

**PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
ON-GRID SEBAGAI SUBSTITUSI ENERGI LISTRIK INTAKE PUMP UNIT
INSTALASI SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM KAMPUS
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

oleh
Iftor Ilyas Rizky
10/302434/TK/37354

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 2 Juli 2015 untuk memenuhi sebagian
persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Indonesia mengalami permasalahan kompleks dalam bidang energi karena ketergantungan yang sangat tinggi terhadap sumber energi fosil. Dengan potensi sebesar 4,68 kWh/m²/d, energi surya dapat menjadi sebuah alternatif sebagai sumber energi untuk dikembangkan Universitas Gadjah Mada. Khususnya dalam memenuhi sebagian kebutuhan listrik Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kampus berbasis ultrafiltrasi yang membutuhkan energi listrik total 731,4 kWh/d.

Sejauh ini SPAM Kampus masih dirancang untuk bergantung 100% dari *supply* listrik PLN. Perancangan ini memberikan alternatif untuk menjadikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dirancang *on-grid* pada atap gedung Gamaqua untuk memenuhi kebutuhan beban *intake pump* pada unit instalasi SPAM kampus. Perancangan dilakukan dengan menggunakan 3 variasi modul yaitu Adyasolar SP240-24M 240 Wp, Trina Solar TSMPO5.082 260 Wp dan Canadian Solar CS6X-310P 310 Wp.

Perancangan ini merekomendasikan untuk menggunakan modul panel surya Canadian Solar CS6X-310P dengan biaya *Levelized Cost of Energy* (LCoE) terkecil dari setiap variasi yang digunakan yaitu sebesar Rp. 1.766/kWh. Jumlah modul tersebut yang dapat dipasang secara efektif sebanyak 84 modul. Kesimpulan ekonomi yang didapatkan nilai LCoE masih relatif lebih mahal dibandingkan dengan Tarif Dasar Listrik untuk golongan S-3 selama masa hidup sistem. Namun, perancangan tersebut dapat berkontribusi untuk mencegah emisi karbon sebesar 862,6 Ton.

Kata kunci : *ultrafiltrasi*, SPAM, PLTS, *Intake Pump*, LCoE

Pembimbing Utama : Ahmad Agus Setiawan S.T, M. Sc., Ph. D,
Pembimbing Pendamping : Rachmawan Budiharto S.T, M.T.

**DESIGNINGAN ON-GRID SOLAR POWERED ELECTRICITY
GENERATOR AS SUBTITUTE TO INTAKE PUMP ELECTRICITY ON
MINERAL WATER INSTALLATION UNIT UNIVERSITAS GADJAH
MADA**

by
Iftor Ilyas Rizky
10/302434/TK/37354

Submitted to the Department of Engineering Physics Faculty of Engineering
Universitas Gadjah Mada on July 2nd, 2015 in partial fulfillment of the degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Indonesia today suffers complex problematic in field of energy because of the high dependency of fossil energy sources. As having high potency to produce 4,68 kWh/m²/d, solar energy is probable to be alternative energy source to develop UGM in fulfilling some of electricity needs, especially for mineral water providing system (SPAM) in ultrafiltration based campus which needs energy for 731,4 kWh/d.

Today's SPAM is still designed to 100% depend on PLN electricity supply. This recent design provides alternative way to convert to be solar power plant (PLTS) designed on-grid placed on rooftop of Gamaqua building to provide weight needs in intake-pump on SPAM campus installation unit. The designing is done variedly in 3 modules; Adyasolar SP240-24M 240 Wp, Trina Solar TSMIPA05.082 260 Wp and Canadian Solar CS6X-310P 310 Wp.

The design recommends to use Canadian Solar CS6X-310P solar cell with Levelized Cost of Energy (LCoE) cost Rp. 1.766/kWh as the cheapest LCoE among variations used. Effectively, total implemented modules are 84 for Gamaqua building's rooftop surface. The economic conclusion got is that cost LCoE is relatively more expensive than basic electricity cost for S-3 category for the living time. however, it can contribute to avoid carbon emission 862,6 Ton.

Keywords : ultrafiltration, SPAM, PLTS, intake pump, LCoE

Supervisor : Ahmad Agus Setiawan S.T, M. Sc., Ph. D,
Co-Supervisor : Rachmawan Budiharto S.T, M.T