

**MODEL PEMANFAATAN ENERGI BIOMASSA MENJADI  
ENERGI LISTRIK UNTUK BERKONTRIBUTSI PADA  
PEMENUHAN TARGET KEBUTUHAN LISTRIK TERBARUKAN  
DI DIY : PENDEKATAN DINAMIKA SISTEM  
(Studi Kasus : Ampas Tebu dan Sampah Domestik)**

Muhammad Angga Faizal

NIM. 18/431102/TK/47695

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 Januari 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Pemerintah DIY melalui dokumen Rencana Umum Energi Daerah menargetkan energi listrik dari EBT dapat memenuhi sebesar 2,52% (128 GWh) dari total akumulasi kebutuhan energi listrik DIY pada tahun 2025. Produksi listrik EBT di Provinsi DIY pada tahun 2021 hanya dapat memenuhi sebesar 10,15% dari target produksi energi listrik dari sumber EBT (128 GWh). Sampah dan ampas tebu memiliki potensi yang paling besar dari jenis biomassa sebagai sumber EBT. Untuk mengetahui sampah dan ampas tebu dapat memenuhi target kebutuhan listrik EBT atau, maka dilakukan analisis untuk mengkaji pemanfaatan sampah dan ampas tebu menjadi energi listrik melalui pendekatan dinamika sistem.

Model pendekatan dinamika sistem digambarkan ke dalam *causal loop diagram*, selanjutnya model akan dibuat menjadi *stock and flow diagram* pada *software Powersim* yang tersusun dari persamaan matematis untuk setiap variabel yang terlibat di dalam sistem. Penyusunan skenario dilakukan untuk menentukan skenario parameter dan skenario struktur model.

Rasio pemenuhan target kebutuhan energi listrik EBT berdasarkan skenario pemanfaatan ampas tebu dapat memenuhi sebesar 13,81%, berdasarkan skenario pemanfaatan sampah dapat memenuhi sebesar 32,16%, dan berdasarkan skenario pemanfaatan sampah dan ampas tebu dapat memenuhi sebesar 45,98% pada tahun 2025. Rasio pemenuhan masing-masing skenario akan mengalami penurunan menjadi 7,08% untuk skenario pemanfaatan ampas tebu, 32,02%, untuk skenario pemanfaatan sampah, dan 39,12% untuk skenario pemanfaatan ampas tebu dan sampah pada tahun 2035.

**Kata kunci:** Dinamika Sistem, Rasio Pemenuhan, Sampah dan Ampas Tebu

Pembimbing Utama : Fadli Kasim, S.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.



**MODEL OF UTILIZING BIOMASS ENERGY INTO ELECTRICITY TO  
CONTRIBUTE TO THE TARGET RENEWABLE ELECTRICITY NEEDS  
IN DIY: A SYSTEM DYNAMICS APPROACH  
(Case Study: Bagasse and Domestic Waste)**

Muhammad Angga Faizal

NIM. 18/431102/TK/47695

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 17, 2023  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

The DIY government through the Regional Energy General Plan document targets that electricity from EBT can meet 2.52% (128 GWh) of the total accumulated DIY electricity needs in 2025. EBT electricity production in the DIY Province in 2021 can only meet 10,000. 15% of the electricity production target from EBT sources (128 GWh). Garbage and bagasse have the greatest potential of this type of biomass as a source of EBT. In order to find out whether waste and bagasse can meet the target needs for EBT or electricity needs, an analysis is carried out to examine the use of waste and bagasse into electrical energy through a system dynamics approach.

The system dynamics approach model is described in a causal loop diagram, then the model will be made into a stock and flow diagram in the Powersim software which is composed of mathematical equations for each variable involved in the system. Scenario development is carried out to determine parameter scenarios and model structure scenarios.

The ratio of fulfilling the target for EBT electricity needs based on the scenario of utilizing bagasse can be fulfilled by 13.81%, based on the scenario of utilizing waste it can be fulfilled by 32.16%, and based on the scenario using waste and bagasse can be fulfilled by 45.98% in 2025. The fulfillment ratio for each scenario will decrease to 7.08% for bagasse utilization scenario, 32.02% for waste utilization scenario, and 39.12% for bagasse utilization scenario and waste in 2035.

**Keywords:** *System Dynamics, Fulfillment Ratio, Waste and Bagasse*

Supervisor : Fadli Kasim, S.T., M.Sc.

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

