

## POTENSI ENERGI TERBARUKAN DI KABUPATEN KEDIRI PROPINSI JAWA TIMUR

Oleh:  
Nugraho Sistu Prabintoro  
Madrasah Muallimin Yogyakarta

### Abstrak

*Energi Terbarukan (Renewable) adalah energi yang dapat terus menerus dipakai dengan jumlah yang dapat diperbarui sehingga tidak pernah habis. Jawa Timur khususnya Kabupaten Kediri memiliki potensi sumber energi terbarukan pembangkit listrik, antara lain energi mikrohidro, gelombang, dan surya. Energi terbarukan pembangkit listrik sebagai energi input pembangkit listrik ada 7, yaitu air, angin, biomassa, biogas, panas bumi, matahari, dan gelombang laut. Sumber energi biomassa dapat berupa sampah hasil pertanian dan sampah rumah tangga. Kebijakan pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi adalah suatu konsep untuk mewujudkan sistem penyediaan dan pemanfaatan energi berkelanjutan yang dapat mendorong tercapainya pembangunan nasional berkelanjutan melalui pemanfaatan energi terbarukan yang optimal, penggunaan teknologi energi yang efisien, dan membudayakan pola hidup hemat energi. Yang dimaksud dengan pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan nasional saat ini serta mampu mengkompromikan dengan kebutuhan generasi yang akan datang. Untuk mencapai tujuan ini perlu penerapan kewajiban bagi pelaku energi, untuk memanfaatkan energi terbarukan (renewable energy obligation), khususnya di sektor ketenagalistrikan dan kewajiban pelaku energi untuk melakukan efisiensi energi.*

*Kata Kunci : Jawa Timur, Kediri, Potensi, Energi Terbarukan*

### Pendahuluan

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) 210 Ketergantungan pada minyak bumi masih cukup besar dan dengan mempertimbangkan cadangan minyak bumi yang dimiliki oleh Indonesia serta sifat energi fosil yang tidak dapat diperbarui, maka ketergantungan pada minyak bumi harus segera diturunkan dan mengganti kedudukan minyak bumi dengan sumber energi alternatif lainnya sebagai salah satu langkah diversifikasi energi. Dengan demikian, jika tingkat produksi minyak

bumi masih seperti saat ini dan penemuan cadangan baru tidak ada, maka cadangan minyak bumi tersebut akan habis dalam 10 tahun.

Aktivitas pembangunan memerlukan modal sumberdaya alam. Pembangunan secara umum bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dan hal ini akan memacu semakin cepatnya laju eksploitasi terhadap sumberdaya alam yang pada akhirnya akan mengurangi ketersediaan sumberdaya alam tersebut. Dalam pengertian sederhana, sumberdaya (resources) dapat diartikan sebagai segala sumber persediaan yang secara potensial dapat didayagunakan. Dari sudut pandang ekonomi sendiri, sumberdaya mengandung arti sebagai suatu masukan (input) dalam suatu proses produksi yang dapat menghasilkan produk yang bermanfaat, baik barang maupun jasa.

Jawa Timur mempunyai potensi minyak dan gas bumi yang cukup besar. Pemakaian gas alam sampai saat ini umumnya di dominasi oleh industri -industri besar, dan pendistribusiannya sementara ini masih terbatas hingga daerah Probolinggo. Untuk metode pendistribusiannya dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan sistem botol ataupun dengan sistem jaringan pipa. Sumber gas alam untuk memenuhi kebutuhan gas di Jawa Timur diambil dari daerah Pagerungan, Terang/Sirasun, Muriah, Wunut Sidoarjo dan S. Saubi.

Hasil dari penambangan gas alam terdiri dari beberapa macam komposisi gas yaitu metana, etana, propana, butana serta gas - gas lain. Dari beberapa tambang gas tersebut telah terdapat beberapa perusahaan yang menangani baik dari perusahaan domestik maupun perusahaan asing. Potensi Energi Panas Bumi di Jawa Timur berdasarkan data Direktorat Jenderal Inventarisasi Sumber Daya Mineral tahun 2004 sebesar 1.144 Mwe, tersebar di beberapa Kabupaten seperti Pacitan, Ponorogo, Madiun, Mojokerto, Malang, Sumenep, Probolinggo, Banyuwangi, dan lain-lain. Potensi sumber daya energi terbarukan, seperti; matahari, angin dan air, ini secara prinsip memang dapat diperbarui, karena selalu tersedia di alam. Namun pada kenyataannya potensi yang dapat dimanfaatkan adalah terbatas. Tidak di setiap daerah dan setiap waktu; matahari bersinar cerah air jatuh dari ketinggian dan mengailr deras serta angin bertiup dengan kencang disebabkan oleh keterbatasan-keterbatasan tersebut, nilai sumber daya energi sampal saat ini belum dapat begitu menggantikan kedudukan sumber daya energi fosil sebagai bahan baku produksi energi listrik. Oleh sebab itu energi terbarukan ini lebih tepat disebut sebagai energi aditif, yaitu sumber daya energi tambahan untuk memenuhi peningkatan

kebutuhan energi listrik, serta menghambat atau mengurangi peranan sumber daya energi fosil.

Uraian di atas mengandung arti bahwa dalam penggunaan sumberdaya alam untuk pembangunan harus memperhatikan konservasi sumberdaya alam atau upaya untuk melestarikannya, keseimbangan alam harus terjaga dan timbulnya dampak negatif harus ditekan sekecil mungkin. Untuk mendukung keberhasilan usaha tersebut, maka penting diketahui dengan baik mengenai Sumberdaya dan kondisi sumberdaya alam yang ada. Dengan kata lain perlu diketahui besarnya sumberdaya alam yang telah digunakan.

### Karakteristik Wilayah Kabupaten Kediri

Posisi geografis Kabupaten Kediri terletak antara  $111^{\circ} 47'05''$  sampai dengan  $112^{\circ} 18'20''$  bujur Timur dan  $7^{\circ} 36'12''$  sampai dengan  $8^{\circ} 0'32''$  Lintang selatang. wilayah Kabupaten Kediri diapit oleh 5 kabupaten yaitu:

Sebelah Barat-Utara	: Kabupaten Nganjuk
Sebelah Utara-Timur	: Kabupaten Jombang
Sebelah Timur	: Malang
Sebelah Selatan	: Kabupaten Blitar
Sebelah Barat	: Kabupaten Nganjuk

Kondisi topografi terdiri dari dataran rendah dan pegunungan yang dilalui aliran sungai Brantas yang membelah dari Selatan ke Utara. Pada tahun 2005 suhu udara berkisar antara 230 C sampai 310 C dengan tingkat curah hujan rata-rata sekitar 19,81 mm per hari.

Secara Geografis Kabupaten Kediri terletak di belahan Selatan Propinsi Jawa Timur. Secara Ekologis, Wilayah Kabupaten Kediri diapit oleh dua Gunung yang berlawanan sifatnya, yaitu Gunung Kelud di Sebelah Timur yang bersifat Vulkanik dan Gunung Wilis di Sebelah Barat yang bersifat non vulkanik. di bagian tengah wilayah Kabupaten Kediri melintang aliran Sungai Brantas, yang membelah wilayah Kabupaten Kediri menjadi dua bagian dengan hamparan dataran rendah berupa daerah persawahan subur di sebelah timur sungai berantas.

Secara keseluruhan luas wilayah ada sekitar 138.605 ha, terdiri dari lahan sawah 47, 188 ha, lahan kering 91.386 ha dan sekitar 31 ha lahan lainnya yang secara adminisratif terdiri dari 26 Kecamatan, 343 Desa dan 1 Kelurahan. Kabupaten Kediri terbagi menjadi 2 wilayah yang dipisahkan oleh sebuah sungai yang cukup besar yaitu sungai Brantas. Wilayah Timur sungai merupakan dataran rendah yang sangat subur dengan jenis tanah latosol, andosol dan regosol dan sangat cocok untuk budidaya pertanian maupun perkebunan, sedangkan wilayah barat sungai merupakan pegunungan, tanah marginal kurang subur dengan jenis tanah alluvial dan

banyak dikembangkan untuk budidaya komoditas perkebunan dan kehutanan.

Tipe iklim di Kabupaten Kediri adalah tropis dengan dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan dengan jumlah bulan basah 7 dan bulan kering 5. Pada saat musim penghujan curah hujan cukup tinggi yaitu 1.326 mm/tahun. Sedangkan suhu minimum 20,9° C dan suhu maksimum 34,5° C.

Tabel 1. Data Jumlah dan kepadatan Penduduk Kabupaten Kediri

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah	Kepadatan Penduduk
1	Mojo	62,110	102.73	604.59
2	Semen	44,645	80.42	555.15
3	Ngadiluwih	71,109	41.85	1699.14
4	Kras	56,687	44.81	1265.05
5	Ringinrejo	47,683	42.38	1125.13
6	Kandat	52,709	51.96	1014.41
7	Wates	82,778	76.58	1080.93
8	Ngancar	44,486	94.05	473.00
9	Plosoklaten	65,835	88.59	743.14
10	Gurah	72,647	50.83	1429.22
11	Puncu	55,824	68.25	817.93
12	keprung	76,005	105.65	719.40
13	Kandangan	47,025	41.67	1128.51
14	Pare	153,461	86.42	1775.76
15	Kunjang	34,163	29.98	1139.53
16	Plemahan	53,946	47.88	1126.69
17	Purwoasri	59,264	42.5	1394.45
18	Papar	49,974	36.22	1379.73
19	Pagu	79,223	60.44	1310.77
20	Gampengrejo	82,346	38.59	2133.87
21	Banyakan	53,823	72.55	741.87
22	Grogol	43,349	34.5	1256.49
23	Tarokan	49,691	47.2	1052.78
<b>JUMLAH</b>		<b>1,438,783</b>	<b>1386.05</b>	<b>25967.56</b>

Penduduk Kabupaten Kediri sebanyak 1.406.076 jiwa terdiri dari 695.255 laki-laki dan 710.821 perempuan dengan penduduk usia kerja (10 tahun ke atas) sebanyak 1.172.997 orang. Sedangkan jumlah pekerja sebanyak 608.456 orang dan yang bekerja di sektor pertanian sebanyak 258.128 orang atau 42,42 %. Data jumlah penduduk pertengahan dan akhir tahun dihitung berdasarkan hasil registrasi penduduk oleh Dinas catatan sipil dan kependudukan. Jumlah penduduk Kabupaten Kediri pada akhir tahun 2005 tercatat ada 1.438.783 jiwa. Ada penambahan 15.549

jiwa, dibandingkan tahun 2004. Jumlah kelahiran dan kematian selisih 5.764 jiwa, masing-masing sebanyak 13.890 jiwa dan 8.126 jiwa. Selanjutnya dapat dihitung ada net migrasi sebanyak 9.785 jiwa. Ini berarti ada selisih positif antara penduduk yang datang dan keluar Kabupaten Kediri. Angka Net migrasi tahun 2005 ini lebih tiga kali lipat net migrasi tahun 2004 yang sebanyak 2.750 jiwa.

Produk Domestik Regional Brutto (PDRB) per kapita Kabupaten Kediri Tahun 2004 atas dasar harga berlaku sebesar Rp. 4.863.807,- dengan kontribusi terbesar dari sektor pertanian (40,75%), sektor perdagangan, hotel dan restaurant (24,01%), sektor Industri (12,13%), Jasa-jasa (11,39%), sektor keuangan, persewaan dan jasa persewaan (5,71%), angkutan dan komunikasi (2,96%), Bangunan (1,45%), pertambangan dan galian (0,56%). Fasilitas sarana dan prasarana yang ada sangat memadai terutama sarana jalan yang sangat vital bagi industrialisasi dan pengembangan wilayah pedesaan. Total panjang Jalan di Kabupaten Kediri 1.339,002 km, terdiri dari 44,639 km jalan negara, 71,463 km jalan propinsi dan 1.222,900 km jalan Kabupaten sedangkan listrik memiliki daya terpasang sebesar 378.382.854 Mw yang berasal dari pembangkit listrik PLN.

### Sumberdaya Energi Terbarukan

Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD). Di Jawa Timur, telah banyak dilakukan studi tentang pembangkit listrik dengan energi alternatif (sumber energi terbarukan), misalnya sampah. Namun sampai saat ini masih terkendala oleh biaya investasi dan harga jual tenaga listrik. Apabila harga jual tenaga listrik secara bisnis sudah membaik dan biaya investasi sudah dapat ditekan, maka pembangkit dengan sumber energi alternatif ini akan dapat menambah pasokan daya kebutuhan listrik di Jawa Timur. Dalam upaya pengurangan emisi, disamping penggunaan teknologi bersih lingkungan dan pengurangan pencemaran, penggunaan tenaga air perlu dioptimalkan. Pembangunan PLTA Kesamben (DAS Brantas) Malang sesuai studi kelayakan tahun 1997 dengan kapasitas 37 MW produksi tenaga listrik sebesar 66 GWH per-tahun perlu dipertimbangkan oleh Pemerintah untuk pembangunannya. Demikian juga PLTA Grindulu - Kali Grindulu Pacitan, yang sesuai Pre Feasibility Study tahun 1987 dengan kapasitas 16,28 MW.

Potensi pembangkit dengan sumber energi alternatif (non-konvensional) lainnya, misal : biomassa, tenaga surya, tenaga angin, microhidro, tenaga gelombang di masa mendatang dapat digunakan untuk daerah-daerah tertentu yang terpencil atau program listrik pedesaan. Pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan agar pemakaiannya lestari dan

ramah lingkungan perlu dilakukan konservasi energi yang bertujuan terbentuknya jaringan masyarakat hemat energi yang kuat untuk menggerakkan program-program konservasi energi terutama dalam rangka operasionalisasi kebijakan harga energi berdasarkan mekanisme pasar; Terwujudnya peningkatan capacity building efisiensi energi pada setiap aktivitas dan jasa melalui peningkatan keahlian dan keterampilan manajemen energi; dan Menyebarkan informasi konservasi energi kepada masyarakat dan mendorong terlaksananya percepatan program-program konservasi energi.

Merupakan suatu kenyataan bahwa kebutuhan akan energi, khususnya energi listrik di Indonesia, makin berkembang menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Namun pelaksanaan penyediaan energi listrik yang dilakukan oleh PT.PLN (Persero), selaku lembaga resmi yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola masalah kelistrikan di Indonesia, sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik secara keseluruhan. Kondisi geografis negara Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau dan kepulauan, tersebar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan listrik di beberapa wilayah, tingginya biaya marginal pembangunan sistem suplai energi listrik (Ramani, K.V, 1992), serta terbatasnya kemampuan finansial, merupakan faktor-faktor penghambat penyediaan energi listrik dalam skala nasional.

Selain itu, makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil, khususnya minyak bumi, yang sampai saat ini masih merupakan tulang punggung dan komponen utama penghasil energi listrik di Indonesia, serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berpikir untuk mencari alternatif penyediaan energi listrik yang memiliki karakter; dapat mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian energi fosil, khususnya minyak bumi; dapat menyediakan energilistrik dalam skala lokal regional mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat, serta cinta lingkungan, dalam artian proses produksi dan pembuangan hasil produksinya tidak merusak lingkungan hidup disekitarnya.

Potensi energi terbarukan di Indonesia besar sehingga mempunyai peluang untuk dikembangkan. Dilihat dari perkembangannya, pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia, dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. energi yang sudah dikembangkan secara komersial (biomassa, panas bumi dan tenaga air);

2. energi yang sudah dikembangkan tetapi masih secara terbatas (energi surya, energi angin); dan
3. energi yang sudah dikembangkan, tetapi baru sampai pada tahap penelitian (energi samudera).

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Untuk mewujudkan pembangunan ketenagalistrikan di Jawa Timur program yang akan dilaksanakan adalah : Penguasaan dan Pengembangan Aplikasi serta Teknologi Ketenagalistrikan. Program ini bertujuan pencarian, penemuan dan penerapan energi baru dalam rangka pemenuhan kebutuhan listrik untuk mendorong peningkatan kegiatan ekonomi desa-desa terpencil dan kepulauan serta peningkatan taraf hidup masyarakat.

**Kegiatan utama :**

1. Bantuan ketenagalistrikan berupa Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) bagi masyarakat di perdesaan dan kepulauan;
2. Pengembangan jaringan listrik di perdesaan dan kepulauan;
3. Pengembangan energi terbarukan sebagai energi listrik bagi masyarakat di perdesaan dan kepulauan;

**Kegiatan Penunjang :**

1. Mendorong industri penunjang ketenagalistrikan dan memberikan peluang seluas-luasnya kepada pengusaha tenaga listrik daerah untuk berpartisipasi dalam usaha penunjang ketenagalistrikan;
2. Peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia bidang ketenagalistrikan melalui sertifikasi kompetensi;
3. Mendorong lembaga perguruan tinggi daerah, lembaga penelitian daerah untuk berpartisipasi dalam penelitian, perencanaan dan pengembangan ketenagalistrikan.

Berdasarkan pengelompokan potensi energi terbarukan dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), gambaran mengenai sumber energi terbarukan yang terdapat di Kabupaten Madiun, Nganjuk, dan Kediri di jelaskan secara rinci tiap masing-masing kabupaten.

### **Sumberdaya energi Surya dan angin**

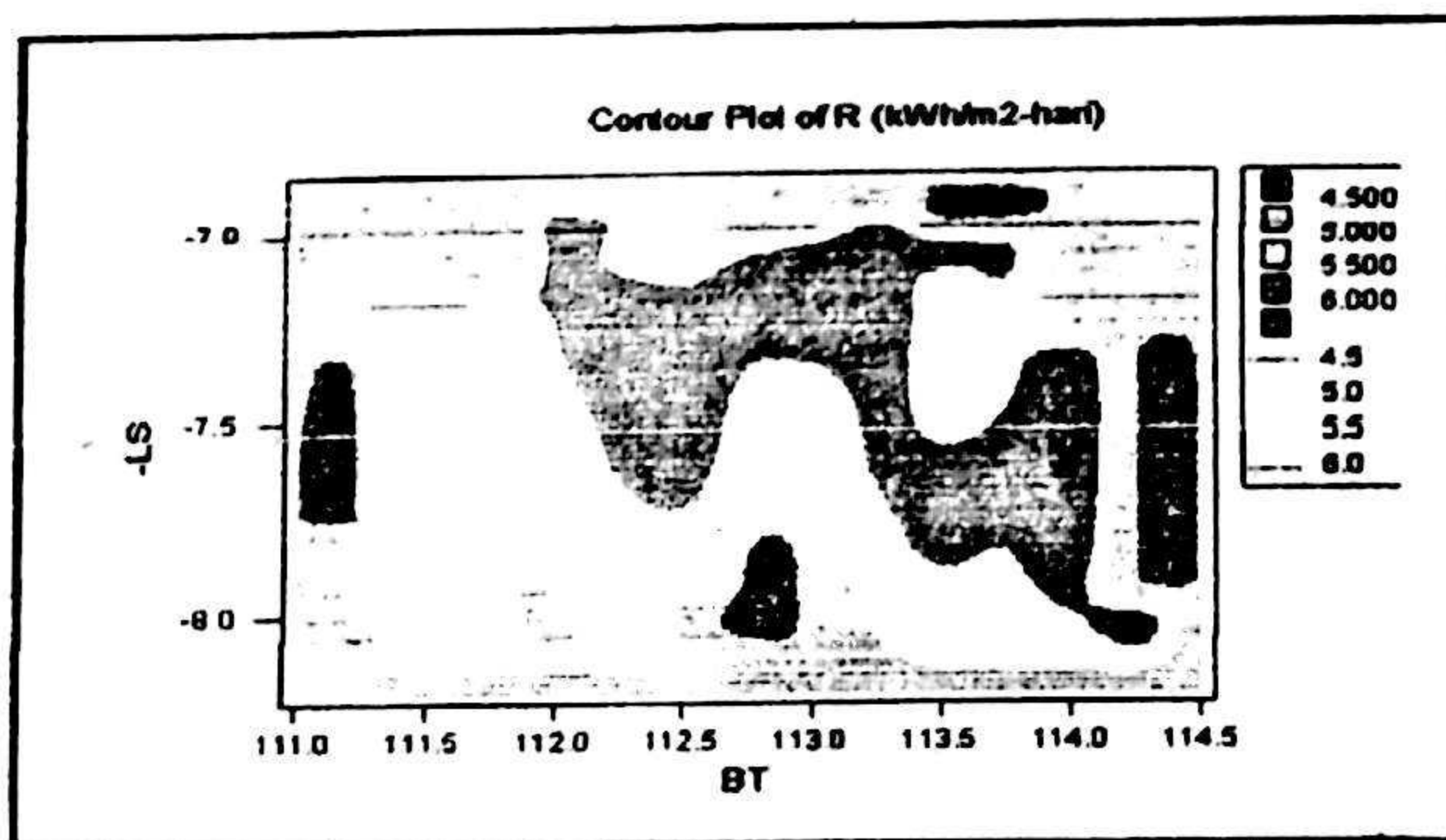
Sumberdaya energi surya yang tersedia di sejumlah lokasi dalam wilayah Kabupaten Kediri adalah besar. Sebagai contoh, besarnya insolasi surya di Kota Kediri lebih kurang  $5,2 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$ . Untuk memetakan potensi sumberdaya energi surya di dalam satu wilayah maka dilakukan penaksiran berdasarkan sehimpunan data tentang (1) persentase lama penyinaran dalam rentang waktu beberapa tahun, dan (2) letak geografis setiap lokasi di kabupaten Trenggalek. Data yang digunakan untuk melakukan analisis di sini diperoleh dari Stasiun Meteorologi terdekat yang

berada di Lanud Iswahyudi. Stasiun Meteorologi Lanud Iswahyudi terletak 105m dpl pada  $07^{\circ} 36' 30''$  LS,  $111^{\circ} 26' 00''$  BT. Data lama penyinaran matahari dalam jam/hari menurut bulan dalam periode 1960 - 1981 (22 tahun) disajikan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 2. Penyinaran Matahari - jam/hari

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nop	Des	Rata-rata
Rerata (Mean)	4,7	4,9	5,8	8,6	9,4	9,0	9,9	10,4	10,2	9,7	8,5	7,3	8,1
Maksimum (Max)	6,0	7,0	8,1	11,0	10,3	10,5	11,0	11,0	11,0	10,4	10,0	9,0	8,4
Minimum (Min)	4,0	2,0	2,0	6,0	8,0	7,0	9,0	9,0	9,0	9,0	6,5	6,5	7,6

Berdasarkan data ini kemudian dibuat prediksi potensi sumberdaya energi surya yang bisa dimanfaatkan di seluruh lokasi kabupaten Kediri. Penaksiran dilakukan dengan memperhitungkan faktor letak geografis. Gambar berikut menyajikan kontur potensi sumberdaya energi surya di wilayah Kediri. Dari sajian kontur ini terlihat bahwa secara umum, sumberdaya energi surya di wilayah kabupaten adalah besar dan layak dikembangkan. Hal ini mudah dimengerti melalui perbandingan sederhana dengan konsumsi listrik tipikal rumah tangga yang hanya beberapa kWh per hari. Jadi potensi 4,5 kWh per meter persegi per hari adalah suatu potensi yang besar. Sayangnya upaya untuk memanfaatkan potensi yang besar ini hingga saat ini masih terkendala oleh mahalnya produk teknologi penuaian energi surya (sel PV).



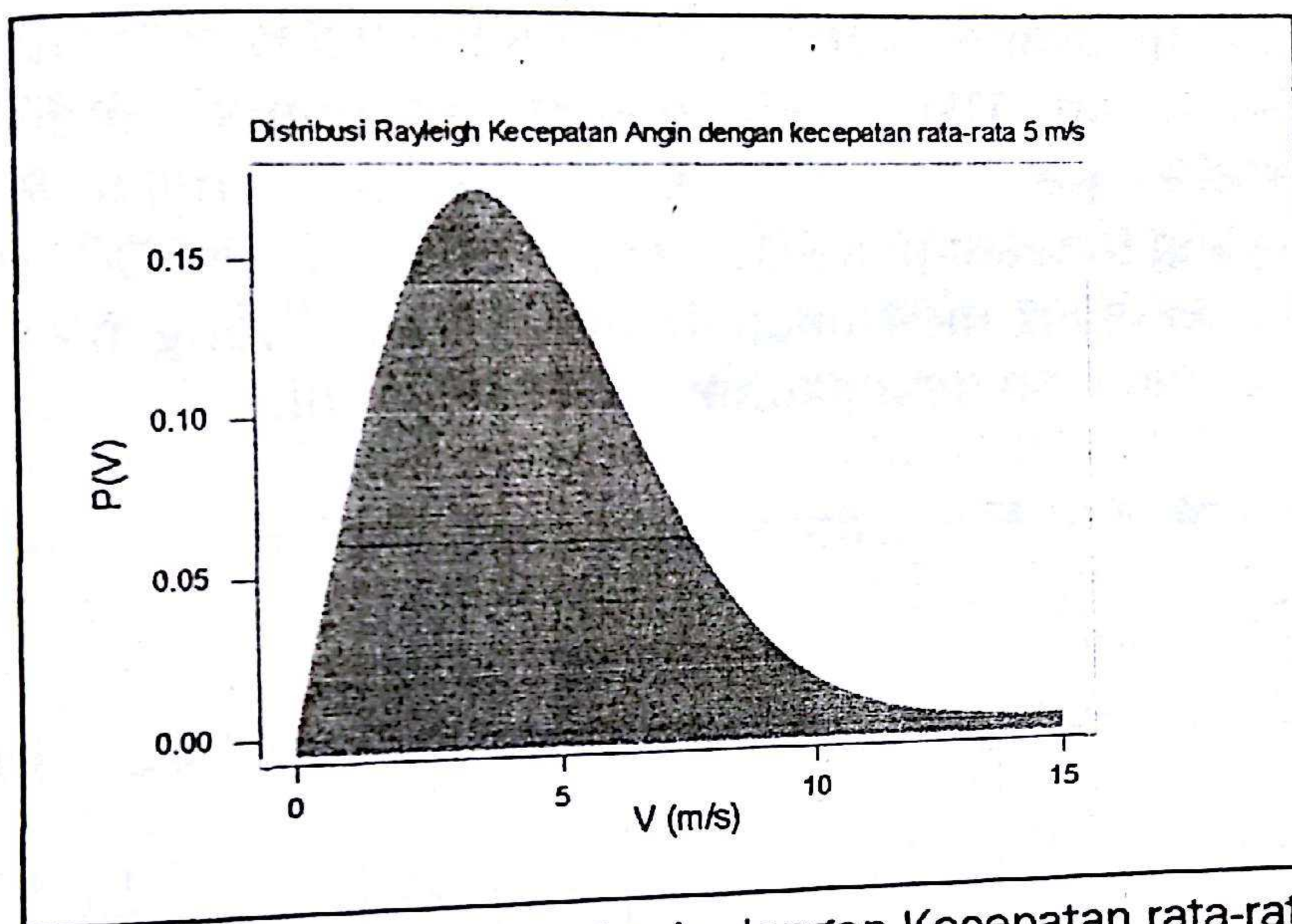
Gambar 1. Kontur sumberdaya energi Surya ( $\text{kWh}/\text{m}^2.\text{hari}$ )

Potensi sumberdaya energi angin di suatu lokasi sangat bergantung pada letak geografisnya. Dari hasil pengamatan di lapangan diperoleh gambaran bahwa kecepatan angin di sejumlah titik-titik sampel pengamatan yang merupakan kawasan tadah hujan ternyata tidak bagus. Pengukuran sesaat menggunakan anemometer portabel memberikan hasil tak berbeda dari di wilayah Kediri, yaitu 2-3 m/detik pada ketinggian 2 m



dari permukaan tanah. Angka ini setara dengan 3,17-4,75 m/detik pada ketinggian 50 (dengan anggapan profil kecepatan angin mengikuti profil pangkat 1/7). Ini setara dengan rapat daya angin sebesar kurang dari 200W/m<sup>2</sup>, yang kalau dikelaskan menurut patokan yang biasa diterapkan di Amerika serikat, termasuk dalam kategori potensi yang "kurang".

Daya pada tabel klas rapat daya angin ditentukan dengan anggapan bahwa kecepatan angin terdistribusi Rayleigh (atau terdistribusi Weibull dengan k=2), rapat massa udara pada keadaan standar permukaan laut, dan ekstrapolasi vertikal kecepatan angin didasarkan pada hukum pangkat 1/7.



Gambar 2. Distribusi Rayleigh Kecepatan Angin dengan Kecepatan rata-rata 5 m/s

Tabel 3. Klas rapat daya angin

Klas daya angin	Rapat Daya (W/m <sup>2</sup> )	Kecepatan angin (m/s)	Sumberdaya
1	0-200	0 - 5,6	Kurang
2	200-300	5,6 - 6,4	Kecil
3	300-400	6,4 - 7,0	Sedang
4	400-500	7,0 - 7,5	Baik
5	500-600	7,5 - 8,0	Sangat Baik
6	600-800	8,0-8,8	Sangat <sup>2</sup> Baik

Dengan anggapan tersebut maka daya rata-rata dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P_{rata-rata} = \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot [V_{rata-rata}]^3 \cdot K_e$$

dengan:

$P_{rata-rata}$  adalah daya rata-rata dari angin (W).

$\rho$  adalah rapat massa udara ( $1,225 \text{ kg/m}^3$ ).

$V_{rata-rata}$  adalah kecepatan rata-rata (m/s).

$K_e$  adalah faktor pola energi (tanpa dimensi); faktor ini didefinisikan sebagai jumlah daya yang tersedia dalam angin dibagi dengan daya yang dihitung dari pemangkattigaan kecepatan rata-rata angin.

Selanjutnya, untuk memperoleh gambaran potensi energi angin dalam wilayah yang luas dilakukan prediksi menggunakan CFD, suatu program komputer yang menyelesaikan persamaan Navier-Stokes untuk memprediksi pola aliran. Data yang diperlukan untuk prediksi adalah rekaman dari stasiun pemantauan cuaca terdekat dengan lokasi yaitu Lanud Iswahyudi yang terletak pada  $07^{\circ}36'30'' \text{ LS}$ ,  $111^{\circ} 26' 00'' \text{ BT}$ , elevasi: 105 m dpl. Data tersebut mencakup rentang waktu yang memadai dari 1960 - 1981 (22 tahun) dan dirangkumkan di bawah ini.

Tabel 4. Kecepatan Angin pada - m/det

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nop	Des	Rata-rata
Rerata (Mean)	4,3	3,9	3,6	3,5	3,9	5,1	6,1	5,2	7,0	5,1	4,5	3,7	4,8
Maksimum (Max)	7,7	6,2	5,1	5,0	7,0	8,0	9,0	9,0	9,8	9,0	7,0	6,2	6,4
Minimum (Min)	2,6	2,6	2,1	2,1	2,1	3,0	3,1	4,6	4,6	3,1	2,6	2,5	3,5

Keterangan: Kecepatan angin pada tabel di atas adalah kecepatan pada 10 m di atas permukaan tanah.

Hasil analisis dirangkumkan dalam bentuk tabel distribusi kecepatan angin di bawah ini. Kecepatan angin pada tabel tersebut adalah nilainya pada ketinggian 50 meter dari permukaan tanah. Angka 50 meter ini adalah suatu yang lazim diambil dalam kajian potensi sumberdaya energi angin untuk pembangkitan listrik. Daerah yang secara umum dipandang layak untuk kebanyakan penerapan turbin angin minimal masuk dalam klas 4. Daerah dengan klas 3 cocok hanya untuk pengembangan energi angin menggunakan turbin dengan ketinggian poros turbin 50 m atau lebih.

Dari hasil analisis ini bisa diperoleh gambaran yang ternyata tidak berbeda dari hasil pengamatan di lapangan bahwa bahwa potensi sumberdaya energi angin di wilayah Kabupaten Kediri secara umum masuk dalam klas 1 (kurang potensial). [Hanya ada satu lokasi di mana ditemukan potensi sumberdaya energi angin masuk dalam klas 3 ini yaitu di sekitar

titik 111,180 BT dan 7,464 LS. Di sekitar lokasi sini boleh jadi bisa dibangun turbin angin. Namun, sebelum hal tersebut dilakukan maka diperlukan kajian yang lebih teliti di sekitar lokasi ini melalui pengukuran dan pemantauan langsung di lokasi untuk selama 2 tahun atau minimal 1 tahun]. Sementara itu di sebagian besar lokasi sisanya potensi sumberdaya angin hanya masuk dalam klas 1 [dan beberapa lokasi masuk klas 2]. Di daerah dengan klas angin di bawah 2, potensi sumberdaya energi angin tidak layak dikembangkan untuk pembangkitan listrik.

Perlu dipahami bahwa hasil pemetaan tersebut menunjukkan adanya potensi sumberdaya sejauh kehandalan data yang mendasarinya. Peta tidak memperhitungkan keragaman kecepatan angin pada skala lokal, melainkan hanya menunjukkan daerah di mana sumber daya energi angin yang tinggi boleh jadi ditemukan. Misal, daerah berpermukaan kompleks (bisa diharapkan dijumpai di daerah berbukit-bukit atau bergunung-gunung) dengan klas 2 boleh jadi meliputi tempat tertentu yang memiliki sumber daya energi angin lebih tinggi. Hal sebaliknya juga bisa terjadi. Ini semua tergantung pula pada resolusi kisi-kisi perhitungan dalam simulasi. Untuk mengungkap kemungkinan ini lebih jauh di lokasi dengan klas angin 2 bisa dilakukan: (1) analisis yang jauh lebih teliti dari yang kini dilakukan dengan kisi-kisi perhitungan yang lebih halus (resolusi 1 km), atau (2) pengukuran dan pemantauan lokal langsung di titik-titik lokasi tersebut. Keduanya sudah tentu akan membutuhkan sumberdaya, termasuk biaya, yang tidak sedikit.

### Sumberdaya Energi Air



Gambar 3. Dam Gerak Watu Turi dan Air Terjun Ironggolo

Asal ada air yang mengalir dan beda ketinggian, maka listrik dapat dibangkitkan. Dua syarat itulah kunci pembangkitan listrik bertenaga mikro hidro (PLTMH). PLTMH sangat cocok diterapkan di berbagai pelosok wilayah Indonesia karena hampir sepanjang tahun ketersediaan air melimpah.

Anggapan bahwa untuk membangkitkan listrik harus ada air terjun. Tidak selamanya demikian, Beda ketinggian dapat dibuat dengan membuat

intake (kolam penampung) dari sungai dan mengalirkannya kembali pada posisi yang tepat sehingga optimal. Lagipula tidak hanya air sungai, danau, bendungan atau sumber mata air lainnya yang dapat dipergunakan untuk membangkitkan listrik, air PAM sekalipun bisa. "Intinya ada air dan beda ketinggian, tinggal teknologi turbin seperti apa yang efisien untuk dipakai

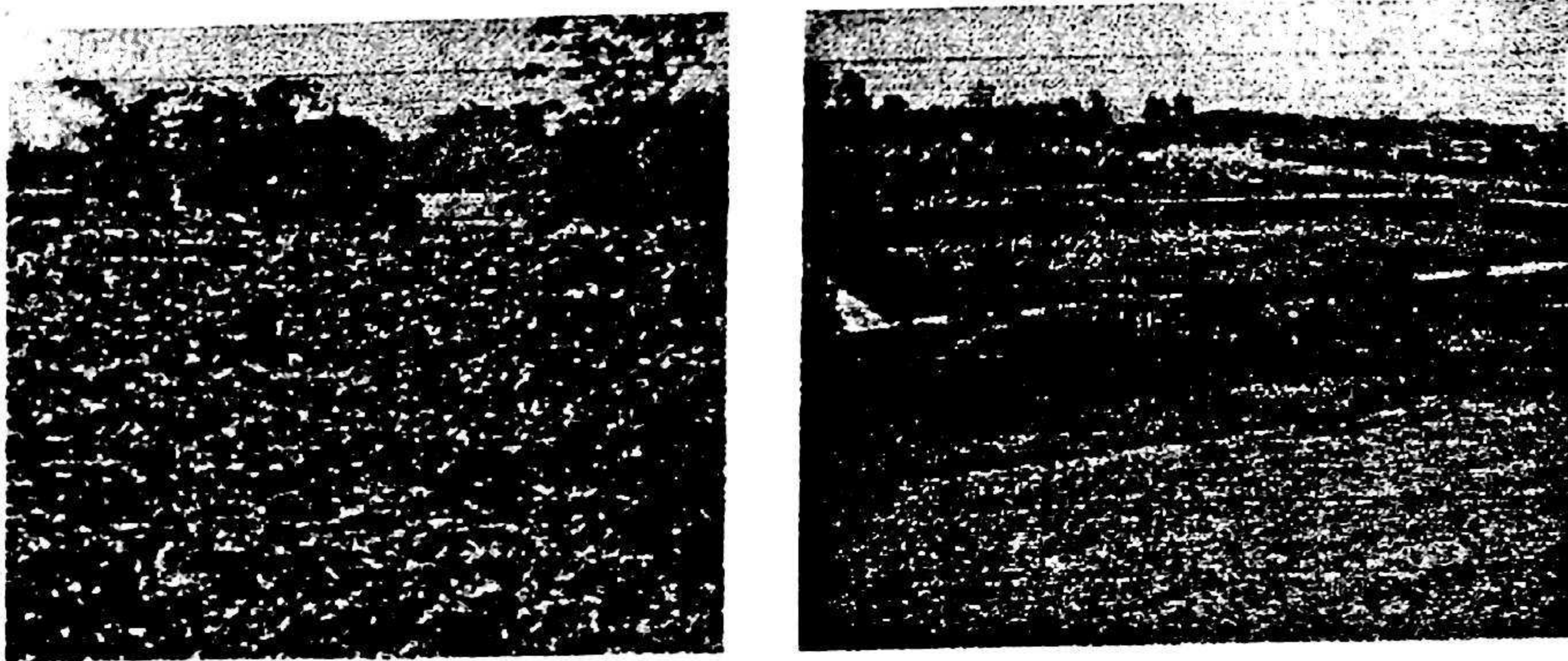
### Sumberdaya Energi Panas Bumi

Gunung Kelud yang dalam waktu ke lapangan sedang dalam kondisi waspada merupakan salah potensi panas bumi yang ada di kabupaten Kediri. Walaupun demikian potensi dari gunung kelud tidak dapat di optimalkan karena beberapa hal, yaitu:

1. keaktifan gunung kelud yang tidak kontinyu
2. tidak tersedianya cadangan panas bumi di sekitar kawah
3. tidak ada sumber panas selai kawah gunung Kelud.

### Sumberdaya Energi Biogas

Kabupaten Kediri mempunyai Tempat pembuangan Sampah yang besar, yaitu TPA Sekoto. Energi terbarukan lain yang dapat dihasilkan dengan teknologi tepat guna yang relatif lebih sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan adalah energi biogas dengan memproses limbah bio atau bio massa di dalam alat kedap udara yang disebut digester. Biomassa berupa limbah dapat berupa kotoran ternak bahkan tinja manusia, sisa-sisa panen seperti jerami, sekam dan daun-daunan sortiran sayur dan sebagainya. Namun, sebagian besar terdiri atas kotoran ternak.



Gambar 5. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sekoto, Kabupaten Kediri

Rata-rata penduduk di kabupaten Kediri menghasilkan sampah 3 ons per hari/kapita. Apabila dihitung banyaknya sampah di daerah tersebut dan tenaga listrik yang dihasilkan selengkapnya disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Banyaknya sampah yang dihasilkan oleh Penduduk Kabupaten Kediri dan Potensi Energi

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah	Kpadatan Penduduk	Banyaknya Sampah	MWH /Hari
1	Mojo	62,110	102.73	604.59	186330.00	0.2236
2	Semen	44,645	80.42	555.15	133935.00	0.1607
3	Ngadiluwih	71,109	41.85	1699.14	213327.00	0.2560
4	Kras	56,687	44.81	1265.05	170061.00	0.2041
5	Ringinrejo	47,683	42.38	1125.13	143049.00	0.1717
6	Kandat	52,709	51.96	1014.41	158127.00	0.1898
7	Wates	82,778	76.58	1080.93	248334.00	0.2980
8	Ngancar	44,486	94.05	473.00	133458.00	0.1601
9	Plosoklaten	65,835	88.59	743.14	197505.00	0.2370
10	Gurah	72,647	50.83	1429.22	217941.00	0.2615
11	Puncu	55,824	68.25	817.93	167472.00	0.2010
12	kepong	76,005	105.65	719.40	228015.00	0.2736
13	Kandangan	47,025	41.67	1128.51	141075.00	0.1693
14	Pare	153,461	86.42	1775.76	460383.00	0.5525
15	Kunjang	34,163	29.98	1139.53	102489.00	0.1230
16	Plemahan	53,946	47.88	1126.69	161838.00	0.1942
17	Purwoasri	59,264	42.5	1394.45	177792.00	0.2134
18	Papar	49,974	36.22	1379.73	149922.00	0.1799
19	Pagu	79,223	60.44	1310.77	237669.00	0.2852
20	Gampengrejo	82,346	38.59	2133.87	247038.00	0.2964
21	Banyakan	53,823	72.55	741.87	161469.00	0.1938
22	Grogol	43,349	34.5	1256.49	130047.00	0.1561
23	Tarokan	49,691	47.2	1052.78	149073.00	0.1789
<b>JUMLAH</b>		<b>1,438,783</b>	<b>1386.05</b>	<b>25967.56</b>	<b>4316349.00</b>	<b>5.179619</b>

Sumber: Kantor Dinas PU

Tabel 5, menunjukkan bahwa semakin banyak penduduk semakin banyak sampah yang dihasilkan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat 3 kecamatan yang berpotensi menghasilkan sampah banyak yang dapat digunakan sebagai tenaga listrik. Ketiga kecamatan tersebut yaitu

kecamatan Wates, Pare, Gampeng rejo. Namun jumlah sampah yang paling besar terdapat pada wilayah yang dijadikan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sampah tersebut merupakan kumpulan dari pasar-pasar dan penduduk daerah perkotaan.

Apabila dihitung secara keseluruhan, potensi sampah di Kabupaten Kediri untuk dijadikan potensi energi listrik adalah:

4316349.00 kg = 4316349.00 ton/hari

Potensi energi terangkut di Kabupaten Kediri

$(4316349.00 / 100) \times 1,2 \text{ MWH} = 5.179619 \text{ MWH/hari.}$

### Daftar Pustaka

- Anton Dayan. 1974. *Pengantar statistik II*. LP3S. Jakarta
- BPS, 2007. *Kabupaten Kediri Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri, 2007
- Borszy, Z. 1974. *Recent Result of Wind*. John Wiley and Sons. Inc. New York
- Kattili, JA. 1964. *Geologi*. Departemen Reseach Nasional. Jakarta
- King. C.A. M. 1967. *Tehcniques in Geomorphology*. Edwar Arnold. London