PEMBUATAN KINCIR AIR UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK DENGAN PEMANFAATAN ARUS AIR SUNGAI ROKAN DI DESA RANTAU BINUANG SAKTI KABUPATEN ROKAN HULU PROVINSI RIAU

Eddy Elfiano¹, Kurnia Hastuti¹, Apriyan Dinata²

¹Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

²Perencanaan Wilayah Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

¹email: eddy_elfiano@eng.uir.ac.id

Abstrak

Keterbatasan listrik di dusun Bunga Tanjung desa Rantau Binuang Sakti menyebabkan ketidaknyamanan masyarakat. Berbagai kegiatan tidak dapat dilakukan dengan leluasa karena terbatasnya listrik. Tersedianya mesin Diesel bantuan pemerintah daerah hanya dapat dimanfaatkan mulai jam 18.00 hingga jam 24.00 malam. Hal ini tentu mempengaruhi kegiatan masyarakat antara lain proses belajar mengajar murid-murid sekolah SD dan SMP yang terdapat di desa tersebut. Selain itu, penggunaan mesin Diesel memberatkan masyarakat dari segi biaya operasional. Lokasi desa yang jauh dari jangkauan PLN (40 km) serta jumlah masyarakat yang tidak terlalu ramai (hanya 3 dusun) tidak efektif untuk dibangunnya jaringan listrik oleh PLN. Permasalahan inilah yang menjadi ide dasar bagi program IbM ini. Desa Rantau Binuang Sakti merupakan daerah yang memiliki cukup banyak sungai terutama yang besar adalah sungai Rokan yang berpotensi untuk menggerakkan kincir air yang digunakan untuk membangkitkan energi listrik. Dusun Bunga Tanjung ini menjadi objek pelaksanaan program IbM terletak pada daerah aliran sungai (DAS) Rokan. Pembangkit listrik tenaga kincir air ini merupakan solusi untuk mendapatkan listrik yang secara terus menerus karena sumber energi utamanya adalah dengan memanfaatkan aliran air sungai sebagai penggerak generator listrik.. Kincir air yang dirancang menggunakan pondasi ponton untuk menjamin sudu-sudu kincir tetap bekerja pada saat permukaan air berubah-ubah. Arus sungai yang melewati sudu-sudu kincir diarahkan ke saluran yang berbentuk konvergen sehingga kecepatan air yang melewati sudu akan lebih cepat dibandingkan arus air yang diluar ponton. Rancangan ini mempercepat putaran kincir untuk ditransmisikan ke generator listrik. Dengan demikian energi listrik yang dihasilkan bias dimanfaatkan untuk penerangan jalan di pinggir sungai dan kebutuhan lainnya untuk masyarakat setempat.

Kata Kunci: Kebutuhan listrik, Sungai Rokan, Kincir air, Ponton

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat saat ini. Hampir semua aktifitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk

Indonesia yang semakin tinggi, permintaan terhadap energi listrik juga meningkat. Kondisi geografis Indonesia yang luas dan jumlah masyarakat yang tersebar di pelosok Indonesia menyebabkan PT. PLN sebagai penyuplai energi tidak dapat memenuhi semua kebutuhan listrik masyarakat. Dengan kata lain, tingginya permintaan akan energi

listrik tidak sebanding dengan kemampuan PT. PLN menyediakan listrik.

Dusun Bunga Tanjung adalah salah satu dusun yang merupakan bagian dari desa Rantau Binuang Sakti Kecamatan Kepenuhan kabupaten Rokan Hulu. Jumlah populasi penduduk desa Rantau Binuang Sakti lebih kurang 200 kepala keluarga. Sebagian besar penduduk bekerja sebagai nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, sedangkan sebagaian kecil lainnya bekerja sebagai petani karet dan kelapa sawit. Luas kebun karet secara keseluruhan hanya sekitar 10 Ha sedangkan luas kebun kelapa sawit adalah sekitar 20 Ha. Jumlah ini tentu sangat tidak mencukupi dibandingkan jumlah total penduduk yang 200 kepala keluarga. Karena itu, sebagian besar masyarakat selain bekerja sebagai petani juga bekerja sebagai nelayan. Ikan yang diperoleh dari sungai Rokan yang melewati desa Rantau Binuang Sakti pada umumnya diasinkan dan disalai. Hasil pengasinan dan salai ini kemudian dijual kepada pedagang yang datang mengambil produk ikan dari nelayan setiap minggu. Sepertihalnya kondisi masyarakat pedesaan, penduduk desa yang bekerja sebagai petani banyak beraktivitas pada siang hari, sedangkan yang bekerja sebagai nelayan dapat dikatakan beraktivitas selama 24 jam siang dan malam.

Akses menuju Desa Rantau Binuang Sakti menggunakan jalan yang telah dibuat pemerintah setempat namun sampai sekarang, jalan menuju Desa Rantau Binuang Sakti masih jalan tanah merah yang belum dikeraskan. Kondisi jalan ini tidak dapat digunakan ketika musim hujan. Gambaran kondisi jalan di desa

Rantau Binuang Sakti dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Kondisi Jalan dan Perumahan Penduduk

Kondisi desa yang jauh dari pusat kecamatan ditambah dengan kondisi jalan yang tidak memungkinkan menyebabkan PT. PLN sulit membangun jaringan listrik hingga ke desa Rantau Binuang Sakti. Jumlah penduduk yang hanya 200 kepala keluarga menyebabkan pembangunan listrik oleh PLN menjadi tidak ekonomis dan menguntungkan. Hal inilah yang menyebabkan sulit mengharapklan PLN membangun jaringan dalam beberapa tahun kedepan.

Lima tahun yang lalu (2011), atas dasar usulan dari Kepala Desa dan masyarakat desa Rantau Binuang Sakti, pemerintah Kabupaten Rokan Hulu memberikan satu fasilitas Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD). Tetapi, PLTD yang diusulkan tadi hanya dapat memenuhi kebutuhan listrik satu dusun (70 rumah) dari keseluruhan satu desa yang terdiri dari total tiga dusun (200 rumah). Pada tahun 2012 dan 2013, pemerintah kabupaten memberikan PLTD kedua dan ketiga untuk memenuhi kekurangan ketersediaan listrik di desa tersebut. Sehingga, hari ini sudah tersedia tiga PLTD untuk

memenuhi kebutuhan satu desa Rantau Binuang Sakti. Walaupun demikian, keberadaan tiga PLTD ini masih tidak mampu menyelesaikan permasalahan listrik di desa Rantau Binuang Sakti secara keseluruhan. Permasalahan besar yang masih dihadapi masyarakat desa Rantau Binuang sakti dan belum dapat diselesaikan hingga hari ini adalah bahwa suplai listrik masih sangat terbatas sehingga hanya tersedia mulai jam 18.00 hingga jam 24.00 saja. Di luar jam tersebut masyarakat tetap terpaksa mengandalkan pelita sebagai sarana penerangan. PLTD di desa Rantau Binuang Sakti dapat dilihat pada Gambar 1.2.

Gambar 2. Bantuan PLTD Dari Pemerintah

METODE PENGABDIAN

Pelaksanaan kegiatan pembuatan kincir air ini melibatkan masyarakat yang berada dusun Bunga Tanjung. Berdasarkan pendekatan dan sosialisasi awal yang telah dilakukan kepada kepala dusun, antusias kepala dusun dan masyarakat sangat baik. Kepala dusun sepakat akan mengkoordinir masyarakat setempat untuk terlibat dalam proses pembuatan kincir air sebagai pembangkit listrik. Pelaksanaan

kegiatan Program Penerapan Teknologi untuk masyarakat ini direncanakan melalui beberapa tahap. Adapun tahapan pelaksanaan program IbM ini sebagai berikut:

1. Persiapan

Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu:

- a. Survei lokasi sungai Rokan tempat pemasangan kincir air.
- b. Pembuatan disain kincir air.
- c. Mencari sumber atau referensi tentang pembuatan dan pengujian kincir air untuk pembangkit listrik.
- d. Menentukan peralatan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian yang di butuhkan.
- e. Mencari bahan-bahan atau material yang digunakan dalam pembuatan kincir air system terapung.

2. Pelaksanaan Kegiatan

- a. Pembuatan diameter ukur kincir
- b. Membuat pelampung (pontoon) untuk tempat instalasi kincir air,
- c. Pembuatan poros untuk kincir dan *bearing*.
- d. Pemasangan dan pengelasan sudu-sudu kincir pada diameter poros kincir.
- e. Pemasangan pully pada as poros untuk sabuk.
- f. Pemasangan kincir air pada pelampung.
- g. Pemasangan tranmisi dari kincir ke genarotor,
- h. Mengamati proses kerja dari kincir air system apung,

- i. Menguji alat yang telah dipasang

3. Evaluasi

Tujuan dari evaluasi yang dilakukan dalam pembuatan kincir air adalah untuk mengetahui kondisi instalasi bekerja secara maksimal sehingga bermanfaat untuk masyarakat yang tinggal di dusun Bunga Tanjung yang jauh dari jangkauan PT.PLN. Disamping itu juga masyarakat akan diberi pelatihan pengetahuan operasional dan perawatan dari peralatan kincir air tersebut, sehingga program penerapanteknologi yang dilakukan benar-benar efektif dan maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan IPTEK Bagi Masyarakat ini (IbM) menghasilkan satu buah sistem pembangkit listrik sederhana yang dapat dibuat oleh masyarakat banyak dengan memanfaatkan arus sungai. Pengukuran kecepatan aliran air sungai Rokan mencapai 0,6 m/s sehingga dapat memutar roda kincir air. Melalui sistem transmisi belting putaran tersebut ditingkatkan untuk memutar generator. Berikut pekerjaan yang dilakukan dalam kegiatan IbM:

1. Pengerjaan pembuatan ponton

Pondasi rumah kincir dibuat berdasarkan sistem ponton. Sistem ini dipilih untuk mengikuti naik turunnya permukaan air sungai sehingga kerja kincir tetap berputar. Gambar 3 dan 4 memperlihatkan rangka ponton dan drum plastik yang digunakan untuk daya apung ponton.

Gambar3. Pekerjaan Rangka Ponton

Gambar4. Drum plastik ponton

2. Pembuatan sudu dan roda kincir

Roda kincir berfungsi untuk menerima gaya dorong arus air sungai yang akan diubah menjadi gerak putar poros roda kincir. Putaran poros ini akan diteruskan ke sistem transmisi untuk meningkatkan kecepatan putar yang selanjutnya diteruskan ke generator. Gambar 5 dan 6 memperlihatkan pembuatan roda kincir.

Gambar5. Pekerjaan Jari-Jari Roda Kincir

Gambar6. Roda Kincir

3. Pembuatan Alat Pengisian Batere

Alat pengisian batere dibuat sesuai dengan kapasitas batere 12 Volt dan 100 Ah. Tegangan DC batere diubah menjadi AC dengan peralatan inverter yang ada di alat pengisian batere tersebut. Alat ini akan memberikan tanda lampu menyala jika pengisian energi terjadi pada batere. Gambar 7 memperlihatkan alat pengisian batere.

Gambar7. Alat Pengisian Batere

4. Sistem Transmisi Kincir

Sistem transmisi dimaksudkan untuk meningkatkan putaran generator. Pengujian kincir air dilaksanakan pada saat kondisi ketinggian air sungai normal. Kecepatan arus air sungai dilokasi mencapai 0,6 m/s. Arus ini akan dimanfaatkan untuk memutar roda

kincir. Putaran yang dihasilkan sebesar 20 rpm. Peningkatan putaran generator dilakukan dengan sistem transmisi puli dan sabuk. Putaran tanpa beban pada generator menghasilkan lebih kurang 400 rpm dan diberi beban 15 W putaran generator mencapai lebih kurang 200 rpm. Gambar 8 memperlihatkan sistem transmisi kincir air.

Gambar8. Sistem Transmisi Kincir

KESIMPULAN

Desa Binuang Sakti berada di kecamatan Kepenuhan kabupaten Rokan Hulu sampai sekarang masih terisolir jaringan listrik PLN. Kondisi ini mengilhami pembangunan pembangkit listrik sederhana yang memanfaatkan potensi arus sungai Rokan untuk memutar roda kincir air yang selanjutnya akan diteruskan ke generator yang menghasilkan energi listrik yang akan disimpan di batere. Model pembangkit ini diharapkan menjadi contoh untuk dikenalkan ke masyarakat dan Pemerintah daerah setempat untuk membuat pembangkit-pembangkit yang sama. Sehingga masyarakat tersebut dapat merasakan manfaat energi listrik untuk menjalankan kegiatan sehari-hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada DPRM RISTEKDIKTI karena telah mendanai kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada LPPM Universitas Islam Riau, Kepala Desa Rantau Binuang Sakti dan pihak-pihak yang telah terterlibat dalam pelaksanaan kegiatan IbM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sule Timbayo Erwin, 2012, “Analisa Performance Roda Air Arus Bawah Untuk Sudu Plat Datar Dengan Variasi Jumlah Sudu Laju”, Universitas Hasanuddin Makassar.
- [2] Wibawa, U. 2001. Sumber Daya Energi Alternatif. Malang: Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- [3] Wibawa U. 2007. “Perancangan Kincir Air Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Desa Bendosari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang”. Universitas Brawijaya.