KAJIAN POTENSI ARUS SUNGAI PENGABUAN DI KECAMATAN TUNGKAL ILIR KAB. TANJAB BARAT SEBAGAI PEMBANGKIT ENERGI UNTUK LISTRIK

H. Myson[1]

Abstract

The pengabuan River in the Regency Tanjung Jabung Barat is a source of energy that can be harnessed for the life of the local community. Moreover, that particular 1957 city of Kuala Tanjung Jabung District as the capital of the West is currently experiencing a deficit of electrical energy. Whereas the potential energy is very much owned electricity, there are sourced from gas, wind, the Sun and the current of the river. To be able to memanfaatkanya need to have data on the potential of how much kinetic energy that can be raised. For it it is necessary konprehensip in order that the research data obtained later really approaching reality.

In this study performed a calculation of potential stream pengabuan to be utilized as a power plant. The main data that is needed is to get the speed of water flow of the river pengabuan and then calculate the flow of discharge.

From the implementation of the field conducted as many as 5 times at one point captured, obtained that the speed of the average flow of the river is m/dt 0.31, flow and discharge of 1.1625 m3/dt with a vast field of capture 3, 75m2. Using the formula kinetic energy, then obtained that for broad areas of capture point 3.75 m2 obtained energy of 55.85 joule/dt. It can be inferred that the river flow pengabuan the transverse pieces per square meter of river can evoke the kinetic energy of joule/dt 14.89 or 14.89 Watts.

Key word*: stream pengabuan Kuala 1957*

PENDAHULUAN

Data Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi (LPE) Departemen ESDM menunjukan Provinsi Jambi baru memiliki rasio elektrifikasi sebesar 51,41%i dan Maluku 54,51%. Dari data diatas terlihat bahwa Provinsi Jambi masih dibawah Provinsi Maluku.

Menurut gubernur Jambi dalam dialog interaktif yang diselenggarakan LPP RRI Jambi, di studio Pro 2, tanggal 29/8/2014 bahwa rasio elektrifikasi Provinsi Jambi meningkat, dari 49,59% pada tahun 2010 menjadi 67,11% pada tahun 2014 ini. Dan untuk kabupaten Tanjung Jabung Barat pada tahun 2013 menjadi 42%. Hal ini disampaikan pada HUT Tanjab Barat ke 46 di Kuala Tungkal.

PERUMUSAN MASALAH

Kabupaten Tanjung Jabung Barat khususnya pada kecamatan Tungkal Ilir tahun 2013 hingga 2014 mengalami devisit listrik yang cukup besar, yaitu berkisar hampir mencapai 4 MW, sehingga sering sekali terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba. Hal ini sangat mengganggu kehidupan masyarakat dan dunia usaha di daerah tersebut. Selain itu pertumbuhan permintaan listrik masyarakat terus meningkat.

Tujuan penelitian ini membantu pemerintah daerah dalam melakukan diversifikasi sumber energi dengan mencari sumber-sumber energi baru dan terbarukan yang ada diwilayahnya. Untuk Tanjab Barat fokus ke sungai Pengabuan. Penelitian ini akan memberikan masukan kepada pemerintah daerah Tanjab Barat mengenai data potensi sumber enenrgi yang dapat dibangkitkan oleh sungai Pengabuan.

Dengan didapatkannya data potensi energi yang dimiliki sungai pengabuan maka data tersebut akan bermanfaat bagi pemerintah daerah, maupun masyarakat yang ingin memanfaatkan dan mengembangkan fungsi sungai pengabuan. Dan diharapkan dengan data ini pemerintah kabupaten Tanjung Jabung Barat dapat mengambil kebijakan terhadap sumber energi yang berasal dari arus sungai pengabuan.

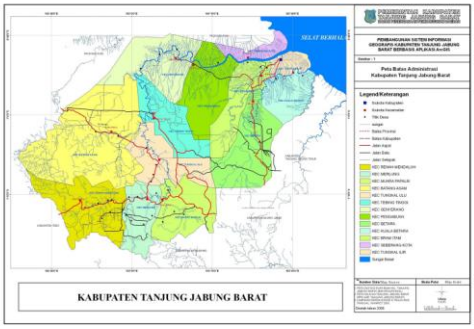
TINJAUAN PUSTAKA

1. Umum

Kabupaten Tanjung Jabung Barat dengan Ibu Kota Kuala Tungkal terletak di Pantai Timur

[1] Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari

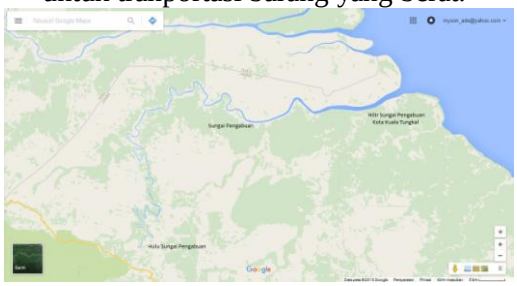
Provinsi Jambi dengan luas wilayah daratan sekitar 5,009.82 Km2 (sekitar ± 10,56 % dari total luas Provinsi Jambi) dan memiliki luas wilayah perairan/laut 141,75 Km2, dan juga memiliki panjang garis pantai ± 45 km yang membentang dari utara (Desa Suak Labu) sampai ke selatan (Desa Sungai Dualap).



Gambar 1. Peta Wilayah Tanjung Jabung Barat

2. Sungai Pengabuan

Sungai pengabuan adalah sungai terbesar kedua setelah sungai Batanghari di provinsi Jambi. Sungai pengabuan merupakan jalur utama dalam hal transportasi orang dan terutama barang hingga sampai ke kecamatan Batang Asam. Namun saat ini karena jalur darat sudah dibuka, maka sungai pengabuan hanya tinggal sebagian dipakai untuk transportasi orang dan sebagian besar untuk tranportasi barang yang berat.



Gambar 2. Sungai pengabuan dari hulu ke hilir

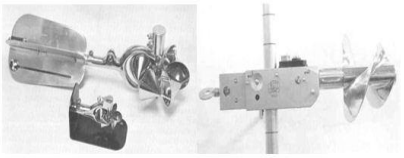
Perjalanan air sungai Pengabuan dimulai dari kecamatan Merlung dan kecamatan Renah Mendaluh dan diperjalanan masuk aliran anak sungai batang asam. Aliran ini melalui kecamatan-kecamatan dan bermuara di kecamatan tungkal ilir menuju selat karimata laut cina selatan.. Sungai Pengabuan memiliki panjang berkisari 120 km dan lebar sungai pada kecamatan tungkal ilir sekitar 841 m.

3. Debit Aliran

Debit adalah jumlah air yang melalui suatu titik tertentu dengan interval waktu tertentu. Biasanya diukur dalam satuan meter kubik per detik (m^3/dt). Debit aliran sangat bermanfaat untuk mengetahui perubahan pasokan air ke tubuh sungai dengan melakukan pengamatan sehingga diketahui datangnya air ke tubuh sungai apakah dari aliran permukaan atau dari rembesan air tanah yang masuk kedalam kanal sungai.

4. Pengukuran Kecepatan Aliran

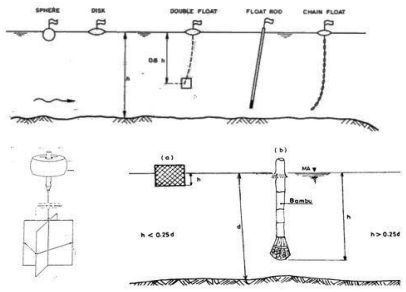
Alat yang biasa dipakai untuk mengukur kecepatan aliran sungai adalah curent meter. Prinsip kerja curent meter ini adalah propeler berputar dikarenakan partikel air yang melewatinya. Jumlah putaran propeler per waktu pengukuran dapat memberikan kecepatan arus yang sedang diukur.



Gambar 6. (a) Cup current meter dan (b) Propeler current meter

Selain alat yang diatas ada alagi alat yang lebih sederhana dalam menghitung kecepatan arus sungai, yaitu dengan menggunakan pelampung. Pelampung bergerak dibawa oleh arus dan kecepatan arus didapat dari jarak tempuh pelampung dibagi dengan waktu tempuh. Pelampung dapat berupa pelampung permukaan, pelampung ganda, pelampung tongkat dan lain-lain.

Cara ini dapat dengan mudah digunakan meskipun permukaan air sungai itu tinggi. Cara ini sering digunakan karena tidak dipengaruhi oleh kotoran atau kayu-kayu yang hanyut dan mudah dilaksanakan.



Gambar 7. Macam-macam pelampung untuk mengukur kecepatan aliran

Tempat yang harus dipilih adalah bagian sungai yang lurus dengan perubahan lebar sungai, dalamnya air dan gradien yang kecil. Seperti terlihat dalam gambar, tiang-tiang untuk observasi dipancangkan pada 2 buah titik dengan jarak dari 50 sampai 100 m. Waktu mengalirnya pelampung diukur dengan stopwatch. Setelah kecepatan aliran didapat, maka dapat dilakukan perhitungan debit yaitu dengan mengalikan kecepatan aliran dengan luas penampang melintangnya.

Kecepatan rata-rata aliran pada penampang sungai yang diukur adalah kecepatan pelampung permukaan dikali dengan koeffisien 0,70 sampai 0,90, tergantung dari keadaan sungai dan arah angin.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dan dipadukan dengan studi literatur, yang kebutuhannya tergantung pada data-data yang diperlukan. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali. Sedangkan data sekunder didapat dengan mencari pada Direktorat Sumber Daya Air dan dinas-dinas yang lain yang berhubungan. Untuk mendapatkan debit aliran maka dibutuhkan data-data sebagai berikut :

1. Lebar sungai
2. Kecepatan aliran sungai.

Data tersebut diambil pada titik yang ditetapkan dengan memperhatikan arah aliran, lebar sungai dan kedalam minimal sungai serta jumlah penduduk. Sehingga dengan diketahuinya debit aliran dan dengan menggunakan formula yang baku, maka akan didapatkan daya aliran dengan demikian maka energi kinetis yang dimiliki aliran sungai tersebut dapat diketahui.

PENGOLAHAN DAN HASIL

1. Pengolahan

Pada tanggal 6 september 2015 telah dilakukan pengambilan data yang dilakukan di luar muara sungai Bram Itam yang bermuara kesungai pengabuan yang berada di desa Tungkal Harapan Kecamatan Tungkal Ilir dengan dibantu seorang nelayan setempat. Pengambilan data dilaksanakan pada bagian sisi dipinggir sungai pengabuan yang dekat dengan penduduk. Kondisi sungai saat pengambilan data dalam keadaan sedang akan pasang, dan tidak banyak sampah yang ikut pada alur arus sungai.

Titik tangkap tempat pengambilan data sungai yaitu berkisar pada jarak 100 meter dari bibir muara sungai bram itam. Adapun data sungai pada titik tangkap adalah sebagai berikut :

Lebar sungai
: ± 841,73 meter
Selisih saat pasang dan surut
: ± 3 - 4 meter
Waktu pasang Rata-rata
: ± 8 Jam

Data diambil sebanyak 5 kali pada titik yang sama. Metode yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran adalah dengan cara apung (float area methode).

Untuk mengetahui kecepatan aliran sungai maka dilakukan pengukuran waktu tempuh yang dibutuhkan oleh pelampung dari titik tangkap mengikuti arus sungai sejauh 100 meter dan waktu yang diperlukan adalah :

1. 05 menit 58,78 detik = 358,78 dt
2. 05 menit 28,22 detik = 328,22 dt
3. 05 menit 50,15 detik = 350,15 dt
4. 05 menit 45,27 detik = 345,27 dt
5. 05 menit 55,37 detik = 355,37 dt

2. Hasil

Waktu tempuh rata-rata sejauh 100 m adalah
= 347,56 dt
Maka kecepatan aliran rata-rata adalah

$$V = \frac{S}{t}$$

= 100 m / 347,56 dt
V = 0,28 m/dt

Maka kecepatan aliran rata-rata pada daerah titik tangkap adalah 0,28 m/dt kecepatan harus memasukan faktor koefisien alat ukur (k).

$k = 1 – 0{,}116 ((\sqrt{1} – \alpha) – 0{,}1)$

dimana :

α adalah perbandingan panjang tongkat dengan dalam sungai

panjang tongkat = 100 cm

dalam sungai = 569 cm

$\alpha = 100 / 569$

$= 0{,}175$

Maka

$k = 1 – 0{,}116 ((\sqrt{1} – \alpha) – 0{,}1)$

$k = 1 – 0{,}116 ((\sqrt{1} – 0{,}175) – 0{,}1)$

$k = 0{,}89$

Maka kecepatan aliran adalah

$(V) = V/ k$

$= 0{,}28 / 0{,}89$

$= 0, 31$ m/dt

Dengan memanfaatkan sebagian kecil debit aliran yaitu seluas daerah tangkapan yang direncanakan. Diasumsikan luas bidang tangkap adalah 1,5 m x 2,5 m, sehingga luas bidang tangkap adalah = 3,75 m^2. Dengan demikian maka debit aliran dapat dihitung yaitu :

Debit aliran (Q)

$Q = A \times V$

$= 3{,}75\ m^2 \times 0{,}31$ m/dt

$= 1{,}1625\ m^3/dt$

Dari debit akan didapat massa aliran yaitu :

Massa alir = debit alir x massa jenis

Untuk air massa jenis standarnya adalah 1000 kg/m^3

Maka

$= 1{,}1625\ m^3/dt \times 1000\ kg/m^3$

$= 1162{,}5$ kg/dt

Untuk mendapatkan energi kinetik dari aliran maka digunakan formula energi kinetik, yaitu :

$E_k = ½\ mV^2$

Maka

$E_k = ½ \times 1162{,}5\ kg/dt \times (0{,}31\ m/dt)^2$

$= 55{,}85\ kg\ m^2 / dt^3$

$= 55{,}85$ joule /dt

Maka potensi energi yang dimiliki arus sungai pengabuan pada titik tangkap luar muara sungai bram itam adalah sebesar 55,85 joule per detik atau 55,85 watt.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan-persamaan yang sederhana dan data-data yang didapatkan di lapangan, maka diperoleh energi yang dimiliki aliran sungai Pengabuan pada titik tangkap diluar muara sungai Bram Itam dan sekitar 100 meter dari muara sungai Bram itam tersebut yang berada di sungai pengabuan didapatkan potensi energi kinetik yang dimiliki oleh arus sungai pengabuan luas penampang yang diambil adalah 3,75 m^2 adalah sebesar 55,85 Watt atau setiap meter persegi luas penampang sungai yang dimanfaatkan aka dapat menghasilkan energi sebesar 14,89 watt. Dengan demikian melihat luasnya penampang sungai pengabuan, maka cekup besar energi listrik yang dapat dihasilkan, dengan hanya memanfaatkan sebagian saja dari seluruh luas penampang sungai.

Saran

Dari hasil perhitungan yang telah disimpulkan diatas, ternyata permeter persegi luas penampang sungai pengabuan dapat membangkitkan energi sebesar 14,89 watt. Data yang dihasilkan ini merupakan data awal yang hanya dilakukan pada satu titik tangkap saja. Selayaknya penelitian ini mengambil lebih banyak data yang nantinya betul-betul dapat mewakili sebagian besar titik tangkap.

Terakhir semoga penelitian yang singkat ini dapat bermanfaat bagi masyarakat yang ingin mencoba membangkitkan energi dan mengkonversinya menjadi energi listrik yang sangat berguna dalam kehidupan moderen ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar. A, Kuwahara. S, 2004, Teknik Tenaga Listrik, Gardu Induk, Pradnya Paramita Jakarta

Butar-butar, Abdul Hakim, 2000, Manajemen Faktor Daya di Industri, Energi, Yogyakarta

DeGarmo Paul E Sulllivan GW Bontadelli A J & Wicks M Elin, 1997 Engineering Economy , Tenth Edition, Prentice Hall

Durbin C at al. 2002. " *Coil induction and optimum induction in coil and core* ". IEEE Trans. On PWRD. Jan/Febr. 2002. Vol. 6. No. 4. p.566.

Hayt Kemmerly at al. 2002. " *RLC caracteristic serie in over load electric generator*". IEEE Trans. On Industry Appl. Vol.6. No. 1. Jan. 2002. p 213 – 217.

http://adnorthya.blogspot.com/2012/04/pola-aliran-sungai.html 12/1/2013

Margunadi AR, 1996. " *Pengantar Umum Elektroteknik* " PT. Dian Rakyat, Juni 1996.

http://migas.bisbak.com/1507.html tgl 22 september 2015

Peter G at al. 2000. " *Design small electric generation and Low Excitation* " IEEE Trans. On PWRD. Jun/Jul. 2000. Vol.3. No.2. p. 132

Amri, Khairul, "Kajian Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Disungai Air Kule Kabupaten KAUR"

MerancangMikrohidro,http://www.google.com/mikrohydropower/energisungai

Indiatmoko, yayan, 2008,"Upaya masyarakat rumah panjang sungai pelaik membuat pembangkit listrik tenaga mikrohydro.

http://www.google.com/newsletters_TNDS_3_mikrohidro/2008/09/03