

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya pemerintah untuk meningkatkan infrastruktur sumber daya air untuk mendukung ketahanan pangan, penyediaan air baku, dan pengendalian banjir di daerah yang rentan terhadap kekeringan termasuk pembangunan Bendungan Manikin di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Namun, lokasi pembangunan bendungan ini menghadapi tantangan geoteknik yang signifikan, yaitu adanya tanah lempung ekspansif yang disebut sebagai tanah Bobonaro di wilayah tersebut. Tanah Bobonaro adalah jenis tanah lempung ekspansif dengan sifat kembang-susut yang tinggi dan bergantung pada kadar air. Ketika tanah kering, tanah ini mengalami penyusutan yang ekstrem dan membentuk retakan-retakan dalam, sementara ketika tanah basah, ia sangat mengembang. Sifat ini menyebabkan perubahan volume yang tidak stabil, yang meningkatkan tekanan pada struktur bangunan dan meningkatkan risiko retak, deformasi, atau bahkan kerusakan pada struktur utama bendungan dan infrastruktur pendukungnya (Retnoningtyas et al., 2017). Tanah adalah material yang selalu berhubungan dengan keteknikan dan memiliki dampak yang signifikan terhadap konstruksi dan perencanaan wilayah. Karena sifatnya yang kohesif, tanah lempung adalah jenis tanah yang paling umum digunakan dalam masalah keteknikan. Tanah kohesif adalah kumpulan partikel mineral dengan indeks plastisitas yang sesuai dengan batas-batas Atterberg yang akan bersatu saat mengering dan membentuk suatu massa tanah yang membutuhkan gaya untuk membedakan setiap butiran mikroskopisnya. (Retnoningtyas et al., 2017).

Salah satu komponen vital dari sistem bendungan adalah bangunan pengambilan, yang berfungsi mengalirkan air secara terkontrol melalui terowongan menuju saluran distribusi. Mengingat pentingnya fungsi tersebut, pelaksanaan konstruksi terowongan perlu dirancang secara tepat,

khususnya pada pekerjaan galian dan pemasangan perkuatan sementara untuk menjamin kestabilan dan keselamatan kerja. Pada umumnya, pekerjaan yang melibatkan penggalian terowongan membutuhkan metode atau penanganan yang tepat. Dengan mempertimbangkan kondisi tanah yang ada dan metode pelaksanaan yang akan dilakukan penulis dapat menentukan metode yang tepat dan efektif agar menghemat waktu pelaksanaan dan mengetahui seberapa produktif metode tersebut (Widyadhana & Pramongo, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana metode pelaksanaan galian terowongan secara mekanis dapat diterapkan pada batuan (bobonaro)?
2. Seberapa besar perbedaan durasi pelaksanaan antara metode penggalian satu sisi (1 *face*), gabungan (1 sisi dan 2 sisi), dua sisi (2 *face*) terhadap target waktu penyelesaian proyek?
3. Apakah suplai udara (m^3/detik) yang dibutuhkan di dalam terowongan sudah memenuhi kebutuhan udara selama pekerjaan berlangsung?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Adapun maksud dari penelitian ini ialah untuk mengevaluasi produktivitas pekerjaan konstruksi terowongan yang dilaksanakan pada kondisi batuan (Bobonaro).

1.3.2 Tujuan

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis metode pelaksanaan galian terowongan secara mekanis pada batuan bobonaro, serta menyesuaikannya dengan kondisi geologi lapangan dan peralatan yang tersedia.
2. Membandingkan durasi pelaksanaan pekerjaan terowongan antara metode penggalian satu sisi (1 *face*) dan dua sisi (2 *face*) untuk mengetahui dampaknya terhadap waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

3. Menghitung dan mengevaluasi kebutuhan suplai udara di dalam terowongan selama pekerjaan berlangsung, serta memastikan bahwa sistem ventilasi yang digunakan memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan referensi teknis kepada tim perencana proyek pekerjaan terowongan dalam memilih metode galian yang paling tepat untuk kondisi batuan sangat buruk?
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk strategi pelaksanaan (*1 face* atau *2 face*), yang berdampak langsung pada efisiensi waktu dan biaya proyek, khususnya pada proyek pembangunan terowongan pengelak paket II
3. Mengevaluasi kebutuhan ventilasi yang tepat dapat mendukung terciptanya lingkungan kerja yang sehat di dalam terowongan serta mencegah risiko paparan gas berbahaya atau kekurangan oksigen.
4. Menambah literatur dan pembelajaran terkait manajemen pelaksanaan pekerjaan bawah tanah, khususnya pada proyek dengan tantangan geologi ekstrem.

1.5 Batasan Permasalahan

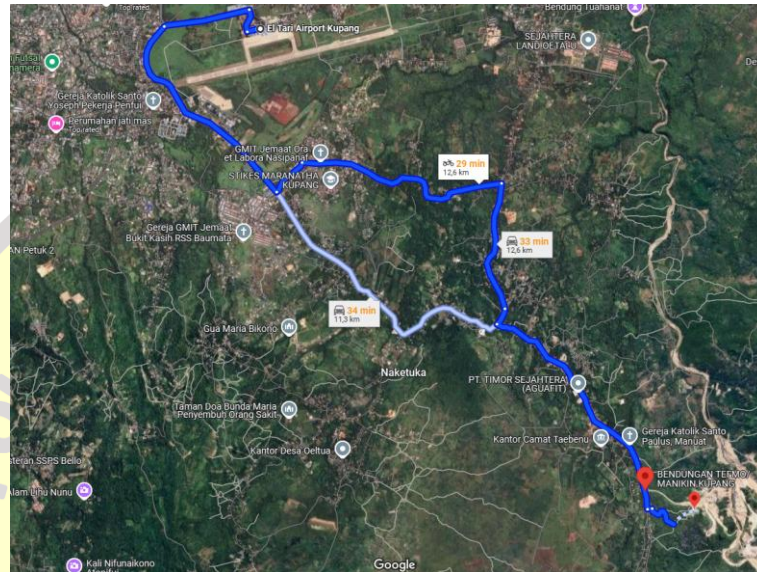
Batasan masalah dari penulisan dibuat untuk lingkup pembahasan yang tidak terlalu luas. Maka batasan permasalahan metode pelaksanaan adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup pekerjaan hanya dibatasi pada metode pelaksanaan galian terowongan dan pemasangan perkuatan sementara berupa *shotcrete*, *rockbolt*, dan *steel rib*.
2. Analisis produktifitas pekerjaan hanya dilakukan berdasarkan gambar teknis dan siklus kerja
3. Aspek yang dibahas terkait ventilasi terbatas pada perhitungan kebutuhan udara berdasarkan panjang terowongan dan aktivitas kerja, tanpa analisis teknis sistem ventilasi secara rinci.

4. Tidak membahas faktor-faktor keterlambatan yang terjadi pada pekerjaan pelaksanaan terowongan

1.6 Lokasi Studi

Bendungan Manikin yang dipilih secara administratif terletak di Sungai Manikin di antara Desa Kuaklalo dan Desa Bokong di Kecamatan Taebenu. Itu berada di koordinat topografis $10^{\circ} 12' 46''$ LS dan $123^{\circ} 43' 04''$ BT.



Gambar 1.1 Lokasi studi

(Sumber: Olahan Penulis, 2025)

Lokasi proyek dapat dicapai melalui jalan aspal dari Kota Kupang ke arah Timur Laut menuju arah Penfui, dengan jarak kurang lebih 14 km, kemudian menuju ke Desa Kuaklalo. Jalan masuk ke lokasi sekitar $\pm 1,7$ km dari Desa Kuaklalo ke Sungai Manikin.

Dari perspektif geografis, Kecamatan Taebenu berbatasan langsung dengan lima kecamatan lain di Kabupaten Kupang dan Kota Kupang. Di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Kupang Tengah, di sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Amarasi Barat dan Kecamatan Nikamase (Kota Kupang), di sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Debobo Kota Kupang, dan di sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Amarasi. Terdapat delapan desa di Kecamatan Taebenu yaitu: Desa Oeletsala, Desa Kuaklalo, Desa Bokong, Desa Baumata Timur, Desa Oeltua, Desa Baumata, Desa Baumata Barat, dan Desa Baumata Utara.