

ABSTRACT

Solar home system often experience problem of irradiation caused by partial shading on the photovoltaic module surface. The partial shading decrease the system efficiency for causing P-V curve to has more than one MPPs. Beside that, there is only one MPP that generate the highest power harvesting from photovoltaic. This MPP is called global MPP, and the other called local MPP.

This research aims to develop one of evolutionary algorithms, that called genetic algorithm. GA that imitate the natural process, is implemented to MPPT technique to track the global MPP. The implementation done with modelling and hardware designing. The modelling used to simulate the charateristic of photovoltaic modules that changed by the irradiation and temperature in two kinds of irradiation conditions; such as; uniform and partial shading. Then, the algorithm compared to the perturb and observ (PO) to know the performance. And it finished with characterization of the GA-MPPT algorithm. The hardware designing used DC/DC converter that controlled by a STM32 microcontroller to implement the GA-MPPT in real condition.

First, the modelling has been done succesfully on two kinds of different irradiation condition for 4 samples of different photovoltaic modules. Second, the modelling result shows that the GA-MPPT is better than perturb and observ (PO), the conventional one. These superiority in terms of power output and tracking accuracy. And the third, the modelling obtained the GA's parameters, such as number of individual and number of generation affects significantly to the power output and tracking efficiency. The hardware development of buck converter has efficiency more than 94%. Based on the field test conducted, GA has higher efficiency in the amount of 91 %, while PO has 89 %. Also GA generates output power ± 10 % higher than PO does. In the other hand, the GA needs tracking time ± 61 % longer than PO does.

Keywords— MPPT; genetic algorithm; buck converter;

INTISARI

PLTS pada sektor residensial, yaitu SHS seringkali mengalami masalah kondisi penyinaran yang disebabkan oleh *partial shading* pada permukaan panel surya. Kondisi *partial shading* ini mengurangi efisiensi sistem karena menyebabkan kurva P-V sebagai karakteristik panel surya, mempunyai lebih dari satu titik MPP. Namun dari hal itu, hanya satu titik MPP yang mempunyai panen daya tertinggi yang disebut global MPP, sedangkan titik yang lain disebut lokal MPP.

Penelitian ini mengembangkan *genetic algorithm* yang termasuk dalam kategori *evolutionary algorithm*. GA yang meniru proses alamiah ini diimplementasikan ke MPPT untuk menjejak titik global MPP. Pada penelitian ini, proses implementasi dilakukan dengan membandingkan performa antara GA dan *perturb and observ* (PO) dalam pemodelan dan perancangan. Pemodelan dilakukan dengan model karakteristik panel surya dan karakteristik algoritma. Sedangkan implementasi perangkat keras menggunakan DC/DC *converter* model *buck converter* yang dikendalikan oleh mikrokontroler STM32 F401RE.

Pemodelan panel surya berhasil dilakukan pada kondisi penyinaran seragam dan PS untuk 4 sampel panel surya dari tipe yang berbeda. Pemodelan untuk mengetahui performa GA-MPPT menunjukkan bahwa implementasi GA mempunyai keunggulan dari segi daya keluaran dan akurasi penjejakan, namun waktu penjejakan lebih lama dibandingkan *perturb and observ* (PO). Pengujian karakteristik didapatkan bahwa parameter GA, yaitu jumlah individu dan jumlah generasi berpengaruh secara signifikan terhadap daya keluaran dan akurasi penjejakan MPP. Dari sisi perancangan, *buck converter* yang dikembangkan mempunyai efisiensi lebih dari 94 %. Berdasar pengujian di lapangan, GA mempunyai efisiensi rerata sebesar 91 %, sedangkan PO sebesar 89 %. GA juga menghasilkan daya keluaran ± 10 % lebih tinggi daripada PO. Di sisi lain, penjejakan GA memerlukan waktu penjejakan ± 61 % lebih lama dibandingkan PO.

Kata kunci – *maximum power point tracking, genetic algorithm, buck converter*