

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN
KONSTRUKSI ENGINEERING PROCUREMENT AND
CONSTRUCTION (EPC) JARINGAN PIPA AVTUR DI JUANDA
INTERNASIONAL AIRPORT**

TESIS



Oleh:

**MUHAMMAD IRFAN
17.121.005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS 2019**

**PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN
KONSTRUKSI ENGINEERING, PROCUREMENT AND
CONSTRUCTION (EPC) JARINGAN PIPA AVTUR DI
JUANDA INTERNASIONAL AIRPORT**

TESIS

Diajukan Kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Magister Teknik Sipil
Konsentrasi Manajemen Konstruksi

Oleh:

**MUHAMMAD IRFAN
17.121.005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK
AGUSTUS 2019**

Tesis Oleh MUHAMMAD IRFAN, NIM. 17.121.005 ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

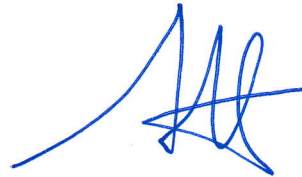
Malang, September 2019

Pembimbing I



Dr. Ir. Kustamar. MT
NIP. 196102011991031002

Pembimbing II



Maranatha Wijayaningtyas, ST. MMT. PhD
NIP. P.1031500523

Mengetahui:

Institut Teknologi Nasional Malang
Program Pasca Sarjana

Direktur PPs. ITN Malang



Dr. Ir. Dayal Gustopo S., MT
NIP. Y. 1030904264

Kaprodi TS PPs. ITN Malang



Dr. Ir. Lies K. Wulandari, MT
NIP. P. 1031500485



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI: TEKNIK SIPIL

NAMA : **MUHAMMAD IRFAN**
NIM : **17.121.005**
PROGRAM STUDI : **Teknik Sipil**
KONSENTRASI : **Manajemen Konstruksi**
JUDUL : **PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN
KONSTRUKSI ENGINEERING, PROCUREMENT AND
CONSTRUCTION (EPC) JARINGAN PIPA AVTUR DI
JUANDA INTERNASIONAL AIRPORT**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi
Pascasarjana Magister Teknik (S-2)

Pada Hari : **Jum'at**
Tanggal : **22 Agustus 2019**
Dengan Nilai : **A**

PANITIA UJIAN TESIS

Ketua

Dr. Ir. Kustamar. MT
NIP. 196102011991031002

PENGUJI I

Dr. Ir. Lalu Mulyadi. MT
NIP. Y. 1018700153

PENGUJI II

Ir. Tiang Iskandar, MT
NIP. Y. 1018300056

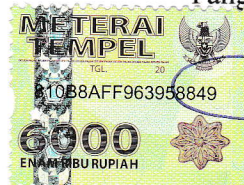
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya dengan ini menyatakan sebenarnya bahwa tesis ini adalah hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya didalam naskah tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan dan dalam daftar pustaka

Bilamana dikemudian hari dalam naskah tesis ini ditemukan unsur-unsur plagiasi, saya bersedia tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan dan diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, September 2019

Yang Menyatakan



(MUHAMMAD IRFAN)

NIM: 17 121 005

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan anugrah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tesis ini dengan judul Rekayasa Nilai Pada Pekerjaan Konstruksi *Engineering, Procurement and Construction* (EPC) Jaringan Pipa Avtur di Juanda Internasional Airport.

Laporan tesis ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Konsentrasi Manajemen Konstruksi di Institut Teknologi Nasional Malang, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku dosen Pembimbing I
2. Bapak Dr. Ir. Dhayal Gustopo S., MT, selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Dr. Ir. Lies K. Wulandari, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Maranatha Wijayaningtyas, ST. MT. PhD, selaku dosen pembimbing II
5. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar pada Program Pascasarjana Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Segenap karyawan administrasi Pascasarjana dan perpustakaan yang telah memberikan bantuannya dalam penulisan tesis ini.
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan doa dalam penulisan tesis ini.

Penulis merasa bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna kesempurnaan tesis ini dan dapat berguna bagi peneliti-peneliti selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di program pasca sarjana Institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Amin.

Malang, Agustus 2019

Penulis

ABSTRAK

Muhammad Irfan, Program Studi Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2019. Rekayasa Nilai Pada Pekerjaan Konstruksi Engineering, Procurement and Construction (EPC) Jaringan Pipa Avtur di Juanda Internasional Airport. Tesis, Pembimbing: (1) Dr. Ir. Kustamar, MT, (2) Maranatha Wijayaningtyas, ST. MT. PhD

Rekayasa nilai (*value engineering*) adalah salah satu cara pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengefisienkan biaya-biaya yang diperlukan oleh proyek. Rekayasa nilai digunakan untuk mencari suatu alternatif-alternatif yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih sesuai dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan fungsional, kekuatan strukturnya dan mutu pekerjaan. Dalam rekayasa nilai digunakan suatu metode evaluasi yang menganalisis teknik dan nilai suatu proyek, dimana dalam hal ini dicari suatu alternatif-alternatif baru dengan tujuan menghasilkan biaya yang lebih efisien dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi dan mengoptimalkan biaya-biaya serta usaha yang tidak perlu.

Tujuan penelitian ini adalah: mendapatkan alternatif jenis pekerjaan yang paling efektif dan efisien setelah dilakukan rekayasa nilai pada proyek konstruksi Engineering, Procurement and Construction jaringan pipa avtur di Juanda Internasional Airport; menghitung besarnya penghematan biaya dan prosentase pada proyek konstruksi Engineering, Procurement and Construction jaringan pipa avtur di Juanda Internasional Airport.

Metode penelitian ini menggunakan metode survai deskriptif, sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer berupa data-data teknis dari proyek, seperti gambar bestek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan Rencana Kerja dan Syarat (RKS); data sekunder yaitu data-data pendukung yang dapat dijadikan input dan referensi dalam melakukan analisis rekayasa nilai, mengenai daftar harga satuan dan analisa pekerja, data bahan atau material yang digunakan, data alat-alat berat, data tenaga kerja, peraturan-peraturan dan data-data lainnya yang dapat dijadikan referensi dalam menganalisis rekayasa nilai.

Berdasarkan dari hasil analisa di atas dapat disimpulkan bahwa material dan metode yang efektif dan efisien setelah dilakukan rekayasa nilai pada proyek konstruksi Engineering, Procurement and Construction jaringan pipa avtur di juanda internasional airport adalah pengeboran dengan menggunakan HDD; dibandingkan dengan desain aslinya biaya pemasangan pipa avtur di bandara juanda dengan menggunakan turap besi diperlukan biaya 20% lebih besar jika dibandingkan tanpa menggunakan turap besi. Sedangkan jika dibandingkan dengan pengeboran HDD biaya yang diperlukan jauh lebih murah 40%. Dengan pengeboran HDD biaya jauh lebih Hemat; Penggunaan jaringan dengan pengeboran HDD menghasilkan penghematan sebesar 40% dari siklus hidup yang dihitung dengan asumsi penggunaan selama 10 tahun.

Kata kunci: rekayasa nilai, Saving Cost, Saving Time.

ABSTRACT

Muhammad Irfan, Civil Engineering Study Program, Postgraduate Program, Malang National Institute of Technology, August 2019. Value Engineering in the Construction, Procurement, and Construction (EPC) Work of Avtur Pipeline at Juanda International Airport. Thesis, Advisor: (1) Dr. Ir. Kustamar, MT, (2) Maranatha Wijayaningtiyas, ST. MT. PhD

Value engineering is a way of a creative and planned approach with the aim of streamlining the costs required by the project. Value engineering is used to find alternatives that aim to produce costs that are more appropriate than the price planned beforehand with functional constraints, structural strength, and quality of work. In value engineering, an evaluation method is used that analyzes the technique and value of a project, wherein this case a new alternative is sought with the aim of producing more efficient costs with functional constraints and task plan stages that can identify and optimize costs and effort. no need.

The objectives of this study are: to obtain the most effective and efficient alternative types of work after the value engineering has been carried out on the Engineering, Procurement, and Construction Avtur pipeline project at Juanda International Airport; calculate the amount of cost savings and percentages in the Engineering, Procurement and Construction Avtur pipeline project at Juanda International Airport.

This research method uses descriptive survey method, the source of data used in this study is primary data in the form of technical data from the project, such as bestek pictures, Budget Plan (RAB), and Work Plan and Terms (RKS); secondary data is supporting data that can be used as input and reference in conducting value engineering analysis, on unit price lists and worker analysis, material or material data used, heavy equipment data, labor data, regulations, and data- other data that can be used as a reference in analyzing value engineering.

Based on the results of the above analysis it can be concluded that the materials and methods are effective and efficient after carrying out value engineering in the construction project Engineering, Procurement and Construction of aviation fuel pipelines in Juanda international airports is drilling using HDD; compared to the original design of the cost of installing aviation pipe at Juanda airport using iron pile required 20% higher cost compared to without using iron pile. Meanwhile, if compared with HDD drilling, the cost required is 40% cheaper. With HDD drilling the costs are far more economical; Network usage with HDD drilling results in a savings of 40% of the life cycle calculated with the assumption of 10 years of use.

Keywords: value engineering, Saving Cost, Saving Time.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Definisi Proyek	8
2.2.1 Macam-macam Proyek	9
2.2.2 Ciri-Ciri Proyek	10
2.2.3 Manajemen Proyek.....	10
2.2.4 Tahap-Tahap Pelaksanaan Proyek Konstruksi.....	13
2.3. Proyek EPC	13
2.4. Rekayasa Nilai	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Jenis Penelitian	30
3.2. Lokasi Penelitian	30
3.3. Sumber Data	30
3.4. Teknik Pengumpulan Data	31
3.5. Analisis Data	31
3.6. Hasil Analisis	34
3.7. Diagram Alir Penelitian	35
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil penelitian.....	36
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Alternatif Jenis Material Yang Paling Efektif Dan Efisien Setelah Dilakukan Rekayasa Nilai Pada Proyek Konstruksi (EPC) Jaringan Pipa Avtur Di Juanda Internasional Airport	46

4.2.2 Besarnya Penghematan dan Presentase Pada Proyek Kontruksi EPC Jaringan Pipa Avtur di Juanda Internasional Airport	49
--	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

Daftar Pustaka

LAMPIRAN (ANALISIS DATA)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Breakdown	21
Tabel 2.3 Analisis Fungsi.....	23
Tabel 2.4 Paired Comparison Method Indeks.....	24
Tabel 2.5 Metode Paired Comparison Bobot.....	25
Tabel 2.6 Matriks Analisis Fungsi	26
Tabel 4.1 Ringkasan Biaya Pemasangan Pipa Avtur Tanpa Turap Besi	38
Tabel 4.2 Ringkasan Biaya Pemasangan Pipa Avtur dengan Turap Besi.....	39
Tabel 4.3 Ringkasan Biaya Pemasangan Pipa Avtur Pengeboran HDD	39
Tabel 4.4 Persentase Biaya Pemasangan Pipa Avtur dibandingkan dengan desain asli	41
Tabel 4.5 Analisis Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Konstruksi Jaringan Pipa Avtur Tanpa Menggunakan Turap Besi	41
Tabel 4.6 Analisis Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Konstruksi Jaringan Pipa Avtur Menggunakan Turap Besi	42
Tabel 4.7 Analisis Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Konstruksi Jaringan Pipa Avtur dengan pengecoran HDD	42
Tabel 4.8 Parameter Pembagian Poin	42
Tabel 4.9 Parameter Pembagian Poin (lanjutan).....	43
Tabel 4.10 Pembobotan.....	44
Tabel 4.11 Matriks Keputusan	44
Tabel 4.12 Analisis Life Cycle Cost Pekerjaan Konstruksi Jaringan Pipa Avtur di Bandara Juanda	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biaya Total yang dikeluarkan oleh pemilik proyek	28
Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian	35