

SOSIALISASI RANCANGAN APLIKASI PREDIKSI BEBAN PUNCAK SISTEM KELISTRIKAN NUSA PENIDA

I.N.A.M. Putra¹, Cokorda Pramatha², dan I.W. Santiyasa³

ABSTRAK

Nusa Penida, sebagai destinasi wisata populer, mengalami lonjakan permintaan energi listrik akibat tingginya jumlah wisatawan. Beban listrik mencapai 12,26 MW pada puncaknya, sedangkan kapasitas yang tersedia hanya 14,45 MW, menunjukkan potensi kekurangan pasokan energi. PT PLN UID Bali membutuhkan solusi prediksi beban listrik guna memitigasi risiko kelebihan beban. Sebagai rancangan baru yang menjadi solusi, dikembangkan platform berbasis website dengan algoritma Prophet untuk memberikan pandangan prediksi baru terhadap data historis yang digunakan. Platform Streamlit yang digunakan menawarkan visualisasi interaktif, impor dataset yang fleksibel, dan komponen prediksi yang lebih detail. Pengembangan aplikasi diharapkan adanya peningkatan efisiensi operasional yang mendukung pengelolaan dan prediksi data beban puncak sistem kelistrikan yang lebih baik dan terstruktur.

Kata kunci : Nusa Penida, Beban, Website, Prediksi, Pengelolaan

ABSTRACT

Nusa Penida, as a popular tourist destination, has experienced a surge in electricity demand due to the increasing number of visitors. The peak electricity load reaches 12.26 MW, while the available capacity is only 14.45 MW, indicating a potential risk of energy shortage. PT PLN UID Bali requires a solution for electricity load prediction to mitigate the risk of overloading. As a new solution, a web-based platform is developed using the Prophet algorithm to provide predictive insights based on historical data. The Streamlit platform used in the development offers interactive visualization, flexible dataset import, and more detailed prediction components. The application development is expected to enhance operational efficiency, supporting better-structured management and prediction of peak load data in the electrical system.

Keywords: Nusa Penida, Load, Website, Prediction, Management

1. PENDAHULUAN

Nusa Penida adalah salah satu destinasi wisata populer di Bali, terletak di Kabupaten Klungkung. Dengan popularitas yang tinggi sebagai wisata *diving*, Nusa Penida menjadi tujuan utama wisatawan

¹ Program Studi Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, henpttra@gmail.com.

² Program Studi Magister Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, cokorda@unud.ac.id..

³ Program Studi Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, santiyasa@unud.ac.id.

Submitted: 25 Oktober 2025

Revised: 1 November 2025

Accepted: 7 November 2025

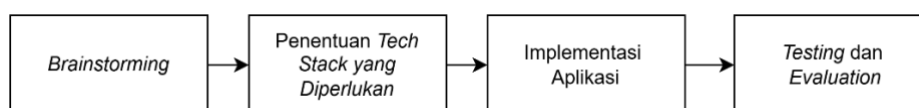
domestik dan internasional (Dewi dkk, 2024). Namun, peningkatan jumlah kunjungan wisatawan berdampak pada tingginya kebutuhan infrastruktur, termasuk energi listrik yang terus meningkat (Sukasri 2024). Lonjakan wisatawan di Nusa Penida menyebabkan permintaan listrik mencapai 12,26 MW pada puncak beban, sementara kapasitas daya hanya 14,45 MW, menyisakan selisih 2,19 MW. Ini menunjukkan sistem kelistrikan di wilayah ini rentan terhadap kekurangan pasokan, namun disisi lain kebutuhan masyarakat sangat bergantung pada energi listrik (Pratama dkk, 2022). Apabila pasokan listrik tidak dikelola dengan baik, maka bisa berpotensi menimbulkan risiko yang akhirnya dapat menyebabkan gangguan distribusi listrik (Muchtar dkk, 2023).

Salah satu solusi yang dilakukan dalam pengelolaan sistem kelistrikan di Nusa Penida adalah dengan memprediksi beban puncak listrik. Prediksi ini berguna untuk mengetahui perkiraan kebutuhan energi pada periode waktu tertentu, terutama selama periode puncak wisata atau hari-hari ketika konsumsi energi meningkat (Hendra, 2023). Saat ini PT PLN UID Bali, sudah melakukan prediksi terhadap sistem kelistrikan Nusa Penida. Data dikumpulkan dan dicatat melalui Microsoft Excel, dimana aktivitas ini dimulai sejak 2020 hingga saat ini.

Namun hal tersebut mendapatkan beberapa tantangan dimana pengolahan data menjadi tidak efisien karena harus berpindah-pindah file baik dalam proses pencatatan maupun analisis prediksi beban puncak kelistrikan. Sebagai rancangan baru dalam pengolahan data beban puncak kelistrikan, pengembangan aplikasi prediksi beban puncak kelistrikan menjadi solusi yang cukup strategis. Aplikasi didukung untuk dapat digunakan oleh dua jenis user yakni user pencatatan dan juga sebagai admin. Selain itu aplikasi ini dibekali algoritma prediksi yakni Prophet, yang memungkinkan melakukan prediksi dengan dataset time series yang fleksibel (Firdaus dkk, 2023). Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat memudahkan pengelolaan data beban puncak kelistrikan serta mengambil keputusan kedepannya lebih berpandangan terhadap data.

2. METODE PELAKSANAAN

Untuk memenuhi spesifikasi kebutuhan aplikasi, adapun alur tahapan pengembangan aplikasi seperti yang terlihat pada Gambar 2.1.

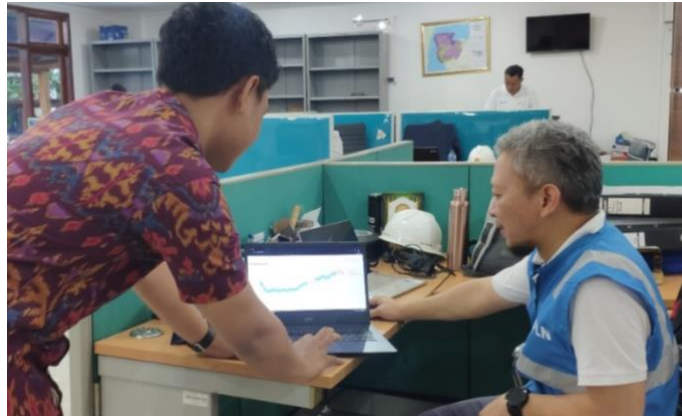


Gambar 2.1 Alur Pengembangan Aplikasi

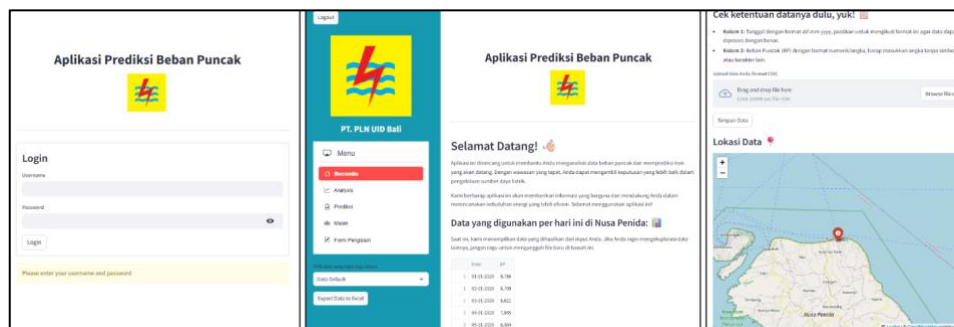
Tahap awal pengembangan aplikasi adalah brainstorming bersama pihak PLN bidang perencanaan sistem kelistrikan. Tahapan tersebut penting untuk mengetahui kebutuhan aplikasi yang akan dibangun (Esfandari dkk, 2023). Selanjutnya, dilakukan tahapan penentuan tech stack yang akan digunakan dalam merancang aplikasi. Dalam aplikasi ini, bahasa pemrograman Python dipilih sebagai bahasa utama karena sesuai dengan kasus yang akan diselesaikan, serta Python sudah memiliki banyak library yang mampu menopang kebutuhan spesifikasi aplikasi (Sumiati dkk, 2023). Algoritma Prophet dipilih karena penerapannya mudah dan memiliki komponen yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Ramdhani dan Nugroho, 2024). Karena aplikasi ini berbasis website, Python sudah memiliki library seperti Streamlit yang mempermudah pengembangan antarmuka aplikasi (Julyano dkk, 2024). Tahap berikutnya adalah implementasi aplikasi diiringi dengan evaluasi berkala setiap minggunya. Tahap terakhir adalah pengujian aplikasi dengan pihak PLN bidang perencanaan kelistrikan sebagai target pengguna. Setelah pengujian sistem berhasil dilalui, aplikasi ini dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat pengelolaan dan prediksi beban puncak kelistrikan di Nusa Penida.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses pengembangan aplikasi prediksi beban puncak sistem kelistrikan, evaluasi dan monitoring dilakukan secara berkala bersama tim PLN yang berperan sebagai acuan utama dalam perancangan aplikasi. Kolaborasi ini memastikan bahwa setiap fitur yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan operasional PLN, sehingga aplikasi dapat berfungsi optimal sebagai alat bantu pengelolaan data beban puncak dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Dokumentasi Kolaborasi Pengembangan Aplikasi



Gambar 3.2. Halaman Login dan Menu Beranda pada Aplikasi

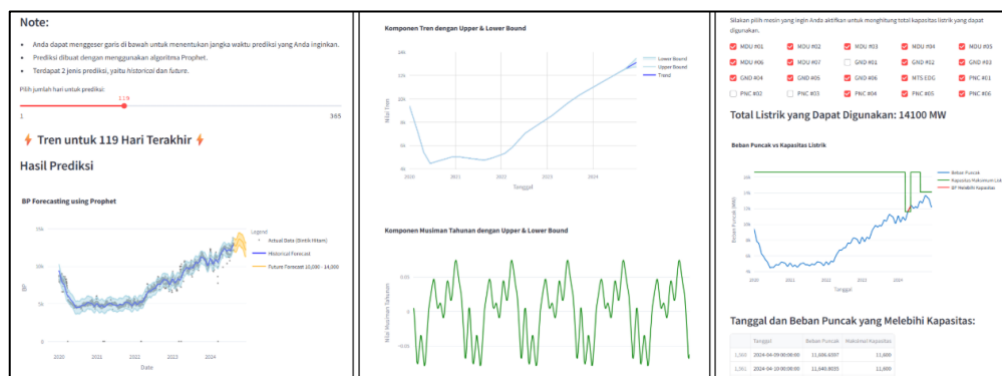
Dalam akses aplikasi prediksi, pengguna dihadapkan dengan fitur login untuk memastikan bahwa pengguna yang masuk benar-benar memiliki izin untuk mengakses aplikasi. Pengguna tidak bisa menambahkan akun baru dan akan otomatis keluar jika 30 menit aplikasi tidak digunakan. Aplikasi ini dilengkapi dengan menu navigasi seperti terlihat pada bagian kiri Gambar 3.2, yang berisi seluruh fitur berdasarkan jenis penggunaanya, tombol logout untuk keluar dari aplikasi, dan tombol untuk export data yang digunakan ke dalam bentuk file excel.

Pada aplikasi yang dibangun memiliki 3 menu diantaranya menu Beranda, Mesin, dan Form Pengisian, yang dapat diakses dengan tampilan yang sama oleh kedua jenis pengguna yakni user pencatatan dan juga admin. Sementara itu ada 2 tambahan menu yang dapat diakses oleh admin diantaranya menu Analisis dan Prediksi. Pada halaman beranda, juga disisipkan fitur upload data, yang berfungsi apabila pengguna ingin menggunakan data lain, namun masih dalam satu konteks dengan data default.



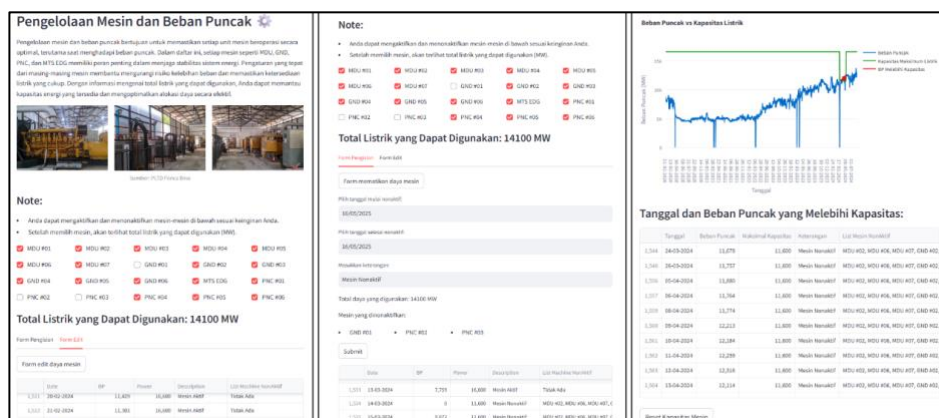
Gambar 3.3. Menu Analisis pada Aplikasi

Menu Analisis pada aplikasi ini berfungsi untuk membantu pengguna memahami pola penggunaan energi listrik seperti yang terlihat pada Gambar 3.3. Dengan informasi yang diperoleh dari analisis ini, pengguna dapat merencanakan kebutuhan energi dengan lebih baik, membuat keputusan strategis, dan mengoptimalkan penggunaan energi untuk masa depan.



Gambar 3.4. Menu Prediksi pada Aplikasi

Halaman prediksi pada aplikasi ini dirancang untuk memproyeksikan beban puncak listrik di masa depan dengan memanfaatkan data historis dan algoritma machine learning Prophet. Selain itu komponen prediksi dari Prophet juga ditampilkan untuk mendapatkan gambaran dari data yang digunakan (Jange 2022). Pada halaman prediksi juga berisikan fitur perbandingan hasil prediksi dengan batas kapasitas listrik seperti terlihat pada Gambar 3.4. Ini memungkinkan pengguna dapat mengevaluasi seberapa besar penggunaan kedepannya dibandingkan dengan kapasitas yang dimiliki oleh sistem kelistrikan.



Gambar 3.5. Menu Mesin pada Aplikasi

Menu Mesin pada aplikasi berfungsi untuk memantau kapasitas listrik yang dihasilkan oleh sistem kelistrikan di Nusa Penida. Pengguna dapat memasukkan data kapasitas berdasarkan rentang tanggal tertentu dan menambahkan deskripsi terkait kondisi atau catatan penting lainnya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.6. Menu Form Pengisian

Menu formulir pengisian berfungsi untuk mencatat beban puncak harian yang dihasilkan oleh sistem kelistrikan di wilayah Nusa Penida. Terdapat tiga fungsi dalam menu ini, yaitu tambah data untuk mencatat beban puncak harian, edit data untuk memperbarui informasi yang telah tercatat, serta hapus data untuk menghapus data. Dengan ketiga fungsi ini, pencatatan dan pengelolaan data beban puncak listrik dapat dilakukan secara lebih terstruktur sebagaimana terlihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.7. Pelaksanaan Sosialisasi Aplikasi

Sebagai bentuk pengabdian, telah dilakukan sosialisasi terhadap aplikasi prediksi yang telah dibangun untuk memastikan pemahaman yang lebih mendalam, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.7. Sosialisasi ini ditujukan kepada seluruh pihak yang nantinya akan menggunakan atau mengelola aplikasi tersebut.

4. KESIMPULAN

Aplikasi berbasis website yang dikembangkan untuk membantu PT PLN UID Bali dalam memantau dan mengelola sistem kelistrikan di Nusa Penida diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional. Dengan menggunakan algoritma Prophet untuk prediksi beban puncak, program ini bisa memberikan pandangan baru berbasis dengan data historis yang sangat penting untuk pengambilan keputusan yang lebih baik kedepannya. Visualisasi data dalam bentuk grafik, dan tabel disajikan

secara intuitif, memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi pola beban puncak. Program ini diharapkan mampu meminimalisir risiko kelebihan beban serta menjaga kestabilan sistem kelistrikan di wilayah Nusa Penida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam pengembangan platform berbasis website untuk aplikasi prediksi beban puncak sistem kelistrikan di Nusa Penida. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada tim PT PLN UID Bali yang telah memberikan arahan selama pembuatan proyek ini. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan saran berharga dalam pelaksanaan proyek ini. Semoga hasil kerja ini dapat memberikan dampak positif bagi PT PLN di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N. D. U., Widanti, N. P. T., Sumada, I. M., & Widnyani, I. A. P. S. (2024). Sinergi pembangunan wisata bahari berkelanjutan dalam rangka mewujudkan visi maritim 2024 di pulau nusa penida, klungkung, bali. *PERSPEKTIF*. Vol. 13(2), 598-608.
- Esfandari, D. A., Haqqu, R., dan NR, H. A. I. (2023). Digitalisasi Branding Desa Nglinggi Melalui Pelatihan Pengelolaan Website Dan Sosial Media. In *The Proceeding of Community Service and Engagement (COSECANT) Seminar*. Vol. 3(1), pp. 231-235).
- Firdaus, V. A. H., Apriyani, M. E., dan Aprilia, N. L. (2023). Sistem Monitoring dan Analisis Penggunaan Energi Listrik Rumah Berbasis Internet of Things Menggunakan Prophet Algorithm. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*. 544-553.
- Hendra, H. (2023). Prediksi Daya Listrik Pada Pembangkit Listrik Siklus Gabungan Berdasarkan Kondisi Lingkungan Menggunakan Metode Machine Learning. *Elektron: Jurnal Ilmiah*, 72-82.
- Jange, B. (2022). Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan Prophet. *Jotika Journal In Management and Entrepreneurship*. Vol. 1(2), 53-59.
- Julyano, M. B., Wibowo, S. A., dan Usman, K. (2024). Desain dan Implementasi Website Harvest Lens Prediksi Harga Beras Menggunakan Framework Streamlit. *eProceedings of Engineering*. Vol. 11(4), 2856-2860.
- Muchtar, A., Fitriati, A., Hamzah, R. P. A., Khaerunnisa, A. L., Fardiansyah, W., Faraby, M. D., dan Sultan, A. R. (2023, November). Analisis Penambahan Beban dan Pembangkit pada Sistem Kelistrikan Sulserbar PT. PLN Persero. In *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)*. Vol. 9(1), 201-206.
- Pratama, F. A. A., Dwidasmara, I. B. G., & Pramarta, C. R. A. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Data Pelanggan pada PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Mengwi. *Jurnal Pengabdian Informatika*, 1(1), 91-100.
- Ramdhani, E. P., dan Nugroho, H. A. (2024). Prediksi Tegangan Catu Daya Automatic Rain Gauge berdasarkan Seasonality Algoritma Prophet. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*. Vol. 12(1), 80.
- Sukasri, D. (2024). Optimasi Kapasitas PLTS Hybrid Nusa Penida dengan Menggunakan Aplikasi Homer. *Jurnal Teknologi*. Vol.12(1), 15-26.
- Sumiati, R., Leni, D., dan Dwiharzandis, A. (2023). Perancangan Aplikasi Berbasis Web Sebagai Alat Pendukung Keputusan Dalam Memilih Ac Hemat Energi. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*. Vol. 6(2), 239-248.