

**PERANCANGAN MODEL PENJADWALAN PEMBANGKIT LISTRIK
PENYEIMBANG VARIABILITAS ENERGI SURYA DAN ANGIN
BERDASARKAN DATA CUACA *REAL-TIME***

TUGAS AKHIR

*Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata Satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*

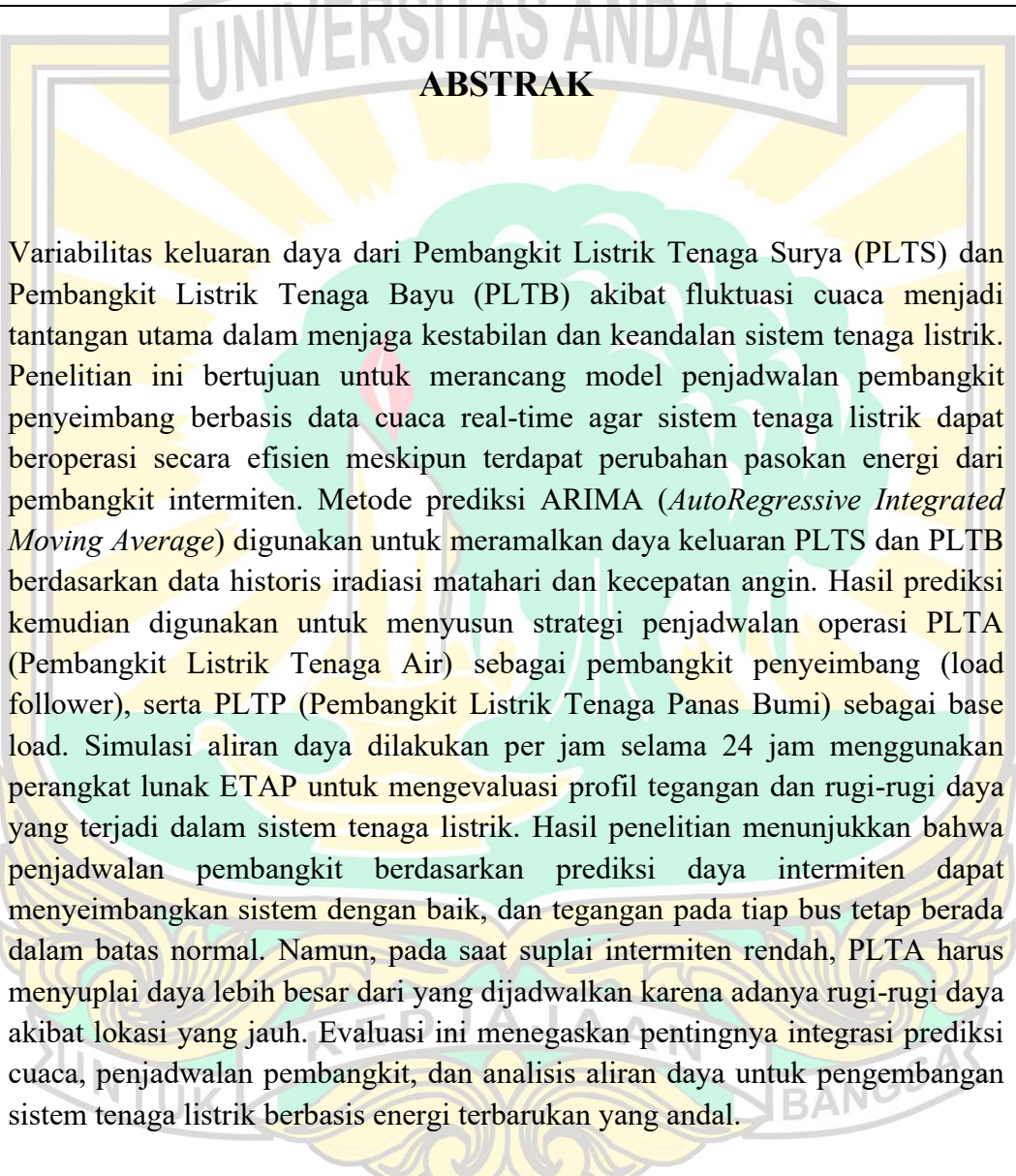
Oleh

Imra Nur Izrillah
NIM. 2110952010

Pembimbing
Prof. Syafii, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197405051998021001



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	Perancangan Model Penjadwalan Pembangkit Listrik Penyeimbang Variabilitas Energi Surya dan Angin Berdasarkan Data Cuaca <i>Real-Time</i>	Imra Nur Izrillah
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110952010
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
 ABSTRAK Variabilitas keluaran daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) akibat fluktuasi cuaca menjadi tantangan utama dalam menjaga kestabilan dan keandalan sistem tenaga listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang model penjadwalan pembangkit penyeimbang berbasis data cuaca real-time agar sistem tenaga listrik dapat beroperasi secara efisien meskipun terdapat perubahan pasokan energi dari pembangkit intermiten. Metode prediksi ARIMA (<i>AutoRegressive Integrated Moving Average</i>) digunakan untuk meramalkan daya keluaran PLTS dan PLTB berdasarkan data historis iradiasi matahari dan kecepatan angin. Hasil prediksi kemudian digunakan untuk menyusun strategi penjadwalan operasi PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) sebagai pembangkit penyeimbang (load follower), serta PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi) sebagai base load. Simulasi aliran daya dilakukan per jam selama 24 jam menggunakan perangkat lunak ETAP untuk mengevaluasi profil tegangan dan rugi-rugi daya yang terjadi dalam sistem tenaga listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penjadwalan pembangkit berdasarkan prediksi daya intermiten dapat menyeimbangkan sistem dengan baik, dan tegangan pada tiap bus tetap berada dalam batas normal. Namun, pada saat suplai intermiten rendah, PLTA harus menyuplai daya lebih besar dari yang dijadwalkan karena adanya rugi-rugi daya akibat lokasi yang jauh. Evaluasi ini menegaskan pentingnya integrasi prediksi cuaca, penjadwalan pembangkit, dan analisis aliran daya untuk pengembangan sistem tenaga listrik berbasis energi terbarukan yang andal. Kata kunci: Data Cuaca <i>Real-Time</i>, Metode ARIMA, Penjadwalan Pembangkit, Aliran Daya, Rugi-Rugi Daya.		

<i>Title</i>	<i>Design of a Power Plant Scheduling Model to Balance the Variability of Solar and Wind Energy Based on Real-Time Weather Data</i>	Imra Nur Izrillah
<i>Undergraduate Study Program</i>	<i>Bachelor Degree of Electrical Engineering Department</i>	2110952010
<i>Faculty of Engineering Andalas University</i>		
ABSTRACT <i>The variability of power output from solar and wind power plants due to fluctuating weather conditions poses a significant challenge in maintaining the stability and reliability of power systems. This study aims to develop a scheduling model for balancing power plants based on real-time weather data to ensure efficient operation despite the intermittency of renewable energy sources. The ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) method is used to forecast the power output of solar and wind power plants using historical data of solar irradiance and wind speed. These forecasted values are then used to schedule the operation of hydropower plants as load-following units and geothermal power plants as base-load generators. Hourly load flow simulations over a 24-hour period are conducted using ETAP software to analyze voltage profiles and power losses within the power system. The simulation results demonstrate that scheduling based on renewable energy forecasts can effectively balance the system, maintaining voltage levels within acceptable limits. However, during periods of low renewable generation, hydropower plants must deliver more power than scheduled due to transmission-related power losses over long distances. These findings emphasize the importance of integrating weather-based forecasting, power plant scheduling, and load flow analysis to support the development of efficient and reliable renewable energy-based power systems.</i> <i>Keyword: Real-Time Weather Data, ARIMA Method, Power Plant Scheduling, Load Flow Analysis, Power Losses.</i>		