

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari uraian diatas, maka dapat dibuat beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Penerapan teknologi mikrohydro yang ramah lingkungan sebagai sumber energy listrik di desa, diharapkan memberikan dampak positif dalam usaha pembangunan dan pengembangan desa menuju desa mandiri energy dikarenakan memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan pembangkit listrik jenis lainnya: seperti bersih lingkungan, renewable energy, tidak konsumtif terhadap pemakaian air, lebih awet, biaya operasinya lebih kecil dan sesuai untuk daerah terpencil, disamping itu perawatan mekanik dan elektrik yang lebih murah.
2. Selain itu, upaya pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro merupakan upaya konstruktif untuk mengajak masyarakat peduli dengan lingkungan hidup secara riil. Memanfaatkan air untuk memutar turbin pembangkit listrik, maka mau tidak mau debit air harus tetap terjaga. Menjaga kuantitas hutan adalah pilihan mutlak bagi masyarakat di sekitar yang memanfaatkan hutan hidup dan berharap listrik dari mikrohidro. Menjaga hutan berarti juga mempertahankan debit air sunga sebagai pembangkitnya. Inilah logika konservasi yang berkembang dari pikohidro.
3. Dari studi yang dilakukan pada aliran air sungai yang berlokasi di desa Bangun Rejo kecamatan Sangir kabupaten Solok Selatan, diperoleh kemampuan daya yang dapat dibangkitkan dengan Pembangkit Listrik Skala pikohidro sebesar ± 10 KW, dengan debit disain $0,14 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan tinggi terjun 12 meter.
4. Analisis finansial menunjukkan investasi untuk merealisasikan pikohydro ini diberikan anggaran sebesar $\pm \text{Rp } 523.241.000, -$

5.2. Saran Pengembangan

Piko hidro dengan kapasitas **10 kW** dan didukung infrastruktur pipa pesat sepanjang **161 meter** adalah aset yang sangat berharga namun sensitif. Berikut rekomendasi komprehensif saran keberlanjutan pembangkit ini :

1. Aspek Operasional & Keamanan Satwa (Urgensi Utama)

a. Implementasi Sistem Otomatisasi Penerangan (*Photocell / Timer*)

Mengingat tujuan utama pembangkitan ini adalah untuk menghalau harimau dan binatang buas di malam hari, lampu penerangan luar ruang (*outdoor*) posko sebaiknya dipasang sensor cahaya (*photocell*) atau *timer*. Hal ini memastikan lampu otomatis menyala saat matahari terbenam tanpa mengandalkan kelalaian manusia (petugas lupa menyalakan), sehingga perimeter aman posko selalu terjaga.

b. Zona Perimeter Cahaya (*Buffer Zone*)

Saran pencahayaan tidak hanya difokuskan pada dinding posko, melainkan diarahkan keluar memancarkan area vegetasi terbuka di depan posko. Harimau dan kucing besar cenderung menghindari area yang terekspos cahaya terang secara mengejutkan. Gunakan lampu jenis LED daya tinggi (*floodlight*) yang hemat energi namun memiliki lumen (tingkat kecerahan) yang tinggi.

2. Aspek Pemeliharaan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Sistem piko hidro di kawasan hutan tropis seperti TNKS Solok Selatan sangat rentan terhadap gangguan alam. Tim posko harus dibekali panduan pemeliharaan rutin:

a. Pembersihan Saringan Bak Pengendap (*Forebay*) Secara Berkala

Kawasan TNKS kaya akan vegetasi, yang berarti daun-daun kering, ranting, dan sedimentasi lumpur akan sering menyumbat saringan besi berukuran (1,5 x 1,2) m di bak pengendap. Tim posko disarankan membuat jadwal piket harian/mingguan untuk membersihkan saringan ini agar debit air masuk tetap stabil di angka 0,100m³/detik dan mencegah penurunan daya (*dropping power*).

b. Inspeksi Jalur Pipa Pesat (Penstock) 161 Meter:

Pipa PVC 12 inci sepanjang 161 meter yang membelah medan hutan berisiko terkena kejatuhan pohon tumbang atau pergeseran tanah. Disarankan melakukan

patroli jalur pipa secara berkala untuk memastikan blok angkur beton K-175 dan klem penyangga tetap kokoh menahan beban air dan pipa.

3. Aspek Manajemen Beban (*Load Management*)

- a. Pemanfaatan *Dummy Load* (Beban Tiruan) atau *Electronic Load Controller* (ELC)
Turbin *crossflow* dan generator Marelli 15 kVA memerlukan keseimbangan beban yang stabil. Ketika siang hari dan lampu posko dimatikan, terjadi surplus daya listrik yang besar. Jika tidak diatur, generator akan mengalami *overspeed* (berputar terlalu cepat) yang dapat merusak kumparan elektrik. Tim harus dipastikan memiliki sistem kontrol beban (ELC) yang membuang kelebihan daya ke *dummy load* (misalnya pemanas air atau elemen pemanas lainnya di posko).
- b. Efisiensi Penggunaan Energi Domestik:
Kapasitas 10 kW sebenarnya sangat lebih dari cukup jika hanya untuk menerangi 2 unit posko. Namun, ingatkan tim posko untuk tidak menggunakan peralatan domestik berdayakejut tinggi secara bersamaan (seperti pompa air jetpump, dispenser pemanas, atau microwave) yang dapat membuat generator *trip* (anjlok) dan memadamkan seluruh sistem penerangan keselamatan secara mendadak.

4. Aspek Keberlanjutan dan Kelembagaan

- a. Pelatihan Teknis Dasar bagi Petugas Posko (*Capacity Building*)
Petugas TNKS adalah polisi hutan atau peneliti, bukan teknisi listrik. Sangat disarankan agar tim kontraktor atau Anda sendiri memberikan pelatihan singkat (SOP) cara mematikan dan menghidupkan sistem secara aman jika terjadi keadaan darurat (*emergency stop*).
- b. Penyediaan *Tool Kit* dan Suku Cadang Kritis di Lokasi
Karena lokasi yang terisolasi di Solok Selatan, pastikan komponen cadangan seperti *V-belt* cadangan, sekring (*fuse*), lampu cadangan, dan *tool kit* selalu tersedia di dalam Rumah Turbin agar jika terjadi kerusakan kecil, perbaikan bisa langsung dilakukan tanpa menunggu teknisi dari kota datang.