

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)

AGUS ROHERMANTO

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak, Jalan Ahmad Yani Pontianak 78124

Abstrak: PLTMH mengandung makna, secara bahasa diartikan mikro adalah kecil dan hydro adalah air, maka dapat dikatakan bahwa mikrohydro adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang berskala kecil, karena pembangkit tenaga listrik ini memanfaatkan aliran sungai atau aliran irigasi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan turbin dan memutar generator. Jadi pada prinsipnya dimana ada air mengalir dengan ketinggian minimal 2,5 meter dengan debit 250 liter/detik, maka disitu ada energi listrik. Selain daripada itu mikrohydro tidak perlu membuat waduk yang besar seperti PLTA.

Kata-kata kunci: *pembangkit, listrik, mikrohydro*

Sudah menjadi kenyataan bahwa energi listrik merupakan kebutuhan mutlak bagi aktivitas keseharian masyarakat Indonesia, terutama untuk kebutuhan rumah tangga, sektor usaha dan industri. Begitu banyak permasalahan dalam memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut, terutama diakibatkan besarnya ketergantungan kita terhadap bahan bakar minyak (BBM), apalagi ditambah dengan naiknya BBM tentu akan semakin memberatkan pihak PLN untuk menyediakan energi listrik tersebut, sehingga konsekuensinya pemerintah menaikkan Tarif Dasar Listrik (TDL). Dampak dari hal ini diberlakukan maka akan menimbulkan masalah dan akan semakin memberatkan beban yang akan ditanggung oleh masyarakat, khususnya masyarakat pedesaan dan masyarakat Kalimantan Barat umumnya. Upaya pemerintah daerah saat ini, untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang merata diseluruh daerah Kalbar telah dilaksanakan melalui fasilitas yang ada pada PLN berupa Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), akan tetapi masih belum dapat menjangkau seluruh desa dan daerah.

Berdasarkan data statistik tahun 2003 jumlah desa berlistrik di Kalimantan Barat baru mencapai 932 desa atau 68,18 % dari 1.367 desa, berarti masih ada

31,82% desa yang belum berlistrik, hal ini merupakan tantangan bagi Pemprov dan PLN untuk memenuhi kebutuhan listrik pedesaan tersebut.

Mengingat hal tersebut diatas, mengapa tidak menggunakan PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga MikroHydro) sebagai pembangkit listrik pedesaan yang ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan bakar minyak. PLTMH mengandung makna, secara bahasa diartikan mikro adalah kecil dan hydro adalah air, maka dapat dikatakan bahwa mikrohydro adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang berskala kecil, karena pembangkit tenaga listrik ini memanfaatkan aliran sungai atau aliran irigasi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan turbin dan memutar generator. Jadi pada prinsipnya dimana ada air mengalir dengan ketinggian minimal 2,5 meter dengan debit 250 liter/detik, maka disitu ada energi listrik. Selain daripada itu mikrohydro tidak perlu membuat waduk yang besar seperti PLTA.

Menurut Agus Maryono "PLTMH adalah salah satu Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) *low head* dengan kapasitas kurang dari 500 Kilo Watt (KW)". (<http://www.pln-jatim.co.id>). Selain itu Maria Hartiningsih (Energi Tri Mumpuni) mengatakan "Mikrohydro memanfaatkan debit dan ketinggian jatuhnya air pada sungai kecil di desa-desa untuk menghasilkan energi listrik di bawah 100 kilowatt" (<http://www.kompas.com>). Kalbar memiliki potensi sumber-sumber air yang mengalir sepanjang tahun dengan debit dan ketinggian yang relatif cukup untuk dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hydro (PLTMH).

Berdasarkan hasil penelitian Rivai Tua Purba dan Jaidin (MST-UGM:2005), Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat memiliki potensi untuk dikembangkan PLTMH sebagai penyedia energi listrik di pedesaan dan sekaligus dapat menggantikan peran pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang dimiliki PLN wilayah Kalbar. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan untuk ditindaklanjuti dan diwujudkan oleh pemerintah daerah agar masalah kelistrikan desa dapat teratasi. Hal ini juga sejalan dengan rencana pemerintah Provinsi Kalimantan Barat tahun 2003 yang telah menyusun strategi pembangunan energi listrik kedepan terutama

dari potensi energi air. Jika diteliti lebih lanjut masih banyak daerah-daerah lain di Kalbar yang memiliki potensi yang sama mengingat keadaan alam daerah ini terdiri dari dataran rendah dan sebagian bergunung-gunung, hutan, dan sungai-sungai besar.

Penggunaan energi mikrohidro sebagai salah satu alternatif energi untuk daerah pedesaan sangatlah tepat karena ramah lingkungan karena tidak menggunakan BBM, sehingga harga jual listriknya bisa lebih kompetitif dan murah. Walaupun daya yang dihasilkan PLTMH berkisar antara 10-500 KW akan tetapi sangat membantu masyarakat yang belum mendapatkan listrik dari PLN. Pertimbangan mengapa PLN belum dapat memberikan listrik pada daerah-daerah pedesaan di Kalbar mungkin dikarenakan faktor ekonomis, teknis dan lain-lain. Selain itu keuntungan dengan penggunaan PLTMH adalah pembangkit listrik ini tidak rumit dalam pembuatannya, harganya yang relatif murah dan yang tidak kalah penting kita sudah memiliki SDM kompeten dibidang tersebut. Dari keuntungan-keuntungan tersebut sangatlah tidak logis apabila pemerintah daerah tidak mempertimbangkan alternatif energi PLTMH ini. Yang juga patut untuk diperhatikan adalah dampak lain yang akan timbul sangatlah besar yaitu tumbuhnya perekonomian di pedesaan dan masyarakat akan semakin peduli terhadap kelestarian sumber daya hutan sebagai sumber air dan masyarakat akan termotivasi untuk memelihara hutan dan vegetasi pohon disekitar mata air serta mencegah pembakaran hutan. Alangkah merupakan suatu anugrah bagi masyarakat pedesaan yang belum menikmati listrik, bila akhirnya pemerintah daerah Kalbar membuat dan mewujudkan PLTMH tersebut.

MENGAPA MIKROHIDRO?

Potensi tenaga air tersebar hampir di seluruh Indonesia dan diperkirakan mencapai 75.000 MW, sementara pemanfaatannya baru sekitar 2,5 persen dari potensi yang ada. Turbin air sebagai alat pengubah energi potensial air menjadi energi torsi/putar yang dapat dimanfaatkan sebagai penggerak generator, pompa dan peralatan lain. Untuk daerah/lokasi yang mempunyai sumber energi air

sangatlah menguntungkan apabila memanfaatkan teknologi turbin air.

Beberapa kelebihan dari PLTMH antara lain: (1) Potensi energi air yang melimpah; (2) Teknologi yang handal dan kokoh sehingga mampu beroperasi lebih dari 50 tahun; (3) Teknologi PLTMH merupakan teknologi ramah lingkungan dan terbarukan; (4) Efisiensi tinggi (70-85 persen); (5) Sumber energi terbarukan; (6) Bebas polusi; (7) Sumber melimpah; (8) Biaya pembangkitan rendah; (9) Mendorong upaya penyelamatan lingkungan; (10) Pembangkit listrik tenaga air; (11) Output daya 10 kW – 100 kW; dan (12) Air tawar (contoh: Sungai, danau, air terjun). Sedangkan kekurangan dari pembangkit ini adalah: (1) Investasi awal relatif besar; (2) Bermasalah saat kemarau, tergantung debit air; dan (3) Berpotensi menjadi teknologi yang konsumtif.

Selain keuntungan, kekurangan dan peruntukan seperti tersebut diatas, PLTMH ini juga dapat difungsikan di jaringan irigasi. Tujuan dari penerapan pembangkit listrik tenaga mikrohidro di jaringan irigasi adalah untuk menunjang pembangunan pedesaan melalui peningkatan taraf sosial-ekonomi masyarakat desa. Jaringan irigasi yang banyak dibangun di daerah pedesaan untuk menunjang pembangunan pertanian menyimpan potensi tenaga air yang cukup besar untuk dimanfaatkan bagi PLTM.

Penerapan pembangkit listrik tenaga mikrohidro di jaringan irigasi adalah untuk mengembangkan potensi tenaga air yang terdapat pada jaringan irigasi menjadi potensi tenaga listrik, dengan membuat pembangkit listrik tenaga mikrohidro pada bagian-bagian dari jaringan irigasi yang mempunyai potensi, dan menyalurkan tenaga listrik yang dihasilkan kepada masyarakat pemakai untuk dimanfaatkan bagi pengembangan potensi sosial-ekonomi desa (pendidikan, kesehatan, keluarga berencana, keagamaan, pertanian, peternakan, industri kecil/rumah, kerajinan, ketrampilan, perdagangan dan lain-lain).

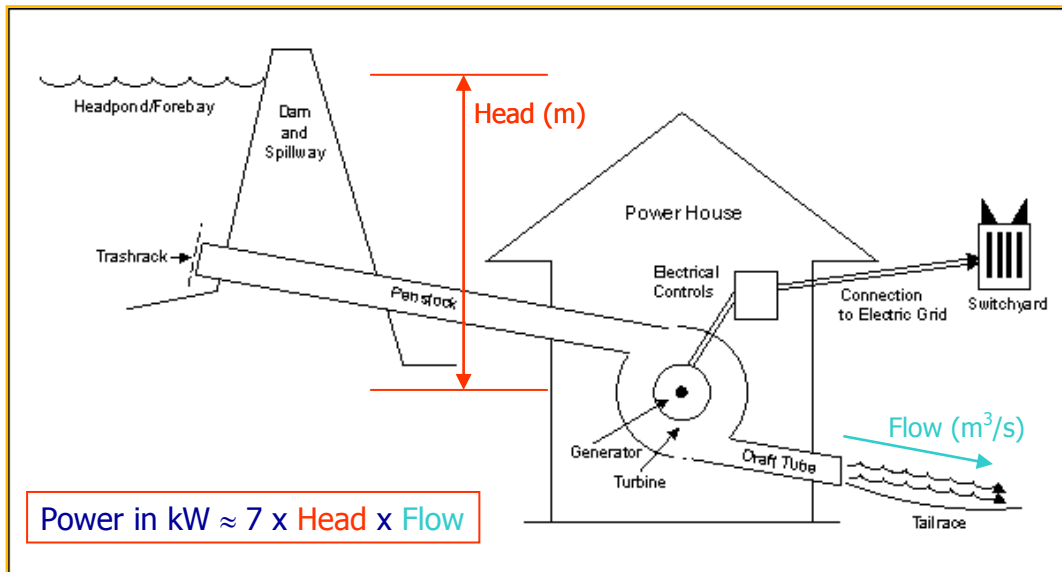
PERSYARATAN DAN SKEMA TEKNIS

Persyaratan teknis dalam pembuatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro ini adalah: (1) Sistem pengelolaan jaringan irigasi cukup baik, sehingga

pendistribusian air berlangsung secara teratur sepanjang tahun, (2) Debit air yang diperlukan tersedia sepanjang tahun dan dapat dipenuhi oleh debit sungai rata-rata pada musim kemarau, (3) Tinggi terjun yang cukup, yang bersama-sama dengan debit aliran menghasilkan potensi tenaga air yang dinyatakan dengan daya sumber $P_s = r gQH$ dimana: P_s = daya sumber (W), r = kerapatan massa air (kg/m^3), G = percepatan gravitasi (m/dt^2), Q = debit aliran (m^3/dt), H = tinggi terjun (m). Sedangkan potensi listrik tenaga mikrohidro dinyatakan dengan daya hasil $P_h = ht P_s$ dimana : P_h = daya hasil (W), ht = efisiensi total PLTMH (%) , (4) Pembuatan PLTMH tidak mengganggu sistem irigasi yang sudah ada, bahkan agar diusahakan adanya peningkatan/perbaikan, dan (5) PLTM menggunakan teknologi tepat guna agar pembuatan, pengoperasian dan pemeliharaannya dapat dilakukan dengan menggunakan tenaga kerja setempat.

Persyaratan Sosio-Ekonomisnya yaitu: (1) Potensi listrik tenaga mikrohidro yang ada merupakan sumber daya yang dapat menunjang pembangunan pedesaan. Potensi sosial-ekonomi desa yang dapat dikembangkan dengan adanya PLTM cukup besar; (2) Biaya pembuatan PLTM dapat ditanggulangi oleh usaha swadaya masyarakat, koperasi atau unit usaha swasta kecil dan menengah lainnya; dan (3) Usaha kelistrikan dari PLTM secara ekonomi dapat dipertanggung jawabkan, dalam arti potensi konsumen yang ada dapat menyerap produksi listrik yang dihasilkan dengan harga jual yang ditetapkan berdasarkan prinsip-prinsip pengusahaan.

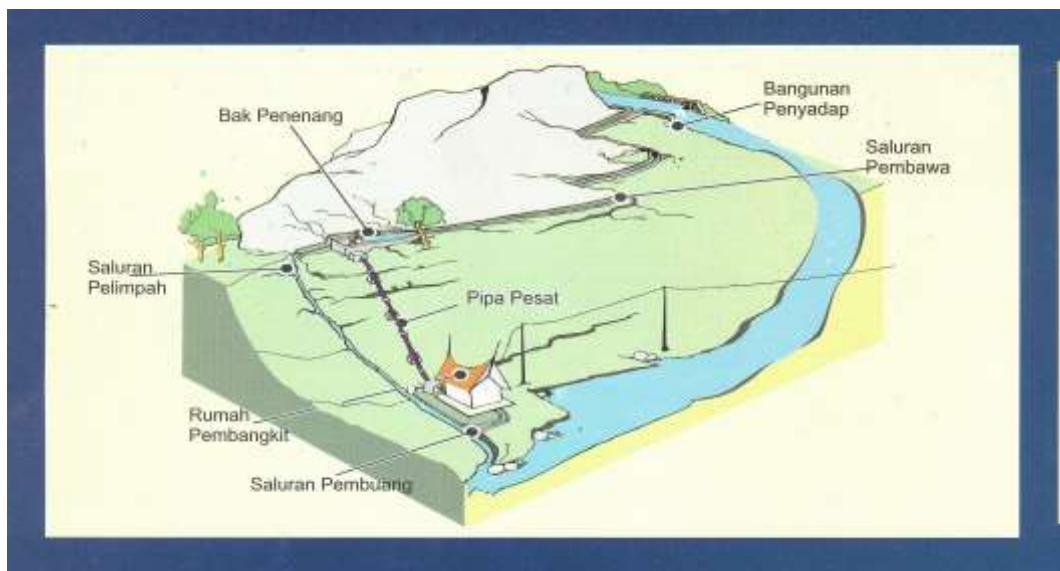
Membangun suatu PLTMH yang tangguh dan kuat diperlukan suatu tahapan dan prosedur yang harus dilaksanakan, antara lain: (1) Survei Potensi; (2) Studi Kelayakan; (3) Perencanaan Teknis; (4) Konstruksi (Sipil, Mekanikal, Elektrikal); (5) *Commisioning*; dan (6) Supervisi dan Monitoring.



Gambar 1. Skema Teknis

BASIS TENAGA

Dengan *head*; memanfaatkan beda ketinggian permukaan air (energi potensial sungai), sedangkan Tanpa *head*; memanfaatkan aliran sungai (energi kinetik sungai).



Gambar 2. Contoh Mikrohidro Dengan Head

TURBIN YANG DIGUNAKAN

High head : 100 m, Tipe turbin : *Pelton, Turgo, High head Francis*. *Medium Head*: 20 m-100 m, Tipe turbin : *Francis, Cross Flow*. *Low Head* : 5m - 20m

Tipe turbin : *Cross Flow, Propeller, Kaplan. Ultra Low Head $\leq 5m$*

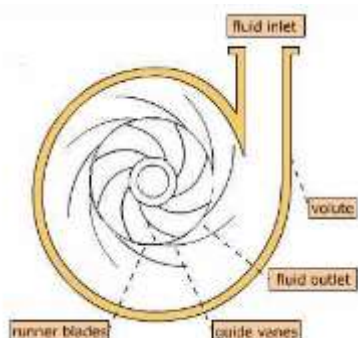
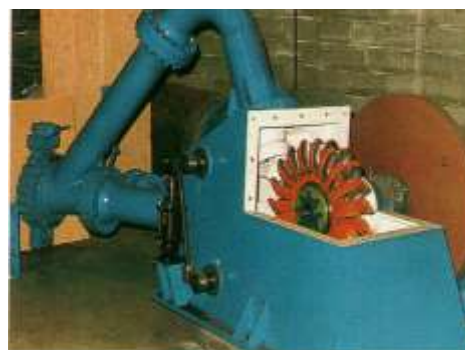
Tipe turbin : *Propeller, Kaplan, Water wheel.*



Gambar 3. Turbin Gorlov



Gambar 4. Turbin Turgo

Gambar 5. Turbin Francis**Gambar 6. Turbin Pelton**

STRATEGI PENGEMBANGAN

Adapun strategi pengembangan yang dapat disampaikan yaitu: (1) daya yang dihasilkan digunakan untuk konsumsi penduduk sekitar pembangkit mikro hidro dan dijual ke PLN melalui saluran distribusi yang ada, jika terjadi kelebihan suplai energi listrik; dan (2) daya yang dihasilkan hanya digunakan oleh penduduk / komunitas sekitar baik karena daya yang dihasilkan terbatas maupun tidak terjangkau oleh jaringan PLN.

Sedangkan peran serta yang dapat dilakukan oleh pihak terkait seperti pemda, LSM, perguruan tinggi, masyarakat / komunitas, yakni: (1) Pemda: mempermudah perijinan serta regulasi yang berpihak kepada masyarakat; (2) LSM: membantu dari segi pembiayaan, bantuan edukasi kepada masyarakat; (3) Perguruan tinggi: pengembangan teknologi mikrohidro; dan (4) Masyarakat : membentuk koperasi dalam manajemen pembangkit yang ada

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan pembahasan seperti tersebut diatas, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yakni: (1) Teknologi mikro hidro memiliki potensi sangat besar dalam usaha menghindari krisis energi listrik nasional, (2) dimana ada air mengalir dengan ketinggian minimal 2,5 meter dengan debit 250 liter/detik, maka disitu ada energi listrik, dan (3) Tinggi terjun yang cukup, yang bersama-sama dengan debit aliran menghasilkan potensi tenaga air.

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.energi.lipi.go.id>

<http://www.km.itb.ac.id./simposium/>

<http://www.pu.go.id>

<http://www.kompas.com>

<http://www.pln-jatim.co.id>