

PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHODRO SEBAGAI CHARGER HANDY TALKY (HT) MILIK TNI ANGKATAN DARAT

UTILIZATION OF MICRO HYDROPOWER PLANTS AS HANDY TALKY (HT) CHARGERS BELONGING TO THE ARMY

Andi Fathurrachman Batara Sulo¹

PRODI TEKNOLOGI DAYA GERAK, UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

faturroyal6@gmail.com

Abstrak – Kebutuhan listrik dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pengembangan teknologi *free energy* perlu dikembangkan untuk menutupi pesatnya peningkatan kebutuhan listrik. Salah satu yang dapat dikembangkan adalah teknologi pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang memanfaatkan aliran air sebagai sumber tenaga listrik. Pemanfaatan listrik dalam skala kecil sering digunakan sebagai *charger Handy Talky*. Untuk membuat *charger Handy Talky* menggunakan teknologi mikrohidro diperlukan alat dan bahan meliputi akrilik, gerinda, lem tembak, fan laptop, motor DC, mur & baut, *dioda rectifier*, kapasitor, *buck converter*, resistor, LED, port USB female, kabel, solder, dan timah. Pada penelitian ini menggunakan turbin dengan diameter 12 Cm dengan 4 jenis sudu yaitu sudu lurus tertutup, radius, lurus terbuka dan segitiga. Pada setiap sudu diuji pada ketinggian jatuhnya air 20 Cm, 40 Cm, 60 Cm, dan 80 Cm. Hasil dari penelitian adalah Sudu yang paling baik digunakan pada mikrohidro ini adalah sudu radius (3,25 V pada ketinggian 80 Cm), yang kedua sudu segitiga (3,22 V pada ketinggian 80 Cm), yang ketiga sudu lurus terbuka (2,75 V pada ketinggian 80 Cm), dan yang terakhir sudu lurus tertutup (2,55 V pada ketinggian 80 Cm)

Kata Kunci: *Charger Handy Talky*, Mikrohidro, Sudu

Abstract – *Electricity needs from year to year have increased. The development of free energy technology needs to be developed to cover the rapid increase in electricity needs. One that can be developed is micro-hydro power generation technology that utilizes the flow of water as a source of electricity. The utilization of electricity on a small scale is often used as a Handy Talky charger. To make a Handy Talky charger using micro-hydro technology, tools and materials are needed including acrylic, grinding, firing glue, laptop fan, DC motor, nuts & bolts, rectifier diodes, capacitors, buck converters, resistors, LEDs, female USB ports, cables, solders, and tin. This study uses turbines with a diameter of 12 Cm with 4 types of spoons, namely closed straight spoons, radius, open square, and triangle. Each spoon was tested at water drop heights of 20 Cm, 40 Cm, 60 Cm, and 80 Cm. The result of the study is that the spoons best used on these micro drones are radius spoons (3.25 V at a height of 80 Cm), the second triangular spoon (3.22 V at a height of 80 Cm), the third straight spoon is open (2.75 V at a height of 80 Cm), and the last one is a closed straight spoon (2.55 V at a height of 80 Cm).*

Keywords: *Blade, Charger Handy Talhy, Micro hydro*

Pendahuluan

Kebutuhan listrik di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Direktur Utama PT PLN (Persero) Sofyan Basir pada hari Jumat (21/7/2017) mengatakan konsumsi listrik selama semester satu 2017 meningkat sebanyak 2,5 persen. "Konsumsi listrik tumbuh, tapi tidak signifikan, sekitar 2,5% hampir 3%" (<https://finance.detik.com>, 2017).

Beberapa sumber yang dapat dijadikan sumber energi tanpa bahan bakar atau free energy adalah angin dengan menggunakan kincir angin dan generator atau sering disebut pembangkit listrik tenaga angin (PLTA_g), sinar matahari dengan menggunakan panel surya atau sering disebut pembangkit listrik tenaga surya (PLT_S), dan air menggunakan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) atau pada skala kecil disebut mikrohidro.

Salah satu teknologi free energy yang tidak bergantung pada cahaya matahari adalah teknologi mikrohidro, teknologi mikrohidro hanya membutuhkan air mengalir sebagai bahan baku untuk menghasilkan listrik. Aliran air digunakan untuk menggerakkan turbin, kemudian turbin dihubungkan pada generator dan generator akan menghasilkan listrik. Salah satu yang mempengaruhi unjuk

kerja dari turbin pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro adalah jenis sudu turbin.

Pengertian Mikrohidro

Pembangkit listrik tenaga Air (PLTA) adalah suatu sistem pembangkit energi listrik yang memanfaatkan aliran dari air yang kemudian diubah menjadi energi listrik melalui putaran turbin dengan generator. Sistem yang sangat mudah, dan yang penting adalah ramah lingkungan. Pembangkit listrik adalah suatu rangkaian alat atau mesin yang merubah energi mekanikal menjadi energi listrik, biasanya rangkaian alat itu terdiri dari turbin dan generator listrik. Bentuk utama dari pembangkit listrik jenis ini adalah motor yang dihubungkan ke turbin yang digerakkan oleh tenaga kinetik dari air. Namun, secara luas, pembangkit listrik tenaga air tidak hanya terbatas pada air dari sebuah waduk atau air terjun, tetapi juga meliputi pembangkit listrik tenaga air dalam bentuk lain seperti ombak (Suyitno, 2011).

Metode Penelitian

Variabel Penelitian

Pada penelitian ini diambil dua variabel, yaitu :

- a. Variabel bebas : Variabel bebas meliputi sudu turbin dan ketinggian air.
- b. Variabel tetap : Variabel tetap adalah tegangan output motor

Alat dan Bahan

Untuk membuat aplikasi charger HT berbasis pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan proses penelitian ini diperlukan beberapa alat dan bahan sebagai berikut: Turbin atau kincir, Motor DC, Elco (electrolit kapasitor), Dioda Rectifier, Buck Converter (modul), Port USB female, PCB, Kabel, Solder, Timah, Avometer, Frame, Lem tembak, dan Gerinda

Pembuatan Alat

Pada pembuatan alat dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu mikrohidro dan modul charger.

Penggerak Mikrohidro

Untuk membuat penggerak mikrohidro dibutuhkan alat dan bahan seperti akrilik, gerinda, lem tembak, mur & baut, fan laptop, dan motor DC. Sudu dibuat dari bahan akrilik dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Proses

pembentukan akrilik dilakukan dengan cara dipanaskan agar lentur dan mudah dibentuk.



Gambar 1. Empat Jenis Sudu Turbin

Untuk penghasil tegangan menggunakan motor DC yang berfungsi untuk mengubah gerak mekanis (putaran) menjadi listrik. Motor DC dihubungkan pada frame yang dibuat dari akrilik dan direkatkan menggunakan Glue Gun atau lem tembak. Untuk menghubungkan motor DC dengan Sudu turbin menggunakan bantuan *Fan* atau kipas *computer*.



Gambar 2. Motor DC pada frame

Motor DC

Motor DC digunakan untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Motor DC ini berfungsi sebagai generator listrik DC.



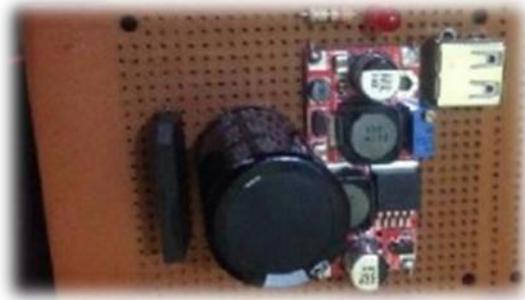
Gambar 3. Motor DC

Modul Charger

Modul charger dibuat pada PCB (*Panel Circuit Board*) untuk membuat *layout*. Dan pasang komponen-komponen yang diperlukan yaitu dioda rectifier, kapasitor, *buck converter*, transistor, led, dan *port USB female*.

Cara kerja dari charger HT menggunakan mikrohidro ini adalah air menggerakkan kincir yang terhubung pada motor,

kemudian motor mengubah gerakan menjadi listrik. Listrik dari motor masuk ke dioda rectifier dan dilanjutkan ke kapasitor, pada kapasitor listrik disimpan sementara dan dilanjutkan menuju *buck converter*. Pada *buck converter* tegangan dinaikkan dan distabilkan, selanjutnya tegangan listrik melewati resistor dan LED menyala sebagai tanda adanya arus listrik. Listrik disalurkan pada port USB female dan siap digunakan untuk mengisi baterai HT.



Gambar 4. Modul charger

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan empat kali percobaan dengan jenis sudu dan dengan empat ketinggian air yang berbeda. Pengujian dilakukan pada jenis sudu turbin lurus tertutup, sudu radius, sudu lurus terbuka, dan sudu segi tiga. Pada setiap jenis sudu turbin dilakukan pengujian pada 4 ketinggian yang

berbeda yaitu pada ketinggian 20 Cm, 40 Cm, 60 Cm, dan 80 cm.

Pembahasan

Dari hasil pengujian menunjukkan perbedaan bentuk sudu turbin dapat mempengaruhi unjuk kerja pembangkit listrik tenaga mikrohidro meskipun dengan diameter piringan yang sama (12 Cm) dan jumlah sudu yang sama (6 Sudu). Selain bentuk sudu, ketinggian jatuhnya air juga mempengaruhi unjuk kerja pembangkit listrik tenaga mikrohidro jika dilihat dari hasil pengujian. Untuk pengujian dilakukan pengambilan data tegangan output.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sudu Lurus Tertutup

No.	Ketinggian	Tegangan Output
1.	20 cm	1,53 V
2.	40 cm	1,85 V
3.	60 cm	2,25 V
4.	80 cm	2,55 V

Tabel 2. Hasil Pengujian Sudu Radius

No.	Ketinggian	Tegangan Output
1.	20 cm	1,92 V
2.	40 cm	2,45 V
3.	60 cm	2,90 V
4.	80 cm	3,25 V

Tabel 3. Hasil Pengujian Sudu Lurus Terbuka

No.	Ketinggian	Tegangan Output
1.	20 cm	1,62 V
2.	40 cm	2,05 V
3.	60 cm	2,43 V
4.	80 cm	2,75 V

Tabel 4. Hasil Pengujian Sudu Segi Tiga

No.	Ketinggian	Tegangan Output
1.	20 cm	1,90 V
2.	40 cm	2,44 V
3.	60 cm	2,6 V
4.	80 cm	3,32 V

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan maka dapat dibuatkan grafik hasil pengujian



Gambar 5. Grafik Pengujian sudu turbin

Dari grafik di atas maka bisa dilihat perbedaan tegangan output yang dihasilkan dari perbedaan jenis sudu dan juga perbedaan ketinggian. Semakin tinggi jatuhnya air maka semakin besar

tegangan output. Sedangkan untuk jenis sudu, yang paling baik atau menghasilkan tegangan output paling besar adalah sudu radius dengan tegangan output 3,25 Volt pada ketinggian jatuhnya air 80 Cm, selanjutnya yang terbaik kedua adalah jenis sudu segi tiga dengan tegangan output 3,22 Volt pada ketinggian jatuhnya air 80 cm, selanjutnya yang ketiga adalah jenis sudu lurus terbuka dengan tegangan output 2,75 Volt pada ketinggian jatuhnya air 80 Cm, dan yang terakhir adalah jenis sudu lurus tertutup dengan tegangan output 2,55 Volt pada ketinggian jatuhnya air 80 Cm.

Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan maka bisa diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Komponen yang diperlukan untuk membuat charger HT menggunakan mikrohidro adalah akrilik, gerinda, lem tembak, fan laptop, motor DC, mur & baut, dioda rectifier, kapasitor, buck converter, resistor, LED, port USB female, kabel, solder, dan timah.
2. Cara kerja dari charger HT menggunakan mikrohidro ini adalah mengubah energi gerak pada kincir menjadi listrik, kemudian listrik

disalurkan ke modul charger dan siap digunakan untuk mengisi baterai HT.

3. Semakin tinggi ketinggian jatuh air maka tegangan output yang dihasilkan motor semakin besar.
4. Diantara sudu lurus tertutup, radius, dan lurus terbuka, Sudu yang paling baik digunakan pada mikrohidro ini adalah sudu radius (3,25 V pada ketinggian 80 Cm), yang kedua sudu segitiga (3,22 V pada ketinggian 80 Cm), yang ketiga sudu lurus terbuka (2,75 V pada ketinggian 80 Cm), dan yang terakhir sudu lurus tertutup (2,55 V pada ketinggian 80 Cm).

Daftar Pustaka

- Achmad Syahid, Edy Prasetyo Hidayat, 2014. Analisis Perhitungan Daya Terpasang Dalam Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTM) di Desa Burno, Kecamatan Senduro-Kabupaten Lumajang. *Jurnal Pendidikan Nasional* 3, 73–85
- Afifah Luthfiah, 2017. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Indonesia. https://www.kompasiana.com/afifah_luthfi_ya/59a03523516995501a4b5fd4/pembangkit-listrik-tenaga-mikrohidro-di-indonesia a. URL (accessed 2.3.18).

- Bambang Eka Jati Murdaka, Tri Priyambodo Kuntoro, 2010. Fisika Dasar. C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Buck Converter. https://en.wikipedia.org/wiki/Buck_converter. URL (accessed 11.2.17).
- Budiharto, Widodo, Sigit Firmansyah, 2005. Elektronika Digital dan Mikroprosesor. Andi Offset, Yogyakarta.
- Budiono Mismail, 2011. Dasar Teknik Elektro. Universitas Brawijawa Press (UB Press), Malang.
- Daryanto, 2002. pengetahuan teknik listrik. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Dixon S.L, n.d. Mekanika Fluida, Termodinamika Mesin Turbo. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Fadhly Fauzi Rachman, 2017. Konsumsi Listrik PLN Semester I-2017 Tumbuh 2,5%.<https://finance.detik.com/energi/3569010/konsumsi-listrik-plnsemester-i-2017-tumbuh-25>. URL (accessed 11.1.17).
- Harinaldi, Budiarmo, 2015. Sistem Fluida Prinsip Dasar dan penerapan Mesin Fluida, Sistem Hidrolik, dan Sistem Pneumatik. Jakarta.
- Hunggul Nugroho Y. S. H, Markus Kudeng Sallata, 2015. PLTMH Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Sebagai *Charger Handy Talky* (Ht) Milik TNI Angkatan Darat | Andi Fathurrachman Batara Sulo | 55
- (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro). C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Kondensator Elektrolit. https://id.wikipedia.org/wiki/Kondensator_elektrolit. URL (accessed 11.2.17).
- M Suyitno, 2011. Pembangkit Energi Listrik. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Papan Sirkuit Cetak. https://id.wikipedia.org/wiki/Papan_sirkuit_cetak. URL (accessed 11.2.17).
- Ray K. Linsley, Joseph B. Franzini, Djoko Sasongko, 1994. Teknik Sumber Daya Air, ketiga. ed. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Resistor. <https://id.wikipedia.org/wiki/Resistor>. URL (accessed 11.2.17).
- Suparman, Hadi Suyono, Rini Nur Hasanah, 2017. Desain Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro Terapung (PLTPHT). Jurnal EECCIS 11, 82–88.
- Sutrisno, Tan Gie Ik, 1979. Fisika Dasar: Listrik, Magnet dan Termofisika. Penerbit ITB, Bandung.
- Toni Supriatna, 2013. Belajar Mudah Merangkai Rangkaian Elektronika. Kata Pena, Yogyakarta.
- Turbin. <https://id.wikipedia.org/wiki/Turbin>. URL (accessed 2.8.18).
- Zuhal, 1977. Dasar Tenaga Listrik.