

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sumber daya air adalah sumber daya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia membutuhkan air bersih.

Kuantitas total dari air yang tersedia pada suatu waktu adalah hal yang penting. Sebagian manusia membutuhkan air pada saat-saat tertentu saja. Misalnya petani membutuhkan banyak air ketika akan menanam padi dan membutuhkan lebih sedikit air ketika menanam palawija. Untuk mensuplai petani dengan air, sistem air permukaan membutuhkan kapasitas penyimpanan yang besar untuk mengumpulkan air sepanjang tahun dan melepaskannya pada suatu waktu tertentu. Sedangkan penggunaan air lainnya membutuhkan air sepanjang waktu, salah satunya adalah pembangkit listrik yang membutuhkan air untuk pendinginan, atau pembangkit listrik tenaga air.

Seperti kita ketahui bahwa salah satu aspek penting dalam perhitungan pertumbuhan perekonomian dan kesejahteraan suatu negara adalah tingkat pertumbuhan listriknya. Berdasarkan data Departemen Energi dan Sumber Daya Alam Republik Indonesia, kapasitas terpasang pembangkit listrik di Indonesia saat ini adalah sebesar 29,705 MW dengan sumber energi primer untuk pembangkit tenaga listrik berupa batubara sebesar (48,8%), gas (17,0%), BBM (11,4%), panas bumi (6,1%), hidro (9,1%), dan lainnya seperti *biofuel*, batubara *hybrid* sebesar 7%.

Dengan kapasitas terpasang sebesar itu, ratio elektrifikasi negara kita saat ini masih sekitar 64,3% dan ratio desa berlistrik sebesar 91,9%. Adapun sasaran kelistrikan adalah tercapainya ratio elektrifikasi sebesar 65,3% pada tahun 2009, 67,2% pada tahun 2010 dan 100% di seluruh Indonesia sebelum Hari Ulang Tahun Kemerdekaan RI ke 75 di tahun 2020. Sedang ratio desa berlistrik diharapkan tercapai 100% pada tahun 2010.

Namun anehnya, dengan rendahnya ratio elektrifikasi ini, penggunaan energi di Indonesia tergolong boros. Ini bisa diukur dari angka intensitas energi. Dibandingkan dengan negara pengimpor energi seperti Jepang, penggunaan energi di Indonesia jauh lebih boros. Sedangkan bila dibandingkan dengan negara-negara ASEAN misalnya Philipina, intensitas energi Indonesia masih lebih besar. Menguatnya harga minyak

mentah belakangan ini menjadi momentum untuk meningkatkan efisiensi penggunaan atau konsumsi energi dan mengoptimalkan sumber energi lain terutama energi terbarukan, salah satu energi terbarukan yang sangat potensial adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

Menurut data departemen ESDM RI, Potensi tenaga air tersebar hampir di seluruh Indonesia dan diperkirakan mencapai 70.000 MW, sementara pemanfaatannya baru sekitar 6 persen dari potensi yang ada. Padahal PLTMH sangatlah menguntungkan untuk daerah yang mempunyai potensi air dengan beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Potensi energi air yang melimpah,
- b. Teknologi yang handal dan kokoh,
- c. Teknologi PLTMH merupakan teknologi ramah lingkungan dan terbarukan,
- d. Efisiensi tinggi (70–85 persen).

Dalam hal penyediaan listrik, perluasan jaringan sampai ke daerah-daerah terpencil pada umumnya tidak ekonomis. Begitu juga dengan penggunaan pembangkit berbahan bakar fosil untuk daerah terpencil biasanya tidak ekonomis, karena skala pembangkitan yang terlalu kecil dan tingginya biaya bahan bakar. Meskipun demikian, penyediaan listrik tetap harus dilakukan karena merupakan investasi sosial yang tak terhindarkan dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Sejalan dengan tingkat perkembangan aspek sosial, budaya dan ekonomi serta informasi, maka kebutuhan listrik bagi Indonesia menjadi kebutuhan pokok. Di sisi lain kebutuhan akan listrik bagi Indonesia dari tahun ke tahun selalu meningkat.

Oleh karena itu, dalam usaha pemerataan dan peningkatan pemenuhan kebutuhan akan listrik bagi penduduk pedesaan perlu dibangun jaringan listrik di daerah pedesaan. Dengan mengandalkan potensi sumber daya air dari aliran sungai yang ada, dapat dibangun suatu pembangkit listrik tenaga air dalam skala kecil.

Pemasangan pembangkit listrik tenaga air atau Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) khususnya di daerah terpencil masih perlu dikembangkan melihat daerah di Indonesia yang banyak sekali air yang belum dimanfaatkan secara optimal, dan masih banyak pula daerah terpencil di Indonesia yang belum terjangkau oleh aliran listrik (PLN). Sebagai alternatif pembangkit listrik dengan menggunakan *diesel* (PLTD) yang menggunakan bahan bakar minyak khususnya solar yang biaya operasionalnya lebih besar dibanding PLTMH, disamping itu PLTMH juga ramah lingkungan.

Pembangunan PLTM dapat membantu penyediaan tenaga listrik yang dalam pasal 4 ayat 3 UU No. 20 tahun 2002 tentang ketenagalistrikan disebutkan, guna menjamin ketersediaan energi primer untuk pembangkit tenaga listrik, diprioritaskan penggunaan sumber energi setempat dengan kewajiban mengutamakan pemanfaatan sumber energi terbarukan.

Pemerintah telah pula membuat peraturan perundangan yang menunjang investasi dalam bidang PLTM yaitu:

Peraturan Pemerintah No. 03 tahun 2005 tentang ketenagalistrikan menyatakan bahwa guna menjamin ketersediaan energi primer untuk pembangkit tenaga listrik, diprioritaskan penggunaan sumber energi setempat dengan kewajiban mengutamakan pemanfaatan sumber energi terbarukan. Dalam Pasal 2 Peraturan Pemerintah tersebut disebutkan:

Ayat 3: Penyediaan tenaga listrik dilakukan dengan memanfaatkan seoptimal mungkin sumber energi yang terdapat di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Ayat 4: Guna menjamin ketersediaan energi primer untuk penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum, diprioritaskan penggunaan sumber energi setempat dengan kewajiban mengutamakan pemanfaatan sumber energi.

Untuk membangkitkan tenaga listrik yang relatif kecil diperlukan pembangkit air yang sederhana dan dapat dibuat di bengkel kecil, mudah mengoperasikan dan pemeliharaannya. Salah satu tipe pembangkit tenaga air yang sederhana tersebut yang sudah dikenal adalah tipe kincir air terbuka dan tertutup.

Keuntungan dari pengembangan PLTMH bagi masyarakat pedesaan dan desa terpencil antara lain:

1. Lokasi sumber daya air untuk PLTMH umumnya berada di wilayah pedesaan dan desa terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik,
2. Mengurangi ketergantungan pada penggunaan bahan bakar fosil,
3. Mendorong kegiatan perekonomian pedesaan serta meningkatkan kecerdasan penduduk pedesaan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan penduduk.

Pembangkit Listrik Tenaga Air sesuai dengan namanya mengandalkan sumber energinya pada air. Penggunaan tenaga air sebagai pembangkit tenaga listrik relatif tidak menimbulkan polusi dan pencemaran lingkungan. Selain itu dengan keadaan

topografi, geografi dan klimatologi, negara Indonesia mempunyai potensi yang besar yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik dalam bentuk sungai besar maupun kecil. Potensi tenaga air tersebut tersebar di seluruh wilayah Indonesia, namun tidak semua wilayah mempunyai peluang untuk dapat dikembangkan secara optimal.

Mengingat potensi sungai-sungai di Pulau Kalimantan, maka sangat dimungkinkan dibangunnya Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Salah satu Provinsi di Kalimantan yang memiliki potensi dibangunnya PLTMH yaitu Provinsi Kalimantan Tengah. Tepatnya di sungai Mirat Desa Taja Urap Kecamatan Tawah Kabupaten Gunung Mas.



**Gambar 1.1** Kondisi Lokasi Rencana PLTMH Taja Urap.

Upaya-upaya yang mungkin dapat digunakan untuk menentukan lokasi yang tepat untuk dibangunnya PLTMH di Desa Taja Urap antara lain:

1. Lokasi Bendung

Dalam menentukan lokasi, formasi dan dimensi bendung perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

Lokasi bendung penyadap harus diusahakan sedapat mungkin lebih ke hulu, agar bendung tidak terlalu tinggi. Sedangkan bendung pembagi banjir ditempatkan sedekat mungkin dengan titik percabangan sungai.

Morfologi sungai:

- Dipilih pada ruas sungai yang lurus dengan penampang yang sempit dan konstan,
- Dipilih pada sungai yang alurnya stabil dengan perubahan dasar sungai kecil,
- Diusahakan pengaruh air balik (*back water*) tidak jauh ke hulu.

Topografi:

- Cukup tempat di tepi sungai untuk membuat bangunan-bangunan pelengkap, seperti kantong lumpur, bangunan pembilas, tanggul, dan lain-lain,
- Topografi sangat menentukan panjang dan letak tanggul banjir maupun tanggul penutup,
- Dipilih topografi yang dapat menentukan perencanaan trase saluran yang tidak mahal.

## 2. Lokasi Bangunan Pengambilan (*Intake*)

Pada umumnya instalasi PLTMH merupakan pembangkit listrik tenaga air jenis aliran sungai langsung, jarang yang merupakan jenis waduk (bendungan besar). Konstruksi bangunan *intake* untuk mengambil air langsung dari sungai dapat berupa bendung (*intake dam*) yang melintang sepanjang lebar sungai atau langsung membagi aliran air sungai tanpa dilengkapi bangunan bendung. Lokasi *intake* harus dipilih secara cermat untuk menghindari masalah di kemudian hari.

## 3. Kondisi Dasar Sungai

Lokasi *intake* harus memiliki dasar yang relatif stabil, apalagi bila bangunan *intake* tersebut tanpa bendung (*intake dam*). Dasar sungai yang tidak stabil mudah mengalami erosi sehingga permukaan dasar sungai lebih rendah dibandingkan dasar bangunan *intake*, hal ini akan menghambat aliran air memasuki *intake*.

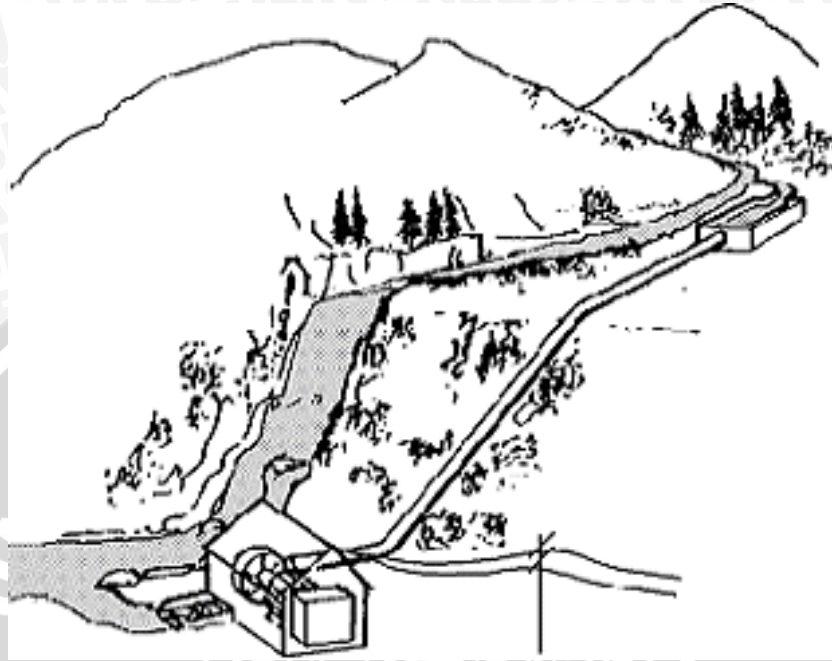
Dasar sungai berupa lapisan lempeng batuan merupakan tempat yang stabil. Tempat di mana kemiringan sungainya kecil, umumnya memiliki dasar sungai yang relatif stabil. Pada kondisi yang tidak memungkinkan diperoleh lokasi *intake* dengan dasar sungai yang relatif stabil dan erosi pada dasar sungai memungkinkan terjadi, maka konstruksi bangunan *intake* dilengkapi dengan bendung.

## 4. Lokasi Rumah Pembangkit

Pada dasarnya setiap pembangunan mikrohidro berusaha untuk mendapatkan *head* yang maksimum. Konsekuensinya, lokasi rumah pembangkit (*power house*) berada pada tempat yang serendah mungkin. Karena alasan keamanan dan konstruksi lantai, rumah pembangkit harus selalu lebih tinggi dibandingkan permukaan air sungai. Data dan informasi ketinggian permukaan sungai pada waktu banjir sangat diperlukan dalam menentukan lokasi rumah pembangkit.

Selain lokasi rumah pembangkit berada pada ketinggian yang aman, saluran pembuangan air (*tail race*) harus terlindung oleh kondisi alam, seperti batu-batuan

besar. Disarankan ujung saluran *tail race* tidak terletak pada bagian sisi luar sungai karena akan mendapatkan beban yang besar pada saat banjir, serta memungkinkan masuknya air menuju ke rumah pembangkit.



Gambar 1.2 Sistem PLTMH

## 1.2 Identifikasi Masalah

Desa Taja Urup saat ini belum terjangkau oleh listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Jarak terdekat jaringan listrik PLN sekitar 35 km. PLN dalam waktu beberapa tahun ke depan belum mempunyai rencana memperluas jaringan listrik sampai Desa Taja Urup.

Sungai Mirat mengalirkan debit yang dapat diandalkan sepanjang tahunnya, dan didukung kondisi kemiringan tanah yang cukup terjal di kedua sisinya yang sesuai dengan teknis perencanaan untuk dibangun PLTMH di Desa Taja Urup. Dengan kondisi yang demikian, ada kemungkinan air yang belum dimanfaatkan itu digunakan untuk membangkitkan listrik.

Listrik yang dihasilkan dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Desa Taja Urup Kecamatan Tewah. Dengan demikian indikasi listrik yang dihasilkan adalah listrik dengan daya kecil.

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar penulisan skripsi dapat memberikan pemahaman yang terarah dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun batasan-batasan yang dimaksud adalah:

1. Data curah hujan memakai satu Stasiun Hujan, yaitu Stasiun Hujan Kuala Kurun selama 18 tahun dari tahun 1994 sampai tahun 2011,
2. Analisa hidrolika hanya pada bangunan bendung, saluran hantar (*waterway*) juga bagian-bagiannya meliputi bangunan pengambilan (*intake*), bak pengendap, saluran pembawa, bak penenang, serta pipa pesat (*penstock*),
3. Perencanaan bendung hanya pada penentuan lebar efektif dan tinggi bangunan bendung,
4. Tidak membahas bangunan peredam energi pada tubuh bendung,
5. Tidak membahas analisa stabilitas bendung,
6. Perencanaan pipa pesat meliputi diameter, panjang, dan ketebalan pipa,
7. Pemilihan dan perencanaan turbin hanya meliputi daya yang dibangkitkan dan pemilihan jenis turbin,
8. Tidak membahas analisa ekonomi,
9. Tidak membahas AMDAL.

### 1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penulisan ini adalah:

1. Berapa debit yang dapat diandalkan dari aliran sungai Mirat?
2. Berapa diameter pipa pesat yang mampu mengalirkan debit yang direncanakan menuju turbin?
3. Berapa tinggi jatuh efektif yang digunakan?
4. Jenis turbin apa yang digunakan pada daerah studi Desa Taja Urap?
5. Berapa besar daya yang dihasilkan?
6. Berapa besarnya kebutuhan listrik yang akan digunakan masyarakat Desa Taja Urap?

### 1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini adalah untuk memanfaatkan potensi air yang ada di sungai Mirat Desa Taja Urap Kecamatan Tewah Kabupaten Gunung Mas, dalam rangka

pengadaan energi listrik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat Desa Taja Urap. Serta sebagai sumber energi alternatif lain yang dapat menggantikan energi saat ini yang mayoritas menggunakan sumber daya alam yang tidak diperbaharui. Adapun keluaran yang diperoleh antara lain:

1. Perhitungan-perhitungan yang dibutuhkan untuk perencanaan PLTMH,
2. Desain bangunan bendung,
3. Desain bangunan *intake*,
4. Desain bak pengendap,
5. Desain bak penenang,
6. Dimensi pipa pesat,
7. Jenis turbin yang digunakan,
8. Kebutuhan daya masyarakat Desa Taja Urap dan besar daya yang dihasilkan PLTMH Taja Urap,
9. Kebutuhan energi di Desa Taja Urap 10 tahun ke depan.

Sedangkan manfaat dari studi ini adalah untuk memberikan masukan sebagai bahan pertimbangan untuk dibangunnya PLTMH di sungai Mirat Desa Taja Urap.

