

ANALISIS REKAYASA NILAI PEMBANGUNAN APARTEMEN MARVELL CITY SURABAYA

DEDE PRASETYO NUGRAHA / 3112 106 028

DOSEN PEMBIMBING : TRI JOKO WAHYU ADI ST., MT., PH.D



Pendahuluan

Rekayasa Nilai adalah :

1. Ilmu untuk mengefektifkan pengeluaran biaya.
2. Menyeimbangkan fungsi antar biaya, kinerja proyek dan hasil.
3. Memunculkan ide-ide kreatif/alternatif.
4. Cost Saving

Tujuan

Memodifikasi material struktur guna mendapatkan penghematan biaya pada pekerjaan dinding, pelat lantai dan penggunaan tiang pancang.

Ruang Lingkup dan Pembatasan

Obyek yang menjadi analisa adalah sebuah apartemen yang akan dimulai pekerjaannya

Perhitungan struktur menggunakan program computer ETABS.

Harga satuan material, upah dan sewa alat disesuaikan pada HSPK Kota Surabaya tahun 2013.

Desain yang dianalisa didapat dari desain perencana.

Objek struktur yang ditinjau adalah dinding, pelat dan pondasi.

Manfaat Penelitian

Dapat menyediakan alternatif-alternatif baik kepada owner, perencana maupun pelaksana mengenai struktur plat dan pondasinya.

Dapat menjadi referensi bagi penelitian sejenis selanjutnya.

METODOLOGI

PENGUMPULAN DATA
- RAB - GAMBAR BESTEK
- RKS - DATA TANAH

TAHAP INFORMASI

TAHAP KREATIF

TAHAP ANALISIS
1. ANALISIS MENGGUNAKAN PROGRAM
BANTU ETABS
2. ANALISIS PERBANDINGAN HARGA

TAHAP REKOMENDASI

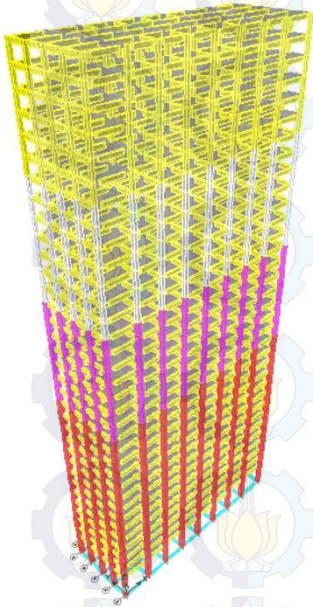
KESIMPULAN

MENCARI IDE
ALTERNATIF PADA
DINDING & PELAT
LANTAI

PEMBAHASAN

TAHAP INFORMASI

Tahap ini merupakan tahap awal yang mengupayakan untuk mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan dengan obyek studi yang akan dianalisis.



Informasi Proyek

➤ Nama Proyek	: Pembangunan Proyek Apartemen Linden Tower Marvell City Tahap 1
➤ Lokasi Proyek	: Jl. Ngagel No. 123 Wonokromo , Surabaya , Jawa Timur
➤ Nilai Proyek (Konstruksi Sipil)	: Rp. 86,007,731,061
➤ Owner	: PT. ASSALAND
➤ Main Contractor	: PT. Adhi Karya. Tbk
➤ Jumlah Lantai	: 34 Lantai
➤ Mutu Beton	: 30 Mpa
➤ Mutu Tulangan	: 400 Mpa dan 240 Mpa
➤ Dinding dan Partisi	: Bata Biasa
➤ Pelat Lantai	: Cor Beton Biasa

Cost Model

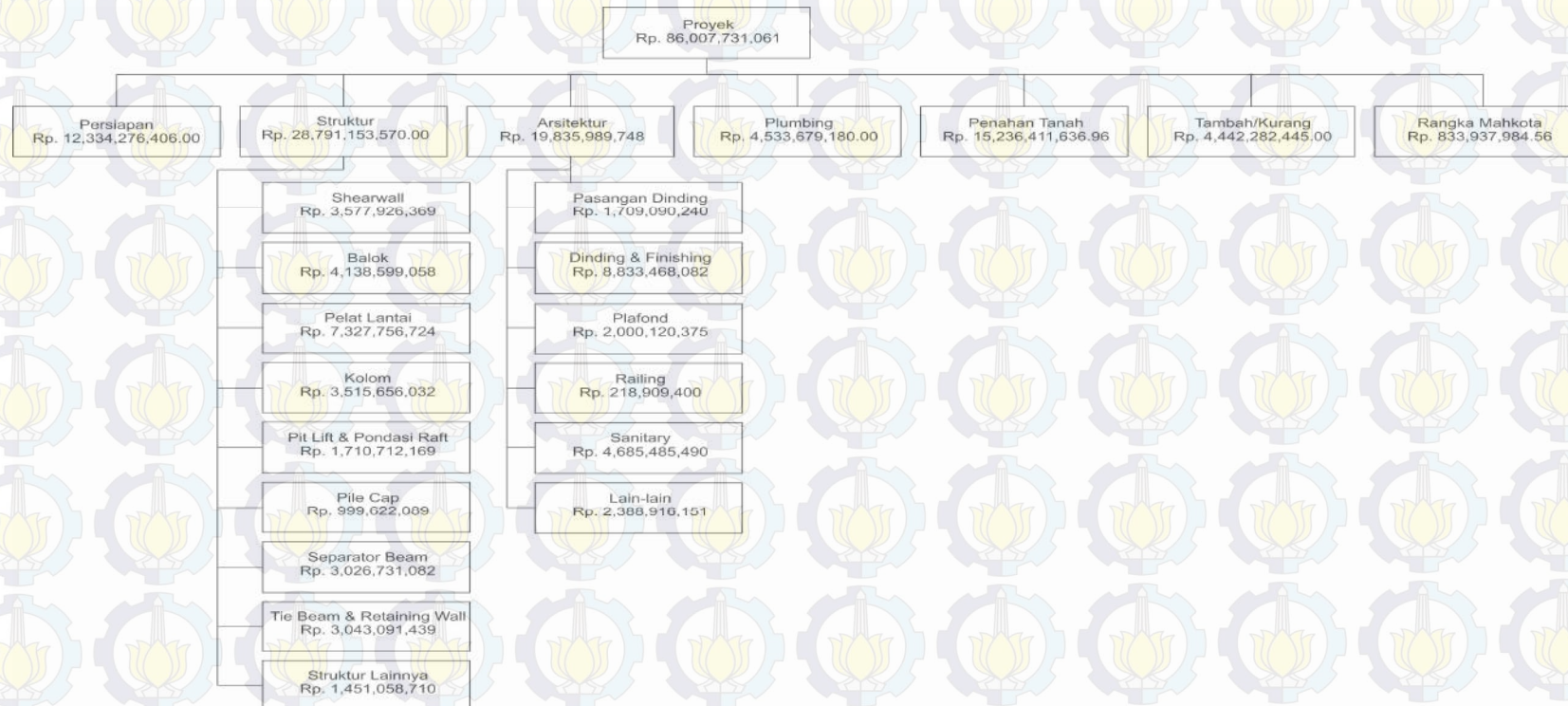
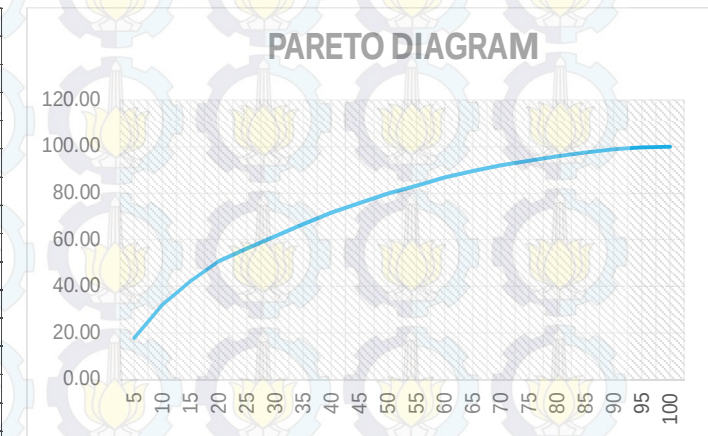


Diagram Pareto

No.	Item Pekerjaan	Biaya		Biaya Kumulatif		Item Pekerjaan Kumulatif	
		Rupiah	%	Rupiah	%	Item	%
1	Penahan Tanah	15,236,411,636	17.72%	15,236,411,636	17.72%	1	5%
2	Persiapan	12,334,276,406	14.34%	27,570,688,042	32.06%	2	10%
3	Dinding dan Finishing Dinding	8,833,468,082	10.27%	36,404,156,124	42.33%	3	15%
4	Pelat Lantai	7,327,756,724	8.52%	43,731,912,848	50.85%	4	20%
5	Sanitary	4,685,485,490	5.45%	48,417,398,338	56.29%	5	25%
6	Plumbing	4,533,679,180	5.27%	52,951,077,518	61.57%	6	30%
7	Tambah/Kurang	4,442,282,445	5.16%	57,393,359,963	66.73%	7	35%
8	Balok	4,138,599,058	4.81%	61,531,959,021	71.54%	8	40%
9	Shearwall	3,577,926,369	4.16%	65,109,885,390	75.70%	9	45%
10	Kolom	3,515,656,032	4.09%	68,625,541,422	79.79%	10	50%
11	Tie Beam & Retaining Wall	3,043,091,439	3.54%	71,668,632,861	83.33%	11	55%
12	Separator Beam	3,026,731,082	3.52%	74,695,363,943	86.85%	12	60%
13	Arsitektur Lain-Lain	2,388,916,151	2.78%	77,084,280,094	89.62%	13	65%
14	Plafond	2,000,120,375	2.33%	79,084,400,469	91.95%	14	70%
15	Pit Lift & Pondasi Raft	1,710,712,169	1.99%	80,795,112,638	93.94%	15	75%
16	Pasangan Dinding	1,709,090,240	1.99%	82,504,202,878	95.93%	16	80%
17	Struktur Lainnya	1,451,058,710	1.69%	83,955,261,588	97.61%	17	85%
18	Pile Cap	999,622,089	1.16%	84,954,883,677	98.78%	18	90%
19	Rangka Mahkota	833,937,984	0.97%	85,788,821,661	99.75%	19	95%
20	Railing	218,909,400	0.25%	86,007,731,061	100%	20	100%
TOTAL		86,007,731,061	100%				



$$\Delta C = 80 - 50,29 = 29,71$$

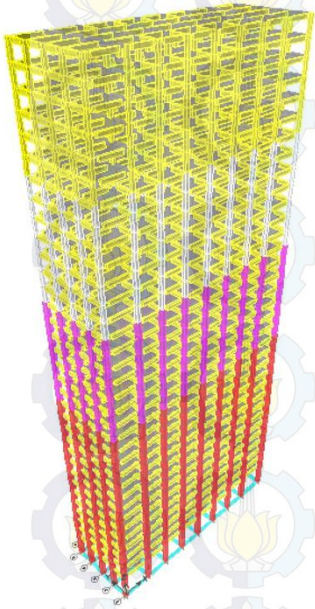
$$\Delta P = 50,85 - 20 = 30,85$$

$$\text{Jadi, } \Delta P > \Delta C \rightarrow \Delta C + 20\% = 49,71\%$$

PEMBAHASAN

TAHAP KREATIF

Pada tahap ini pemikiran ide-ide kreatif dituangkan sebanyak-banyaknya untuk mencari alternatif-alternatif yang bisa menggantikan material aslinya.



Ide Brainstorming

No.	Item Pekerjaan	Jenis Material	Rekomendasi User	Alasan
			Ok / Not Ok	
1	Dinding Eksterior dan Interior	Bata Ringan	OK	Dapat digunakan, perawatan mudah dan pemasangan mudah
2		Panel Precast	OK	Dapat digunakan, perawatan mudah dan pemasangan mudah
3		Kalsi Board	Not OK	Tidak permanent
4	Pelat Lantai	Panel Precast	OK	Dapat digunakan, perawatan mudah dan pemasangan mudah
5		Pelat Beton Ringan	OK	Dapat digunakan, perawatan mudah dan pemasangan mudah
6		Bondek	Not OK	Dari sisi estetika tidak bagus karena harus menggunakan gypsum untuk menutupi gelombang bondek.

Penentuan Kriteria Alternatif

Dinding Eksterior dan Partisi

No.	Kriteria	Asli	Alternatif 1	Alternatif 2
		Bata Biasa	Precast	Bata Ringan
1	Berat Material	1.500 kg/m ³	780 kg/m ³	500 kg/m ³
2	Harga	Rp. 57.200/m ²	Rp. 894.550/panel	Rp. 48.813/m ²
3	Perawatan	Sukar	Mudah	Mudah
4	Pemasangan	Mudah	Mudah	Mudah
5	Pelaksanaan	Lambat	Cepat	Lambat

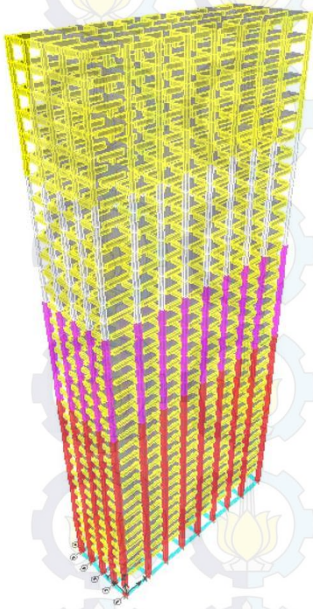
Pelat Lantai

No.	Kriteria	Asli	Alternatif 1	Alternatif 2
		Cor In Situ	Precast	Beton Ringan
1	Berat Material	2.400 kg/m ³	780 kg/m ³	650 kg/m ³
2	Harga	Rp. 1.117.970/m ³	Rp. 1.520.735/panel	Rp. 1.955.750/panel
3	Perawatan	Mudah	Mudah	Mudah
4	Pemasangan	Sukar	Mudah	Mudah
5	Pelaksanaan	Lambat	Cepat	Cepat

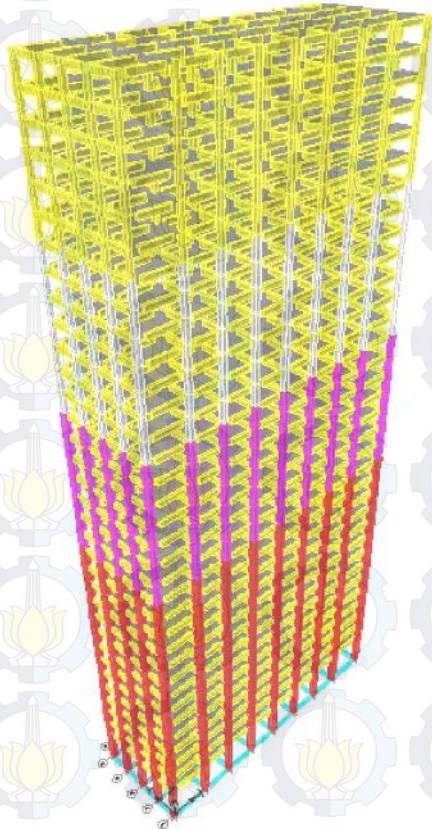
PEMBAHASAN

TAHAP ANALISA

Penelitian ini menggunakan program bantu ETABS untuk menganalisis alternatif-alternatif yang telah ditentukan dengan tujuan mendapatkan pengurangan dari segi penggunaan material dan biaya.



Pemodelan Struktur



Nomor Tingkat / Story	Nama Group Story
Story 1 – 7	GS1
Story 8 – 14	GS2
Story 15 – 21	GS3
Story 22 – 28	GS4
Story 29 – 34	GS5

Skenario Penelitian

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah mencari perbandingan harga dan penggunaan material dari desain existing (desain asli) dengan desain hasil rekayasa nilai. Hasil yang diharapkan adanya pengurangan penggunaan material dan reduksi biaya.

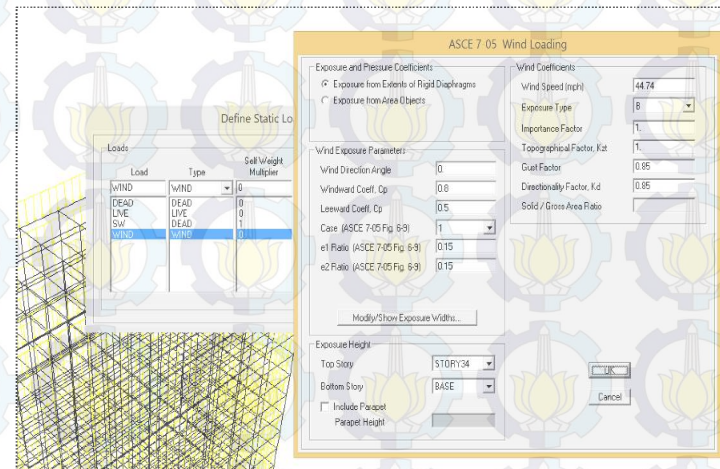
Desain	Material Yang di Gunakan		
	Dinding Eksterior	Dinding Partisi	Pelat Lantai
Desain Asli	Bata biasa	Bata biasa	Beton bertulang
Skenario 1	Precast	Bata ringan	Precast
Skenario 2	Bata ringan	Bata ringan	Beton ringan

Asumsi Pembebanan

Pada penelitian ini diberikan gambaran asumsi pembebanan yang akan di define ke dalam program bantu ETABS.

Kombinasi pembebanan yang digunakan mengacu SNI Beton 03-2847-2002 Pasal 11.2.

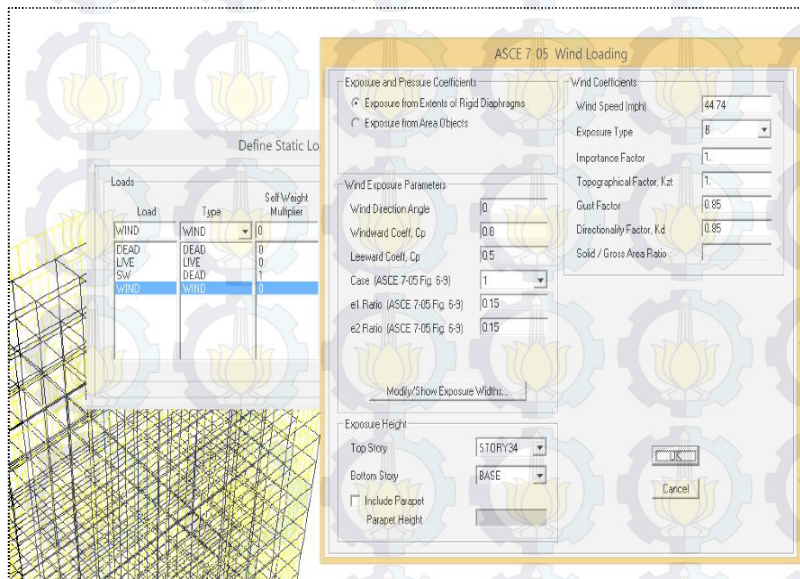
Beban angin dan beban gempa juga di define kedalam program bantu ETABS.



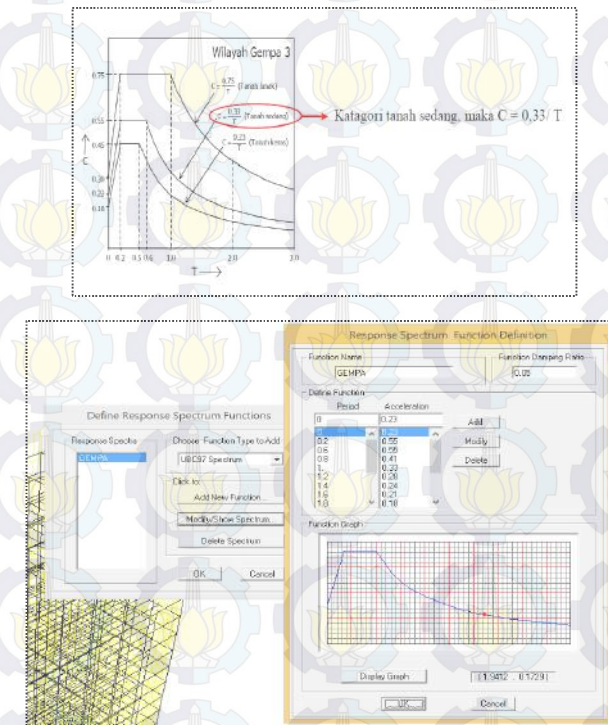
Nama Kombinasi	Kombinasi Pembebanan	Jenis Kombinasi
Kombinasi 1	1,4 D + 1,4 SW	Kombinasi pembebanan tetap (akibat beban mati dan hidup)
Kombinasi 2	1,2 D + 1,2 SW + 1,6 L	
Kombinasi 3	1,2 D + 1,2 SW + 0,5 L + 1 RSPx	Kombinasi pembebanan sementara (akibat beban mati, hidup, dan gempa dinamik respon spektrum)
Kombinasi 4	1,2 D + 1,2 SW + 0,5 L - 1 RSPx	
Kombinasi 5	1,2 D + 1,2 SW + 0,5 L + 1 RSPy	
Kombinasi 6	1,2 D + 1,2 SW + 0,5 L - 1 RSPy	

Asumsi Pembebanan

Beban Angin



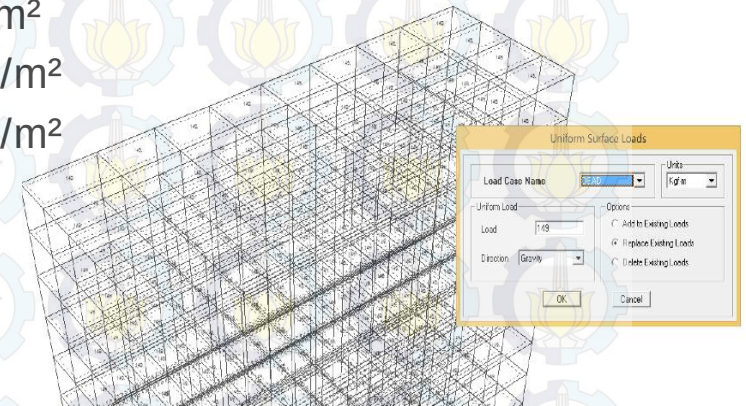
Beban Gempa



Pembebanan Pada Pelat Lantai

Beban mati pada pelat lantai disemua desain diasumsikan sama dan perbedaannya hanya terdapat pada input berat jenis masing-masing material. Beban mati yang bekerja pada pada pelat lantai meliputi :

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Beban pasir setebal 1 cm = $0,01 \times 16$ | = 0,16 kN/m ² |
| 2. Beban spesi setebal 3 cm = $0,03 \times 22$ | = 0,66 kN/m ² |
| 3. Beban keramik setebal 1 cm = $0,01 \times 22$ | = 0,22 kN/m ² |
| 4. Beban plafond dan penggantung | = 0,2 kN/m ² |
| 5. Beban instalasi ME | = 0,25 kN/m ² |
| Total | = 1,49 kN/m ² |



Berat Jenis Beton Pada Pelat Lantai

1. Desain Asli (Beton Cor in situ = 2400 kg/m³)

2. Alternatif 1 (Beton Precast = 780 kg/m³)

Wall/Slab Section

Section Name: PLAT

Material: **BETON30**

Thickness: 0.25

Membrane: 0.25

Bending: 0.25

Type: ☒ Shell ☐ Membrane ☐ Plate

☒ Thick Plate

Load Distribution: ☐ Use Special One-Way Load Distribution

Set Modifiers... Display Color

OK Cancel

Material Property Data

Material: **BETON30**

Display Color: 

Color: 

Type of Design: Concrete

Design Property Data (ACI 318-99)

Specified Conc Comp Strength, f _c	3059148.58
Bending Reinf. Yield Stress, f _y	40788648.
Shear Reinf. Yield Stress, f _{ys}	24473188.6
Lightweight Concrete	☐
Shear Strength Reduc. Factor	

OK Cancel

Wall/Slab Section

Section Name: PLAT

Material: **PRECAST**

Thickness: 0.25

Membrane: 0.25

Bending: 0.25

Type: ☒ Shell ☐ Membrane ☐ Plate

☒ Thick Plate

Load Distribution: ☐ Use Special One-Way Load Distribution

Set Modifiers... Display Color

OK Cancel

Material Property Data

Material Name: **PRECAST**

Display Color: 

Color: 

Type of Design: Concrete

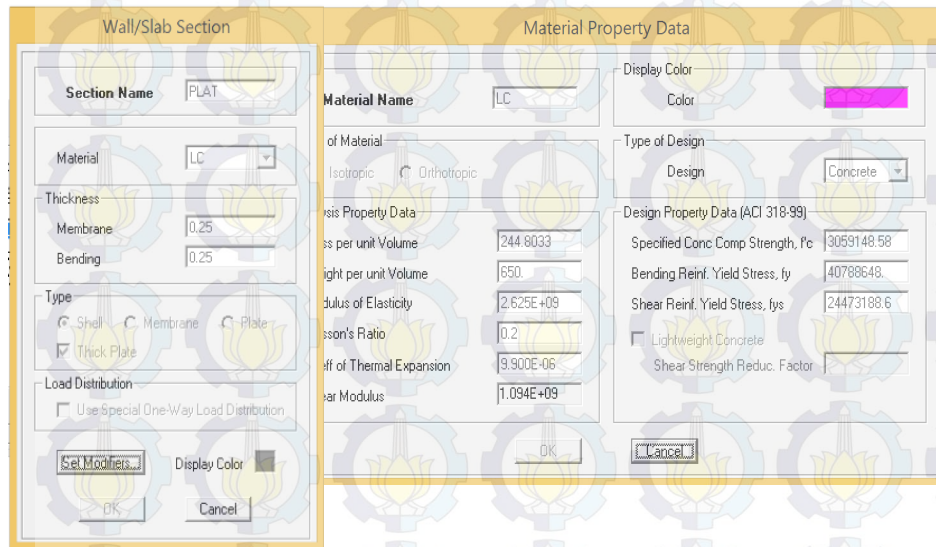
Design Property Data (ACI 318-99)

Specified Conc Comp Strength, f _c	3059148.58
Bending Reinf. Yield Stress, f _y	40788648.
Shear Reinf. Yield Stress, f _{ys}	24473188.6
Lightweight Concrete	☐
Shear Strength Reduc. Factor	

OK Cancel

Berat Jenis Beton Pada Pelat Lantai

3. Alternatif 2 (Beton Ringan = 650 kg/m^3)



Wall/Slab Section		Material Property Data	
Section Name	PLAT	Material Name	LC
Material	LC	Type of Material	Isotropic
Thickness		Design Property Data	
Membrane	0.25	Weight per unit Volume	244.8033
Bending	0.25	Weight per unit Volume	650
Type		Modulus of Elasticity	2.625E+09
☒ Shell		Poisson's Ratio	0.2
☒ Membrane		Coeff of Thermal Expansion	9.900E-06
☒ Plate		Young Modulus	1.094E+09
Load Distribution		Design Property Data (ACI 318-99)	
☐ Use Special One-Way Load Distribution		Specified Conc Comp Strength, f_c	3059148.58
Set Modifiers...		Bending Reinf. Yield Stress, f_y	40789648
Display Color		Shear Reinf. Yield Stress, f_y_s	24473188.6
OK		Lightweight Concrete	☒
Cancel		Shear Strength Reduc. Factor	

Beban Mati Pada Balok

Pada penelitian ini terdapat 3 perhitungan pembebanan pada balok yang di define sebagai beban garis pada balok (beban dinding eksterior dan partisi) yakni desain asli, desain skenario 1 dan desain skenario 2. Perbedaan asumsi pembebanan pada balok di ketiga desain ini terletak pada material yang digunakan.

Beban Mati Pada Balok

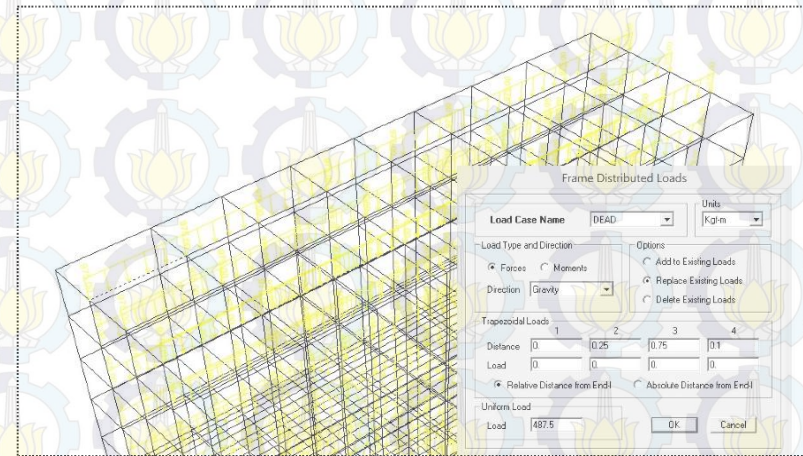
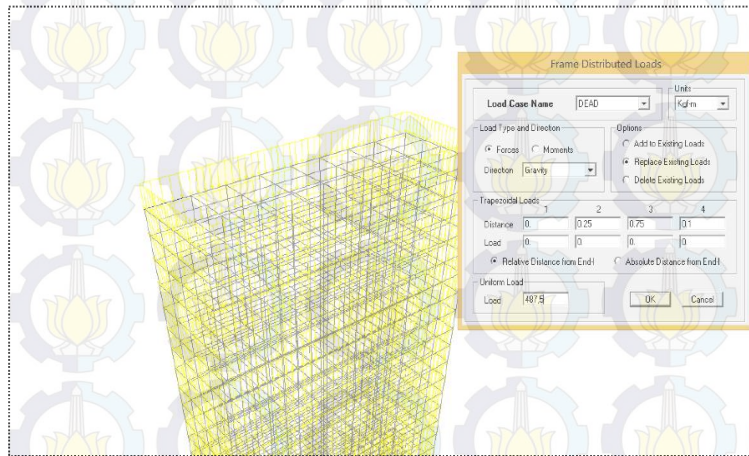
Desain Asli

- Dinding Eksterior (Bata Biasa)

$$0,1 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 1.500 \text{ kg/m}^3 = 487,5 \text{ kg/m}$$

- Dinding Partisi (Bata Biasa)

$$0,1 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 1.500 \text{ kg/m}^3 = 487,5 \text{ kg/m}$$



Beban Mati Pada Balok

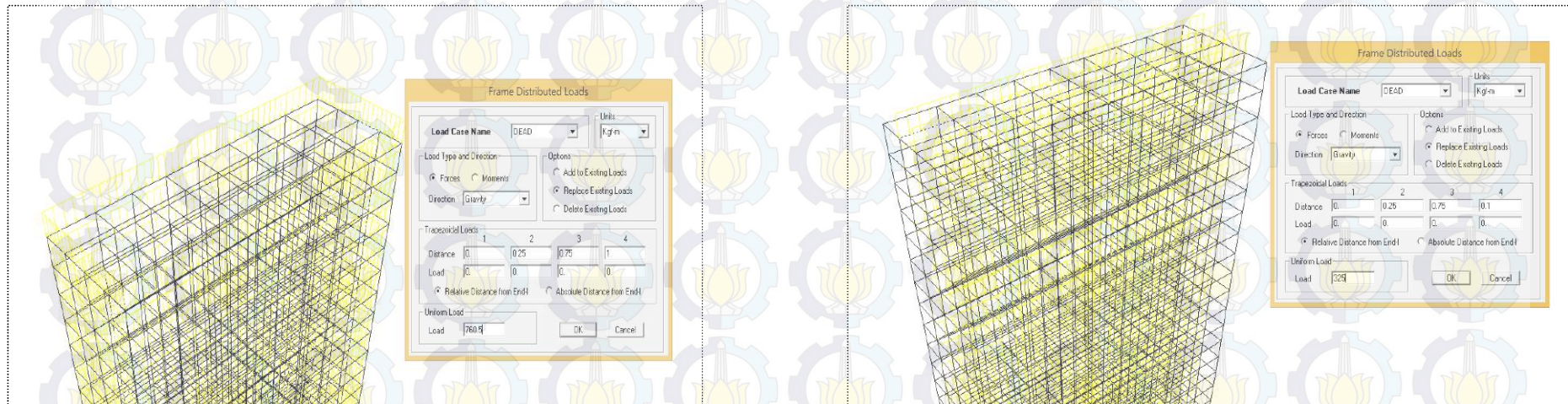
Desain Alternatif 1

- Dinding Eksterior (Dinding Precast)

$$0,3 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 780 \text{ kg/m}^3 = 760,5 \text{ kg/m}$$

- Dinding Partisi (Bata Ringan)

$$0,2 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 500 \text{ kg/m}^3 = 325 \text{ kg/m}$$



Beban Mati Pada Balok

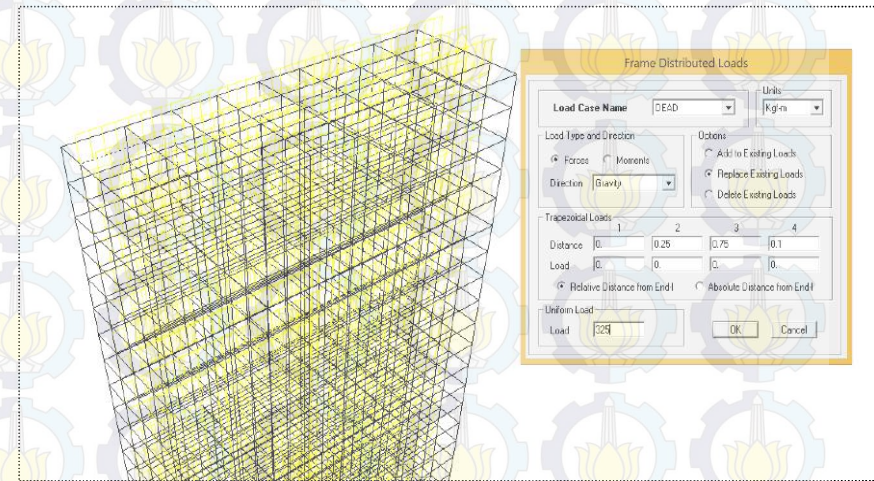
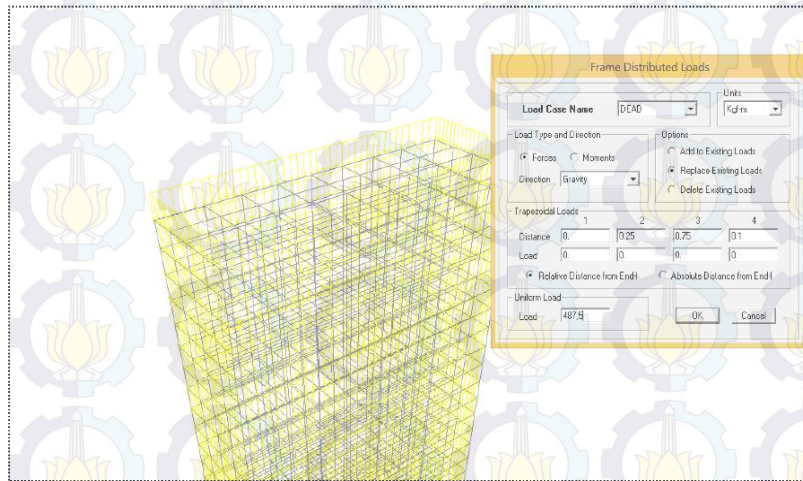
Desain Alternatif 2

- Dinding Eksterior (Bata Ringan)

$$0,3 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 500 \text{ kg/m}^3 = 487,5 \text{ kg/m}$$

- Dinding Partisi (Bata Ringan)

$$0,2 \text{ m} \times 3,25 \text{ m} \times 500 \text{ kg/m}^3 = 325 \text{ kg/m}$$



Hasil Analisa ETABS

Hasil analisa dari program ETABS diketiga desain tersebut dihasilkan ukuran kolom dan total berat struktur pada masing-masing desain.

1. Desain Asli

TAHAP ANALISA DESAIN ASLI Dinding Eksterior dan Partisi menggunakan HEBEL , Pelat Lantai Cor Biasa		
Nomor Lantai	Group Story	Ukuran Kolom
Lantai 1 – 7	GS1	Kolom Uk. 90x90
Lantai 8 – 14	GS2	Kolom Uk. 90x90
Lantai 15 – 21	GS3	Kolom Uk. 80x80
Lantai 22 – 28	GS4	Kolom Uk. 70x70
Lantai 29 – 34	GS5	Kolom Uk. 60x60

TAHAP ANALISA DESAIN ASLI Dinding Eksterior dan Partisi menggunakan HEBEL , Pelat Lantai Cor Biasa		
Nomor Lantai	Group Story	Ukuran Balok
Lantai 1 – 7	GS1	Balok Uk. 600x1000
Lantai 8 – 14	GS2	Balok Uk. 600x1000
Lantai 15 – 21	GS3	Balok Uk. 600x1000
Lantai 22 – 28	GS4	Balok Uk. 400x800
Lantai 29 – 34	GS5	Balok Uk. 400x800

Group	SelfMass	SelfWeight	TotalMassX	TotalMassY	TotalMassZ
ALL	3280629.832	32162604.00	4803060.133	4803060.133	0.0000
GS1	737089.5169	7226270.400	1046054.4130	1046054.4130	0.0000
GS2	706304.8899	6924464.400	1020907.0321	1020907.0321	0.0000
GS3	667867.4670	6547632.000	982469.6091	982469.6091	0.0000
GS4	634442.3916	6219939.600	949044.5338	949044.5338	0.0000
GS5	504859.8040	4949539.200	774518.7830	774518.7830	0.0000

Hasil Analisa ETABS

2. Desain Alternatif 1

TAHAP ANALISA DESAIN ASLI Dinding Eksterior dan Partisi menggunakan Bata Biasa , Pelat Lantai Cor Biasa		
Nomor Lantai	Group Story	Ukuran Balok
Lantai 1 – 7	GS1	Balok Uk. 600x1000
Lantai 8 – 14	GS2	Balok Uk. 600x1000
Lantai 15 – 21	GS3	Balok Uk. 600x1000
Lantai 22 – 28	GS4	Balok Uk. 400x800
Lantai 29 – 34	GS5	Balok Uk. 400x800

TAHAP ANALISA DESAIN ASLI Dinding Eksterior dan Partisi menggunakan Bata Biasa , Pelat Lantai Cor Biasa		
Nomor Lantai	Group Story	Ukuran Kolom
Lantai 1 – 7	GS1	Kolom Uk. 90x90
Lantai 8 – 14	GS2	Kolom Uk. 90x90
Lantai 15 – 21	GS3	Kolom Uk. 80x80
Lantai 22 – 28	GS4	Kolom Uk. 70x70
Lantai 29 – 34	GS5	Kolom Uk. 60x60

Group	SelfMass	SelfWeight	TotalMassX	TotalMassY	TotalMassZ
ALL	3135456.2114	20121030.000	4036301.304	4036301.304	0.0000
GS1	692191.1229	4599970.800	875510.4446	875510.4446	0.0000
GS2	667867.4670	4361506.800	853892.6668	853892.6668	0.0000
GS3	634442.3916	4033814.400	820467.5914	820467.5914	0.0000
GS4	606029.6638	3755262.000	792054.8636	792054.8636	0.0000
GS5	504859.8040	3075717.600	664309.9753	664309.9753	0.0000

Hasil Analisa ETABS

2. Desain Alternatif 2

TAHAP ANALISA DESAIN SKENARIO 2

Dinding Eksterior HEBEL , Partisi menggunakan HEBEL ,
Pelat Lantai Beton Ringan

Nomor Lantai	Group Story	Ukuran Kolom
Lantai 1 – 7	GS1	Kolom Uk. 80x80
Lantai 8 – 14	GS2	Kolom Uk. 80x80
Lantai 15 – 21	GS3	Kolom Uk. 70x70
Lantai 22 – 28	GS4	Kolom Uk. 60x60
Lantai 29 – 34	GS5	Kolom Uk. 50x50

TAHAP ANALISA DESAIN SKENARIO 2

Dinding Eksterior HEBEL , Partisi menggunakan HEBEL ,
Pelat Lantai Beton Ringan

Nomor Lantai	Group Story	Ukuran Kolom
Lantai 1 – 7	GS1	Balok Uk. 600x1000
Lantai 8 – 14	GS2	Balok Uk. 600x1000
Lantai 15 – 21	GS3	Balok Uk. 600x1000
Lantai 22 – 28	GS4	Balok Uk. 400x800
Lantai 29 – 34	GS5	Balok Uk. 400x800

Group	SelfMass	SelfWeight	TotalMassX	TotalMassY	TotalMassZ
ALL	3114975.7225	19068156.000	3897753.220	3897753.220	0.0000
GS1	692191.1229	4424541.000	853351.1960	853351.1960	0.0000
GS2	667867.4670	4186077.000	829027.5401	829027.5401	0.0000
GS3	634442.3916	3858384.600	795602.4647	795602.4647	0.0000
GS4	606029.6638	3579832.200	767189.7369	767189.7369	0.0000
GS5	484379.3151	2724562.800	622516.5206	622516.5206	0.0000

Hasil Analisa ETABS

Rekapitulasi hasil ETABS pada masing-masing desain

DESAIN	BOBOT STRUKTUR (kgf)	PERSENTASE PENGURANGAN
Asli	32,162,604	-----
Skenario 1	20.121.030	37,51%
Skenario 2	19.068.156	40,77%

Kebutuhan Tiang Pancang

Dalam penelitian ini perhitungan kebutuhan tiang pancang juga dihitung yang diharapkan adanya pengurangan penggunaan tiang pancangnya. Berikut rekapitulasi hasil perhitungan kebutuhan tiang pancang :

DESAIN	JUMLAH TIANG PANCANG	PERSENTASE PENGURANGAN
Desain Asli	100 buah	----
Desain Skenario 1	62 buah	38%
Desain Skenario 2	58 buah	42%

Analisa Perbandingan Biaya

Beberapa dasar untuk analisa perbandingan biaya adalah :

1. Inflasi diabaikan
2. Harga beton sesuai dengan HSPK Surabaya 2013
3. Harga material sesuai dengan HSPK Surabaya 2013

Analisa Perbandingan Biaya

Analisa Biaya Desain Asli

No.	Description	Qty	Unit	Unit Price	Total Price
1	Dinding Interior Bata Biasa	15.779,4	M ²	Rp. 57.200	Rp. 902.581.680
2	Dinding Eksterior Bata Biasa	14.099,8	M ²	Rp. 57.200	Rp. 806.508.560
3	Pelat Lantai Beton Bertulang	6.554,52	M ³	Rp. 1.117.970	Rp. 7.327.756.724
4	Tiang Pancang	100	Pcs	Rp. 9.640.800	Rp. 960.408.000
5	Volume Beton	6.846,565	M ³	Rp. 1.117.970	Rp. 7.654.254.273
GRAND TOTAL					Rp. 17.651.509.247

Analisa Biaya Skenario 1

No.	Description	Qty	Unit	Unit Price	Total Price
1	Dinding Interior Bata Ringan	15.779,4	M ²	Rp. 48.813	Rp. 902.581.680
2	Dinding Eksterior Panel Precast	816	Pcs	Rp. 894.550	Rp. 729.952.800
3	Pelat Lantai Panel Precast	1088	Pcs	Rp. 1.520.735	Rp. 1.654.559.680
4	Tiang Pancang	62	Pcs	Rp. 9.640.800	Rp. 597.729.600
5	Volume Beton	6.846,565	M ³	Rp. 1.117.970	Rp. 7.654.254.273
GRAND TOTAL					Rp. 11.539.078.033

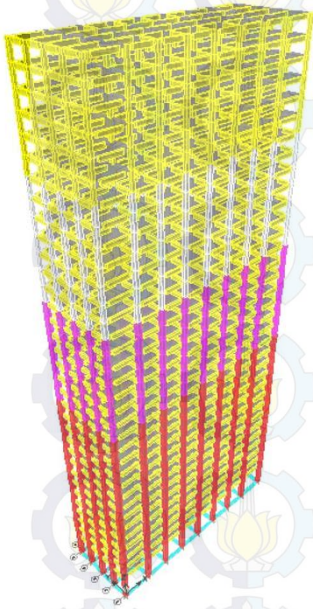
Analisa Biaya Skenario 2

No.	Description	Qty	Unit	Unit Price	Total Price
1	Dinding Interior Bata Ringan	15.779,4	M ²	Rp. 48.813	Rp. 902.581.680
2	Dinding Eksterior Bata Ringan	14.099,8	M ²	Rp. 48.813	Rp. 546.720.000
3	Pelat Lantai Beton Ringan	1088	Pcs	Rp. 1.955.750	Rp. 2.127.856.000
4	Tiang Pancang	58	Pcs	Rp. 9.640.800	Rp. 559.166.400
5	Volume Beton	6.846,565	M ³	Rp. 1.117.970	Rp. 7.654.254.273
GRAND TOTAL					Rp. 11.790.578.353

PEMBAHASAN

TAHAP REKOMENDASI

Setelah tahap informasi, kreatif dan analisa dilakukan, tahap selanjutnya adalah membuat rekomendasi atas hasil rekayasa nilai.



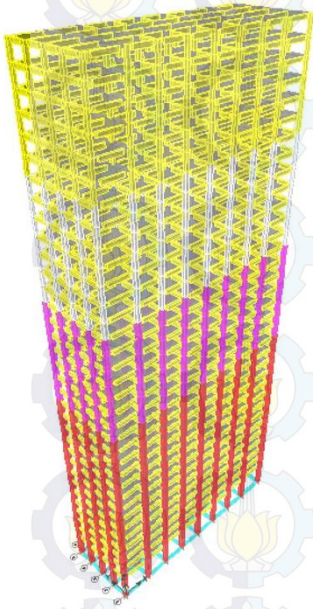
Summary Analisis Rekayasa Desain

No.	Elemen Bangunan	Desain Asli	Skenario 1	Skenario 2
1	Dinding - Dinding Ekterior - Dinding Interior	Bata Biasa Bata Biasa	Panel Precast Bata Ringan	Bata Ringan Bata Ringan
2	Pelat Lantai	Cor in situ	Pelat precast	Pelat beton ringan
3	Dimensi Kolom - Group Story 1 - Group Story 2 - Group Story 3 - Group Story 4 - Group Story 5	90 x 90 90 x 90 80 x 80 70 x 70 60 x 60	80 x 80 80 x 80 70 x 70 60 x 60 60 x 60	80 x 80 80 x 80 70 x 70 60 x 60 50 x 50
4	Dimensi Balok - Group Story 1 - Group Story 2 - Group Story 3 - Group Story 4 - Group Story 5	600 x 1000 600 x 1000 600 x 1000 400 x 800 400 x 800	600 x 1000 600 x 1000 600 x 1000 400 x 800 400 x 800	600 x 1000 600 x 1000 600 x 1000 400 x 800 400 x 800
5	Berat Struktur (Kg)	32,162,604	20,121,030	19,068,156
6	Tiang Pancang	100 TP	62 TP	58 TP

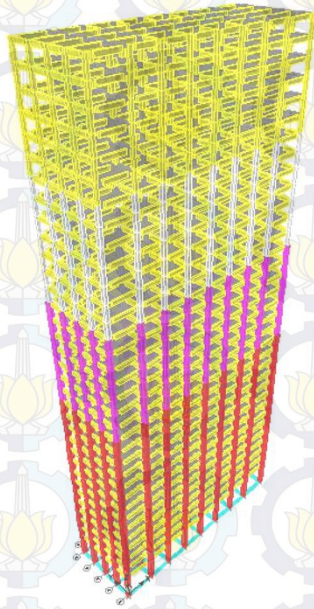
No.	Desain	Total Biaya	Persentase Pengurangan Biaya
1	Desain Asli	Rp. 17.651.509.247	--- %
2	Alternatif 1	Rp. 11.539.078.033	34,63%
3	Alternatif 2	Rp. 11.790.578.353	33,20%

Jadi, alternatif yang disarankan/direkomendasikan untuk penghematan biaya dengan memodifikasi item pekerjaan dinding dan pelat lantai adalah alternatif 1. Dengan besar prosentase cost saving sebesar 34,63%.

KESIMPULAN



1. Alternatif yang dapat digunakan adalah alternatif 1.
2. Pada pekerjaan dinding eksterior disarankan menggunakan panel precast.
3. Pekerjaan dinding interior / partisi menggunakan bata ringan atau hebel.
4. Pelat lantai pada desain asli menggunakan beton cor in situ dapat di ganti dengan pelat lantai precast. Penghematan biaya pada pekerjaan ini mencapai Rp. 5.673.197.044.
5. Terdapat pengurangan penggunaan tiang pancang sampai 38%.
6. Penghematan biaya menggunakan desain alternatif 1 mencapai Rp. 6.112.431.214 dari desain asli atau sebesar 34,63%.



TERIMA KASIH