

**ANALISIS BEBAN OPERASIONAL UNIT PRODUKSI SPAM
(SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM) UNIVERSITAS GADJAH MADA
DAN PELUANG PENGHEMATAN MELALUI PERBAIKAN
FAKTOR DAYA**

oleh

Angger Bamantoro
12/330301/TK.39477

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 12 Juni 2017
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Melalui pusat pengolahan air minum “Toya Gama” yang berada di Gamaqua Center, UGM (Universitas Gadjah Mada) memproduksi air siap minum bagi civitas akademika. Secara teknis, instalasi SPAM UGM dibagi menjadi 3 bagian, yaitu Unit Air Baku, Unit Produksi, dan Unit Distribusi. Beban operasional terbesar pada sistem SPAM pada umumnya terdapat pada sistem pemompaan, yang digunakan untuk mengerakkan motor listrik untuk pengangkutan air baku hingga proses distribusi air minum. Pada penelitian ini, dilakukan audit energi untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi listrik.

Hasil audit energi menunjukkan nilai faktor daya (pf) SPAM UGM dibawah standar yang ditentukan ($<0,85$). Nilai ketidakseimbangan tegangan (*unbalance voltage*) SPAM UGM memenuhi standar yang ditentukan ($<1\%$), sedangkan nilai ketidakseimbangan arus (*unbalance load*) melebihi standar yang ditentukan ($>10\%$). SPAM UGM energi listrik sebesar 57,97 kWh per hari dengan jumlah produksi sebesar 56,78 m³ air minum.

Berdasarkan analisis permintaan kebutuhan air minum, SPAM UGM harus memenuhi kebutuhan air minum sebesar 147,048 m³ pada skenario pertama dan 148,273 m³ pada skenario kedua. Beban operasional yang harus ditopang SPAM UGM untuk memenuhi kebutuhan masing-masing instansi terkait tiap skenario sebesar 116,548 kWh per hari, dan 117,862 kWh per hari. Berdasarkan upaya perbaikan faktor daya, besar energi listrik yang dapat dihemat sebesar 19,66 kWh dan 19,88 kWh untuk perbaikan $pf=0,85$, dan 30,33 kWh dan 30,47 kWh untuk perbaikan $pf=0,90$.

Kata kunci: sistem penyediaan air minum, ketidakseimbangan tegangan, ketidakseimbangan arus, konservasi energi, perbaikan faktor daya

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.
Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Moh. Kholid Ridwan, S.T, M.Sc.

**OPERATIONAL COST ANALYSIS OF PRODUCTION UNIT
SUPPLY WATER SYSTEM UNIVERSITAS GADJAH MADA
AND ELECTRICAL ENERGY SAVING
BY POWER FACTOR CORRECTION**

By

Angger Bamantoro
12/330301/TK.39477

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 12, 2017
in partial fulfilment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

At water treatment center “Toya Gama” that located at Gamaqua Center, Universitas Gadjah Mada processing raw water into consumption water. Technically, the installation of Supply Water System UGM is divided into three unit system, namely Raw Unit System, Production Unit and Distribution Unit. The biggest load (operational cost) of Supply Water System are generally found in pump operating system which are specifically used to drive electric motor to processing raw water transport into distribution process. In this study, an energy audit was conducted to identify electrical energy saving opportunities.

The result of audit energy showed that power factor value of Supply Water System UGM is still below from specification standard ($<0,85$). An unbalance voltage value is below from the specified standard ($<1\%$), while an unbalance load value is over from the specified standard ($>10\%$). Electrical energy consumption of Supply Water System UGM is 57,97 kWh per day with 56,78 m³ water product.

Based on water demand analysis, Water Supply System UGM must fulfilled 147,048 m³ drink water on first scenario dan 148,273 m³ drink water on second scenario. An operational cost that must supplied by Water Supply System UGM to fulfill demand from each object is 116,548 kWh per day on first scenario, and 117,862 kWh per day on second scenario. The result of power factor correction opportunities analysis, system can saving electrical energy as much 19,66 kWh and 19,88 kWh by $pf=0,85$ and 30,33 kWh and 30,47 by $pf=0,90$.

Keywords: supply water system, unbalance load, unbalance voltage, energy conservation, power factor correction

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.
Co-Supervisor : Dr. Eng. Moh. Kholid Ridwan, S.T, M.Sc.