

## **Peningkatan Pengendalian Mutu Pekerjaan *Bored Pile* dan Timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol**

**Intan Nuraini<sup>1</sup>, Balqis Okta Viola<sup>2</sup>, Paksitya Purnama Putra<sup>3</sup>, Rio Widiyanto<sup>4</sup>**

Universitas Jember, Jl. Kalimantan No. 37, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten  
Jember, Jawa Timur 68121<sup>1,2,3</sup>

PT. Pengelola Proyek, Jl. Padjajaran No. 98, Kabupaten Sleman, DI Yogyakarta 55282<sup>4</sup>

Email: [paksitya.putra@unej.ac.id](mailto:paksitya.putra@unej.ac.id)

### **ABSTRAK**

Pembangunan infrastruktur jalan tol merupakan salah satu prioritas untuk meningkatkan konektivitas dan aksesibilitas, salah satunya melalui proyek pembangunan jalan tol di wilayah D.I. Yogyakarta. Pada proyek ini, kualitas pekerjaan, khususnya pada *bored pile* dan timbunan, sangat penting untuk memastikan kekuatan dan kestabilan struktur jalan tol. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengendalian mutu (*Quality Control*) pada pekerjaan *bored pile* dan timbunan, melalui penambahan tenaga ahli dan perbaikan prosedur inspeksi. Metode yang digunakan meliputi koordinasi intensif dengan pihak terkait, peningkatan jumlah personel *Quality Control*, serta penerapan pengujian dan evaluasi secara berkala. Hasil pelaksanaan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kualitas pekerjaan, dengan pengujian *bored pile* yang memenuhi atau melampaui spesifikasi teknis, seperti uji kuat tekan beton yang menghasilkan nilai 32 MPa, lebih tinggi dari target 30 MPa. Selain itu, pengujian timbunan juga mencatatkan hasil yang lebih baik, seperti nilai CBR sebesar 10,45%, melebihi standar minimum 6%. Dampak dari program ini sangat positif, yakni peningkatan kualitas konstruksi, efisiensi waktu pelaksanaan, serta pengurangan risiko kerusakan struktural di masa depan. Program ini tidak hanya meningkatkan kualitas pekerjaan tetapi juga mengurangi biaya tambahan akibat kesalahan teknis, mempercepat penyelesaian proyek, dan memastikan keberhasilan pembangunan infrastruktur yang lebih aman dan efisien.

**Kata kunci:** *bored pile*, timbunan, pembangunan jalan tol, *quality control*

### **ABSTRACT**

*Infrastructure development, particularly toll road construction, is a priority to enhance connectivity and accessibility, exemplified by the Special Region of Yogyakarta Toll Road Project. In this project, the quality of work, especially in bored piles and embankments, is crucial for ensuring the strength and stability of the toll road structure. The aim of this community service is to improve the quality control (QC) in bored pile and embankment work by adding experts and improving inspection procedures. The methods used include intensive coordination with stakeholders, increasing the number of QC personnel, and implementing regular testing and evaluation. The results show significant improvements in work quality, with bored pile tests meeting or exceeding technical specifications, such as concrete compressive strength testing that achieved 32 MPa, surpassing the target of 30 MPa. Additionally, embankment tests also showed better results, with a CBR value of 10.45%, exceeding the minimum standard of 6%. The impact of this program is highly positive, leading to improved construction quality, increased work efficiency, and a reduction in the risk of future structural damage. This program not only enhances work quality but also reduces additional costs due to technical errors, speeds up project completion, and ensures the successful and safe construction of infrastructure.*

**Keywords:** *bored pile*, embankment, toll road construction, *quality control*

(Diajukan: 24 04 2025, Direvisi: 29 06 2025, Diterima: 29 06 2025)

## **PENDAHULUAN**

Pembangunan infrastruktur jalan tol merupakan salah satu prioritas nasional guna meningkatkan konektivitas dan mempercepat mobilitas barang serta jasa (Paunova & Tzonevska, 2023), (HAIDUC et al., 2024). Salah satu proyek strategis yang tengah berlangsung adalah Pembangunan Jalan Tol di wilayah D.I. Yogyakarta, yang memiliki peran penting dalam mendukung aksesibilitas menuju Yogyakarta Internasional Airport (NYIA). Dalam pelaksanaan proyek ini, aspek *Quality Control* (QC) sangat krusial, terutama pada pekerjaan *bored pile* dan timbunan, mengingat kedua elemen ini menentukan kekuatan dan kestabilan struktur jalan tol. Dalam memastikan kualitas pekerjaan sesuai dengan spesifikasi, diperlukan suatu pengendalian mutu yang sistematis dan terstruktur. Pengendalian mutu (*Quality Control*) merupakan bagian yang memastikan kualitas dan memberikan instruksi dan metode untuk mengendalikan kualitas bangunan, material, komponen, atau sistem agar terpenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan (Amirullah et al., 2023).

Dalam proyek ini, PT. Pengelola Proyek membutuhkan tenaga ahli dalam pengawasan mutu, guna memastikan bahwa setiap tahapan pekerjaan memenuhi standar teknis yang berlaku. Berdasarkan analisis situasi saat ini, tantangan utama yang dihadapi adalah minimnya tenaga ahli *Quality Control* yang berpengalaman, yang dapat berdampak pada potensi deviasi kualitas dan tidak tepatan waktu penyelesaian proyek. Dalam lingkup *Quality Control*, beberapa aspek yang menjadi prioritas utama meliputi metode pelaksanaan timbunan, pengujian material timbunan, metode pelaksanaan *bored pile*, pengujian *bored pile*, serta kesesuaian hasil pekerjaan dengan spesifikasi teknis. Justifikasi penentuan permasalahan ini didasarkan pada fakta bahwa kualitas pekerjaan *bored pile* dan timbunan memiliki pengaruh signifikan terhadap stabilitas jalan tol, sehingga diperlukan pengawasan yang ketat untuk mencegah kegagalan konstruksi. Dari sisi teoritis, program ini didukung oleh prinsip-prinsip *quality management* dalam konstruksi, termasuk standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM) serta spesifikasi teknis dari Standar Nasional Indonesia dan Kementerian PUPR. Oleh karena itu, penerapan *Quality Control* dapat meningkatkan efektivitas dalam pekerjaan *bored pile* dan timbunan, sehingga dapat meningkatkan mutu konstruksi serta efisiensi waktu pelaksanaan proyek (Leiyi & Ruitao, 2024) (Nan et al., 2023). Adanya penambahan tenaga ahli *Quality Control* dan peningkatan sistem pengawasan, diharapkan proyek ini dapat terjamin mutu pekerjaan yang lebih baik dari sebelumnya serta meminimalkan risiko ketidaksesuaian teknis di lapangan.

## METODE PELAKSANAAN

Tahapan pelaksanaan dalam pengendalian mutu pekerjaan *bored pile* dan timbunan proyek pembangunan Jalan Tol ini diharapkan dapat menunjang kualitas hasil akhir. Beberapa tahapan kegiatan yang dilaksanakan dapat didetailkan sebagai berikut:

### 1. Tahapan Koordinasi Antar Kedua Belah Pihak

Tahap koordinasi dimulai dengan melakukan diskusi bersama pihak PT. Pengelola Proyek pada tanggal 2 Januari 2025. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap progres pekerjaan serta identifikasi kendala yang dihadapi di lapangan. Salah satu permasalahan utama yang ditemukan adalah kurangnya tenaga ahli *Quality Control* dalam beberapa tahapan pekerjaan yakni pekerjaan *bored pile* dan pekerjaan timbunan, yang berpotensi mempengaruhi hasil akhir proyek. Sebagai langkah perbaikan, disepakati untuk menambah personel *Quality Control*, memperketat pengawasan di setiap tahapan pekerjaan, serta memperbarui prosedur inspeksi agar lebih sesuai dengan standar yang berlaku. Selain itu, kerja sama yang efektif juga memungkinkan kedua belah pihak untuk saling memberikan masukan guna meningkatkan kualitas secara berkelanjutan.

### 2. Pelaksanaan

Setelah koordinasi, pelaksanaan *Quality Control* di lapangan dilakukan dengan memastikan bahwa setiap tahapan pekerjaan *bored pile* dan timbunan mengikuti metode dan mutu sesuai dengan RKS (Rencana Kerja dan Syarat-Syarat) yang telah ditetapkan, dimulai dari 3 Januari 2025-17 Februari 2025. Tabel 1. di bawah ini menunjukkan tahapan pelaksanaan pengendalian mutu pada pekerjaan *bored pile* dan timbunan.

Tabel 1. Pengendalian Mutu/Quality Control pada Pekerjaan *Bored Pile* dan Timbunan

Jenis Pekerjaan	Pengendalian Mutu/Quality Control	Standar Peraturan
<b>Pekerjaan <i>Bored Pile</i></b>	Boring Test	ASTM D1586 & SNI 4153:2008
	Tes Kodan	-
	Slump Test	SNI 1972:2008
	Uji Kuat Tekan Beton	SNI 1974:2011
	PDA ( <i>Pile Driving Analyzer</i> ) Test	ASTM D4945-08 & SNI 8459:2017
	PIT Test ( <i>Pile Integrity Tester</i> )	ASTM D5882-16
	Tes Lateral	ASTM D3966-07
<b>Pekerjaan Timbunan</b>	DCP ( <i>Dynamic Cone Penetration</i> ) Test	Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 04/SE/M/2010
	Sand Cone Test	SNI 2828:2011
	Speedy Test	SNI 03-1965, 1-2000

### 3. Pelaporan dan Evaluasi

Tahapan terakhir adalah pelaporan dan monitoring, di mana seluruh hasil *Quality Control* didokumentasikan secara sistematis untuk memastikan transparansi dalam pelaksanaan proyek. Laporan harian dan mingguan disusun berdasarkan hasil inspeksi di lapangan, mencakup temuan, tindakan korektif, serta rekomendasi perbaikan jika ditemukan ketidaksesuaian. Selain itu, dilakukan monitoring berkala dengan mengadakan rapat evaluasi bersama pihak terkait guna memastikan bahwa setiap perbaikan yang dilakukan berjalan efektif. Dengan adanya sistem *Quality Control* yang ketat dan terstruktur, diharapkan pekerjaan *bored pile* dan timbunan dalam proyek pembangunan Jalan Tol di wilayah D.I. Yogyakarta dapat berjalan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.

### **HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK**

Hasil koordinasi antar kedua belah pihak menunjukkan bahwa dengan adanya komunikasi yang lebih intens dan transparan, masalah kurangnya tenaga ahli *Quality Control* dapat diidentifikasi lebih awal. Kesepakatan yang diperoleh dari koordinasi ini memungkinkan adanya peningkatan jumlah personel *Quality Control* serta pembaruan prosedur inspeksi, sehingga proses pengawasan lebih efektif. Selain itu, pemahaman bersama mengenai standar mutu dan spesifikasi teknis yang harus dipenuhi menjadi lebih jelas bagi seluruh pihak yang terlibat dalam proyek.

Penerapan pengendalian mutu (*Quality Control*) yang ketat pada pekerjaan *bored pile* di lapangan terbukti meningkatkan kualitas hasil kerja. Inspeksi intensif memastikan kedalaman pengeboran, kualitas beton, dan integritas struktur memenuhi spesifikasi teknis, sehingga mengurangi risiko kerusakan struktural di masa depan. Hasil tes koden menunjukkan nilai *verticality* sebesar 0,654%, memenuhi batas spesifikasi maksimum 1,5%. Uji slump test mencatat nilai rata-rata 18 cm, sesuai dengan rencana  $18 \pm 2$  cm, sementara uji kuat tekan beton menghasilkan 32 MPa, melebihi target 30 MPa. Pengujian PDA test mencatat kapasitas daya dukung tiang sebesar 1.867,30 ton, jauh melampaui rencana 1.137 ton, dengan penurunan permanen hanya 0,58 mm. Uji PIT test menunjukkan minimnya segregasi, honeycomb, atau necking, dan uji lateral mencatat pergeseran hanya 1,49 mm pada beban 200% dari beban rencana, jauh di bawah batas maksimum 25 mm. Data ini menegaskan bahwa pengawasan mutu yang ketat sangat efektif dalam meningkatkan kualitas pekerjaan *bored pile*. Pelaksanaan pengendalian mutu pada pekerjaan *bored pile* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pelaksanaan *Quality Control* Pekerjaan *Bored Pile* (a) Uji Kuat Tekan Beton ; (b) *PDA Test* ; (c) *PIT Test* ; (d) Tes Lateral

Penerapan pengendalian mutu yang lebih disiplin pada pekerjaan timbunan meningkatkan stabilitas lapisan tanah, mencegah penurunan yang tidak diinginkan, dan memperkuat daya dukung tanah untuk konstruksi di atasnya. Pengujian *Dynamic Cone Penetration* (DCP) Test dilakukan untuk mengukur nilai *California Bearing Ratio* (CBR), dengan persyaratan minimum 6%. Hasil pengujian menunjukkan nilai CBR sebesar 10,45%, melampaui standar yang ditetapkan. Selanjutnya, uji sand cone dilakukan untuk memastikan kepadatan tanah, dengan spesifikasi kepadatan maksimum minimum 95%. Hasil pengujian pada dua titik menunjukkan derajat kepadatan sebesar 96,06% dan 97,55%, memenuhi persyaratan teknis. Uji *speedy test* juga dilakukan untuk mengukur kadar air tanah, dengan batas toleransi antara 3% di bawah hingga 1% di atas kadar air optimum laboratorium, yaitu 18,99% (rentang 15,99%–19,99%). Hasil uji sand cone mencatat kadar air sebesar 19,00% dan 19,50%, yang berada dalam rentang yang diizinkan. Hasil pengujian ini menunjukkan kepatuhan terhadap standar teknis, mencerminkan peningkatan signifikan dalam pengendalian mutu pekerjaan timbunan dibandingkan sebelumnya. Pelaksanaan pengendalian mutu pada pekerjaan timbunan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan *Quality Control* Pekerjaan Timbunan (a) *DCP Test* ; (b) *Sand Cone Test*

Pelaporan dan monitoring menunjukkan bahwa dokumentasi yang sistematis mempermudah identifikasi serta penyelesaian ketidaksesuaian secara cepat. Laporan harian dan mingguan yang disusun memungkinkan evaluasi berkala terhadap perkembangan proyek, sehingga perbaikan dapat segera dilakukan tanpa mengganggu jadwal pekerjaan. Selain itu, monitoring berkala memberikan gambaran yang lebih akurat terhadap efektivitas tindakan korektif yang telah diterapkan, memastikan bahwa setiap langkah perbaikan berjalan sesuai rencana.

Dampak dari program ini dapat dianalisis melalui perbandingan kondisi sebelum dan setelah implementasi *Quality Control* yang dapat dilihat pada Gambar 4. Sebelum *Quality Control* diterapkan secara ketat, beberapa aspek pekerjaan, terutama pada timbunan, masih mengalami ketidaksesuaian dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan seperti hasil uji *sand cone* hanya sebesar 93,06% dan 94,70%, tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan yaitu tidak boleh kurang dari 95%. Namun, setelah penerapan sistem *Quality Control* yang lebih ketat, dilakukan pengujian ulang untuk hasil yang tidak memenuhi spesifikasi, terjadi peningkatan signifikan dalam kepatuhan terhadap standar teknis, efisiensi waktu pengerjaan, serta keamanan struktur. Keberhasilan ini menegaskan pentingnya penerapan *Quality Control* yang sistematis dan responsif guna memastikan hasil yang optimal dalam proyek konstruksi. Secara keseluruhan, penerapan *Quality Control* dalam pekerjaan *bored pile* dan timbunan pada proyek pembangunan Jalan Tol Jogja-Solo membawa dampak yang sangat positif dalam aspek kualitas, efisiensi, dan keamanan proyek. Keberhasilan ini menegaskan pentingnya koordinasi, pelaksanaan *Quality Control* yang ketat, serta sistem pelaporan dan monitoring yang efektif guna memastikan hasil yang optimal.



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Sebelum pelaksanaan *Quality Control* yang ketat ; (b) Setelah pelaksanaan *Quality Control* yang ketat

## KESIMPULAN

Penerapan *Quality Control* yang lebih ketat dan sistematis mampu mengatasi masalah kurangnya pengawasan yang sebelumnya terjadi dalam proyek ini. Dengan adanya koordinasi yang lebih baik, peningkatan jumlah personel *Quality Control*, serta pelaksanaan inspeksi berkala, mutu pekerjaan dapat lebih terjamin dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan. Dampak dari peningkatan *Quality Control* ini terlihat dari hasil pengujian yang lebih konsisten memenuhi standar, efisiensi waktu pengerjaan yang lebih baik, serta penurunan risiko kegagalan struktur. Evaluasi dalam pelaksanaan *Quality Control* tidak hanya meningkatkan kualitas pekerjaan tetapi juga mempercepat penyelesaian proyek dan mengurangi potensi biaya tambahan akibat kesalahan teknis. Dengan demikian, *Quality Control* yang efektif menjadi faktor kunci dalam keberhasilan proyek konstruksi berskala besar seperti pembangunan Jalan Tol di wilayah D.I. Yogyakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

Amirullah, D. S., Supriyadi, I., & Wacono, S. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PADA PEKERJAAN KOLOM PROYEK X. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil* (Vol. 5, No. 2, pp. 644-650).

HAIUC, A., NICOARĂ, S., & NEAGU, O. (2024). Transport infrastructure development and economic growth in the european union. *Analele Universităţii Din Oradea*, 33(1), 59–66. [https://doi.org/10.47535/1991auoes33\(1\)007](https://doi.org/10.47535/1991auoes33(1)007)

Liao, L., & Zhang, R. (2024). *Study on Quality Control Measures of Bored Pile in Highway Bridge Construction*. 1(2), 80–85. <https://doi.org/10.62517/jcte.202406213>

- Nan, L., Li, G., Liu, Y., Ye, Y., & Sun, Z. (2023). Quality Control Measures of Bored Pile in Bridge Construction. *Journal of World Architecture*, 7(2), 47–52.  
<https://doi.org/10.26689/jwa.v7i2.4816>
- Paunova, D., & Tzonevska, D. (2023). *Strategic development of the national road network*. 1297. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1297/1/012016>