

# POTENSI PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK PANASBUMI SUHU RENDAH DI KABUPATEN PEGUNUNGAN ARFAK PROVINSI PAPUA BARAT

**Agustinus Denny Unggul Raharjo**  
Jurusan Teknik Universitas Negeri Papua  
Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari  
Email: [a.dennyur@gmail.com](mailto:a.dennyur@gmail.com)

## Abstrak

Kabupaten Pegunungan Arfak merupakan daerah otonomi baru di Provinsi Papua Barat dengan potensi sumberdaya alam besar. Sebagai daerah pemekaran baru Kabupaten Pegunungan Arfak kedepan akan mengalami penambahan penduduk yang signifikan. Pertambahan penduduk bersama dengan pembangunan dan modernisasi akan membawa beban pada kebutuhan listrik di Kabupaten Pegunungan Arfak. Sebagai alternatif pemenuhan listrik dapat dengan cara memanfaatkan sumberdaya panasbumi yang terdapat di Distrik Minyambouw. Berdasarkan hasil penelitian awal oleh Pusat Sumber Daya Geologi pada tahun 2009 diperoleh suhu reservoir sebesar 86°C dan jenis sistem panasbumi non vulkanik. Berdasarkan data tersebut potensi panasbumi di Kabupaten Pegunungan Arfak dapat dikembangkan menjadi pembangkit listrik siklus binari.

Kata kunci: Panasbumi, Siklus Binari, Kabupaten Pegunungan Arfak

## Abstract

*Arfak Highlands Regency is a new autonomous region in West Papua Province with abundant natural resources. As new autonomous region Arfak Highlands Regency will experienced significant population growth. Population growth along with development and modernization will give burden to electricity demand. Alternatively, electricity could be provides with geothermal resources in Minyambouw District. Based on survey conducted by the Government trough The Geology Resources Centre in 2009, the reservoir temperature of the geothermal sources is 86°C with non volcanic geothermal system. Thus, the geothermal resources in Arfak Highlands Regency could be developed into binary cycle electric generator.*

Keywords: Geothermal, Binary Cylce, Arfak Highlands Regency

## 1. PENDAHULUAN

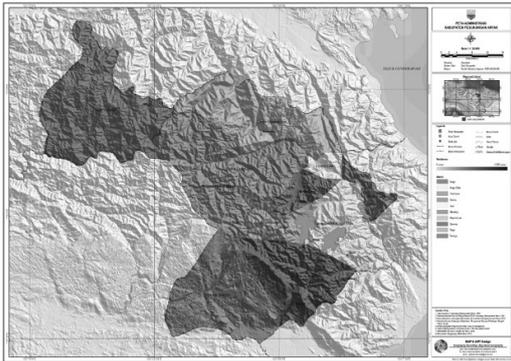
Kabupaten Pegunungan Arfak (Pegaf) merupakan kabupaten pemekaran baru di wilayah Provinsi Papua Barat. Justifikasi pemekaran daerah otonomi ini selain dari jumlah penduduk, potensi sumberdaya alam, juga karena kelancaran pelayanan administrasi publik mengingat letak geografis pegunungan arfak yang sukar di akses dari pusat Provinsi.

Sebagai daerah otonomi baru tentu banyak yang harus dibenahi dan dilakukan untuk dapat menyamai perkembangan di daerah induk maupun Kabupaten lain yang telah lebih dulu ada. Untuk mendukung pembangunan di Kabupaten Pegunungan Arfak salah satu hal penting adalah terjaminnya ketersediaannya energi listrik.

Kondisi pada saat ini listrik di Kabupaten Pegunungan Arfak bersumber pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, itupun cakupannya terbatas ditinjau dari daerah layanan dan waktu layanan yang hanya 12 saja [3]. Terlebih dengan

perkembangan jumlah penduduk dan pembangunan pada sektor pertanian, pariwisata dan industri dimasa depan maka perlu melihat pula sumber-sumber energi listrik baru sebagai alternatif yang sudah ada.

Mengandalkan energi listrik dari bahan bakar fosil bukan merupakan hal yang bijak, untuk itu perlu kiranya melihat potensi energi baru terbarukan sebagai solusi sumber energi listrik di Kabupaten Pegunungan Arfak. Salah satu potensi sumber energi yang dapat dimanfaatkan di Kabupaten Pegunungan Arfak sebagai pembangkit listrik adalah sumber energi panasbumi. Berdasarkan survei pendahuluan pada tahun 2009 oleh Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Kabupaten Pegunungan Arfak memiliki potensi panasbumi di sekitar Duibey, Distrik Miyambow.



Gambar 1. Peta Administratif Kabupaten Pegunungan Arfak [2]

## 2. ENERGI LISTRIK PANASBUMI

Panasbumi merupakan pemanfaatan energi panas yang dihasilkan oleh Bumi yang dapat digunakan secara langsung maupun secara tidak langsung. Secara langsung sumber energi panasbumi dimanfaatkan untuk memanaskan ruangan, rumah kaca di daerah dingin, dan sarana rekreasi. Secara tidak langsung panasbumi dapat dirubah menjadi energi listrik.

### 2.1. Klasifikasi Panasbumi

Untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai potensi panasbumi suatu daerah maka perlu dilakukan upaya penggolongan/klasifikasi panasbumi. Secara umum dasar yang digunakan untuk klasifikasi panasbumi adalah suhu reservoir dan sifat kimia fluida panasbumi. Sedangkan untuk di Indonesia telah diterbitkan standart klasifikasi panasbumi yaitu SNI no 13-5012-1998 ICS 73.020.

Berdasarkan suhu reservoir, sumber energi panasbumi dapat diklasifikasikan sebagai:

- Suhu Tinggi/Entalpi Tinggi > 225°C
- Suhu Menengah/Entalpi Menengah 125°C - 225°C
- Suhu Rendah/Entalpi Rendah < 125°C

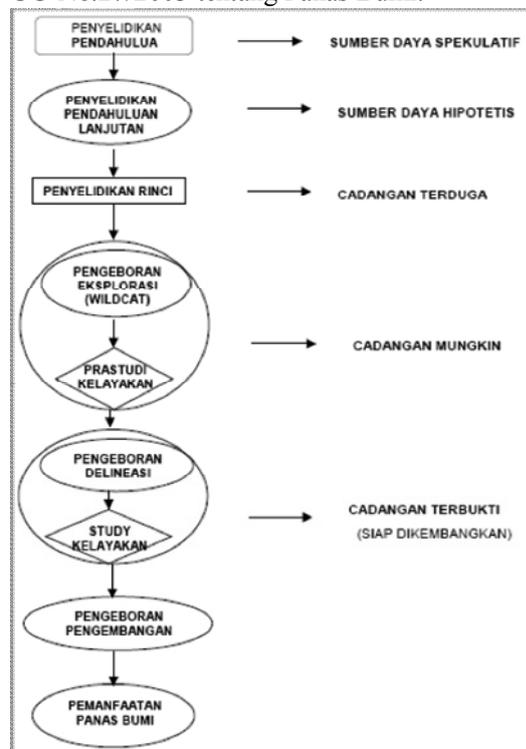
Menurut sifat kimia fluida panasbuminya, sumber energi panasbumi dapat dibedakan menjadi sistem vulkanik atau sistem hidrotermal vulkanik dan sistem non vulkanik.

Di Indonesia klasifikasi potensi panasbumi berdasarkan pada hasil survei panasbumi yang dilakukan oleh pemerintah berdasarkan pada UU No.27/2003 tentang Panas Bumi. Detil klasifikasi potensi dan perhitungan potensi panasbumi berdasarkan pada SNI No. 13-5012-1998 ICS 73.020. Berdasarkan SNI No. 13-5012-1998 ICS 73.020, potensi sumberdaya panasbumi di Indonesia diklasifikasikan sebagai:

- Sumber Daya Spekulatif
- Sumber Daya Hipotetis
- Cadangan Terduga
- Cadangan Mungkin
- Cadangan Terbukti (Siap Dikembangkan)

### 2.2. Penentuan Klasifikasi Panasbumi

Berdasarkan SNI No. 13-5012-1998 ICS 73.020 upaya penentuan klasifikasi panasbumi dilakukan melalui hasil survei geologi panasbumi yang dilakukan oleh pemerintah sesuai amanat UU No.27/2003 tentang Panas Bumi.



Gambar 2. Penentuan Klasifikasi Panasbumi [8]

Menurut SNI No. 13-5012-1998 ICS 73.020 upaya penentuan klasifikasi panasbumi diawali dengan penyelidikan pendahuluan, dilanjutkan dengan penyelidikan pendahuluan lanjutan, penyelidikan rinci, pengeboran eksplorasi, prastudi kelayakan, pengeboran deliniasi, studi kelayakan, pengeboran pengembangan, dan diakhiri dengan eksploitasi/pemanfaatan panasbumi. Dalam tiap tahapan ada hasil yang dapat dijadikan acuan untuk penentuan klasifikasi panasbumi.

Pada penyelidikan pendahuluan kegiatan yang dilakukan adalah studi literatur, survei

lapangan, analisa data, menentukan daerah prospek, spekulasi besar potensi listrik, menentukan jenis survei selanjutnya. Selanjutnya penyelidikan rinci, yang dilakukan terdiri dari survei geologi, geokimia dan geofisika. Penyelidikan rinci bertujuan untuk memperoleh informasi detil geologi permukaan dan bawah permukaan serta identifikasi zona panasbumi serta pemodelan sistem panasbumi.

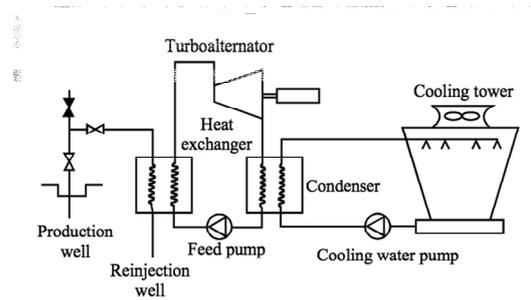
Jika dari hasil penyelidikan rinci diperoleh data apakah potensi panasbumi layak untuk dikembangkan atau tidak. Jika dianggap layak maka dilakukan pengeboran eksplorasi pada zona panas untuk membuktikan hasil penyelidikan rinci sekaligus menguji model sistem panasbumi. Setelah pengeboran eksplorasi dilanjutkan dengan pengujian untuk memperoleh informasi detil sistem panasbumi terutama batuan reservoir dan fluida reservoir.

Selanjutnya jika dianggap hasil pengeboran eksplorasi dianggap menarik untuk dikembangkan maka dilanjutkan dengan prastudi kelayakan. Prastudi kelayakan diikuti dengan penambahan sumur eksplorasi dengan sumur deliniasi untuk mendapatkan gambaran lebih jelas lagi mengenai sistem panasbumi prospek. Selanjutnya dapat dilanjutkan dengan studi kelayakan.

Studi kelayakan dilakukan untuk menghitung nilai keekonomian lapangan panasbumi yang akan dikembangkan. Setelah studi kelayakan memebrikan hasil yang baik dari sisi keekonomian maka dapat dilanjutkan dengan pengeboran pengembangan untuk mendapatkan harga keekonomian dan kemudian tahap pemanfaatan panasbumi.

### 2.3. Pembangkit Listrik Panasbumi Entalpi Rendah

Pembangkit listrik panasbumi entalpi rendah adalah jenis pembangkit listrik panasbumi yang menggunakan binary cycle (siklus binari) untuk membangkitkan listrik. Siklus binari adalah metode yang menggunakan fluida kedua untuk menggerakkan turbin dibanding langsung menggunakan panas/uap dari panasbumi untuk menggerakkan turbin seperti pada pembangkit listrik panasbumi jenis lainnya. Keuntungan dari binary cycles adalah potensi panasbumi yang digolongkan suhu rendah/entalpi rendah yang biasanya tidak digunakan sebagai pembangkit listrik dapat digunakan untuk pembangkit listrik [5].

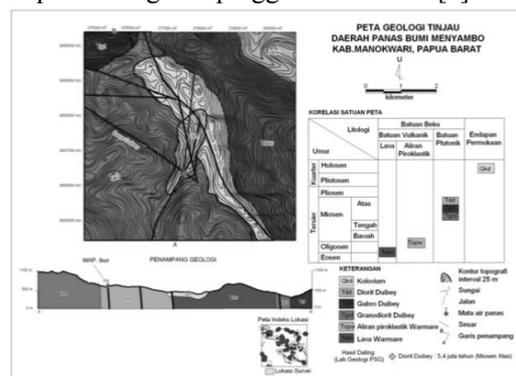


Gambar 3. Generator Listrik Siklus Binari [9]

## 3. PEMBAHASAN

### 3.1. Potensi Panasbumi Kabupaten Pegunungan Arfak

Di Kabupaten Pegunungan Arfak kenampakan panasbumi ditemukan di Distrik Minyambouw, daerah Duibey. Manifestasi ini disebut sebagai mata air panas Ibor. Mata air panas Ibor merupakan manifestasi panasbumi berupa air hangat di pinggir Kali Meuni [1].

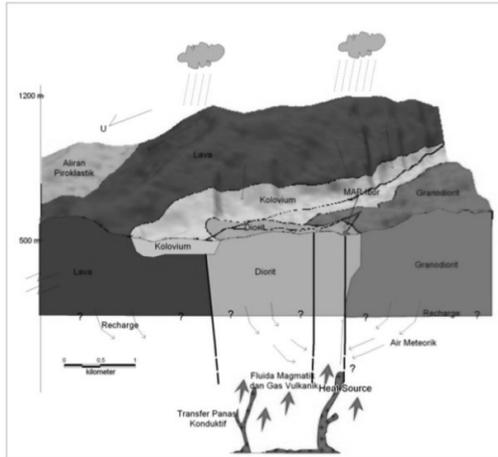


Gambar 4. Peta Geologi Tinjau Mata Air Panas Ibor [1]

Berdasarkan survei pendahuluan pada tahun 2009 yang dilakukan oleh Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, mata air panas Ibor memiliki suhu  $31,7^{\circ}\text{C}$  pada suhu udara  $26,7^{\circ}\text{C}$  dengan pH 7,2 dengan debit 1L/detik. Manifestasi mata air panas Ibor berwarna jernih, tidak berasa, tidak terdapat bualan gas, tidak tercium bau belerang dan tidak terdapat endapan travertin (sinter karbonat) [1]. Hasil perhitungan total kehilangan energi panas terhadap mata air panas Demini adalah 21kW. Dengan menggunakan metode perhitungan Fournier diperoleh pendekatan terhadap suhu reservoir adalah  $86^{\circ}\text{C}$  [1].

### 3.2. Pengembangan Pembangkit Listrik Panasbumi Entalpi Rendah di Kabupaten Pegunungan Arfak

Manifestasi panasbumi mata air panas Ibor digolongkan pada sumber energi panasbumi suhu rendah/entalpi rendah dan merupakan sistem panasbumi non vulkanik.



Gambar 5. Skema Tentatif Sistem Panasbumi Ibor [1]

Berdasarkan klasifikasi pertama mata air panas Ibor sulit untuk digunakan sebagai pembangkit listrik secara langsung, namun demikian dengan suhu reservoir sebesar  $86^{\circ}\text{C}$  sumber panasbumi ini dapat dikembangkan menjadi sistem pembangkit listrik menggunakan metode siklus binari [4]. Tantangan yang mungkin muncul pada penerapan sistem pembangkit ini adalah pada pemilihan fluida pemanas turbin siklus binari.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan disimpulkan bahwa mata air panas Ibor berpotensi dikembangkan menjadi sumber pembangkit tenaga listrik dengan menggunakan metode siklus binari.

### 5. SARAN

1. Perlu mengajukan proposal untuk penyelidikan pendahuluan lanjutan dan penyelidikan rinci untuk meningkatkan status

potensi sumber energi panasbumi agar memperoleh prioritas pengembangan.

2. Perlu dilakukan perhitungan kapasitas listrik yang dapat dihasilkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] 2009. SURVEI PENDAHULUAN PANAS BUMI MANOKWARI (RANSIKI), PROVINSI PAPUA BARAT. BANDUNG: PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI
- [2] 2013. administrasi pegunungan arfak [Online]. Available: <http://petatematikindo.files.wordpress.com/2013/01/administrasi-pegunungan-arfak1.jpg>, [Accessed 31/10 2014].
- [3] 2014. pegafkab.go.id [Online]. Available: <http://pegafkab.go.id/cetak.php?id=130> [Accessed 31/12 2014].
- [4] CHANDRASKHARAM. 2012. Low Enthalpy Geothermal Resources [Online]. Available: <http://dchandra.geosyndicate.com/news/?p=224>.
- [5] CHANDRASKHARAM, J. B. 2008. Low-Enthalpy Geothermal Resources for Power Generation, London, CRC Press - Taylor & Francis Group.
- [6] NASIONAL, B. S. 1998. Klasifikasi Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia. Jakarta: BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN.
- [7] Raharjo, Agustinus. 2014. POTENSI PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK PANASBUMI SUHU RENDAH DI KABUPATEN MANOKWARI SELATAN. Seminar Penelitian FMIPA UNIPA. Manokwari: FMIPA UNIPA.
- [8] SURYANTINI 2013. Current Status of Estimates and Classification of Geothermal Potential in Indonesia. IGA Workshop on "Developing Best Practice for Geothermal Exploration and Resource / Reserve Classification". Essen, Germany: International Geology Association.
- [9] TEODOR MAGHIAR, C. A. 2001. POWER GENERATION FROM LOW-ENTHALPY GEOTHERMAL RESOURCES. GHC Bulletin, June 2001, 3.