

PENERAPAN METODE REKAYASA NILAI PADA PEMBANGUNAN GEDUNG APARTEMEN TAMAN MELATI @MERR SURABAYA

Satria Bagas Brahmantya

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: satriabagas5454@yahoo.com

Abstrak

Apartemen Taman Melati adalah salah satu contoh apartemen yang berada di kota surabaya yang berusaha memenuhi pola pikir masyarakat yang menginginkan hunian yang layak. Pembangunan apartemen memakan biaya yang tidak sedikit. Hal tersebut terjadi di sektor pekerjaan arsitektural pada proyek apartemen Taman Melati. Tujuan dari penelitian ini adalah menambah pengetahuan terhadap rencana kerja rekayasa nilai yang akan menghasilkan bagaimana cara mengetahui elemen pekerjaan berbiaya tinggi dan hasil nilai *cost saving* pada proyek yang akan diteliti.

Data yang dibutuhkan untuk melakukan rencana kerja rekayasa nilai adalah Rencana Anggaran Biaya dari proyek beserta gambar lengkap. Serta metode yang dipakai dalam tahapan rekayasa nilai adalah *breakdown analysis*, grafik hukum distribusi pareto, analisis fungsi *cost/worth*, analisa untung dan rugi, analisa *life cycle cost*, analisa *zero-one* dan matriks evaluasi.

Hasil dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan rencana kerja rekayasa nilai menghasilkan penghematan sebesar Rp. 2.434.381.034,14 (*Dua Milyar Empat Ratus Tiga Puluh Empat Juta Tiga Ratus Delapan Puluh Satu Ribu Rupiah*) atau 7% dari total pekerjaan arsitektur yang dapat diambil. Pekerjaan yang memiliki biaya tinggi adalah pekerjaan dinding bata ringan, pekerjaan dinding *precast*, pekerjaan plesteran, pekerjaan keramik tile 60x60cm, pekerjaan pengecatan *interior*, pekerjaan pengecatan *exterior*, pekerjaan daun pintu P6, pekerjaan daun pintu P2, pekerjaan pintu besi P1, pekerjaan *sanitair* (*closet* duduk), pekerjaan *railing* tangga dan pekerjaan facade ACP podium. Hasil rekomendasi yang didapat adalah, plesteran + acian halus 1pc:2Ps tebal 1,5cm untuk pengganti pekerjaan plesteran, platinum keramik 600x600mm untuk pengganti desain pekerjaan keramik hunian, *jatilux acrylic emulsion paint interior* sebagai alternatif pekerjaan cat *interior*, *jotun strax matt premium paint exterior* pengganti desain awal dari pekerjaan cat *exterior*, daun pintu hvl ex. maxdoor sebagai pengganti dari daun pintu *engineering* (P6), daun pintu *double teakwood* 4mm sebagai pengganti desain dari daun pintu *double triplek* (P2), pintu besi ex. *smt steel* sebagai pengganti desain dari pintu besi (P1), TOTO tipe BW 860 J sebagai pengganti closet duduk hunian dan ACP alucopan sebagai pengganti ACP *existing*.

Kata Kunci: Rekayasa Nilai, Apartemen, Arsitektural

Abstract

Taman Melati Apartment is one example of an apartment located in surabaya city that is trying to meet the mindset of the people who want a decent dwelling. The construction of the apartment will cost a lot. This happens in the architectural work sector in Taman Melati apartment project. The purpose of this research is to increase the knowledge of the value engineering work plan that will generate how to know the element of high cost work and the result of cost saving value in the project to be studied.

The data required to undertake a value engineering work plan is the Cost Budget Plan of the project along with the full picture. The methods used in the engineering stages are breakdown analysis, legal charts of pareto distribution, cost / worth cost analysis, profit and loss analysis, life cycle cost analysis, zero-one analysis and evaluation matrix.

The results of the analysis conducted using the value engineering work plan resulted in savings of Rp. 2.434.381.034,14 (Two Billion Four Hundred and Thirty Four Million Three Hundred Eighty One Thousand Rupiah) or 7% of total architectural work can be taken. High-cost work is light brickwork, precast wall work, stucco work, ceramic tile work 60x60cm, interior paint job, exterior paint job, door job P6, door job P2, iron door job P1, work sanitair (closet sitting), stair railing work and facade work ACP podium. The results of the recommendations are: 1pc plaster and 1pc plaster: 2Ps 1.5cm thick for substitute stucco work, 600x600mm ceramic platinum to substitute residential ceramic work design, jatilux acrylic emulsion paint interior as alternative to interior paint job, jotun strax matt premium paint exterior replacement the initial design of the exterior paint job, door leaf hvl ex. maxdoor as a substitute for door door engineering (P6), 4mm teakwood double doors as a substitute for the design of double door plywood door (P2), ex iron door. smt steel as a replacement for the design of an iron door (P1), TOTO type BW 860 J as a substitute for residential seats and ACP alucopan instead of existing ACP.

Keywords: Value Engineering, Apartment, Architectural

PENDAHULUAN

Proyek apartemen makin mudah dijumpai dalam kota seperti Surabaya. Kota Surabaya adalah pusat pemerintahan propinsi Jawa Timur dan sekaligus sebagai kota yang memiliki peranan dan fungsi pusat perdagangan dan bisnis untuk Indonesia khususnya di pulau Jawa. Surabaya terus melakukan kegiatan pembangunan di segala bidang antara lain adalah pembangunan di bidang ekonomi, pendidikan, industri dan jasa. Kondisi tersebut mengakibatkan Surabaya dituntut untuk dapat memenuhi segala kebutuhan warganya akan adanya fasilitas yang mendukung kegiatan-kegiatan pembangunan tersebut. Kemajuan dan perkembangan yang terjadi pada akhirnya berpengaruh terhadap pola pikir masyarakat. Seiring dengan hal tersebut, tumbuh pula tuntutan masyarakat terhadap perbaikan fasilitas hidup dan tempat tinggal yang layak terlebih juga mendapatkan kemewahan. Sebagai suatu pandangan hidup yang bisa mengatur strata sosial masyarakat salah satunya dengan memiliki apartemen sebagai tempat tinggal maupun investasi masa depan. Jadi secara umum, apartemen dapat diartikan sebagai suatu bangunan yang bertingkat lebih dari satu lantai yang di dalamnya merupakan kumpulan dari beberapa unit hunian, dengan setiap unit kamar memiliki ruang untuk hidup yang lengkap, dimana para penghuninya saling berbagi fasilitas yang sama. (Imam,1995) Pekerjaan arsitektural, struktural, ME dan plumbing adalah lingkup pekerjaan untuk menyelesaikan pembangunan apartemen. Pekerjaan arsitektural adalah pekerjaan akhir dari sebuah kegiatan dalam rangka menutupi, melapisi dan memperindah dari sebuah bangunan atau konstruksi tersebut, tetapi pekerjaan arsitektural juga membutuhkan biaya yang cukup mahal untuk pengerjaannya karena memiliki desain yang rumit serta seiring berkembangnya material yang memiliki teknologi terbaru dan juga beragam pada setiap elemen pekerjaan yang akan menimbulkan biaya besar. (Danang, 2007) Salah satu metode alternatif dalam upaya untuk penghematan biaya anggaran adalah dengan menerapkan rekayasa nilai dalam perencanaan proyek konstruksi. Berdasar latar belakang di atas, maka permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Apa saja elemen pekerjaan berbiaya tinggi pada pekerjaan arsitektural ?
2. Bagaimana hasil alternatif dari rekayasa nilai yang direkomendasikan ?
3. Berapa nilai *cost saving* pada analisis pekerjaan arsitektural ?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang terjadi sebagai berikut:

1. Mendapatkan elemen pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi

2. Mengetahui alternatif rekomendasi dari hasil rekayasa nilai
3. Mendapatkan besar nilai *cost saving* yang terjadi dalam perencanaan biaya total proyek setelah dilakukan analisis rekayasa nilai

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, khususnya untuk perusahaan, akademik dan peneliti:

1. Bagi Peneliti
Memberikan bekal ilmu tentang rekayasa nilai untuk diterapkan pada dunia kerja
2. Bagi Akademisi
Memberikan pengetahuan dan wawasan yang luas tentang rekayasa nilai
3. Bagi Masyarakat / Praktisi
Memberikan informasi atau rekomendasi baik kepada *owner*, perencana maupun pelaksana mengenai pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi pada pekerjaan arsitektural

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Analisis rekayasa nilai hanya dilakukan pada pekerjaan arsitektural mencakup pekerjaan dinding, pekerjaan kusen dan jendela, pekerjaan alat pengunci dan penggantung, pekerjaan plafond dan pekerjaan keramik.
2. Analisis rekayasa nilai dilakukan pada tahap perencanaan
3. Perhitungan harga satuan untuk menghitung anggaran biaya pekerjaan menggunakan HSPK Surabaya dan AHSP *owner*.
4. Pada penelitian ini yang ditinjau adalah rencana anggaran biaya yang diperkirakan oleh *owner*

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan melakukan analisa terhadap biaya dengan cara studi rekayasa nilai pada proyek pembangunan gedung apartemen taman melati @MERR Surabaya.

Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian adalah proyek apartemen taman melati @MERR Surabaya.

Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian yang akan diteliti pada penelitian ini adalah penghematan biaya yang didapat dari proses rekayasa nilai pada pembangunan gedung apartemen taman melati Surabaya.

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian
Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga dari elemen alternatif, sedangkan variabel terikat adalah penghematan biaya.
2. Definisi Operasional
Definisi operasional adalah sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti, definisi operasional dalam penelitian ini ialah bahan alternatif, material, dan penghematan biaya.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini anatara lain:

1. Lembar Wawancara berisi beberapa pertanyaan yang akan diajukan kepada *owner* atau pihak yang paham tentang material-material terbaru.
2. Dokumentasi bertujuan untuk memperoleh data yang berhubungan langsung dengan objek penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak *owner* atau pihak yang paham tentang jenis-jenis material. Wawancara ini nantinya dilakukan pada saat melakukan *brainstorming*.
2. Dokumentasi
Dokumentasi pada penelitian ini yaitu dengan mendokumentasikan data yang didapat dari pihak *owner* seperti rencana anggaran biaya, rencana kerja syarat dan gambar DED.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mulai mengurutkan elemen pekerjaan yang memiliki biaya tertinggi sampai dengan terendah memakai *breakdown cost*.
2. Setelah didapat pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai, dilakukan analisis fungsi yang bertujuan untuk mengklasifikasikan fungsi utama maupun fungsi penunjang sehingga didapat perbandingan antara biaya dengan nilai manfaat.
3. Selanjutnya adalah tahap kreatif yang bertujuan untuk mencari alternatif-alternatif pengganti bahan yang sudah ada.
4. Menganalisa alternatif-alternatif yang didapat dengan proses analisa untung rugi dan analisa biaya siklus hidup (*life cycle cost*).

5. Alternatif-alternatif diberi bobot pada analisa *zero one* dan dipilih alternatif yang memiliki nilai total paling besar dari matriks evaluasi.
6. Merekomendasikan alternatif yang didapat dari proses rekayasa nilai sebagai pengganti desain awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Objek Penelitian

Proyek pembangunan Apartemen Taman Melati Surabaya @MERR yang terletak di Jalan Mulyorejo Utara No. 201, Mulyorejo, Surabaya Timur, Jawa Timur. Rencana pembangunan akan difungsikan sebagai apartemen untuk memfasilitasi kebutuhan hunian mahasiswa yang berlokasi yang dekat dengan kampus-kampus ternama. PT. Adhi Persada Properti selaku pengembang juga membangun apartemen dengan nama yang sama di setiap kota untuk melayani kebutuhan mahasiswa yang ingin memiliki tempat tinggal dekat dengan kampus. Sebagai contoh Apartemen Taman Melati Depok Margonda yang dibangun disekitar UI (Universitas Indonesia), Taman Melati Malang Dinoyo yang dibangun sekitar UB (Universitas Brawijaya) dan lain-lain. Proyek apartemen taman melati surabaya ini memerlukan biaya sebesar ± Rp. 113.000.000.000

Hasil Penelitian

1. Tahap Informasi

Informasi yang didapat pada proyek pembangunan gedung apartemen taman melati surabaya bahwa pada proyek ini terdapat 7 item pekerjaan besar pada pekerjaan arsitektural. Item pekerjaan tersebut seperti pada tabel berikut.

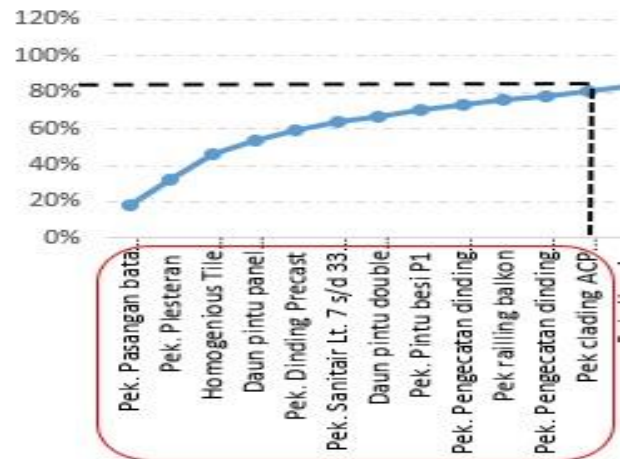
Tabel 1. Elemen Pekerjaan Besar

No	Elemen Pekerjaan	Biaya
1	Pekerjaan Dinding	Rp 17.885.215.370,14
2	Pekerjaan Pintu & Jendela	Rp 7.108.656.100,00
3	Pekerjaan Lantai	Rp 8.755.053.081,58
4	Pekerjaan Plafond	Rp 2.202.507.619,12
5	Pekerjaan Sanitair	Rp 3.626.519.200,00
6	Pekerjaan Kantin	Rp 846.949.216,45
7	Pekerjaan Arsitektural Lain	Rp 10,375778.723,39

Tabel 2. Hasil Pengurutan Biaya Pada Item Pekerjaan

No.	ELEMEN PEKERJAAN	BIAYA (Rp.)	KOMULATIF (Rp.)	KOMULATIF (%)
1	Pek. Pasangan bata ringan tebal 75 mm	Rp 6.376.297.321,38	Rp 6.376.297.321,38	18%
2	Pek. Plesteran	Rp 4.896.312.769,15	Rp 11.272.610.090,53	33%
3	Homogenous Tile hunian uk 600x600	Rp 4.758.142.641,07	Rp 16.030.752.731,60	46%
4	Daun pintu panel engineering finish	Rp 2.498.553.600,00	Rp 18.529.306.331,60	54%
5	Pek. Dinding Precast	Rp 1.918.331.357,60	Rp 20.447.637.689,20	59%
6	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet)	Rp 1.649.574.000,00	Rp 22.097.211.689,20	64%
7	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco	Rp 1.069.411.200,00	Rp 23.166.622.889,20	67%
8	Pek. Pintu besi P1	Rp 1.050.868.000,00	Rp 24.217.490.889,20	70%
9	Pek. Pengecatan dinding dalam	Rp 1.033.126.512,01	Rp 25.250.617.401,21	73%
10	Pek railing balkon	Rp 916.110.840,00	Rp 26.166.728.241,21	76%
11	Pek. Pengecatan dinding luar	Rp 878.559.161,01	Rp 27.045.287.402,22	78%
12	Pek clading ACP 110X220 podium	Rp 859.454.510,70	Rp 27.904.741.912,92	81%
13	Pek. Kantin	Rp 854.983.867,30	Rp 28.759.725.780,22	83%
14	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Bath)	Rp 790.435.000,00	Rp 29.550.160.780,22	85%
15	Keramik Tile hunian uk 300x300mm	Rp 688.643.831,56	Rp 30.238.804.611,78	87%
16	Pek railing tangga	Rp 569.848.241,60	Rp 30.808.652.853,38	89%
17	Waterproofing coating / toilet dan balkon	Rp 316.560.121,00	Rp 31.125.212.974,38	90%
18	Homogenous Tile podium	Rp 280.156.264,38	Rp 31.405.369.238,76	91%
19	Daun pintu panel engineering P4	Rp 278.443.400,00	Rp 31.683.812.638,76	92%
20	Pek. Kolam Renang (Kolam dewasa)	Rp 269.879.766,24	Rp 31.953.692.405,00	92%
21	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Floor)	Rp 261.134.900,00	Rp 32.214.827.305,00	93%
22	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Jet)	Rp 229.503.000,00	Rp 32.444.330.305,00	94%
23	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Paper)	Rp 221.932.000,00	Rp 32.666.262.305,00	94%
24	Plafon gypsum board 9 mm P1	Rp 212.915.189,00	Rp 32.879.177.494,00	95%
25	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco	Rp 160.319.200,00	Rp 33.039.496.694,00	95%
26	Cat minyak enamel paint h=1,2m (D9)	Rp 149.664.278,75	Rp 33.189.160.972,75	96%
27	Beton expose+skimcoat+cat emulsi	Rp 134.126.929,30	Rp 33.323.287.902,05	96%
28	Cat weathershield dinding precast luar	Rp 131.484.540,00	Rp 33.454.772.442,05	97%
29	Keramik tile podium uk 400x400	Rp 129.249.206,93	Rp 33.584.021.648,98	97%
30	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower	Rp 126.205.800,00	Rp 33.710.227.448,98	97%
31	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower	Rp 116.390.000,00	Rp 33.826.617.448,98	98%
32	Daun pintu panel engineering P7	Rp 93.139.200,00	Rp 33.919.756.648,98	98%
33	Partisi gypsum tebal 9 mm	Rp 89.747.884,90	Rp 34.009.504.533,88	98%
34	Plafon gypsum board water shield 9 mm	Rp 64.899.217,00	Rp 34.074.403.750,88	98%
35	Floor hardener hunian	Rp 61.555.639,81	Rp 34.135.959.390,69	99%
36	Pek. Kolam Renang (Kolam anak)	Rp 55.704.610,74	Rp 34.191.664.001,43	99%
37	Daun pintu steel plate 1,5 mm P5	Rp 55.212.500,00	Rp 34.246.876.501,43	99%
38	Daun pintu panel engineering P3	Rp 54.756.900,00	Rp 34.301.633.401,43	99%
39	Pek railing bordes	Rp 42.192.096,00	Rp 34.343.825.497,43	99%
40	Pek. Sanitair Lt. 6	Rp 30.742.500,00	Rp 34.374.567.997,43	99%
41	Pek. Sanitair Lt. GF	Rp 29.636.900,00	Rp 34.404.204.897,43	99%
42	Keramik tile podium uk 300x300	Rp 25.486.885,12	Rp 34.429.691.782,55	99%
43	Floor hardener podium (ramp)	Rp 25.089.078,66	Rp 34.454.780.861,21	100%
44	Keramik Tile hunian uk 400x400mm	Rp 23.983.107,50	Rp 34.478.763.968,71	100%
45	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco	Rp 21.300.300,00	Rp 34.500.064.268,71	100%
46	Floor hardener podium (tangga darurat)	Rp 18.418.219,18	Rp 34.518.482.487,89	100%
47	Skirting podium keramik 10x40cm	Rp 17.358.603,72	Rp 34.535.841.091,61	100%
48	Skirting podium homotile 10x60cm	Rp 15.254.196,03	Rp 34.551.095.287,64	100%
49	Skirting podium keramik 10x30cm	Rp 11.830.136,77	Rp 34.562.925.424,41	100%
50	Plafon Gypsum tile 60x60, t=9mm P3	Rp 10.912.909,00	Rp 34.573.838.333,41	100%
51	Homogenous Tile hunian uk 800x800	Rp 10.648.423,17	Rp 34.584.486.756,58	100%
52	Skirting podium homotile 10x80cm	Rp 10.336.895,47	Rp 34.594.823.652,05	100%
53	Pek. Kolam Renang (Air mancur kolam)	Rp 8.146.542,00	Rp 34.602.970.194,05	100%
54	Pek. Sanitair Lt. 2	Rp 5.425.400,00	Rp 34.608.395.594,05	100%
55	Pek. Sanitair Lt. 3	Rp 5.425.400,00	Rp 34.613.820.994,05	100%
56	Pek. Sanitair Lt. 4	Rp 5.425.400,00	Rp 34.619.246.394,05	100%
57	Pek. Sanitair Lt. 5	Rp 5.425.400,00	Rp 34.624.671.794,05	100%

Diagram Pareto



Gambar 1. Grafik Pareto Analysis Pada Elemen Pekerjaan Arsitektural

Berdasar tabel dan grafik di atas dapat diketahui bahwa untuk pekerjaan arsitektural didapatkan 11 (Sebelas) elemen pekerjaan yang mempunyai biaya besar yaitu pekerjaan pemasangan bata ringan tebal 75mm, pekerjaan plesteran, *homogenous tile* hunian ukuran 600x600mm, daun pintu panel *engineering finish duco* (P6), pekerjaan dinding *precast*, pekerjaan sanitair lantai 7 s/d 33 (closet duduk), daun pintu *double triplex* ukuran 4mm *finish duco* (P2), pekerjaan pintu besi (P1), pekerjaan pengecatan dinding dalam, pekerjaan *railing* balkon, pekerjaan pengecatan dinding luar dan pekerjaan *clading* ACP podium.

Tabel 3. Hasil Pengurutan Biaya Pada Sub Item Pekerjaan Arsitektural

No.	Elemen Pekerjaan	Biaya
1	PEKERJAAN DINDING	Rp 17.885.215.370,14
1.1	Pek. Pasangan bata ringan tebal 75 mm	Rp 6.376.297.321,38
1.2	Pek. Plesteran	Rp 4.896.312.769,15
1.3	Pek. Dinding Precast	Rp 1.918.331.357,60
2	PEKERJAAN PINTU & JENDELA	Rp 7.108.656.100,00
2.1	Daun pintu panel engineering finish duco P6	Rp 2.498.553.600,00
2.2	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco	Rp 1.069.411.200,00
2.3	Pek. Pintu besi P1	Rp 1.050.868.000,00
2.4	Daun pintu panel engineering P4	Rp 278.443.400,00
2.5	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco	Rp 160.319.200,00
2.6	Daun pintu panel engineering P7	Rp 93.139.200,00
2.7	Daun pintu steel plate 1,5 mm P5	Rp 55.212.500,00
2.8	Daun pintu panel engineering P3	Rp 54.756.900,00
2.9	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco	Rp 21.300.300,00
3	PEKERJAAN LANTAI	Rp 8.755.053.081,58
3.1	Homogenous Tile hunian uk 600x600	Rp 4.758.142.641,07
3.2	Keramik Tile hunian uk 300x300mm	Rp 688.643.831,56
3.3	Homogenous Tile podium	Rp 280.156.264,38
3.4	Keramik tile podium uk 400x400	Rp 129.249.206,93
3.5	Floor hardener hunian	Rp 61.555.639,81
3.6	Keramik tile podium uk 300x300	Rp 25.486.885,12
3.7	Floor hardener podium (ramp)	Rp 25.089.078,66
3.8	Keramik Tile hunian uk 400x400mm	Rp 23.983.107,50
3.9	Floor hardener podium (tangga darurat)	Rp 18.418.219,18
3.10	Skirting podium keramik 10x40cm	Rp 17.358.603,72
3.11	Skirting podium homotile 10x60cm	Rp 15.254.196,03
3.12	Skirting podium keramik 10x30cm	Rp 11.830.136,77
3.13	Homogenous Tile hunian uk 800x800	Rp 10.648.423,17
3.14	Skirting podium homotile 10x80cm	Rp 10.336.895,47

No.	Elemen Pekerjaan	Biaya
4	PEKERJAAN PLAFON	Rp 2.202.507.619,12
4.1	Plafon gypsum board 9 mm P1	Rp 212.915.189,00
4.2	Partisi gypsum tebal 9 mm	Rp 89.747.884,90
4.3	Plafon gypsum board <i>water shield</i> 9 mm P8	Rp 64.899.217,00
4.4	Plafon Gypsum tile 60x60, t= 9mm P3	Rp 10.912.909,00
5	PEKERJAAN SANITAIR	Rp 3.626.519.200,00
5.1	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Closet)	Rp 1.649.574.000,00
5.2	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Bath)	Rp 790.435.000,00
5.3	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Floor Drain)	Rp 261.134.900,00
5.4	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Jet Washer)	Rp 229.503.000,00
5.5	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Paper)	Rp 221.932.000,00
5.6	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Wastafel)	Rp 126.205.800,00
5.7	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Tempat)	Rp 116.390.000,00
5.8	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 6	Rp 30.742.500,00
5.9	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. GF	Rp 29.636.900,00
5.10	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 2	Rp 5.425.400,00
5.11	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 3	Rp 5.425.400,00
5.12	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 4	Rp 5.425.400,00
5.13	Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 5	Rp 5.425.400,00
6	PEKERJAAN KANTIN	Rp 846.949.216,45
6.1	Pekerjaan pembuatan kantin	Rp 854.983.867,30
7	PEKERJAAN ARSITEKTUR LAIN-LAIN	Rp 10.374.778.723,39
7.1	Pek. Pengecatan dinding dalam	Rp 1.033.126.512,01
7.2	Pek. <i>railing</i> balkon	Rp 916.110.840,00
7.3	Pek. Pengecatan dinding luar	Rp 878.559.161,01
7.4	Pek. <i>clading</i> ACP 110X220 podium	Rp 859.454.510,70
7.5	Pek. <i>railing</i> tangga	Rp 569.848.241,60
7.6	<i>Waterproofing coating</i> (toilet dan balkon)	Rp 316.560.121,00
7.7	Pek. Kolam Renang (Kolam dewasa)	Rp 269.879.766,24
7.8	Cat minyak enamel paint h=1,2m (D9)	Rp 149.664.278,75
7.9	Beton expose+skimcoat+cat emulsi tangga	Rp 134.126.929,30
7.10	Cat <i>weathershield</i> dinding <i>precast</i> luar (D8)	Rp 131.484.540,00
7.11	Pek. Kolam Renang (Kolam anak)	Rp 55.704.610,74
7.12	Pek. <i>railing</i> bordes	Rp 42.192.096,00
7.13	Pek. Kolam Renang (Air mancur kolam)	Rp 8.146.542,00

Pada tabel diatas dijelaskan bahwa pada setiap elemen pekerjaan besar, terdapat sub pekerjaan yang dapat diambil sebagai elemen pekerjaan yang lebih mendetail dan terinci.

Selanjutnya adalah tahap analisis fungsi. Berikut merupakan tahap analisa fungsi dari pekerjaan arsitektural yang terpilih .

Tabel 4. Analisa Fungsi Pekerjaan Besar

No	PEKERJAAN	SUB PEKERJAAN	FUNGSI		
			Kata kerja	Kata benda	Jenis
1	Dinding	Pek. Pasangan bata ringan tebal 75 mm (1)	Membatasi	Ruangan	Primer
			Menempatkan	Utilitas	Primer
		Pek. Dinding <i>Precast</i> (5)	Membantu	Keamanan	Primer
			Meredam	Suara	Sekunder
2	Pengecatan	Pek. Plesteran (2)	Memperindah	Bangunan	Primer
		Pek. Pengecatan dinding dalam (9)	Melapisi	Struktur	Primer
		Pek. Pengecatan dinding luar (11)	Menahan	Cuaca	Primer
			Memperindah	Ruangan	Primer
3	Lantai	<i>Homogenous Tile</i> hunian uk 600x600 mm (3)	Menerima	Daya tahan	Primer
			Pemberitahuan	Ruangan	Sekunder
			Memisahkan	Ruangan	Primer
			Menahan	Api	Primer
4	Pintu	Daun pintu panel engineering finish duco P6 (4)	Mengurangi	Kebisingan	Primer
			Pemisah	Lingkungan	Sekunder
			Pembuangan	Limbah	Primer
		Pek. <i>Sanitair</i> Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk) (6)	Menjamin	Kebersihan	Primer
6	Tangga	Pek. <i>railing</i> balkon (10)	Sarana	Berpindah	Primer
			Menghubungkan	Antar lantai	Primer
			Memperindah	Bangunan	Sekunder
			Mengekspresikan	Fungsi	Primer
7	Facade	Pek. <i>clading</i> ACP 110X220 podium (11)	Mendukung	Tekstur	Primer

Tabel 5. Analisa Fungsi Elemen Pekerjaan

Pekerjaan Dinding						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
1	Pasangan dinding bata ringan 75mm (1)	Membatasi	Ruang	B	Rp 6.376.297.321,38	Rp 6.376.297.321,38
2	Dinding Precast (5)	Membantu	Keamanan	B	Rp 1.918.331.357,60	Rp 1.918.331.357,60
TOTAL					Rp 8.294.628.678,98	Rp 8.294.628.678,98
C/W					1	
Pekerjaan Pengecatan						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
3	Pekerjaan Plesteran (2)	Menutup	Struktur	S	Rp 4.896.312.769,15	
4	Pek. Pengecatan Dinding Dalam (9)	Memperindah	Ruang	S	Rp 1.069.411.200,00	
5	Pek. Pengecatan Dinding Luar (11)	Melindungi	Struktur	B	Rp 878.559.161,01	Rp 878.559.161,01
TOTAL					Rp 6.844.283.130,16	Rp 878.559.161,01
C/W					7,8	
Pekerjaan Lantai						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
6	Homogenous Tile hunian uk 600x600 mm (3)	Memperindah	Lantai	S	Rp 4.758.142.641,07	
TOTAL					Rp 4.758.142.641,07	Rp -
C/W					4,8	
Pekerjaan Pintu						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
7	Daun pintu panel engineering finish duco P6 (4)	Menutup	Ruang	B	Rp 2.498.553.600,00	Rp 2.498.553.600,00
8	Daun pintu double triplex 4mm P2 (7)	Menutup	Ruang	B	Rp 1.069.411.200,00	Rp 1.069.411.200,00
9	Pek. Pintu besi P1 (8)	Menutup	Ruang	B	Rp 1.050.868.000,00	Rp 1.050.868.000,00
TOTAL					Rp 4.618.832.800,00	Rp 4.618.832.800,00
C/W					1	
Pekerjaan Sanitair						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
10	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk) (6)	Fasilitas	Hidup	B	Rp 1.649.574.000,00	Rp 1.649.574.000,00
TOTAL					Rp 1.649.574.000,00	Rp 1.649.574.000,00
C/W					1	
Pekerjaan Tangga						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
11	Pek railing balkon (10)	Penahan	Jatuh	B	Rp 916.110.840,00	Rp 916.110.840,00
TOTAL					Rp 916.110.840,00	Rp 916.110.840,00
C/W					1	
Pekerjaan Facade						
No.	Uraian	Fungsi			COST	WORTH
		VERB	NOUN	KIND	(Rp.)	(Rp.)
11	Pek clading ACP 110X220 podium (11)	Memperindah	Bangunan	S	Rp 569.848.241,60	
TOTAL					Rp 569.848.241,60	
C/W					5,6	

Maka sesuai hasil dari table diatas diambil pekerjaan yang akan di rekayasa nilai yaitu pekerjaan plesteran, pekerjaan pengecatan dinding dalam, pekerjaan pengecatan dinding luar, homogenous tile hunian ukuran 600x600 mm, daun pintu panel engineering P6, daun pintu double triplex P2, pintu besi P1, pekerjaan closet duduk dan pekerjaan clading ACP sedangkan pekerjaan yang tidak dilakukan rekayasa nilai adalah pekerjaan dinding bata ringan, pekerjaan dinding *precast* dan pekerjaan railing balkon.

2. Tahap Kreativitas

Beikut merupakan alternatif – alternatif yang akan diterapkan pada pekerjaan yang terpilih

Tabel 6. Alternatif-alternatif Rekapitulasi Pekerjaan Terpilih

No.	Elemen Pekerjaan	Existing Design	IDE		
			Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Pekerjaan Plesteran	Plesteran + acian halus adukan dry mortar ex. MU	Plesteran + acian halus 1 Pc: 1 Ps tebal 1,5 cm	Plesteran + acian halus 1 Pc: 2 Ps tebal 1,5 cm	Plesteran + acian halus 1 Pc: 3 Ps tebal 1,5 cm
2	Pekerjaan Pengecatan Dinding Dalam	Jotun Acrylic Emulsion Paint Interior	Jatlux Acrylic Emulsion Paint Interior	Danapaint Danabrite Paint Interior	Nippon Paint Vinilex Paint Interior
3	Pekerjaan Pengecatan Dinding Luar	Jotun weathershield paint exterior	Dulux Catylax exterior	Mowilex paint exterior	Jotun Straxx Matt Premium Paint exterior
4	Pekerjaan Keramik Hunian	Homogenous Tile 60x60 Ex. niro	Platinum Ceramics 60x60	Homogenous Tile 60x60 Ex. Durafloor	Homogenous Tile 60x60 Ex. Garuda Tile
5	Daun pintu panel engineering finish duco P6	Daun Pintu panel engineering 4cm ex. Tulus door	Daun pintu HPL kerangka kamper banjar	Daun Pintu HVL ex. Max door	HCFFD door lapis PVC ex. Angzdoor
6	Daun pintu double triplex 4 mm finish duco P2	Daun Pintu Double Triplex 4mm ex. Duma	Daun pintu double Teakwood 4mm	Daun Pintu Panel Solid minimalis	Daun Pintu HPL 3,5mm
7	Pekerjaan Pintu Besi P1	Pintu Besi Ex. Lion Metal	Pintu Besi Ex. Piton Steel	Pintu Besi Ex. SMT Steel	Pintu Besi Ex. Bostinco
8	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk)	TOTO type 660 J White	Closet duduk Monoblok ex. INA	Monoblok Kodok ex. DUTY	TOTO type BW 860 J
9	pekerjaan clading ACP	ACP ex. Seven	ACP Aluprima	ACP JIYU PE	ACP Alucopan

3. Tahap Analisa

Berikut merupakan analisa untung rugi, analisa daur biaya hidup, zero one dan matriks evaluasi.

Tabel 7. Rekapitulasi Analisa Untung Rugi

No.	ALTERNATIF ELEMEN PEKERJAAN		
	KEUN		KERUGIAN
Alternatif Pekerjaan Plesteran			
Existing	Plesteran + Acian halus ex. Mortar Utama	Kualitas dan Konsistensi terjamin	Harga lebih mahal
1	Plesteran + acian halus 1 Pc : 1 Ps tebal 1,5 cm	Daya rekat lebih baik	-
2	Plesteran + acian halus 1 Pc : 2 Ps tebal 1,5 cm	Berfungsi ganda	-
3	Plesteran + acian halus 1 Pc : 3 Ps tebal 1,5 cm	Hemat	-
Alternatif Pekerjaan Pengecatan Dinding Dalam (Interior)			
Existing	Jotun Acrylic Emulsion Paint Interior	warna akurat dan tahan lama	-
1	Jatlux Acrylic Emulsion Paint Interior	Daya tutup lebih baik	-
2	Danapaint Danabrite Paint Interior	Tidak mudah kotor	-
3	Nippon Paint Vinilex Paint Interior	Tahan lama	-
Alternatif Pekerjaan Pengecatan Dinding Luar (Exterior)			
Existing	Jotun weathershield paint exterior	Tahan terhadap cuaca apapun	-
1	Dulux Catylax exterior	Daya tutup lebih baik	-
2	Mowilex paint exterior	Hemat biaya	-
3	Jotun Straxx Matt Premium Paint exterior	Tahan lama	-
Alternatif Pekerjaan Keramik			
Existing	Homogenous Tile 60x60 Ex. niro	Variasi motif lebih banyak	Kadang bergelombang
1	Platinum Ceramics 60x60	Perawatan lebih mudah	Harga relatif lebih mahal
2	Homogenous Tile 60x60 Ex. Durafloor	Awet	-
3	Homogenous Tile 60x60 Ex. Garuda Tile	Tahan terhadap noda & goresan	Dibutuhkan perawatan ekstra
Daun pintu panel engineering finish duco P6			
Existing	Daun Pintu panel engineering 4cm ex. Tulus	Pemasangan lebih mudah	-
1	Daun pintu HPL kerangka kamper banjar	Pemasangan lebih mudah	Perawatan lebih rumit
2	Daun pintu HVL ex. Max door	Awet	Perawatan lebih rumit
3	HCFFD door lapis PVC ex. Angzdoor	Kuat & Indah	Sedikit rapuh

Daun pintu double triplex 4 mm finish duco P2			
Existing	Daun Pintu Double Triplex 4mm ex. Duma	Tidak mudah susut	Tidak tahan lembab
1	Daun pintu double Teakwood 4mm	Ringan	lapisan mudah lepas
2	Daun Pintu Panel Solid minimalis	Estetika lebih berkarakter	Perawatan lebih rumit
3	Daun Pintu HPL 3,5mm	Berestetika	Perawatan lebih rumit
		Tidak memerlukan pengecatan finishing	Sedikit rapuh
Pekerjaan Pintu Besi P1			
Existing	Pintu Besi Ex. Lion Metal	Tidak dimakan rayap	Model yang kurang beragam
1	Pintu Besi Ex. Piton Steel	Kuat tarik tinggi	Model yang kurang beragam
2	Pintu Besi Ex. SMT Steel	Anti rayap	Model yang kurang beragam
3	Pintu Besi Ex. Bostinco	Memiliki Peredam Suara	Model yang kurang beragam
		Anti rayap	
Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk)			
Existing	TOTO type 660 J White	Nyaman saat di gunakan	-
1	Closet duduk Monoblok ex. INA	Nyaman saat di gunakan	-
2	Monoblok Kodok ex. DUTY	Nyaman saat di gunakan	Model yang kurang beragam
3	TOTO type BW 860 J	Nyaman saat di gunakan	-
pekerjaan clading ACP			
Existing	ACP Ex. Seven	Kualitas terjamin	-
1	ACP Aluprima	Kualitas terjamin	-
2	ACP JIYU PE	Kualitas terjamin	-
3	ACP Alucopan	Kualitas terjamin	-

Tahap selanjutnya akan dilakukan perhitungan analisa biaya siklus hidup, Metode *Zero One* dan Matriks Penilaian. Di bawah ini merupakan metode *life cycle cost*.

Tabel 8. Rekapitulasi Analisa Biaya Siklus Hidup

Pekerjaan Plesteran						
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	
Initial Cost	1	Biaya Konstruksi	Rp 4.896.312.769	Rp 4.883.649.100	Rp 4.479.140.568	Rp 4.304.674.279
	2	Present Worth of construction cost	Rp 4.781.249.419,07	Rp 4.768.883.346,35	Rp 4.373.880.764,36	Rp 4.203.514.433,35
Operational Cost	3	Operational cost of element	0	0	0	0
Total Maintenance Cost	4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
	5	Perawatan PerTahun	Rp 489.631.276,92	Rp 488.364.910,02	Rp 447.914.056,77	Rp 430.467.427,89
Total Saving	6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 4.991.301.236,87	Rp 4.978.391.892,74	Rp 4.566.035.894,71	Rp 4.388.184.959,91
	7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 9.772.550.655,95	Rp 9.747.275.239,09	Rp 8.939.916.659,07	Rp 8.591.699.393,26
Saving	8	Saving	-	Rp 25.275.416,86	Rp 832.633.996,87	Rp 1.180.851.262,69
	9	Persentase Saving Cost	-	0,3%	8,5%	12,1%
Pekerjaan Pengecatan Dinding Dalam						
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	
Initial Cost	1	Biaya Konstruksi	Rp 1.033.126.512	Rp 1.013.058.866	Rp 1.017.902.727	Rp 1.023.438.568
	2	Present Worth of construction cost	Rp 1.008.848.038,98	Rp 989.251.983,04	Rp 993.982.013,01	Rp 999.387.761,55
Operational Cost	3	Operational cost of element	0	0	0	0
Total Maintenance Cost	4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
	5	Perawatan PerTahun	Rp 103.312.651,20	Rp 101.305.886,64	Rp 101.790.272,71	Rp 102.343.856,79
Total Saving	6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 1.053.169.166	Rp 1.032.712.208,41	Rp 1.037.650.040,01	Rp 1.043.293.276,12
	7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 2.062.017.205,32	Rp 2.021.964.191,45	Rp 2.031.632.053,02	Rp 2.042.681.037,67
Saving	8	Saving	-	Rp 40.053.013,87	Rp 30.385.152,30	Rp 19.336.167,65
	9	Persentase Saving Cost	-	1,9%	1,5%	0,9%

Pekerjaan Pengecatan Dinding Luar					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 878.559.161	Rp 669.107.546	Rp 825.248.436	Rp 763.171.178
2	Present Worth of construction cost	Rp 857.913.020,73	Rp 653.383.519,06	Rp 805.855.098,05	Rp 745.236.655,41
3	Operational cost of element	0	0	0	0
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 87.855.916,10	Rp 66.910.754,64	Rp 82.524.843,63	Rp 76.317.117,81
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 895.603.209	Rp 682.088.232,80	Rp 841.258.255,96	Rp 777.976.698,96
7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 1.753.516.229,46	Rp 1.335.471.751,86	Rp 1.647.113.354,01	Rp 1.523.213.354,37
8	Saving	-	Rp 418.044.477,60	Rp 106.402.875,45	Rp 230.302.875,09
9	Persentase Saving Cost	-	23,8%	6,1%	13,1%

Pekerjaan Keramik Hunian					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 4.758.142.641	Rp 4.680.697.859	Rp 4.608.291.325	Rp 4.614.126.284
2	Present Worth of construction cost	Rp 4.646.326.289,00	Rp 4.570.701.459,51	Rp 4.499.996.478,86	Rp 4.505.694.316,13
3	Operational cost of element	0	0	0	0
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 475.814.264,11	Rp 468.069.785,92	Rp 460.829.132,50	Rp 461.412.628,38
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 4.850.450.608,31	Rp 4.771.503.397,67	Rp 4.697.692.176,71	Rp 4.703.640.333,71
7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 9.496.776.897,31	Rp 9.342.204.857,18	Rp 9.197.688.655,57	Rp 9.209.334.649,84
8	Saving	-	Rp 154.572.040,13	Rp 299.088.241,74	Rp 287.442.247,48
9	Persentase Saving Cost	-	2%	3,1%	3,0%

Daun pintu double triplex 4mm P2 (7)					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 1.069.411.200	Rp 750.431.220	Rp 944.174.220	Rp 815.012.220
2	Present Worth of construction cost	Rp 1.044.280.036,80	Rp 732.796.086,33	Rp 921.986.125,83	Rp 795.859.432,83
3	Operational cost of element	0	0	0	0
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 106.941.120,00	Rp 75.043.122,00	Rp 94.417.422,00	Rp 81.501.222,00
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 1.090.157.777,28	Rp 764.989.585,67	Rp 962.491.199,87	Rp 830.823.457,07
7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 2.134.437.814,08	Rp 1.497.785.672,00	Rp 1.884.477.325,70	Rp 1.626.682.889,90
8	Saving	-	Rp 636.652.142,08	Rp 249.960.488,38	Rp 507.754.924,18
9	Persentase Saving Cost	-	30%	17%	27%

Daun pintu panel engineering finish duco P6 (4)					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 2.498.553.600	Rp 2.028.070.000	Rp 1.837.800.160	Rp 1.953.577.360
2	Present Worth of construction cost	Rp 2.436.837.590,40	Rp 1.980.410.355,00	Rp 1.794.611.856,24	Rp 1.907.668.292,04
3	Operational cost of element	0	0	0	0
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 249.855.360,00	Rp 202.807.000,00	Rp 183.780.016,00	Rp 195.357.736,00
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 2.547.025.539,84	Rp 2.067.414.558,00	Rp 1.873.453.483,10	Rp 1.991.476.760,78
7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 4.986.863.130,24	Rp 4.047.824.913,00	Rp 3.668.065.339,34	Rp 3.899.145.052,82
8	Saving	-	Rp 939.038.217,24	Rp 1.318.797.790,90	Rp 1.087.718.077,42
9	Persentase Saving Cost	-	19%	26%	22%

Pekerjaan Pintu Besi P1					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 1.050.868.000	Rp 598.794.400	Rp 710.858.400	Rp 500.738.672
2	Present Worth of construction cost	Rp 1.026.172.602,00	Rp 584.722.731,60	Rp 694.153.227,60	Rp 488.971.313,21
3	Operational cost of element	0	0	0	0
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 105.086.800	Rp 59.879.440	Rp 71.085.840	Rp 50.073.867
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 1.071.254.839	Rp 610.411.011	Rp 724.649.053	Rp 510.453.002
7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 2.097.427.441,20	Rp 1.195.133.742,96	Rp 1.418.802.280,56	Rp 999.424.315,44
8	Saving	-	Rp 902.293.698	Rp 678.625.161	Rp 1.098.003.126
9	Persentase Saving Cost	-	43%	32%	52%

Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk) (6)					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 1.649.574.000	Rp 1.241.056.400	Rp 1.217.778.400	Rp 1.626.894.900
2	Present Worth of construction cost	Rp 1.701.666.547,02	Rp 1.302.749.120,81	Rp 1.280.018.164,01	Rp 1.679.520.436,45
3	Operational cost of element	Rp 8.912.844,42	Rp 8.912.845,42	Rp 8.912.846,42	Rp 8.912.847,42
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 164.957.400	Rp 124.105.640	Rp 121.777.840	Rp 162.689.490
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (4x5)	Rp 1.681.575.736	Rp 1.265.132.894	Rp 1.241.403.301	Rp 1.658.456.661
7	Total Cost Present Value (2+6)	Rp 3.383.242.282,62	Rp 2.567.882.014,97	Rp 2.521.421.464,97	Rp 3.337.977.097,51
8	Saving	-	Rp 815.360.268	Rp 861.820.818	Rp 45.265.185
9	Persentase Saving Cost	-	24%	25%	1,3%

Pekerjaan facade ACP podium					
No.	Present value	Existing Design	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Biaya Konstruksi	Rp 859.454.510,70	Rp 585.046.660,00	Rp 745.414.780,00	Rp 490.013.700,00
2	Present Worth of construction cost	Rp 839.257.329,70	Rp 571.298.063,49	Rp 727.897.532,67	Rp 478.498.378,05
3	Operational cost of element	0	0	0	0
4	Faktor P/A (n=20, i=7,5%)	10,194	10,194	10,194	10,194
5	Perawatan PerTahun	Rp 85.945.451,070	Rp 58.504.666,000	Rp 74.541.478,000	Rp 49.001.370,000
6	Present Worth of Annual Maintenance Cost (2x3)	Rp 876.127.928,208	Rp 596.396.565,204	Rp 759.875.826,732	Rp 499.519.965,780
7	Total Cost Present Value (1+4)	Rp 1.735.582.438,908	Rp 1.181.443.225,204	Rp 1.505.290.606,732	Rp 989.533.665,780
8	Saving	-	Rp 554.139.214	Rp 230.291.832	Rp 746.048.773
9	Persentase Saving Cost	-	32%	13%	43,0%

Setelah didapatkan biaya-biaya untuk siklus hidup tiap elemen, dilanjutkan pada analisis *zero one* dengan keterangan sebagai berikut.

- Angka 1 diberikan kepada kriteria yang dinilai penting
- Angka 0 diberikan kepada kriteria yang dinilai tidak penting
- Tanda X diberikan kepada kriteria yang sama

Tabel 9. Metode *Zero One* Pekerjaan Plesteran

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Mutu	Estetika	Total	Rangking
Fungsional	x	1	0	1	0	2	II
Biaya	1	x	1	0	0	2	II
Pelaksanaan	1	0	x	1	0	2	II
Mutu	0	1	0	x	1	2	II
Estetika	1	1	1	0	x	3	I

Tabel 10. Metode *Zero One* Pekerjaan Cat Dinding Dalam

Kriteria	Ketahanan	Biaya	Pelaksanaan	Ketepatan Warna	Estetika	Total	Rangking
Ketahanan	x	1	1	1	0	3	I
Biaya	0	x	1	1	0	2	II
Pelaksanaan	0	0	x	1	0	1	III
Ketepatan Warna	0	0	0	x	1	1	III
Estetika	0	0	0	0	x	0	IV

Tabel 11. Metode Zero One Pekerjaan Cat Dinding Luar

Kriteria	Ketahanan	Biaya	Pelaksanaan	Ketepatan Warna	Kualitas	Estetika	Total	Rangking
Ketahanan	x	1	1	1	0	1	4	I
Biaya	0	x	1	1	0	1	3	II
Pelaksanaan	0	0	x	1	1	0	2	III
Ketepatan Warna	0	0	0	x	0	1	1	IV
Kualitas	1	1	0	1	x	0	1	IV
Estetika	0	0	1	0	1	x	2	III

Tabel 12. Metode Zero One Pekerjaan Keramik Hunian

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Mutu	Estetika	Desain	Total	Rangking
Fungsional	x	1	1	1	0	0	3	I
Biaya	0	x	1	1	0	1	3	I
Pelaksanaan	0	0	x	1	1	0	2	II
Mutu	0	0	0	x	1	0	1	III
Estetika	1	1	0	0	x	1	3	I
Desain	1	0	1	1	0	x	3	I

Tabel 13. Metode Zero One Pekerjaan Daun Pintu P2

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Kekuatan	Estetika	Desain	Total	Rangking
Fungsional	x	1	1	1	1	0	4	I
Biaya	0	x	1	1	1	1	4	I
Pelaksanaan	0	0	x	1	1	1	3	II
Kekuatan	0	0	0	x	1	1	2	III
Estetika	0	0	0	0	x	1	1	IV
Desain	1	0	0	0	0	x	1	IV

Tabel 14. Metode Zero One Pekerjaan Daun Pintu P6

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Kekuatan	Estetika	Desain	Total	Rangking
Fungsional	x	1	1	1	1	0	4	I
Biaya	0	x	1	1	1	1	4	I
Pelaksanaan	0	0	x	1	1	1	3	II
Kekuatan	0	0	0	x	1	1	2	III
Estetika	0	0	0	0	x	1	1	IV
Desain	1	0	0	0	0	x	1	IV

Tabel 15. Metode Zero One Pekerjaan Pintu Besi P1

Kriteria	Kekuatan	Biaya	Pelaksanaan	Fungsional	Ketahanan	Total	Rangking
Kekuatan	x	1	1	1	0	3	II
Biaya	0	x	1	1	0	2	III
Pelaksanaan	0	0	x	1	0	1	IV
Fungsional	0	0	0	x	0	0	V
ketahanan	1	1	1	1	x	4	I

Tabel 16. Metode Zero One Pekerjaan Closet Duduk

Kriteria	Kekuatan	Biaya	Pelaksanaan	Fungsional	Pemakaian	Perawatan	Ketahanan	Total	Rangking
Kekuatan	x	1	1	1	0	0	0	3	IV
Biaya	1	x	1	1	1	1	1	6	I
Pelaksanaan	0	0	x	1	1	0	0	2	V
Fungsional	0	0	0	x	1	0	0	1	VI
Pemakaian	1	0	0	0	x	0	0	1	VI
Perawatan	1	0	1	1	1	x	0	4	III
Ketahanan	1	0	1	1	1	1	x	5	II

Tabel 17. Metode Zero One Pekerjaan Clading ACP

Kriteria	Mutu	Biaya	Pelaksanaan	Kekuatan	Estetika	Ketahanan	Total	Rangking
Mutu	x	1	1	0	0	0	2	III
Biaya	0	x	1	1	1	1	4	I
Pelaksanaan	0	0	x	0	0	0	0	IV
Kekuatan	1	0	1	x	1	1	4	I
Estetika	1	0	1	0	x	1	3	II
Ketahanan	1	0	1	0	0	x	2	III

Setelah memberi penilaian kriteria pada *form zero one* dilanjutkan matriks evaluasi. Di bawah ini merupakan analisa Matriks Evaluasi dengan keterangan sebagai berikut.

- Bobot nilai diberi nilai 1 – 10 dengan penilaian 1 merupakan nilai paling rendah dan 10 merupakan nilai paling tinggi. (Berawi, 2014)
- Setiap alternatif diberi nilai 1 – 4 dengan penilaian 1 (kurang), 2 (cukup), 3 (baik), 4 (sangat baik). (Berawi, 2014)

Tabel 18. Matriks Penilaian Pekerjaan Plesteran

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Mutu	Estetika	Total	Rangking
Bobot	8	10	7	6	9		
Alternatif 1	2	1	3	2	2	77	III
Alternatif 2	3	2	3	3	3	110	II
Alternatif 3	4	4	3	4	3	144	I

Tabel 19. Matriks Penilaian Pekerjaan Cat Dinding Dalam

Kriteria	Ketahanan	Biaya	Pelaksanaan	Ketepatan Warna	Estetika	Total	Rangking
Bobot	10	9	4	4	2		
Alternatif 1	3	4	3	3	3	96	I
Alternatif 2	3	2	3	4	3	82	II
Alternatif 3	3	2	3	4	2	80	III

Tabel 20. Matriks Penilaian Pekerjaan Cat Dinding Luar

Kriteria	Ketahanan	Biaya	Pelaksanaan	Ketepatan Warna	Kualitas	Estetika	Total	Rangking
Bobot	9	8	6	4	4	6		
Alternatif 1	3	4	3	3	3	3	119	II
	27	32	18	12	12	18		
Alternatif 2	3	2	3	4	3	3	107	III
	27	16	18	16	12	18		
Alternatif 3	4	3	3	4	4	3	128	I
	36	24	18	16	16	18		

Tabel 21. Matriks Penilaian Pekerjaan Keramik Hunian

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Mutu	Estetika	Desain	Total	Rangking
Bobot	8	8	5	4	8	8		
Alternatif 1	4	2	4	5	4	4	152	I
	32	16	20	20	32	32		
Alternatif 2	3	4	2	3	3	5	142	II
	24	32	10	12	24	40		
Alternatif 3	3	3	3	4	2	3	119	III
	24	24	15	16	16	24		

Tabel 22. Matriks Penilaian Pekerjaan Daun Pintu P2

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Kekuatan	Estetika	Desain	Total	Rangking
Bobot	9	9	7	5	4	4		
Alternatif 1	4	5	3	5	3	4	155	I
	36	45	21	25	12	16		
Alternatif 2	3	2	4	3	3	5	120	II
	27	18	28	15	12	20		
Alternatif 3	3	3	3	4	4	3	123	III
	27	27	21	20	16	12		

Tabel 23. Matriks Penilaian Pekerjaan Daun Pintu P6

Kriteria	Fungsional	Biaya	Pelaksanaan	Kekuatan	Estetika	Desain	Total	Rangking
Bobot	9	9	7	5	4	4		
Alternatif 1	4	3	3	5	4	4	141	II
	36	27	21	25	16	16		
Alternatif 2	3	5	4	3	3	5	147	I
	27	45	28	15	12	20		
Alternatif 3	3	4	3	4	2	3	124	III
	27	36	21	20	8	12		

Tabel 24. Matriks Penilaian Pekerjaan Pintu Besi P1

Kriteria	Kekuatan	Biaya	Pelaksanaan	Fungsional	Ketahanan	Total	Rangking
Bobot	8	7	5	3	10		
Alternatif 1	3	3	3	2	3	96	III
	24	21	15	6	30		
Alternatif 2	4	2	4	2	4	112	I
	32	14	20	6	40		
Alternatif 3	3	4	3	2	3	103	II
	24	28	15	6	30		

Tabel 25. Matriks Penilaian Pekerjaan Closet Duduk

Kriteria	Kekuatan	Biaya	Pelaksanaan	Fungsional	Pemakaian	Perawatan	Ketahanan	Total	Rangking
Bobot	5	10	3	2	2	6	7		
Alternatif 1	3	3	3	2	3	2	3	97	III
	15	30	9	4	6	12	21		
Alternatif 2	4	4	4	2	2	3	4	126	II
	20	40	12	4	4	18	28		
Alternatif 3	4	2	4	4	5	5	4	128	I
	20	20	12	8	10	30	28		

Tabel 26. Matriks Penilaian Pekerjaan Clading ACP

Kriteria	Mutu	Biaya	Pelaksanaan	Kekuatan	Estetika	Ketahanan	Total	Rangking
Bobot	9	9	7	5	4	4		
Alternatif 1	4	3	3	3	3	4	127	III
	36	27	21	15	12	16		
Alternatif 2	2	4	4	3	3	5	129	II
	18	36	28	15	12	20		
Alternatif 3	3	5	3	4	4	3	141	I
	27	45	21	20	16	12		

Setelah melalui beberapa analisis diatas maka didapatkan alternatif terpilih sebagai berikut:

Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Matriks Evaluasi

Elemen Pekerjaan	Ide yang dipakai
Pekerjaan Plesteran	Alternatif 2 (C)
Pekerjaan Cat Interior	Alternatif 1
Pekerjaan Cat Exterior	Alternatif 1
Keramik Hunian	Alternatif 3
Daun Pintu P6	Alternatif 2
Daun Pintu P2	Alternatif 1
Pintu Besi P1	Alternatif 2
Closet duduk	Alternatif 3
Clading ACP	Alternatif 3

4. Tahap Rekomendasi

Setelah melalui berbagai tahapan dalam rekayasa nilai, tahap terakhir adalah tahap rekomendasi. Pada tahap ini akan direkomendasikan hasil-hasil rekayasa nilai yang sudah dilakukan dan memaparkan alternatif nilai kepada tim manajemen dan pemangku kepentingan (*stakeholder*) lain atau pembuat keputusan (*decision makers*). Tahap ini memudahkan pihak *owner* maupun pihak yang berotoritas untuk memilih alternatif-alternatif yang sudah didapat. Suatu kewajiban dari pihak-pihak yang berotoritas untuk mengambil keputusan dari alternatif yang sudah dianalisis dengan memakai metode rekayasa nilai. Dengan berdasar pada analisa *Zero One* dan penilaian matriks evaluasi maka diperoleh alternatif terpilih sebagai berikut.

Tabel 29. Rekapitulasi Alternatif Terpilih

No.	Elemen pekerjaan	Desain awal	Usulan	Penghematan	Dasar pertimbangan
1	Pekerjaan Plesteran	Plesteran + acian halus adukan dry mortar ex. MU	Plesteran + acian halus 1Pc:2Ps tebal 1,5cm	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 417.172.201,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 842.437.543,61	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
2	Pekerjaan Pengecatan Dinding Dalam	Jotun Acrylic Emulsion Paint Interior	Jatlux Acrylic Emulsion Paint Interior	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 20.067.646,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 30.742.911,25	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
3	Pekerjaan Pengecatan Dinding Luar	Jotun weathershield paint exterior	Jotun straxx matt premium paint exterior	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 115.387.983,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 233.014.492,69	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
4	Pekerjaan Keramik Hunian	Homogenous Tile 60x60 Ex. niro	Platinum ceramics 60x60cm	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 77.444.782,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 156.391.992,51	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
5	Daun pintu double triplek 4mm P2 (7)	Daun Pintu Double Triplek 4mm ex. Duma	Daun pintu double teakwood 4mm	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 318.979.980,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 644.148.171,61	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
6	Daun pintu panel engineering finish duco P6 (4)	Daun Pintu panel engineering 4cm ex. Tulus door	Daun pintu HVL Ex. Max door	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 660.753.440,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 1.334.325.496,74	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
7	Pekerjaan Pintu Besi P1	Pintu Besi Ex. Lion Metal	Pintu besi Ex. SMT Steel	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 340.009.600,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 686.615.386,00	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
8	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk) (6)	TOTO type 660 J White	TOTO tipe BW860 J	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 22.679.100,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 45.798.175,00	Berdasarkan analisa rekayasa nilai
9	Pekerjaan Clading ACP podium	ACP 110X220 mm ex. Seven	ACP Alucopan	Penghematan dari segi biaya konstruksi adalah Rp. 490.013.700,00. Penghematan dari segi LCC adalah Rp. 746.048.773,00	Berdasarkan analisa rekayasa nilai

Tabel 30. Hasil Cost Saving

No.	URAIAN PEKERJAAN	BIAYA EXISTING	Biaya Hasil VE	Saving Cost	Keterangan
1	Pek. Pasangan bata ringan tebal 75 mm	Rp. 6.376.297.321,38	-	-	Tidak VE
2	Pek. Plesteran	Rp. 4.896.312.769,15	Rp. 4.479.140.567,70	Rp. 417.172.201,45	
3	Homogenous Tile hunian uk 600x600	Rp. 4.758.142.641,07	Rp. 4.680.697.859,20	Rp. 77.444.781,87	
4	Daun pintu panel engineering finish duco P6	Rp. 2.498.553.600,00	Rp. 1.837.800.160,00	Rp. 660.753.440,00	
5	Pek. Dinding Precast	Rp. 1.918.381.357,60	-	-	Tidak VE
6	Pek. Sanitair Lt. 7 s/d 33 tower (Closet duduk)	Rp. 1.649.574.000,00	Rp. 1.626.894.900,00	Rp. 22.679.100,00	
7	Daun pintu double triplek 4 mm finish duco P2	Rp. 1.069.411.200,00	Rp. 750.431.220,00	Rp. 318.979.980,00	
8	Pek. Pintu besi P1	Rp. 1.050.868.000,00	Rp. 710.858.400,00	Rp. 340.009.600,00	
9	Pek. Pengecatan dinding dalam	Rp. 1.033.126.512,01	Rp. 1.013.058.866,40	Rp. 20.067.645,61	
10	Pek railing balkon	Rp. 916.110.840,00	-	-	Tidak VE
11	Pek. Pengecatan dinding luar	Rp. 878.559.161,01	Rp. 763.171.178,10	Rp. 115.387.982,91	
12	Pek clading ACP 110X220 podium	Rp. 859.454.510,70	Rp. 490.013.700,00	Rp. 369.440.810,70	
	TOTAL	Rp. 20.612.333.751,54	Rp. 16.352.066.851,40	Rp. 2.341.935.542,54	
	Persentase	6,8%			

Nilai *cost saving* yang didapat dari rencana kerja rekayasa nilai sebesar Rp. Rp. 2.434.381.034,14 (Dua Milyar Empat Ratus Tiga Puluh Empat Juta Tiga Ratus Delapan Puluh Satu Ribu Rupiah) atau 6,8% dari total pekerjaan arsitektur yang dapat diambil.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah serta hasil yang didapatkan dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pekerjaan yang memiliki biaya tinggi adalah pekerjaan dinding bata ringan, pekerjaan dinding *precast*, pekerjaan plesteran, pekerjaan keramik *tile* 60x60cm, pekerjaan pengecatan *interior*, pekerjaan pengecatan *exterior*, pekerjaan daun pintu P6, pekerjaan daun pintu P2, pekerjaan pintu besi P1, pekerjaan *sanitair* (closet duduk), pekerjaan *railing* tangga dan pekerjaan *clading* ACP 110X220mm podium.

2. Hasil rekomendasi yang didapat antara lain, Alternatif-alternatif pengganti desain awal yaitu, bata ringan + acp untuk pengganti dinding *precast* finish cat, plesteran + acian halus 1pc:2Ps tebal 1,5cm untuk pengganti pekerjaan plesteran, platinum keramik 600x600mm untuk pengganti desain pekerjaan keramik hunian, *jatilux acrylic emulsion paint interior* sebagai alternatif pekerjaan cat *interior*, *jotun strax matt premium paint exterior* pengganti desain awal dari pekerjaan cat *exterior*, daun pintu hvl ex. maxdoor sebagai pengganti dari daun pintu *engineering* (P6), daun pintu *double teakwood* 4mm sebagai pengganti desain dari daun pintu *double triplek* (P2), pintu besi ex. *smt steel* sebagai pengganti desain dari pintu besi (P1), TOTO tipe BW 860 J sebagai pengganti closet duduk hunian dan ACP alucopan sebagai pengganti ACP *existing*.
3. Nilai *cost saving* yang didapat dari rencana kerja rekayasa nilai sebesar Rp. Rp. 2.434.381.034,14 (Dua Milyar Empat Ratus Tiga Puluh Empat Juta Tiga Ratus Delapan Puluh Satu Ribu Rupiah) atau 7% dari total pekerjaan arsitektur yang dapat diambil.

Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terdapat beberapa keterbatasan pada penelitian, maka dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Informasi spesifikasi teknis alternatif-alternatif material dalam internet maupun brosur masih kurang, maka untuk penelitian selanjutnya mengenai spesifikasi, harga dan yang berhubungan dengan produk tersebut lebih dilengkapi.
2. Adanya perkembangan inovasi-inovasi material dari tahun ke tahun, maka diharapkan untuk selalu *update* mengenai alternatif-alternatif, bahan maupun metode dalam pekerjaan arsitektural karena dengan berkembangnya teknologi maka tentu akan ada inovasi di tahun-tahun berikut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Berawi, M.A. 2014. *Aplikasi Value Engineering: Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung*. Depok: UI Press
2. Kusjuliadi, Danang. *Membangun Gedung Kuat dan Artistik*, Jakarta, Penebar Swadaya, 2007.
3. Soeharto Imam, 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.