencapai 63% [19]. Dari uraian permasalahan yang ada maka perlu dilakukan prediksi energi listrik. Peneliti melakukan prediksi energi listrik menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi permintaan kebutuhan energi listrik tahun 2022-2024 pada PT. PLN ULP. Bagan Batu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, Peneliti menyusun kerangka kerja penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa, kerangka kerja penelitian merupakan tahapan yang dilakukan peneliti dalam melakukan penelitian. Pada penelitian ini peneliti melakukan tahapan yang dimulai dari proses identifikasi permasalahan. Tahapan selanjutnya, peneliti melakukan studi literature terkait dengan permasalahan serta teori – teori yang berkaitan dengan topik penelitian mengenai prediksi kebutuhan energi listrik menggunakan metode jaringan syaraf tiruan bersumber dari jurnal, buku dan sumber lain yang terpercaya. Tahapan selanjutnya peneliti melakukan pengumpulan data sebagai bahan penelitian. Tahapan selanjutnya, peneliti melakukan pra proses data dan membagi data menjadi data latih dan data uji. Tahapan selanjutnya, peneliti melakukan perancangan arsitektur dan parameter jaringan. Tahapan selanjutnya, peneliti melakukan pelatihan dan pengujian data dengan arsitektur yang dirancang menggunakan *software* MATLAB. Kemudian, peneliti melakukan evaluasi hasil pengujian yang dilakukan dengan mempertimbangkan nilai kesalahan pengujian. Tahapan terakhir yang dilakukan oleh peneliti yaitu menarik kesimpulan dari hasil evaluasi pengujian.

2.2 Prediksi Energi Listrik

Prediksi (*forecasting*) merupakan kegiatan meramalkan atau memperkirakan kejadian atau pola yang belum terjadi dan akan terjadi di masa yang akan datang. Prediksi dilakukan dengan menggunakan data atau variable yang telah

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.

terjadi sebelumnya yang kemudian data tersebut digabungkan dengan suatu metode prediksi sehingga mampu memproses data yang telah terjadi sebelumnya dan menghasilkan hasil prediksi [2]. Jika dilihat berdasarkan rentang waktu prediksi, dalam memprediksi dapat dikelompokkan menjadi prediksi jangka pendek, prediksi jangka menengah, dan prediksi jangka panjang [5]. Faktor pengaruh kebutuhan energi listrik diantaranya faktor pertumbuhan ekonomi, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), pertumbuhan penduduk [20] [21].

2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (Artificial Neural Network) merupakan sebuah model pemeroesan pengetahuan atau informasi yang cara kerjanya mirip seperti sistem syaraf biologis pada manusia [21]. Jaringan syaraf tiruan mampu melakukan pembelajaran dari data yang ada dan menghasilkan pengetahuan yang bermanfaat [22]. Algoritma *backpropagation* adalah algoritma pada jaringan syaraf tiruan yang umumnya dipakai pada tipe layar jamak yang berfungsi merubah nilai setiap bobot yang terhubung pada layar tersembunyi dan layar keluaran.[12]. Secara umum algoritma *backpropagation* meliputi [18]:

- Inisialisasi yaitu, memberikan parameter meliputi bobot, target, laju pembelajaran, *threshold*, inputan.
- Activation yaitu, tahap setelah inisialisasi dengan melanjutkan penentuan output aktual pada layar tersembunyi kemudian melakukan perhitungan output aktual pada layar keluaran.
- Pelatihan Bobot yaitu, melakukan tahapan perhitungan *error gradient* pada layar keluaran dan layar tersembunyi.
- Iterasi yaitu, tahapan perulangan hingga mencapai nilai *error* terkecil.

2.5 Pengumpulan Data

Data penelitian yang digunakan diambil dari dua sumber utama yaitu data pertumbuhan penduduk, data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang berasal dari *website* resmi Badan Pusat dan Statistik (BPS) tahun 2012 hingga tahun 2021 serta data energi terjual yang diperoleh dari ULP Bagan Batu tahun 2012 hingga tahun 2021. Sektor pelanggan yang menjadi penelitian terdiri atas pelanggan sektor sosial, pelanggan sektor rumah tangga, pelanggan sektor bisnis, dan pelanggan sektor industri.

2.6 Pra Proses Data

Pra proses data adalah tahapan yang dilakukan untuk mengolah data atau menormalisasikan data sesuai dengan bentuk data yang dibutuhkan, seperti membuang data yang tidak dibutuhkan. Data pertumbuhan penduduk, PDRB dan data pelanggan listrik yang digunakan dalam penelitian diberi label variabel. Variabel data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Data

Variabel Data	Keterangan
X1	Pelanggan Sektor Sosial
X2	Pelanggan Sektor Rumah Tangga
X3	Pelanggan Sektor Bisnis
X4	Pelanggan Sektor Industri
X5	Pertumbuhan Penduduk
X6	PDRB
Y	Target

Setelah melakukan normalisasi dan pelabelan data, data yang digunakan ditransformasikan menjadi data yang lebih kecil dengan *range* 0 hingga 1 menggunakan *min-max normalization*.

$$X' = \frac{(X - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} (a - b) + b \quad (1)$$

Untuk mengembalikan nilai hasil transformasi data menjadi nilai awal dapat dilakukan menggunakan cara denormalisasi data.

$$x = 0,5(x' + 1)(x_{max} - x_{min}) + x_{min} \quad (2)$$

Setelah data ditransformasikan kedalam bentuk yang lebih kecil dengan *range* 0 hingga 1, kemudian data penelitian dibagi menjadi data latih dan data uji. Data latih yang digunakan yaitu data pertumbuhan penduduk, PDRB dan data pelanggan listrik sektor sosial, rumah tangga, bisnis dan industri tahun 2012 hingga tahun 2021. Kemudian data uji yang digunakan yaitu data pertumbuhan penduduk, PDRB dan data pelanggan listrik sektor sosial, rumah tangga, bisnis dan industri tahun 2019 hingga tahun 2021.

2.7 Perancangan Parameter dan Arsitektur Jaringan

- Perancangan Arsitektur

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Perancangan arsitektur dilakukan untuk menemukan arsitektur terbaik yang dapat digunakan dalam melakukan prediksi. Pada penelitian ini arsitektur jaringan yang dirancang terdiri atas arsitektur jaringan 6-3-1, arsitektur 6-5-1, arsitektur 6-7-1, arsitektur 6-10-1, arsitektur 6-6-1, arsitektur 6-12-1, arsitektur 6-15-1 dan arsitektur 6-20-1.

Perancangan Parameter

Perancangan parameter dilakukan untuk menyesuaikan arsitektur jaringan pada *software* MATLAB, penyesuaian pada fungsi pembelajaran, penyesuaian pada fungsi pelatihan yang dirancang untuk melakukan pelatihan. Pada penelitian ini menggunakan fungsi pembelajaran *learngd* dan fungsi pelatihan *traingd* dengan *epoch* 1000 dan *learning rate* 0.01. Dalam jaringan syaraf tiruan berfungsi sebagai parameter penting dalam pembentukan arsitektur jaringan yang berada di lapisan tersembunyi [22]. Untuk menentukan output keluaran neuron digunakan fungsi aktivasi [23]. Rumus sigmoid fungsi aktivasi sigmoid biner:

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \tag{3}$$

2.2 Pelatihan dan Pengujian Jaringan

Pelatihan jaringan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan model yang sesuai untuk pengujian data, sehingga hasil pengujian akan menghasilkan hasil keluaran prediksi yang diharapkan. Pengujian dan pelatihan jaringan dilakukan pada arsitektur jaringan 6-3-1, arsitektur 6-5-1, arsitektur 6-7-1, arsitektur 6-10-1, arsitektur 6-6-1, arsitektur 6-12-1, arsitektur 6-15-1 dan arsitektur 6-20-1 menggunakan *software* MATLAB.

2.7 Evaluasi Pelatihan dan Pengujian

a. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) adalah cara dalam menghitung nilai *error* dari suatu perhitungan prediksi untuk menghitung seberapa akurat hasil dari peramalan. MSE bekerja dengan cara menghitung jumlah atau sisa kesalahan, caranya adalah dengan mengkuadratkan *error* pada setiap periode peramalan. Pada model perhitungan ini, nilai *error* akan bernilai besar dikarekan nilainya dikuatkan sebagaimana rumus dalam menghitung MSE [10]:

$$MSE = \sum \frac{(Pt - At)^2}{n} \tag{4}$$

b. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE adalah model perhitungan untuk menghitung akurasi persentase kesalahan pada prediksi dengan perbandingan data aktual dengan data prediksi. Nilai MAPE akurat jika nilai hasil perhitungannya mendekati 0 (nol). Untuk menghitung nilai MAPE dapat dilakukan dengan menggunakan rumus [24]:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{At + Ft}{At} \right) 100}{n} \tag{5}$$

Terdapat rentang penilaian pada MAPE yang mengklasifikasikan nilai akurasinya yang dapat dilihat dalam Tabel 2 di bawah ini [24]:

Tabel 2. Rentang Akurasi MAPE

Nilai MAPE	Keterangan
0-10%	Sangat Baik
10-20%	Baik
20-50%	Bisa Digunakan
> 50%	Tidak Dapat Digunakan

2.8 Hasil Penelitian

Tahapan hasil penelitian merupakan tahapan hasil prediksi energi listrik tahun 2022 hingga tahun 2024. Hasil prediksi diperoleh berdasarkan tahapan evaluasi pengujian yang dilakukan untuk menilai kesalahan yang paling kecil menggunakan *Mean Square Error (MSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data energi terjual yang diperoleh dari ULP Bagan Batu, data pertumbuhan penduduk, dan data PDRB yang diperoleh dari BPS. Data yang digunakan merupakan data 10 tahun lalu. Data penelitian dibagi menjadi data latih dan data uji yang ditransformasikan menggunakan *min-max normalization*. Setelah data ditransformasi, data diujikan dengan arsitektur jaringan yang dirancang. Data hasil pengujian dianalisa untuk melihat nilai kesalahan dan akurasi kesalahan terkecil menggunakan MSE dan MAPE untuk menentukan arsitektur terbaik yang nantinya akan menghasilkan hasil prediksi terbaik pada penelitian.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Saifudin Riau

UIN SUSKA RIAU

3.1. Data Penelitian

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data energi terjual yang diperoleh dari ULP Bagan Batu, data pertumbuhan penduduk dan data PDRB yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Penelitian

Bulan ke-	Pelanggan Sosial	Pelanggan Rumah Tangga	Pelanggan Bisnis	Pelanggan Industri	Pertumbuhan Penduduk	PDRB	Penggunaan Energi Listrik
1	636	20161	4443	6	592403	58953747	7264633
2	1360	60946	6397	6	592403	58953747	11838724
3	674	25309	4528	6	592403	58953747	6913280
4	1360	60946	6397	6	592403	58953747	11838724
5	699	30989	4496	6	592403	58953747	8009835
6	702	31454	4502	6	592403	58953747	8276309
7	710	32305	4518	6	592403	58953747	8071424
8	717	32630	4541	6	592403	58953747	8337488
...
120	2319	96156	8548	14	651653	55531057	16960772

Berdasarkan Tabel 2 diketahui data yang digunakan dalam penelitian yaitu data pelanggan listrik pada sektor sosial, rumah tangga, bisnis, industri serta data pertumbuhan penduduk, PDRB dan penggunaan energi listrik dalam bentuk data perbulan. Data yang digunakan yaitu data 10 tahun namun dalam bentuk data perbulan sehingga jumlah data yaitu 120 data.

a. Transformasi Data Latih.

Pada penelitian ini, data latih yang digunakan adalah data energi terjual, data pertumbuhan penduduk dan data PDRB. Transformasi data latih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Transformasi Data Latih

Bulan ke-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y
1	0	0	0	0.3836536	0	0.46215783	0.141559185
2	0.43018415	0.5366828	0.45167826	0.3836536	0	0.46215783	0.515175613
3	0.02257878	0.0677419	0.019653179	0.3836536	0	0.46215783	0.11286031
4	0.43018415	0.5366828	0.45167826	0.3836536	0	0.46215783	0.515175613
5	0.03743315	0.1424838	0.012254335	0.3836536	0	0.46215783	0.20242805
6	0.03921566	0.1486012	0.01364168	0.3836536	0	0.46215783	0.224193921
7	0.04396913	0.1597997	0.01734104	0.3836536	0	0.46215783	0.20745873
8	0.04812832	0.1640764	0.02265896	0.3836536	0	0.46215783	0.22919104
...
120	1	1	0.94913298	1	0.485280922	0.344091489	0.933549788

Tabel 3 adalah hasil transformasi data latih. Data yang digunakan merupakan data 10 tahun yaitu tahun 2012 hingga tahun 2021 namun dalam bentuk data perbulan. Maka jumlah data pelatihan yaitu 120 data.

b. Transformasi Data Uji

Pada penelitian ini, data uji yang digunakan adalah data energi terjual, data pertumbuhan penduduk dan data PDRB. Transformasi data uji dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Transformasi Data Uji

Bulan ke-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y
85	0.62626266	0.7234689	0.69109826	0.307692308	1	0.030383207	0.623890966
86	0.63458115	0.7271928	0.69988433	0.384615385	1	0.030383207	0.540626061
87	0.64289954	0.7315746	0.71352602	0.384615385	1	0.030383207	0.677969442
88	0.65240647	0.7379307	0.72161847	0.384615385	1	0.030383207	0.650799882
89	0.68033279	0.7481019	0.73248559	0.461538462	1	0.030383207	0.643571764
90	0.66131903	0.7547734	0.74450861	0.461538462	1	0.030383207	0.731650132
91	0.66131903	0.7547734	0.74450861	0.461538462	1	0.030383207	0.731650132
92	0.68033279	0.7609449	0.75930638	0.461538462	1	0.030383207	0.7396659
...



1.20 1 1 0.94913298 1 0.485280922 0.344091489 0.933549788

Tabel 4 adalah hasil transformasi data uji. Data yang digunakan merupakan data 3 tahun yaitu tahun 2019 hingga tahun 2021 namun dalam bentuk data perbulan. Maka jumlah data uji yaitu 36 data.

3. Hasil Pengujian

Pada penelitian ini, hasil pengujian diperoleh dari hasil pengujian data yang telah ditransformasikan dengan arsitektur jaringan yang telah dirancang. Hasil pengujian data dengan arsitektur jaringan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian

Target	Arsitektur 6-3-1	Arsitektur 6-5-1	Arsitektur 6-7-1	Arsitektur 6-10-1	Arsitektur 6-6-1	Arsitektur 6-12-1	Arsitektur 6-15-1	Arsitektur 6-20-1
623890	0.680538	0.607625	0.508614	0.619155	0.605786	0.698537	0.716902	0.500494
966	319	88	594	734	102	969	405	995
0.540626	0.704277	0.603538	0.508169	0.619181	0.640910	0.722264	0.742955	0.500368
061	814	401	679	542	822	452	469	686
0.677969	0.705346	0.603239	0.508386	0.617940	0.641519	0.725668	0.746220	0.500346
442	068	881	607	185	108	24	264	095
0.650799	0.705520	0.603209	0.508587	0.616479	0.644194	0.729422	0.749892	0.500321
882	117	084	258	318	312	906	496	614
0.643571	0.722984	0.600843	0.508677	0.613943	0.694184	0.757784	0.775925	0.500220
764	073	783	764	544	41	102	672	505
0.731650	0.724798	0.595405	0.508627	0.621724	0.692203	0.749750	0.766008	0.500226
132	624	167	001	292	751	879	015	197
0.731650	0.724798	0.595405	0.508627	0.621724	0.692203	0.749750	0.766008	0.500226
132	624	167	001	292	751	879	015	197
0.739665	0.724315	0.596582	0.509009	0.617076	0.695437	0.756062	0.773405	0.500201
9	027	243	396	114	969	452	751	332
...
0.933549	788	0.703829	0.513440	0.836902	0.504861	0.883624	0.745545	0.690229
		372	389	173	063	969	908	157
								375

Tabel 5 merupakan tabel hasil pengujian dari masing masing arsitektur jaringan yang dirancang. Pada tabel diketahui target hasil dan juga hasil prediksi yang dihasilkan dari arsitektur jaringan 6-3-1, 6-5-1, 6-7-1, 6-10-1, 6-6-1, 6-12-1, 6-15-1 dan 6-20-1 menggunakan MATLAB.

3.3 Nilai Error Pengujian

Pada Penelitian ini, nilai error pengujian diperoleh pada setiap pengujian data dengan arsitektur jaringan yang dirancang. Nilai error pengujian arsitektur jaringan 6-3-1, arsitektur 6-5-1, arsitektur 6-7-1, arsitektur 6-10-1 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Error Pengujian

Arsitektur 6-3-1	Arsitektur 6-5-1	Arsitektur 6-7-1	Arsitektur 6-10-1
-0.056647353	0.016265086	0	0.004735232
-0.163651753	-0.06291234	0.032456382	-0.078555481
-0.027376626	0.074729561	0.169582835	0.060029257
-0.054720235	0.047590798	0.142212624	0.034320564
-0.079412309	0.042727981	0.134894	0.02962822
0.006851508	0.136244965	0.223023131	0.10992584
0.006851508	0.136244965	0.223023131	0.10992584
0.015350873	0.143083657	0.230656504	0.122589786
...
0.229720416	0.420109399	0.096647615	0.428688725

Nilai error pengujian data dengan arsitektur jaringan 6-6-1, arsitektur jaringan 6-12-1, arsitektur jaringan 6-15-1, dan arsitektur 6-20-1 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Error Pengujian

Arsitektur 6-6-1	Arsitektur 6-12-1	Arsitektur 6-15-1	Arsitektur 6-20-1
0.018104864	-0.074647003	-0.093011439	0.123395971
-0.100284761	-0.181638391	-0.202329408	0.040257375

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

© Himpunan Ilmiah Sains dan Teknologi UIN Suska Riau

0.036450334	-0.047698798	-0.068250822	0.177623347
0.00660557	-0.078623024	-0.099092614	0.150478268
-0.050612646	-0.114212338	-0.132353908	0.143351259
0.039446381	-0.018100747	-0.034357883	0.231423935
0.039446381	-0.018100747	-0.034357883	0.231423935
0.044227931	-0.016396552	-0.033739851	0.239464568
...	
0.049924819	0.18800388	0.243320631	0.433480413

Tabel 6 dan Tabel 7 adalah tabel yang menunjukkan nilai *error* dari hasil prediksi pada setiap arsitektur yang telah diujikan menggunakan MATLAB. Arsitektur yang diujikan yaitu arsitektur 6-3-1, 6-5-1, 6-7-1, 6-10-1, 6-6-1, 6-12-1, 6-15-1 dan 6-20-1.

3. Evaluasi Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai kesalahan atau nilai *error*. Dari nilai *error* yang diperoleh dapat didapatkan arsitektur terbaik untuk melakukan prediksi dengan baik. Hasil analisa kesalahan menggunakan Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian

Arsitektur	MSE	MAPE
6-3-1	0.017030786	13%
6-5-1	0.074308665	29%
6-7-1	0.017617800	15%
6-10-1	0.076505654	29%
6-6-1	0.003312731	6%
6-12-1	0.010992367	11%
6-15-1	0.019642895	14%
6-20-1	0.088886388	35%

Berdasarkan Tabel 8. Diketahui bahwa akurasi *error* terkecil diperoleh pada arsitektur jaringan 6-6-1 dengan nilai MSE 0.003312731 dan nilai MAPE 6%. Semakin kecil nilai *error* maka akurasi peramalan semakin baik oleh karena itu, arsitektur jaringan terbaik pada penelitian ini ialah arsitektur jaringan 6-6-1.

a. Prediksi Energi Listrik

Hasil prediksi kebutuhan energi listrik tahun 2022 hingga tahun 2024 diperoleh dalam bentuk data angka dengan *range* data 0-1 dari arsitektur terbaik yaitu 6-6-1. Data hasil prediksi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Prediksi Listrik Arsitektur 6-6-1

Bulan	Tahun 2022	Tahun 2023	Tahun 2024
Januari	0.605786102	0.731531	0.865623
Februari	0.640910822	0.736856	0.863499
Maret	0.641519108	0.739731	0.862707
April	0.644194312	0.747241	0.841498
Mei	0.69418441	0.784385	0.839808
Juni	0.692203751	0.787424	0.838425
Juli	0.692203751	0.78657	0.835975
Agustus	0.695437969	0.792722	0.869196
September	0.710870156	0.864826	0.88008
Oktober	0.717088852	0.889588	0.883625
November	0.721541633	0.899144	0.883625
Desember	0.730011891	0.902669	0.883625

b. Denormalisasi Hasil Prediksi Energi Listrik

Hasil prediksi kebutuhan energi listrik tahun 2022 hingga tahun 2024 pada arsitektur 6-6-1 yang telah dilakukan denormalisasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Prediksi Listrik Arsitektur 6-6-1

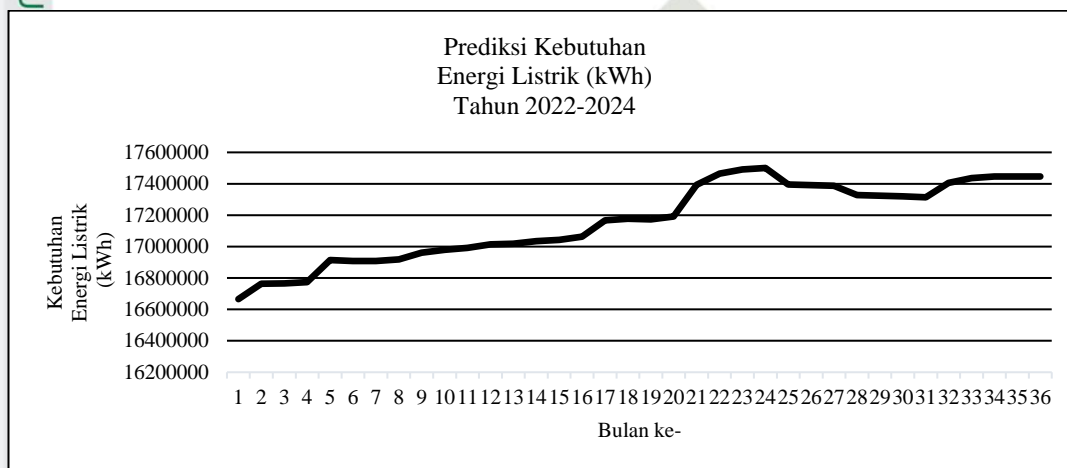
Bulan	Tahun 2022	Tahun 2023	Tahun 2024
Januari	16665775.91	17019369.81	17396436.75
Februari	16764546.59	17034343.92	17390464.63
Maret	16766257.09	17042427.95	17388236.44
April	16773779.76	17063546.14	17328598.23
Mei	16914351.87	17167996.87	17323844.94

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sulawarasyarif Kasim Riau

Juni	16908782.26	17176541.3	17319956.68
Juli	16908782.26	17174140.5	17313067.4
Agustus	16917876.87	17191440.26	17406485.18
September	16961272.17	17394197.1	17437090.28
Oktober	16978759.13	17463827.08	17447058.53
November	16991280.35	17490697.51	17447058.53
Desember	17015098.71	17500610.93	17447058.53
Total	202566563	206719139.4	208645356.1

Tabel 10 adalah tabel hasil prediksi energi listrik yang dibutuhkan ULP Bagan Batu tahun 2022 hingga tahun 2024. Total kebutuhan energi listrik yang terprediksi untuk tahun 2022 sebesar 202566563 KWH, tahun 2023 terprediksi sebesar 206719139.4 KWH, dan tahun 2024 terprediksi sebesar 208645356.1 KWH.



Gambar 2. Penggunaan Energi Listrik

Gambar 2. merupakan grafik kebutuhan energi listrik perbulan pada tahun 2022 hingga tahun 2024 pada PT. PLN ULP Bagan Batu.

4. KESIMPULAN

Algoritma *backpropagation* sangat baik digunakan pada penelitian ini untuk melakukan prediksi kebutuhan energi listrik 3 tahun mendatang pada ULP Bagan Batu untuk tahun 2022 hingga 2024. Hasil prediksi menunjukkan terdapat peningkatan kebutuhan listrik sebesar 4% untuk tahun 2022 hingga tahun 2024. Prediksi kebutuhan energi listrik tahun 2022 terprediksi sebesar 202566563 KWH, tahun 2023 terprediksi sebesar 206719139.4 KWH, tahun 2024 terprediksi sebesar 208645356.1 KWH. Pada penelitian ini, model arsitektur terbaik didapatkan pada model arsitektur 6-6-1 dengan menghasilkan *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0.003312731 dan menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 6%.

REFERENCES

- [1] U. Simeang, "Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Di Kelurahan," *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknol. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–32, 2018.
- [2] T. Handayani, Atmam, and M. Putra Halilintar, "Studi Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Dumai Sampai Tahun 2025 Dengan Metoda Fuzzy Logic," *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknol. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 42–49, 2019, doi: 10.31849/sainetin.v3i2.3038.
- [3] P. Mangera, "Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang Pada Pt. Pln (Persero) Wilayah Papua Dan Papua Barat Area Merauke Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier," *Mustek Anim Ha*, vol. 7, no. 3, pp. 247–256, 2018, doi: 10.35724/mustek.v7i3.1736.
- [4] S. Bandri, "Prediksi Perkembangan Kebutuhan Energi Listrik di Unit PLN Kayu Aro," *Menara Ilmu*, vol. XIII, no. 6, pp. 187–205, 2019.
- [5] Y. T. Nugraha, K. Ghabriel, and I. F. Dharmawan, "Implementasi ANFIS Dalam Prakiraan Konsumsi Energi Listrik Di Kota Medan Pada Tahun 2030," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 55–59, 2021.
- [6] Y. Hakimah, "Analisis Kebutuhan Energi Listrik dan Prediksi Penambahan Pembangkit Listrik di Sumatera Selatan," *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 7, no. 2, pp. 130–137, 2019.
- [7] S. Syahputri, S. Sinurat, and I. Saputra, "Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Pada PT. PLN (Persero) Rayon Aek Nabara Dengan Metode Exponential Smoothing," *J. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [8] P. H. T. Hutabarat, M. F. Zambak, and Suwarno, "Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Wilayah PLN Kota Parapat Simalungun Sampai Tahun 2024," *J. Electr. Syst. Control Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 53–58, 2022.
- [9] Purwoharjono, "Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Kebutuhan Beban Listrik," *ALINIER J. Artif. Intel. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–42, 2021, doi: 10.36040/alinier.v2i1.3566.

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Sarae sarae UIN Suska Riau

- [1] F. Tawakal, "Prediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus : Teknik Informatika Uin Sultan Syarif Kasim Riau)," *Manaj. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 35–41, 2018.
- [2] F. S. Harahap, "Analisa Pengujian Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Wilayah Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network," Universitas Sumatera Utara, Medan, 2020.
- [3] U. Khasanah and N. Ulinuha, "Prediksi Biaya Konsumsi Bahan Bakar Gas Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network (Studi Kasus: PLTU PT. Pembangkit Jawa Bali Unit Pembangkitan Gresik)," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 5, no. 2, pp. 6–17, 2019.
- [4] M. F. Fadilah, A. Yusuf, and N. Huda, "Prediksi Beban Listrik Di Kota Banjarbaru Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Mat. Murni Dan Terap.*, vol. 14, no. 2, pp. 81–92, 2020.
- [5] Y. A. Suryatna, "Peramalan Beban Puncak Menggunakan Metode Feed Forward Backpropagation dan Generalized Regression Neural Network," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 01, pp. 109–118, 2021.
- [6] J. Permadi, H. Rhomadhona, and W. Aprianti, "Perbandingan K-Nearest Neighbor Dan Backpropagation Neural Network Dalam Prediksi Resiko Diabetes Tahap Awal," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 08, no. 3, pp. 352–365, 2021.
- [7] M. A. H. A. Y. Tiani Wahyu Utami, "Perbandingan Metode Backpropagation Neural Network Dan Fuzzy Wavelet Untuk Prediksi Kurs Dolar Terhadap Rupiah," Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang, 2019.
- [8] B. W. N. Tanyo and D. Swanjaya, "Perbandingan antara Metode Holt-Winters dan Backpropagation pada Model Peramalan Penjualan," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 174–181, 2021.
- [9] A. H. Wijaya, "Artificial Neural Network Untuk Memprediksi Beban Listrik Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. CoreIT*, vol. 5, no. 2, pp. 61–70, 2019.
- [10] I. C. Saragih, D. Hartama, and A. Wanto, "Prediksi Perkembangan Jumlah Pelanggan Listrik Menurut Pelanggan Area Menggunakan Algoritma Backpropagation," vol. 2, no. 1, pp. 48–54, 2020.
- [11] A. Hasibuan and W. V. Siregar, "Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Kota Subulussalam Sampai Tahun 2020 Menggunakan Metode Analisis Regresi," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 57–61, 2019, doi: 10.30596/rele.v1i2.3013.
- [12] A. C. Koloay *et al.*, "Perencanaan Dan Pemenuhan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Bitung," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 285–294, 2018, doi: 10.35793/jtek.7.3.2018.22504.
- [13] N. F. Hasan, K. Kusriani, and H. Al Fatta, "Analisis Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Air Minum Dalam Kemasan," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.30872/jurti.v3i1.2290.
- [14] A. Rifais, "Prediksi Konsumsi Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Recurrent di PLN APJ Salatiga," Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2018.
- [15] M. W. Purnama, "Peramalan Kebutuhan Energi Listrik UID Jawa Timur Metode Time Series Berbasis Minitab v19," *J. Tek. Elektro*, vol. Volume 10, pp. 485–495, 2021.

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

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

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

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

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

LAMPIRAN A

SURAT DARI JURNAL

Surat Pernyataan Keaslian Manuskrip



Jurnal
Building of Informatics, Technology and Science (BITS)

PERNYATAAN KEASLIAN MANUSKRIP

Judul Manuskrip:

Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Penulis : 1. Joliando Pulungan
2. Rice Novita

Sebagai penulis dengan ini kami menyatakan:

1. bahwa manuskrip ini asli dan penerbitannya tidak melanggar hak cipta apa pun.
2. bahwa naskah tersebut belum pernah diterbitkan sebelumnya, seluruhnya atau sebagian dalam jurnal atau perusahaan penerbitan ilmiah apa pun.
3. naskah belum pernah/tidak dimasukkan ke dalam proses penerbitan jurnal.
4. bahwa semua penulis yang terdaftar, berkomitmen dalam pembuatan makalah ini.

Tanggal, 30 / Juni / 2022

Nama dan tandatangan penulis



(Joliando Pulungan)



(Rice Novita)

Surat Himbauan Revisi



[bits] Editor Decision

1 message

Mesran Mesran <mesran@stmik-budidarma.ac.id>
To: JOLIANDO PULUNGAN <11850312274@students.uin-suska.ac.id>

Wed, 22 Jun 2022 at 2:15 am

JOLIANDO PULUNGAN:

We have reached a decision regarding your submission to Building of Informatics, Technology and Science (BITS), "Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan".

Our decision is: Revisions Required

Mesran Mesran
mesran@stmik-budidarma.ac.id

Reviewer A:
Recommendation: Revisions Required

1. Kontribusi artikel terhadap pengembangan ilmu pengetahuan

Memiliki Kontribusi

2. Penulisan Judul Artikel (CEK dan Komentari: Pada judul memiliki masalah yang di bahas, metode/solusi penyelesaian masalah, dan informatif. Judul memiliki kata sebanyak 14-18 kata)

baik

3. Penulisan Abstrak (CEK dan Komentari: Pada Abstrak harus memiliki masalah yang di bahas pada penelitian, solusi/metode yang digunakan, tujuan dan kontribusi dari penelitian, serta hasil sementara yang dicapai. Hasil bisa berupa angka/persentase/linguistik)

sudah memperlihatkan hasil penelitian

4. Isi PENDAHULUAN (CEK dan Komentari: Isi pendahuluan menggambarkan masalah penelitian, metode pembandingan, penelitian sejenis/terkait, GAP/Perbedaan dari penelitian sebelumnya, tujuan penelitian yang akan dilakukan, mengkaitkan teori yang digunakan dengan RUJUKAN/REFERENSI/KUTIPAN yang terdapat pada DAFTAR PUSTAKA, serta memiliki pernyataan kontribusi dari hasil penelitian. Referensi/kutipan ditulis dengan format IEEE yang menggunakan Soft Referensi Ilmiah mis. Mendeley).

cek kembali typo

5. Penulisan METODOLOGI PENELITIAN (CEK dan Komentari: Bagian metodologi ini harus memiliki tahapan penelitian yang menggambarkan tahapan apa yang dilakukan pada penelitian, terlihat penerapan solusi/metode pada tahapan penelitian, serta memiliki kajian pustaka dari algoritma/metode yang digunakan. Setiap penulisan WAJIB memiliki referensi/kutipan dengan format IEEE yang ditulis menggunakan Soft Referensi Ilmiah mis. Mendeley)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta 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.

Sebaiknya di ganti jangan kata kesimpulan, missal hasil penelitian
Sebelum tabel di berikan kalimat pengantar tabel

6. Penulisan HASIL dan PEMBAHASAN (CEK dan Komentari: Bagian ini menguraikan tahapan dari penerapan algoritma/metode dalam menyelesaikan masalah, serta hasil yang di peroleh dari algoritma/metode yang digunakan. Hasil pengujian algoritma/metode. Pembahasan dapat juga membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sejenis. Bila penelitian berbentuk pembuatan alat, di jabarkan prototyping dari alat yang dibuat serta hasil pengujiannya)

Kalimat pengantar sebaiknya di buat, sebagai analisa awal
Sebaiknya memiliki pembahasan minimal contoh perhitungan metode dalam mendapatkan nilai

7. Penulisan KESIMPULAN (CEK dan Komentari: Kesimpulan berisi satu paragraph, tidak menggunakan point, yang berisi pernyataan akhir, hasil/temuan dari penelitian yang dilakukan)

cukup baik

8. Penulisan REFERENSI (CEK dan Komentari: Isi Referensi WAJIB menggunakan Soft Referensi Ilmiah mis MENDELEY, dengan Format IEEE, Jumlah min 15-20 referensi yang dijadikan acuan pustaka, untuk PUSTAKA PRIMER sebanyak 80% sumber referensi dari penelitian terkait dan termutakhir 5-8 tahun terakhir)

baik

9. Penulisan Tabel dan Gambar (CEK dan Komentari: Gambar dan tabel diberikan penomoran dan judul min 2 kata, Gambar terlihat jelas, tidak berwarna dan berkualitas baik. Tabel jangan di jadikan gambar. Setiap Tabel dan Gambar diberikan penjelasan detail dan mengkaitkan penomoran tabel/gambar pada isi penjelasan yang dilakukan. Sebelum gambar/tabel harus di berikan kalimat pengantar)

Sebelum tabel di berikan kalimat pengantar tabel

10. Penilaian Mutu dan Kualitas Manuscript secara keseluruhan

Sangat Baik



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 B

SURAT DARI INSTANSI

B.1 Surat Keterangan Penelitian



UIW RIAU DAN KEPULAUAN RIAU
UP3 DUMAI
ULP BAGAN BATU

Nomor	: 1031 /SDM.03.03/ULP-BTU/2021	28 September 2021
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir (TA)	Kepada: UIN Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru

u.p. Yth. Dekan UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Menindaklanjuti surat tanggal 20 September 2021 perihal Permohonan Izin Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir (TA). Bersama ini kami sampaikan :

1. PT. PLN (Persero) ULP Bagan Batu menerima Mahasiswa yang melakukan penelitian dengan data sesuai lampiran proposal UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Mematuhi semua peraturan yang berlaku di lingkungan PLN ULP Bagan Batu dan tidak dibenarkan mempelajari yang menyangkut rahasia perusahaan.
3. Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan kepada Mahasiswa yang melakukan penelitian diluar tanggung jawab kami.
4. Mahasiswa yang melakukan penelitian menerapkan aturan 3M sesuai protokol kesehatan Covid-19 selama menjalani magang.
5. Melakukan rapid tes antigen sebelum melakukan penelitian dengan hasil non-reaktif.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

MANAGER



B.2 Surat Selesai Penelitian



UIW RIAU DAN KEPRI
UP3 DUMAI
ULP BAGAN BATU

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mhd Fanny
Jabatan : Spv. TE
Alamat : Jl.Sunan gunung jati, Bagan Batu

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Juliando Pulungan
NIM : 11850312274
Alamat : Bagun Sari II Dsn X Sido Rukun
Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jenis kelamin : Laki-laki
Jurusan : Sistem Informasi

Benar benar telah selesai melakukan penelitian di PT. PLN (Persero) ULP Bagan Batu, terhitung mulai tanggal 28 September 2021 s/d 08 Oktober 2021 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "Prediksi kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada PT.PLN(Persero) ULP Bagan Batu".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bagan Batu, 04 Oktober 2021
Spv. TE



Mhd Fanny

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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

JOLIANDO PULUNGAN, Dilahirkan di Kabupaten Labuhan Batu tepatnya di Dusun Aek Batu Kota Pinang pada tanggal 16 November 1998. Anak terakhir dari sembilan bersaudara pasangan dari Bapak Syahmim Pulungan dan Ibu Khairani Nasution. Peneliti menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SDN 031 Tambusai Utara Kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2012. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan Pendidikan di MTs. Al-Usmaniyah Bagan Batu Kecamatan Bagan Sinembah Kabupaten Rokan Hilir tahun 2012 dan tamat pada tahun 2015 kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Bagan Sinembah pada tahun 2015 dan selesai pada tahun 2018. Pada tahun 2018 peneliti melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri, tepatnya di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Sains dan Teknologi pada Program Studi Sistem Informasi. Peneliti menyelesaikan kuliah strata satu (S1) pada tahun 2022.

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.