

# PENERAPAN REKAYASA NILAI TERHADAP INVESTASI PROYEK SUTAN RAJA RESIDENCE DAN SPORT CENTER

Fiska Chintya Ezra Pangalila<sup>1)</sup>,

Ariestides K. T. Dundu<sup>2)</sup>, Fabian J. Manoppo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Teknik Universitas Teknologi Sulawesi Utara

<sup>2)</sup>Prodi S2 Teknik Sipil Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi

email: [fiskapangalila11@gmail.com](mailto:fiskapangalila11@gmail.com)

## ABSTRAK

*Dalam penelitian ini akan ditinjau sebuah Pembangunan Proyek Swasta dibidang property yaitu perumahan dan sarana prasarana olahraga, yaitu Proyek "Sutan Raja Residence dan Sport Center" dengan rancangan anggaran biaya pembangunan sebesar Rp.23.755.652.116,- dan biaya aset sebesar Rp.5.100.000.000,- dengan perhitungan BEP (Break Event Point) akan mengalami titik pulang pokok atau mendapatkan keuntungan pada umur yang tidak efisien yaitu kurang lebih pada tahun ke 48 setelah proyek selesai atau ketika usaha sudah mulai berjalan. Salah satu faktor yang menyebabkan tidak efisiennya umur BEP karena metode pemasaran real estate yang dibangun hanya untuk disewakan bukan untuk dijual seperti perumahan pada umumnya dikota Manado. Maka dipandang perlu untuk menerapkan ilmu Rekayasa Nilai agar biaya dan usaha yang tidak diperlukan dapat dihilangkan sehingga nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang.*

*Penelitian ini bertujuan menerapkan ilmu Rekayasa Nilai untuk menemukan alternatif rekayasa nilai terbaik, membuktikan pengaruh rekayasa nilai terhadap Break Event Point, melakukan penghematan biaya dan menambah referensi metode pemasaran real estate bagi investor. Adapun dimulai dengan pengumpulan data primer (Data Perusahaan seperti RAB, Analisa Kriteria Investasi, Progress Kerja, Data material, alat dan tenaga kerja) dan data sekunder yaitu dari hasil survey lapangan, wawancara dan studi kepustakaan.*

*Hasil yang didapatkan yaitu terjadi penghematan sebesar Rp.1.391.503.496,- karena penerapan rekayasa nilai hanya pada pekerjaan kolam renang yang biayanya paling tinggi. Dan umur titik pulang pokok akan terjadi pada tahun ke 48, bulan ke 0, hari ke 4. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ide-ide mengenai pengadaan material pasir dan kayu, mobilisasi proyek, penggunaan alat berat serta pemakaian tenaga kerja dapat menjadi alternatif pilihan untuk menghemat biaya. Namun kurang disarankan bagi investor untuk berinvestasi real estate dengan metode penjualan hanya untuk disewakan karena keuntungan akan diperoleh dalam waktu yang cukup lama. Dan dapat dibuktikan bahwa Penerapan Rekayasa Nilai nilai sangat berpengaruh pada Kriteria Investasi Break Event Point.*

**Kata kunci:** proyek swasta, anggaran, penghematan, Kriteria BEP, Rekayasa nilai

## PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Utara berada dalam letak geografis yang berpotensi menjadi pusat pertumbuhan ekonomi sesuai dengan tujuan AFTA, yaitu menjadikan kawasan ASEAN sebagai tempat produksi yang kompetitif sehingga produk-produk ASEAN memiliki daya saing kuat di pasar global. Sejalan dengan kemajuan perekonomian maka memicu berkembangnya pembangunan di daerah Sulawesi Utara terlebih khusus kota Manado. Juga dikarenakan tingkat konsumennitas masyarakat Sulawesi Utara cukup tinggi. Hal tersebut dipandang baik oleh para investor dimana dapat dijadikan peluang untuk berinvestasi dengan tujuan mendapatkan

keuntungan yang sebesar-besarnya. Tentu saja sebuah usaha harus didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai agar menarik perhatian sehingga mampu bersaing dalam lingkup pasar Sulawesi Utara. Maka karena alasan tersebut pembangunan infrastruktur di Sulawesi Utara terus berkembang dengan pesat.

Karena tujuan dari para investor yaitu untuk mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya, maka perlu dipikirkan juga efisiensi biaya pembangunan infrastruktur yang merupakan modal awal atau biaya tetap dalam sebuah investasi. Agar tujuan tersebut dapat tercapai maka dipandang perlu untuk dilakukan efisiensi pada biaya tetap. Namun perlu dipikirkan cara agar efisiensi hanya terjadi pada biayanya bukan pada infrastrukturnya.

Dalam penelitian ini akan ditinjau sebuah Pembangunan Proyek Swasta dibidang property yaitu perumahan dan sarana prasarana olahraga. Proyek ini adalah milik dari Sutan Raja Group. Proyek “Sutan Raja Residence dan Sport Center” dibangun di daerah Paniki, Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara dengan rancangan anggaran biaya pembangunan sebesar Rp.23.755.652.116,- dan biaya aset sebesar Rp.5.100.000.000,-

Berdasarkan angka biaya tetap tersebut dihitung kriteria kelayakan invstasi dengan perhitungan BEP (*Break Event Point*) dan sesuai hasil perhitungan diketahui bahwa Proyek akan mengalami titik pulang pokok atau mendapatkan keuntungan pada umur yang tidak efisien yaitu kurang lebih pada tahun ke 48 setelah proyek selesai atau ketika usaha sudah mulai berjalan.

Salah satu faktor yang menyebabkan tidak efisiennya umur *BEP* karena pada rancangan pendapatan metode pemasaran investasi real estate ini yaitu hanya untuk disewakan bukan untuk dijual seperti perumahan pada umumnya dikota Manado. Sehingga peluang akan mengalami kerugian lebih besar karena titik pulang pokok investasi bisa terjadi dalam waktu yang lama. Terhadap hal ini salah satu langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan ilmu Rekayasa Nilai agar biaya dan usaha yang tidak diperlukan dapat dihilangkan, sehingga nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang.

Pada penelitian ini penulis menerapkan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) terhadap pengadaan material pasir dan kayu, mobilisasi dan penggunaan alat dan serta pemakaian tenaga kerja. Kemudian hasil rekayasa nilai analisa kembali dalam perhitungan kriteria investasi yaitu metode *Break Event Point*.

### **Tujuan Penelitian**

Berikut tujuan dari penelitian ini:

1. Membuktikan bahwa penerapan rekayasa nilai dapat membuat biaya proyek menjadi lebih efisien
2. Menemukan alternatif terbaik yang dapat membuat nilai investasi Proyek Mapanget Residents dan Sport Center menjadi efisien dan efektif
3. Membuktikan bahwa Penerapan Rekayasa Nilai berpengaruh pada umur Break Event Point

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Konstruksi adalah hasil dari pembelajaran dunia teknik sipil. Yang keberadaanya harus diperhitungkan secara matang menurut sistematika yang ada dan syarat-syarat yang sesuai. Dapat dikatakan konstruksi bangunan merupakan rangkaian elemen proses pembangunan yang nantinya akan menghasilkan sebuah bangunan jadi.

Manajemen proyek adalah sebuah disiplin keilmuan dalam hal perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan (menjalankan serta pengendalian), untuk dapat mencapai tujuan-tujuan proyek.

Proyek adalah sebuah kegiatan yang bersifat sementara yang telah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu selesainya (dan biasanya selalu dibatasi oleh waktu, dan seringkali juga dibatasi oleh sumber pendanaan), untuk mencapai tujuan dan hasil yang spesifik dan unik, dan pada umumnya untuk menghasilkan sebuah perubahan yang bermanfaat atau yang mempunyai nilai tambah.

Secara umum, investasi adalah suatu kegiatan penanaman modal guna mendapatkan keuntungan di masa depan. Dalam arti luas, modal tidak hanya berupa uang, namun juga sumber daya yang lain. Analisis kelayakan investasi dapat dipahami sebagai tindakan yang dilakukan untuk mengetahui prospek dari suatu proyek investasi yang mendasari pengambilan keputusan diterima atau ditolaknya investasi tersebut. Sebelum mengambil keputusan investasi, penting untuk dilakukan analisis kelayakan agar dapat menghindari penanaman modal pada proyek atau kegiatan yang tidak menguntungkan.

### **Titik Pulang Pokok (*Break Event Point*)**

Sering pula disebut sebagai BEP adalah titik impas di mana laba yang dihasilkan memiliki nilai yang sama dengan nilai yang dibutuhkan untuk proses produksi. Dapat dikatakan, titik impas adalah kondisi dimana jumlah keseluruhan pendapatan sama dengan jumlah keseluruhan pengeluaran dalam setiap produksi barang atau jasa. Pada posisi ini, laba akan bernilai nol mutlak, atau orang awam

### **Pengertian Rekayasa Nilai**

Rekayasa Nilai adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengaplikasikan suatu

produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis). Rekayasa nilai menjadi satu alternatif penghematan biaya yang bermanfaat ketika dalam suatu proyek konstruksi terjadi beberapa faktor:

1. Keterbatasan dana pelaksanaan pekerjaan
2. Usaha mengoptimalkan dana untuk mencapai fungsi utama
3. Akibat perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi

Rekayasa nilai bertujuan untuk memilah apa yang diperlukan dan tidak diperlukan, agar menjadi alternatif yang dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan dengan biaya terendah tetapi kinerjanya tetap sama atau bahkan lebih baik. Tujuan dari penerapan rekayasa nilai adalah menghemat biaya, menghemat waktu, dan menghemat alat dan bahan dengan memperhatikan mutu suatu produk.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan rekayasa nilai antara lain Pangalila dkk (2011), Manoppo dkk (2013), Hasibuan dkk (2014), Pottu dkk (2014), dan Pontoh dkk (2014).

Menurut Soeharto (2001), proses pelaksanaan rekayasa nilai mengikuti suatu metodologi berupa langkah sistematis berupa Rencana Kerja Rekayasa Nilai dengan urutan; Mendefinisikan Masalah, Merumuskan Pendapat, Kreativitas, Analisis, dan Penyajian. Sebenarnya terdapat bermacam interpretasi terhadap urutan langkah RK-RN.

### **1. Tahap Informasi**

Tahap informasi dalam proses rekayasa nilai dengan merumuskan masalah untuk menentukan biaya yang dibutuhkan, kemudian dilakukan pengidentifikasian biaya tertinggi untuk dilakukan rekayasa nilai dengan menggunakan *Breakdown Cost Model*, dan mengumpulkan fakta dengan mengenal objek, mengkaji fungsi dan mencatat biaya dengan menggunakan metode FAST.

#### ***Breakdown Cost Model***

Pada model ini sistem dipecahkan dari elemen tertinggi sampai elemen terendah, dengan mencantumkan biaya untuk melukiskan distribusi pengeluaran. Selain biaya dari hasil desain yang tidak ada, dicantumkan juga nilai manfaat, yang merupakan hasil estimasi tim Rekayasa Nilai berupa biaya terendah untuk memenuhi fungsi dasar.

### **Metode FAST**

Metode FAST digunakan untuk berkomunikasi dengan masalah masalah keahlian, untuk memahami problem-problem dari penggunaannya. Untuk menentukan, menyederhanakan, menjelaskan problem-problem, membatasi lingkup dari suatu problem, dan untuk menentukan hubungan antara fungsi'fungsi yang diperlukan guna menyederhanakan suatu fasilitas, produk atau servis (Chandra, 2014)

### **2. Tahap Spekulasi**

Pada tahap spekulasi ini dimana waktunya ide-ide dimunculkan dan dilakukan pemikiran terhadap alternatif lain yang dapat memenuhi kegunaan atau fungsi yang sama. Ketidak mampuan dan ketidakmauan untuk menghasilkan ide-ide baru adalah penyebab utama adanya biaya yang tidak perlu. Alternatif yang nanti diusulkan mungkin dapat diperoleh dari usaha pengurangan komponen, penyederhanaan, atau modifikasi dengan tetap mempertahankan fungsi utama obyek.

Pada tahapan ini juga dapat dipraktekkan penggunaan imajinasi dan pemunculan ide-ide baru yang mungkin tanpa memikirkan aspek kepraktisan maupun tingkat kesulitan dalam implementasinya. Ide atau gagasan dapat diperoleh dari mana saja, dari owner, pelaksana ataupun dari pihak perencana. Tujuannya adalah untuk mendapatkan ide-ide atau pemikiran yang berkembang sebanyak mungkin, kemudian menganalisisnya.

Dalam tahapan yang disebut juga tahap kreatif ini, ide dapat dikembangkan secara luas bila juga melibatkan kelompok yang anggotanya terdiri dari personil yang datangnya dari bidang kerja yang berbeda-beda atau yang disebut sebagai pemunculan ide hasil pemikiran secara bebas (Soeharto, 2001). mengumpulkan ide sebaiknya memperhatikan hal-hal berikut ini

- a. Dapat mengutarakan ide atau gagasan dengan bebas
- b. Jangan menolak atau mengkritik suatu usulan atau saran
- c. Jika terkumpul lebih banyak ide adalah lebih baik

### **3. Tahap Analisis**

Ide-ide dan pemikiran yang telah muncul sebelumnya akan mengalami analisa dan kritik pada tahap ini. Penyaringan dan kombinasi antara kepentingan proses produksi, pemasaran

dan fungsi akan mengalami kristalisasi, artinya yang pada tahap sebelumnya masih berupa ide dan pemikiran, kini meningkat pada pemecahan secara konkrit.

Proses ini berkaitan dengan pemilihan dan pemberian keputusan yang akan memberi jalan pengembangan pemecahan yang bias diimplementasikan. Pertanyaan yang mungkin muncul dalam tahap ini antara lain:

1. Apakah ide tersebut bisa dilaksanakan?
2. Dapatkah ide tersebut dilaksanakan dengan metode yang lebih praktis?
3. Apakah ide tersebut akan memenuhi keinginan pemilik proyek, pasar dan pelanggan?

Untuk menangani tahapan analisa, diperlukan personil yang berpengalaman mengenai pengetahuan luas berkaitan dengan obyek yang dikaji.

#### 4. Tahap Pengembangan

Dalam tahap ini, dikembangkan *alternatif-alternatif* yang telah 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.

Program pengembangan dibuat berdasarkan rencana detail dari ide terevaluasi yang berguna untuk memperoleh semua informasi relevan untuk bisa mengembangkan program tersebut menjadi proposal yang dapat diterima serta untuk mengimplementasikannya.

Setiap aspek yang relevan dengan kemampuan, desain, mutu, manufaktur, pengemasan dan pemasaran harus dipahami sebagai usaha merubah ide yang sudah dievaluasi menjadi sebuah proposal yang dapat diajukan.

#### 5. Tahap Penyajian dan Tindak Lanjut

Tahapan ini adalah tahap penyajian kesimpulan dari hasil rangkaian proses rekayasa nilai kepada pihak yang berkepentingan. Isi laporan yaitu menyampaikan secara jelas mengenai fakta serta informasi mengenai perbandingan antara penilaian aspek teknis dan biaya desain awal terhadap hasil kajian rekayasa nilai untuk mendukung argumentasi yang telah disampaikan. Pada laporan rekayasa nilai ini berisi tentang.

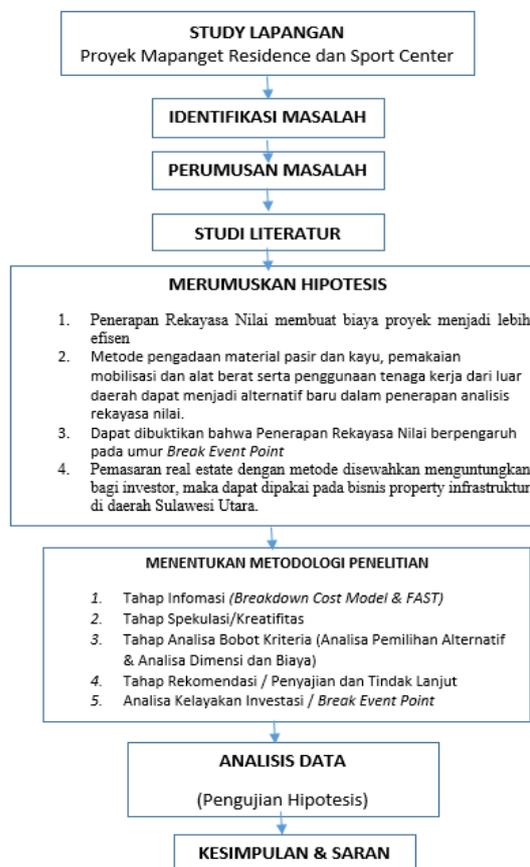
1. Identifikasi secara rinci obyek atau proyek yang diteliti.

2. Penjelasan secara keseluruhan fungsi masing-masing bagian dari obyek, sebelum dan sesudah dilakukan penerapan rekayasa nilai.
3. Perubahan desain yang terjadi yaitu mengenai pengurangan atau peningkatan yang diusulkan.
4. Perubahan biaya yang terjadi.
5. Total penghematan biaya secara keseluruhan yang didapat.

Perlu juga untuk dilaporkan mengenai keterangan teknis yang menyatakan bahwa kinerja proyek tidak akan terganggu oleh adanya perubahan karena penerapan rekayasa nilai.

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan pengumpulan data obyektif, yaitu mengambil data-data *real/nyata* dari proyek seperti data studi kelayakan proyek, RAB, dan data penggunaan alat, material, tenaga kerja serta progress pekerjaan proyek. Langkah-langkah penelitian diperlihatkan pada Gambar 1. Berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Proyek

Nama Proyek : Sutan Raja Residents dan Sport Center  
 Alamat Proyek : Jalan Raya Mapanget, Talawaan, Mapanget, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara, Indonesia  
 Anggaran Proyek: Rp. 23.755.652.116,-  
 Sumber Dana : Owner (Dr. Sutan Raja D. L Sitorus)

### Pembahasan

#### 1. Tahap Informasi

#### Identifikasi Item Pekerjaan

Identifikasi item pekerjaan yang berbiaya tinggi berfungsi untuk mengetahui item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi. Dalam hal ini metode yang digunakan adalah dengan membuat list biaya (*cost model*) proyek.

#### Breakdown Analisa Item Pekerjaan

Breakdown analisa item pekerjaan ini diurutkan dari biaya yang tertinggi ke yang terendah.

Tabel 1. Breakdown Analisa Item Pekerjaan

N o	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)	Bobot (%)
1	Kolam Renang	Rp. 6,295,559,804	26.50
2	Lapangan Futsal	Rp. 4,598,053,512	19.36
3	Gedung Kantor Koni	Rp. 3,346,137,916	14.09
4	Rumah 9x15 Standart (6 Unit)	Rp. 2,385,042,873	10.04
5	Gedung Fitnes	Rp. 2,150,662,278	9.05
6	Rumah 7.5 x12 Standart (8 Unit)	Rp. 2,088,059,811	8.79
7	Rumah 9x15 Hook (4 Unit)	Rp. 1,791,831,907	7.54
8	Rumah 7.5 x12 Hook (4 Unit)	Rp. 1,100,304,015	4.63
	<b>TOTAL</b>	<b>Rp.23,755,652,116</b>	<b>100</b>

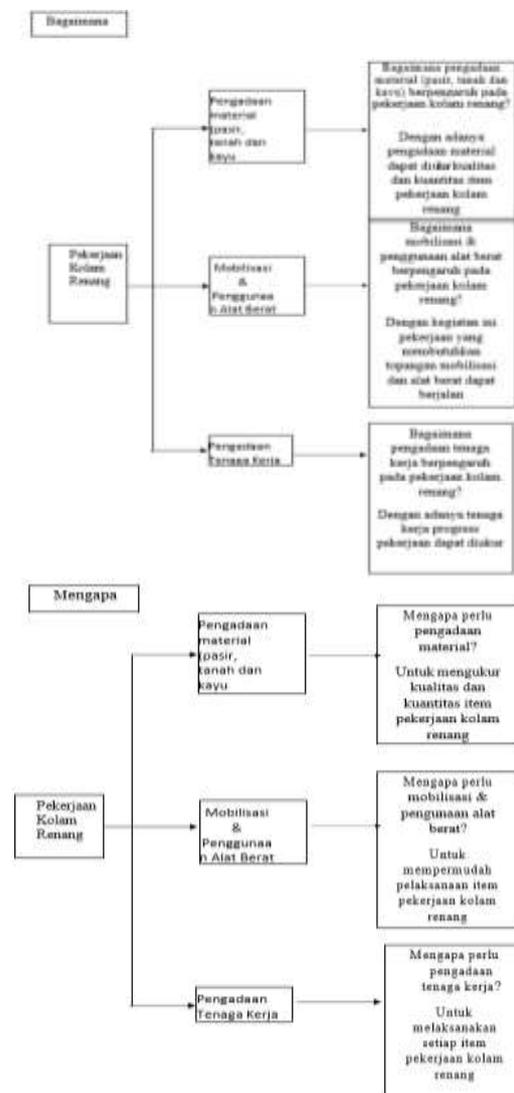
Sumber: Hasil Olahan

Dari distribusi biaya pada Tabel 6 diatas dapat dilihat bahwa bobot biaya tertinggi ada pada Item Pekerjaan Kolam Renang sebesar 26.50% dan bobot biaya terendah ada pada Item Pekerjaan Rumah 7.5 x 12 Hook (4 Unit) sebesar 4.63% . Oleh karena itu maka akan dilakukan analisis tahapan rekayasa nilai pada total biaya tetap dan biaya bebas pembangunan Sutan Raja Residents dan Sport Center. dibatasi

pada perhitungan alokasi pengadaan material, penggunaan alat dan tenaga kerja.

### Mengkaji Fungsi dan Biaya

Untuk mengkaji fungsi dan biaya pada masing-masing pekerjaan, maka digunakan metode FAST (STAF) atau Sistem Teknik Analisis Fungsional. Metode Fast (*Function Analysis System Technique*) merupakan suatu proses analisa yang bila digunakan secara tepat dapat menghasilkan sebuah desain yang optimum. FAST diagram dibuat untuk membantu mengidentifikasi fungsi-fungsi komponen sebelum melakukan analisa fungsi. Adapun Analisis FAST pada kegiatan pekerjaan pembangunan “Sutan Raja Residents dan Sport Center” adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Diagram FAST Pekerjaan Kolam Renang

Tabel 2. Alasan dari Diagram FAST

No	Pekerjaan	Bagaimana Pelaksanaannya	Kenapa dilaksanakan
1	Pekerjaan Persiapan	Perataan dan Pematatan Tanah dilakukan diawal agar lanscape siap untuk dibangun, dengan menggunakan alat berat. Bagian yang berbukit digaruk dengan excavator, bagian yang landai ditimbun dengan dumtruck dan kemudian tanah diratakan dengan buldozer. Dilanjutkan dengan pengukuran area kerja dan dipasang batas-batas area kerja menggunakan potongan-potongan kayu yang disebut pekerjaan bowplank	Pekerjaan ini harus dilaksanakan sebagai persiapan sebelum item-item pekerjaan secara keseluruhan dimulai dan tujuannya agar lanscape telah siap untuk dibangun.
2	Pekerjaan Tiang Pancang	Disiapkan material tiang pancang L=15m namun dilapangan realisasinya disesuaikan dengan kondisi tanah L= 4,03 M. Dimulai dengan pembobokan tiang pancang dengan membore lobang sedalam L = 4.03 kemudian dilakukan pemancangan dengan metode Bor Pile.	Pekerjaan ini dilaksanakan karena merupakan pekerjaan penting dalam sebuah bangunan, yaitu berfungsi sebagai penopang beban dalam bangunan. Bagian dari pekerjaan pondasi.
3	Pekerjaan Pondasi	Masih bagian dari pekerjaan pondasi metode bor pile, dimana pemancangan yang sudah dilaksanakan tadi kemudian dibuat penahannya dalam bentuk pile cap.	Pekerjaan ini dilaksanakan karena merupakan pekerjaan penting dalam sebuah bangunan, yaitu berfungsi sebagai penopang beban dalam bangunan.
4	Dinding Penahan Tanah Batu Kali	Bagian dari pekerjaan pondasi, yaitu dengan galian tanah, pemasangan batu kali, urugan tanah dan pembuangan tanah.	Pekerjaan ini dilaksanakan karena merupakan pekerjaan penting dalam sebuah bangunan, yaitu berfungsi sebagai penopang beban dalam bangunan.
5	Pekerjaan Sloof TB	Pekerjaan sloof yaitu dimulai dari galian tanah, bekisting, pemasangan besi, pengecoran beton, ada juga urugan tanah dan buangan tanah.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan bagian dari item pekerjaan lantai dasar kolam renang.
6	Pekerjaan Plat Lantai	Dimulai dengan pekerjaan pembesian, pengecoran, lalu urugan pasir.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan bagian dari item pekerjaan lantai dasar kolam renang.
7	Pekerjaan Kolom	Dibuat bekisting kolom, kemudian pembesian dan pengecoran	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan bagian dari item pekerjaan lantai dasar kolam renang.
8	Pekerjaan Balok	Dibuat bekisting balok, kemudian pembesian dan pengecoran	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena bagian dari item pekerjaan lantai dua kolam renang, yaitu tribun pengujung/penonton
9	Pekerjaan Plat Lantai	Dibuat bekisting plat lantai, kemudian pembesian lalu dicor beton. Setelah itu harus diwaterproofing mengingat ini adalah struktur kolam renang agar air tidak merembes.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena bagian dari item pekerjaan lantai dua kolam renang, yaitu tribun pengujung/penonton
10	Pekerjaan Tangga	Dibuat bekisting tangga, kemudian pembesian lalu dicor beton.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena bagian dari item pekerjaan lantai dua kolam renang, yaitu tribun pengujung/penonton
11	Pekerjaan Balancing Tenk	Dibuat bekisting balancing tenk, kemudian pembesian lalu dicor beton.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan tempat penampungan air.
12	Pekerjaan Kolam Pemanasan	Dibuat bekisting kolam pemanasan, kemudian pembesian dan dicor beton. Lalu urugan pasir.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena kolam pemanasan sangat penting sebelum pengujung masuk ke kolam utama.
13	Pekerjaan Kolam Anak	Dibuat bekisting kolam anak, kemudian pembesian dan dicor beton. Lalu urugan pasir.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena kolam anak sangat penting bagi pengujung yang membawah anak-anak
14	Pekerjaan Kolam Utama	Dibuat bekisting kolam anak, kemudian pembesian dan dicor beton. Lalu urugan pasir.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena kolam utama merupakan bagian terpenting.
15	Pekerjaan Dinding	Pekerjaan plaster dan aci dinding bagian luar dan bagian dalam, pemasangan gypsum Plasterboard 9mm fin, dan pengecatan.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan item kerja Arsitektur Gedung menyangkut keindahan/interior.
16	Pekerjaan Finishing Lantai	Pemasangan keramik lantai, plir cement dan plint keramik.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan item kerja Arsitektur Gedung menyangkut keindahan / interior.
17	Pekerjaan Pintu dan Jendela	Pemasangan pintu dan jendela	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan item kerja Arsitektur Gedung menyangkut keindahan / interior.
18	Pekerjaan Sanitary	Pemasangan closet duduk, jet washer, floor drain, watertab, showertab, dan urinal.	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan item kerja Arsitektur Gedung menyangkut keindahan / interior.
18	Pekerjaan Atap	Pemasangan atap yaitu zink alum dan list plank	Pekerjaan ini perlu dilakukan karena merupakan pekerjaan atap struktur bangunan.

Sumber: Hasil olahan

2. Tahap Spekulasi

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi alternatif-alternatif dengan meminimalkan biaya material berupa usulan atau ide-ide dalam penggunaan material pada masing-masing kegiatan. Dalam tahapan ini memberikan ide atau masukan dalam penggunaan material yang akan dapat memberikan penurunan biaya (kreatifitas dalam pemilihan material). Uraian tahap spekulasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Ide Pemilihan Komponen

No	Jenis Spekulasi	Alternatif
I	Pengadaan Material	1. Pasir yang sebelumnya akan dibeli diganti dengan diambil dari lokasi milik sendiri
		2. Kayu yang sebelumnya akan dibeli diganti dengan diambil dari lokasi milik sendiri
		3. Tanah yang sebelumnya akan dibeli diganti dengan diambil dari lokasi milik sendiri
II	Mobilisasi & Penggunaan Alat Berat.	4. Kendaraan pengangkut material yang sebelumnya disewa diganti dengan penggunaan kendaraan milik sendiri
		5. Alat berat seperti excavator, bulldoser yang dalam perencanaan disewa diganti dengan penggunaan kendaraan milik sendiri
III	Pengadaan Tenaga kerja	1. Tenaga kerja lokal diganti dengan tenaga kerja dari luar daerah

Sumber: Hasil Olahan

3. Tahap Analisis

Pada tahap ini ide-ide yang dimunculkan ditahap sebelumnya dianalisis dengan melihat biaya dalam penggunaan alternatif sebelum dan sesudah dilakukan rekayasa nilai. Adapun analisis adalah sebagai berikut:

Analisa harga satuan material pasir dan tenaga kerja pada pekerjaan

**Penerapan rekayasa nilai terhadap material pasir dan tenaga kerja:**

Jika pasir yang diperhitungkan untuk dibeli diganti dengan mengambil dari lokasi milik sendiri, dan tenaga kerja lokal diganti dengan menggunakan tenaga kerja daerah maka perhitungan analisa harga satuan menjadi :

Rincian biaya pasir

Harga beli pasir (Warembungan)

$$= \text{Rp. } 150.000 / 5 \text{ m}^3$$

Biaya Mobilisasi Sewa Dumptruck

$$= \text{Rp. } 800.000 / \text{hari jika dibagi } 24 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp. } 34.000 / \text{jam}$$

Jarak Mapanget Paniki – Bitung Sagerat ± 1.5 jam = Rp. 51.000,-

$$\text{Pemakaian BBM} = \text{jarak yang ditempuh} \times \text{harga BBM yang terpakai} \\ = 2 \times \text{Rp. } 7.000 = \text{Rp. } 14.000$$

(Jarak dari Mapanget Paniki – Bitung Sagerat ± 20 km, 1 L bensin menempuh jarak 10 km, jadi Paniki – Bitung menghabiskan 2 L bensin, harga BBM Rp. 7.000/L)

Biaya Dumptruck

$$= \text{Rp. } 51.000 + \text{Rp. } 14.000 = \text{Rp. } 65.000,-$$

Perhitungan Upah Tenaga Kerja

Tabel 4. Perbandingan Upah Tenaga Kerja 1

UPAH TENAGA KERJA PER HARI		
	LOKAL	LUAR DAERAH
PEKERJA	Rp 125,000	Rp 97,500
TUKANG	Rp 150,000	Rp 125,000
KEPALA TUKANG	Rp 175,000	Rp 145,000
MANDOR	Rp 200,000	Rp 185,000

Sumber: Hasil Olahan

Sebelum Penghematan

Sesudah Penghematan

**Pekerjaan 1m2 Perataan dan Pemadatan Tanah**

Penerapan rekayasa nilai terhadap alat berat dan tenaga kerja:

Jika alat berat excavator yang dalam RAB disewa diganti dengan menggunakan alat sendiri dan tenaga kerja local diganti dengan menggunakan tenaga kerja dari luar daerah

maka perhitungan analisa harga satuan menjadi:

Tabel 5. Perbandingan Upah Tenaga Kerja 2

UPAH TENAGA KERJA PER HARI		
	LOKAL	LUAR DAERAH
PEKERJA	Rp 125,000	Rp 97,500
MANDOR	Rp 200,000	Rp 185,000
OPERATOR EXCAVATOR	Rp 250,000	Rp 225,000
SUPIR DAM TRUK	Rp 200,000	Rp 175,000

Sumber: Hasil Olahan

Sebelum penghematan.

Sesudah penghematan

**1m' Pekerjaan Pengukuran dan Pemasangan Bowplank**

Jika kayu yang dalam perhitungan RAB akan dibeli diganti dengan mengambil dari lokasi milik sendiri, dan tenaga kerja lokal diganti dengan menggunakan tenaga kerja daerah maka perhitungan analisa harga satuan menjadi:

Tabel 6. Perbandingan Upah Tenaga Kerja 3

UPAH TENAGA KERJA PER HARI		
	LOKAL	LUAR DAERAH
PEKERJA	Rp 125,000	Rp 97,500
TUKANG KAYU	Rp 150,000	Rp 125,000
KEPALA TUKANG	Rp 175,000	Rp 145,000
MANDOR	Rp 200,000	Rp 185,000

Sumber: Hasil Olahan

**Sebelum Penghematan**

**Sesudah Penghematan**

**4. Tahap Penyajian**

Dari hasil perhitungan maka terjadi penurunan biaya setelah dilakukan Rekrayasa Nilai pada pekerjaan Kolam Renang. Nilai total penurun biaya dalam proses rekrayasa nilai adalah sebesar Rp. 1.391.503.496,- (Tabel 7) dari hasil penyajian ini maka dapat disimpulkan bahwa pemilihan alternatif pengadaan material pasir dan kayu secara mandiri, pemakaian mobilisasi & alat berat milik sendiri, serta menggunakan tenaga kerja dari luar daerah berpengaruh terhadap pengurangan biaya investasi proyek.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisa Rekrayasa Nilai Kolam Renang

REKAPITULASI HASIL ANALISA REKAYASA NILAI KOLAM RENANG			
Sebelum rekrayasa nilai		Sesudah rekrayasa nilai	
STRUKTUR	ARSITEKTUR	STRUKTUR	ARSITEKTUR
Rp 5.126.745.130	Rp 1.168.814.674	Rp 3.986.877.168	Rp 971.179.140
Rp 6.295.559.804		Rp 4.904.056.308	
Selisih Rp 1.391.503.496			

Sumber: Hasil Olahan

Untuk lebih jelasnya kita akan hitung kembali nilai kelayakan investasi dengan metode *Break Event Point* setelah dilakukan rekrayasa nilai Pada pekerjaan Kolam Renang, dengan identifikasi item pekerjaan sesudah penerapan rekrayasa nilai sebagai berikut ;

- 1) Pembangunan Gedung Kantor Koni  
Struktur Gedung = Rp. 2.296.740.195,-  
Arsitektur Gedung = Rp. 1.049.397.720,-
- 2) Pembangunan Gedung Fitnes  
Struktur Gedung = Rp. 1.416.573.361,-  
Arsitektur Gedung = Rp. 734.088.916,-

- 3) **Pembangunan Kolam Renang Struktur Gedung = Rp. 3.986.877.167,-**  
**Arsitektur Gedung = Rp. 917.179.139,96,-**
- 4) **Pembangunan Lapangan Futsal**  
Struktur Gedung = Rp. 3.372.543.357,-  
Arsitektur Gedung = Rp.1.225.510.155,-
- 5) **Pembangunan Rumah 9 X 15 Standart (6 Unit)**  
Struktur Gedung = Rp. 1.278.035.657,-  
Arsitektur Gedung = Rp. 1.107.007.216,-
- 6) **Pembangunan Rumah 9 X 15 Hook (4 Unit)**  
Struktur Gedung = Rp. 912.929.355,-  
Arsitektur Gedung = Rp. 878.902.552,-
- 7) **Pembangunan Rumah 7.5 X 12 Standart (8 Unit)**  
Struktur Gedung = Rp. 1.114.071.906,-  
Arsitektur Gedung = Rp. 973.987.905,-
- 8) **Pembangunan Rumah 7.5 X 12 Hook (4 Unit)**  
Struktur Gedung = Rp. 542.943.334,-  
Arsitektur Gedung = Rp. 557.360.681,-

Total Biaya Struktur & Arsitektur Gedung  
= Rp. 22.364.148.616,-

Perhitungan Titik Pulang Pokok (*Break Event Point*)

Biaya Tetap (*Fixed Cost*)  
Investasi Pembangunan Struktur & Arsitektur = Rp. 22.364.148.616,-  
Investasi Aset (Tanah & Ijin Galian C) = Rp. 5.100.000.000,-  
Total = Rp.27.464.148.616,-

Biaya Variabel (*Variabel Cost*)  
= Rp. 6.113.700.000,-

Pendapatan per tahun (*Benefit Cost*)  
= Rp. 6.714.300.000,-

Menghitung BEP maka persamaan yang digunakan adalah:

$$BEP = \frac{\text{Total Biaya Tetap (Fixed Cost)}}{\text{Benefit Cost} - \text{Variabel Cost}}$$

$$BEP = \frac{Rp. 27.464.148.616}{(Rp.6.714.300 - Rp. 6.113.700)}$$

$$BEP = \frac{Rp. 27.464.148.616}{600.600.000}$$

$$BEP = 45.73$$

Tabel 8. *Break Event Point* Sesudah Penghematan

KONTRAKSI	TOTAL		PIS		NPS	
	PENDAPATAN	PENGULANGAN	PENDAPATAN	PENGULANGAN	PENDAPATAN	PENGULANGAN
27.464.148.616	Rp. 6.714.300.000	Rp. 6.113.700.000	Rp. 6.714.300.000	Rp. 6.113.700.000	Rp. 6.714.300.000	Rp. 6.113.700.000
BEP	45,73	45,73	45,73	45,73	45,73	45,73

Sumber: Hasil Olahan



Gambar 3. Grafik *Break Event Point* Sesudah Penghematan

Dari hasil perhitungan (*Break Event Point*) maka didapati bahwa umur titik pulang pokok investasi lebih berkurang dari sebelumnya yaitu akan terjadi pada tahun ke 45, bulan ke 7, hari ke 3, setelah operasional “**Sutan Raja Residents dan Sport Center**” berjalan dan mendapatkan keuntungan. Analisis rekayasa nilai terbukti dapat membuat umur titik pulang pokok investasi proyek menjadi lebih kecil. Pada penelitian ini analisis rekayasa nilai diterapkan hanya pada satu jenis pekerjaan infrastruktur saja yaitu kolam renang karena memiliki presentase biaya paling tinggi, jika kedelapan infrastruk yang ada juga diterapkan analisa rekayasa nilai, maka umur *BEP* pasti akan menjadi lebih efisien.

### 5. Pengujian Hipotesis

Tabel 15. Pengujian Hipotesis

NO	HIPOTESIS	KESIMPULAN	KETERANGAN
1	Penerapan Rekayasa Nilai membuat biaya proyek menjadi lebih efisien	Setelah dilakukan penerapan rekayasa nilai ada pengurangan biaya sebesar Rp. 1.381.503.900, atau 12,19% dari total pembayaran infrastruktur kolam renang	DITERIMA
2	Metode pengadaan material pasir dan kayu, pemakaian mobilisasi dan alat berat serta penggunaan tenaga kerja dari luar daerah dapat menjadi alternatif baru dalam penerapan analisis rekayasa nilai	Pada penelitian ini alternatif seperti metode pengadaan material pasir dan kayu, pemakaian mobilisasi dan alat berat serta penggunaan tenaga kerja dari luar daerah dapat menjadi alternatif 'de baru dalam penerapan analisis rekayasa nilai	DITERIMA
3	Dapat dibuktikan bahwa Penerapan Rekayasa Nilai berpengaruh pada umur Break Event Point	Sebelum penerapan BEP terjadi pada tahun ke 48, bulan ke 0, hari ke 4 setelah dilakukan penghematan BEP terjadi pada tahun ke 45, bulan ke 7, hari ke 3, jadi dapat dibuktikan bahwa Rekayasa Nilai berpengaruh secara signifikan umur BEP	DITERIMA
4	Penerapan nilai secara terapan metode direvisi menggunakan segi alternatif, maka dapat dipakai pada semua property infrastruktur di daerah Sulawesi Utara	Metode direvisikan telah diterapkan pada objek dalam penelitian ini, namun hasilnya kurang maksimal karena keuntungan akan terjadi dalam waktu yang sangat lama padahal dalam analisis pendapatan sudah menggunakan perhitungan 100% kapasitas, jadi metode penerapan ini tidak disarankan	DITOLAK

Sumber: Hasil Olahan

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan :

1. Penerapan rekayasa nilai dilakukan pada pekerjaan kolam renang karena sesuai analisa *breakdown* item pekerjaan, infrastruktur kolam renang yang membutuhkan biaya paling tinggi sebesar 26.50% dari delapan infrastruktur lainnya. Dan sesuai hasil perhitungan didapati bahwa sebelum penghematan pekerjaan kolam renang pembiayaannya sebesar Rp. Rp.6,295,559,804,- setelah diterapkan tahapan rekayasa nilai maka pekerjaan kolam renang pembiayaannya menjadi Rp. 4.905.056.306,- ada penurunan biaya sebesar Rp. 1.391.503.497,- atau 22,10% dari total pembiayaan infrastruktur kolam renang. Dan terhadap Nilai Total Investasi (*Fix Cost*) juga ada penurunan sebesar 4.82%
2. Sesuai hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa alternatif seperti metode pengadaan material pasir dan kayu, pemakaian mobilisasi dan alat berat serta penggunaan tenaga kerja dari luar daerah dapat menjadi alternatif /ide baru dalam penerapan analisis rekayasa nilai.
3. Dari hasil perhitungan kriteria investasi dengan metode *Break Event Point* dapat dibuktikan bahwa Penerapan Rekayasa Nilai berpengaruh terhadap umur BEP, didapati sebelum penghematan umur titik pulang pokok (*Break Event Point*) akan terjadi pada tahun ke 48, bulan ke 0, hari ke 4 namun setelah dilakukan penerapan rekayasa nilai pada jenis pekerjaan kolam renang maka umur titik pulang pokok (*Break Event Point*) terjadi pada tahun ke 45, bulan ke 7, hari ke 3, artinya efisien karena terjadi penurunan.
4. Sesuai hasil penelitian ini didapati bahwa pemasaran property dengan metode disewakan akan mengalami keuntungan dalam waktu yang cukup lama, maka tidak direkomendasikan untuk dipakai pada bisnis property infrastruktur di daerah Sulawesi Utara.

### Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada jenis proyek swasta dengan pembiayaan individual, pada akhirnya owner mengharapkan mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dari modal investasi yang sudah dikeluarkan, disarankan untuk dapat menerapkan analisis rekayasa nilai pada saat perencanaan awal dan dilakukan evaluasi dengan metode kriteria investasi.
2. Alternatif rekayasa nilai bukan hanya dari segi mengganti material dengan material lainnya, namun juga ada ide-ide lainnya yang dapat kita gunakan sebagai alternatif pengurangan biaya, seperti teknik pengadaan material, peralatan yang digunakan dan tenaga kerja yang dipakai, asalkan tetap berpegang pada prinsip dan tujuan rekayasa nilai.
3. Disarankan kepada investor bidang property agar pada pemasaran bisnis perumahan di Sulawesi Utara tidak menerapkan metode hanya untuk disewakan, karena modal pembangunan infrastruktur yang dikeluarkan cukup besar sedangkan pengembalian keuntungan akan terjadi dalam waktu lama. Jika dalam kondisi harus dilakukan, sebaiknya perumahan yang dibangun dilengkapi dengan sarana prasarana penunjang yang memadai untuk dapat menopang pendapatan.
4. Kontraktor yang memiliki modal lebih disarankan untuk mempunyai asset material sendiri seperti lahan pengambilan pasir, kayu, dan lain sebagainya, juga menyiapkan mobilisasi dan alat berat sendiri, karena dengan demikian sangat menghemat biaya pembangunan.
5. Melakukan penelitian berkelanjutan dari penelitian ini yaitu dengan melanjutkan perhitungan secara keseluruhan dari tujuh infrastruktur yang masih belum dihitung pada penelitian ini agar mendapatkan nilai pengamatan yang lebih efisien, dan dapat melakukan penelitian selanjutnya dengan mencari satu atau beberapa proyek real estate lainnya untuk dilakukan perbandingan mengenai bagaimana metode pemasaran, penerapan rekayasa nilai sampai pada perhitungan kriteria kelayakan investasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, S. 1986, *Proyek Pembangunan Konsultan Indonesia*, Jakarta.
- Hasibuan 2014, *Analisis Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Perumahan Zavira Regency Studi Kasus PT Tito Rumpun Sehati*, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Pekanbaru, Riau.
- Manopo, S. F. J., T. Tjakra, R. J. M. Mandagi., M. Sibi., 2013. *Analisis Biaya Investasi Pada Perumahan Griya Paniki Indah*. Jurnal Sipil Statik Vol 1 No 5. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Pangalila, F. C. E., 2011, *Evaluasi Studi Kelayakan Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sam Ratulangi Manado*.
- Pontoh M. Monica, H. Tarore, R. J. M. Mandagi, dan G. Y. Malingkas, 2013. *Aplikasi Rekayasa Nilai Pada Proyek Konstruksi Perumahan (Studi Kasus Perumahan Taman Sari Metropolitan Manado PT. Wika Realty*, Jurnal Sipil Statik Vol 1 No 5. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Pottu, Y. E, H. E. Hargono, D. Kartika., 2013. *Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik dan Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang*, ITENAS Malang.
- Soeharto, Iman. 2001. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**