

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING*
PADA PROYEK PENGEMBANGAN TRIBUN
STADION SULTAN FATAH DEMAK 2022**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

**Rachmat Widiantoro
NIM : 30201900169**

**Afwan Bima Putra
NIM : 30201900244**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
ISLAM SULTAN AGUNG**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING*
PADA PROYEK PENGEMBANGAN TRIBUN
STADION SULTAN FATAH DEMAK 2022**

Rachmat Widiantoro
NIM : 30201900169

Afwan Bima Putra
NIM : 30201900244

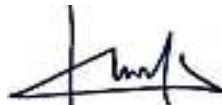
Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 09 Agustus 2023

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Ari Sentani ST., M.Sc**
NIDN: 0604028502
2. **Eko Muliawan Satrio ST., MT**
NIDN: 0631128901
3. **Juny Andry Sulistyo., ST.,MT**
NIK: 210222097

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 29/A.2/SA-T/III/2023

Pada hari ini tanggal 09 Agustus 2023 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

1. Nama : Ari Sentani ST., M.sc
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Eko Muliawan Satrio ST., MT
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Rachmat Widiatoro
NIM : 30201900169

Afwan Bima Putra
NIM : 30201900244

Judul : Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak

Dengan tahapan sebagai berikut :

| No | Tahapan | Tanggal | Keterangan |
|----|-----------------------------|------------|------------|
| 1 | Penunjukan dosen pembimbing | 16/03/2023 | |
| 2 | Seminar Proposal | 30/05/2023 | ACC |
| 3 | Pengumpulan data | 01/08/2023 | |
| 4 | Analisis data | 03/08/2023 | |
| 5 | Penyusunan laporan | 05/08/2023 | |
| 6 | Selesai laporan | 09/08/2023 | ACC |


Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

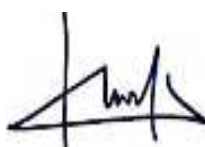


Ari Sentani ST., M.Sc



Eko Muliawan Satrio ST., M

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. NAMA : Rachmat Widiantoro
NIM 30201900169

2. NAMA : Afwan Bima Putra
NIM 30201900244

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :
Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah
Demak.

benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami
bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana
mestinya.

Semarang, Agustus 2023
Yang membuat pernyataan,



PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

3. NAMA : Rachmat Widiantoro
NIM : 30201900169
4. NAMA : Afwan Bima Putra
NIM : 30201900244

JUDUL TUGAS AKHIR : Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli kami sendiri. kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat,


Semarang, Agustus 2023
Yang membuat pernyataan,

Mahasiswa I



Rachmat Widiantoro
NIM : 30201900169

Mahasiswa II



Afwan Bima Putra
NIM : 30201900244

MOTTO

"Tahapan pertama dalam mencari ilmu adalah mendengarkan, kemudian diam dan menyimak dengan penuh perhatian, lalu menjaganya, lalu mengamalkannya, dan kemudian menyebarkannya." - Sufyan bin Uyainah

"Ilmu bukanlah dengan banyaknya riwayat. Ilmu tidak lain adalah sebuah cahaya yang Allah tempatkan di dalam hati." - Imam Malik

"Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu, belajarlah untuk tenang dan sabar." - Umar bin Khattab

"Jika seorang mencari ilmu, maka itu akan tampak di wajah, tangan dan lidahnya serta dalam kerendahan hatinya kepada Allah." - Hasan al-Bashri

"Ilmu itu ada dua macam: apa yang diserap dan yang didengar. Dan yang didengar tidak akan memberikan manfaat jika tidak diserap." - Ali bin Abi Thalib

"Barangsiapa belajar sesuatu semata-mata karena Allah, mencari ilmu yang ada bersama-Nya, maka dia akan menang. Dan barang siapa yang belajar sesuatu karena selain Allah, maka dia tidak akan mencapai tujuannya, juga pengetahuan yang diperolehnya tidak akan membawanya lebih dekat kepada Allah." - Hasan al-Basri

"Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian." - QS. Al-Mujadilah: 11

"Tuntutlah ilmu. Di saat kamu miskin, ia akan menjadi hartamu. Di saat kamu kaya, ia akan menjadi perhiasanmu." - Luqman al-Hakim

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua yang saya cintai Ibu Dwi Istiyah dan Bapak Sarmadi yang selalu memberikan kasih sayang, doa, biaya, dukungan, dan arahan yang menjadi peneguh hati dalam menyelesaikan Tugas Akhir .
2. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Bapak Ari Sentani ST., M.sc, dan Bapak Eko Muliawan Satrio ST.,MT yang telah membimbing kami sepenuh hati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Saudara Afwan Bima Putra rekan Tugas Akhir, rekan seperjuangan sejak awal menjadi maba di Unissula, yang sudah berjuang bersama melewati segala rintangan hingga titik akhir perjuangan mendapatkan gelar Sarjana Teknik, dan saudara seiman.
4. Kepada pemberi data proyek yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.
5. Untuk sahabat Saya yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman – teman angkatan 2019, 2018, dan 2020 Fakultas Teknik Unissula yang selalu menghibur, memberikan dukungan serta semangat selama penyelesaian Tugas Akhir.
7. Kepada diri Saya sendiri, Rachmat Widiyanto yang sudah berjuang melewati banyak rintangan, kesedihan, perjuangan untuk sampai di posisi ini yang semoga selalu menjadi pribadi yang sabar dan ikhlas.

Rachmat Widiyanto
NIM : 30201900169

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua yang saya cintai Ibu Negara yaitu Ibu Rochah dan Boss Besar yaitu Bapak Wartoyo yang selalu memberikan kasih sayang, doa, biaya dan semangat yang selalu ada dalam menyelesaikan Tugas Akhir .
2. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Ari Sentani ST., M.Sc dan Bapak Eko Muliawan Satrio ST., MT yang telah membimbing kamisepenuh hati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Saudari Ulfi dan Dinni yaitu adik kandung saya yang selalu mendukung saya dari awal hingga titik darah penghabisan
4. Manusia cantik baik dan tidak sombong berinisial A F D dengan NIM G0A018078 yang selalu memberi saya semangat dan menemani saya hingga akhir
5. Saudara Rachmat Widiantoro rekan Tugas Akhir, rekan seperjuangan sejak awalmenjadi maba di Unissula, dan saudara seiman.
6. Kepada seluruh pemberi data proyek yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.
7. Untuk sahabat saya Ipo, Zoel, Zara, Garut, Timy, Nabila, si bungsu Bayu and Tiara Boys geng, Irza ,Joyoningrat and friend, Bandit Dinar, dan PT NAKASA yang telah membantumenylesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman angkatan 2019 Fakultas Teknik Unissula yang selalu menghibur, memberikan dukungan serta semangat selama penyelesaian Tugas Akhir.

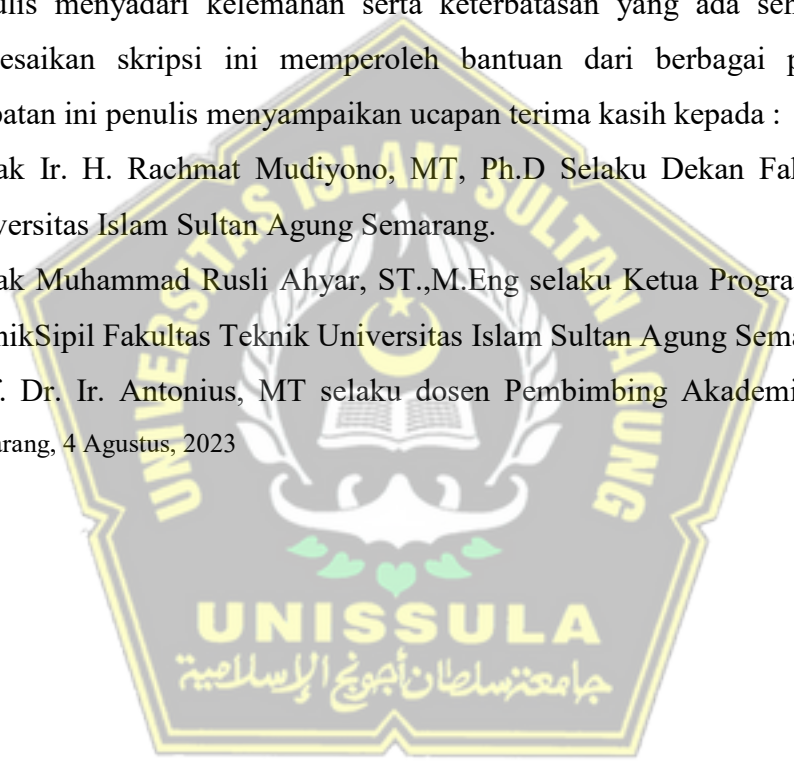
Afwan Bima Putra
NIM : 30201900244

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan fatah Demak ” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Agung Semarang.
 2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST.,M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
 3. Prof. Dr. Ir. Antonius, MT selaku dosen Pembimbing Akademik
- Semarang, 4 Agustus, 2023



Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | 2 |
| BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR | 3 |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | 4 |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | 5 |
| MOTTO | 6 |
| PERSEMBAHAN | 7 |
| PERSEMBAHAN..... | 8 |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| Abstrak | xiii |
| <i>Abstract</i> | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir (TA) | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. Sejarah Singkat Manajemen Proyek | 5 |
| 2.2. Pengertian <i>Value Engineering</i> | 5 |
| 2.3. Faktor Penggunaan Rekayasa | 5 |
| 2.4. Langkah-langkah Penerapan Rekayasa Nilai..... | 6 |
| 2.5. Sistem estimasi..... | 8 |
| 2.6. Unsur -Unsur Rekayasa Nilai..... | 9 |
| 2.7. Konsep Rekayasa Nilai (Value Engineering)..... | 9 |
| 2.8. Tahapan <i>Value Engineering</i> | 10 |
| 2.9. Keaslian Tugas Akhir | 13 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 16 |
| 3.1. Tahapan Penelitian | 16 |
| 3.2. Metode Pengumpulan Data | 16 |
| 3.3. Analisa Data | 18 |
| 3.4. Bagan Alur Penelitian | 21 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 22 |
| 4.1. Analisis <i>Value Engineering</i> | 22 |
| 4.2. Analisa Harga Satuan dari Masing-Masing Pekerjaan..... | 29 |
| 4.3. Perhitungan Alternatif..... | 32 |
| 4.3. Komparasi Perhitungan | 33 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 37 |
| 5.1 Kesimpulan | 37 |
| 5.2 Saran..... | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 <i>Breakdown</i> Biaya | 11 |
| Tabel 2. 2 Form Analisa Fungsi | 11 |
| Tabel 4. 2 RAB Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak | 23 |
| Tabel 4. 3 Harga Pasar dari Material Alternatif | 24 |
| Tabel 4. 4 Harga Upah Perhari Pekerja Tahun 2022 | 24 |
| Tabel 4. 5 Kelebihan dan Kekurangan Bahan Existing dan Alternatif..... | 27 |
| Tabel 4. 6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik..... | 29 |
| Tabel 4. 7 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik..... | 30 |
| Tabel 4. 8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik Dinding/m ² | 30 |
| Tabel 4. 9 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik Dinding/m ² Alternatif 2... 31 | 31 |
| Tabel 4. 10 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Penutup Atap/m ² Alternatif 1 | 31 |
| Tabel 4. 11 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Penutup Atap/m ² Alternatif 2 | 32 |
| Tabel 4. 12 Perhitungan Material Alternatif lantai..... | 32 |
| Tabel 4. 13 Perhitungan Material Alternatif Dinding..... | 33 |
| Tabel 4. 14 Perhitungan Material Alternatif Atap | 33 |
| Tabel 4. 15 Komparasi Biaya Alternatif..... | 34 |
| Tabel 4. 16 Komparasi Total Biaya Pekerjaan | 36 |

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبنوع الإسلامية

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian | 18 |
| Gambar 3. 2 Bagan Alir..... | 21 |
| Gambar 4. 1 Fiber Polycarbonate | 25 |
| Gambar 4. 2 Batu Andesit Bintik Bakar..... | 25 |
| Gambar 4. 3 Keramik Milan Madison Cream | 25 |



PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK PENGEMBANGAN TRIBUN STADION SULTAN FATAH DEMAK

Abstrak

Stadion Pancasila merupakan stadion utama demak yang hanya memiliki kurang dari 1.000 tempat duduk dan satu tribun di salah satu sisi lapangan. Tidak rataanya lapangan dan air menggenang saat hujan menyulitkan pemain untuk bertanding. Karena keadaan tersebut, Stadion Pancasila gagal melakukan verifikasi pertandingan Liga Nasional. Diperlukan pembangunan ulang stadion dengan lahan yang lebih luas. Letak stadion yang berdekatan dengan sekolahan dan permukiman, diharapkan relokasi Stadion Pancasila Demak ini dapat mengatasi kondisi lingkungan sekitar agar tidak mengganggu aktivitas sekitar.

Metode pada penelitian ini yaitu metode penelitian zero one. Dengan menerapkan *Value Engineering*. Analisis dalam penelitian ini menggunakan tahapan-tahapan perencanaan rekayasa nilai, yaitu : tahap informasi, tahap analisis fungsional, tahap kreasi, tahap evaluasi, tahap pengembangan, dan tahap presentasi. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan Data Primer dan Data Sekunder.

Berdasarkan hasil dari analisa *Value Engineering* pada proyek pengembangan tribun stadion, Biaya awal atau existing adalah Rp. 4.670.853.282,51 sedangkan biaya alternatif adalah Rp3.817.621.452,51 artinya ada efisiensi biaya sebesar Rp.853.231.833,51 atau 18%. Perencanaan penelitian ini ditinjau dan diperhitungkan guna mengembangkan struktur atau stadion tambahan.

Kata Kunci: Rekayasa Nilai, Proyek Tribun Stadion

IMPLEMENTATION OF VALUE ENGINEERING IN THE DEVELOPMENT PROJECT OF SULTAN FATAH DEMAK STADIUM

Abstract

Pancasila Stadium is Demak's main stadium which only has less than 1,000 seats and one tribune on one side of the field. Field unevenness and stagnant water when the rains hit make it difficult for players to compete. Due to these circumstances, the Pancasila Stadium failed to verify the National League matches. It is necessary to rebuild the stadium with a wider area. It hoped that the location of the stadium is close to schools and settlements. It hoped that the relocation of the Pancasila Demak Stadium can overcome the conditions of the surrounding environment so as not to disturb surrounding activities.

The method in this study is the zero-one research method. By implementing Value Engineering. The analysis in this study uses the stages of value engineering planning, namely: the information stage, the functional analysis stage, the creation stage, the evaluation stage, the development stage, and the presentation stage. Data collection in this study uses Primary Data and Secondary Data.

Based on the results of the Value Engineering analysis on the stadium grandstand development project, the initial or existing cost is Rp. 4,670,853,282.51 while the alternative cost is IDR 3,817,621,452.51 it means that there is a cost efficiency of IDR 853,231,833.51 or 18%. This research plan is reviewed and taken into account to develop additional structures or stadiums.

Keywords: Value Engineering, Stadium Tribune Project

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Stadion Sultan Fatah merupakan fasilitas publik yang dapat digunakan untuk mengembangkan minat dan bakat olahraga masyarakat khususnya di Kabupaten Demak stadion ini berubah nama Stadion Sultan Fatah Demak yang dulunya bernama Stadion Pancasila. Stadion ini berada dikawasan *Sport Center* Istimewa Demak. Fasilitas tersebut juga akan berfungsi sebagai kegiatan olah fidik dan mental untuk mengembangkan karakter generasi muda guna meraih prestasi dan mengembangkan bakat untuk mengharumkan nama daerah Kabupaten Demak di tingkat lokal maupun nasional.

Stadion Sultan Fatah ini sebagai stadion tuan rumah tim PSD (Persatuan Sepakbola Demak) saat bertanding dengan memiliki supporter yang bernama Bodemania. Dikarenakan stadion ini tidak memenuhi standar Liga Nasional, Pemerintah Kabupaten Demak berencana merenovasi stadion agar memenuhi standar Liga Nasional, pemerintah berencana merenovasi stadion menjadi berkapasitas 20.000 orang.

Dengan adanya renovasi Stadion Sultan Fatah, penulis ingin menganbil tema Tugas Akhir mengenai *Value Engineering (VE)* pada Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak. *Value Engineering (VE)* pada Tribun Stadion Sultan Fatah ini diharapkan sebagai pembelajaran bagi pembaca untuk memilih atau menentukan material agar lebih efisien tanpa harus mengurangi nilai fungsi, estetika bangunan, dan mutu pada material.

Rekayasa nilai (*Value Engineering*) umum merupakan teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis, kreatif, dan organisasional untuk menganalisis kapabilitas suatu sistem dan mencapai kapabilitas yang dibutuhkan dengan biaya serendah mungkin. Namun, hasilnya menjamin keandalan proyek atau produk karena memenuhi batasan fungsional dan teknis yang berlaku. (FS Pranadi, 2002).

Metode konstruksi memiliki dampak yang signifikan terhadap pencapaian tujuan seperti biaya, kualitas dan waktu proyek konstruksi. Dalam pelaksanaan proyek sering terjadi masalah yang berpotensi pemborosan biaya seperti bahan yang tidak efisien, tenaga kerja yang tidak memadai, dan tenggat waktu proyek yang tidak tepat.

Dengan meninjau desain proyek untuk pelaksanaan proyek dan meninjau metodologi proyek, biaya dapat dikurangi dengan mengenali dan mengurangi biaya yang tidak penting. *Value engineering* adalah metode alternatif yang dapat digunakan. Kelebihan metode ini termasuk upaya pendekatan yang sistematis, rapi, dan terencana dengan tetap menjaga konsistensi tampilan, kualitas, dan pemeliharaan proyek. Sehingga dilakukan rekayasa nilai pada proyek pembangunan apartemen Tamansari sehingga mendapatkan biaya yang lebih efisien dari rencanakan awal. (Diputera et al., 2018).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah tugas akhir ini adalah:

- a. Adakah alternatif material terbaik yang dapat mengganti desain awal?
- b. Berapa besar penghematan biaya yang diperoleh setelah penerapan *Value Engineering* pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak?
- c. Apa manfaat dari penerapan *Value Engineering* pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

- a. Menemukan alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal pekerjaan non struktural.
- b. Mengevaluasi perbedaan biaya total rencana dan setelah dilakukan *Value Engineering*.
- c. Mengetahui manfaat dari hasil Analisa *Value Engineering* pada proyek.

1.4. Batasan Masalah

Proyek ini membutuhkan banyak waktu karena melibatkan berbagai disiplin ilmu dan sangat luas dan kompleks. Beberapa batasan masalah harus diatasi untuk mengelola penulisan karya ini dengan lebih baik, meliputi:

- a. Penelitian ini menganalisis proyek pembangunan tribun di Stadion Sultan Fatah Demak.
- b. Analisa *Value Engineering* dilakukan pada pekerjaan Lantai, Dinding dan Atap pembangunan Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak.
- c. *Value Engineering* diterapkan pada tahap pembangunan selesai
- d. Data metode pelaksanaan diperoleh sesuai dengan data rencana kerja dan persyaratan (RKS) yang ada.
- e. Data anggaran biaya dan harga satuan pekerjaan diperoleh dari Rencana Anggaran Biaya (RAB)

1.5. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat penelitian *Value Engineering* pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak.

1. Memberi informasi tentang *Value Engineering* sebagai metode untuk mendapatkan bahan alternatif yang memungkinkan.
2. Memberikan informasi dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang potensi penghematan biaya melalui penggunaan rekayasa nilai tanpa mengorbankan mutu atau kualitas produk atau proyek.

1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir (TA)

Tugas akhir ini dirangkai secara sistematis yang terdiri dari 5 bab, uraian dari masing masing bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan penyusunan laporan akhir. Bab ini terdiri dari sub-bab yang meliputi latar belakang laporan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, kelebihan metode penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan hasil kajian pustaka yang meliputi teori tentang apa arti rekayasa nilai, konsep dasar rekayasa nilai, tujuan dan makna rekayasa nilai, penyebab biaya yang tidak perlu, kapan dilakukan rekayasa nilai, dan langkah-langkahnya. dalam rencana kerja rekayasa nilai.

BAB III METODE PENELITIAN

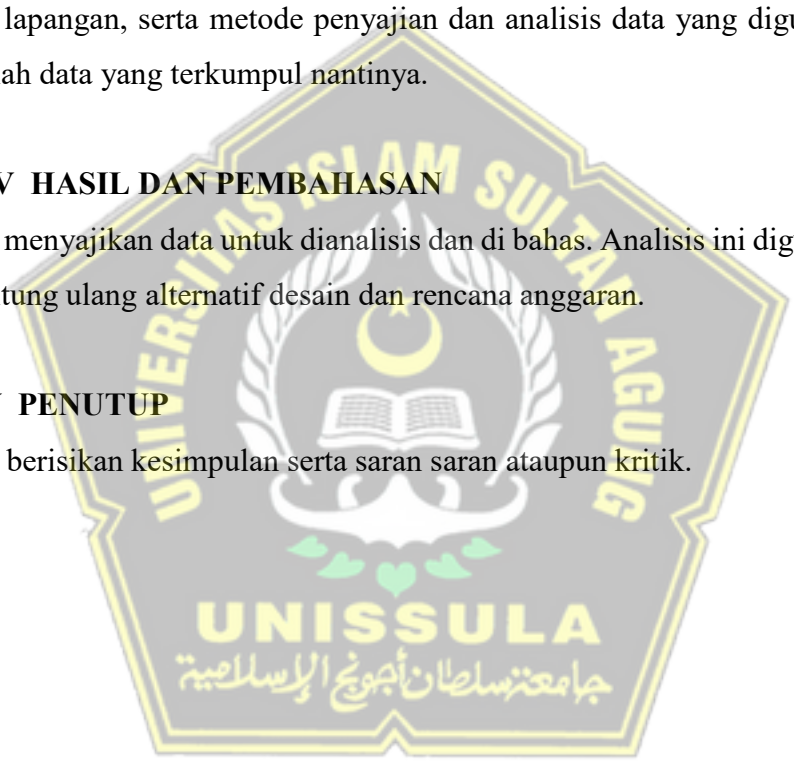
Bab ini menjelaskan metode dan prosedur yang digunakan dalam mengumpulkan data di lapangan, serta metode penyajian dan analisis data yang digunakan untuk mengolah data yang terkumpul nantinya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data untuk dianalisis dan di bahas. Analisis ini digunakan untuk menghitung ulang alternatif desain dan rencana anggaran.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan serta saran saran ataupun kritik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Singkat Manajemen Proyek

Teknologi nilai pertama kali muncul setelah Perang Dunia II. Industri Amerika berjuang untuk mendapatkan bahan mentah untuk produksi selama perang. Salah satu bisnis yang berurusan dengan kekurangan bahan adalah *General Electric*. Miles, salah satu karyawan teknis perusahaan, ditugaskan untuk memecahkan masalah ini.. Penting untuk mengidentifikasi bahan pengganti dan membuat strategi untuk mengganti komponen dengan harga yang mahal. Teknik yang dibuat adalah teknik analisis nilai (*Value Engineering*) yang nantinya akan menjadi standar perusahaan. Kesuksesan Miles dalam menerapkan teori Metode Analisis Nilai membuat Departemen Pertahanan AS membuat program ini, yang kemudian dikenal sebagai *Value Engineering*, pada tahun 1954.(Nandito et al., 2020).

2.2. Pengertian *Value Engineering*

Menurut (Diputera et al., 2018), *Value Engineering* adalah pendekatan metodis untuk mengeluarkan analisis dengan tujuan mencapai fungsionalitas yang diinginkan dengan biaya serendah mungkin dan dengan hasil yang sebaik mungkin. *Value Engineering* adalah teknik yang digunakan untuk memberikan alternatif atau ide yang ditargetkan untuk mendapatkan harga yang lebih baik atau lebih murah daripada biaya yang diantisipasi semula tanpa mengorbankan kualitas produk atau pekerjaan. Mengevaluasi kembali rencana anggaran saat proyek sedang dibangun adalah salah satu cara untuk mendapatkan anggaran yang paling terjangkau dengan tetap berpegang pada aturan dan standar yang berlaku.

2.3. Faktor Penggunaan Rekayasa

Faktor-faktor penggunaan rekayasa nilai (*Value Engineering*) menurut (T & Syahrizal, n.d.) adalah sebagai berikut :

1. Tersedianya data perencanaan
2. Biaya awal (*Initial Cost*)

3. Persyaratan operasional dan perawatan
4. Ketersediaan material
5. Penyesuaian terhadap standar
6. Dampak terhadap pengguna

2.4. Langkah-langkah Penerapan Rekayasa Nilai

Value Engineering (VE) adalah suatu proses yang mencakup enam tahap yaitu tahap informasi (*Information Phase*), tahap analisis fungsi (*Function Analysis*), tahap kreativitas (*Creative Phase*), tahap evaluasi (*Evaluation Stage*), tahap pengembangan (Tahap Pengembangan), dan tahap penyajian (Tahap Rekomendasi). Berikut adalah penjelasan dari fase-fase tersebut:

A. Tahap Informasi (*Information Phase*)

Menurut rencana kerja *Value Engineering (VE)*, tahap pertama adalah mengumpulkan informasi yang relevan dengan desain awal proyek, mulai dari data umum hingga batasan tujuan dalam proyek. Informasi ini diperoleh dengan bertanya langsung kepada konsultan atau pemilik proyek. Kemudian identifikasi item pekerjaan yang mahal.

B. Tahap Analisis Fungsi (*Function Analysis*)

Tahap paling krusial *Value Engineering (VE)*, analisis fungsi, dilakukan setelah pengumpulan informasi. Fungsi utama dan pendukung akan diidentifikasi pada titik ini, dan biaya terendah akan ditemukan untuk menemukan biaya yang dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa merusak kualitas bangunan. *Value Engineering* berbeda dari analisis penghematan biaya sebelumnya pada saat ini.

C. Tahap Kreatif (*Creative Phase*)

Alternatif-alternatif akan muncul di tahap kreatif untuk membandingkan dengan desain yang sudah ada sebelumnya. Semakin banyak ide yang muncul, semakin banyak solusi yang tersedia untuk mengurangi biaya, kualitas, dan waktu. Alternatif dapat mencakup bahan atau material alternatif, metode pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan.

D. Tahap Evaluasi (*Evaluation Phase*)

Pada tahap evaluasi, dilakukan pilihan yang sesuai dari beberapa opsi yang telah disusun pada tahap kreativitas. Pilihan ini dipilih berdasarkan perhitungan yang menunjukkan alternatif yang paling mudah dilaksanakan, biaya paling rendah, dan kualitas yang baik.

E. Tahap Pengembangan (*Development Phase*)

Membandingkan temuan penelitian dengan temuan sebelumnya, memilih konsep yang dapat dikembangkan, mengelola risiko dan biaya dengan tepat, melakukan analisis biaya, dan membuat rencana tindak lanjut untuk mengidentifikasi langkah-langkah ke depan adalah semua tugas yang dilakukan pada tahap ini. Prosedur, tenggat waktu, dan peran yang terlibat dalam pelaksanaan setiap pilihan.

F. Tahap Penyajian (*Recommendation Phase*)

Pada tahap pengiriman, hasil analisis dilaporkan atau disampaikan. Pemilik atau pengembang akan menerima ketentuan yang mencakup informasi tentang alternatif yang dipilih dan faktor-faktor yang menyebabkan keputusan tersebut, perbedaan harga antara rencana awal dan setelah rekayasa nilai, keuntungan dan kerugian dari alternatif yang dipilih, dan penghematan biaya siklus hidup dari rencana awal setelah rekayasa nilai. Presentasi ini akan digunakan pada saat ini untuk meyakinkan pemilik atau pengembang, yang bertugas membuat pilihan.

G. Diagram F.A.S.T

Teknik FAST diagram adalah gambar tentang semua fungsi subsistem sebuah komponen yang menunjukkan hubungan spesifik di antara semua fungsi dan apa yang dilakukan oleh subsistem tersebut. Diagram ini digunakan untuk menyederhanakan masalah dan membantu proses kreativitas untuk menghasilkan ide-ide kreatif.

H. Biaya Siklus Hidup atau *Life Cycle Cost* (LCC)

Menemukan ide atau alternatif yang dipilih dan membuat gambaran perkiraan biaya siklus hidup untuk mendukung proposal dalam proposal Rekayasa Nilai keduanya merupakan bagian dari tahap pengembangan LCC. Life cycle costs (LCC) adalah semua biaya substansial yang dihabiskan selama periode kepemilikan dan pengoperasian fasilitas tertentu. Kerangka waktu yang dipilih sesuai dengan umur

efektif fungsional bangunan. Kajian value engineering (LCC) merupakan dasar untuk menentukan alternatif biaya yang paling rendah. Jika semua alternatif yang dihasilkan dirancang untuk menghasilkan fungsi utama atau kumpulan fungsi yang sama, analisis ini dapat digunakan untuk membandingkan setiap konsep berdasarkan LCC (Diputera et al., 2018).

2.5. Sistem estimasi

Sangat penting untuk memiliki standar sistem atau kerangka kerja untuk mengumpulkan biaya. Apabila ada sistem harga standar, komunikasi antara perencana, supplier, dan pelaksana menjadi lebih mudah dan tingkat kesalahan dapat dikurangi. Komputer dan kenyataan estimasi biaya membutuhkan standarisasi. Meskipun diperlukan, tidak ada standar, metode, atau sistem estimasi di Amerika Serikat. Menurut Rompas dan H. Tarore (2013)

2.5.1 Estimasi Nilai

Estimasi nilai dimaksudkan untuk memberikan gambaran singkat tentang teknik penetapan biaya yang mungkin digunakan oleh manajer proyek, perencana, dan pakar rekayasa nilai. Rekayasa nilai memeriksa spesifikasi desain, mengidentifikasi fungsi penting, menghilangkan komponen yang berlebihan, menciptakan solusi alternatif, dan menghitung biaya siklus hidup untuk mempercepat aktivitas per unit waktu, atau kemiringan biaya. Menurut Rompas dan H. Tarore (2013)

2.5.2. Estimasi Biaya

Seperti yang dinyatakan sebelumnya, "Harga adalah ukuran utama dalam analisis nilai." Analisis nilai tidak akan objektif dan potensi akan berkurang tanpa harga untuk dibandingkan. Untuk dapat membandingkan nilai setiap alternatif dengan rencana aktual, perkiraan yang tepat harus digunakan untuk memberikan nilai setiap alternatif. Akan tetapi, banyak proyeksi yang tidak ditentukan dengan baik pada tahap awal perencanaan, ketika peluang penghematan paling tinggi. Hanya jika perencanaan yang cermat dilakukan dan keputusan dibuat dengan cepat dan mudah. (2013) Rompas dan H. Tarore.

2.6. Unsur -Unsur Rekaya Nilai

Analisis Nilai bisa mendapatkan keuntungan dari kemampuan Value Engineering sebagai alat.. Kemampuan itu dikenal sebagai unsur-unsur utama dari Rekayasa Nilai (*Key Element of Value Engineering*). Komponen-komponen ini tercantum sebagai berikut : (Nandito et al., 2020)

- 1) Analisa fungsi
- 2) *Cost model*
- 3) Biaya siklus hidup
- 4) Matriks evaluasi
- 5) *Functional Analysis Engineering*
- 6) Rencana kerja *Value Engineering*
- 7) Kreatifitas
- 8) *Cost and worth*
- 9) *Human dynamics* (kebiasan, penghalang dan sikap)
- 10) Keserasian hubungan antara pemberi tugas, konsultan perencana dan konsultan Rekayasa Nilai

2.7. Konsep Rekayasa Nilai (Value Engineering)

Strategi kreatif dan metodis yang disebut *Value Engineering (VE)* bertujuan untuk memotong atau menghilangkan pengeluaran yang tidak perlu. (Jaya et al., 2019). Menurut Nyoman Martha Jaya, Anak Agung Gede Agung Yana, I Wayan Gede Erick Triswandana, *Value Engineering* tidak seperti berikut :

- a. *A Cost Cutting Process*, yang memerlukan perbaikan kesalahan perencana atau merinci kesalahan mereka.
- B. *A Cost Cutting Process*, biaya yang mengutamakan kualitas, ketergantungan, daya tarik, dan keamanan
- C. *A Design Requirement*, atau persyaratan yang harus ada di setiap desain tetapi difokuskan pada analisis biaya dan fungsi yang sebenarnya.
- D. *Quality Control*, atau jaminan kualitas.

Dengan mengidentifikasi fungsi yang diperlukan untuk memenuhi tujuan nilai dan menyediakan layanan ini dengan biaya terendah, sesuai dengan kualitas dan kinerja yang dibutuhkan, *Value Engineering (VE)* mencoba mendapatkan nilai terbaik dari suatu proyek atau proses. Nilai adalah deskripsi tentang bagaimana fungsi dan sumber daya berhubungan satu sama lain. Secara umum *Value* digambarkan sebagai berikut :

$$Value = \frac{Fungsi}{Sumber\ Daya} \dots\dots\dots (2.1)$$

Menurut (Jaya et al., 2019), fungsi, kualitas, dan biaya merupakan tiga komponen fundamental yang diperlukan untuk mengukur suatu nilai. Hubungan antara ketiga komponen tersebut dapat dipahami sebagai berikut:

$$Value = \frac{Fungsi + Kualitas}{Biaya} \dots\dots\dots (2.2)$$

Nilai adalah gagasan utama di balik teknik Rekeyasa Nilai, dengan hubungan berikut antara fungsi dan biaya:

$$Value = \frac{Fungsi}{Biaya} \dots\dots\dots (2.3)$$

2.8. Tahapan *Value Engineering*

1. Tahap Informasi

a. *Breakdown* Biaya

(Tantri Anugerahini et al., 2021) Analisis yang disebut *breakdown* biaya digunakan untuk menunjukkan bagaimana biaya didistribusikan antara item-item pekerjaan yang diperlukan dalam proyek konstruksi. Selanjutnya, biaya untuk item-item pekerjaan tersebut dibandingkan dengan biaya total proyek untuk menghasilkan presentase bobot pekerjaan. *Value Engineering* dapat dilakukan pada item pekerjaan yang memiliki beban kerja yang besar. (tabel 2.1).

Tabel 2. 1 Breakdown Biaya

| Item Pekerjaan | Biaya |
|-------------------------|-----------------------------|
| Pekerjaan A | Rp..... |
| Pekerjaan B | Rp..... |
| Pekerjaan C | Rp..... |
| Pekerjaan D | Rp..... |
| Pekerjaan E | Rp..... |
| Pekerjaan F | Rp..... |
| Total | Rp. M |
| Biaya Total Keseluruhan | Rp. N |
| Presentase | = Rp. M / Rp. N =% |

Sumber: (Tantri Anugerahini et al., 2021)

b. Analisa Fungsi Cost/worth

(Tantri Anugerahini et al., 2021) Tujuan dari analisis fungsi untuk menentukan fungsi pekerjaan dengan biaya yang terkait untuk menghasilkan biaya dan nilai. Langkah dari analisis fungsi adalah menemukan fungsi primer dan sekunder dari komponen pekerjaan bangunan proyek yang akan dianalisis. (Tabel 2).

Tabel 2. 2 Form Analisa Fungsi

| Analisa Fungsi | | | | | | | |
|---------------------|-----------|--------------------|------------|-------------------------|------|-------|------------|
| No | Deskripsi | Fungsi | | Jenis | Cost | Worth | Keterangan |
| | | Kata Kerja | Kata Benda | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Tindakan Kata Kerja | | Jenis : B = Primer | | (Fungsi Dasar) | | | |
| Kata Benda Terukur | | S = Sekunder | | Cost/worth ratio =..... | | | |

Sumber: (Tantri Anugerahini et al., 2021)

2. Tahap Kreatif

Tingkat ini membutuhkan orisinalitas. Menggunakan metode brainstorming adalah salah satu cara untuk menghasilkan konsep dan solusi segar. Metode brainstorming adalah cara untuk mengkomunikasikan ide-ide tanpa mempertimbangkan apakah itu layak atau sulit untuk dipraktikkan. Oleh karena itu, metode brainstorming berlaku hal-hal berikut. - Ekspresikan idesebebas mungkin. - Jangan mengkritik saran atau pendapat. - menunda usulan yang bersifat judgement.

3. Tahap Analisis

Langkah ini merupakan analisis terhadap opsi-opsi yang diperoleh sebelumnya dari tahap spekulasi/kreatif. Pendekatan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) akan digunakan untuk memilih tugas alternatif yang diterima pada tahap spekulatif/kreatif, khususnya analisis kriteria *Analytical Hierarchy Process* (AHP) non-biaya.

4. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan, opsi yang dipilih dari tahap analisis diubah menjadi program pengembangan hingga menjadi proposal lengkap untuk dibandingkan dengan desain aslinya. Alternatif dengan penilaian aspek terbaik atau tertinggi akan dievaluasi lebih lanjut mengenai biaya untuk mendukung usulan alternatif. (Tantri Anugerahini et al., 2021).

5. Tahap Penyajian/Tindak Lanjut

(Tantri Anugerahini et al., 2021) Tahap terakhir, penyajian dan tindak lanjut, melibatkan persiapan dan penyebaran hasil *Value Engineering* (VE) kepada pihak yang berkepentingan. Biaya dan proposal hasil *Value Engineering* (VE) dibandingkan dengan desain awal dan dijelaskan dengan jelas.

2.9. Keaslian Tugas Akhir

Pada penelitian Tugas Akhir kali ini dengan judul **Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Istimewa Demak**, peneliti meyakini penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa dan masyarakat.

| | | | | | <p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Value Engineering pada proyek pengembangan tribun stadion istimewa Demak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui manfaat Value Engineering dalam proyek tersebut, serta mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam penerapannya. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan ahli Value Engineering dan dokumentasi proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Value Engineering dapat memberikan manfaat signifikan dalam mengoptimalkan biaya, meningkatkan kualitas, dan mempercepat waktu penyelesaian proyek. Tantangan yang dihadapi dalam penerapannya meliputi kurangnya pemahaman tentang Value Engineering di kalangan stakeholder proyek dan keterbatasan sumber daya manusia yang terampil dalam bidang ini. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan Value Engineering sangat penting dalam proyek pembangunan infrastruktur seperti stadion, terutama untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan proyek.</p> |
|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | |
|----|------|--------------------------------|---|--|--|
| | | | | 4. Mengetahui perbandingan antara desain awal dengan desain alternatif ditinjau dari aspek Rencana Anggaran Biaya dan kapasitas pembuangan? | |
| 2. | 2016 | Ariel Kurniawan dan Bagus A'an | PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN | Tujuannya adalah untuk dapat dilakukan penghematan biaya tanpa mengurangi mutu atau kualitas serta fungsi bangunan dan anggaran biaya dapat digunakan secara optimal dan efisien | Berdasarkan hasil analisis Value Engineering pada proyek Perumahan Griya Buana Bangetayu tipe 40, didapatkan material pengganti yaitu Pada penutup atap, material awal genteng beton diganti dengan genteng metal, menghasilkan penghematan biaya. Dan dari ketiga pekerjaan yang di value engineering tersebut dihasilkan penghematan total untuk 1 unit rumah sebesar Rp.5.928.000,00 atau 4,53% dari total biaya pembangunan. |

| | | | | | |
|----|------|---------|---|--|--|
| 3. | 2017 | Karyoto | REKAYASA NILAI PADA PERENCANAAN GEDUNG SERBA GUNA | Penerapan rekayasa nilai bertujuan mendapatkan item pekerjaan berbiaya tinggi, memunculkan gagasan-gagasan desain alternatif untuk menggantikan desain awal pada item pekerjaan terpilih dan menghitung penghematan biaya dari penerapan rekayasa nilai. | Hasil analisa rekayasa nilai menunjukkan penghematan biaya yaitu untuk item pekerjaan pelat lantai, pondasi. Jadi total penghematan biaya setelah dilakukan rekayasa nilai adalah sebesar Rp. 3.593.191.153,13 atau sebesar 9,41 % dari total biaya pekerjaan keseluruhan sebesar Rp. 38.199.420.000,00. |
|----|------|---------|---|--|--|



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Sebelum melakukan proses penelitian, harus dilakukan tahap penelitian yang meliputi pengumpulan data tentang proyek.. Pengambilan data didapatkan dari konsultan, kontraktor, atau dinas pekerjaan umum yang menangani proyek besar. Peneliti yang menerima data proyek melakukan survei di lokasi proyek untuk memahami situasi di lapangan. Selain itu, peneliti juga melakukan survey literatur dengan menggunakan buku-buku perpustakaan, internet, peraturan Departemen Pekerjaan Umum dan peraturan lainnya yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan tambahan pengetahuan. Penerapan *Value Engineering* bertujuan mengefisiensikan biaya pada beberapa pekerjaan seperti pekerjaan Lantai, Dinding dan Atap yang ada di Proyek Pembangunan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Strategi yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dikenal sebagai metode pengumpulan data. Instrumen pengumpulan data, atau alat yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan pengumpulan datanya agar kegiatan tersebut menjadi sistem yang berguna, juga diperlukan untuk pengumpulan data. Baik data primer maupun data sekunder digunakan dalam penelitian ini.

1. Data Primer

Data primer adalah informasi yang telah dikumpulkan langsung dari sumber aslinya tanpa menggunakan perantara. Subjek individu atau kelompok, pengamatan terhadap sesuatu, hal yang terjadi, atau hal yang dilakukan, dan hasil tes adalah contoh dari jenis data primer. Melalui teknik survei dan observasi, data semacam ini dapat dikumpulkan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber informasi kajian yang telah dikumpulkan dan didokumentasikan oleh pihak lain dan diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti

melalui metode perantara. Jenis data sekunder yang paling umum adalah data dokumenter, yaitu bukti, catatan sejarah, atau laporan yang telah disusun dengan benar baik dalam arsip publik maupun arsip yang tidak dipublikasikan. Selain data inti, juga dikumpulkan data pendukung berupa RAB, gambar desain, dan daftar harga material.

Data Umum Proyek

Data umum Proyek Pembangunan Tribun Stadion Istimewa Demak sebagai berikut

| Jenis Data | Keterangan |
|---------------|--|
| Nama Proyek | Proyek Pembangunan Stadion Sultan Fatah Demak |
| Alamat Proyek | Jln. Sultan Hadiwijaya No. 21, Katonsari, Kec. Demak, Kab. Demak, Jawa Tengah, 59515 |
| Nilai Proyek | Rp. 5.568.888.000,00 |
| Sumber Dana | Perubahan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Peribahan (APBDP) Kabupaten Demak Tahun Anggaran 2022 |
| OPD | DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG DEMAK |
| PD | Pemerintah Kabupaten Demak |
| PA/PPK | AKHIMAD SUGHIARTO ST,MT |

Sumber : Dokumen Proyek

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian



Sumber : <https://www.google.com/maps/place/Stadion+Pancasila>

3.3.1. Instrumen Penelitian

Instrumen data adalah alat untuk mengumpulkan, meneliti, mengolah, dan menganalisis data secara objektif untuk tujuan memecahkan masalah dan menguji hipotesis. Oleh karena itu, setiap alat yang mendukung penelitian dapat disebut sebagai instrumen data.

3.3. Analisa Data

Value Engineering digunakan untuk mencapai cost savings atau penghematan biaya berdasarkan data yang dikumpulkan. Proses analisis *Value Engineering* terdiri dari lima langkah berikut:

1. Tahap Informasi

Tahap informasi adalah tahap mengumpulkan data sebanyak mungkin tentang proyek. Pada penelitian ini digunakan komposisi material dan konstruksi sebagai studi yang dilakukan oleh *Value Engineering*. Analisis ini bertujuan untuk menemukan item pekerjaan berbiaya tinggi, yang dapat diselesaikan dengan menggunakan beberapa teknik, antara lain:

a. Cost Model

Untuk menerapkan model biaya, tabel tugas dengan kelompok item kerja harus dibuat. Setiap anggaran item pekerjaan juga ditampilkan dalam bagan. Dengan memeriksa prosesnya, model biaya ini dikembangkan untuk mengidentifikasi pekerjaan yang akan diselesaikan melalui rekayasa nilai. Dalam analisis *Value*

Engineering, kita dapat menggunakan varians biaya antara setiap item pekerjaan sebagai pedoman.

b. Breakdown

Value Engineering mendefinisikan pekerjaan yang perlu dilakukan berdasarkan kekhususan biaya pekerjaan yang diperlukan untuk pembangunan gedung Tribun Tadion Sultan Fatah Demak guna melakukan kajian. Peluang item pekerjaan yang direkayasa nilai kemudian ditentukan dengan membandingkan biaya item pekerjaan dengan biaya keseluruhan proyek.

c. Analisa Grafik Pareto

Analisa Pareto digunakan untuk menentukan biaya tertinggi untuk proyek yang mungkin menggunakan analisis *Value Engineering*. Hukum Pareto mengatakan bahwa 20 % komponen menyumbang 80 % dari biaya total. Pengujian Hukum Pareto terdiri dari beberapa langkah.

- 1) Mengurutkan biaya dari yang tertinggi hingga terendah.
- 2) menjumlahkan biaya pekerjaan secara keseluruhan.
- 3) Menghitung persentase biaya setiap pekerjaan.

$$\frac{\% \text{Biaya Pekerjaan} - \text{Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Biaya Keseluruhan}} \dots \dots \dots (3.1)$$

- 4) Menghitung persentase kumulatif
- 5) Mengaplot persentase kumulatif

2. Tahap kreatif

Tahap pemikiran kreatif yang menghasilkan ide-ide alternatif yang akan digunakan untuk melakukan *Value Engineering* terhadap komponen bangunan, khususnya komponen struktur dan arsitektural, dikenal dengan tahap kreatif..

3. Tahap Analisis

Ide atau alternatif yang diberikan menjadi masukan pada tahap ini. Ide-ide yang tidak efektif ditinggalkan demi alternatif atau konsep segar, yang kelebihan dan kekurangannya ditimbang dari berbagai sudut.

4. Tahap Pengembangan

Pada langkah proses pengembangan ini, semua konsep dinilai untuk menentukan mana yang harus dimasukkan ke dalam desain awal, menghasilkan gambaran

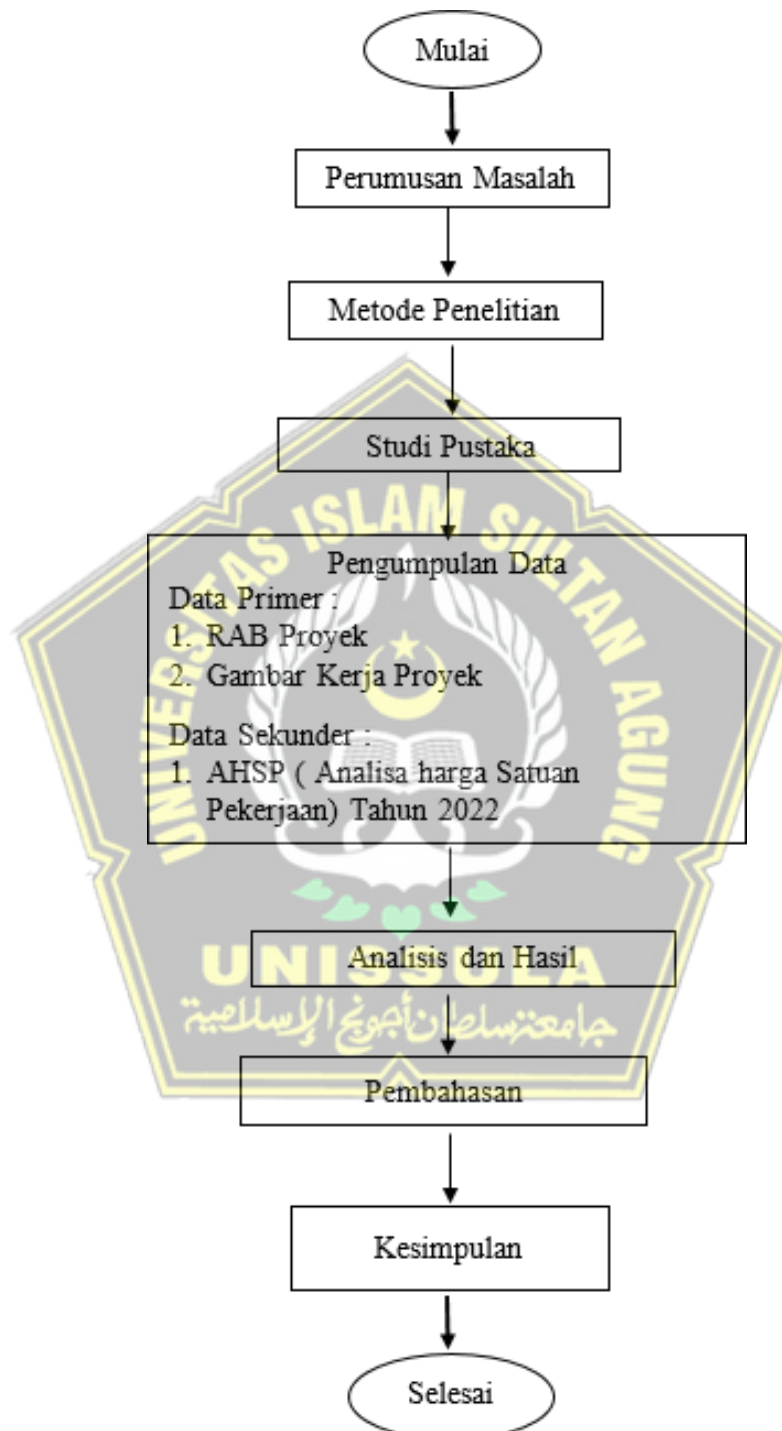
solusi, menentukan Biaya Siklus Hidup dari desain pertama, dan menilai desain baru yang disarankan pada *Present Value* (PV).

5. Tahap Rekomendasi

Tahap ini dapat berupa presentasi tertulis atau lisan, di mana semua pemangku kepentingan memahami opsi mana yang harus dipilih dalam usulan tim *Value Engineering* (VE), Presentasi ini harus disampaikan secara singkat, jelas, cepat, dan tanpa menyudutkan pihak mana pun. Usulan ini akan digunakan untuk meyakinkan pemilik atau pengambil keputusan.



3.4. Bagan Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Bagan Alir

(Sumber : Penulis)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Value Engineering

Sesuai pada batasan masalah item pekerjaan yang akan di *Value Engineering* yaitu pekerjaan Lantai, Dinding dan Atap. Dimana pada pekerjaan tersebut komponen atap akan diganti dengan bahan lain yaitu Fiber Polycarbonate dan pada pekerjaan lantai dan dinding akan diganti dengan bahan batu alam Andesit Bintik Bakar dan dengan Keramik Milan Madison Cream. Diharapkan dari pergantian item baham akan berdampak pada penurunan biaya pekerjaan sehingga terdapat efisiensi biaya proyek.

4.1.1 Analisa Value Enginering Pada Pekerjaan Atap dan Dinding

Penutup Atap merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah bangunan. Tidak hanya sebagai penutup bangunan saja, tetapi juga untuk kenyamanan dan memperindah suatu bangunan. Dinding juga menjadi bagian yang penting dalam suatu bangunan. Dinding berfungsi sebagai penopang struktur lainnya dan sebagai pembatas pada suatu bangunan ,membatasi antar ruangan,atau melindungi ruangan dari alam luar

Pada proyek pembangunan Stadion Sultan Fatah Demak ini penutup atapnya menggunakan Metal Pasir Sakura Roof.dan Dindingnya menggunakan penutup yaitu keramik yang terbuat dari granit. Dalam penerapan *Value Enginering* akan diusulkan item pengganti guna meminimalisir biaya dan kualitas yang sama ataupun kualitas yang lebih baik. Alasan kami mengganti material adalah adanya penghematan dari segi biaya, segi pemasangan, maupun dari segi keindahan

Penggantian material item komponen stadion tentu akan berdampak secara langsung terhadap biaya pembangunan. Pengantian item guna mendapatkan efisiensi biaya atau penurunan biaya total dari biaya awal yang ditetapkan menjadi pertimbangan khusus bagi kontraktor. Efisiensi biaya dapat menguntungkan bagi pihak kontraktor maupun bagi pihak Pemerintah Kabupaten Demak selaku *Owner* atau pemilik proyek.

4.4.2. Data Rencana Anggaran Biaya Proyek

Data Rencana Anggaran biaya existing pekerjaan lantai dan dinding serta pekerjaan atap terdapat dalam pada table dibawah ini tentang RAB Existing pekerjaan lantai, dinding, dan atap sebagai berikut :

Tabel 4. 1 RAB Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak

| RAB EXISTING PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 1 | PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING LT 1 | Volume | Harga Satuan | Total (Rp.) |
| 8 | Hempengannya Tile 40 x 40 cm | M ² | 2217,382,00 | 144.7220.454,32 |
| 9 | Hempengannya Tile 60 x 60 cm | M ² | 304,205,00 | 43.661.219,50 |
| 10 | keramik 30 x 30 cm | M ² | 202,905,00 | 29.011.202,40 |
| 11 | Keramik dinding 20x20 cm | M ² | 63,72 | 17.250.407,04 |
| 12 | Lantai keramik 10x10 cm | M ² | 43,31 | 1.722.708,22 |
| RAB EXISTING PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING LT 2 | | | | |
| 8 | Hempengannya Tile 40 x 40 cm | M ² | 770,00 | 90.897.861,52 |
| 11 | Keramik dinding 20x20 cm | M ² | 63,72 | 17.250.433,08 |
| RAB EXISTING PEKERJAAN ATAP | | | | |
| 3 | PEKERJAAN PENUTUP ATAP | Volume | Harga Satuan | Total (Rp.) |
| 8 | Salvadora kayu | M ³ | 1500,00 | 175.250.275,00 |
| | | | TOTAL : | 409.344.303,45 |

4.4.3. Data-data untuk Perhitungan

Setelah mengetahui jumlah rencana anggaran biaya atap dan rencana anggaran biaya lantai dan dinding. Berikut adalah material pengganti untuk perbandingan harga agar lebih efisien dalam pelaksanaan sehingga dapat memangkas biaya pekerjaan. Untuk atap diganti dengan Fiber Polycarbonate sementara untuk pekerjaan lantai diganti dengan batu alam dan untuk pekerjaan dinding dengan

Keramik Milan medison Cream. Harga bahan pembanding tercantum dalam tabel dibawah ini tentang Harga Alternatif sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Harga Pasar dari Material Alternatif

| Harga Alternatif | | | |
|------------------|---------------------------------|--------|--------------------|
| No. | Nama Bahan | Satuan | Harga Satuan (Rp.) |
| 1 | Batu Polystyren 3,1 x 1,1 | Lbr | 24.000 |
| 2 | Corong Batas Akurasi Best Grade | Lbr | 37.000 |
| 3 | Acrylic Benda 30 x 40 | Dus | 115.000 |
| 4 | Acrylic Benda 40 x 40 | Dus | 105.000 |
| 5 | Parket PVC 40x40 | Bq | 100.000 |
| 6 | Keramik Mosaik Mosaic 40x40 | Dus | 70.000 |
| 7 | Keramik Herringbone 40x40 | Dus | 80.000 |

Sumber : <https://www.sinergistone.com/harga/>

Tabel 4. 3 Harga Upah Perhari Pekerja Tahun 2022

| No | Jenis | Satuan | Upah/Bor |
|----|---------|--------|---------------|
| 1 | Pekerja | Or | Rp 50.000,00 |
| 2 | Tukang | Or | Rp 100.000,00 |
| 3 | Mesin | Or | Rp 100.000,00 |

Sumber : Bill of Quantity Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak



Gambar 4. 1 Fiber Polycarbonate

Sumber : <https://artikel.rumah123.com/mengenal-atap-polycarbonate-keunggulan-kekurangan-dan-harga-terbaru-2021-58736>



Gambar 4. 2 Batu Andesit Bintik Bakar

Sumber : https://naturalstone.id/smartblog/category/2_batu-andesit.html



Gambar 4. 3 Keramik Milan Madison Cream

Sumber : <https://www.milantiles.com/products/madison-cream/>

4.4.4 Analisa Keunggulan dan Kelemahan Material Pekerjaan

Pekerjaan existing adalah istilah yang digunakan untuk menandakan suatu keberadaan dalam proyek dan sebagai aktivitas inspeksi ke sumber data dengan arah untuk mendapatkan data yang tepat dan berikatan yaitu rencana anggaran biaya. Sementara untuk alaternatif adalah sumber data lain yang dapat digunakan sebagai data pengganti untuk sub bagaian atau item pekerjaan. Kelebihan dan kekurangan dari bahan alternatif dipergunakan sebagai acauan perbandingan bahan untuk mencapai *Value Engineering* pengembangan Stadion. Dari bahan existing yang dipakai terdapat beberapa kekurangan dan kelebihan tercantum dalam tabel dibawah ini mengenai Kelebihan dan Kekurangan bahan existing dan alternatif sebagai berikut :



Tabel 4. 4 Kelebihan dan Kekurangan Bahan Existing dan Alternatif

| No | Pekerjaan | Kode | Keunggulan | Kelemahan |
|----|---|------|--|--|
| 1 | Pekerjaan Lantai | | | |
| a | Existing Proyek Homogenous Tile | EL | 1.Mudah dibersihkan 2.Warna bervariasi | 1.Permukaan licin 2.Pemasangan susah dan butuh ketelitian tinggi 3.Mudah mengembun Harga kompetitif |
| b | Alternatif 1 Andesit Bintik Bakar 60x60 | AL 1 | 1. Terkesan natural, elegan, dan mewah 2. Tidak cepat rusak 3. Ukuran flexibel 4. Harga jual lebih murah 5.Perawatan mudah | 1. Warna terkelupas dan rusak 2. Memiliki pori-pori besar 3.Material cenderung berat |
| c | Alternatif 2 Parket PVC 4mm | AL 2 | 1. Estetika tinggi dan menarik 2. Murah 3. Mudah pemasangan 4. Tahan air 5. Perawatan mudah | 1. Mudah terkepalas dan rusak 2.Umur bahan singkat dan tidak tahan lama |
| 2 | Pekerjaan Dinding | | | |
| a | Existing Proyek Keramik Granit | ED | 1. Ukuran bervariasi 2. Model banyak dan bervariasi | 1. Permukaan licin 2. Mudah menggelembung |

| | | | | |
|---|--|------|---|--|
| | | | 3.Populer dikalangan masyarakat 4.Pemasangan mudah | 3.Mudah pecah |
| b | Alternatif 1 Keramik Milan Madison 40 x 40 | AD 1 | 1. Lebih kasar sehingga tidak licin. 2. Harga jual lebih murah. | 1. Lebih mudah pecah 2. hanya tersedia ukuran tertentu |
| c | Alternatif 2 Keramik Hercules Uluwatu 40 x 40 | AD 2 | 1.Tidak mudah pecah dan retak 2.Harga terjangkau 3.Pemasangan mudah | 1.Warna dan motif tidak banyak pilihan 2.Mudah menggelembung |
| 3 | Pekerjaan Atap | | | |
| a | Existing Proyek Galvalum Berpasir | EA | 1. Anti karat dan korosi 2. Tidak mudah terbakar 3.Meradam suara bising 4.Banyak pilihan | 1. Rendah meredam panas 2. Rentan terhadap tekanan 3. Warna mudah terkelupas |
| b | Alternatif 1 Fiber Polycarbonate | AA 1 | 1. Transparasi kejernihan yang tinggi sehingga pencahayaan optimum dan hemat energi. 2. Kekuatan dan ketahanan benturan yang baik. | 1. Mudah tergores sehingga nilai keestetikan akan berkurang. |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|------|--|----------------------------|
| | | | 3. Tahan terhadap panas yang tinggi. 4. Lebih murah | |
| c | Alternatif 2 Genteng Metal | AA 2 | 1. Daya tahan tinggi dan tahan panas 2. Sangat ringan karena berbentuk lembaran 3. Tidak membutuhkan struktur rangka yang kuat | 1. Suara bising saat hujan |

4.2. Analisa Harga Satuan dari Masing-Masing Pekerjaan

Perhitungan Analisis harga satuan digunakan sebagai acuan perhitungan dan analisa *Value Engineering*. Berikut adalah analisa harga satuan Existing dan Alternatif :

4.2.1. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Lantai

Tabel 4. 5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik

| No | Pekerjaan | Satuan | Koefisien | Harga Satuan Rp | Jumlah Harga Rp |
|----|--|----------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 1 | Pemasangan Lantai | m ² | 1 | | |
| a | Tenaga Pekerja | Oh | 0,6 | 82.000 | 49.200 |
| b | Bahan | | | | |
| | Andesit Bintik Bakar | Dus | 0,67 | 185.300 | 125.000 |
| | Pasir | m ³ | 0,02 | 800.000 | 16.000 |
| | Semen | Kg | 0,05 | 50.000 | 2.500 |
| | Harga Satuan Pekerjaan Keramik Lantai/m ² | | | | 192.700 |

Tabel 4. 6 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik

| No | Pekerjaan | Satuan | Koefisien | Harga Satuan Rp | Jumlah Harga Rp |
|----|--|----------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Pemasangan Lantai | m ² | 1 | | |
| a | Tenaga | | | | |
| | Pekerja | Oh | 0,6 | 82.000 | 49.200 |
| b | Bahan | | | | |
| | Parket PVC 4mm | Dus | 0,5 | 195,000 | 97.500 |
| | Pasir | m ³ | 0,02 | 800.000 | 16.000 |
| | Semen | Kg | 0,05 | 50.000 | 2.500 |
| | Harga Satuan Pekerjaan Keramik Lantai/m ² | | | | 165.200 |

4.2.3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Dinding**Tabel 4. 7** Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik Dinding/m²

| No | Pekerjaan | Satuan | Koefisien | Harga Satuan Rp | Jumlah Harga Rp |
|----|---|----------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Pemasangan Dinding | m ² | 1 | | |
| a | Tenaga | | | | |
| | Pekerja | Oh | 0,6 | 82.000 | 49.200 |
| b | Bahan | | | | |
| | Keramik Milan Madison 40x40 | Dus | 1 | 185.300 | 185.300 |
| | Pasir | m ³ | 0,02 | 800.000 | 16.000 |
| | Semen | Kg | 0,05 | 50.000 | 2.500 |
| | Harga Satuan Pekerjaan Keramik Dinding/m ² | | | | 253.000 |

Tabel 4. 8 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Keramik Dinding/m² Alternatif 2

| No | Pekerjaan | Satuan | Koefisien | Harga Satuan Rp | Jumlah Harga Rp |
|----|---|----------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Pemasangan Dinding | m ² | 1 | | |
| a | Tenaga | | | | |
| | Pekerja | Oh | 0,6 | 82.000 | 49.200 |
| b | Bahan | | | | |
| | Keramik Uluwatu 40x40 | Dus | 1 | 62.000 | 62.000 |
| | Pasir | m ³ | 0,02 | 800.000 | 16.000 |
| | Semen | Kg | 0,05 | 50.000 | 2.500 |
| | Harga Satuan Pekerjaan Keramik Dinding/m ² | | | | 129.700 |

4.2.3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Atap**Tabel 4. 9** Analisis Harga Satuan Pekerjaan Penutup Atap/m² Alternatif 1

| No | Pekerjaan | Satuan | Koefisien | Harga Satuan Rp | Jumlah Harga Rp |
|----|--|----------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Pemasangan Atap | m ² | 1 | | |
| a | Tenaga | | | | |
| | Pekerja | Oh | 0,6 | 82.000 | 49.200 |
| b | Bahan | | | | |
| | Fiber Polycarbonate | Lbr | 0,05 | 54.500 | 2.725 |
| | Sekrup | Bh | 12 | 1.000 | 12.000 |
| | Harga Satuan Pekerjaan Penutup Atap/m ² | | | | 63.925 |

Tabel 4. 10 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Penutup Atap/m² Alternatif 2

| No | Pekerjaan | Satuan | Koefisien | Harga Satuan Rp | Jumlah Harga Rp |
|----|--|----------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 1 | Pemasangan Atap | m ² | 1 | | |
| a | Tenaga | | | | |
| | Pekerja | Oh | 0,6 | 82.000 | 49.200 |
| b | Bahan | | | | |
| | Genteng Metal | Lbr | 1 | 57.000 | 57.000 |
| | Harga Satuan Pekerjaan Penutup Atap/m ² | | | | 106.200 |

4.3. Perhitungan Alternatif

Perhitungan alternatif ini mengacu pada volume pekerjaan yang ada dengan mengganti bahan baku bangunan yang digunakan sebagai perbandingan untuk mencari alternatif bahan baku yang dapat menurunkan total biaya pekerjaan sehingga terdapat efisiensi biaya. Perhitungan dengan rumus Volume x Harga Satuan. Dimana harga satuan yang digunakan adalah harga satuan pembanding dengan harga yang lebih kecil dibandingkan dengan harga satuan existing. Berikut adalah perhitungan alternatif yang tercantum dalam tabel dibawah ini mengenai perhitungan alternatif sebagai berikut :

Tabel 4. 11 Perhitungan Material Alternatif lantai

| RAB Alternatif | | | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------|--------|--------------|----------------|
| 1 | PEKERJAAN LANTAI | Sat | Volume | Harga Satuan | Total Rp |
| a | Acidrat 20mm (200 x 250 x 20) | m ³ | 887,34 | 182.700,00 | 160.479.702,00 |
| b | Perlet PVC 20mm | m ² | 887,34 | 128.200,00 | 113.253.168,00 |
| | SEMENTRALI | | | | 273.732.870,00 |

Tabel 4. 12 Perhitungan Material Alternatif Dinding

| RAB Alternatif | | | | | |
|--------------------|--------------------------------|----------------|--------|--------------|----------------------|
| 1. | Uraian Pekerjaan | Sat | Volume | Harga Satuan | Total Rp |
| a. | Keramik Dinding Marmer 40 x 40 | m ² | 274,00 | 200.000,00 | 54.800.000,00 |
| b. | Keramik Lantai 40 x 40 | m ² | 274,00 | 120.000,00 | 32.880.000,00 |
| SUBTOTAL II | | | | | 87.680.000,00 |

Tabel 4. 13 Perhitungan Material Alternatif Atap

| RAB Alternatif | | | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|----------|--------------|-----------------------|
| 1. | Uraian Pekerjaan | Sat | Volume | Harga Satuan | Total |
| a. | Fiber Polystyrene | m ³ | 1.222,00 | 60.000,00 | 73.320.000,00 |
| b. | Gypsum Board | m ² | 1.222,00 | 100.000,00 | 122.200.000,00 |
| SUBTOTAL III | | | | | 195.520.000,00 |

4.3. Komparasi Perhitungan

Perhitungan komparasi ini bertujuan untuk membandingkan biaya pekerjaan antara pekerjaan existing dengan pekerjaan alternatif yang mengacu pada tabel 4.4 Pekerjaan existing sendiri adalah istilah yang digunakan untuk menandakan suatu keberadaan dalam proyek dan sebagai aktivitas inspeksi ke sumber data dengan arah untuk mendapatkan data yang tepat dan berakurasi yaitu rencana anggaran biaya. Sementara untuk alternatif adalah sumber data lain yang dapat digunakan sebagai data pengganti untuk sub bagian atau item pekerjaan. Didapatkan bahwasanya terdapat perbedaan jumlah yang signifikan. Sesuai dengan hasil analisis dari tabel dibawah ini maka dapat dilakukan analisa perbandingan dari alternatif pekerjaan dinding, pekerjaan lantai, dan pekerjaan atap sebagai berikut :

Tabel 4. 14 Komparasi Biaya Alternatif

| No | Jenis Pekerjaan | | | Total | Selisih | % | |
|----|-----------------|-----|-----|-------|----------------|-------------|-------|
| | KODE | | | | | | |
| 1 | Existing | EL | ED | EA | 469.344.703,00 | 0 | 0 |
| 2 | Alternatif 1 | EL | AD1 | EA | 387.317.888,00 | 82.026.815 | 17,5% |
| 3 | Alternatif 2 | EL | AD2 | EA | 353.526.290,00 | 115.818.413 | 24,6% |
| 4 | Alternatif 3 | AL1 | ED | EA | 364.565.894,00 | 104.778.809 | 22,3% |
| 5 | Alternatif 4 | AL1 | AD1 | AA1 | 303.140.809,00 | 166.203.894 | 35,4% |
| 6 | Alternatif 5 | AL1 | AD2 | AA2 | 335.120.250,00 | 134.224.453 | 28,6% |
| 7 | Alternatif 6 | AL2 | ED | EA | 433.263.876,00 | 36.080.827 | 7,7% |
| 8 | Alternatif 7 | AL2 | AD1 | AA2 | 284.120.848,00 | 185.223.855 | 39,4% |
| 9 | Alternatif 8 | AL2 | AD2 | AA2 | 316.266.650,00 | 153.078.053 | 32,6% |

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa pekerjaan *Value Engineering* Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak memberikan hasil selisih biaya dan Prosentase yang dimana Prosentase tersebut didapatkan.

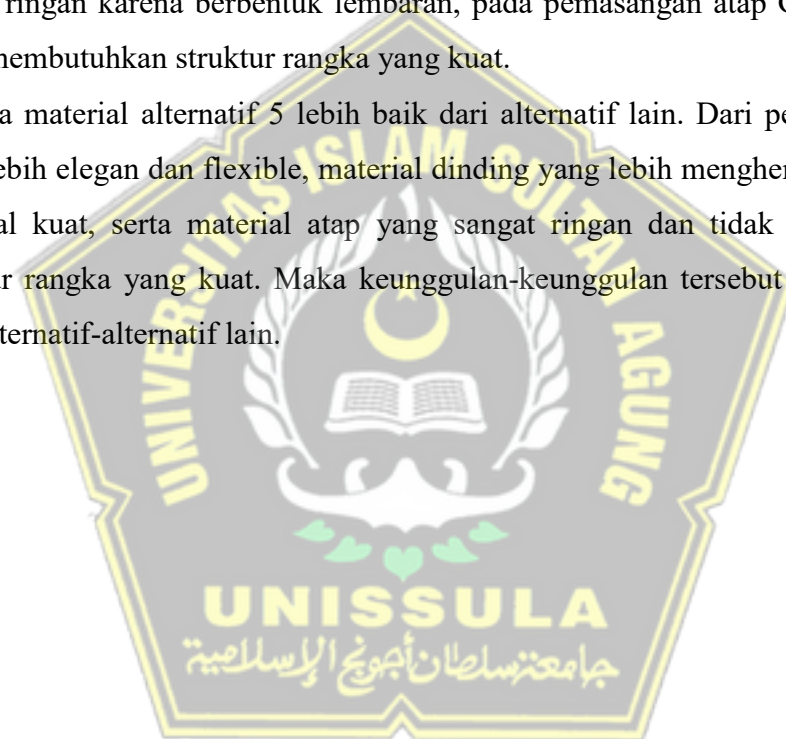
4.4 Pembahasan

Berikut adalah perbandingan jumlah biaya total existing dan biaya total alternatif pekerjaan. Dimana biaya total alternatif adalah biaya total existing dikurangnya selisih jumlah biaya pekerjaan alternatif 5 sehingga didapatkan selisih total antara biaya existing dengan biaya alternatif adalah Rp. 853.231.833,51 (termasuk ppn 11 %) yang tertuang didalam tabel 4.9 tentang komparasi total biaya proyek.

Alasan memilih alternatif 5 dibandingkan alternatif lain yaitu pada pemasangan atap, pada alternatif 5 efisien harga cukup tinggi hingga 28% dari biaya existing, tidak hanya lebih efisien material alternatif ini sangat mudah untuk pemasangannya. Pada pemasangan lantai yang menggunakan material Andesit Bintik Bakar 60x60,

terkesan natural, elegan, dan mewah, material ini juga tidak mudah rusak sehingga perawatannya lebih mudah, soal ukuran flexible dengan harga jual yang lebih murah. Sedangkan untuk material dinding memilih material Keramik Hercules Uluwatu 40x40, dengan alasan pemasangan yang lebih mudah sehingga waktu untuk pemasangan material ini bisa cepat terselesaikan, tidak hanya pemasangan yang lebih mudah material ini juga kuat tidak mudah pecah dan retak, dan harganya masih terjangkau. Untuk material atap memilih Genteng Metal dikarenakan material ini daya tahan tinggi dan tahan panas dari sinar matahari, material ini sangat ringan karena berbentuk lembaran, pada pemasangan atap Genteng Metal tidak membutuhkan struktur rangka yang kuat.

Pada material alternatif 5 lebih baik dari alternatif lain. Dari pekerjaan lantai yang lebih elegan dan flexible, material dinding yang lebih menghemat waktu dan material kuat, serta material atap yang sangat ringan dan tidak membutuhkan struktur rangka yang kuat. Maka keunggulan-keunggulan tersebut tidak dimiliki oleh alternatif-alternatif lain.



Tabel 4. 15 Komparasi Total Biaya Pekerjaan

| NO. | URAIAN PEKERJAAN | EXISTING (Rp) | ALTERNATIF 5 (Rp) | % |
|------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------|
| I | PEKERJAAN PERSIAPAN | 63.167.495,00 | 63.167.495,00 | 0 |
| II | LANTAI 1 | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | 646.331.224,57 | 476.318.847,57 | 11% |
| | PEKERJAAN ARSITEKTUR | 248.783.068,87 | 248.783.068,87 | 0 |
| | PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL | 248.783.068,87 | 248.783.068,87 | 0 |
| III | LANTAI 2 | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | 270.172.962,87 | 234.573.844,87 | 0,5% |
| | PEKERJAAN ARSITEKTUR | 112.548.819,52 | 112.548.819,52 | 0 |
| | PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL | 65.555.940,00 | 65.555.940,00 | 0 |
| IV | TEMPAT DUDUK DAN PLAT TRIBUN | | | |
| | PEKERJAAN STRUKTUR | 480.864.735,25 | 480.864.735,25 | 0 |
| | PEKERJAAN ARSITEKTUR | 37.994.516,21 | 37.994.516,21 | 0 |
| V | PEKERJAAN ATAP | 1.121.329.363,48 | 956.228.846,25 | 20% |
| VI | PAGAR KELILING STADION | 823.450.221,24 | 823.450.221,24 | 0 |
| | TOTAL | 4.118.981.415,88 | 3.499.486.331,57 | |
| | PPN 11 % | 551.871.866,63 | 318.135.121,5 | |
| | JUMLAH TOTAL | 4.670.853.282,51 | 3.817.621.452,51 | 18% |

Perhitungan komparasi total biaya pekerjaan diatas menggunakan alternatif 5 pada tabel 4.14 dengan selisih biaya Rp 853.231.833,51

BAB V

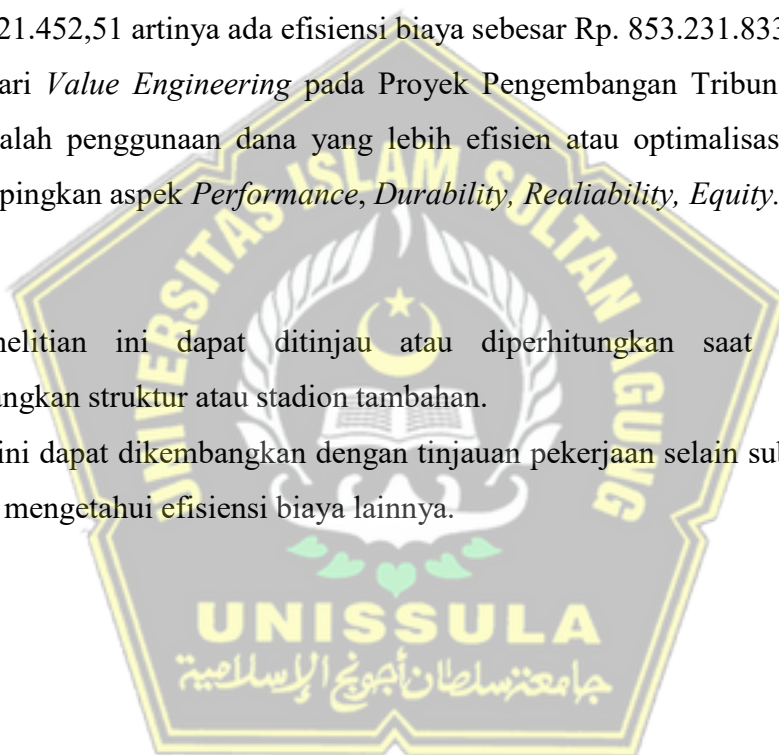
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dengan adanya *Value Engineering* Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak maka terdapat alternatif untuk efisiensi biaya dengan pekerjaan atap tetap menggunakan Genteng Metal, pada pekerjaan lantai tetap menggunakan Andesit Bintik Bakar 60x60, dan pekerjaan dinding diganti dengan Keramik Uluwatu 40x40.
2. Biaya awal atau existing adalah Rp. 4.670.853.282,51 sedangkan biaya alternatif 5 adalah Rp3.817.621.452,51 artinya ada efisiensi biaya sebesar Rp. 853.231.833,51 atau 18%.
3. Manfaat dari *Value Engineering* pada Proyek Pengembangan Tribun Stadion Sultan Fatah Demak adalah penggunaan dana yang lebih efisien atau optimalisasi Pembangunan tanpa mengesampingkan aspek *Performance, Durability, Realiability, Equity*.

5.2 Saran

1. Dari penelitian ini dapat ditinjau atau diperhitungkan saat merencanakan untuk mengembangkan struktur atau stadion tambahan.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan tinjauan pekerjaan selain sub pekerjaan lantai dan atap untuk mengetahui efisiensi biaya lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Diputera, I. G. A., Agung, I. G., Putera, A., Putu, A., & Dharmayanti, C. (2018). Penerapan Value Engineering (Ve) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartement. *Jurnal Spektran*, 6(2), 210–216. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/article/view/42315>
- Jaya, N. M., Agung, A., Agung, G., Wayan, I., & Erick, G. (2019). Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Gedung Sekolah (Studi Kasus Pembangunan Gedung Sekolah Sanur Independent School) The Implementation Of Value Engineering On School Building Construction Project (Case Of Study Sanur Independent School). 7(2), 244–253.
- Nandito, A., Huda, M., & Siswoyo. (2020). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Rego Manggarai Barat NTT. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 8(3), 171–186.
- Rompas, A. N., & H. Tarore, R. J. M. M. (2013). Penerapan Value Engineering Pada Proyek. *Jurnal Sipil Statik*, 1(5), 335–340.
- Tantri Anugerahini, A., Ayu Ratna Winanda, L., Munasih, dan, Teknik Sipi S-, J., & Teknologi Nasional Malang, I. (2021). Analisis Rekayasa Nilai Pada Proyek Gedung (Studi Kasus Pada Gedung Rawat Inap 5 Lantai RSUD Dr. Iskak Tulungagung). 5(2), 64–71. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir>
- Diputera, I. G. A., Agung, I. G., Putera, A., Putu, A., & Dharmayanti, C. (2018). Penerapan Value Engineering (Ve) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartement. *Jurnal Spektran*, 6(2), 210–216. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/article/view/42315>
- Jaya, N. M., Agung, A., Agung, G., Wayan, I., & Erick, G. (2019). Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Gedung Sekolah (Studi Kasus Pembangunan Gedung Sekolah Sanur Independent School) The Implementation Of Value Engineering On School Building Construction

Project (Case Of Study Sanur Independent School). 7(2), 244–253.

Nandito, A., Huda, M., & Siswoyo. (2020). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 8(3), 171–186.

Rompas, A. N., & H. Tarore, R. J. M. M. (2013). Penerapan Value Engineering Pada Proyek. *Jurnal Sipil Statik*, 1(5), 335–340.

Tantri Anugerahini, A., Ayu Ratna Winanda, L., Munasih, dan, Teknik Sipi S-, J., & Teknologi Nasional Malang, I. (2021). *ANALISIS REKAYASA NILAI PADA PROYEK GEDUNG (Studi Kasus Pada Gedung Rawat Inap 5 Lantai RSUD Dr. Iskak Tulungagung)*. 5(2), 64–71. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir>

