

## ABSTRAK

### **ANALISIS *EXTENDED LIFE* BERDASARKAN EVALUASI KEKUATAN STRUKTUR *PILE CAP* DAN *TIE BEAM* DENGAN PENDEKATAN *NON-DESTRUCTIVE TEST* (NDT) SERTA BIAYA SIKLUS HIDUPNYA (STUDI KASUS: GUDANG BIRU PT PELABUHAN INDONESIA (PERSERO) REGIONAL PANJANG)**

Oleh

**MUHAMMAD HANIF IRSYADUDDIN**

Gudang Biru PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional Panjang saat ini telah berusia 25 tahun yang menyisakan umur layan 25 tahun lagi. Kondisi saat ini terjadi penurunan lantai yang mengakibatkan perubahan kondisi perilaku struktur. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan opsi perbaikan gudang yang tepat dan ekonomis. Penelitian dilakukan dengan pengujian menggunakan metode *Non-Destructive Test* (NDT) seperti *hammer test* dan *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV) *test*. Hasil analisis struktur eksisting dengan ETABS 20 didapatkan bahwa terdapat 2 elemen struktur yaitu kolom pedestal (100 x 100) cm, dan kolom pedestal (60 x 100) cm melebihi kapasitas rasio. Oleh karena itu, diperlukan perkuatan pada struktur tersebut. Hasil perkuatan dengan metode *grouting*, untuk kolom pedestal (100 x 100) cm mengalami peningkatan kapasitas sebesar 85,15%, dan untuk kolom pedestal (60 x 100) cm sebesar 141,25%. Sedangkan, dengan metode FRP *wrapping* didapatkan peningkatan kapasitas pada kolom pedestal (100 x 100) cm sebesar 100,35%, dan pada kolom pedestal (60 x 100) cm sebesar 196,43%. Selanjutnya, dilakukan analisis biaya siklus hidupnya menggunakan 6 skenario dengan parameter *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PR). Hasil analisis didapatkan skenario terbaik pada skenario 2 dengan NPV, BCR, IRR, dan PP sebesar Rp11.304.865.113,30., 1,35., 14,19%, dan 14 tahun. Keenam skenario telah menunjukkan hasil bahwa proyek perbaikan Gudang Biru PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional Panjang dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya karena telah memenuhi syarat yaitu NPV > 0, BCR > 1, IRR > *rate of return*, dan PP < umur ekonomis.

Kata kunci: *Non-Destructive Test* (NDT), *grouting*, *Fiber Reinforced Polymer* (FRP), Biaya Siklus Hidup

## **ABSTRACT**

### **EXTENDED LIFE ANALYSIS BASED ON STRUCTURAL STRENGTH EVALUATION OF PILE CAP AND TIE BEAM WITH NON- DESTRUCTIVE TEST (NDT) AND ITS LIFE CYCLE COST ANALYSIS. (CASE STUDY: THE BLUE WAREHOUSE OF PT PELABUHAN INDONESIA (PERSERO) REGIONAL PANJANG)**

**By**

**MUHAMMAD HANIF IRSYADUDDIN**

The Blue Warehouse of PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional Panjang is currently 25 years old which has left a service life of 25 years. The current condition has caused floor settlement which has resulted in changes in structural behaviour. This research aims to provide appropriate and economical warehouse repair options. The research was conducted by testing using Non-Destructive Test (NDT) methods such as hammer test and Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) test. The results of the analysis of the existing structure with ETABS 20 found that there were 2 structural elements, the pedestal column (100 x 100) cm, and the pedestal column (60 x 100) cm exceeding the capacity ratio. Therefore, strengthening of the structure is required. The result of strengthening with grouting method, for pedestal column (100 x 100) cm has increased capacity to 85.15%, and for pedestal column (60 x 100) cm to 141.25%. In FRP wrapping method, the capacity increase for pedestal column (100 x 100) cm was 100.35%, and for pedestal column (60 x 100) cm was 196.43%. Furthermore, a life cycle cost analysis was analyzed using 6 scenarios with the parameters of Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (PR). The results of the analysis found the best scenario in scenario 2 with NPV, BCR, IRR, and PP of Rp11.304.865.113,30., 1,08., 14,19%, and 14 years. The six scenarios have shown the results that the renovation project of the Blue Warehouse of PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional Panjang can be continued to the next stage because it has fulfilled the requirements, such as  $NPV > 0$ ,  $BCR > 1$ ,  $IRR > \text{rate of return}$ , and  $PP < \text{economic life}$ .

**Keywords:** Non-Destructive Test (NDT), grouting, Fiber Reinforced Polymer (FRP), Life Cycle Cost