

MODEL PENERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO UNTUK PENGEMBANGAN INDUSTRI RUMAH TANGGA MAKANAN

Dr. Ir. Bambang Sugeng Suryatna, MT

Semarang State University

sugengs@mail.unnes.ac.id

Abstract: *This study attempts to: (1) Electric Microhidro Power Generate increase the effectiveness of the use of which has been built for himself unnes team synchronization pltmh tissue and voltage that can be used to drive machinery perajang potatoes and a pump to spraying agricultural land, and (2) implement in a tangible manner the use of the Electric Microhidro Power Generate to move agroindustry , with early example households animal husbandry funds sunk in those industries teksel goat. Targeted research this is the improve significantly utility Electric Microhidro Power Generate built unnes , that was done from was once just for the light , becoming to lighting and other sources of electrical energy friendly the environment from agroindustry rural areas in kalikajar . The procedure of the implementation and the results of the study consists of 2 steps:(1) set settings from networks and the tension of the electrical energy produced by the action of pltmh , by applying a method of improvements to systems a network of .On the research activity years 2017 managed to be maintained and to be developed network from a place Electric Microhidro Power Generate to houses of people in Kwadungan , Kalikajar , Districk of Wonosobo, and (2) the use of energy electricity produced by Electric Microhidro Power Generate to encourage other parties to participate the business of a farm teksel had become of the goat. Of companies involved in marketing ni successful in producing electricity that can be used to light and embrace goat pen, sho that a goat it is not easy to infected by disease..*

Keywords: *Password: Electric Microhidro Power Generate , electrical energy , home industry, livestock , goat*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk : (1) meningkatkan efektifitas penggunaan PLTMH yang telah dibangun Tim Unnes tersebut melalui sinkronisasi jaringan PLTMH dan tegangan agar dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan mesin perajang kentang dan pompa untuk penyemprotan lahan pertanian; dan (2) mengimplementasikan secara nyata penggunaan PLTMH tersebut untuk menggerakkan agroindustri, dengan contoh awal yaitu industri rumah tangga Peternakan Kambing Teksel. Target khusus penelitian ini yaitu meningkatkan secara signifikan utilitas PLTMH yang dibangun UNNES, yaitu dari semula hanya untuk penerangan saja, menjadi untuk penerangan dan sumber energi listrik ramah lingkungan dari agroindustri pedesaan di Kalikajar. Metode penelitian dijelaskan seperti berikut ini. Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri atas 6 tahapan yaitu :

- (1) Sinkronisasi jaringan dan tegangan dari energi listrik yang diproduksi oleh PLTMH, dengan menerapkan metode perbaikan sistem jaringan. Pada kegiatan penelitian tahun 2017 berhasil diperebaiki dan dikembangkan jaringan dari tempat PLTMH ke rumah-rumah penduduk di Desa Kwadungan, Kalikajar, Kabupaten Wonosobo.
- (2) Penggunaan energi listrik yang dihasilkan oleh PLTMH untuk menunjang kegiatan usaha peternakan kambing Teksel. Pada kegiatan ni berhasil memproduksi listrik yang dapat digunakan untuk penerang dan penghangat kandang kambing, sehingga kambing tidak mudah terserang penyakit

Kata Kunci : PLTMH, Energi listrik, Industri rumah tangga, Peternakan, Kambing Teksel,

Pendahuluan

Masalah yang dihadapi Kelompok Usaha PLTMH ini yaitu :

- 1) jaringan konduktor arus listrik penghubung dari PLTMH ke rumah-rumah belum menggunakan kabel standar (2 – 3 mm), kurang aman dan rawan putus atau konslet sehingga tegangan diseting lebih rendah dari pada tegangan normal PLN (220 V), yaitu 160 V. Seting tegangan 160 V ini dapat digunakan untuk penerangan dengan kualitas cukup baik, tetapi tidak cukup baik untuk diaplikasikan pada mesin-mesin/peralatan. Dengan perbaikan jaringan tersebut diharapkan keamanan dan keselamatan lebih terjamin dan lebih lanjut dapat dipergunakan untuk diaplikasikan sebagai sumber energi untuk pengembangan industri makanan.
- 2) Produk energi listrik yang diproduksi oleh Kelompok Usaha PLTMH, selama ini baru dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga, khususnya penerangan rumah dari 41 KK, jalan dan 1 buah masjid. Pada penelitian ini diusulkan pengembangan penggunaan energi listrik pada siang hari dari PLTMH tersebut untuk mensuplai energi yang diperlukan untuk pengembangan :
 - a. Pompa dan pemipaan untuk keperluan penyiraman hortikultura, sayur, buah dan

bunga. Lebih lanjut produksi sayur, buah dan penataan tanaman bunga dapat digunakan untuk menunjang pengembangan desa di lereng puncak Gunung Sumbing yang secara alami mempunyai pemandangan yang indah menjadi tujuan wisata.

Industri rumah tangga peternakan Kambing Teksel untuk menghasilkan makanan khususnya daging. Desa Kwadungan ini selain dikenal sebagai sentral produksi kentang, kol, bawang putih khas (*dasun*) dan tembakau, juga sebagai lokasi pengembangan peternakan kambing. Semula yang dikembangkan adalah kambing Etawa, namun karena harga bibit terlalu tinggi maka berubah menjadi peternakan kambing jenis Kambing Teksel.

Penelitian ini bertujuan untuk :

- (1) meningkatkan efektifitas penggunaan PLTMH yang telah dibangun Tim Unnes tersebut melalui perbaikan jaringan konduktor PLTMH agar lebih aman dan tidak mudah rusak sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan industri rumah tangga.
- (2) mengimplementasikan secara nyata penggunaan PLTMH tersebut untuk menggerakkan agroindustri, dengan contoh awal yaitu industri rumah tangga yaitu untuk penerangan dan penghangat kandang Kambing dalam usaha

rumah tangga peternakan kambing..

Penelitian ini membawa manfaat bagi masyarakat yaitu *home* industri (industri rumah tangga) makanan berbasis energi listrik dari PLTMH dapat berkembang di Kalikajar, Wonosobo. Penelitian ini merupakan Penelitian Terapan di bidang konservasi energi terbarukan, berupa peningkatan efisiensi dan efektifitas energi listrik dari PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro) yang sudah dibangun pada tahun 2010 oleh kami.

Pembahasan

Berdasarkan pengamatan Model PLTMH berbasis Kincir tradisional, ternyata cukup handal, hal ini terbukti setelah 7 tahun beroperasi, PLTMH tersebut mempunyai performa tetap baik yaitu tidak memerlukan perbaikan yang signifikan dan tetap dapat menghasilkan energi listrik seperti semula yaitu energi listrik sebesar 5000 watt.

Jaringan konduktor dari tempat Pembangkit Listrik tenaga Mikrohidro (PLTMH) ke rumah-rumah menggunakan kabel yang berisolasi. Sebelum, dilakukan perbaikan, kabel-kabel tersebut dipasang di atas tiang yang terbuat dari kayu. Tiang yang terbuat dari kayu ini relatif kurang kuat, sehingga diperlukan pemeliharaan berupa penggantian tiang yang rutin.

Dalam kegiatan penelitian ini, perbaikan jaringan dilakukan dengan cara mengganti tiang yang dari kayu tersebut dengan paralon 5 inch yang didalamnya dicor semen dan kerangka besi. Tiang dari paralon yang dicor dengan semen ini relatif lebih kuat dan tahan lama sehingga lebih aman dan tidak memerlukan perbaikan periodik yang berarti. Dengan menggunakan tiang paralon yang dicor dengan semen ini, jaringan konduktor lebih aman dan tahan dari gangguan atau kecelakaan yang disebabkan oleh faktor cuaca alam seperti hujan dan angin maupun faktor manusia seperti :

- 1) konduktor saling bergesekan sehingga isolatifnya lepas yang mengakibatkan konsleting listrik. Konsleting ini berbahaya bagi peralatan listrik maupun jiwa manusia.
 - 2) Kabel konduktor dirambati tanaman perdu, mengingat lokasinya yang subur sehingga tanaman perdu seperti kacang-kacangan sering merambatinya. Perdu yang merambati selain dipandang tidak enak juga dapat mengganggu aliran listrik dari PLTMH ke rumah-rumah.
- Menurut penduduk, perbaikan jaringan konduktor dari PLTMH ke rumah-rumah ini sangat bermanfaat bagi mereka. Sebagian penduduk sebelum dilakukan perbaikan ini banyak yang khawatir ketika naik sepeda motor melalui jalan yang disampingnya terdapat kabel

konduktor, yakni, khawatir menbrak, menrerempet atau jatuh menyentuh konduktor yang dapat berakibat terjadi terkena setrom dari aliran listrik. perbaikan jaringan konduktor dari PLTMH ke rumah-rumah tersebut mereka menjadi lebih terasa aman dan leluasa berkendara

Pemanfaatan energi listrik dari PLTMH untuk pengembangan industri rumahtangga makanan antara lain dapat digunakan sebagai berikut :

- 1) Energi listrik dari PLTMH digunakan untuk menunjang usaha rumahtangga di bidang pertanian, peternakan atau perikanan.
- 2) Energi listrik dari PLTMH digunakan untuk menunjang usaha rumahtangga di bidang penanganan pascapanen dan pengolahan hasil pertanian menghasilkan produk olahan pangan.
- 3) Energi listrik dari PLTMH digunakan untuk sumber energi penggerak atau pengganti BBM dalam ibdustri rumahtangga misalnya energi listrik dari PLTMH untuk menggerakkan pompa yang dipergunakan dalam penyiraman tanaman hortikultura, energi listrik dari PLTMH untuk sumber energi penggorengan kripik kentang dan lain sebagainya.

Dalam penelitian terapan ini, energi listrik dari PLTMH dipergunakan untuk menunjang usaha rumahtangga di bidang peternakan, yaitu Peternakan Kambing Teksel. Kambing Teksel

merupakan jenis domba tau biri-biri yang masih satu spesies dengan kambing yang dternakan di Australia untuk produksi wol (bulu domba). Namun demikian di Desa Kwadungan, wonosobo, usaha peternakan kambing Teksel ini khusus untuk dimanfaatkan dagingnya. Bulu-bulu hasil potongan yang seharusnya dapat diolah menjadi wol belum dimanfaatkan dan bernilai ekonomi (tidak laku dijual)

Kambing Teksel ini, berkembang baik di daerah yang dingin seperti di Desa Kwadungan. Keunggulan kambing Teksel dibanding kambing yang lain di Kwadungan yaitu ukuran kambing yang bisa jauh lebih besar dan lebih cepat pertumbuhannya dibnading jenis kambing yang lain seperti kambing jawa (hitam), kambing Etawa dan sebagainya. Pertumbuhan yang lebih cepat berarti produksi daging yang lebih cepat serta penjualan kambing yang lebih berharga tinggi.

Desa Kwadungan berhawa sangat dingin, dan cuacanya sering berkabut. Oleh sebab itu pada usaha peternakan kambing diperlukan penerang dan penghangat kambing, untuk membuat supaya kambing lebih nyaman, aman dari pencurian dan tidak mudah diserang penyakit. Oleh sebab itulah pada penelitian terapan ini, Energi listrik dari PLTMH dipergunakan untuk penerangan dan penghangat kandang pada usaha peternakan kambing Teksel. Caranya yaitu, pada kandang

dipasang bolam lampu pijar berdaya 60 s/d 100 watt, kemudian bolam lampu pijar tersebut dialiri listrik dari energi listrik yang bersumber dari PLTMH.

Berdasarkan pendapat para warga, mereka sangat terbantu dengan kegiatan penelitian terapan berupa pemanfaatan Energi listrik dari PLTMH untuk penerang dan penghangat kambing. Mereka berpendapat dengan adanya kegiatan ini keamanan dan kesehatan kambing lebih terjaga, sehingga hasil usaha ternaknya meningkat. Hasil aplikasi Energi listrik dari PLTMH untuk penghangat dan penerang Kandang Kambing pada usaha peternakan kambing teksel secara pikto grafis disajikan pada Gambar 3.

Di samping itu para konsumen pengguna PLTMH tidak perlu membayar iuran listrik yang harganya seperti di PLN. Mereka cukup berurusan sekitar Rp. 10.000,- untuk pemeliharaan dan perawatan PLTMH.

Pada kegiatan ini, Energi listrik dari PLTMH juga dapat diaplikasikan untuk menggerakkan pompa air. Pompa air dipergunakan untuk penyiraman tanaman hortikultura. Tanaman hortikultura yang baik penyiramannya dapat menghasilkan produksi buah atau sayur yang berkualitas baik dan kuantitasnya juga meningkat.

Pada penelitian terapan ini Energi listrik dari PLTMH dicontohkan

penggunaannya untuk mempa air pada penyiraman secara periodik tanaman tomat. Menurut petani yang menggunakannya, hasilnya sangat membantu meringankan bebab kerja petani yang biasanya melakukan penyiraman dengan ember atau gembor. Gambar usaha pertanian hortikultura yaitu budidaya tanaman tomat yang mencoba menggunakan penyiraman dengan pompa air yang disajikan pada Gambar 4.

Output energy listrik yang dihasilkan oleh mikrohidro yang dibangun pada KKN PPM ini yaitu Daya = 5000 Watt = 5 kilo Watt , dan Voltage = 220 Volt. Energi listrik yang dihasilkan digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik sebanyak 15 rumah di Dusun Klowoh, Desa Kwaduingan, Kecamatan Kalikajar, Kabupaten Wonosobo.

Nilai ekonomi komersial hasil nyata dari pembangunan 1 unit mikrohidro dapat dihitung sebagai berikut :

- Asumsi Tarif Dasar Listrik, sekarang ini = Rp. 1.500,- per kWh (Kilo Watt Jam).
- Daya energi listrik yang dihasilkan = 5000 Watt = 5 kW.
- Dalam satu hari dipakai mulai dari Pukul 16.00 s/d 7.00 = 15 jam. Jadi dalam satu hari energi listrik dari PLTMH = 5 kW x 15 Jam =75 kWh.

- Nilai ekonomi energi listrik yang diproduksi PLTMH per hari = 75 kWh
x Rp.1.500,- /kWh = Rp. 112.500,-
Dengan demikian Nilai ekonomi produk PLTMH dalam 1 bulan = Rp. 112.500
x 30 = Rp. 3.375.000,- . Sedangkan dalam satu tahun Nilai Ekonomi produksi energi listrik dari PLTMH = Rp. 40.500.000,-

Gambar 1. Kincir PLTMH setelah ip[elihara dan dirawat pada kegiatan ini



Gambar 2. Kincir PLTMH setelah ipelihara dan dirawat pada kegiatan ini



Gambar 3. Aplikasi energi listrik dari PLTMH untuk penerangan dan penghangat Kandang Kambing pada usaha peternakan Kambing Teksel



Gambar 4. Contoh tanaman tomat yang disiram dengan air dari pompa air yang menggunakan energi listrik dari PLTMH



Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Penelitian dan Pembahasan di muka serta sesuai dengan tujuan penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dalam penelitian terapan ini telah berhasil ditingkatkan efektifitas penggunaan PLTMH melalui perbaikan jaringan konduktor PLTMH agar lebih aman dan tidak mudah rusak sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan industri rumahtangga (IRT) khususnya IRT Makanan. Perbaikan jaringan yang diaplikasikan pada penelitian ini yaitu penggantian tiang penyangga kabel konduktor dari tempat PLTMH ke rumah-rumah. Semula Tiang penyangga terbuat dari kayu, kemudian pada penelitian ini diganti dengan paralon yang diisi dengan beton cor semen. Dengan penggantian ini kabel konduktor lebih aman dan tahan dari pengaruh alam maupun cuaca.
- 2) Implementasi secara nyata PLTMH untuk pengembangan industri rumah tangga makanan yaitu pada penelitian ini, didukung dengan perbaikan jaringan serta pertimbangan kebutuhan masyarakat pengguna PLTMH, maka pada kegiatan penelitian ini berhasil diaplikasikan pemanfaatan energi listrik dari PLTMH untuk penerangan dan p[enghangat kandang pada

kegiatan IRT peternakan kambing jenis Kambing Teksel. Dengan adanya penghangat dan penerang yang dihidupkan dengan sumber energi listrik dari PLTMH, kesehatan dan keamanan kambing Teksel lebih terjaga baik, sehingga pelaku IRT peternakan kambing Teksael menjadi lebih tenang dan sejahtera. Di samping untuk penerang adan penghangat kandang kambing, energi listrik dari PLTMH juga dapat digunakan untuk menggerakkan pompa air yang diperlukan untuk penyiraman tanaman hortikultura (buah dan sayur). Pada kegiatan ini diaplikasikan energi listrik dari PLTMH dimanfaatkan untuk penyiraman kebun tanaman Tomat.

References

- Anjarani. 2011. Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Lampung. UNILA, Lampung.
- Suryatna, Bambang Sugeng; Cahyo Yuwono; Sugiarto. 2010. KKN PPM Berbasis Kerja Sama Mahasiswa-Masyarakat Membangun Mikrohidro dan Lembaga Usaha kampung di Kalikajar, Wonosobo. Laporan KKN PPM, Unnes, Semarang
- Suryatna, Bambang Sugeng; Woro Dyah Pita Renga; dan Ali Mashar. 2012. Disain Peraturan Daerah dan Kebijakan Tataniaga Garam Indigenus (Berbahan-baku Bukan Air Laut) untuk Menghindari Kessalahkaprahan

Penerapan Kebijakan Nasional (Perpres dan Permendag RI) Tentang Garam di Kabupaten Grobogan. Laporan Penelitian Kerja sama antar Lembaga dan Perguruan Tinggi, Unnes, Semarang.

Suryatna, Bambang Sugeng. 2014. Membangun Keunggulan Propduk Indigenus untuk Meningkatkan Kinerja Perusahaan Pangan (Studi Kasus UMK Garam di Jawa Tengah). Desertasi PDIE Undip, Semarang.