

PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL UBUD BATU MALANG

Bella Sepira¹:Tiong Iskandar², Deviany Kartika³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang
Email: bellasepira10@gmail.com

ABSTRACT

In controlling costs, efforts can be made to realize the costs incurred in accordance with the implementation needs and not excessive, such as efforts to reduce costs, namely making savings without reducing quantity or quality. Therefore, in planning a construction must have a technique that has a large enough potential for success in controlling the cost of Value Engineering techniques which aim to identify and eliminate unnecessary costs, without changing functions. Value engineering is an application of a number of techniques to identify and streamline unnecessary costs. The results of the calculation analysis of each design alternative show that the selection of the foundation design with the Value Engineering analysis using the zero-one method obtained the best proposed design, namely using a pile foundation. Pile foundation after cost savings of Rp. 1,249,505,714 or 0.14% of the initial cost of the original foundation of Rp. 1,251,293,838

Keywords : *Zero-one method, Pile Foundation, Value Engineering*

ABSTRAK

Dalam pengendalian biaya dapat dilakukan upaya – upaya agar terealisasikan biaya yang terjadi sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan dan tidak berlebihan, seperti upaya penekanan biaya yaitu melakukan penghematan tanpa mengurangi kuantitas maupun kualitas. Oleh karena itu dalam perencanaan suatu konstruksi harus mempunyai suatu teknik yang memiliki potensi keberhasilan cukup besar dalam mengendalikan biaya teknik Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan biaya – biaya yang tidak diperlukan, tanpa merubah fungsi. Rekayasa nilai (*Value Engineering*) merupakan suatu penerapan dari sejumlah teknik untuk mengidentifikasi dan mengefisiensikan biaya – biaya yang tidak perlu. Hasil analisa perhitungan setiap alternatif desain menunjukkan bahwa pemilihan desain pondasi dengan analisa *Rekayasa Nilai* menggunakan metode *zero-one* didapat desain terbaik yang diusulkan yaitu menggunakan pondasi tiang pancang. Pondasi tiang pancang setelah dilakukan penghematan biaya sebesar Rp. 1,249,505,714 atau 0,14 % dari biaya awal pondasi asli sebesar Rp. 1,251,293,838.

Kata kunci: *Metode Zero-one, Pondasi Tiang Pancang, Rekayasa nilai (Value Enggining)*

1. PENDAHULUAN

Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) merupakan suatu penerapan dari sejumlah teknik untuk mengidentifikasi dan mengefisiensikan biaya – biaya yang tidak perlu. Rekayasa nilai digunakan untuk mencari suatu alternatif – alternatif bertujuan menghasilkan biaya yang lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan. Pada pekerjaan struktur, dikarenakan aspek biaya yang dikeluarkan cukup besar, maka peneliti mencoba mengganti pekerjaan pondasi dengan alternatif lain tanpa mengurangi mutu atau kekuatan dengan menerapkan Rekayasa Nilai. Oleh sebab itu pada penulisan tugas

akhir ini, penulis mencoba untuk menerapkan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Hotel Ubud Batu Malang agar pembangunan tersebut dapat selesai dengan kualitas dan anggaran sesuai yang diharapkan.

2. LANDASAN TEORI

Rekayasa nilai

Rekayasa Nilai adalah suatu metode evaluasi yang menganalisa teknik dan nilai dari suatu proyek atau produk yang melibatkan pemilih, perencanaan dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dengan adanya pendekatan sistematis dan kreatif yang bertujuan untuk menghasilkan mutu dan

biaya serendahrendahnya, yaitu dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak dapat diperlukan atau tidak mendukung.

Nilai

Arti nilai (*value*) sulit dibedakan dengan biaya (*cost*) atau harga (*price*). Nilai mengandung arti subjektif apalagi bila dihubungkan dengan moral, estetika, sosial, ekonomi. Pengertian nilai dibedakan dengan biaya karena hal – hal sebagai berikut (Soeharto,2001:250):

1. Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaannya sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen – komponen yang membentuk barang tersebut.
2. Ukuran nilai cenderung kearah subyektif sedangkan biaya tergantung kepada pengeluaran yang telah dilakukan untuk mewujudkan barang tersebut.

Biaya

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengaplikasikan produk. Penghasil produk selalu memikirkan adanya akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, realibilitas dan maintainability karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai.

Fungsi

Pengertian fungsi sangat penting dalam mempelajari rekayasa nilai, karena fungsi akan menjadi obyek utama dalam hubungannya dengan biaya. Menurut L.D Miles (Soeharto,2001) suatu sistem memiliki berbagai macam fungsi yang dibagi menjadi 2 kategori berikut ini.

1. Fungsi dasar, yaitu alasan pokok sistem itu terwujud. Misalkan konstruksi pondasi, fungsi pokoknya menyalurkan beban bangunan kepada tanah, hal tersebut yang mendorong pembuatan konstruksi pondasi. Bila kehilangan fungsi dasarnya, maka akan hilang nilai jualnya yang melekat pada fungsi tersebut.
2. Fungsi kedua adalah kegunaan tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya. Fungsi kedua terkadang menimbulkan hal – hal yang kurang menguntungkan. Misalnya pada struktur pondasi Basement dapat digunakan sebagai ruang parkir atau penggunaan lainnya, tetapi mengakibatkan terjadinya perubahan muka air tanah. Jika fungsi kedua dihilangkan, tidak akan mengganggu kemampuan dari fungsi utama.

Teknik rekayasa nilai

Agar Rekayasa Nilai memperoleh tujuan, perlu digunakan teknik tertentu yang berdasarkan atas pemahaman itu bahwa rekayasa nilai sangat berkaitan dengan sikap dan perilaku manusia, dengan adanya masalah pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Teknik ini digunakan terutama untuk pekerjaan rekayasa desain pada awal proyek, dimana para ahli menyatakan bahwa proyek tersebut sudah merupakan alternatif yang terbaik, diantara teknik yang terpenting adalah sebagai berikut :

Bekerja Atas Dasar Spesifik

Mengarahkan analisa persoalan pada bagian – bagian atau area yang spesifik. Pilih salah satu topik tertentu untuk dipelajari secara mendalam, konsentrasikan sampai mendapatkan inti persoalan.

Informasi dari Sumber Terbaik

Mendapatkan dan mengetahui sumber informasi yang tepat dan terbaik tidaklah mudah, oleh karena itu dapat diusahakan dari berbagai sumber, kemudian di kaji dan dipilah. Dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang demikian tinggi untuk mencari berbagai informasi, tetapi para ahli yang dianggap mengetahui hal – hal yang bersifat khusus, oleh karena itu, mereka dianggap sebagai sumber informasi yang terbaik untuk memperoleh informasi yang lebih akurat.

Hubungan Antar Manusia

Pentingnya hubungan antar manusia tersebut untuk menciptakan komunikasi akan merasa puas karena tercipta saling memahami. Dapat berpengaruh terhadap peningkatan kinerja masing – masing pihak. Dengan demikian, penguasaan hubungan yang baik akan sangat menentukan keberhasilan program Rekayasa Nilai.

Kerjasama Tim

Sifat Rekayasa Nilai memerlukan usaha bersama dari berbagai pihak maka proses Rekayasa Nilai dilakukan oleh suatu tim yang dibentuk. Untuk suksesnya suatu usaha semua kelompok yang berhubungan, anggota – anggota tim, perancang – perancang, pemilik dan pemakai harus menjadi suatu bagian dari proses yang dinamis, dan kreatif.

Mengatasi Rintangan

Rintangan adalah hal yang biasa dikaitkan dengan kemajuan. Dalam melakukan perubahan pekerjaan sehari – hari yang telah terbiasa dalam jangka waktu yang lama, Mengkaji secara sistematis dan seksama dengan melakukan klasifikasi jenis dan sebab rintangan yang akan mempermudah langkah – langkah untuk mengantisipasinya.

Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Tahapan – tahapan dari rencana kerja rekayasa nilai sebagai berikut :

1. Tahap Informasi
 Analisis fungsi

Untuk menganalisis fungsi dengan cara mudah adalah mengidentifikasi dengan dua kata yakni kata kerja dan kata benda. Identifikasi fungsi dari pekerjaan pondasi dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

TAHAP ANALISIS FUNGSI			
Pekerjaan	Fungsi		
	Kata kerja	Kata Benda	Jenis Fungsi
Pondasi	Menerima	Beban	Primer
	Menahan	Beban	Primer
	Meneruskan	Beban	Sekunder

Tabel 1. Analisis fungsi

2. Tahap kreatif

Tahap kreatif adalah kemampuan menemukan ide yang dapat dikembangkan luas. Oleh karena itu pada tahap kreatif pengembangan pemikiran ataupun gagasan – gagasan baru bebas dilakukan sehingga dimungkinkan banyaknya ide – ide yang muncul

3. Tahap analisis

Fase dimana melakukan analisis terhadap alternatif – alternatif yang dipakai dalam item pekerjaan baik dari segi analisa perhitungan konstruksi maupun perhitungan biaya pekerjaan. Dalam fase ini nantinya akan diketahui alternatif terbaik yang dapat dipakai/ digunakan dalam item pekerjaan bangunan tersebut.

4. Tahap pengembangan

Pada tahap ini dikembangkan alternatif – alternatif yang terpilih dari pembuatan program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap. Menurut Soeharto (2001), dalam proses kegiatan manajemen proyek secara umum tim tidak cukup secara umum tim tidak cukup memiliki pengetahuan yang menyeluruh dan spesifik.

5. Tahap rekomendasi

Tahap ini merupakan tahap akhir dari proses rekayasa nilai yang terdiri dari persiapan dan penyajian kesimpulan hasil rekayasa nilai kepada pihak yang berkepentingan. Untuk semua aspek teknis dan biaya desain semula terhadap hasil rekayasa nilai yang dipaparkan, kemudian dibuat secara singkat, jelas dan tepat. Ringkasan laporan itu menjadi bagian dari rekomendasi atas potensi efisiensi yang terjadi.

Pemilihan alternatif

Pemilihan alternatif proyek hampir selalu berkaitan dengan penentuan layak tidaknya suatu alternatif proyek dilakukan dan menentukan yang terbaik dari alternatif – alternatif yang tersedia. Tujuan dalam memilih alternatif adalah untuk mendapatkan hasil yang optimal, oleh karena itu kriteria pemilihan akan dipengaruhi oleh situasi alternatif yang akan dipilih (Pujawan, 1995).

Prosedur pengambilan keputusan pada permasalahan – permasalahan ekonomi teknik adalah sebagai berikut:

1. Mengenali permasalahan yang terjadi
2. Menentukan tujuan perencanaan yang digunakan sebagai dasar dalam membandingkan alternatif
3. Mengidentifikasi alternatif – alternatif yang layak
4. Menyeleksi alternatif – alternatif dengan ukuran teknik yang dipilih
5. Memilih analisa dari setiap alternatif
6. Memilih alternatif yang baik dari analisa tersebut

Perhitungan Analisa Biaya

Harga satuan pekerjaan

Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah harga bahan dan tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan terdapat dipasaran, dikumpulkan dalam satu bahan yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda – beda.

Analisa Upah dan Bahan

Analisa upah dan bahan dalam suatu pekerjaan adalah merupakan perhitungan banyaknya volume masing – masing bahan, serta biaya yang dibutuhkan, sedangkan yang dimaksud analisa upah adalah untuk pekerjaan tersebut. Sebagai sumber harga satuan dan upah yang ada dipasaran, tempat lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya suatu bangunan atau proyek merupakan perhitungan biaya yang dikeluarkan atau dan diselenggarakan dalam suatu prinsip efektif dan efisien serta aman. Rencana anggaran biaya suatu proyek untuk suatu bangunan yang sma kemungkinan akan berbeda dimasing – masing tempat karena tiap tempat atau daerah memiliki harga bahan dan upah yang berbeda. Dalam menyusun anggaran biaya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. Anggaran biaya kasar (Taksiran)
 Sebagai pedoman dalam menyusun anggaran kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi luas. Anggaran biaya kasar dipakai sebagai pedoman terhadap anggaran biaya yang dihitung secara teliti. Walaupun namanya anggaran biaya kasar, namun harga satuan tiap meter persegi satuan luas tidak jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.
2. Anggaran biaya teliti
 Merupakan anggaran biaya bangunan yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai ketentuan dan syarat – syarat penyusunan anggaran biaya yang dihitung dengan teliti didasarkan pada :

1. Bestek, gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat – syarat teknis.
2. Gambar bestek, gunanya untuk menentukan atau menghitung besarnya masing – masing volume pekerjaan.
3. Volume pekerjaan, berfungsi untuk menghitung volume dalam satu satuan

5) Daya dukung

3. METODE PENELITIAN

Tahap kreatif

Pada tahap ini melakukan pendekatan secara kreatif dengan menggunakan beberapa ide alternatif sebagai perbandingan terhadap rencana awal sub struktur yang menggunakan pondasi bore pile, alternatif pengganti :

1. Pondasi tiang pancang
2. Pondasi sumuran
3. Pondasi menerus
4. Pondasi *franky pile*

Tahap analisis

Pada tahap ini yang muncul pada tahap spekulasi dianalisis dan dikritik, dilakukan evaluasi terhadap setiap ide, misal dengan mengecilkan atau mengubah dimensi, apakah kuat menahan beban yang dipikulnya, jenis bahannya.

Analisa Keuntungan Dan Kerugian

Untuk mudah perhitungan analisis *rekayasa nilai* dalam memilih alternatif terbaik dapat dimunculkan kriteria – kriteria dari masing – masing item pondasi. Kriteria tersebut merupakan komponen dan aspek dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi. Hal tersebut diuraikan dalam tabel keuntungan dan kerugian alternatif pekerjaan pondasi yang dapat dilihat pada Tabel berikut.

Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1. Pondasi tiang pancang		
2. Pondasi sumuran		
3. Pondasi <i>franky pile</i>		
4. Pondasi menerus		

Tabel 2. Analisa keuntungan dan kerugian

Analisa kelayakan

Salah satu bentuk dari analisa ide – ide kreatif ini membahas penilaian dengan sangat subyektif karena sulit untuk mendapatkan nilai yang ideal. Oleh karena itu diperhitungkan pilihan alternatif dari pondasi yang akan digunakan.

- a. Aspek yang diperhitungkan
 - 1) Biaya
 - 2) Pelaksanan dilapangan
 - 3) Teknologi
 - 4) Tingkat kesulitan

Tahap pengembangan

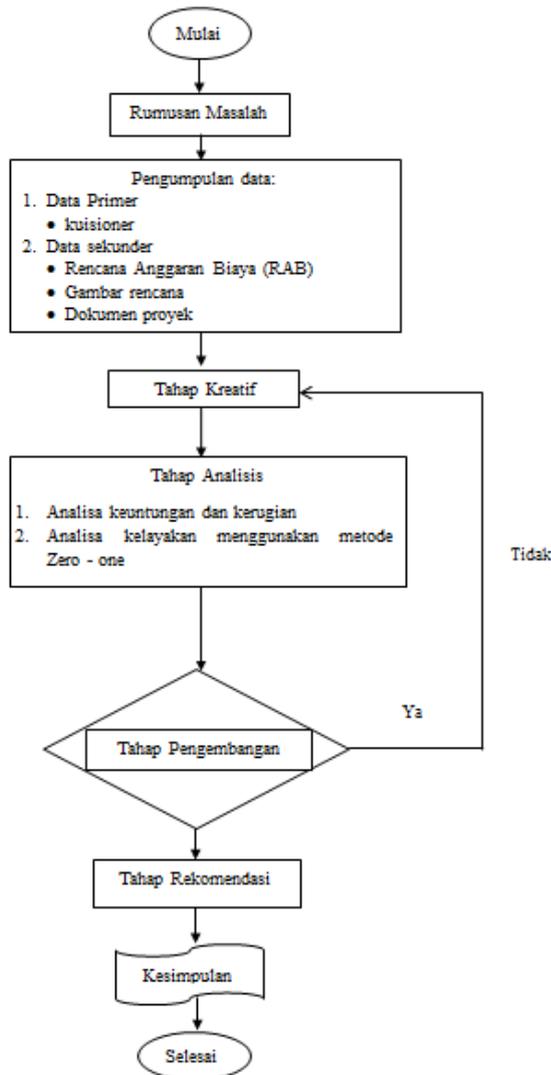
Pada tahap ini alternatif – alternatif yang terpilih melalui tahap analisa dibuatkan program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap. Untuk pengkajian yang lebih menyeluruh dan spesifik, ada baiknya mendatangkan tenaga ahli spesialis sesuai dengan obyek yang dikaji.

Tahap rekomendasi

Tahap ini adalah tahap akhir dari proses rekayasa nilai yang terdiri dari persiapan dan penyajian kesimpulan hasil rekayasa nilai kepada pihak yang berkepentingan. Hal – hal yang dilaporkan adalah :

1. Pilihan alternatif
2. Konsep pemilihan alternatif
3. Penghematan yang terjadi
4. Gambar desain dari alternatif yang terpilih

Penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan hasil penghematan biaya pada pekerjaan pondasi di Hotel Ubud Batu Malang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rekayasa Nilai. Tahapan pengerjaan dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. PEMBAHASAN

Hasil Penerapan Rekayasa Nilai Pekerjaan Pondasi

Tahap Informasi

Pada tahap informasi digunakan beberapa cara untuk mengidentifikasi pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai, antara lain cost model, dan analisis fungsi.

Dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) dapat dilihat bahwa pekerjaan pondasi yang memiliki rencana biaya yang lebih tinggi setelah pekerjaan balok. Pekerjaan pondasi juga mempunyai potensi dilakukannya penghematan dengan analisis rekayasa nilai. Biaya keseluruhan pekerjaan pondasi adalah sebesar Rp. 1,251,293,838 dari Rp. 11,597,459,326. Untuk melihat potensi item pekerjaan yang akan

dilakukan rekayasa nilai, biaya dari item pekerjaan tersebut dibandingkan dengan biaya total keseluruhan proyek. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Item Pekerjaan	Biaya
1. Pekerjaan Persiapan	Rp. 194,581,000
2. Pekerjaan Pondasi	Rp. 1,251,293,838
3. Pekerjaan Pile Cap	Rp. 1,027,770,806
4. Pekerjaan Sloof	Rp. 147,357,050
5. Pekerjaan Balok	Rp. 2,510,310,300
6. Pekerjaan Kolom	Rp. 2,548,681,500
7. Pekerjaan Plat	Rp. 3,917,464,832
Total Biaya Proyek Keseluruhan	Rp. 11,597,459,326

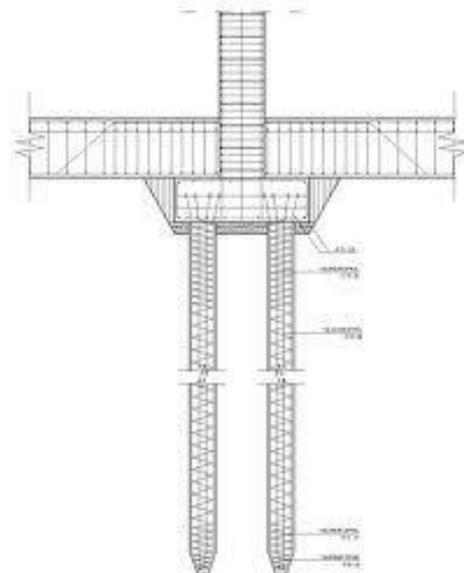
Tabel 3. Cost model Pekerjaan Struktur

Tahap Kreatif

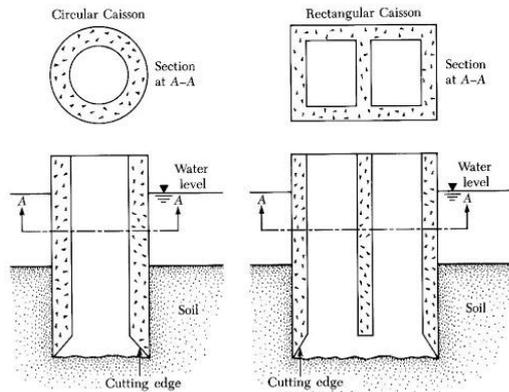
Mengemukakan ide – ide sebanyak mungkin karena semakin banyak ide semakin banyak pula kemungkinan suksesnya studi Rekayasa Nilai. ide – ide kreatif pondasi dapat dilihat pada Tabel berikut:

No	Nama Pondasi	Jenis Material	Sistem Pondasi
1	Pondasi Tiang pancang	Beton Bertulang	Pondasi Dalam
2	Pondasi sumuran	Beton Bertulang	Pondasi Dalam
3	Pondasi <i>franky pile</i>	Beton Bertulang	Pondasi Dalam
4	Pondasi menerus	Beton Bertulang	Pondasi Dangkal

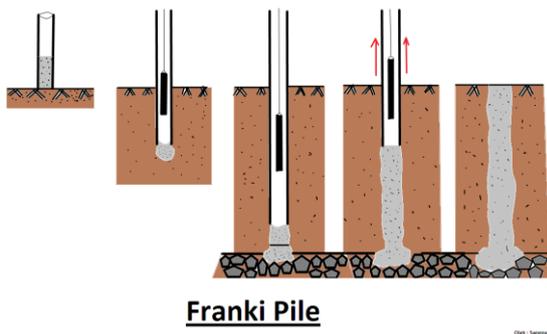
Tabel 4. Alternatif pondasi



Gambar 2. Model Alternatif Pondasi Tiang Pancang



Gambar 3. Model Alternatif Pondasi Sumuran



Gambar 4. Model Alternatif Pondasi Franky Pile

Proyek pembangunan Gedung Hotel Ubud berlokasi di daerah Batu Malang, dan diketahui bahwa tanah pada lokasi tersebut tepat pada kedalaman +/- 6 meter. Berdasarkan hasil yang ada, maka penerapan rekayasa nilai tidak dapat digunakan sistem pondasi dangkal. Sehingga pada tahap ini pemilihan pondasi dipakai pondasi dalam yaitu diantaranya berikut.

1. Pondasi tiang pancang
2. Pondasi sumuran
3. Pondasi franky pile

Tahap Analisa

Analisa untung dan rugi

No.	Ide Kreatif Terpilih	Keuntungan	Kerugian
1	Pondasi tiang pancang	Pondasi ini terbuat dari beton terbaik sehingga mempunyai tegangan yang terjamin kekuatannya.	Biaya relatif lebih mahal diakibatkan proses dari mulai pembuatan hingga pemasangannya yang lebih rumit dari biasanya
2	Pondasi sumuran	Biaya relatif murah kalau dibandingkan dengan pondasi lainnya dan daya dukungnya lebih besar	Memakan waktu cukup lama untuk mengerjakan manual yang dilakukan para pekerja.
3	Pondasi franky pile	Sangat cocok untuk jenis tanah keras dan kekuatan tanah yang relatif ekonomis karena beton yang digunakan sesuai dengan kedalaman pondasi	Menimbulkan suara getaran yang dapat mengganggu lingkungan sekitar

Tabel 5. Keuntungan dan kerugian

Analisa Kelayakan

Metode Zero – one

Pada metode zero-one ini dilakukan analisis untuk semua kriteria dengan dimunculkan preferensi sebagai acuan penting dan kurang penting pada masing – masing alternatif.

Kriteria	No.	Kriteria					Total	Ranking
		A	B	C	D	E		
A : Biaya	A	X	1	1	1	1	4	1
B : Pelaksanaan di lapangan	B	0	X	1	1	0	2	2
C : Teknologi	C	0	1	X	1	1	3	3
D : Tingkat kesulitan	D	1	0	0	X	0	1	4
E : Daya dukung	E	0	0	0	0	X	0	5
Jumlah							10	

Tabel 6. Penilaian dengan Metode Zero-One terhadap pondasi tiang pancang

Keterangan :

- 1 = Lebih penting
- 0 = kurang penting
- X = Fungsi yang sama

Kriteria	No.	Kriteria					Total	Ranking
		A	B	C	D	E		
A : Biaya	A	X	1	1	1	0	3	1
B : Pelaksanaan dilapangan	B	1	X	1	0	1	3	2
C : Teknologi	C	0	0	X	0	1	1	3
D : Tingkat kesulitan	D	0	1	1	X	0	2	4
E : Daya dukung	E	0	1	1	1	X	3	5
Jumlah							12	

Tabel 7. Penilaian dengan Metode Zero-One terhadap pondasi sumuran

Keterangan :

- 1 = Lebih penting
- 0 = kurang penting
- X = Fungsi yang sama

Kriteria	No.	Kriteria					Total	Indeks
		A	B	C	D	E		
A : Biaya	A	X	0	0	0	1	1	1
B : Pelaksanaan di lapangan	B	0	X	1	1	1	3	2
C : Teknologi	C	1	0	X	1	1	3	3
D : Tingkat kesulitan	D	0	1	1	X	0	2	4
E : Daya dukung	E	0	0	0	1	X	1	5
Jumlah							10	

Tabel 8. Penilaian dengan Metode Zero-One terhadap pondasi sumuran franky pile

Keterangan :

- 1 = Lebih penting
- 0 = kurang penting
- X = Fungsi yang sama

No	Alternatif	Kriteria					Total	Rangking
		A	B	C	D	E		
1	Pondasi tiang pancang	1	3	3	3	3	13	3
2	Pondasi sumuran	4	4	4	3	3	17	1
3	Pondasi Franky pile	2	3	3	3	3	14	2

Tabel 9. Analisa kelayakan

Kriteria yang dinilai :

- A : Biaya
 - 1 = Sangat Mahal
 - 2 = Mahal
 - 3 = Murah
 - 4 = Sangat Murah
- B : Pelaksanaan di lapangan
 - 1 = Sangat Sulit
 - 2 = Sulit
 - 3 = Mudah
 - 4 = Sangat Mudah
- C : Teknologi
 - 1 = Sangat Rumit
 - 2 = Rumit
 - 3 = Sederhana
 - 4 = Sangat Sederhana
- D : Tingkat kesulitan
 - 1 = Sangat Sulit
 - 2 = Sulit
 - 3 = Mudah
 - 4 = Sangat Mudah
- E : Daya dukung
 - 1 = Sangat Kecil
 - 2 = Kecil
 - 3 = Besar
 - 4 = Sangat Besar

Kriteria	Ranking	Bobot
Biaya	4	22,800 %
Pelaksanaan di lapangan	2	16,500 %
Teknologi	3	18,600 %
Tingkat kesulitan	1	13,500 %
Daya dukung	5	28,600 %
Jumlah rangking	15	100,000 %

Tabel 10. Pembobotan

No.	Alternatif	Bobot relatif berdasarkan kriteria					Total	Kriteria
		A	B	C	D	E		
1	Pondasi tiang pancang	2	2	3	3	3	13	Biaya
2	Pondasi sumuran	3	3	2	2	2	12	
3	Pondasi Franky pile	3	1	2	2	1	9	
1	Pondasi tiang pancang	3	3	3	3	4	16	Pelaksanaan di lapangan
2	Pondasi sumuran	3	3	4	3	3	16	
3	Pondasi Franky pile	2	2	2	1	3	10	
1	Pondasi tiang pancang	3	3	3	3	4	16	Teknologi
2	Pondasi sumuran	3	3	3	3	3	15	
3	Pondasi Franky pile	2	2	2	1	3	10	
1	Pondasi tiang pancang	3	3	4	3	3	16	Tingkat kesulitan
2	Pondasi sumuran	3	3	3	3	3	15	
3	Pondasi Franky pile	2	2	2	3	3	12	
1	Pondasi tiang pancang	4	3	3	3	3	17	Daya dukung
2	Pondasi sumuran	3	3	3	3	3	16	
3	Pondasi Franky pile	3	3	3	2	2	13	

Tabel 11. Pembobotan relatif pemilihan alternatif

No	Tipe pondasi	A	B	C	D	E	Total
1	Pondasi tiang pancang	2,6	3,2	3,2	3,2	3,4	15,6
2	Pondasi sumuran	2,4	3,2	3	3	3,2	14,8
3	Pondasi franky pile	1,8	2	2	2,4	2,6	10,8

Tabel Lanjutan 12. Rekapitulasi Analisis Tingkat Kelayakan

No	Parameter	A	B	C	D	E	Rata-rata
1	Biaya awal	3	3	3	1	1	2,2
2	Pelaksanaan di lapangan	3,5	3,5	3	2	2	2,8
3	Teknologi	3	3	3	2	2	2,6
4	Tingkat kesulitan	1	2	3	4	4	2,8
5	Daya dukung	2	2	1	1	2	1,6

Tabel 13. Rekapitulasi Penilaian Parameter Berdasarkan Urutan Pentingnya

Berdasarkan Urutan Pentingnya	Parameter	Rata-rata
1	Daya Dukung	1,6
2	Biaya Awal	2,2
3	Tingkat kesulitan	2,8
4	Pelaksanaan dilapangan	2,8
5	Teknologi	2,6

Tabel 14. Penilaian Parameter Berdasarkan Urutan Pentingnya

Berdasarkan dari penilaian didapat parameter dalam mempertimbangkan perencanaan ulang pondasi berdasarkan pentingnya yaitu daya dukung dengan nilai 1,6 menempati posisi pertama, lalu urutan kedua biaya awal, pada urutan ketiga diisi oleh tingkat kesulitan, kemudian urutan keempat pelaksanaan dilapangan dan diikuti teknologi diurutkan ke lima.

Tahap Pengembangan

Pada tahap ini ide – ide yang terpilih pada tahap sebelumnya telah dipertimbangkan keuntungan dan kerugiannya, kelayakan dan pembobotan terhadap kriteria – kriteria yang mempengaruhi penilaian.

Tahap Rekomendasi

Setelah dilakukan analisa pemilihan alternatif secara keseluruhan dari alternatif yang ada, selanjutnya tahap terakhir dalam rekayasa nilai adalah tahap rekomendasi.

Tahap Rekomendasi	
Item Pekerjaan :	Pondasi Tiang Pancang
Fungsi :	Memikul beban dari atas
Rencana Awal	: Pondasi borepile
Biaya	: Rp. 1,251,293,838

Tahap Rekomendasi	
Usulan :	Pondasi Tiang Pancang
Biaya :	Rp. 1,249,505,714
Penghematan biaya sebesar :	Rp. 1,788,124
Dasar kesimpulan :	Analisa Keuntungan dan Kerugian

Tabel 15. Rekomendasi pondasi tiang pancang

5. PENUTUP

Kesimpulan .

Berdasarkan hasil penelitian ini, setelah dilakukan Rekayasa Nilai terhadap pekerjaan pondasi di proyek

yang ditinjau yaitu Hotel Ubud Batu Malang, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil dari Penerapan Rekayasa Nilai diperoleh alternatif baru yang lebih efisien dalam segi biaya dari desain awal pondasi borepile adalah pondasi tiang pancang.
2. Dari alternatif yang didapatkan dengan biaya awal sebesar Rp.1,251,293,838, setelah dilakukan penghematan pekerjaan pondasi sebesar Rp. 1,249,505,714 untuk pekerjaan pondasi tiang pancang pada Hotel Ubud Batu Malang.

Saran

Dari tahapan – tahapan yang dilakukan dapat diberikan saran yang diharapkan dapat berguna untuk diterapkan, dan sebaiknya penerapan Rekayasa Nilai dilakukan pada setiap item pekerjaan dan dianalisa berulang untuk mendapat alternatif pilihan yang lebih banyak dan mengetahui proses efisiensi untuk setiap item yang dianalisa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, Daniel Syailendra Leonardo Salman. (2017). *Value Analysis/Value Engineering*. Skripsi. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Donomartono, (1999). *Apilikasi Value Engineering Guna Mengoptimalkan Biaya pada Tahap Perencanaan Kontruksi Gedung dengan Struktur Balok Beton Pratekan*. Tugas Akhir JTS. Surabaya : Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hariyamaningsih, Ervina. (2017). *Analisa Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Perumahan (Studi Kasus Perumahan Royal Bay)*. Skripsi. Batam: Universitas Internasional Batam.
- Hasibuan, Syarif Muda (2014). “*Analisis Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Perumahan Regency (Studi Kasus Pt.Tito Rumpun Sehati)*”. Skripsi thesis, Riau : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,
- Labombang, Mastura. (2007). “*Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Konstruksi Bangunan*”. Jurnal Skripsi, Palu : Universitas Tadulako
- Mansyur, Roni Sinarwan. (2007). “*Rekayasa Nilai Pada Pekerjaan Pondasi Bangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus Gedung KPP Jambi)*”. Skripsi, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- M. Das, Braja. (1993). *Introdustory Geotechnical Engineering*. Jilid 2. Terjemahan Noor

Endah & Indrasurya B. Mochtar.
Jakarta: Institut Teknologi 10
Nopember.

Skripsi, Surabaya : Universitas Wijaya
Kusuma Surabaya.

Miles , Lawrence D. (1989). *Techniques Of Value
Analysis And Engineering*. United
States Of America: Eleanor Miles
Walker.

Umam, Moh Choirul. (2019). "*Penerapan Rekayasa
Nilai Pada Proyek Pembangunan
Apartemen Biz Square (Menara
Rungkut Tower A) Surabaya*". Jurnal