

**PENENTUAN POTENSI ENERGI MIKROHIDRO
DI SUNGAI KERUH, PULAU BERINGIN, OGAN KOMERING ULU SELATAN
*DETERMINATION OF POTENTIAL MICRO-HYDRO ENERGY
AT KERUH RIVER, PULAU BERINGIN, OGAN KOMERING ULU SELATAN***

Ika Juliantina¹, Edy Sutriyono², & Budhi Kuswan Susilo²

¹ Civil Engineering, Sriwijaya University

² Mining Engineering, Sriwijaya University

ABSTRACT

Electricity needs are not distribution particularly in remote areas, for example in the mountains. if there is no distribution of electricity, the need to search for solutions to be able to provide electricity in this area. The potential of resources for this context is the river. This study aims to determine the potential energy of micro-hydro in the Keruh river, Pagar Agung, Ogan Komering Ulu Selatan. The potential micro-hydro energy is determined through the survey, so that elevation and river discharge data are important for the calculation of the potential electric power. Based on discharge of 2.46 m³/second, head of 24 meters, with 50% efficiency, the potential electric power is obtained at 289,30 kW that can be used to distribute electricity to this region.

Keywords: micro-hydro, head, river discharge, electric power

PENDAHULUAN

Listrik menjadi kebutuhan primer manusia. Namun sampai saat ini distribusinya belum merata, karena masih banyak wilayah di Indonesia yang belum teraliri listrik. Wilayah yang demikian, misalnya daerah pegunungan.

Pemenuhan kebutuhan listrik diupayakan dengan mendayagunakan sumber energi lokal, yaitu seperti memanfaatkan sungai yang memiliki potensi sebagai energi gerak yang dapat diubah menjadi energi listrik. Kegiatan ini dikenal sebagai pembangunan PLTMH (pembangkit listrik tenaga mikrohidro).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi energi mikrohidro yang dapat dihasilkan dari Sungai Keruh yang berada di Pagar Agung, Kecamatan Pulau Beringin, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. Fokus penelitian ini adalah memetakan elevasi morfologi untuk mendapatkan tinggi jatuhan air (*head*) dari jalur pipa pesat (*penstock*) dan menentukan besaran debit dari Sungai Keruh. Kedua data ini digunakan untuk menghitung besaran daya pembangkitan yang dihasilkan.

MATERIAL DAN METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Sungai Keruh yang berada di Desa Pagar Agung, Kecamatan Pulau Beringin, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. Sungai Keruh merupakan salah satu dari anak sungai Makakao yang bermuara ke sungai Kepahiang yang mengalir ke Danau Ranau.

Lokasi penelitian dicapai dengan kendaraan roda empat dari Kota Muara Dua menuju Kota Pulau Beringin melalui jalan beraspal. Selanjutnya perjalanan dilanjutkan sejauh 5 km menuju Desa Pagar Agung melalui jalan sebagian beraspal dan berkerikil.

Penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi energi mikrohidro. Potensi ini terkait erat dengan kondisi alami yakni morfologi dan debit sungai. Dua pekerjaan utama dalam penelitian ini adalah melakukan pemetaan elevasi dan menentukan debit dari Sungai Keruh.

Gambar skematik berikut menunjukkan konstruksi standar dari PLTMH yang dibangun di sekitar sungai. Bagian utama yang diperlukan

terdiri dari bangunan bendung (*intake weir*), bak pengendap (*settling basin*), siring atau saluran pembawa (*channel*), bak penenang (*forebay tank*), jalur pipa pesat (*penstock*) dan rumah pembangkit (*power house*) yang didalamnya terdapat turbin (<http://www.itdg.org>).

Pemetaan elevasi dilakukan menggunakan peralatan portabel yaitu menggunakan alat ukur elevasi menggunakan sistem navigasi satelit GPS (*global positioning system*) buatan Amerika Serikat.

Data yang diperoleh dari perekaman GPS adalah koordinat lokasi dan elevasi. Data ini kemudian diinterpolasi untuk menarik garis kontur sehingga diperoleh gambaran morfologi dari daerah penelitian. Pada konteks ini pengenalan morfologi difokuskan pada perbedaan beda tinggi melalui identifikasi kelerengan, sehingga dapat ditentukan tinggi jatuhnya air yang penting untuk menentukan jalur pipa pesat.

Debit sungai ditentukan dari data pengukuran kecepatan aliran sungai dan luas penampang sungai. Kecepatan diukur menggunakan alat ukur berbaling-baling yang dikenal sebagai *propeller current meter*. Prinsip dasar dari kerja alat tersebut ditentukan dari jumlah putaran baling-baling (*signal*) dalam satuan waktu tertentu. Metoda trapesium digunakan dalam pengukuran penampang sungai. Prinsip perhitungannya adalah lebar sungai dikali dengan rata-rata pengukuran kedalaman sungai.

Data debit sungai dan elevasi yang menunjukkan tinggi jatuhnya air diperlukan untuk menghitung kapasitas pembangkit mikrohidro. Adapun rumus yang digunakan yaitu $P = \eta \times g \times Q \times H$, dimana P sebagai kapasitas pembangkit (dalam satuan kilowatt, kW) diperoleh dari perkalian antara debit (Q), tinggi jatuhnya air (H), gravitasi (g) dan faktor efisiensi sebesar 50%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Keruh tidak memperlihatkan pola pengaliran tertentu. Namun dalam skala regional, Sungai Keruh merupakan salah satu dari anak Sungai Kepahiang yang membentuk pola pengaliran subdendritik (Gambar 1).

Karakteristik Sungai Keruh adalah sungai berstadia muda, dan memiliki lembah sempit dengan aliran sungai relatif deras. Sungai ini dikategorikan sebagai sungai permanen, karena sepanjang tahun mengalirkan air sungai dengan fluktuasi yang dipengaruhi oleh perubahan musim.

Gambaran presipitasi di Desa Pagar Agung diketahui berdasarkan data curah hujan bulanan. Jumlah curah hujan di berkisar antara 305 sampai 4411 mm/bulan (Gambar 2).

Geologi daerah aliran sungai Keruh secara regional masih berada pada Lembar Peta Geologi Baturaja skala 1:250.000 (Gafner dkk., 1993). Berdasarkan peta regional tersebut dapat dilihat bahwa aliran sungai Keruh menoreh dua satuan batuan, yaitu Formasi Hulusimpang yang berumur Oligo-Miosen dan Satuan Batuan Gunungapi Andesit-Basal yang berumur Kuartar. Kedua satuan batuan tersebut merupakan produk dari letusan gunungapi yang bersifat andesitik-basaltik. Material gunungapi yang menyusun kedua formasi tersebut adalah lava, breksi gunungapi, dan tuff yang telah teralterasi.

Selain itu, Sungai Keruh terlihat mengikis napal atau batulempung gampingan dari Formasi Gumai yang berumur Miosen Tengah. Batuan ini memperlihatkan struktur rekahan dengan tingkat kerapatan cukup tinggi (Gambar 3).

Kehadiran litologi ini secara keteknikan perlu diperhitungkan apabila jalur siring dibangun melewati batuan tersebut. Selain itu, struktur rekahan pada dasarnya merupakan zona lemah. Oleh karena itu, konstruksi sipil di atas batuan dengan kondisi yang demikian akan memberikan beban dan memicu ketidakmamanan lereng.

Batuan yang melandasi aliran sungai terdiri dari berbagai pecahan batuan sebagai material alluvial yang terdiri dari batuan beku andesit – basal berukuran butir antara pasir halus sampai bongkah. Material tersebut dapat dipergunakan sebagai bahan konstruksi bangunan, termasuk untuk fondasi, bangunan siring, dan rumah pembangkit untuk PLTMH (Gambar 4).

Penelitian ini mendapatkan data penting yang diperlukan dalam menentukan potensi energi mikrohidro, berupa :

- a. Debit sungai (Q) sebesar $2,46 \text{ m}^3/\text{detik}$ diperoleh dari perkalian antara luas penampang sebesar $1,65 \text{ m}^2$ dan kecepatan aliran sebesar $1,49 \text{ m/detik}$.
- b. Tinggi jatuhnya air adalah sebesar 24 m yang diperoleh dari hasil pemetaan topografi (Gambar 5).
- c. Berdasarkan kedua data diatas, yaitu debit sungai sebesar $2,46 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan tinggi jatuhnya air sebesar 24 m, maka daya pembangkitan yang diperoleh adalah sebesar 289,30 kW untuk efisiensi sebesar 50%.

Sisi kelayakan pembangunan PLTMH ditentukan dari jarak lokasi PLTMH terhadap pemukiman penduduk dan jumlah kebutuhan listrik rumah tangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data kelayakan ditentukan oleh antara lain, yaitu :

- a. Jarak dari PLTMH ke Desa Pagar Agung sekitar 1000 m. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Wibowo (2005) bahwa jarak ideal secara teknis adalah sekitar 1000 m.
- b. Sekitar 280 rumah membutuhkan aliran listrik. Jika diasumsikan bahwa kebutuhan untuk setiap rumah adalah rata-rata 50 watt, maka daya listrik yang diperlukan sekitar 14000 watt atau 14 kW. Hal ini dapat dipenuhi dari potensi kapasitas pembangkit listrik pada perhitungan diatas.

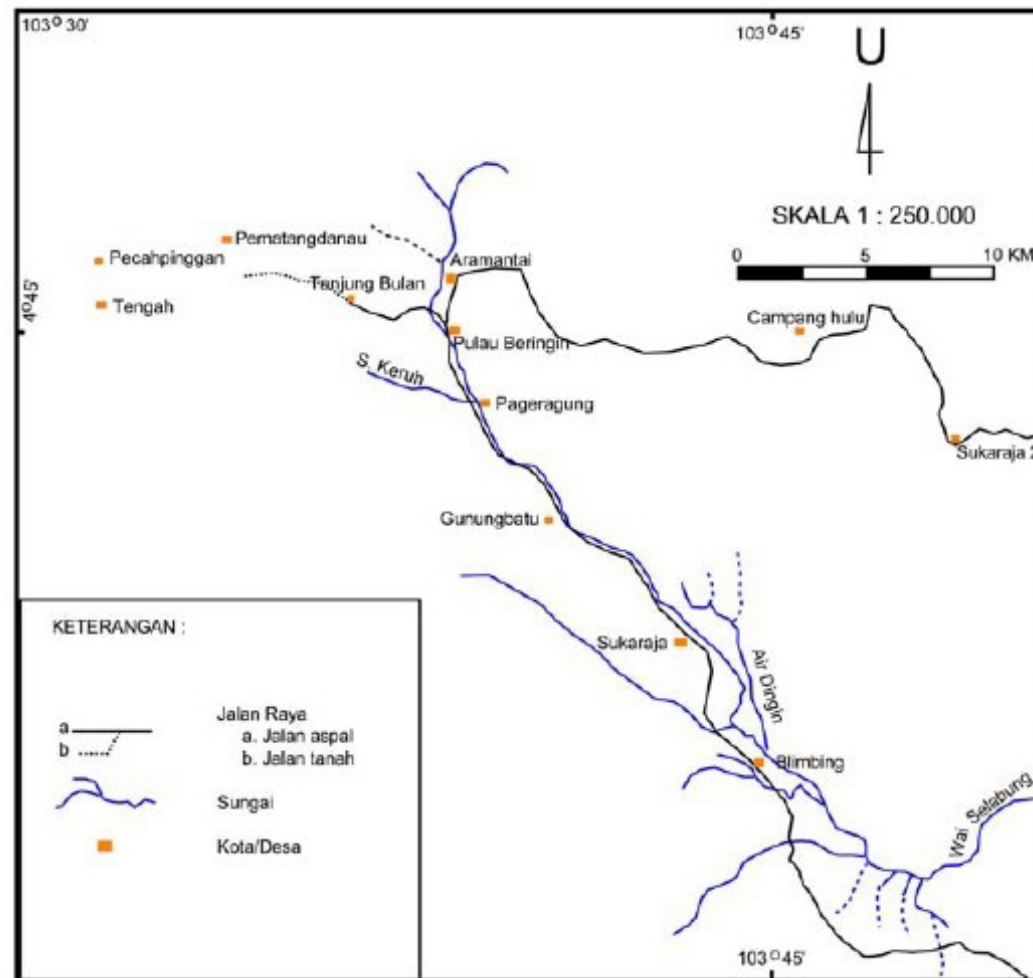
KESIMPULAN

Penelitian untuk menentukan potensi energi mikrohidro di Desa Pagar Agung memberikan kesimpulan sebagai berikut :

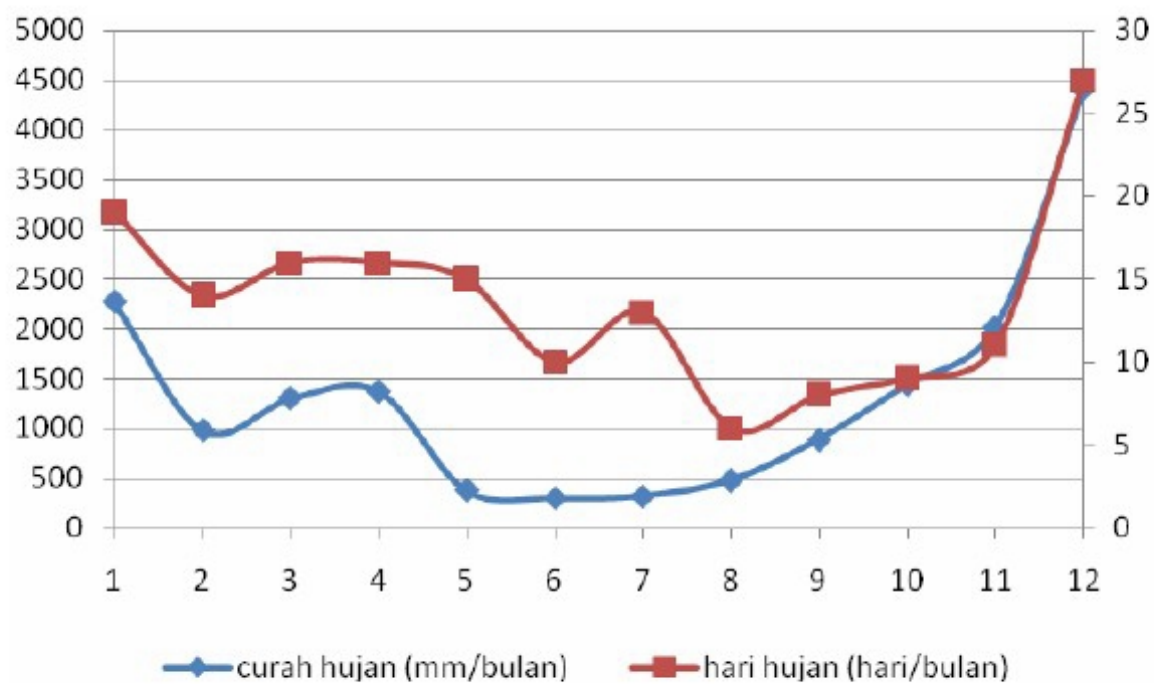
- a. Dua variabel penting dalam penelitian potensi energi mikrohidro di Sungai Keruh adalah debit sungai dan tinggi jatuhnya air. Debit sungai sebesar $2,46 \text{ m}^3/\text{detik}$, sedangkan tinggi jatuhnya air adalah sebesar 24 m.
- b. Perhitungan kapasitas pembangkitan energi mikrohidro di Sungai Keruh adalah sebesar 289,30 kW untuk efisiensi sebesar 50%.
- c. Desa Pagar Agung layak untuk dibangun sebuah PLTMH karena ditunjang oleh data pendukung, yaitu jarak rumah pembangkit ke pemukiman penduduk sekitar 1000 m.
- d. Potensi energi mikrohidro dari Sungai Keruh di Desa Pagar Agung sebesar 289,30 kW dapat memenuhi kebutuhan listrik bagi 280 rumah. Jika diasumsikan bahwa kebutuhan listrik untuk setiap rumah adalah rata-rata 50 watt, maka daya listrik yang diperlukan sekitar 14000 watt atau 14 kW dapat dipenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2004, Ogan Komering Ulu Selatan Dalam Angka 2004, Badan Pusat Statistik, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Katalog BPS : 1403.16.08, 289 hal.
- Gafoer, S., Amin, T. C., dan Pardede, R., 1993. Peta Geologi Lembar Baturaja skala 1:250.00. P3G Bandung.
- <http://www.itdg.org.>, Microhydro power – Intermediate Technology Development Group (ITDG) , *Practical Answers to poverty*, Technical Brief, 7 hal.
- Wibowo, Catur, 2005, Langkah Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), Editor : Tim Yayasan Bina Usaha Lingkungan, Jakarta, 137 hal



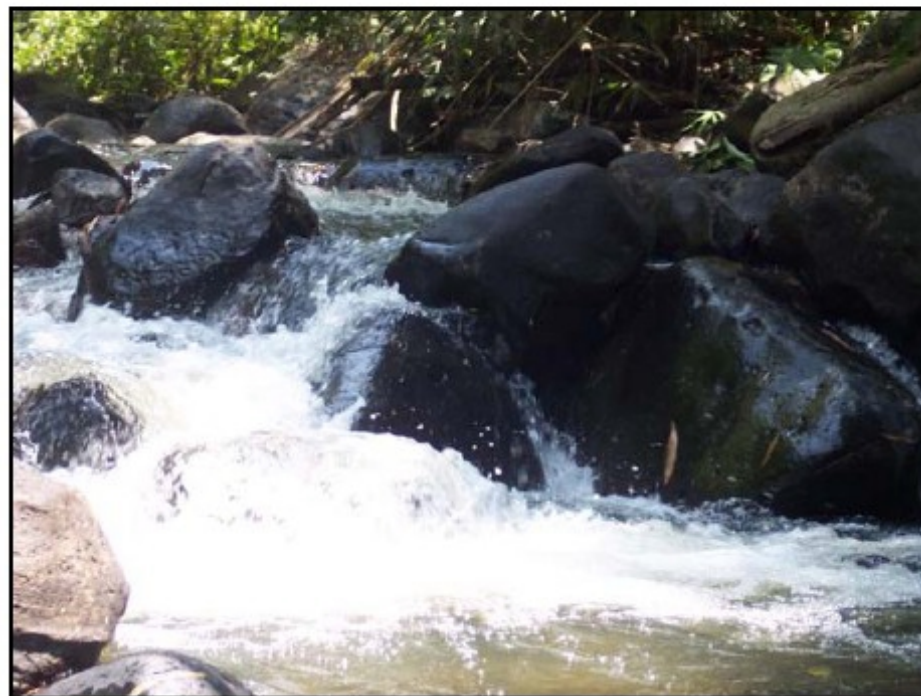
Gambar 1. Sungai Keruh dan Pola Pengaliran regional



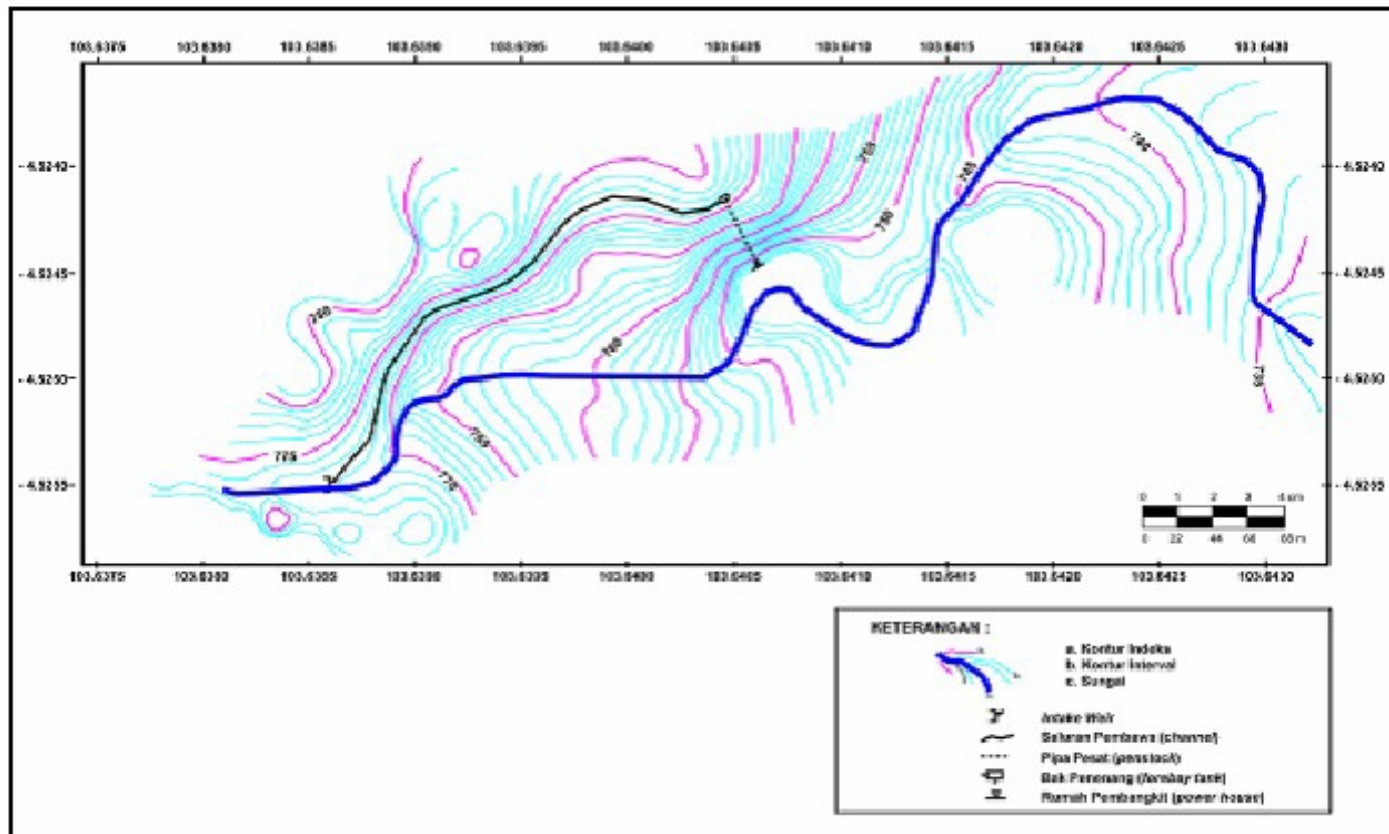
Gambar 2. Curah Hujan dan Jumlah hari hujan di Desa Pagar Agung



Gambar 3. Batulempung dengan struktur rekahan yang tersingkap.



Gambar 4. Sungai Keruh mengalir di atas aluvial yang terdiri dari boulder-boulder batuan beku andesit.



Gambar 5. Peta topografi untuk menentukan tinggi jatuhnya air sebagai jalur bagi pipa pesat.