

**ABSTRAK (INDONESIA-ENGLISH)
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
(TAHUN I)**

TEMA: SUMBER ENERGI TERBARUKAN

**PENGEMBANGAN SIMULATOR REAL-TIME UNTUK PELACAK TITIK
MAKSIMUM PANEL SURYA BERBASIS SISTEM CERDAS**

TIM PENGUSUL:

Ketua: Dr.Eng. Syafaruddin, S.T, M.Eng (NIDN: 0030057407)

Anggota-1: Dr. Ir. AnsarSuyuti, M.T (NIDN: 0031126723)

Anggota-2: Ir. Zaenab, M.T (NIDN: 0001026601)

Anggota-3: ZulkifliTahir, S.T, M.Sc(NIDN: 0003048403)



UNIVERSITAS HASANUDDIN

NOVEMBER 2013

ABSTRAK

Dalam bidang aplikasi sistem photovoltaik, terdapat tantangan yang sangat krusial berkaitan dengan peningkatan efisiensi sistem photovoltaik dan pengembangan keandalan sistem kontrol dalam pembangkitan listrik yang berbasis energi surya. Secara umum, terdapat dua cara peningkatan efisiensi pembangkitan energi listrik sistem photovoltaik. Yang pertama adalah pengembangan material penyusun solar sel yang mempunyai tingkat efisiensi konversi energi yang tinggi sekaligus dengan biaya pabrikasi sel surya yang murah. Kemudian yang kedua adalah mengoperasikan sistem photovoltaik pada titik operasi optimalnya. Akan tetapi, sistem photovoltaik tidak bisa dioperasikan optimal dengan hanya mengandalkan tegangan keluaran pada saat titik tertentu dan juga daya keluarannya sangat bervariasi pada kondisi intensitas cahaya matahari dan temperatur sekeliling panel surya. Sementara itu di sisi lain, tentunya sangat sulit dan tidak akurat melakukan penyetelan kinerja sistem kontrol untuk pelacakan titik operasi daya maksimum dengan asumsi kondisi cuaca yang sama. Dan juga penyetelan langsung di lapangan sangat lahm membutuhkan biaya yang besar dan menyita banyak waktu. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengembangkan simulator real-time untuk pelacakan titik maksimum dengan mengutilias sistem interface real-time yang berbasis dSPACE. Konfigurasi sistem terdiri dari pemodelan panel surya, jaringan syaraf tiru dan kontrol logika fuzzy dengan informasi polar. Metode ini pada dasarnya sangat barudalam bidang aplikasi sistem kontrol pelacakan titik maksimum photovoltaik terutama pada implementasi tipe logika fuzzy yang digunakan real-time interface system. Sedangkan jaringan syaraf tiru digunakan untuk menentukan titik operasi optimum yang nantinya dijadikan sebagai set-point dari sistem kontrol yang dikembangkan. Jenis teknologi modul yang diinvestigasi dengan simulator real-time ini adalah jenis teknologi monocrystalline Silicon, thin-film Cadmium Telluride dan triple junction amorphous Silicon solar cells. Hasil verifikasi berkaitan dengan stabilitas dan kemampuan kinerja perancangan sistem menunjukkan bahwa simulator real-time ini bisa memberikan respon yang akurat terhadap beberapa skenario inputan yang bervariasi dan jenis teknologi modul photovoltaik yang berbeda.

ABSTRACT

In photovoltaic (PV) system applications, there are crucial challenges in the efficiency improvement and control system reliability enhancement. In general, the efficiency of photovoltaic generation system can be improved by research and development of material composing solar cell technology with low cost material. Another approach in energy efficiency improvement is by operating the PV system in the optimal operating points. However, the photovoltaic system cannot be merely operated depending on single voltage operating point only due to the fluctuation of sunlight intensity and ambient temperature. In addition, the performances of conventional control systems are difficult to be measured and less accurate under assumption of similar weather conditions. Similarly, the field testing requires high cost and time-consuming. For these reasons, the research aims to develop real-time simulator for tracking the optimal operating point by means the maximum output power and energy using dSPACE real-time interface systems. The main configuration of our proposed method consists of mathematical modeling of photovoltaic system, artificial neural network and polar coordinated fuzzy controller. The proposed method is quite new in the maximum power point tracking control systems, especially in fuzzy logic implementation in real-time interface systems. Meanwhile, the artificial neural network is used to determine the optimal operating points as the reference point for developed controller. The PV module technologies, such as monocrystalline Silicon, thin-film Cadmium Telluride and triple junction amorphous Silicon solar cells are investigated in this research. The verification of proposed method related to stability and performance capability shows that the proposed real-time simulator responds accurately to different input weather scenarios and different photovoltaic modules technology.