

**MODEL SUBSTITUSI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK DENGAN PLTS
ATAP PADA SEKTOR RUMAH TANGGA UNTUK TRANSISI ENERGI:
PENDEKATAN DINAMIKA SISTEM
(Studi Kasus: Daerah Istimewa Yogyakarta)**

Athalla Abhiyoga

19/446511/TK/49616

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Januari 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Indonesia merencanakan untuk melakukan percepatan transisi energi pada konferensi G20. Dalam transisi energi tersebut prioritas isu yang diangkat adalah meningkatkan energi bersih dan seiring waktu untuk merealisasikan rencana tersebut dilakukan suntik mati PLTU. PLTS adalah pembangkit energi yang bersih karena rendah emisi. Pemerintah DIY dalam dokumen Rencana Umum Energi Daerahnya mendukung dan menarget penggunaan PLTS atap di sektor rumah tangganya. Oleh karena itu dilakukan estimasi potensi substitusi suplai listrik dan emisi dengan PLTS atap di DIY melalui pendekatan dinamika sistem.

Pendekatan dinamika sistem dimodelkan melalui *causal loop diagram*, setelah itu, kemudian dikembangkan *stock and flow diagram* menggunakan *software* Vensim. Diagram tersebut terdiri dari persamaan matematika yang menggambarkan setiap variabel yang terlibat dalam sistem. Proses penyusunan skenario digunakan skenario parameter dan skenario struktur dalam model.

Substitusi kebutuhan listrik dan emisi pembangkit pada skenario adopsi teknologi PV (Bass Diffusion) di tahun 2025 tersubstitusi sebesar 0,046–0,12 % untuk energi listrik dan 0,044–0,11 % emisi berkurang, di tahun 2035 meningkat menjadi 0,42–1,13 % listrik tersubstitusi dan 0,4–1,08 % emisi berkurang. Untuk skenario target RUED di tahun 2025 energi listrik tersubstitusi sebesar 5,1–12,8 % dan 4,9–12,3 % emisi berkurang, di tahun 2035 menurun menjadi energi listrik tersubstitusi 3,3 – 8,3 % dan 3,19 – 7,9 % emisi berkurang.

Kata kunci: Dinamika Sistem, Transisi Energi, PLTS Atap, Emisi, dan Bass Diffusion

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

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



**ELECTRICITY DEMAND SUBSTITUTION MODEL WITH PV
ROOFTOP IN HOUSEHOLD SECTOR FOR ENERGY TRANSITION:
A SYSTEM DYNAMICS APPROACH
(Case Study: Special Region of Yogyakarta)**

Athalla Abhiyoga

19/446511/TK/49616

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 08, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Indonesia plans to accelerate the energy transition at the G20 conference. In the energy transition, the priority issue raised was to increase clean energy and over time to realize the plan, the coal power plant was shut down. The application of PV is one of the clean energy plants because it is low in emissions. The DIY government in its Regional Energy General Plan document supports and targets the use of rooftop solar power in its household sector. Therefore, we estimate the potential substitution of electricity supply and emissions with PV rooftop in DIY through a system dynamics approach.

The system dynamics approach is modeled through a causal loop diagram, after which, the model will be developed into a stock and flow diagram using Vensim software. The diagram will consist of mathematical equations that describe each variable involved in the system. The scenario development process is used to identify parameter scenarios and structure scenarios in the model.

Substitution of electricity demand and plant emissions in the PV technology adoption scenario (Bass Diffusion) in 2025 substituted 0.046–0.12% for electrical energy and 0.044–0.11% reduced emissions, in 2035 increased to 0.42–1.13% substituted electricity and 0.4–1.08% reduced emissions. For the RUED target scenario in 2025 substituted electrical energy amounted to 5.1–12.8% and 4.9–12.3% reduced emissions, in 2035 decreased to substituted electrical energy 3.3–8.3% and 3.19–7.9% reduced emissions.

Keywords: *System Dynamics, Energy Transision, Photovltaic Rooftop, Emision and Bass Diffusion*

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

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

