

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terowongan merupakan suatu tembusan di bawah permukaan tanah atau gunung dengan kedua sisi ujungnya terbuka sebagai portal masuk dan portal keluar. Banyak pekerjaan infrastruktur (jalan dan bendungan) yang melibatkan pembuatan perkuatan lereng dan penyangga terowongan di batuan seperti terowongan jalan raya dan terowongan di bawah bendungan (Koesnaryo & Rai, 1998). Perencanaan pembangunan terowongan batuan melibatkan berbagai bidang ilmu salah satunya adalah mekanika batuan dan pemodelan konstitutif dari material batuan utuh atau kekar (Louhenapessy W.G., 2020). Dalam pembangunan terowongan sering didapati adanya penurunan (*subsidence*) karena terjadinya deformasi pada batuan atau tanah pada daerah sekitar bukaan terowongan akibat proses penggalian, pengeboran bukaan terowongan atau adanya pengaruh beban di atasnya, karena itu menganalisa penurunan permukaan (*subsidence*) yang disebabkan oleh konstruksi terowongan sangat penting untuk mencegah kecelakaan konstruksi di masa mendatang (Zhang,P & Pan,Y & *et.al.*, 2020).

Studi tentang terowongan masih terus berkembang dari waktu ke waktu untuk merencanakan dan mengkonstruksi terowongan. Namun, masih sering terjadi kegagalan pada terowongan dan dalam perencanaan terowongan juga membutuhkan pemahaman yang baik untuk memprediksi deformasi karena terjadinya penurunan batuan atau tanah (*subsidence*). Sehingga masih dibutuhkan studi tentang penurunan permukaan (*subsidence*) dan pemahaman yang lebih mendalam akan kondisi batuan atau tanah, kondisi geologi dan aspek-aspek perpindahan gaya yang terjadi pada batuan atau tanah akibat penggalian atau pembuatan terowongan. Kondisi geologi teknik juga akan mempengaruhi metode ekskavasi, lereng portal terowongan dan jenis sistem penyanggaan.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis penurunan permukaan atau beban runtuhan (*subsidence*) pembangunan Terowongan Pengelak Bendungan Bener yang terletak di Sungai Bogowonto, Desa Guntur, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Dilakukannya analisis pada Terowongan Pengelak ini karena adanya perbedaan stratigrafi dan letak muka air tanah yang berada diantara batupasir dan breksi andesit. Batupasir yang memiliki tingkat porositas paling tinggi yang dapat mengakibatkan *drawdown step* muka air tanah sehingga bisa terjadinya penurunan permukaan (*subsidence*). Lokasi Terowongan Pengelak Bendungan Bener berada pada lokasi kebobutak yang tersingkap di pegunungan kulonprogo dan batuan yang ada disekitar lokasi terdiri dari breksi andesit, tuff, tuff lapilli, aglomerat dan sisipan lava andesit berdasarkan lembar peta geologi regional (Raharjo & Sukandarrumidi, 1995). Pembangunan Terowongan Pengelak Bendungan Bener menggunakan Metode Konstruksi atau Penggalian *New Austrian Tunnelling Method* (NATM) dan pemboran lubang menggunakan *Jack Drilling*. Analisis ini menggunakan perangkat lunak *Rocscience Phase²* dengan analisis lubang bukaan Metode Elemen Hingga (FEM). Sehubungan dengan permasalahan di atas penelitian ini sangat penting untuk dilakukan demi kelancaran dan keamanan proses pembangunan terowongan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan yang akan di angkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi geologi teknik pada daerah pembangunan terowongan batuan ?
2. Bagaimana tingkat kestabilan geometri lubang bukaan terowongan batuan ?
3. Bagaimana tingkat kestabilan lubang terowongan batuan akibat dari penggalian dan pemboran terhadap lubang bukaan terowongan ?
4. Apakah konstruksi metode NATM memenuhi kestabilan terhadap lubang bukaan terowongan batuan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi geologi teknik pada daerah pembangunan terowongan batuan
2. Mengetahui geometri dan mendapatkan nilai FS untuk kondisi lubang bukaan terowongan batuan serta mengkaji ulang apakah terjadinya *subsidence* pada lubang bukaan terowongan
3. Mengetahui tingkat kestabilan terowongan akibat dari penggalian dan pemboran terhadap lubang bukaan terowongan.
4. Mengetahui apakah konstruksi dengan metode NATM sudah memenuhi kestabilan lubang bukaan terowongan batuan terhadap perkuatan yang digunakan .

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan :

1. Menambah pengetahuan untuk menganalisa penurunan/runtuhan (*subsidence*) pada lubang bukaan terowongan.
2. Mengetahui kestabilan kondisi batuan/tanah dan dapat menentukan metode yang aman untuk mengatasi ketidakstabilan pada daerah lubang bukaan.
3. Sebagai evaluasi dan pembelajaran untuk meningkatkan kelancaran dan keamanan saat proses pembangunan terowongan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan geometri terowongan dan hasil uji laboratorium batuan
2. Menganalisis penurunan atau runtuhan (*subsidence*) pada lubang bukaan Terowongan Pengelak Bendungan Bener.

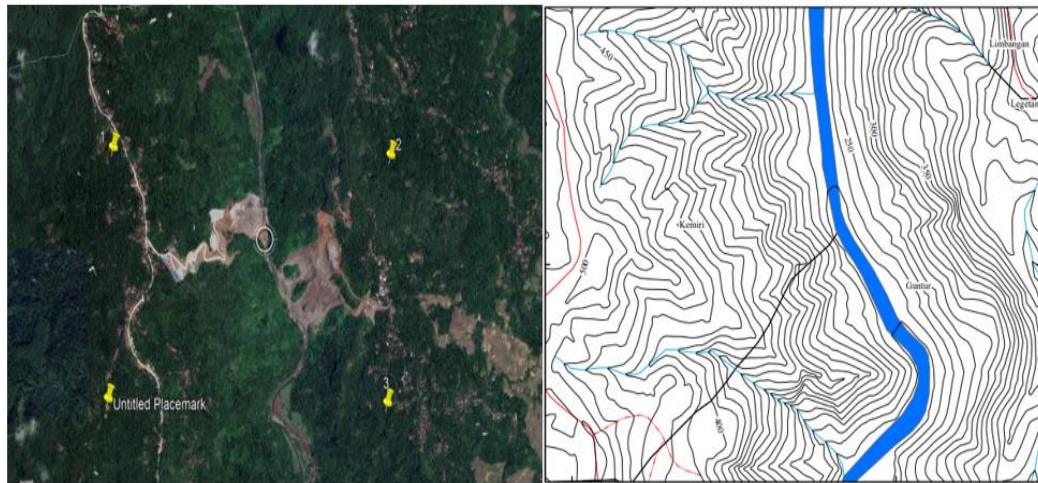
3. Menganalisis penurunan atau runtuh (*subsidence*) dan kestabilan terowongan di daerah galian Sta. 1 + 015, Sta 1 + 020, Sta 1 + 025 dan daerah terowongan pada Sta 0 + 855 – Sta 0 + 950.
4. Menggunakan kriteria keruntuhan batuan menggunakan Hoek-Brown (2002).
5. Metode Konstruksi yang digunakan adalah *New Austrian Tunnelling Method* (NATM) dan pemboran lubang menggunakan *Jack Drilling jumbo drill* 3 lengan.
6. Terowongan pengelak berada pada formasi KeboButak dan batuan breksi andesit tuff, tuff lapilli, aglomerat dan sisipan lava andesit.
7. Analisis numerik menggunakan pendekatan Metode Elemen Hingga (FEM) dengan perangkat lunak *Rocscience Phase²*.
8. Tidak menganalisis ekonomi, kemajuan lubang bukaan terowongan.

1.6 Lingkup Penelitian

Dalam lingkup penelitian ini meliputi daerah penelitian dan kegiatan penelitian.

1.6.1 Lingkup Daerah Penelitian

Pada daerah penelitian terowongan pengelak Bendungan Bener terletak di Provinsi Jawa Tengah, tepatnya di Desa Guntur, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo. Pembangunan terowongan pengelak Bendungan Bener ini dalam pelaksanaannya dilaksanakan oleh dua kontraktor yaitu PT. Aneka Dharma Persada dan PT. Abhipraya Brantas.



Gambar 1.1 Peta daerah penelitian

Sumber : PT. Geomine Bara Studio, 2020

1.6.2 Lingkup Kegiatan Penelitian

Ruang lingkup kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan sebagai berikut :

1. Melaksanakan studi pustaka sesuai dengan topik penelitian yang berkaitan dengan fisiografi regional, stratigrafi regional, struktur geologi regional, metode penggalian dan pemboran terowongan, dan sistem penyangga terowongan.
2. Melaksanakan pengumpulan data primer dan data sekunder pada Terowongan Pengelak Bendungan Bener.
3. Menganalisis data lapangan untuk mengetahui geometri struktur dan parameter model
4. Menganalisis subsidence dan kestabilan pada lubang bukaan terowongan agar bisa menentukan metode yang aman untuk mengatasi ketidakstabilan pada lubang bukaan.
5. Melakukan analisis dengan metode elemen hingga (FEM) menggunakan program phase2.