Analisis Regangan Pada Pipa Beton Bertulang Selama Jacking Pipa: Monitoring Lapangan Dan Analisis
Numerik
Za'imah Qurrata A'yun, Ir. Ali Awaludin, S.T.,M.Eng., Ph.D.,IPU, ACPE; Ir. Suprapto Siswokarto, Ph.D; Dr.Eng. Sito Is
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Jacking pipa merupakan terobosan dalam konstruksi tanpa parit dan sering digunakan di banyak sektor, termasuk sistem pembuangan limbah kota, transportasi minyak dan gas, dan teknik hidrolik. *Jacking* pipa diakui secara luas sebagai teknik pekerjaan bawah tanah yang efektif. Meskipun *jacking* pipa menawarkan banyak keuntungan, metode ini juga menimbulkan risiko tertentu. Salah satu aspek penting untuk memastikan keberhasilan dan keamanan proses *jacking* pipa adalah pemantauan regangan.

Studi ini menganalisis perilaku deformasi regangan pipa beton bertulang saat dilakukan metode *jacking* pipa, menggunakan dua pendekatan yaitu pemantauan regangan lapangan dan analisis numerik. Pemantauan regangan di lapangan melibatkan penempatan pengukur regangan yang ditempatkan secara strategis di sepanjang pipa selama operasi *jacking* yang menyediakan data *real-time* mengenai deformasi dan tekanan. Secara bersamaan, simulasi numerik menggunakan model analisis elemen hingga interaksi kompleks antara pipa beton bertulang dan tanah di sekitarnya dilakukan menggunakan *Rocscience* 3D (RS3). Studi lebih lanjut, regangan dari data yang dipantau di lapangan dan dari prediksi numerik dianalisis, dibandingkan untuk memvalidasi keakuratan model sehingga memberikan wawasan tentang perilaku struktural pipa beton bertulang selama proses *jacking* pipa.

Hasil analisis menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi regangan, seperti sifat tanah, beban gaya *jacking*. Hasil analisis regangan menunjukkan bahwa nilai regangan tahap pertama dan kedua sangat bervariasi, namun variasinya semakin berkurang pada saat tahapan *jacking* setelahnya. Hal ini terjadi karena penyelarasan pipa belum *fully contact* sepenuhnya atau *slurry* belum menutupi permukaan pipa secara merata. Tegangan maksimum terjadi di *jacking* pertama atau dibagian awal pipa saat bertemu dengan tanah dengan nilai tegangan yaitu 512 kPa. Variasi kondisi tanah dapat mengubah tegangan *interface* sepanjang terowongan.

Kata Kunci : Analisis Regangan, *Pipe Jacking*, *Finite Element*

Analisis Regangan Pada Pipa Beton Bertulang Selama Jacking Pipa: Monitoring Lapangan Dan Analisis
Numerik
Za'imah Qurrata A'yun, Ir. Ali Awaludin, S.T.,M.Eng., Ph.D.,IPU, ACPE; Ir. Suprapto Siswokarto, Ph.D; Dr.Eng. Sito Is
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Pipe jacking represents a breakthrough in trenchless construction and is frequently used in many sectors, including municipal sewage systems, oil and gas transportation, and hydraulic engineering. Pipe jacking is widely recognized as an effective underground working technique. Although pipe jacking offers many advantages, this method also carries certain risks. One important aspect to ensure the success and safety of the pipe jacking process is strain monitoring. This study investigates the strain characteristics of reinforced concrete pipe structures during pipe jacking process, using two method with field strain monitoring and numerical analysis.

Strain monitoring in the field involves the placement of strategically placed strain gauges along the pipe during jacking operations, which provide real-time data on freezing and stress. Simultaneously, numerical simulations using the Finite Element Analysis model of the complex interaction between the reinforced concrete pipe and the surrounding soil were carried out using Rocscience 3D (RS3). In further studies, strains from field-detected data and from numerical predictions were analyzed and compared to validate the accuracy of the model, thereby providing insight into the structural behavior of reinforced concrete pipes during the pipe jacking process.

The results of the analysis explain that the characteristics of the soil and jacking force loads affect the strain distribution. Based to the strain analysis results, there is a significant variety in the strain values during the first and second stages, however this variation decreases as the jacking stages progress on. This may occur as a result of incomplete pipe misalignment or disparate slurry coating to the pipe surface. At the first stages, where the jacking length is the shortest from the load front, the maximum stress 512 kPa occurs at the bottom of the pipe.

Keywords : Strain Analysis, Pipe Jacking, Finite Element