

POTENSI LAHAN BASAH (RAWA) SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK

¹Irfan
²Saiful Karim

¹*Program Studi Teknik Elektro, Univeristas Islam Kalimantan Muhammad
Arsyad Al-Banjari Banjarmasin irfan9617@gmail.com*

²*Program Studi Teknik Elektro, Univeristas Islam Kalimantan Muhammad
Arsyad Al-Banjari Banjarmasin ifulsuperindo@gmail.com*

ABSTRAK

Tenaga listrik merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Dari buku statistik ketenagalistrikan terlihat terjadi peningkatan jumlah pelanggan dan penggunaan tenaga listrik pada semua sektor, baik rumah tangga, industri, usaha maupun pada sektor umum dengan rata-rata kenaikan 7% dari tahun 2011-2015. Saat ini di Indonesia menggunakan sumber energi pembangkit listrik yang keberadaannya sangat terbatas yang menggunakan 3 jenis bahan bakar, yakni Minyak, batubara dan gas alam untuk PLTU; Minyak dan Gas alam untuk PLTG; minyak dan gas alam untuk PLTGU serta Minyak dan gas alam untuk PLTD. Peningkatan kinerja pembangkit tenaga listrik ini berdampak pada peningkatan jumlah pemakaian bahan bakar. Pada tahun 2011-2015 terdapat kenaikan tertinggi yakni rata-rata 33% pada jenis bahan bakar batubara. maka untuk menjaga kelestarian sumber energi ini perlu diupayakan langkah-langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik secara optimal dan terjangkau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi lahan basah (rawa) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pra eksperimental (*Pre-experimental*) Jenis *One-Shot Case Study* yakni dengan elektroda sebagai perlakuan ditempatkan ke dalam lahan basah (rawa). Elektroda yang ditempatkan kedalam lahan basah (rawa) kemudian diobservasi. Dari data hasil pengukuran terlihat bahwa lahan basah (rawa) memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik, dimana dengan menempatkan 2 elektroda yang masing-masing terbuat dari bahan tembaga dan timah pada kedalaman tertentu akan menghasilkan tegangan. Tegangan dengan nilai tertinggi didapatkan pada jarak antar elektroda 10cm. Dari data hasil penelitian juga didapatkan makin dalam penempatan elektroda pada lahan basah (rawa) makin besar/tinggi nilai tegangannya.

Kata Kunci: *Rawa, Energi, Listrik*

PENDAHULUAN

Tenaga listrik merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas proses produksi industry maka kebutuhan akan tenaga listrik terus meningkat, dari buku statistik ketenagalistrikan terlihat terjadi peningkatan jumlah pelanggan dan penggunaan tenaga listrik pada semua sektor, baik rumah tangga, industry, usaha maupun pada sektor umum dengan rata-rata kenaikan 7% dari tahun 2011-2015.

Tabel 1
 Penjualan Tenaga Listrik PLN Per Sektor Pelanggan
PLN's Electricity Sales By Sector Of Customers

| TAHUN | RUMAH TANGGA | | INDUSTRI | | USAHA | | UMUM | | JUMLAH | |
|-------|---------------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|----------------|------------|
| | MWh | PELANGGAN | MWh | PELANGGAN | MWh | PELANGGAN | MWh | PELANGGAN | MWh | PELANGGAN |
| 2011 | 65,111,571.80 | 42,577,542 | 54,725,821.64 | 50,365 | 28,307,207.83 | 2,049,361 | 9,848,059.19 | 1,217,877 | 157,992,660.46 | 45,895,145 |
| 2012 | 72,132,538.78 | 46,219,780 | 60,175,960.38 | 52,661 | 30,988,636.57 | 2,218,342 | 10,693,609.93 | 1,304,466 | 173,990,745.67 | 49,795,249 |
| 2013 | 77,210,709.47 | 50,116,127 | 64,381,395.29 | 55,546 | 34,498,384.97 | 2,418,431 | 11,450,528.66 | 1,406,104 | 187,541,018.39 | 53,996,208 |
| 2014 | 84,086,464.74 | 53,309,325 | 65,908,675.67 | 58,350 | 36,282,421.51 | 2,626,160 | 12,324,213.70 | 1,499,399 | 198,601,775.62 | 57,493,234 |
| 2015 | 88,682,130.00 | 56,605,260 | 64,079,390.00 | 63,314 | 36,978,050.00 | 2,894,990 | 13,106,250.00 | 1,604,416 | 202,845,820.00 | 61,167,980 |

Sumber : Buku Statistik Ketenagalistrikan No. 29 – 2016

Hal ini berdampak pada peningkatan pemakaian bahan bakar pembangkit, dengan semakin meningkatnya kebutuhan tenaga listrik, maka kinerja pembangkit tenaga listrik juga dituntut untuk terus ditingkatkan. Sementara saat ini di Indonesia menggunakan sumber energi pembangkit listrik yang berasal dari sumber daya tak terbaru yang keberadaannya sangat terbatas untuk 4 jenis pembangkit tenaga listrik yang menggunakan 3 jenis bahan bakar, yakni Minyak, batubara dan gas alam untuk PLTU; Minyak dan Gas alam untuk PLTG; minyak dan gas alam untuk PLTGU serta Minyak dan gas alam untuk PLTD. Peningkatan kinerja pembangkit tenaga listrik ini berdampak pada peningkatan jumlah pemakaian bahan bakar. Pada tahun 2011-2015 terdapat kenaikan tertinggi yakni rata-rata 33% pada jenis bahan bakar batubara. maka untuk menjaga kelestarian sumber energi ini perlu diupayakan langkah-langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik secara optimal dan terjangkau.

Tabel 2
 Pemakaian Bahan Bakar Per Jenis Pembangkit
Fuel Consumption By Type Of Power Plant

| TAHUN | PLTU | | | PLTG | | PLTGU | | PLTD | |
|-------|----------------------|-----------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | MINYAK Kilo Liter | BATUBARA Ton | GAS ALAM mmscf | MINYAK Kilo Liter | GAS ALAM mmscf | MINYAK Kilo Liter | GAS ALAM mmscf | MINYAK Kilo Liter | GAS ALAM mmscf |
| 2011 | 1,787,171.65 | 17,434,163.23 | 9,774.36 | 2,139,185.07 | 56,057.13 | 3,296,931.98 | 219,227.65 | 4,243,562.39 | 662.92 |
| 2012 | 750,990.19 | 33,468,042.87 | 48,052.66 | 1,052,986.49 | 71,517.45 | 1,467,570.39 | 235,741.59 | 4,183,077.97 | 1,434.99 |
| 2013 | 406,035.03 | 39,601,033.89 | 53,836.97 | 1,075,363.96 | 78,715.17 | 1,078,644.60 | 267,089.68 | 4,914,448.11 | 10,248.47 |
| 2014 | 316,913.00 | 43,862,412.00 | 51,347.00 | 590,588.00 | 82,073.00 | 1,034,466.00 | 293,011.00 | 5,463,831.00 | 23,759.00 |
| 2015 | 182,204.80 | 48,995,169.43 | 52,166.27 | 456,626.58 | 57,088.04 | 237,960.51 | 316,505.07 | 4,602,070.67 | 30,734.32 |

Deputi Kepala BPPT Bidang Teknologi Informasi, Energi dan Material (TIEM), Unggul Priyanto mengatakan kebutuhan Indonesia kedepan akan batubara

semakin tinggi, namun tidak diimbangi dengan besarnya cadangan batubara yang dimiliki. Dilihat dari jumlah batubara yang berkualitasnya (bituminus dan subbituminus), Indonesia hanya memiliki 0,5% dari cadangan dunia.

Asosiasi Pertambangan Batubara Indonesia (APBI) juga mengungkapkan tingkat penemuan cadangan baru terhenti seiring dengan melemahnya harga komoditas. Minimnya jumlah cadangan batubara mempengaruhi pasokan bagi program listrik 35.000 megawatt (MW). Minimnya eksplorasi berimbas pada peningkatan cadangan batubara dengan proyeksi awal mengindikasikan cadangan batubara Indonesia akan habis di tahun 2033 - 2036. Kondisi tersebut akan mempengaruhi pasokan batu bara bagi proyek pembangunan pembangkit tenaga listrik.

Indonesia memiliki karakteristik iklim dan dataran yang beragam yang kesemuanya dapat dijadikan sebagai sumber energi listrik, seperti terik matahari, Angin, gelombang atau pasang surut air laut maupun lahan basah atau rawa.

Penemuan dan pengembangan energi terbarukan merupakan salah satu langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik. Indonesia memiliki cadangan sumber energi non-fosil yang cukup melimpah, namun belum dimanfaatkan secara optimal.

Lahan basah di Indonesia yang pada umumnya dikenal oleh masyarakat sebagai rawa-rawa atau lahan gambut luasnya mencapai 27 juta Ha yang tersebar di beberapa wilayah, salah satunya di wilayah Kalimantan Selatan. Luas lahan basah di Kalimantan Selatan mencapai 382.272 Ha. Lahan basah di Kalimantan Selatan merupakan daerah cekungan pada dataran rendah.

Dalam salah satu tulisannya Rusydi Hikmawan (2008) menyatakan bahwa hutan rawa ternyata mampu menghasilkan energi alternatif biomassa (62,9-398,8 ton per ha), guguran serasah (5,8-25,8 ton/ha/th) dan tiap volume (20 ton/ha/th, 9 m³/ha/th pada hutan tanaman bakau umur 20 tahun).

Haryono dkk (2013) mengemukakan bahwa kualitas air yang terdapat pada lahan rawa sangat dinamis dan dipengaruhi oleh situasi dan kondisi. Sifat fisik air di lahan rawa yang keruh dan hitam atau berwarna air teh menunjukkan kandungan humat dan fulfat yang tinggi. Sebaliknya, sifat fisik air yang jernih dan bening menunjukkan kandungan Fe dan sulfat yang tinggi. Perairan kondisi masam ini umumnya jarang ditemukan ikan atau biota air, kecuali beberapa ikan spesifik yang tidak ekonomis mampu hidup dalam kondisi masam, antara lain ikan dari suku Cyprinidae - ikan bersungut, seperti lundu atau gugup (*Arius microcephalus*). Kualitas air sungai umumnya cukup baik dengan pH 5,5-6,0. Kualitas air pada kondisi menjelang musim hujan umumnya disebut air asam dengan pH 3-4, sementara kadar Al, Fe, sulfat, asam-asam organik, dan hara tinggi, tetapi kadar kation-kation basa rendah. Pada kawasan reklamasi Sistem Garpu di Kalimantan, kualitas air dari muara ke arah kolam semakin masam, mencapai pH 2,76 dan kadar ionik (SO₄²⁻, Al³⁺ dan Fe²⁺) semakin tinggi.

Penelitian tentang pemanfaatan lahan basah yang pernah dilakukan baru pada sektor pertanian dan peternakan, sedangkan pemanfaatan terkait sumber energi listrik belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian terkait potensi lahan basah (rawa) sebagai sumber energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi lahan basah (rawa) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Semangat dalam Kecamatan alalak kabupaten barito kuala, dimana lokasi tersebut dipilih secara langsung, dengan mempertimbangkan hampir seluruh wilayah Desa Semangat dalam merupakan area lahan basah. Populasi dalam penelitian ini adalah lahan basah (rawa) di desa semangat dalam kecamatan alalak kabupaten barito kuala. Perumahan kompleks keruwing indah sebagai sampel tempat pengambilan data.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk menggali potensi lahan basah (rawa) sebagai suatu variable yang mempengaruhi variable lainnya (sumber energy listrik) dengan menggunakan rancangan penelitian pra eksperimental (*Pre-experimental*) Jenis *One-Shot Case Study* yakni eksperimen yang dilakukan tanpa adanya kelompok perbandingan dan juga tanpa dilakukan tes awal.

Pada desain penelitian ini, elektroda dibuat dengan menggunakan 2 bahan berbeda yakni bahan tembaga dan timah. Elektroda ditempatkan pada kedalaman lahan basah (rawa). Elektroda yang ditempatkan ke dalam lahan basah (rawa) kemudian diobservasi. Desain penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Dimana X : Penempatan elektroda dalam lahan basah (Rawa)
O : Hasil pengukuran atau pengamatan.

Gambar 1 Desain *Pre-experimental One-Shot Case Study*

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang berbentuk table yang diperoleh dari hasil pengamatan. Setelah melakukan pengamatan selanjutnya dilakukan analisis data. Dengan melakukan proses analisis, maka data yang diperoleh akan memberikan gambaran secara deskriptif tentang potensi lahan basah (rawa) sebagai sumber energy listrik sehingga data tersebut dapat dianalisis dengan menginterpretasikan kedalam suatu urutan dasar berupa suatu kesimpulan dan saran.

PEMBAHASAN

Kabupaten barito kuala merupakan topografi lahan basah, Posisi geografis kabupaten ini berada pada $2^{\circ}29'50''$ - $3^{\circ}30'18''$ Lintang Selatan dan $114^{\circ}20'50''$ - $114^{\circ}50'18''$ Bujur Timur, dengan luas wilayah sebesar 2.996,96 km² atau sebesar 7,99 persen dari luas propinsi Kalimantan Selatan. Kabupaten Barito Kuala terdiri atas 17 kecamatan dengan topografi lahan basah, dimana sebagian besar wilayahnya dikelilingi oleh sungai dan rawa pasang surut, yang menyebabkan tanah daerah ini mengandung lahan gambut. Secara fisik, endapan gambut di daerah ini berasal dari sisa-sisa tumbuhan rendah rawa yang seluruh endapan termasuk tipe "*Topogeneus Peat*" yang mempunyai ketebalan hingga +150 meter. Selain itu juga, tingkat keasaman tanah inipun mencapai pH 3-5.

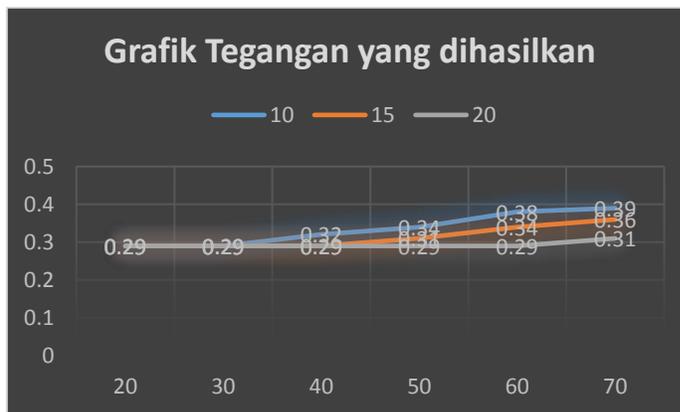
Saat ini Pemanfaatan lahan basah baru dimanfaatkan dalam hal pertanian dan perikanan seperti kelakai, pay, nipah, tapu, talas, sulur, talas keladi, Umbut, Purun, dan berupa binatang seperti ikan Haruan dan Lundu.

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap, diantaranya: Melakukan kajian/studi literatur dari beberapa sumber yang relevan terkait potensi lahan basah (rawa); Mengidentifikasi lahan basah (rawa); Membuat rencana penelitian (Mengidentifikasi variable, Memilih rancangan penelitian yang tepat, Menentukan lokasi penelitian, Membuat instrument, Mengidentifikasi prosedur pengumpulan data); Melaksanakan eksperimen; Mengumpulkan data dan proses eksperimen; Mendeskripsikan data sesuai dengan variabel yang telah ditentukan; Menganalisis data untuk menentukan tahap signifikansi hasilnya; Menginterpretasikan hasil, perumusan kesimpulan, pembahasan, dan pembuatan laporan.

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas potensi lahan basah (rawa) serta variabel terikat yaitu sumber energi listrik. Data hasil pengukuran diperoleh dengan menempatkan elektroda kedalam lahan basah (rawa). Setelah dilakukan pengukuran didapatkan hasil pengukuran, dimana didapatkan nilai tegangan 0,29 V_{DC} pada pengukuran dengan jarak antar elektroda 10 cm, 15 cm dan 20 cm di kedalaman 20-30 Cm, dan pada kedalaman 40 Cm terdapat variasi tegangan dengan tegangan tertinggi didapatkan pada jarak antar elektroda 10 Cm yakni 0,31 V_{DC}. selanjutnya nilai tegangan tertinggi didapatkan pada jarak antar elektroda 10 cm dan terus meningkat sejalan dengan kedalaman elektroda.

Tabel 3
Data Hasil Pengukuran

| Kedalaman (Cm) | Jarak Elektroda (Cm) | | |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 10 | 15 | 20 |
| 20 | 0,29 V _{DC} | 0,29 V _{DC} | 0,29 V _{DC} |
| 30 | 0,29 V _{DC} | 0,29 V _{DC} | 0,29 V _{DC} |
| 40 | 0,32 V _{DC} | 0,29 V _{DC} | 0,29 V _{DC} |
| 50 | 0,34 V _{DC} | 0,31 V _{DC} | 0,29 V _{DC} |
| 60 | 0,38 V _{DC} | 0,34 V _{DC} | 0,29 V _{DC} |
| 70 | 0,39 V _{DC} | 0,36 V _{DC} | 0,31 V _{DC} |



Gambar 1
Grafik Hasil Pengukuran

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: “Lahan basah (rawa) memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik, dimana dengan menempatkan 2 elektroda yang masing-masing terbuat dari bahan tembaga dan timah pada kedalaman tertentu akan menghasilkan tegangan. Tegangan dengan nilai tertinggi didapatkan pada jarak antar elektroda 10cm. Dari data hasil penelitian juga didapatkan makin dalam penempatan elektroda pada lahan basah (rawa) makin besar/tinggi nilai tegangannya”.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Banjarmasin, Kota Banjarmasin Dalam Angka 2016.
- Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, Buku Statistik Ketenagalistrikan edisi No. 29 – 2016.
- Haryono, Muhammad Noor, Haris Syahbuddin, Muhrizal Sarwani, Lahan Rawa Penelitian Dan Pengembangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta 2013
- <http://www.bppt.go.id/teknologi-informasi-energi-dan-material/1595-batubara-sumber-energi-indonesia-masa-depan>, Published: Wednesday, 20 March 2013 10:49
- Muhammad Ridwan Harahap, Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi, jurnal *Circuit*, Vol.2, No.1, Juli 2016 hal. 177-181.
- Rangga Prakoso, <http://www.beritasatu.com/ekonomi/353439-apbi-cadangan-batu-bara-indonesia-tidak-sampai-20-tahun.html> Published : 7 Maret 2016 | 15:33 WIB