

Analisis Perhitungan Variasi Ketinggian Tangki pada Pompa Gravitasi Pembangkit Tenaga Listrik

Agung Apriyanto, Joko Setiyono^{*}, dan Sulanjari

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No. 1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: ^{*}dosen00889@unpam.ac.id

Masuk : 5 Januari 2019

Direvisi : 24 Januari 2019

Disetujui : 5 Februari 2019

Abstrak: Seiring meningkatnya pemakaian listrik dalam kehidupan dibutuhkan berbagai alat alternatif pembangkit tenaga listrik untuk menghemat sumber daya alam tak terbarui. Pada penelitian ini dilakukan analisis alat Prototype pompa gravitasi pembangkit tenaga listrik, dan alat yang digunakan sederhana, pembangkit tenaga listrik ini dapat di gunakan di area atau daerah yang belum terjangkau oleh listrik, di sini kita menggunakan water turbin dengan kapasitas 12 volt, dari beberapa ujicoba hasil yang maksimal dari beberapa variasi ketinggian adalah 1,6 m karena sistem sirkulasi air berjalan dengan lancar antara air keluar dan air masuk ,dan debit yang di dihasilkan 0,0023 m³/s dan tegangan yang di dihasilkan 8,97 volt, sedangkan daya yang di dihasilkan 61,52 watt.

Kata kunci: Alat prototype, Pompa gravitas, Turbin air

Abstract: Along with the increasing use of electricity in life, various alternative means of generating electricity are needed to save non-renewable natural resources. In this study, analysis of tools was carried out make a Prototype gravity pump for power plants, and tools used simply, power plants This can be used in areas or areas that have not been affected by electricity, here we use water turbines with a capacity of 12 volts, from several trials the maximum result of some variation in height is 1,6 m because the water circulation system runs with maxsilam between outgoing water and water input, and discharge produced 0,0023 m³ / s and strong current produced 8.79 volts, while the power generated is 61,52 watts.

Keywords: Prototype device, Gravity pump, Water turbine

PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam suatu kegiatan usaha. Dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi yang semakin meningkat akan memunculkan berbagai industri-industri baru [1]. Penggunaan listrik merupakan faktor yang penting dalam kehidupan masyarakat, baik pada sektor rumah tangga, penerangan, komunikasi, industri dan sebagainya [2].

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan teknologi, pembangunan teknologi industri berkaitan erat dengan tenaga listrik yang merupakan salah satu faktor yang penting yang sangat mendukung perkembangan pembangunan khususnya sektor industri, dalam kehidupan modern tenaga listrik merupakan unsur mutlak untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat oleh karena itu energi listrik merupakan tolak ukur kemajuan [3].

Sistem distribusi catu daya utama saat ini dari PT. PLN (persero) yang sangat berpengaruh terhadap penyediaan/kebutuhan energi listrik bagi masyarakat umum dan masyarakat industri/pabrik. Sumber energi listrik yang disuplai dari PLN, tidak selalu kontinyu dalam penyalurannya. Pada waktu tertentu pasti terjadi pemadaman listrik yang disebabkan adanya gangguan listrik dalam sistem atau pemeliharaan sistem distribusi yang mengharuskan adanya pemutusan aliran listrik [3].

Pemadaman aliran listrik ini dapat menyebabkan merusak barang-barang elektronik dan tentu saja menyebabkan kerugian, hal ini dikarenakan setiap alat elektronik yang tidak dimatikan sesuai prosedur tentu saja akan mengganggu kerjanya. Terlebih lagi jika barang-barang tersebut berhubungan dengan mikrokontroler

atau mikroprocessor Khususnya industri yang bergerak dalam bidang komunikasi yang diwajibkan untuk selalu online, pemadaman listrik sangat tidak dikehendaki karena mengganggu komunikasi data, dan dapat menyebabkan kerusakan sistem komunikasi yang mengganggu kenyamanan pelanggan. Sekarang alternatif yang biasanya digunakan untuk menanggulangi masalah ini adalah Genset (Generator set). Genset yang biasa digunakan adalah genset bermesin diesel [4]. Genset mempunyai kelemahan yaitu waktu jeda perpindahan antara arus listrik PLN dan arus genset, hal ini menyebabkan terjadinya pemadaman dalam sekala waktu tertentu tergantung waktu yang diperlukan untuk menyalakan genset tersebut. jeda waktu ini lah yang dapat mengganggu aktifitas dan menyebabkan gangguan.

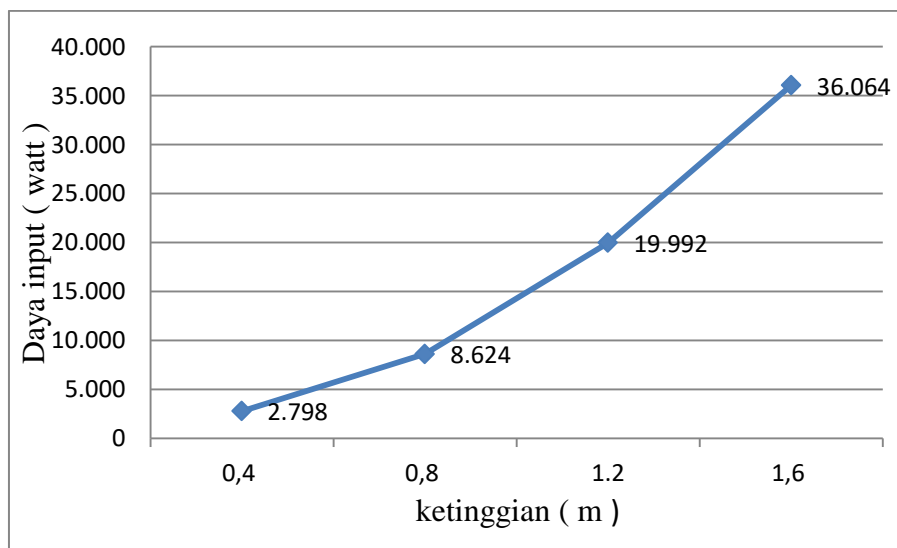
Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat menanggulangi masalah jeda waktu pada saat terjadi pada saat pemadaman listrik. Penggunaan sebuah system energi cadangan yang dapat secara otomatis memindahkan beban listrik dari PLN ke energi cadangan pada saat terjadi pemadaman adalah hal dibutuhkan, karena pada saat pemadaman terjadi maka alat ini secara otomatis akan menggunakan energi yang terdapat pada energy cadangan (Baterai) [5].

Sistem tersebut juga dilengkapi dengan sistem monitoring penggunaan dan estimasi waktu dari energy cadangan pada saat terjadi pemadaman. Hal ini tentu sangat membantu kita dan dapat meminimalisasi kerugian yang ditimbulkan pada saat terjadinya pemadaman listrik dari PLN. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya input, daya output serta efisiensi dari variasi ketinggian tangki pada pompa gravitasi pembangkit tenaga listrik menggunakan water turbin dengan tipe f50-12volt Merk Goso.

METODOLOGI

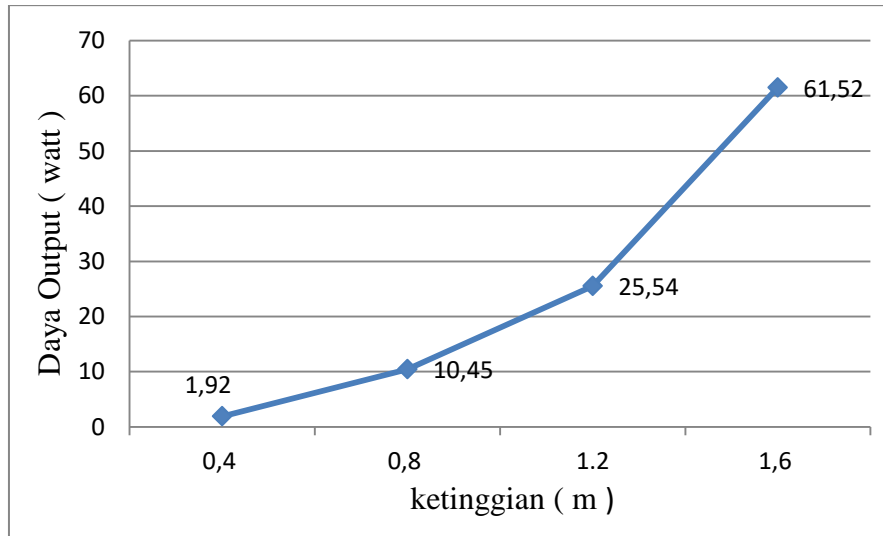
Pada dasarnya prinsip kerja Pompa Gravitasi memanfaatkan gaya gravitasi bumi yang ada di sekitar kita [6], dengan memanfaatkan gaya gravitasi bumi yang ada kita bisa menciptakan sebuah alat pembangkit tenaga listrik sederhana menggunakan gaya gravitasi tersebut, Dengan memanfaatkan tangki berukuran 80L yang di gunakan untuk menampung fluida, ketika tangki penampung di isi dengan fluida sampai penuh lalu tutup rapat-rapat penampung tersebut dengan menggunakan katup, pastikan dahulu semuanya tertutup rapat supaya tidak ada udara yang keluar dari tanki penampung, kemudian katup output pada tangki dibuka, air akan mengalir keluar, dan akan terjadi pengurangan volume di dalam tangki penampung, kita lihat volume air apabila sudah sejajar pada titik Input pipa, katup input lalu di buka, dan ketika itu ruang yang berisi udara akibat air yang turun, akan menarik air dari sumber air kedalam tangki melalui pipa, dan hal itu akan terjadi terus menerus. Ketika air keluar dari Output pipa akan di arahkan / di desain untuk menuju ke generator, yang bertujuan untuk memutarakan turbin generator sehingga poros generator bergesekan dengan kumparan dan menyebabkan gesekan,dan gesekan tersebut akan menimbulkan medan listrik lalu di salurkan oleh kabel untuk menuju ke lampu, sehingga lampu akan menyala sesuai dengan daya lampu.

HASIL DAN DISKUSI



Gambar 1. Pengaruh ketinggian terhadap daya input

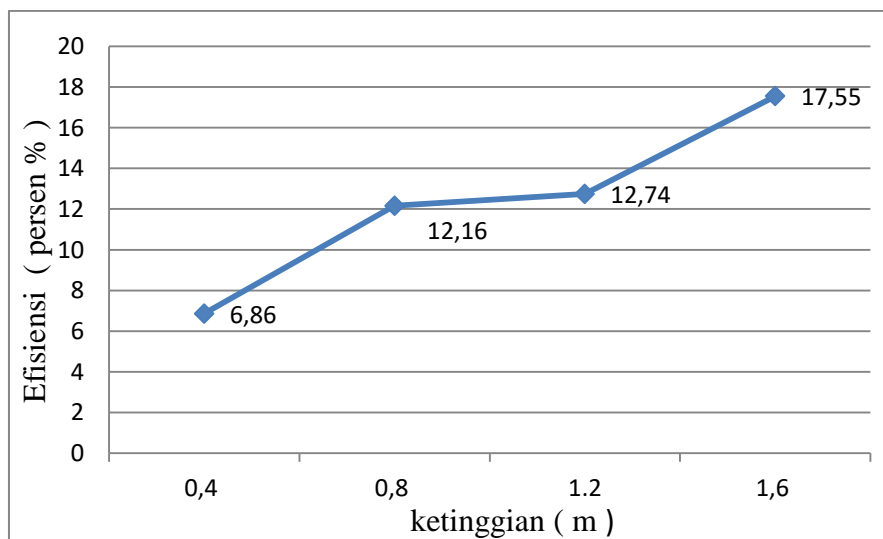
Sebuah skema *prototype* pompa Gravitasi pembangkit tenaga Listrik memerlukan dua hal yaitu debit air dan ketinggian jatuh air *head* untuk menghasilkan tenaga yang dapat memutarakan turbin, dari Gambar 1 dapat dilihat pada ketinggian 0,4 meter menghasilkan daya input 2,798 watt pada ketinggian 0,8 menghasilkan daya input 8,624 watt pada ketinggian 1,2 menghasilkan daya input 19,992 watt pada ketinggian 1,6 menghasilkan daya input 36,064 watt, data tersebut diperoleh dengan mengukur pada masing-masing ketinggian untuk mengetahui hasil daya input pada ketinggian yang bervariasi untuk pengukuran menggunakan rumus dan alat meteran untuk mengukur ketinggian.



Gambar 2. Pengaruh daya output terhadap ketinggian

Sebuah skema *prototype* pompa Gravitasi pembangkit tenaga Listrik memerlukan dua hal yaitu daya dan ketinggian jatuh air *head* untuk menghasilkan tenaga yang dapat memutarakan turbin, dari Gambar 2 dapat dilihat pada ketinggian 0,4 meter menghasilkan daya output 1,92 watt pada ketinggian 0,8 menghasilkan daya output 10,45 watt pada ketinggian 1,2 menghasilkan daya output 25,54 watt pada ketinggian 1,6 menghasilkan daya output 61,52 watt, data tersebut diperoleh dengan mengukur pada masing-masing ketinggian untuk mengetahui hasil daya pada ketinggian yang bervariasi untuk pengukuran ketinggian menggunakan alat meteran.

Penggunaan water turbin dengan kapasitas 12 volt, ketinggian adalah 1,6 m karena sistem, debit yang di hasilkan $0,0023 \text{ m}^3/\text{s}$ dan tegangan yang di hasilkan 8,97 volt menghasilkan 61,52 watt dari hasil ini sudah cukup untuk menyalakan sebuah lampu LED DC 5 watt dengan panjang 0,5 m.



Gambar 3. Grafik efisiensi terhadap variasi ketinggian tangki

Sebuah skema *prototype* Pompa Gravitasi Pembangkit Tenaga listrik dapat diketahui efisiensi daya terhadap ketinggian yang bisa dihitung dengan rumus efisiensi daya = $\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$ dan hasil dari perhitungan efisiensi daya tersebut bisa kita lihat pada Gambar 3 dimana pada ketinggian 0,4 meter dengan efisiensi daya 6,86 % pada ketinggian 0,8 dengan efisiensi daya 12,16 % pada ketinggian 1,2 meter dengan efisiensi daya 12,74 % dan pada ketinggian 1,6 meter dengan efisiensi daya 17,55 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian Variasi ketinggian tangki pada pompa gravitasi pembangkit tenaga listrik sangat berpengaruh terhadap debit air yang dihasilkan. Variasi ketinggian tangki sangat berpengaruh terhadap daya yang di hasilkan, dengan ketinggian adalah 0,4 m menghasilkan daya input 2,798 watt , daya output 1,92 watt dan efisiensi daya 6,86 % , ketinggian 0,8 m menghasilkan daya input 8,624 watt , daya output 10,45 watt dan efisiensi daya 12,16 % , ketinggian 1,2 m menghasilkan daya input 19,992 watt , daya output 25,54 watt dan efisiensi daya 12,74 % , dan ketinggian 1,6 m menghasilkan daya input 36,064 watt , daya output 61,52 watt dan efisiensi daya 17,55%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Majid, Muhar Danus, Tahun 2013, Jurnal “Pemanfaatan pompa gravitasi air sebagai premier over pembangkit listrik alternative”.
- [2] Arief Goeritnol, zaldi hardiyanto jurnal Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik.
- [3] Sri Sukamta. 2013 Jurnal “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro”
- [4] Wahyu sunarlik. 2011 “Prinsip Kerja Generator”
- [5] Suratno Buyung S.T, jurnal “Daya Pembangkit Listrik Micro Hydro Tipe turbin pleton”
- [6] Nurul Hidayat dan abdulah basid jural 2016 “ Analisis Gravitasi”