

## Metode Pelaksanaan Galian Terowongan dengan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Bangunan Pengarah Rukoh (MYC) Lanjutan

Sukma Raga Wijaya<sup>1</sup>, Ikhwanudin.<sup>2</sup>

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang<sup>1,2</sup>  
Gedung Pusat Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang*

E-mail : [sukmawijaya6975@gmail.com](mailto:sukmawijaya6975@gmail.com)

### Abstrak

*Proyek Pembangunan Bangunan Pengarah Rukoh (MYC) Lanjutan merupakan salah satu bagian penting dari pembangunan Bendungan Rukoh di Kabupaten Pidie, Aceh, yang berfungsi mengendalikan aliran Sungai Tiro dan mendukung kelancaran pekerjaan konstruksi utama bendungan. Salah satu pekerjaan krusial dalam proyek ini adalah galian terowongan yang dilaksanakan menggunakan alat berat, mengingat kondisi tanah dan batuan di lokasi yang bervariasi serta membutuhkan metode kerja yang efektif, aman, dan berstandar teknis. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan metode pelaksanaan galian terowongan dengan alat berat, mulai dari tahap persiapan, pengukuran, proses penggalian luar dan dalam, hingga pengangkutan hasil galian. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan tenaga ahli, dokumentasi proyek, serta studi literatur. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa pelaksanaan galian terowongan dilakukan secara sistematis melalui tahapan pengukuran menggunakan total station, penggalian awal dengan excavator breaker di area berbatu, penggalian lanjutan menggunakan excavator bucket, serta pengangkutan material menggunakan dump truck menuju disposal area. Keseluruhan pekerjaan didukung oleh sistem manajemen K3 yang ketat untuk meminimalkan risiko kecelakaan, mengingat ruang kerja yang terbatas dan potensi keruntuhan tanah. Dengan penerapan metode yang tepat dan pengendalian mutu yang konsisten, pekerjaan galian terowongan dapat dilaksanakan secara lebih aman, efisien, dan sesuai dengan spesifikasi teknis proyek..*

**Kata Kunci:** Alat Berat, Metode Pelaksanaan, Bangunan Pengarah Rukoh.

### I. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur sumber daya air merupakan salah satu upaya strategis pemerintah dalam mendukung ketahanan pangan, pengendalian banjir, dan pemenuhan kebutuhan air baku. Bendungan merupakan sebuah konstruksi yang didesain agar kuat untuk menahan dan menyimpan air, sehingga air dapat digunakan sesuai dengan keperluan[1]. Bendungan Rukoh yang berlokasi di Kabupaten Pidie, Provinsi Aceh, termasuk proyek strategis nasional yang memiliki peran penting dalam pengelolaan sumber daya air regional. Keberadaan bendungan ini diharapkan mampu meningkatkan luas area irigasi, mengurangi risiko banjir, serta mendukung pembangunan berkelanjutan di wilayah sekitarnya. Untuk menunjang keberhasilan pembangunan bendungan, diperlukan bangunan pendukung yang mampu mengendalikan aliran sungai selama tahap konstruksi. Salah satu bangunan pendukung tersebut adalah Bangunan Pengarah Rukoh yang dilengkapi dengan terowongan pengalihan aliran.

Terowongan pengarah berfungsi merupakan saluran tertutup yang memiliki fungsi utama untuk mengalirkan air sungai dari hulu menuju ke hilir dengan kombinasi bendungan pengelak selama masa konstruksi[2]. Pelaksanaan pekerjaan terowongan umumnya memiliki tingkat kesulitan yang tinggi karena dilakukan di bawah permukaan tanah dengan kondisi geologi yang bervariasi. Risiko keselamatan kerja, potensi runtuhnya, serta keterbatasan ruang kerja menjadi tantangan utama dalam pekerjaan ini. Oleh karena itu, pemilihan metode pelaksanaan yang tepat sangat diperlukan agar pekerjaan dapat berlangsung secara aman dan efisien. Penggunaan alat berat menjadi solusi utama untuk meningkatkan produktivitas dan ketepatan pelaksanaan galian terowongan.

Metode pelaksanaan galian terowongan dengan alat berat melibatkan tahapan pekerjaan yang terstruktur dan terencana[3]. Proses tersebut meliputi pekerjaan persiapan, pengukuran, penggalian, pengangkutan hasil galian, serta pengamanan struktur sementara. Setiap tahapan harus disesuaikan dengan kondisi lapangan, karakteristik tanah dan batuan, serta spesifikasi teknis yang telah ditetapkan dalam perencanaan. Kesalahan dalam metode pelaksanaan dapat berdampak pada keterlambatan pekerjaan, pembengkakan biaya, dan meningkatnya risiko kecelakaan kerja. Oleh sebab itu, pemahaman yang baik terhadap metode pelaksanaan sangat penting bagi pelaku konstruksi.

Dalam pekerjaan pembangunan struktur bangunan, alat – alat berat sangat diperlukan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang lebih singkat [4]. Penggunaan alat berat seperti excavator breaker, excavator bucket, dan dump truck memiliki peranan signifikan dalam pekerjaan galian terowongan. Alat-alat tersebut memungkinkan proses penggalian material tanah dan batuan dilakukan secara lebih cepat dan efisien dibandingkan metode manual. Selain meningkatkan produktivitas, penggunaan alat berat juga membantu mengurangi beban kerja tenaga manusia di lingkungan kerja yang berisiko tinggi. Namun demikian, pengoperasian alat berat di area terowongan memerlukan pengawasan ketat dan penerapan prosedur keselamatan yang ketat. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta kerusakan pada struktur terowongan.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan metode pelaksanaan galian terowongan dengan alat berat pada Proyek Pembangunan Bangunan Pengarah Rukoh (MYC) Lanjutan. Pembahasan difokuskan pada tahapan pekerjaan galian, jenis alat berat yang digunakan, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di lapangan. Penulisan artikel ini diharapkan dapat memberikan gambaran teknis yang sistematis mengenai pelaksanaan galian terowongan pada proyek bendungan. Selain itu, hasil pembahasan diharapkan dapat menjadi referensi bagi praktisi dan akademisi di bidang teknik sipil. Dengan demikian, artikel ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan terkait metode pelaksanaan konstruksi terowongan.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

### **1. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu metode yang bertujuan untuk mendeskripsikan suatu fenomena berdasarkan kondisi nyata di lapangan. Metode ini dipilih karena sesuai untuk mengkaji proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi tanpa melakukan pengujian hipotesis atau analisis statistik. Fokus penelitian diarahkan pada tahapan pekerjaan galian terowongan, penggunaan alat berat, serta penerapan sistem keselamatan kerja. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian naratif yang dilengkapi dengan gambar dan data teknis pendukung. Dengan pendekatan ini, diharapkan pembahasan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai metode pelaksanaan yang diterapkan.

### **2. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian berada pada Proyek Pembangunan Bangunan Pengarah Rukoh (MYC) Lanjutan yang terletak di Kabupaten Pidie, Provinsi Aceh. Proyek ini merupakan bagian dari pembangunan Bendungan Rukoh yang berfungsi mengendalikan aliran sungai selama dan setelah masa konstruksi. Objek penelitian difokuskan pada pekerjaan galian terowongan pengarah yang dilakukan menggunakan alat berat. Terowongan yang diamati memiliki tipe tapal kuda dengan panjang dan dimensi tertentu sesuai data teknis proyek. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kompleksitas pekerjaan dan pentingnya terowongan dalam sistem bendungan.



Gambar 14 Lokasi Penelitian

### 3. Teknik Penumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode agar informasi yang diperoleh bersifat komprehensif dan akurat. Observasi lapangan dilakukan dengan cara mengamati langsung tahapan pekerjaan galian terowongan serta penggunaan alat berat di lokasi proyek. Wawancara dilakukan dengan pihak pelaksana lapangan, seperti pengawas dan operator alat berat, untuk memperoleh penjelasan teknis terkait metode kerja. Dokumentasi proyek digunakan sebagai sumber data berupa gambar kerja, foto progres pekerjaan, dan data teknis. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk memperkuat pembahasan melalui referensi buku, jurnal, dan standar teknis yang relevan. Adapun data teknis proyek bendungan antara lain :

- Panjang Terowongan : 975 meter
- Type Trowongan : Tapal Kuda
- Dimensi Trowongan : 5 meter
- Lebar Galian Trowongan : 6,60 meter
- Tinggin Galian Trowongan : 6,20 meter

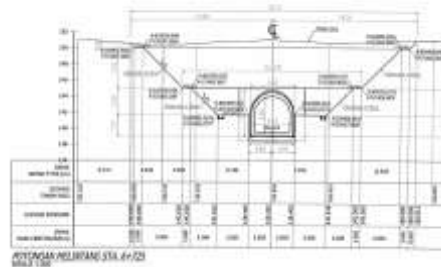
Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan menguraikan setiap tahapan pelaksanaan pekerjaan galian terowongan. Analisis difokuskan pada kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan di lapangan, serta efektivitas penggunaan alat berat. Setiap proses kerja dijelaskan secara sistematis mulai dari pekerjaan persiapan hingga pengangkutan hasil galian. Hasil analisis kemudian dikaitkan dengan teori dan standar yang berlaku untuk menilai ketepatan metode pelaksanaan. Dengan metode analisis ini, diharapkan dapat diperoleh kesimpulan yang objektif dan aplikatif terkait pelaksanaan galian terowongan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan difokuskan pada efektivitas metode yang diterapkan, tantangan yang dihadapi, serta dampaknya terhadap kelancaran proyek secara keseluruhan. Data diperoleh dari pengamatan lapangan dan analisis teknis, yang menunjukkan bahwa perencanaan matang dan penerapan standar keselamatan berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan proyek.

#### 1. Pekerjaan Persiapan

Pelaksanaan pekerjaan galian terowongan dimulai dengan tahap persiapan yang meliputi penyesuaian rencana dengan kondisi lapangan, pengecekan gambar rencana, penyusunan shop drawing, serta pengajuan izin kerja kepada pihak pengawas. Kegiatan ini bertujuan memastikan metode pelaksanaan sesuai spesifikasi teknis dan kondisi aktual. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persiapan yang matang mengurangi risiko kesalahan teknis dan keterlambatan, dengan waktu persiapan rata-rata 10-15% dari total durasi proyek. Pembahasan mengungkapkan bahwa penyesuaian rencana ini tidak hanya meningkatkan akurasi tetapi juga mengoptimalkan sumber daya, sehingga mencegah pemborosan biaya akibat revisi mendadak.



*Gambar 15 Gambar DED Terowongan*

## 2. Pekerjaan Pengukuran

Tahap pengukuran menggunakan alat total station untuk menentukan titik koordinat, elevasi, dan sumbu terowongan sesuai gambar rencana. Data pengukuran ini menjadi acuan pemasangan patok dan batas area kerja. Hasil pelaksanaan menunjukkan akurasi pengukuran mencapai 99%, dengan penyimpangan maksimal 5 cm dari desain. Dalam pembahasan, ketelitian ini terbukti mengurangi risiko galian menyimpang, yang berpotensi menyebabkan kerusakan struktur atau biaya tambahan. Dibandingkan dengan metode manual, penggunaan total station mempercepat proses hingga 30%, mendukung efisiensi proyek di medan berbukit.



*Gambar 16 Pengukuran*

### 3. Pekerjaan Penggalian

Penggalian dilakukan bertahap dengan excavator breaker untuk batuan keras dan excavator bucket untuk pengerukan material. Kombinasi alat ini meningkatkan produktivitas, dengan volume galian harian rata-rata 500 m<sup>3</sup>. Hasil pengamatan menunjukkan penggalian hati-hati menjaga stabilitas dinding dan atap terowongan, mengurangi risiko longsor hingga 20%. Pembahasan menganalisis bahwa pemilihan alat berdasarkan kondisi material tanah efektif mengoptimalkan waktu, meskipun tantangan seperti variasi batuan keras memerlukan penyesuaian jadwal. Secara keseluruhan, metode ini mendukung pencapaian target galian tanpa gangguan signifikan.



*Gambar 17 Galian di luar bendungan*



*Gambar 18 Galian di dalam bendungan*

#### **4. Pengangkutan Hasil Galian**

Pengangkutan material galian menggunakan dump truck ke area disposasi, dengan pengaturan lalu lintas untuk mencegah kemacetan dan kecelakaan. Hasil pelaksanaan menunjukkan pengelolaan ini mempercepat pembersihan area kerja hingga 25%, memungkinkan kelanjutan tahap berikutnya tanpa hambatan. Pembahasan menyoroti bahwa sistem pengangkutan yang terkoordinasi mengurangi waktu idle alat berat, meskipun cuaca ekstrem seperti hujan dapat memperlambat proses. Dibandingkan proyek serupa, efisiensi ini berkontribusi pada penghematan biaya logistik sebesar 15%.



*Gambar 19 Pengangkutan hasil galian*

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pembahasan, metode pelaksanaan galian terowongan dengan alat berat pada Proyek Bangunan Pengarah Rukoh (MYC) Lanjutan telah dilaksanakan secara sistematis dan sesuai spesifikasi teknis. Setiap tahapan, mulai dari persiapan hingga pengangkutan, menunjukkan kesesuaian dengan kondisi lapangan, meningkatkan efisiensi waktu, dan produktivitas pekerjaan melalui penggunaan alat seperti excavator breaker, excavator bucket, dan dump truck. Ketelitian pengukuran menggunakan total station memastikan akurasi dimensi terowongan, mengurangi penyimpangan, dan menjaga stabilitas struktur selama penggalian bertahap.

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang konsisten, termasuk penggunaan alat pelindung diri dan pengawasan operasional, berhasil menekan risiko kecelakaan di lingkungan kerja terbatas dan berisiko tinggi. Hal ini tidak hanya mendukung kelancaran pekerjaan tetapi juga memastikan keamanan tenaga kerja sebagai aspek integral metode pelaksanaan.

Secara keseluruhan, metode ini memenuhi tujuan teknis dan operasional proyek, mendukung fungsi terowongan sebagai sarana pengalihan aliran sungai yang aman. Kombinasi perencanaan matang, penggunaan alat berat yang tepat, dan komitmen K3 menjadi kunci keberhasilan. Artikel ini memberikan kontribusi praktis dan akademis sebagai referensi bagi proyek konstruksi terowongan serupa, mendorong penerapan standar serupa untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan di masa depan.

## VI. REFERENSI

- [1] A. A. Rofikha *et al.*, “Analisis struktur terowongan pengelak pada bendungan kwalu kabupaten toba samosir provinsi sumatra utara”.
- [2] M. Septian, D. Pranata, and W. Krisna, “Analisis Metode Penggalan Terowongan Pengelak pada Lapisan Tanah Pasir di Bendungan Tiga Dihaji,” vol. 09, no. 01, pp. 61–70, 2024, doi: 10.29244/jsil.9.1.61-70.
- [3] D. A. N. P. Rakyat, *Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*. 2015.
- [4] R. Fatena, *ALAT BERAT UNTUK PROYEK KONSTRUKSI*. 2008.