

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) adalah salah satu proyek energi nasional yang berfokus pada pengembangan energi terbarukan di Indonesia. Proyek ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi panas bumi yang berada di seluruh wilayah Indonesia. Dengan menggunakan energi panas bumi, PLTP tersebut diharapkan mampu menyediakan pasokan energi yang stabil, ramah lingkungan, dan mengurangi emisi karbon. Selain itu, pengembangan proyek ini juga ditujukan untuk mendukung ketahanan energi nasional, sejalan dengan komitmen pemerintah dalam meningkatkan proporsi energi terbarukan dalam bauran energi nasional. PLTP tersebut diharapkan tidak hanya meningkatkan ketersediaan energi di Jawa dan sekitarnya, tetapi juga menjadi model pengembangan energi terbarukan yang dapat dibuat di daerah lain di Indonesia. Proyek ini juga diharapkan dapat membawa dampak positif seperti Mendorong kemandirian energi, Ramah lingkungan, Mengurangi polusi udara dan emisi gas rumah kaca serta berdampak baik bagi ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja baru serta peningkatan infrastruktur dan ekonomi di wilayah sekitar proyek.

PT. Medco Power Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang energi terbarukan, khususnya dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP). Didirikan tahun 2004 sebagai perusahaan listrik swasta atau Independent Power Producer (IPP) dan penyedia jasa Operasi dan Pemeliharaan atau Operation and Maintenance. Saat ini Medco Power telah memiliki dan mengoperasikan lebih dari 3.100 MW, yang tersebar di 15 lokasi di Indonesia. PLTP tersebut bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya panas bumi yang melimpah guna mendukung penyediaan energi bersih dan berkelanjutan. PLTP ini diharapkan dapat berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi daerah serta mendukung program nasional dalam mendistribusikan energi.

Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Indonesia telah dimulai sejak beberapa tahun terakhir sebagai bagian dari komitmen pemerintah untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Proses pengembangan PLTP berlangsung dalam beberapa tahap, dimulai dari studi kelayakan, survei geologi, hingga perancangan teknis dan konstruksi. Proyek PLTP ini direncanakan dan dilaksanakan secara bertahap untuk mencapai target nasional dalam peningkatan bauran energi terbarukan pada tahun 2025. Selama proses pembangunan, evaluasi terus dilakukan untuk memastikan keberlanjutan proyek ini dan meminimalkan dampak lingkungan. Tahapan pengembangan PLTP di Indonesia diharapkan dapat selesai tepat waktu sehingga energi terbarukan dapat segera memberikan kontribusi signifikan terhadap kebutuhan listrik nasional. Melalui proyek-proyek seperti PLTP, Indonesia menargetkan untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mencapai kemandirian energi yang lebih baik serta ramah lingkungan.

Bondowoso adalah salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kabupaten ini memiliki luas wilayah sekitar 1.560,10 km<sup>2</sup> dan berdasarkan data tahun 2020, jumlah penduduknya mencapai 776.151 jiwa. Secara geografis, Kabupaten Bondowoso terletak di antara 113°48'10"-113°48'26" Bujur Timur dan 7°50'10"-7°56'41" Lintang Selatan. Kabupaten Bondowoso terletak di bagian timur Pulau Jawa. Bagian timur wilayah ini didominasi oleh dataran tinggi yang merupakan bagian dari Pegunungan Ijen, sedangkan bagian baratnya berupa dataran rendah yang lebih datar. Daerah dataran tinggi sebagian besar terdiri dari kawasan hutan tropis dan perkebunan, sementara dataran rendah sering dimanfaatkan untuk lahan pertanian irigasi.

Blawan Ijen merupakan salah satu wilayah yang terletak di Desa Kalianyar, Kecamatan Sempol, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Kawasan ini berada di dataran tinggi dengan ketinggian lebih dari 1.500 meter di atas permukaan laut dan dikenal dengan potensi panas bumi yang melimpah. Kawasan Blawan memiliki suhu tanah yang tinggi dan uap panas bumi yang melimpah, sehingga sangat ideal untuk diolah menjadi sumber energi listrik. Letaknya yang berada di dataran tinggi

juga memengaruhi kondisi lingkungan dan struktur tanah, seperti tanah vulkanik dengan tingkat kelembaban tinggi serta aktivitas seismik yang mungkin terjadi.

Perencanaan pondasi telapak untuk gedung Electrical Control Room di PLTP Blawan Ijen sangat penting dilakukan karena pondasi merupakan komponen utama yang menentukan stabilitas dan kekokohan bangunan. Gedung ini memiliki fungsi vital sebagai pusat kendali seluruh sistem kelistrikan di pembangkit, sehingga kestabilan struktur menjadi prioritas utama. Jika pondasi tidak direncanakan dengan baik, risiko kegagalan struktur dapat mengganggu operasional dan bahkan menghentikan aktivitas pembangkit secara keseluruhan. Selain itu, peralatan elektronik canggih dan berat di dalam gedung ini membutuhkan dukungan pondasi yang mampu menahan beban statis dan dinamis, agar tidak terjadi pergeseran atau penurunan yang berpotensi membahayakan fungsi kontrol dan sistem keamanan listrik.

Syarat umum dalam pembuatan pondasi antara lain yaitu, kedalaman pondasi harus memadai dan mampu menghindarkan pergerakan tanah lateral dari bawah pondasi. Sistem pondasi juga harus aman terhadap penggulingan, rotasi, penggelinciran atau pergeseran tanah, selain itu harus aman terhadap korosi atau kerusakan yang disebabkan oleh bahan berbahaya yang terdapat di dalam tanah. Pondasi harus mampu beradaptasi terhadap beberapa perubahan geometri konstruksi atau lapangan selama proses pelaksanaan.

Menurut *Bowles (1983)*, yang disebut pondasi dangkal adalah dimana perbandingan antara kedalaman dengan lebar pondasi tersebut kurang dari empat. Sedangkan pondasi dalam adalah suatu pondasi dimana perbandingan antara kedalaman dengan lebar pondasi tersebut lebih dari empat (beberapa pondasi dangkal terdiri dari pondasi telapak (*spread footing*), pondasi gabungan (*combined footing*) dan pondasi pelat (*mat foundation*). Dan yang termasuk ke dalam jenis pondasi dalam adalah pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan jenis pondasi yaitu kedalaman tanah keras, muka air tanah kekuatan pondasi dalam memikul beban, resiko displacement pada struktur, kelayakan pelaksanaan, dan pengaruhnya terhadap lingkungan. Dalam

pemilihan jenis pondasi perlu diperhatikan beberapa hal antara lain Parameter tanah dapat ditentukan berdasarkan investigasi lapangan dan pengujian laboratorium.

Menurut (*Bowles, 2005*) pemilihan pondasi juga dipengaruhi oleh besar daya dukung tanahnya, apabila letak tanah keras berada pada permukaan tanah atau terletak pada 2 sampai 3 meter dibawah permukaan tanah maka jenis pondasinya adalah pondasi dangkal, seperti: pondasi telapak, pondasi jalur. Apabila tanah keras terletak pada kedalaman 10 meter atau lebih maka jenis pondasi yang sesuai untuk digunakan adalah pondasi tiang minipile maupun pondasi sumuran. Apabila letak tanah keras berada pada kedalaman 20 meter atau lebih maka pondasi yang cocok digunakan adalah pondasi tiang pancang atau bored pile.

Pondasi dangkal didefinisikan sebagai pondasi yang mendukung bebannya secara langsung, seperti: pondasi telapak, pondasi memanjang dan pondasi rakit (*Hardiyatmo, 1996*) Jenis pondasi ini digunakan apabila lapisan tanah pada dasar pondasi yang mampu mendukung beban yang dilimpahkan terletak tidak dalam. Pondasi dangkal umumnya digunakan pada tanah yang cukup keras dan kaku untuk menahan beban yang relatif ringan dan juga bangunan yang relatif rendah.

Penyondiran tanah telah dilakukan pada lokasi pembangunan, dan diperoleh hasil tanah pada lokasi tersebut cukup bagus, yaitu pada kedalaman 1,20 meter tanah sudah cukup keras. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan studi alternatif penggunaan pondasi telapak pada Gedung Electrical Control Room. Adapun judul skripsi adalah “Perencanaan Pondasi Telapak Pada Gedung Electrical Control Room PLTP Blawan Ijen”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar beban struktur atas Gedung Electrical Control Room yang diterima oleh pondasi telapak ?
2. Berapa besar kapasitas daya dukung pondasi telapak yang diperlukan ?
3. Berapa dimensi tulangan pondasi telapak ?
4. Berapa besar penurunan pondasi akibat beban struktur ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perencanaan ini dibuat agar pembahasan tidak keluar dari tujuan yang telah disebutkan :

1. Perencanaan hanya pada Gedung Utama Electrical Control Room
2. Perencanaan hanya berpusat pada struktur bawah Gedung berupa perencanaan pondasi telapak
3. Tidak mengubah desain struktur atas Gedung Electrical Control Room
4. Mengabaikan Control terhadap struktur atas
5. Titik yang ditinjau adalah beberapa titik pondasi telapak yang dianggap dapat mewakili keseluruhan titik didalam perencanaan pondasi
6. Tidak meninjau dari segi Rencana Anggaran Biaya (RAB), Metode Pelaksanaan, Sistem Drainase, Manajemen Konstruksi dan Aspek Arsitektural
7. Dalam merencanakan pembebanan Gedung mengacu pada SNI 1727-2020 tentang pembebanan minimum pada bangunan Gedung
8. Dalam merencanakan desain dan penulangan pada Pondasi Telapak mengacu pada SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan,
9. Dalam menghitung penurunan pondasi mengacu pada SNI 8460-2017

#### 1.4 Tujuan Studi

Adapun tujuan studi ini berdasarkan rumusan masalah yang sudah disebutkan di atas adalah :

1. Mengetahui beban struktur yang bekerja pada Gedung Electrical Control Room yang akan diterima oleh pondasi telapak
2. Mengetahui dimensi pondasi dan dimensi tulangan pondasi telapak pada Gedung Electrical Control Room
3. Mengetahui kapasitas daya dukung pondasi telapak yang diperlukan pada Gedung Electrical Control Room
4. Mengetahui besarnya penurunan pondasi yang terjadi akibat beban struktur atas Gedung Electrical Control Room

#### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini antara lain :

1. Perkembangan IPTEK ; menambah wawasan serta dapat mengembangkan penelitian lebih lanjut di bidang geoteknik terutama tentang penurunan penelitian lebih lanjut di bidang Geoteknik terutama tentang penurunan pondasi pada tanah lunak.
2. Institusi/Prodi Teknik Sipil UMM ; menjadi referensi yang bermanfaat bagi akademis dan terkhusus praktisi teknik sipil dalam menentukan alternative tipe pondasi yang akan digunakan sebagai struktur bawah pada perencanaan gedung.
3. Masyarakat/Jasa Konstruksi ; mengetahui kriteria dan penggunaan dari pondasi telapak setempat sebagai struktur bawah dalam pekerjaan konstruksi gedung.