

PERBEDAAN DIAMETER PELAMPUNG TERHADAP KINERJA *OCEAN WAVE ENERGY* SEBAGAI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

Dwi Prasetyo Utomo¹⁾, Muhammad Agus Sahbana²⁾, Nova Risdiyanto ismail³⁾

ABSTRAK

Kebutuhan energi di Indonesia merupakan suatu keharusan yang tidak bisa ditawar lagi. Tercukupinya kebutuhan energi serta tersedianya pasokan energi untuk masa mendatang, merupakan elemen yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai ketahanan energi. Indonesia masih sangat tergantung kepada bahan bakar fosil sebagai energi utama. Jika ditinjau dari ketersediaan bahan bakar fosil termasuk bahan bakar yang non renewable, sehingga perlu dilakukan pengurangan ketergantungan dan pengembangan energi yang renewable.

Proses pengambilan data dilakukan dengan meletakkan pelampung pada posisi ombak yang benar-benar maksimal ketinggiannya, karena akan menentukan tenaga yang akan menggerakkan pelampung, voltase dan arus yang di keluarkan.

Diameter piston sangat berpengaruh terhadap voltase dan arus yang di hasilkan, semakin besar diameter piston dan semakin tinggi gelombang, maka voltase yang akan di hasilkan akan semakin besar pula, karena permukaan piston yang terkena gelombang akan semakin besar yang mengakibatkan gaya angkat pelampung semakin besar dan mendorong poros engkol dengan cepat yang akan di teruskan pada poros yang akan menggerakkan generator. semakin besar tinggi gelombang maka arus dan tegangan yang di hasilkan semakin besar pula. Semakin tinggi gelombang maka semakin besar pula efisiensinya. Arus dan voltase yang terbaik di dapat pada piston berdiameter 20cm. Tinggi gelombang 15 cm dan diameter piston 20 cm menghasilkan arus paling tinggi yaitu 7,50 ampere. Tinggi gelombang 15 cm dan diameter piston 20 cm menghasilkan voltase paling tinggi yaitu 51,70 V. Tinggi gelombang 15 cm dan diameter piston 20 cm menghasilkan efisiensi paling tinggi yaitu 8,31%.

Kata kunci: motor listrik, generator, gelombang laut, pelampung

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi di Indonesia merupakan suatu keharusan yang tidak bisa ditawar lagi. Tercukupinya kebutuhan energi serta tersedianya pasokan energi untuk masa mendatang, merupakan elemen yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai ketahanan energi. Indonesia masih sangat tergantung kepada bahan bakar fosil sebagai energi utama. Jika ditinjau dari ketersediaan bahan bakar fosil termasuk bahan bakar yang non renewable, sehingga perlu dilakukan pengurangan ketergantungan dan pengembangan energi yang renewable.

Masyarakat Kelistrikan Indonesia (MKI) memperkirakan Djulkifli (2011), kebutuhan tenaga listrik di Indonesia akan meningkat pesat dalam beberapa tahun ke depan. Untuk itu partisipasi swasta dan daerah dalam penyediaan listrik perlu ditingkatkan. Adanya kesenjangan antara kebutuhan dan persediaan energi merupakan masalah yang perlu segera dicari pemecahannya. Apalagi mengingat pada tahun 2010 produksi minyak akan menurun tajam. Pada situasi ini memerlukan pengembangan sumber energi alternatif. Beberapa negara seperti Amerika Serikat, Uni Soviet, Inggris, Perancis, Kanada, Jepang, Belanda, dan Korea telah mulai meneliti kemungkinan pemanfaatan energi dari laut terutama, gelombang, pasang surut, dan panas laut dengan hasil yang memberikan harapan cukup baik.

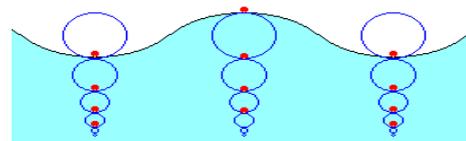
Di Indonesia sebagian besar wilayahnya adalah perairan, jadi sangat cocok bila kita membuat energi pembangkit listrik yang memanfaatkan gelombang laut. Zamrisyaf(2002), Penelitian ini menggunakan metode

Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut-Sistem Bandulan (PLTG-SB). Dalam buku Green Ocean Energy,(2006), Penelitian ini menggunakan metode *wave treader*. Dalam penelitian sebelumnya sudah ada yang menggunakan energi gelombang laut sebagai pembangkit listrik, sehingga dalam penelitian kali ini kita buat pembangkit listrik energi gelombang laut yang menggunakan sistem *floating piston*, dalam prosesnya sistem floating piston ini sangat sederhana dan tidak memakan banyak komponen. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *ocean wave energy* sebagai pembangkit tenaga listrik alternatif menggunakan sistem *floating piston*.

TINJAUAN PUSTAKA

Gelombang laut/ Energi Gelombang Laut

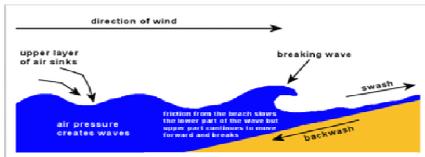
Gelombang/ombak yang terjadi di lautan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam tergantung kepada gaya pembangkitnya. Pembangkit gelombang laut dapat disebabkan oleh: angin (*gelombang angin*), gaya tarik menarik bumi-bulan-matahari (*gelombang pasang-surut*), gempa (vulkanik atau tektonik) di dasar laut (*gelombang tsunami*), ataupun gelombang yang disebabkan oleh gerakan kapal.



Gambar 1. pergerakan partikel zat cair pada gelombang (Sumber: Faiqun.edu blogs, 2008)

Pengaruh Gelombang Laut

Pada kondisi sesungguhnya di alam, pergerakan orbital di perairan dangkal (*shallow water*) dekat dengan kawasan pantai. Ketinggian dan periode gelombang tergantung kepada panjang *fetch* pembangkitannya. *Fetch* adalah jarak perjalanan tempuh gelombang dari awal pembangkitannya. *Fetch* ini dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Semakin panjang jarak *fetch* nya, ketinggian gelombangnya akan semakin besar. Angin juga mempunyai pengaruh yang penting pada ketinggian gelombang. Angin yang lebih kuat akan menghasilkan gelombang yang lebih besar.



Gambar 2. Perubahan bentuk gelombang menuju pantai (Sumber: Faiqun.edu blogs, 2008)

Simpangan Gelombang Berjalan

Jika titik O memiliki simpangan y_0 dimana $y_0 = A \sin \omega t_0$ maka simpangan titik P adalah:

$$y_p = A \sin \omega \left(t \pm \frac{x}{v} \right)$$

$$y_p = A \sin \omega t \left(t \pm \frac{\omega x}{v} \right)$$

$$y_p = A \sin(\omega t \pm kx)$$

Dengan $k = \frac{\omega}{v} = \frac{2\pi}{\lambda}$ dan $v = \lambda \cdot f$

Kecepatan Gelombang Berjalan

$$v = A \cos(\omega t + kx)$$

$$V = \frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt} \{A \sin(\omega t \pm kx)\}$$

Nilai terbesar dari \cos adalah $\cos \theta = 1$. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan maksimum akan terjadi pada saat sudut fase gelombang = 0 dengan besar kecepatan maksimum adalah:

$$v_{maks} = \omega \cdot A$$

Percepatan Gelombang Jalan

Persamaan percepatan gelombang diperoleh dengan menurunkan kecepatan terhadap waktu:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \{ \omega A \cos(\omega t \pm kx) \}$$

Atau

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t \pm kx)$$

Nilai terbesar dari \sin adalah $\sin 90^\circ = 1$. Hal ini menunjukkan bahwa percepatan maksimum akan terjadi

pada saat sudut fase getaran = 90° dengan besar percepatan maksimum adalah:

$$a_{maks} = -\omega^2 A$$

Energi

Energi adalah suatu besaran turunan dengan satuan N.m atau Joule. Energi dan kerja mempunyai satuan yang sama. Energi didefinisikan sebagai tenaga atau gaya untuk berbuat sesuatu, yang secara umum didefinisikan sebagai kemampuan melakukan suatu pekerjaan.

Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang ditimbulkan oleh posisi relative atau konfigurasi objek pada suatu sistem fisik. Bentuk energi ini memiliki potensi untuk mengubah keadaan objek-objek lain di sekitarnya, contohnya, konfigurasi atau gerakannya.

Keterangan :

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

- E_p = energi potensial
- m = massa dari benda
- g = percepatan gravitasi
- h = tinggi benda dari tanah

Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi dari suatu benda yang dimiliki karena pengaruh gerakannya. Benda yang bergerak memiliki energi kinetik.

Rumus atau persamaan energi kinetik :

$$E_k = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

Keterangan :

- E_k = energi kinetik
- m = massa dari benda
- v = kecepatan dari benda

Energi Mekanik

Energi mekanik adalah penjumlahan antara energi kinetik dengan energi potensial suatu benda. Atau secara matematisnya

$$EM = E_p + E_k$$

$$EM = m \cdot g \cdot h + \{ (1/2) m v^2 \}$$

Keterangan :

- m = massa benda (kg)
- g = percepatan gravitasi (m/s^2)
- h = ketinggian (m)
- v = kecepatan benda (m/s)

Energi Listrik

Energi listrik sering didefinisikan sebagai perkalian antara daya dengan waktu. Daya adalah perkalian antara tegangan dengan arus listrik sehingga di dalam mencari rumusan energi, besaran-besaran yang dilibatkan adalah tegangan, arus listrik, dan waktu. Sedangkan rumus yang digunakan untuk menentukan besar energi listrik adalah:

$$a = -\omega^2 y$$

$$W = Q.V$$

$$W = (I.t).V$$

$$W = V.I.t$$

keterangan :

W = Energi listrik(Joule)

Q = Muatan listrik(Coulomb)

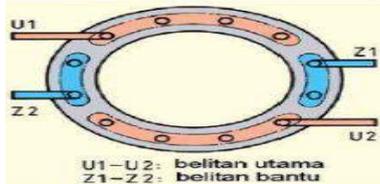
V = Beda potensial(Volt)

Karena $I = Q/t$ maka diperoleh perumusan:

Motor Listrik AC Satu Fasa

Prinsip kerja Motor AC Satu Fasa

Motor AC satu fasa berbeda cara kerjanya dengan motor AC tiga fasa, dimana pada motor AC tiga fasa untuk belitan statornya terdapat tiga belitan yang menghasilkan medan putar dan pada rotor sangkar terjadi induksi dan interaksi torsi yang menghasilkan putaran. Sedangkan pada motor satu fasa memiliki dua belitan stator, yaitu belitan fasa utama (belitan U1-U2) dan belitan fasa bantu (belitan Z1-Z2), lihat gambar 2.4.



Gambar 3 .Prinsip Medan Magnet Utama dan Medan magnet Bantu Motor Satu fasa (sumber <http://dunia-listrik.blogspot.no/2009/04/motor-listrik-ac-satu-fasa.html>)

Penelitian Terdahulu

Penelitian *Ocean Wave Energy* telah dilakukan oleh peneliti. Beberapa diantaranya digunakan sebagai dasar untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Massus Subekti.(2011). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan lokasi pengujian di pantai Karanghau Sukabumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; saat beban pontoon kurang 97 kg (141 kg) dengan rata-rata periode gelombang 9,7 s dan ketinggian gelombang 140 cm, pompa telah terbukti mampu mendorong air laut hingga ketinggian 8 m dengan tekanan 1.697 N/m² dan debit air sebesar 0,0023 m³/s. Dengan menggunakan turbin berefisiensi 0,88 dan menetapkan tinggi jatuh efektif sebesar 11 m, maka daya yang dihasilkan turbin sebesar 218 Watt. Agar PLTA-GL dapat menghasilkan daya sebesar 1.000 Watt dan menjamin ketercukupan air yang terisi pada reservoir, maka dibutuhkan 5 unit pompa untuk melayani 1 unit turbin.

Zamrisyaf.(2002). Penelitian ini menggunakan metode Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut-Sistem Bandulan (PLTG-SB). Cara kerja alat ini cukup menarik. Ponton yang berfungsi sebagai kapal mengangkut bandul yang terintegrasi dengan dinamo. Untuk menghasilkan putaran dinamo yang maksimal, bandul dibantu dengan alat transmisi *double-freewheel*

dan dintegrasikan dengan bantu antar rantai. Setiap gerakan air laut akan menggoyangkan bandul sehingga menggerakkan *double-freewheel* untuk memutar dinamo menghasilkan listrik. Daya diharapkan mampu menghasilkan daya hingga mencapai 100.000 watt untuk satu unit pembangkit.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

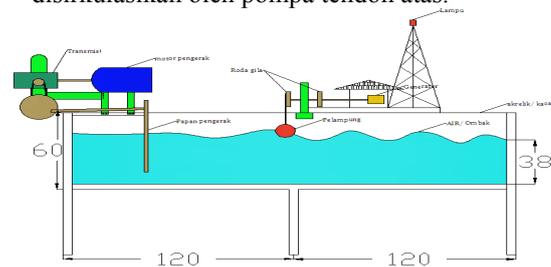
Pengujian dilakukan pada tahun 2013. Lokasi pengujian di Lab. Fenomena Dasar Mesin Universitas Widyagama Malang. Adapun prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian pemanfaatan *ocean wave energy* menggunakan *floating piston* dengan variasi tinggi gelombang/Amplitudo.
2. Pengujian pemanfaatan *ocean wave energy* menggunakan *floating piston* dengan variasi pelampung.

Model Peralatan

Alat yang digunakan adalah prototipe *ocean wave energy* dengan model *floating piston* dengan papan sebagai pembuat gelombang, dengan deskripsi sebagai berikut:

- Papan penggerak yang terbuat dari fiber, dengan ketebalan 1,5 cm, lebar 36,5 cm dan panjang 73 cm, akan menggerakkan air sebagai pembuat gelombang.
- Gelombang laut akan menggerakkan pelampung naik turun, sehingga poros engkol berputar yang dihubungkan dengan generator dan flywheel.
- Setelah roda gila berputar, roda gila ini akan selalu berusaha berputar mengikuti gaya kelembaman, sehingga membantu kinerja poros engkol memutar generator listrik. Sehingga listrik yang dihasilkan dapat stabil.
- Adapun bak penampung dengan ukuran 40cm X 30cm X 22 cm. Dari bak penampung, air disirkulasikan oleh pompa tendon atas.



Gambar 4. Skema alat percobaan *ocean wave energy* dengan metode *floating piston* (tampak samping)

Peralatan Ukur

Peralatan yang digunakan yaitu:

- Avometer/multimeter adalah alat yang dipergunakan untuk mengukur kuat arus, tegangan AC/DC, dan tahanan listrik.
- Tachometer adalah alat yang berfungsi untuk mengukur putaran poros.

Peralatan Pengujian

1. Kolam tempat penampung air memiliki :
panjang 240 cm,
lebar 40 cm
tinggi 60 cm.
2. Tinggi air yang berada di dalam kolam yaitu 38 cm.
3. Papan sebagai pembuat gelombang memiliki:
panjang 73 cm,
lebar 36,5 cm
tebal 1,5 cm.
4. Motor penggerak sebagai penggerak eksentrik papan mempunyai spesifikasi:
tenaga ½ HP
tegangan 220 V
kuat arus 4,24 ampere
frekuensi 50 hz
putaran 1400 Rpm
5. Diameter pelampung:
pelampung kecil D. 10 cm
pelampung sedang D. 15 cm
pelampung besar D. 20 cm
6. Transmisi 40:1

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah :

Variabel bebas :Tinggi gelombang/Amplitudo, model pelampung dan kecepatan gelombang

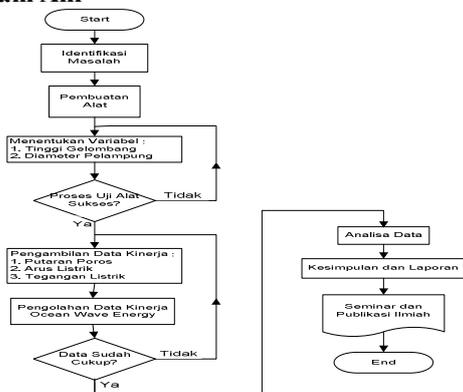
Variabel terikat :Putaran poros (rpm), arus listrik (ampere), tegangan listrik (Volt) dan Efisiensi PLT Gelombang (%).

Analisa Data

Melalui variabel bebas yang merupakan variasi dalam penelitian, kemudian diambil data putaran poros, putaran kincir, arus listrik dan tegangan, dari data yang diperoleh kemudian dilakukan uji data menggunakan uji varian dan pengolahan data yang pada akhirnya akan didapatkan efisiensi ocean wave energy (PLTG). Dari hasil pengolahan data dapat dibuat grafik, dianalisa dan disimpulkan. Grafik yang akan dibuat dan dianalisa sebagai berikut:

1. Grafik tinggi gelombang/Amplitudo terhadap efisiensi ocean wave energy (PLTG)
2. Grafik tinggi gelombang/Amplitudo terhadap Arus dan tegangan listrik.

Diagram Alir



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

Hipotesa

Ada pengaruh terhadap voltase dan arus dengan variabel perbedaan diameter pelampung yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga gelombang laut yang menggunakan sistem *floating piston*.

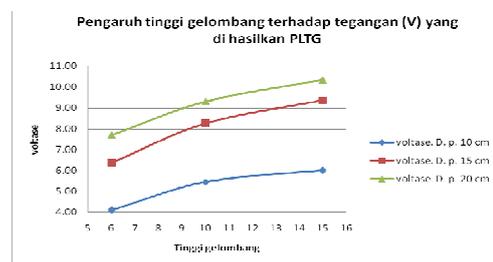
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data

Dari hasil perhitungan-perhitungan di atas dapat di buat grafik untuk mengetahui perbandingan-perbandingan yang terjadi.

Pengaruh Tinggi Gelombang Terhadap Tegangan

Dari hasil pengambilan data pada tabel 4.1 sampai tabel 4.3 di atas dapat kita buat grafik tegangan yang dihasilkan oleh PLTG

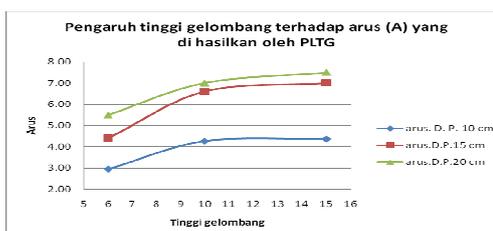


Gambar 6 Perbandingan seluruh diameter piston terhadap arus

Dari gambar grafik di atas dapat kita ketahui bahwa pengaruh tinggi gelombang mempengaruhi voltase yang keluar. Pada tinggi gelombang 6 cm dapat menghasilkan voltase 4,1 V pada diameter piston 10 cm. Pada tinggi gelombang 10 cm dapat menghasilkan voltase sebesar 5,44 V dan pada tinggi gelombang 15 cm menghasilkan voltase sebesar 6 V. Pada diameter piston 15 cm, ketinggian gelombang 6 cm menghasilkan voltase sebesar 6,36 V, pada ketinggian gelombang 10 cm menghasilkan voltase sebesar 8,26 V, dan pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan voltase sebesar 9,36 V. Pada diameter piston 20 cm, pada ketinggian gelombang 6 cm menghasilkan voltase sebesar 7,7 V, pada ketinggian gelombang 10 cm menghasilkan voltase 9,3 V, dan pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan voltase sebesar 10,34 V.

Pengaruh tinggi gelombang terhadap arus yang di hasilkan oleh PLTG

Dari hasil pengambilan data pada tabel 4.1 sampai tabel 4.3 dapat dibuat grafik arus yang di hasilkan oleh PLTG.

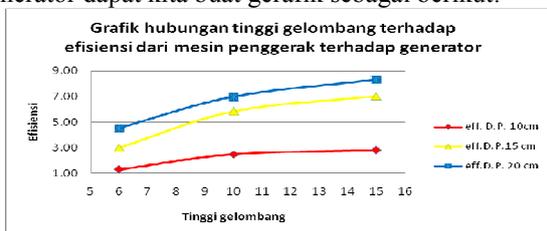


Gambar 7 Perbandingan seluruh diameter piston terhadap voltase

Dari grafik di atas dapat kita ketahui bahwa pada diameter piston 10 cm, dan pada ketinggian gelombang 6 cm dapat menghasilkan arus 2,94 A, pada ketinggian gelombang 10 cm dapat menghasilkan arus 4,26 A, pada ketinggian gelombang 15 cm dapat menghasilkan arus 4,36 A. Pada diameter piston 15 cm, ketinggian gelombang 6 cm menghasilkan arus 4,40 A, pada ketinggian gelombang 10 cm dapat menghasilkan arus 6,60 A, dan pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan arus 7,00 A. Pada diameter piston 20 cm, ketinggian gelombang 6 cm menghasilkan arus 5,00 A, pada ketinggian gelombang 10 cm menghasilkan arus 7,00 A, pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan gelombang 7,50 A.

Hubungan tinggi gelombang, dari mesin penggerak terhadap efisiensi generator

Dari tabel 4.4 sampai tabel 4.6 untuk efisiensi yang terjadi antara dinamo pembangkit terhadap generator dapat kita buat grafik sebagai berikut:

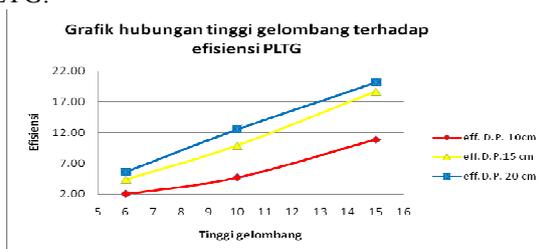


Gambar 8 Perbandingan seluruh diameter piston terhadap efisiensi

Dari gambar grafik di atas dapat kita nyatakan bahwa pada diameter piston 10 cm, tinggi gelombang 6 cm efisiensinya 1,30 %, pada ketinggian gelombang 10 cm menghasilkan efisiensi 2,49 %. Pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan efisiensi 2,81 %. Pada diameter piston 15 cm, tinggi gelombang 6 cm menghasilkan efisiensi 3,00 %, pada ketinggian gelombang 10 cm menghasilkan efisiensi 5,84 %, pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan efisiensi 7,02 %. Pada diameter piston 20 cm, ketinggian gelombang 6 cm menghasilkan efisiensi 4,54 %, ketinggian gelombang 10 cm menghasilkan efisiensi 6,98 %, pada ketinggian gelombang 15 cm menghasilkan efisiensi 8,31 %.

Hubungan tinggi gelombang terhadap efisiensi PLTG

Dari tabel 4.7 hasil perhitungan data dapat kita buat grafik antara efisiensi tinggi gelombang terhadap PLTG:



Gambar 9 Perbandingan seluruh diameter piston terhadap efisiensi PLTG

Grafik di atas menunjukkan efisiensi PLTG pada pelampung 10 cm efisiensi yang terjadi yaitu 10,9% pada ketinggian ombak 15 cm. pada ombak 10 cm efisiensi yang terjadi yaitu 4,7%, pada ketinggian gelombang 6 cm efisiensi yang terjadi yaitu 2,04%. Pada pelampung berdiameter 15 cm efisiensi yang di hasilkan yaitu 18.70% pada ketinggian gelombang 15 cm, sedangkan pada ketinggian gelombang 10cm efisiensi yang terjadi 9,90%, pada ketinggian gelombang 6 cm efisiensi yang terjadi sebesar 4,41%. Sedangkan pada pelampung berdiameter 20 cm efisiensinya yaitu 20.16%, pada ketinggian ombak 15 cm, sedangkan pada ketinggian gelombang 10 cm efisiensi yang terjadi yaitu 12.52%, pada ketinggian gelombang 6 cm efisiensi yang terjadi yaitu sebesar 5,64%. Maka di simpulkan bahwa diameter pelampung sangat berpengaruh pada PLTG ini semakin besar diameter pelampung yang di gunakan semakin besar efisiensinya.

Pembahasan

Dari hasil pengujian alat dapat dilakukan pembahasan sebagai berikut:

Pengaruh tinggi gelombang terhadap tegangan output

Tinggi gelombang sangat berpengaruh pada tegangan yang dihasilkan oleh generator pembangkit listrik, tetapi ada beberapa faktor yang mempengaruhi tegangan yang dihasilkan oleh generator pembangkit listrik. Diameter pelampung yang kita gunakan sangat menentukan tegangan yang dihasilkan oleh generator, semakin besar diameter piston yang kita gunakan semakin besar pula tegangan yang dihasilkan, karena luas permukaan piston yang terkena tekanan gelombang semakin besar, hal itu yang menyebabkan gaya angkat pelampung semakin besar, pengaruh gesekan pada tiap sambungan peralatan juga mempengaruhi dari kinerja PLTG ini, karena gesekan itulah yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan tidak begitu besar.

Pengaruh tinggi gelombang terhadap arus yang di hasilkan

Untuk mendapatkan arus yang dihasilkan oleh generator tinggi gelombang dan diameter piston yang digunakan sangat berpengaruh besar, untuk tinggi gelombang yang paling besar dan piston yang paling besar didapatkan arus yang dihasilkan semakin besar, hal ini dipengaruhi permukaan piston yang lebar, dengan ditekan oleh gelombang yang besar maka gerak dari piston semakin cepat, maka arus yang dihasilkan semakin besar pula.

Pada ketinggian gelombang paling rendah dan diameter piston paling kecil, arus yang dihasilkan semakin kecil pula, karena permukaan piston yang kecil dengan ditekan oleh gelombang yang kecil, gaya angkat pelampung semakin kecil pula, maka arus yang dihasilkan oleh generator semakin kecil pula.

Pengaruh tinggi gelombang dari motor penggerak terhadap efisiensi generator

Kerja dari motor penggerak disini hanya menggerakkan papan pembuat gelombang, yang sebelumnya di transmisikan dulu melalui *gear bok*, namun di sini untuk mendapatkan efisiensi yang besar pada PLTG ini tergantung dari besarnya tekanan dari papan penggerak gelombang, semakin besar langkah papan penggerak gelombang, maka gelombang yang timbul akan semakin besar, yang berdampak terhadap gaya angkat piston dan berujung terhadap efisiensi.

Bila diberikan langkah yang relative kecil pada papan penggerak gelombang, maka gelombang yang ditimbulkan akan semakin kecil, hal itu yang mempengaruhi gaya angkat pelampung semakin melemah, belum lagi terjadi gesekan yang relative besar pada tiap sambungan, hal itu yang menyebabkan efisiensi semakin kecil pula.

Pengaruh tinggi gelombang terhadap efisiensi PLTG

Besar efisiensi dipengaruhi oleh besar gelombang, karena semakin besar gelombang gesekan yang terjadi semakin kecil, begitu juga sebaliknya semakin kecil gelombang maka friksen yang terjadi semakin besar, proses langkah piston sangat dipengaruhi oleh berat piston, piston semakin berat maka dapat mempengaruhi gerak piston menuju TMB, namun berpengaruh juga pada langkah piston menuju TMA, maka perlu diperhatikan berat piston yang akan digunakan. Besar diameter piston juga mempengaruhi gaya angkat, karena luas permukaan piston yang tertekan oleh air semakin besar, begitu pula sebaliknya, bila piston semakin kecil, maka luas permukaan piston yang tertekan oleh gelombang semakin kecil, hal ini yang mengakibatkan efisiensinya semakin kecil pula.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian saya, dapat di simpulkan:

1. Semakin besar tinggi gelombang maka arus dan tegangan yang dihasilkan semakin besar pula. Dan berpengaruh terhadap efisiensinya, Semakin tinggi gelombang maka semakin besar pula efisiensinya.
2. Arus dan voltase yang terbaik di dapat pada piston berdiameter 20cm.
3. Tinggi gelombang 15 cm dan diameter piston 20 cm menghasilkan arus paling tinggi yaitu 7,50 ampere, menghasilkan voltase paling tinggi yaitu 51,70 V, dan menghasilkan efisiensi paling tinggi yaitu 8,31%.

DAFTAR PUSTAKA

- Djuniarman.Djulkifli., 2011, Kebutuhan Listrik di Indonesia, <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2011/09/19/16025971/Kebutuhan.Listrik.Tumbuh.5.500.MW.Per.Tahun>
- Ilemoned., 2008, Jenis- Jenis Gelombang, <http://en.wordpress.com>
- Jatilaksono., M., 2007, Gelombang Air Laut, <http://jlcome.blogspot.com>

MassusSubekti, 2011. Pembangkit Listrik Tenaga Air Gelombang Laut (PLTA-GL) <http://lemlit.unj.ac.id/?p=1363>

Rovicky., 2007, Gelombang Laut dan Tsunami , <http://rovicky.wordpress.com>

Sudargana.dkk.,2008,Energi Gelombang Laut Untuk Mencari Spesifikasi Gelombang Laut, <http://www.lppm.undip.ac.id/abstrak/content/view/563/262/>