

SIMULASI PENINGKATAN KESTABILAN PENGENDALI PELACAK CAHAYA MATAHARI BERBASIS VARIASI PID-FLC

ROBERT SAMOSIR

MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

KONSENTRASI TENAGA LISTRIK

**INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA**

ABSTRAK

Suatu kenyataan bahwa kebutuhan akan energi khususnya energi listrik di Indonesia, makin berkembang menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi industri, teknologi komunikasi, dan sebagainya. Oleh karena itu perlu diadakan pencarian energi alternatif yang bisa dipakai untuk mengatasi masalah kelangkaan energi. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan panel surya. Dalam rangka mengoptimalkan penggunaan panel surya itu, diperlukan sebuah sistem pengendali yang dapat mengontrol posisi panel surya agar selalu mengikuti arah dan posisi dari matahari.

Photovoltaic cell merupakan piranti elektronok yang dapat mengubah energy cahaya matahari menjadi energy listrik. Kendala yang dihadapi adalah siklus harian dan siklus tahunan dari bumi yang menyebabkan posisi matahari berubah-ubah sehingga menyebabkan kurang optimalnya *Photovoltaic cell* dalam pengkonversian energi matahari menjadi energi listrik. Penelitian ini menggunakan system kendali *fuzzy logic* untuk mengatur posisi *photovoltaic cell* untuk selalu tegak lurus menghadap matahari dengan menggunakan sensor cahaya (LDR) untuk mendeteksi posisi matahari dari alat penjejak matahari. Kemudian data yang diperoleh dari pengukuran daya yang dihasilkan *photovoltaic cell* dengan system penjejak matahari dibandingkan dengan pengukuran daya yang dihasilkan *photovoltaic cell* yang tidak menggunakan system penjejak matahari.

Ada beberapa macam sistem pengendali yang cukup diminati dalam pengendalian sistem modern, yang membutuhkan pengendali yang bekerja dengan baik (robust) pada kondisi

dengan ketidakpastian yang besar diantaranya adalah *Proportional Integral Derivative Controller (PID)*. Ketidakpastian ini merupakan gangguan bagi sistem. Salah satu metode yang dapat dilakukan akhir-akhir ini adalah dan *Fuzzy logic Control (FLC)*. Konsep Fuzzy logic Control (FLC) yang terbukti efektif menghadapi sistem nonlinear yang kompleks dengan ketidakpastian yang sulit untuk dimodelkan. Pengendali FLC merupakan pengendali yang mudah dan sederhana untuk dirancang. Pada tugas akhir ini, akan dirancang suatu sistem pengendali berbasis PID-FLC pada plant sistem posisi panel surya untuk memperoleh pengendali alternatif yang robust terhadap sistem nonlinear kontinu dengan ketidakpastian yang bertujuan untuk meningkatkan kestabilan sistem dan meminimalkan adanya undershoot/overshoot dan offset dari respon system. Sistem pengendalian ini disimulasikan dengan dua input yaitu sinyal error (selisih antara set-point dengan present value) dan sinyal Δe (kecepatan perubahan sinyal error) serta output kecepatan putar (sudut) motor DC.

Hasil penelitian menunjukkan dengan cara mengatur variable K_p yang bervariasi dapat memperbaiki performansi (unjuk kerja) dari motor, hal ini dinyatakan melalui indeks performansi kedua kontroler seperti settling time, maksimum overshoot dan error steady-state.

Kata kunci : Matahari, Photovoltaik Sel, Panel Surya, PID, FLC.

STABILITY IMPROVEMENT OF SIMULATION OF SUN TRACER LIGHT BASED ON VARIATION OF THE PID-FLC CONTROLLER

ABSTRACT

Electrical energy needed in Indonesia has grown up very rapidly in this decade following the rapid increase in industrial technology, communication technology development, and so forth. Therefore it is necessary to search for alternative energy that can be used to overcome the problem of energy scarcity. One solution to the problems encountered is by using solar panels. In order to optimize the utilization of solar panels, it needs a controller that can always control the position of solar panels to follow the direction and position of the sun.

Photovoltaic cell is an electronic device that can convert sunlight energy into electrical energy. Constraints faced by the daily cycle and annual cycles of the earth causes the sun's position change, then causing less optimal Photovoltaic cells in the conversion of solar energy into electricity. This research observes utilization of fuzzy logic control system to adjust the position of a photovoltaic cell to be facing perpendicular to the sun by using a light sensor (LDR) to detect the position of the sun from sun tracking tool. Then the data obtained from measurements of power generated by photovoltaic cell solar tracking system compared to the measurement of power produced photovoltaic cells that do not use solar tracking system.

Controllers are widely used in industry is Proportional Integral Derivative Controller (PID). But along with the development needs, many observations conducted to gain control system that works well (robust) under conditions of uncertainty because uncertainty is a nuisance to the system. One method that can be currently utilized is Fuzzy Logic Control (FLC). The concept of Fuzzy Logic Control (FLC) proved effective against a complex nonlinear system with uncertainties that are difficult to be modeled. FLC controller is a controller that is easy and simple to design. This thesis designs a PID control system based on plant-FLC solar panel positioning system to obtain a robust alternative controllers of continuous nonlinear systems with uncertainties which aims to improve system stability and minimize the undershoot / overshoot and offset of the response system. This control system is simulated

with two input error signal (difference between set-point with a present value) and signal Δe (kecepatanperubahan error signal) and the output rotational speed (angle) DC motor.

The results showed a way to set up variables K_p can improve the performance (the performance) of the motor. Performance index controller both as settling time, overshoot and steady state error.

Key words : Sunlight, Photovoltaic Cell, Solar Panel, PID, FLC.