



---

## **MEMANFAATKAN IRIGASI SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK MIKROHIDRO DI SINGOSAREN WUKIRSARI BANTUL JOGJAKARTA**

**Muhammad Suyanto<sup>1</sup>, Subandi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Institut Sains & Teknologi AKPRIND Jogjakarta

<sup>1</sup>Email address [myanto@akprind.ac.id](mailto:myanto@akprind.ac.id); <sup>2</sup>Email address  
[Subandistmt@akprind.ac.id](mailto:Subandistmt@akprind.ac.id)

### **Abstract**

The development of contemporary technology provides a variety of environmental impacts, both positive and negative. This is a logical consequence of every development of life for people both in rural and urban areas, through the Tri Dharma for universities, a lecturer should do community service. Community service taking tofik Utilizing Irrigation as a Micro Hydro Energy Source in Singosaren Wukirsari Imogiri Bantul, Jogjakarta. Sources of electric power are a basic human need in meeting their daily needs, so that electricity plays a very important role in technological developments and future developments. The plant specifications are planned to be adjusted to the water discharge capacity and irrigation flow speed, with a capacity of 1000VA, frequency of 50 Hz, output voltage of 220 Volt with a rotation of 1500 rpm. The voltage generated is a 1-phase AC alternating voltage. With the existence of a micro hydro generator in Wukirsari Village, it will have a positive impact on the community, as a means of lighting for public roads so that the security can be maintained.

**Keywords:** *micro hydro, irrigation, electrical energy, society*

### **Abstrak**

Perkembangan teknologi memberikan berbagai dampak lingkungan, baik positif maupun negatif. Hal ini merupakan konsekuensi logis dari setiap perkembangan kehidupan masyarakat baik di pedesaan maupun perkotaan, melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi sudah seharusnya seorang dosen, melakukan pengabdian kepada masyarakat. Pengabdian masyarakat mengambil tofik Memanfaatkan Irigasi Sebagai Sumber Energi Mikro Hidro di Singosaren Wukirsari Imogiri Bantul Jogjakarta. Sumber tenaga listrik menjadi kebutuhan pokok manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, sehingga listrik memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan teknologi dan perkembangan masa depan. Adapun spesifikasi pembangkit yang direncanakan disesuaikan dengan kapasitas debit air dan kecepatan aliran irigasi, berkapasitas sebesar 1000VA, Frekuensi 50 Hz, Tegangan output 220 Volt dengan putaran 1500 rpm. Tegangan yang dibangkitkan merupakan tegangan bolak-balik AC 1 fasa. Dengan adanya pembangkit mikrohidro di Desa Wukirsari akan menambah dampak positif bagi masyarakat, sebagai sarana penerangan jalan umum sehingga keamanan dapat terjaga.

**Kata kunci:** mikrohidro, irigasi, energi listrik, masyarakat

## PENDAHULUAN

Pelaksanaan Tri Dharma PT oleh dosen melalui pengabdian masyarakat dengan mahasiswa, di-maksudkan untuk memberi bekal kemampuan mahasiswa Institut Sains & Teknologi AKPRIND Jogjakarta. Guna pendekatan ke-pada masyarakat dan membentuk sikap serta perilaku, senantiasa peka terhadap persoalan yang dihadapi masyarakat. Oleh karena itu dalam abdimas ini perlu dilakukan identifikasi masalah yang dihadapi oleh masyarakat di Singosaren Wukirsari bagaimana, Memanfaatkan Irigasi Sebagai Sumber Energi Listrik Mikrohidro yang ada di dusun tersebut.

Identifikasi Masalah Meng-ingat permasalahan dari kondisi diatas, bahwa dengan luas areal persawahan yang cukup luas maka dapat diidentifikasi bahwa desa tersebut banyak yang ber-profesi sebagai Petani 35%, PNS 20%, Buruh 45%. Sehingga pendapatan masyarakat hanya dari pertanian yang rata-rata sebagai petani tahunan. Oleh karena itu dengan adanya upaya kerjasama diadakannya pemanfaatan irigasi sebagai pembangkit tenaga listrik mikrohidro, dapat membantu me-ngurangi biaya pengeluaran energi listrik yang sudah ada, sehingga dengan adanya pembangkit tersebut banyak manfaatnya bagi masyarakat di desa ini, jadi secara ekonomi sangat menguntungkan. Kalau dilihat dari 45%

buruh, maka dapat dibentuk kelompok keahlian dalam pertukangan mau-pun seni dibidang pertukangan baik bahan dari kayu maupun besi dalam memanfaatkan listrik dari pembangkit mikrohidro sebagai sarana tersebut, dalam hal ini akan menambah pendapatan daerah dan mengurangi pengangguran. Disamping itu pengamanan masa-lah aliran listrik yang mengenai tubuh manusia harus diperhatikan sebab tubuh manusia merupakan penghantar/kunduktor listrik yang baik, karena itu kontak langsung dengan sumber arus listrik dapat berakibat fatal (Kadir A, 1995). Arus listrik yang mengalir dalam tubuh manusia akan menghasilkan panas yang dapat membakar dan merusak jaringan tubuh manusia. Meskipun luka bakar listrik tampak ringan, tetapi kemungkin-an telah terjadi kerusakan organ dalam yang serius, terutama pada jantung, otot atau otak.

Justifikasi menentukan permasalahan, untuk mengantisi-pasi masa mendatang, masalah mahal nya biaya berlangganan dan biaya instalasi listrik makin meningkat, hal ini di sesuai dengan peraturan PUIL (Peraturan Umum Instalasi Listrik) bahwa instalasi listrik baik pada rumah tangga maupun industri harus mengikuti peraturan PUIL. Rendahnya ting-kat keamanan pada instalasi listrik tersebut dapat berakibat fatal misalnya menyebabkan kebakaran

akibat hubung singkat (*korsleting*) ataupun menyebabkan kematian seseorang yang tersengat arus listrik.

Suatu inovasi teknologi diperlukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan membuat suatu pembangkit listrik yang dapat memberikan penyediaan sumber energi secara gratis, tanpa harus menunggu penyaluran dari pihak PLN (Djojonegoro, W., 1992). Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana menciptakan suatu ketersediaan sumber energi listrik secara gratis setiap saat tanpa aliran dari PLN, sehingga sangat mengurangi ketergantungan terhadap PLN.
- b. Bagaimana agar waktu dapat dimanfaatkan seefisien mungkin, oleh karang taruna untuk beraktifitas, dengan sarana tersedianya pembangkit energi listrik. Dalam arti dapat menyerap pengangguran dengan memberdayakan potensi SDM pertukangan yang ada.
- c. Bagaimana membangun sebuah sistem yang produktif, sebagai upaya meningkatkan pendapatan perekonomian daerah melalui pemanfaatan peralatan pertukangan di siang hari.

Permasalahan utama, penduduk dusun Singosaren Desa Wukirsari, mayoritas adalah petani padi sawah tahunan maka peningkatan perekonomian

masyarakatnya, dianggap belum maksimal. Oleh karena itu Mitra berupaya dari pihak kelurahan sangat antusias dan sangat mendukung akan direncankannya sebuah pengabdian masyarakat, dari Perguruan Tinggi Institut Sains & Teknologi AKPRIND berupa penerapan Teknologi pembangkit Mikrohidro yang memanfaatkan aliran Irigasi yang terdapat di desa setempat.

Metode pendekatan yang kami tawarkan adalah dengan program Pemanfaatan Irigasi Sebagai Pembangkit Listrik Mikro-hidro Untuk Menunjang Peningkatan Perekonomian Masyarakat Singosaren Desa Wukirsari Imogiri Bantul Jogjakarta.

Oleh karena itu dari masyarakat melalui teknisi yang telah dilatih sebagai pengelola nantinya dapat berupaya menjaga dan meningkatkan daya keluaran pembangkit listrik sebagaimana yang diharapkan. Pemanfaatan dari pembangkit nantinya dapat dinikmati, oleh masyarakat setempat sebagai sarana penerangan jalan umum pada malam hari tanpa harus mengambil listrik dari aliran PLN. Sumber energi yang dihasilkan oleh pembangkit dengan memanfaatkan aliran sungai, PLTMH ini merupakan sebuah alternatif yang menggunakan teknologi sederhana. Dengan bermodalkan generator murah buatan Cina dan turbin sederhana dari drum-drum bekas yang ditempatkan

dalam sebuah power house, listrik bisa dihasilkan. Jalur distribusi pun hanya mengandalkan kabel-kabel yang direntangkan langsung disepanjang jalan dusun. Hasilnya Meskipun lampu agak redup-byar namun cukup untuk mengusir kegelapan saat malam hari.

Dengan demikian masyarakat diharapkan mengerti akan bahaya yang mungkin terjadi akibat dari pengaruh aliran listrik yang setiap saat digunakan.

Dengan adanya kerja sama antara desa dan Perguruan Tinggi sebagai mitra kerja, mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi masyarakat setempat lebih-lebih dalam pengelolaan pembangkit listrik yang ada, dan menjadikan pegangan atau pengetahuan dalam pemakaian energi listrik sesuai dengan aturan yang diberlakukan maupun tata cara penggunaan energi listrik pada umumnya.

## METODE PELAKSANAAN

Potensi Tenaga Aliran Air Sungai, dalam PLTMH yang memanfaatkan potensi aliran sungai, sebagai upaya untuk dapat dikonversikan menjadi tenaga listrik. Mula – mula potensi tenaga air dikonversikan menjadi tenaga mekanik dalam turbin/kincir air. Kemudian turbin air memutar generator dan kemudian mem-bangkitkan tenaga listrik (Fritzler, M.,1993). Hal tersebut diperlihat-kan pada Gambar 1. Proses konversi energi dari

aliran sungai ke power house digambarkan secara skematis bagaimana potensi tenaga air, yaitu sejumlah air yang terletak pada ketinggian tertentu diubah menjadi tenaga mekanik dalam turbin air (Archie W Culp, Jr, 1979). Dengan adanya PLTMH kolam tandon (*reservoir*), air sungai dialihkan dengan cara menggunakan bendungan yang dibangun, agar terjadi penim-bunan air sehingga terjadi kolam tendon. Selanjutnya air kolam tandon dialirkan ke bendungan (Ramani,K.V., 1992). penimbunan air terlebih dahulu dalam kolam tando, seperti diperlihatkan pada gambar 2.

## Partisipasi Mitra Dalam Pelaksanaan Program

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program yang akan diselenggarakan bersama, sangat merespon sekali, jika dilihat dari diskusi yang telah dilakukan. Mitra dimana desa yang akan diterapkan pembangkit mikrohidro dengan aliran irigasi yang cukup deras mereka bersedia melakukan gotong royong sebagai upaya terealisasinya sebuah pembangkit yang direncanakan.

1. Turut serta dalam melakukan pengambilan data awal dalam melihat kapasitas irigasi dan survai awal dilapangan terlihat membantu pelaksanaan.
2. Bersedia melaksanakan dalam pembuatan turbin air bersekala kecil.

3. Menyediakan tenaga tukang batu maupun las secara bergantian dalam pelaksanaan pembuatan turbin.

Dari permasalahan diatas solusi yang kami tawarkan, kami berharap permasalahan tentang pemanfaatan irigasi sebagai pembangkit mikro dan hasilnya dapat dipakai sebagai sarana produktif dibidang pertukangan dan kepentingan pertanian juga memungkinkan, tidak kalah pentingnya sebagai penerangan jalan umum sehingga tidak merugikan masyarakat dari segi pemakaian daya dari aliran listrik PLN yang dipunyai warga setempat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Air merupakan sumber energi yang murah dan relatif mudah didapat, karena pada air tersimpan energi potensial (pada air jatuh) dan energi kinetik (pada air mengalir). Tenaga air (*Hydropower*) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaat-an energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air yang memanfaatkan adanya suatu air terjun atau aliran air di sungai. Sejak awal abad 18 kincir air banyak dimanfaatkan sebagai penggerak penggilingan gandum, penggerak-gajian kayu dan mesin tekstil.

Besarnya tenaga air yang tersedia dari suatu sumber air bergantung pada besarnya head dan debit air. Dalam hubungan dengan reservoir air maka head adalah beda ketinggian antara muka air pada reservoir (bendungan) dengan muka air keluar dari kincir air/turbin air (Soetendro, H., Soedirman, S., Sudja, N., 1992). Total energi yang tersedia dari suatu reservoir air adalah merupakan energi potensial air yaitu (Zuhal, 1995):

$$E = mgh \quad (1)$$

dimana  $m$  : adalah massa air (kg);  $h$  : adalah head (m);  $g$  : adalah percepatan gravitasi

### Klasifikasi Kincir Air

Kincir air merupakan sarana untuk merubah energi air menjadi energi mekanik berupa putaran pada poros kincir. Model kincir air *overshot* bekerja bila air yang mengalir jatuh ke dalam bagian sudu-sudu sisi bagian atas, dan karena gaya berat air roda kincir berputar. Kincir air *overshot* adalah kincir air yang paling banyak digunakan dibandingkan dengan jenis kincir air yang lain.



Gambar 1. Kincir air *overshot*

Adapun keuntungan dan kerugian menggunakan kincir air *overshot* adalah:

Keuntungan :

- Tingkat efisiensi yang tinggi dapat mencapai 85%.
- Tidak membutuhkan aliran yang deras.
- Konstruksi yang sederhana.
- Mudah dalam perawatan.
- Teknologi yang sederhana mudah diterapkan di daerah yang terisolir.

Kerugian :

- Karena aliran air berasal dari atas maka biasanya *reservoir* air atau bendungan air, memerlukan investasi yang lebih banyak.
- Tidak dapat diterapkan untuk mesin putaran tinggi.
- Membutuhkan ruang yang lebih luas untuk penempatan.
- Daya yang dihasilkan relatif kecil.

### **Kolam tandon air**

Kolam tandon air berfungsi untuk memutar kincir air *undershot* bekerja bila air yang mengalir, menghantam dinding sudu yang terletak pada bagian bawah dari kincir air. Tipe ini cocok dipasang pada perairan dangkal pada daerah yang rata. Tipe ini disebut juga dengan "Vitruvian". Disini aliran air berlawanan dengan arah sudu yang memutar kincir.



Gambar 2. Kolam tandon air.

Adapun keuntungan dan kerugian menggunakan kincir air *undershot* adalah :

Keuntungan :

- Konstruksi lebih sederhana.
- Lebih ekonomis.
- Mudah untuk dipindahkan.

Kerugian :

- Efisiensi kecil.
- Daya yang dihasilkan relatif kecil.

Saat dilakukan koordinasi dengan mitra di dusun Singosaren desa Wukirsari dengan santai diskusi Gambar 3. dan berlangsung membicarakan prosedur pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Sedangkan untuk tingkat kepedulian masyarakat didiskusikan lebih lanjut, agar supaya bisa saling menjaga hasil karya yang telah dibuat bersama sama masyarakat di dusun Singosaren Gambar 4.



Gambar 3 Diskusi Dengan Masyarakat Sinkronisasi Pelaksanaan Program



Gambar 4 Penjelasan Tim abdimas di Singosaren, Wukirsari

### **Pelaksanaan**

Tujuan sesuai dengan per-masalahan yang telah dibicarakan bersamadengan masyarakat se-tempat, bahwa, dengan program abdimas ini, diharapkan dapat memecahkan permasalahan permasalahan yang ada, berdasarkan pada pemanfaatan irigasi sebagai sarana pembangkit mikro, maka masyarakat :

1. Mempunyai ketersediaan Energi Listrik Secara Gratis, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sarana penerangan jalan penghubung antar dusun yang belum terjangkau aliran listrik dari PLN.

2. Dapat memanfaatkan sebagai sarana produktif melalui per-alatan tepat guna, hal ini dapat membantu perekonomian desa sehingga semakin menjamin keamanan dan kenyamanan dalam hidup bermasyarakat.

Adapun spesifikasi pem-bangkit yang direncanakan disesuaikan dengan kapasitas debit air dan kecepatan aliran irigasi, dapat berkapasitas lebih kurang sebesar 1000VA, Frekuensi 50 Hz, Tegangan output 220 Volt dengan putaran 1500 rpm. Tegangan yang dibangkitkan merupakan tegangan bolak-balik AC 1 fasa.

Manfaat hasil yang dicapai antara lain:

- Meningkatnya wawasan kewira-usahaan & Keamanan wilayah dusun Singosaren Wukirsari
- Meningkatnya wawasan pe-manfaatan Peralatan pertukang-an maupun yang lain
- Meningkatnya perekonomian juga dapat mendukung pen-didikan/belajar dimalam hari.
- Meningkatkan keamanan.

Seluruh kegiatan tersebut akan dilaksanakan berlangsung sekitar 3 bulan, dengan capaian target adalah aplikasi Memanfaat-kan Irigasi Sebagai Sumber Energi Listrik Mikrohidro di Singosaren Wukirsari Imogiri Bantul Jogja-karta sudah 90% selesai, sehingga bisa segera dilaksanakan kegiatan pelatihan pengelolaan dan main-tenance PLTMh dan

sosialisasi kepada mitra kegiatan, serta evaluasi program.

## PENUTUP

### Simpulan

Program Penerapan IPTEKS yang dilakukan lewat Program KKN di masyarakat, merupakan alternatif solusi yang memfokuskan pada “Memfaatkan Irigasi Sebagai Sumber Energi Listrik Mikrohidro di Singosaren Wukir-sari Imogiri Bantul Jogjakarta.” Untuk Menunjang Peningkatan Perekonomian Masyarakat. Kegiatan ini juga menjadi sarana membina dan meningkatkan kolaborasi mahasiswa, dosen, dan kelompok masyarakat sasaran dalam mengatasi permasalahan di masyarakat. Kegiatan utama program meliputi:

- 1). Meningkatkan daya listrik pada Mikrohidro, yang ada saat sekarang belum optimal.
- 2). Pemanfaatan tercapainya peningkatan daya listrik sebagai energy ekstra dan dapat digunakan sebagai sarana pertukangan dan jasa parut kelapa.
- 3). Disamping keperluan kegiatan tersebut, juga sebagai sarana penerangan jalan umum antar dusun.
- 4). Dengan Peningkatan Daya Listrik diharapkan kesejahteraan, keamanan dan peningkatan perekonomian masyarakat makin bertambah.

### Saran

Dengan dilakukannya Pemeliharaan yang kontinyu pada pembangkit mikro ini akan menambah tercapainya penyaluran energi alternatif yang menguntungkan dan hal ini menjadi tanggungjawab pengelola Kelom-pok Masyarakat dusun Singosaren Wukirsari, sehingga diperlukan adanya ketersediaan SDM sebagai pengelola. Kegiatan pelatihan khusus yang dapat dilaksanakan untuk meningkatkan kemampuan dan menyediakan SMD sebagai teknisi pada PLTMh tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. Energi. UI Press, Jakarta. 1995.
- Archie W Culp, Jr, 1979, Principle of energy Conversion, Mc Graw Hill, Ltd.
- Djojonegoro,W., 1992, Pengembangan dan penerapan energi baru dan terbarukan, Lokakarya "Bio Mature Unit" (BMU) untuk pengembangan masyarakat pedesaan, BPPT, Jakarta.
- Fritzler,M., 1993, Stichwort-Umweltgiffe, Wilhelm Heyne Verlag, Moenchen, Germany.
- Ramani,K.V., 1992, Rural electric-fication and rural develop-ment, Rural electrification guide book for Asia & Pacific, Bangkok.
- Soetendro,H.,Soedirman,S.,Sudja,N., 1992, Rural Electric fication in

Indonesia, Rural Electrification  
Guide book for Asia & the Pacific,  
Bangkok.

Zuhal, 1995, Policy & Development  
Programs on Rural Electric saction  
for next 10 years, Ditjen. Listrik &  
Pengem-bangan Energi,  
Departemen Pertambangan dan  
Energi, Jakarta.