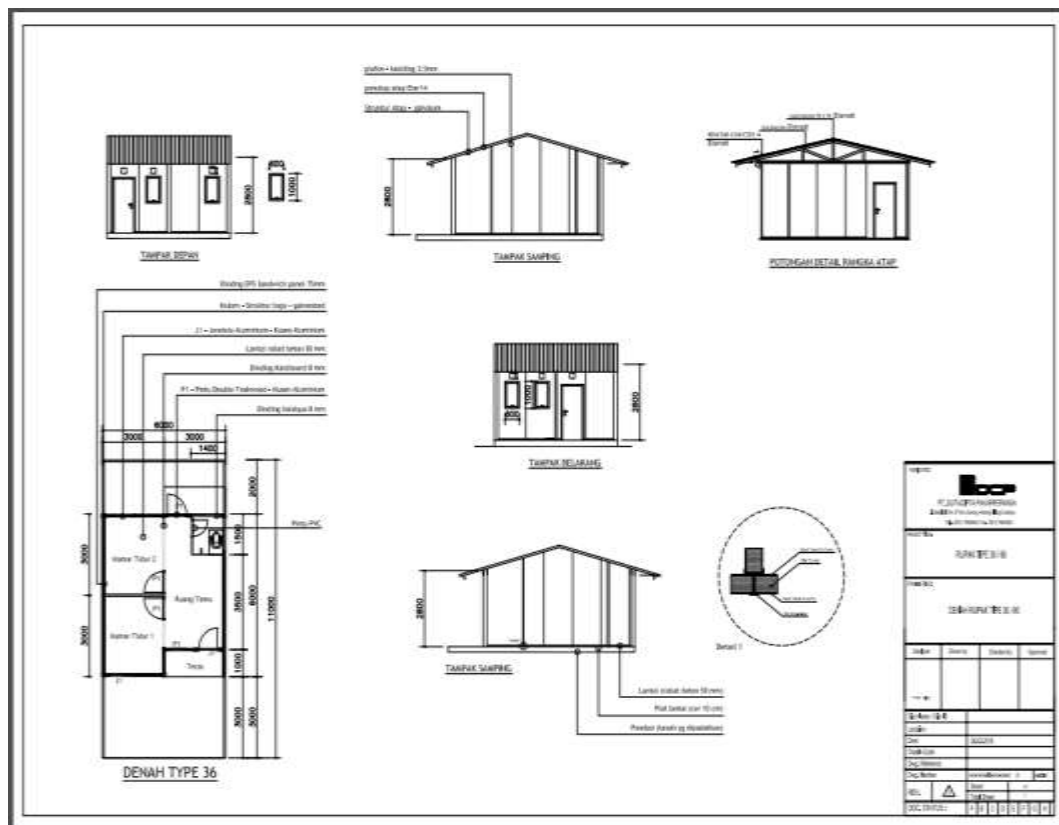


BAB 4

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Desain rumah sederhana Rupak Tipe 36

Desain denah rumah adalah kegiatan awal perencanaan arsitektur tempat tinggal yang disesuaikan kondisi tanah yang tersedia dan jumlah spesifikasi ruangan yang diharapkan. Rumah sederhana Rupak tipe 36 didesain dengan tinggi bangunan 2,8 m yang terdiri dari 5 ruangan, yaitu 2 kamar tidur dengan ukuran masing-masing 3 m x 3 m, 1 ruang tamu dengan ukuran 3 m x 3,5 m dan 1 kamar mandi dengan ukuran 1,5 m x 1,4 m. Untuk lebih jelasnya terhadap desain rumah sederhana Rupak dengan tipe 36 sebagai berikut:



Sumber: Hasil Olahan Penulis

Gambar 4.1: Gambar Denah, tampak samping, depan, detail atap Rupak tipe 36

4.2. Analisis pada kekuatan daya dukung tanah terhadap Rupak

Bangunan rupak rencananya dibangun diatas tanah yang telah dipadatkan. Dan apabila bangunan rupak tersebut di bangun di Kabupaten Sidorjo dengan kedalaman tanah 0,2 m, berdasarkan data sondir(lampiran 1) didapatkan daya dukung tanah sebagai berikut:

$$CN = q_c = 45 \text{ kg/cm}^2 = 450.000 \text{ kg/m}^2$$

Berbagai macam rumus yang digunakan untuk menghitung daya dukung izin tanah (q_{ult}) antara lain menggunakan rumus dari Schmertmann (1978), yaitu:

$$q_{ult} = 5 + 0,34 q_c \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana: q_c = nilai penetrasi konus (kg/cm^2)

$$q_{ult} = \text{daya dukung batas tanah } (\text{kg/cm}^2)$$

Sehingga didapatkan daya dukung batas tanah

$$\begin{aligned} q_{ult} &= 5 + 0,34 q_c \\ &= 5 + 0,34 \times 45 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 5 + 15,3 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 20,3 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$P_u = q_{ult} \times A \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana: P_u = beban ultimate atau beban batas (kg)

$$A = \text{luas beban } (\text{m}^2)$$

Konversi luas bangunan Rupak 36 m^2 dengan kekuatan daya dukung tanah menjadi

$$\begin{aligned} P_u &= q_{ult} \times A \\ &= 20,3 \text{ kg/cm}^2 \times 36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$= 203.000 \text{ kg/m}^2 * 36 \text{ m}^2$$

$$= 7.308.000 \text{ kg}$$

Beban berat bangunan dalam rumah upak sendiri yang volumenya didapatkan dari gambar rupa tersebut dengan menggunakan program Autocad, yaitu:

- a. Kolom profil Mild Steel 85 x 20 x 5

Dibutuhkan jumlah kolom = 12 bh

Tinggi kolom = 2,8 m

Volume kebutuhan kolom = 12 bh x 2,8 m
= 33,6 m

Berat kolom = 33,6 m / 6 m (1 ljr=6 m)
= 5,6 lonjor

≈ 6 ljr x 28 kg (<https://ptmitrajayasteel.wordpress.com/produk-plate/besi-plat-,ild-steel>)

= 168 kg

- b. Rangka atap profil 75 x 30 x 1,2

Panjang besi = 130180 mm = 130,18 m

Berat rangka = 130,18 m / 6 m (1 ljr=6 m)
= 21,69 m

≈ 22 lonjor x 28 kg (<https://ptmitrajayasteel.wordpress.com/produk-plate/besi-plat-,ild-steel>)

= 229,12 kg

- c. Pondasi (beton tak bertulang)

$$\begin{aligned} \text{Berat beton} &= 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung Tahun 1983)} \\ \text{Luas Bangunan} &= 36 \text{ m}^2 \\ \text{Tinggi pondasi} &= 0,1 \text{ m} \\ \text{Berat pondasi} &= 2200 \text{ kg/m}^3 \times 36 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m} \\ &= 7.920 \text{ kg} \end{aligned}$$

d. Lantai

$$\begin{aligned} \text{Beban lantai} &= 200 \text{ kg/m}^2 \text{ (Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung Tahun 1983)} \\ \text{Luas bangunan} &= 36 \text{ m}^2 \\ \text{Berat lantai} &= 200 \text{ kg/m}^2 \times 36 \text{ m}^2 \\ &= 7.200 \text{ kg} \end{aligned}$$

e. Dinding EPS

$$\begin{aligned} \text{Beban EPS} &= 7,6 \text{ kg/m}^2 \text{ (katalog DCP)} \\ \text{Luas dinding EPS} &= 72,4 \text{ m}^2 \\ \text{Berat dinding EPS} &= 7,6 \text{ kg/m}^2 \times 72,4 \text{ m}^2 \\ &= 550,24 \text{ kg} \end{aligned}$$

f. Dinding Kalsiboard dengan tebal 8 mm

$$\begin{aligned} \text{Berat kalsiboard} &= 32 \text{ kg pada ukuran } 1,22 \text{ m} \times 2,44 \text{ m} \text{ (http://kalsiboard-} \\ &\quad \text{grcboard.blogspot.com/2013/06/grc-board-partisi-plafon.html)} \\ &= 32 \text{ kg untuk luasan } 2,98 \text{ m}^2 \\ \text{Beban kalsiboard} &= 10,74 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Luas dinding} &= 22,4 \text{ m}^2 \\ \text{Berat dinding kalsi} &= 10,74 \text{ kg/m}^2 \times 22,4 \text{ m}^2 \\ &= 240,576 \text{ kg} \end{aligned}$$

g. Dinding Kalsiqua

$$\begin{aligned}
 \text{Berat kalsiqua} &= 33,64 \text{ kg untuk ukuran } 1,2\text{m} \times \\
 & \quad 2,4 \text{ (http://www.liman.co.id/product-60-kalsiqua-.html)} \\
 &= 33,64 \text{ kg untuk luasan } 2,88 \text{ m}^2 \\
 \text{Beban kalsiboard} &= 11,68 \text{ kg/m}^2 \\
 \text{Luas dinding} &= 5,8 \text{ m}^2 \\
 \text{Berat dinding kalsi} &= 11,68 \text{ kg/m}^2 \times 5,8 \text{ m}^2 \\
 &= 67,75 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data beban berat bangunan tersebut, didapatkan berat total= 168 kg+ 229,12 kg + 7.920 kg + 7.200 kg+ 550,24 kg + 240,576 kg + 67,75 kg senilai 16.375,686 kg. Sehingga didapatkan analisis bahwa daya dukung tanah tersebut mampu menahan berat beban dari bangunan rumah Rupak tersebut, hal ini dikarenakan beban ultimit/ beban batas yang mampu didukung dengan daya dukung batas tanah sebesar 7.308.000 kg \geq berat bangunan rupak sebesar 16.375,686kg

4.3. Analisis struktur Rupak

Analisis struktur rumah Rupak ini dilakukan dengan menggunakan permodelan struktur 3 D dengan menggunakan software ANSYS yang pada prinsipnya hasil yang disajikan bukanlah hasil yang mutlak seperti kondisi riil di lapangan melainkan masih berupa pendekatan yang mana intuisi seorang engineering memiliki peran yang besar dalam menghasilkan output yang lebih valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Sehingga dalam melakukan pemodelan

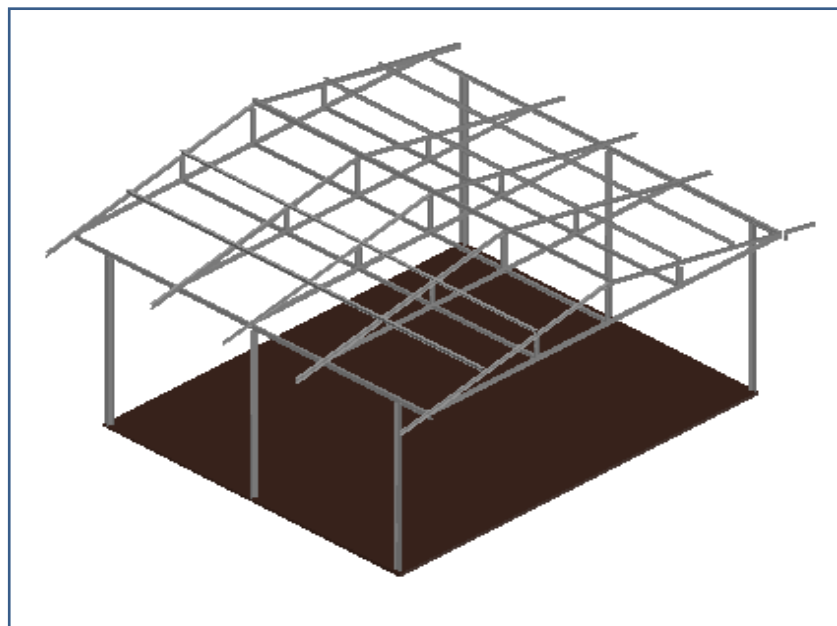
yang cukup merepresentasikan kondisi riil di lapangan agar hasil yang diperoleh dapat dijadikan tolak ukur.

Bangunan yang akan dianalisa adalah Ropak yang akan dibangun di Kabupaten Sidoarjo, dengan data umum sebagai berikut:

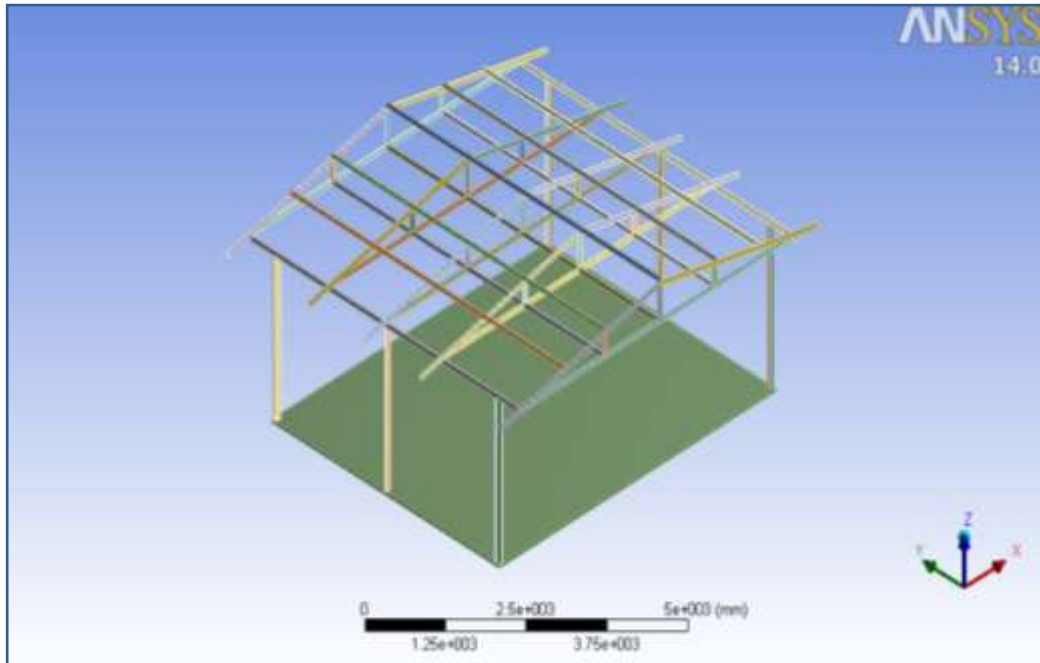
- Lokasi : Kabupaten Sidoarjo
- Fungsi : rumah tinggal
- Panjang bangunan : 6 meter
- Lebar bangunan : 6 meter
- Jumlah Lantai : 1 lantai
- Tinggi Bangunan : 2,8 meter

4.3.1. Permodelan Struktur

Dari hasil gambar Autocad tersebut, dipindahkan ke program ANSYS dengan gambar sebagai berikut:



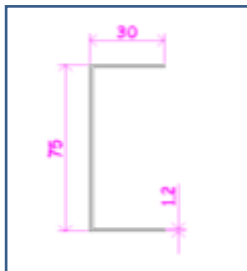
Sumber : Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.2: Permodelan Autocad



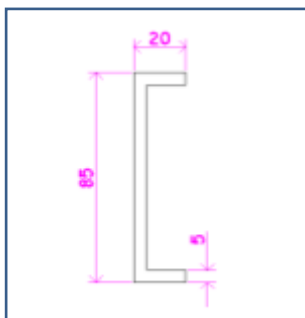
Sumber : Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.3: Import ke Ansys

Dengan penampang profil Atap dan kolom sebagai berikut:

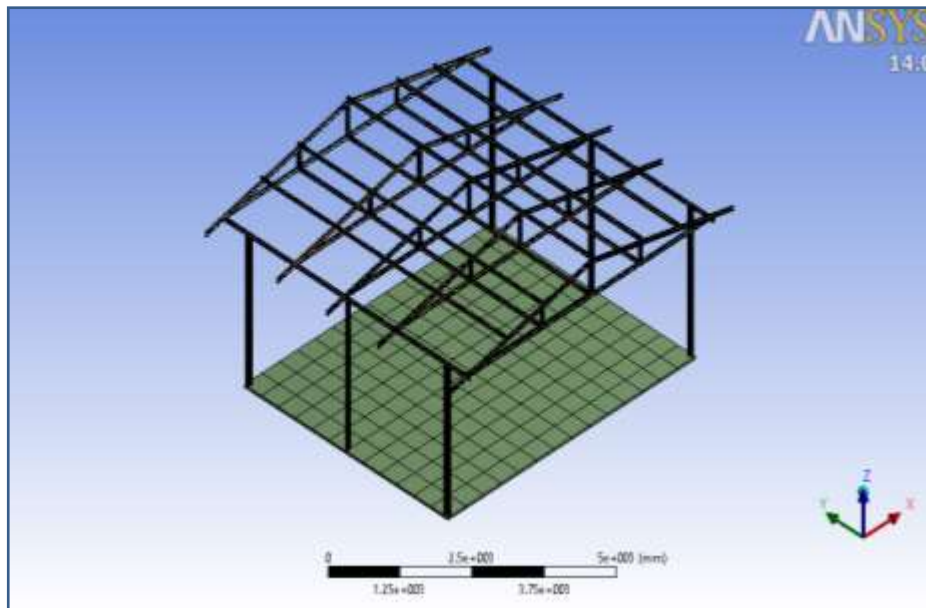
- a. Penampang profil Atap C 75.30.1,2



- b. Penampang profil Kolom C 85.20.5



Sehingga didapatkan pembagian komponen yang akan dianalisis (meshing)



Sumber: Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.4: Meshing

4.3.2. Analisa Struktur untuk pembebanan

a. Beban Mati

Beban mati dalam program Ansys menggunakan percepatan gravitasi = 9,8066 m/s^2 disemua garis (memanjang, melintang dan vertikal).

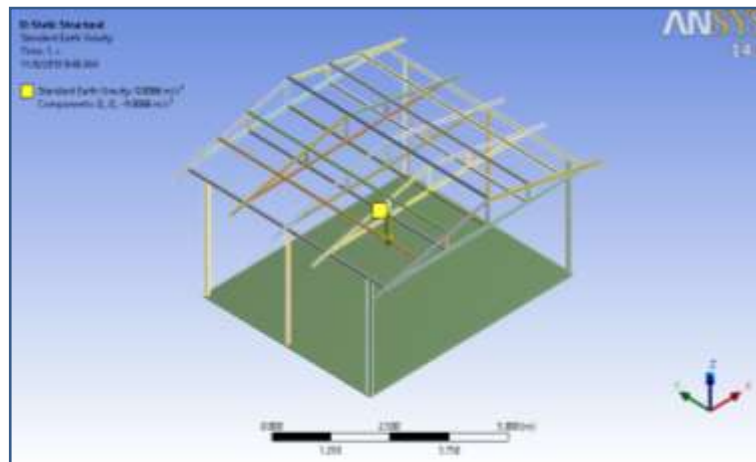
Menggunakan percepatan gravitasi dikarenakan berat suatu benda adalah hasil kali massa benda tersebut dengan percepatan gravitasi bumi yang sesuai dengan Rumus dalam Hukum Newton, dengan persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$W = m \cdot g \dots\dots\dots(3)$$

Dimana W = gaya berat benda (N)

m = massa (kg) dan

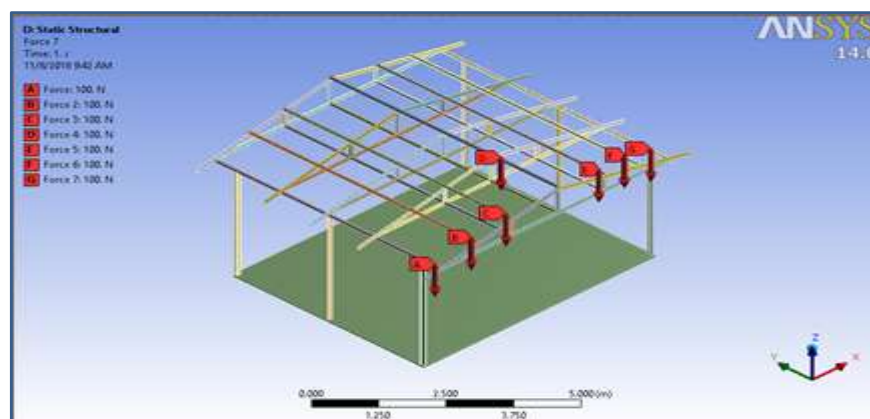
g = percepatan gravitasi (9,8066 kg/m^2)



Sumber : Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.5: Beban Mati

b. Beban Hidup

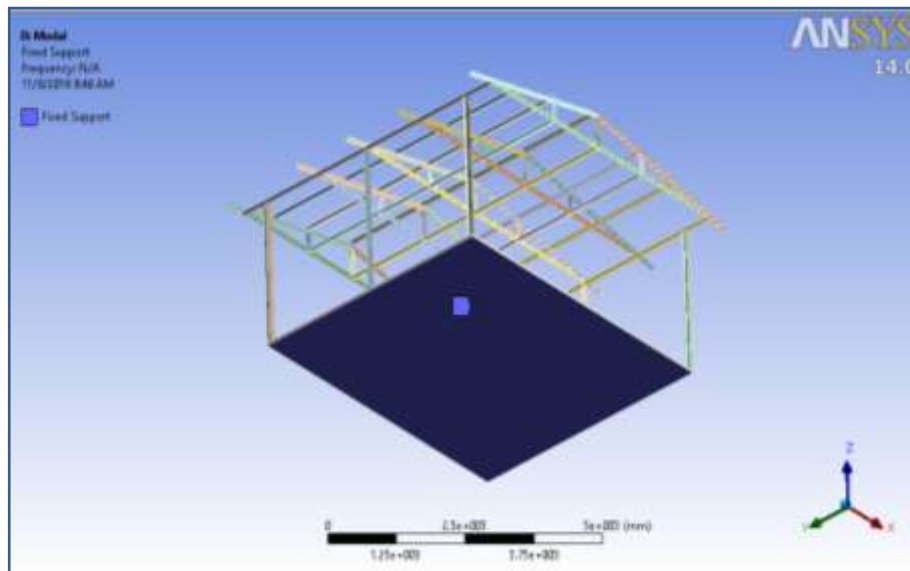
Beban Hidup yang ada pada analisa ini yaitu beban orang untuk beban pada atap/ bagiannya dapat dicapai orang, termasuk kanopi sebesar $100 \text{ kg/m}^2 \approx 100 \text{ N}$ (peraturan pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983)



Sumber: Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.6: Beban Hidup

c. Pemberian tumpuan/ beban

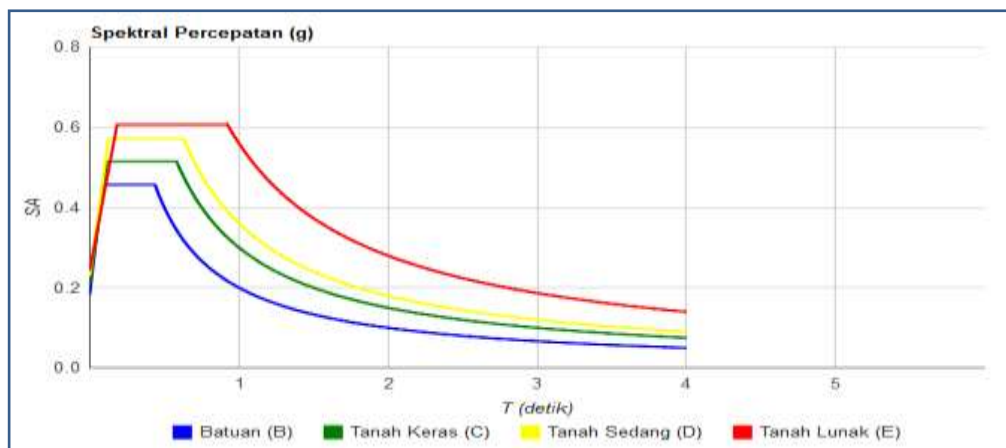
Titik-titik tumpuan menggunakan Fixed Support yaitu tumpuan jepit. Dengan asumsi tidak bisa bergeser ke kiri, kanan, atas maupun bawah)



Sumber : Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.7: Pemberian Tumpuan

d. Beban Gempa

Analisa gempa menggunakan metode Response Spectrum, meskipun pada beberapa standar asing seperti AISC menggunakan Seismic Lateral Force. Metode ini (Response Spectrum) dipilih karena benar-benar mencerminkan kondisi nyata yaitu beban yang bekerja adalah dinamis. Data gempa diperoleh dari Puskim PU, yaitu berupa grafik dan tabel sebagai berikut :



Sumber: Puskim PU
Gambar 4.8 : Gambar grafik percepatan dan periode

Tabel 4.1 : Tabel hubungan variabel dengan nilai

Variabel	Nilai
PGA (g)	0.361
S _S (g)	0.686
S _I (g)	0.3
C _{RS}	0.995
C _{RI}	0.939
F _{PGA}	1
F _A	1
F _V	1
PSA (g)	0.361
S _{MS} (g)	0.686
S _{MI} (g)	0.3
S _{DS} (g)	0.457
S _{D1} (g)	0.2
T ₀ (detik)	0.087
T _S (detik)	0.437

Sumber : Hasil Olahan Sendiri

Tabel 4.2 : Percepatan dan Periode

T	SA
0	0.183
T ₀	0.457
T _S	0.457
T _S +0	0.372
T _S +0.1	0.314
T _S +0.2	0.271
T _S +0.3	0.239
T _S +0.4	0.213
T _S +0.5	0.193
T _S +0.6	0.176
T _S +0.7	0.161
T _S +0.8	0.149
T _S +0.9	0.139

T _S +1	0.13
T _S +1.1	0.122
T _S +1.2	0.115
T _S +1.3	0.109
T _S +1.4	0.103
T _S +1.5	0.098
T _S +1.6	0.093
T _S +1.7	0.089
T _S +1.8	0.085
T _S +1.9	0.082
T _S +2	0.079
T _S +2.1	0.076
T _S +2.2	0.073
T _S +2.3	0.07
T _S +2.4	0.068
T _S +2.5	0.066
T _S +2.6	0.064
T _S +2.7	0.062
T _S +2.8	0.06
T _S +2.9	0.058
T _S +3	0.056
T _S +3.1	0.055
T _S +3.2	0.053
T _S +3.3	0.052
T _S +3.4	0.051
4	0.05

Sumber : Hasil Olahan Penulis

Dari data-data diatas kemudian dicari percepatan (A) yaitu dengan mengalikan antara percepatan (SA) dengan gravitasi (9.8 m/s²). Dan juga dihitung frekuensi dengan rumus yang dikeluarkan oleh nama pakar [fisika](#) Jerman [Heinrich Rudolf Hertz](#), yaitu :

$$F = 1 / T \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

F = Frekuensi

T = Periode (detik)

Sehingga diperoleh tabel sebagai berikut :

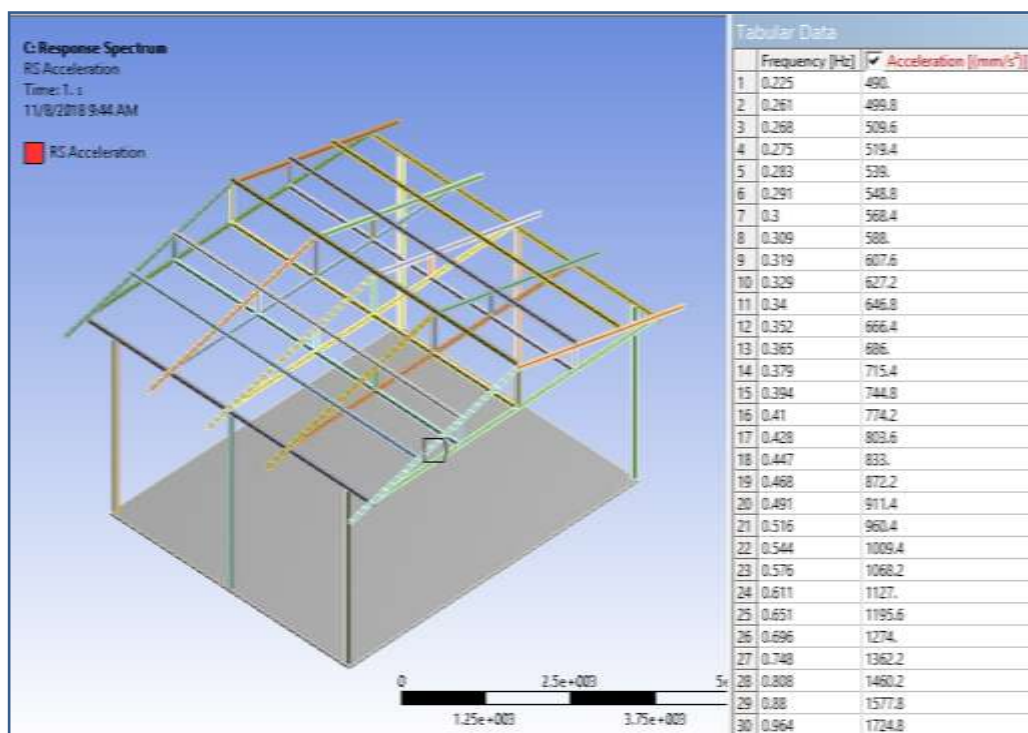
Tabel 4.3 : Tabel Periode dan Frekuensi

T (detik)	SA (g)	A (m/s ²)	Frekuensi
0.087	0.457	4.4786	11.494
0.437	0.372	3.6456	2.288
0.537	0.314	3.0772	1.862
0.637	0.271	2.6558	1.570
0.737	0.239	2.3422	1.357
0.837	0.213	2.0874	1.195
0.937	0.193	1.8914	1.067
1.037	0.176	1.7248	0.964
1.137	0.161	1.5778	0.880
1.237	0.149	1.4602	0.808
1.337	0.139	1.3622	0.748
1.437	0.13	1.274	0.696
1.537	0.122	1.1956	0.651
1.637	0.115	1.127	0.611
1.737	0.109	1.0682	0.576
1.837	0.103	1.0094	0.544
1.937	0.098	0.9604	0.516
2.037	0.093	0.9114	0.491
2.137	0.089	0.8722	0.468
2.237	0.085	0.833	0.447
2.337	0.082	0.8036	0.428
2.437	0.079	0.7742	0.410
2.537	0.076	0.7448	0.394

2.637	0.073	0.7154	0.379
2.737	0.07	0.686	0.365
2.837	0.068	0.6664	0.352
2.937	0.066	0.6468	0.340
3.037	0.064	0.6272	0.329
3.137	0.062	0.6076	0.319
3.237	0.06	0.588	0.309
3.337	0.058	0.5684	0.300
3.437	0.056	0.5488	0.291
3.537	0.055	0.539	0.283
3.637	0.053	0.5194	0.275
3.737	0.052	0.5096	0.268
3.837	0.051	0.4998	0.261
4.437	0.05	0.49	0.225

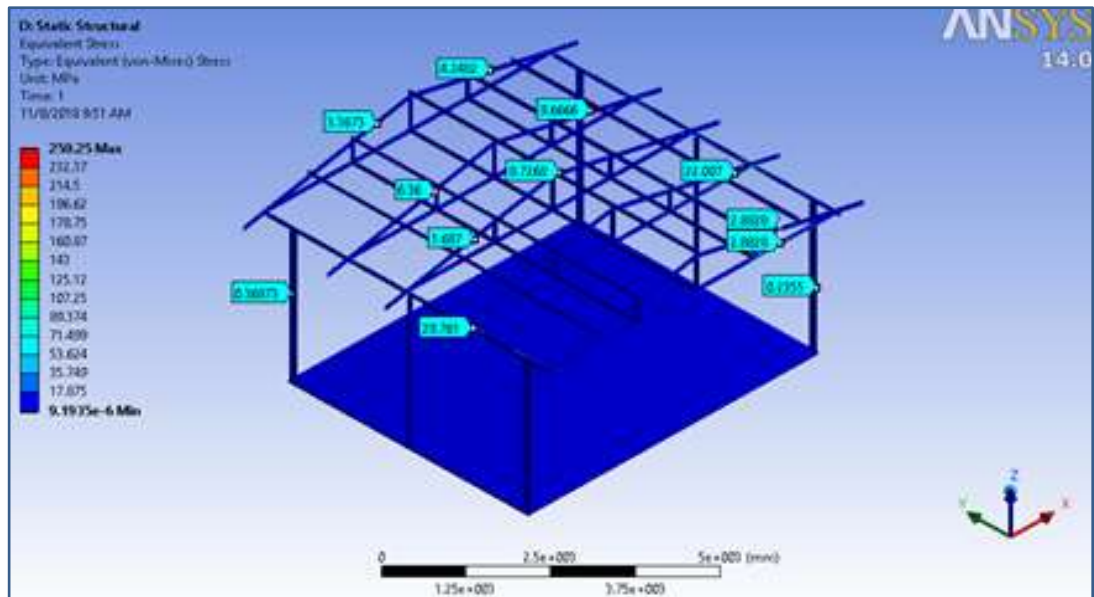
Sumber : Hasil Olahan Penulis

Hasil dari tabel 4.3 dikomperasikan didalam program Ansys sehingga didapatkan data tentang beban gempa



Sumber : Hasil Olahan Sendiri
Gambar 4.9 : beban Gempa

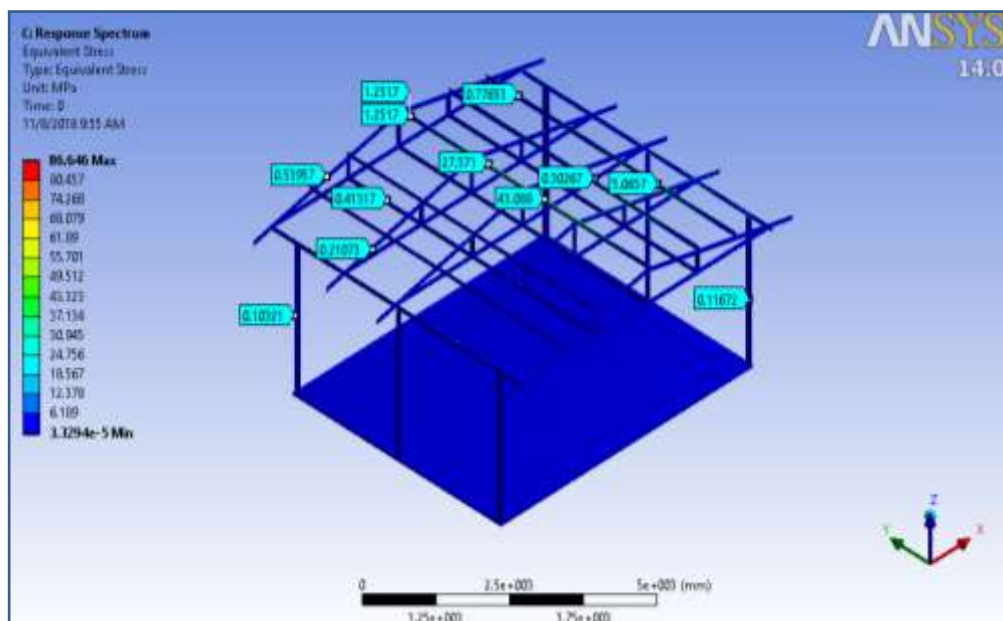
e. Hasil dari Tegangan Hidup dan Beban Mati



Sumber: Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.10: Beban Hidup dan Beban Mati

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa mayoritas tegangan yaitu berwarna biru dengan besaran 17,875 Mpa

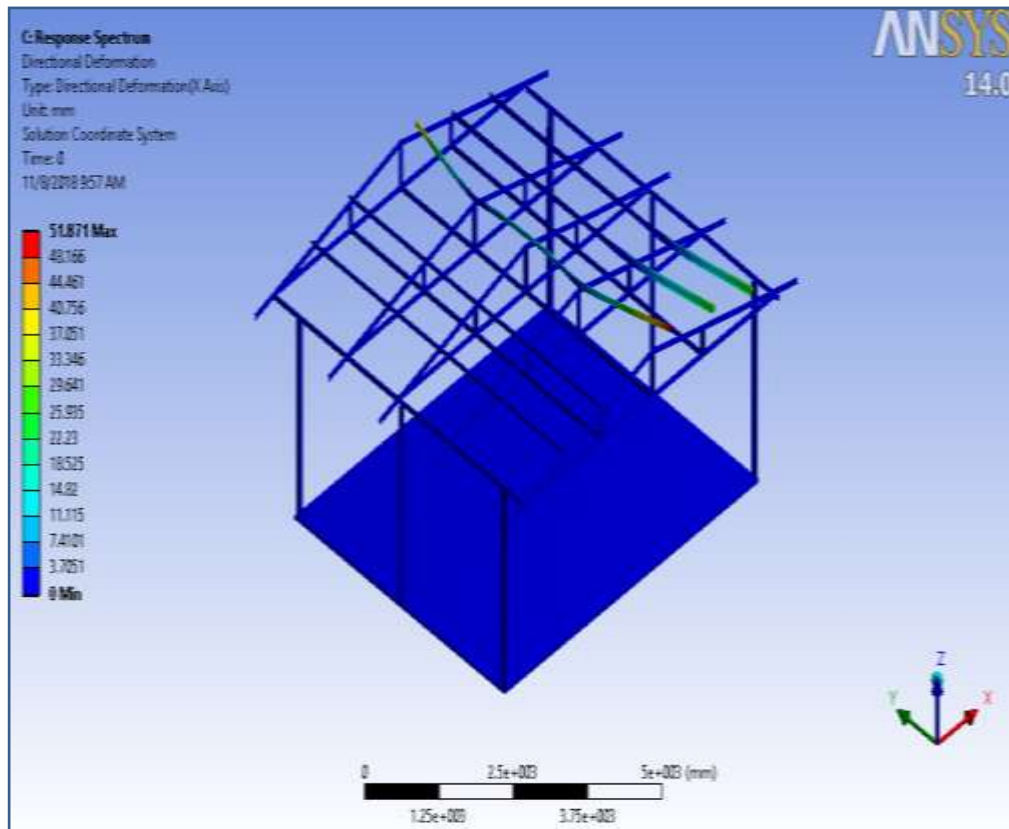
f. Tegangan akibat beban gempa



Sumber: Hasil Olahan Penulis
Gambar 4.11: Gambar Tegangan akibat beban gempa

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa mayoritas tegangan untuk gempa yaitu berwarna biru dengan besaran 6,189 Mpa

g. Deformasi beban gempa (lendutan/ regangan)



Sumber: Hasil Olahan Penulis

Gambar 4.12: Gambar deformasi beban gempa (lendutan/ regangan)

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa mayoritas deformasi beban gempa yaitu berwarna biru tua dengan besaran 3,7051 mm

Sedangkan untuk deformasi maksimalnya yaitu

$$= \frac{L}{100} = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ m} = 30 \text{ mm}$$

Sehingga deformasi yang terjadi (3,7051 mm) \leq deformasi maksimalnya (30 mm) sehingga tidak terjadi lendutan/ regangan yang signifikan

Jadi total tegangan yang terjadi yaitu:

$$\begin{aligned}
 &= \text{beban hidup} + \text{beban mati} + \text{beban gempa} \\
 &= 17,875 \text{ Mpa} + 6,189 \text{ Mpa} \\
 &= 24,064 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Sedangkan tegangan ijinnya material yaitu 75% dari tegangan baja

$$\begin{aligned}
 &= 0,75 * 245 \text{ Mpa} \\
 &= 183 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Atas kondisi diatas bahwa tegangan yang terjadi jauh lebih kecil (24,064 Mpa) \leq tegangan ijinnya (183 Mpa) sehingga dapat disimpulkan bahwa struktur masih kuat terhadap beban mati, beban hidup dan beban gempa.

4.4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Sederhana Rupak

Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada Rumah Sederhana Rupak didapat dengan caramengalikan volume rumah Rupakdengan harga satuan pekerjaan,sehingga didapat biaya totalpembangunan rumah sederhana Rupak.

Perhitungan harga satuanpekerjaan tersebut terlebih dahulu dicari daftar harga bangunan dan upah beserta koefisien – koefisien, baikkoefisien bahan yang digunakanmaupun koefisien tenaga kerja yang berdasarkan data dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan Semester II Tahun 2018 di Kabupaten Sidoarjo. Sedangkan untuk beberapa pekerjaan yang harga satuannya tidak dicantumkan dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan Kabupaten Sidoarjo, koefisien dalam harga satuan tersebut didapatkan dalam data dari PT. Duta Cipta Perkasa sebagai pihak penyedia rumah sederhana Rupak tersebut, diantaranya untuk pekerjaan:

- a. Pemasangan sloof struktur baja 85.20.5 (mild steel)

- b. Kolom struktur baja 85.20.5 (mild steel)
- c. Dinding luar EPS sandwich panel dengan tebal 75 mm
- d. Dinding pertisi kalsipart 8
- e. Dinding toilet kalsiqua 8
- f. Penutup atap eter

Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pembangunan rumah sederhana Rupak terdiri dari delapan (8) pekerjaan, yaitu:

- a. pekerjaan persiapan
- b. pekerjaan lantai
- c. pekerjaan kolom
- d. pekerjaan dinding
- e. pekerjaan atap baja ringan
- f. pekerjaan sanitasi
- g. pekerjaan pintu dan jendela
- h. pekerjaan listrik.

Setelah dilakukan komperasi antara jenis pekerjaan, harga satuan dan volume pekerjaan maka didapatkan nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk rumah sederhana Rupak senilai Rp80.898.797,52, dengan rincian tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 : RAB rumah sederhana Rupak Tipe 36

no	kegiatan	volume	satuan	h. Satuan	jumlah	tot jumlah
1	PEKERJAAN PERSIAPAN					8.337.969,73
1.1	Pembersihan lokasi	36	m ²	22.218,68	799.872,48	
1.2	pemasangan bowplank	32	m'	144.140,13	4.612.484,10	
1.3	pemadatan tanah untuk pondasi	7,2	m ³	406.335,16	2.925.613,15	
2	PEKERJAAN LANTAI					8.083.338,23
2.1	pegecoran plat lantai t=10 cm fc=12,2	3,6	m ³	1.158.381,95	4.170.175,01	
2.2	rabatan lantai t=5 cm Cc-7,4 Mpa	1,8	m ³	1.086.573,93	1.955.833,07	
2.3	sloff struktur baja 85.20.5 (mild steel)	112	kg	17.476,16	1.957.330,14	
3	PEKERJAAN KOLOM					2.740.262,20
3.1	Kolom struktur baja 85.20.5 (mild steel)	156,8	kg	17.476,16	2.740.262,20	
4	PEKERJAAN DINDING					16.616.922,08
4.1	Dinding Luar EPS sandwich panel 75 mm	72,4	m ²	180.595,65	13.075.124,83	
4.2	Dinding pertisi kalsipart 8	22,4	m ²	125.595,65	2.813.342,49	
4.3	Dinding toilet Kalsiqua	5,8	m ²	125.595,65	728.454,75	
5	PEKERJAAN ATAP BAJA RINGAN					17.338.172,82
5.1	Rangka Atap profil 75x30x1,2	54,4	m ²	177.081,50	9.633.233,49	
5.2	Penutup Atap eter 11-3,5	54,4	m ²	90.839,27	4.941.656,14	
5.3	pasang plafond kalsiling 3,5 mm	54,4	m ²	50.795,65	2.763.283,19	
6	PEKERJAAN SANITASI					12.186.632,49
6.1	Pasang bak mandi fiber	1	unit	518.730,87	518.730,87	
6.2	Pasang kran air	1	bh	115.540,00	115.540,00	
6.3	Pasang kloset jongkok teraso	1	bh	638.598,84	638.598,84	
6.4	pasang floor drain	1	bh	84.918,90	84.918,90	
6.5	pasang pipa PVC 1/2"	1	m	55.687,69	55.687,69	
6.6	pasang pipa galvanis 1"	1	m	147.381,70	147.381,70	
6.7	Septitank	1	ls	2.000.000,00	2.000.000,00	
6.8	pasang bak kontrol	1	unit	597.044,00	597.044,00	
6.9	pasang pipa PVC 4"	16	m	433.006,35	6.928.101,52	
6.10	pasang pipa PVC 3"	3	m	366.876,33	1.100.628,98	
7	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					13.262.848,77
7.1	Pekerjaan pas. kusen pintu aluminium	19,6	m	126.978,23	2.488.773,24	
7.2	Pekerjaan pasang daun pintu	7,2	m ²	1.179.442,70	8.491.987,47	
7.3	pekerjaan pas. kusen jendela aluminium	12,8	m	126.978,23	1.625.321,30	
7.4	pekerjaan pasang daun jendela	2,4	m ²	127.393,63	305.744,72	
7.5	pekerjaan pasang pintu KM PVC	1	bh	351.022,06	351.022,06	
8	PEKERJAAN LISTRIK					2.332.651,20
8.1	pasang titik lampu	5	bh	398.510,20	1.992.551,00	
8.2	Pemasangan MCB	1	unit	340.100,20	340.100,20	
	total				80.898.797,52	80.898.797,52

Sumber : Hasil Olahan Penulis

4.5. Waktu pelaksanaan pembangunan rumah sederhana Rupak

Pembangunan rumah sederhana Rupak dapat direkayasa ulang karena dapat dibongkar pasang tanpa harus membuang material yang telah digunakan dan dapat dimanfaatkan kembali untuk rancangan atau desain lain yang diinginkan. Selain itu, sistem Rupak dalam pengerjaannya juga tidak memerlukan waktu lama dan hanya membutuhkan sedikit tenaga.

Begitu juga penggunaan komponen dalam Rupak tergolong ringan dan dapat dikerjakan oleh enam orang pekerja, dengan 2 orang tukang. Yang bisa merakit komponen Rupak bisa pengusaha usaha kecil menengah (UKM) maupun pengembang yang akan membangun Rupak. Komponen yang digunakan dalam sistem Rupak relatif ringan. Komponen struktural Panel 1 berukuran 1,175 x 3,2meter dan memiliki berat kurang dari 3 kilogram.

Berdasarkan konfirmasi kepada PT. Duta Cipta Prakarsa tentang waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan satu (1) unit rumah sederhana yaitu maksimal 3 minggu (21 hari) dengan diselesaikan oleh 6 pekerja. Atas dasar data tersebut, dilakukan analisis antara harga satuan, volume dan waktu agar bisa mendapatkan waktu yang maksimal sehingga tidak melebihi 21 hari, yaitu dengan cara menentukan waktu pelaksanaan yang disesuaikan dengan analisa harga satuan dan volume pekerjaan.

Sebagai contoh dalam menentukan waktu suatu pekerjaan yaitu pada pekerjaan pembersihan lokasi, dalam analisa harga satuan pada pekerjaan pembersihan lokasi untuk 1 m² untuk upah pekerja nya didapatkan koefisien

0,1OH. Hal ini dapat diartikan bahwa 1 orang pekerja dapat menyelesaikan 10 m² dalam sehari. Sehingga apabila jumlah pekerja nya berjumlah 6 orang maka dalam satu hari volume yang dihasilkan adalah 10 m² x 6 org = 60 m². Namun berdasarkan volume pekerjaan pembersihan lokasi yang tercantum dalam RAB yaitu 36 m² sehingga waktu yang dibutuhkan yaitu 0,66 hari, dengan keterangan sebagai berikut:

$$\frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ m}^2} = \frac{x}{36 \text{ m}^2}$$

$$x = \frac{36 \times 1}{60}$$

$$= 0,6 \text{ hari}$$

atau

$$x = \frac{\text{koefisien pekerja} \times \text{vol pekerjaan}}{\text{jml pekerja}}$$

$$= \frac{0,1 \times 36 \text{ m}^2}{6 \text{ org}}$$

$$= 0,6 \text{ hari}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk seluruh pekerjaan dalam melaksanakan rumah sederhana Rupak yaitu 16 hari, yang akan dijelaskan dalam Tabel 3 rincian sebagai berikut:

Tabel 4.5: Time Schedule pelaksanaan pembangunan rumah sederhana RUPAK Tipe 36

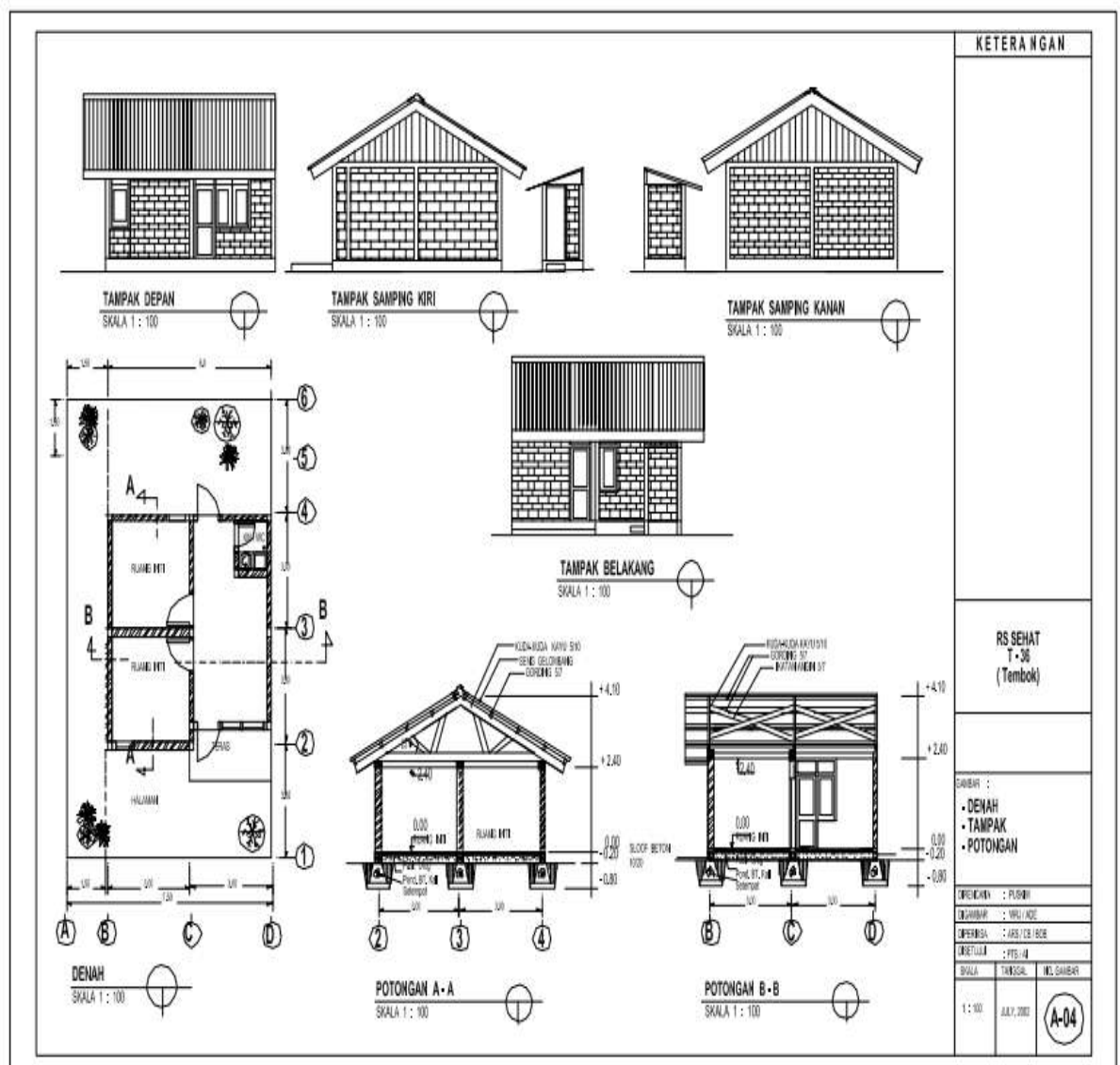
no	kegiatan	vol	h.satuan	koef	mlh pek	tot hari	Hari Ke-																					
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
1	PEKERJAAN PERSIAPAN																											
1.1	Pembersihan lokasi	36	m ²	0,1	6	0,60	0,6																					
1.2	pasangan bowplank	32	m'	0,1	6	0,53	0,4	0,13																				
1.3	pemadatan tanah untuk pondasi	7,2	m ³	0,5	6	0,60		0,6																				
2	PEKERJAAN LANTAI																											
2.1	pengecoran plat lantai t=10 cm fc=12,2 Mpa	3,6	m ³	1,65	6	0,99		0,99																				
2.2	rabatan lantai t=5 cm Cc-7,4 Mpa	1,8	m ³	1,65	6	0,50			0,50																			
2.3	sloof struktur baja 85.20.5 (mild steel)	112	kg	0,01	6	0,11							0,11															
3	PEKERJAAN KOLOM																											
3.1	Kolom struktur baja 85.20.5 (mild steel)	157	kg	0,01	6	0,16							0,16															
4	PEKERJAAN DINDING																											
4.1	Dinding Luar EPS sandwich panel 75 mm	72	m ²	0,1	6	1,18							1,00	0,18														
4.2	Dinding partisi kalsipart 8	22	m ²	0,1	6	0,36								0,36														
4.3	Dinding toilet Kalsiqua	5,8	m ²	0,1	6	0,09								0,09														
5	PEKERJAAN ATAP BAJA RINGAN																											
5.1	Rangka Atap profil 75x30x1,2	54	m ²	0,2	6	1,81									1,00	0,81												
5.2	Penutup Atap eter 11-3,5	54	m ²	0,14	6	1,27										0,19	1	0,08										
5.3	pasang plafond kalsiling 3,5 mm	54	m ²	0,1	6	0,88																				0,63	0,25	
6	PEKERJAAN SANITASI																											
6.1	Pasang bak mandi fiber	1	unit	0,30	6	0,05																				0,05		
6.2	Pasang kran air	1	bh	0,01	6	0,00																				0,00		
6.3	Pasang kloset jongkok teraso	1	bh	1,00	6	0,17																				0,17		
6.4	pasang floor drain	1	bh	0,01	6	0,00																				0,00		
6.5	pasang pipa PVC 1/2"	1	m	0,04	6	0,01						0,01																
6.6	pasang pipa galvanis 1"	1	m	0,05	6	0,01						0,01																
6.7	Septitank	1	Ls		6	-						0,663	0,337															
6.8	pasang bak kontrol	1	unit	2,16	6	0,36						0,27	0,01	0,08														
6.9	pasang pipa PVC 4"	16	m	0,08	6	0,22								0,22														
6.11	pasang pipa PVC 3"	3	m	0,08	6	0,04									0,04													
7	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA																											
7.1	Pekerjaan pas. kusen pintu aluminium	20	m	0,04	6	0,14																				0,14		
7.2	Pekerjaan pasang daun pintu	7,2	m ²	0,7	6	0,84																				0,47	0,37	
7.3	pekerjaan pas. kusen jendela aluminium	13	m	0,04	6	0,09																				0,09		
7.4	pekerjaan pasang daun jendela	2,4	m ²	0,02	6	0,01																					0,01	
7.5	pekerjaan pasang pintu KM PVC	1	bh	0,01	6	0,00																				0,00		
8	PEKERJAAN LISTRIK																											
8.1	pasang titik lampu	5	bh																									
8.2	Pemasangan MCB	1	unit																									
total							1	1	1	1	0,847	0	0	0,269	1	0,638	1	1	1	1	1,00	1	0,256					

Sumber : Hasil Olahan Penulis

4.6. Desain rumah sederhana konvensional

Rumah sederhana konvensional tipe 36 pada desainnya mengacu berdasarkan Kepmenkimpraswil No.403/KPTS/M/2002 dengan lokasi kamar mandi yang berada di luar bangunan dengan ukuran 1,2 m x 1,2 m. Karena dilihat dari sisi efisiensi dan kenyamanan penghuni rumah tersebut maka kamar mandi

didesain di dalam rumah sederhana konvensional. Sehingga jumlah ruangan rumah sederhana konvensional sama dengan rumah sederhana Rupak yang terdiri dari 5 ruangan, yaitu 2 kamar tidur dengan ukuran masing-masing 3m x 3m, 1 ruang tamu dengan ukuran 3m x 3,5m dan 1 kamar mandi dengan ukuran 1,5 m x 1,4 m. Untuk lebih jelasnya terhadap desain rumah sederhana Rupak dengan tipe 36 sebagai berikut:



Sumber : Hasil Olahan Penulis
Gambar:4.13 Gambar Rumah Sederhana konvensional tipe 36

4.7. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Sederhana Konvensional

Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada Rumah Sederhana konvensional didapat dengan cara mengalikan volume rumah konvensional dengan harga satuan pekerjaan, sehingga didapat biaya total pembangunan Konvensional. Untuk perhitungan harga satuan pekerjaan tersebut terlebih dahulu dicari daftar harga bangunan dan upah beserta koefisien – koefisien, baik koefisien bahan yang digunakan maupun koefisien tenaga kerja yang berdasarkan data dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan Semester II Tahun 2018 di Kabupaten Sidoarjo.

Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pembangunan rumah sederhana konvensional terdiri dari delapan (8) pekerjaan, yaitu:

- a. pekerjaan persiapan
- b. pekerjaan lantai
- c. pekerjaan beton
- d. pekerjaan dinding
- e. pekerjaan atap
- f. pekerjaan sanitasi
- g. pekerjaan pintu dan jendela
- h. pekerjaan listrik

Setelah dilakukan komperasi antara jenis pekerjaan, harga satuan dan volume pekerjaan maka didapatkan nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk rumah sederhana konvensional senilai Rp92.471.372,32, dengan rincian tabel dibawah ini:

Tabel 4.6 : RAB Rumah sederhana konvensional tipe 36

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA	TOTAL HARGA
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					5.930.841,16
1	Pembersihan lokasi	36	m ²	22.218,68	799.872,480	
2	pasang bowplank	32	m ¹	144.140,13	4.612.484,096	
3	Galian tanah pondasi	4,9	m ³	105.813,18	518.484,582	
II	PEKERJAAN LANTAI					1.955.833,07
1	Pekerjaan rabat beton lantai 1:3 t=5 cm	1,8	m ³	1.086.573,93	1.955.833,073	
III	PEKERJAAN BETON					18.258.503,74
1	Pasangan pondasi batu kali 1:5	1,95	m ³	1.102.123,88	2.149.141,566	
2	Pasang beton sloof 15x20	36	m	135.825,61	4.889.722,028	
3	pekerjaan beton kolom 15x15	26,4	m	103.944,01	2.744.121,964	
4	pekerjaan beton ring balok 15x20	36	m	135.825,61	4.889.722,028	
5	pasang balok beton gevel	26,4	m	135.825,61	3.585.796,154	
IV	PEKERJAAN DINDING					15.642.324,08
1	pasang dinding conblock 40x20x10	92	m ²	162.096,62	14.912.889,279	
2	pasang dinding conblock 40x20x10 gevel	4,5	m ²	162.096,62	729.434,802	
V	PEKERJAAN ATAP					24.533.839,06
1	Kuda-kuda rangka kayu 5/10	0,155	m ³	13.336.136,88	2.067.101,216	
2	balok gording kayu 5/7	0,263	m ³	11.583.990,50	3.040.797,505	
3	pasang seng gelombang	54,4	m ²	93.174,91	5.068.715,126	
4	Pasang rangka plafond kayu	54,4	m ²	177.081,50	9.633.233,491	
5	pasang eternit	54,4	m ²	86.838,08	4.723.991,726	
VI	PEKERJAAN SANITASI					12.186.632,49
1	Pasang bak mandi	1	bh	518.730,87	518.730,872	
2	pasang kloset jongkok	1	bh	638.598,84	638.598,840	
3	pasang floordrain	1	bh	84.918,90	84.918,900	
4	pasang pipa PVC 1/2"	1	m ¹	55.687,69	55.687,685	
5	pasang pipa galvanis 1"	1	m ¹	147.381,70	147.381,696	
6	pasang kran air	1	bh	115.540,00	115.539,996	
7	Septitank	1	Ls	2.000.000,00	2.000.000,000	
8	pasang bak kontrol	1	uni	597.044,00	597.044,004	
9	pasang pipa PVC 4"	16	m ¹	433.006,35	6.928.101,523	
10	pasang pipa PVC 3"	3	m ¹	366.876,33	1.100.628,976	
VII	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					11.630.747,51
1	Kusen pintu KP1	0,0482	m ³	11.684.932,82	563.213,762	
2	Kusen jendela KJ1	0,0706	uni	11.684.932,82	824.488,860	
3	Kusen pintu dan jendela KG1	0,0858	m ³	11.684.932,82	1.002.567,236	
4	Daun pintu DP1	7,2	m ²	1.179.442,70	8.491.987,469	
5	Daun jendela DJ1	3,12	m ²	127.393,63	397.468,132	
6	Pasang pintu kamar mandi PVC	1	bh	351.022,06	351.022,056	
VIII	PEKERJAAN LISTRIK					2.332.651,20
1	pasang titik lampu	5	ttk	398.510,20	1.992.551,000	
2	Pemasangan MCB	1	bh	340.100,20	340.100,200	
TOTAL					92.471.372,324	92.471.372,32

Sumber : Hasil Olahan Penulis

4.8. Waktu pelaksanaan pembangunan rumah sederhana konvensional

Pembangunan rumah sederhana konvensional tidak dapat dapat direkayasa ulang seperti pemasangan material pada rumah sederhana RUPAK sehingga apabila rumah konvensional tersebut diperluas lagi menjadi tipe yang lebih besar/ merubah fungsi ruangan, maka sebagian besar material yang lama tidak dapat dipergunakan lagi untuk dimanfaatkan kembali. Selain itu, dalam pengerjaannya, rumah konvensional juga memerlukan waktu lebih lama daripada rumah sederhana RUPAK.

Dalam perhitungan lamanya pekerjaan pada rumah sederhana RUPAK yang membutuhkan enam (6) orang dalam pelaksanaannya maka dalam pelaksanaan pembangunan rumah sederhana konvensional juga menggunakan enam (6) orang pekerja. Hal ini dikarenakan agar terdapat kesamaan jumlah pekerja dalam membangun rumah sederhana tipe 36.

Perhitungan lamanya waktu pelaksanaan pembangunan rumah sederhana konvensional sama dengan analisa perhitungan waktu pada rumah sederhana RUPAK. Sehingga dengan analisis yang sama dengan analisa pada rumah sederhana RUPAK, yaitu :

$$x = \frac{\text{koef pekerja} \times \text{vol pekerjaan}}{\text{jml pekerja}}$$

dimana:

x = waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan suatu pekerjaan

maka didapatkan waktu yang dibutuhkan untuk seluruh pekerjaan dalam melaksanakan rumah sederhana konvensional yaitu 29 hari, yang akan dijelaskan dalam Tabel 4.2 rincian sebagai berikut:

Tabel 4.7: Time Schedule pelaksanaan pembangunan rumah sederhana konvensional Tipe 36

NO	URAIAN PEKERJAAN	vol	sat	koef	pekerja	tot hari	Hari Ke-																													
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
I PEKERJAAN PERSIAPAN																																				
1	Pembersihan lokasi	36	m ²	0,100	6	0,60																														
2	pasang bowplank	32	m'	0,100	6	0,53	0,6																													
3	Galian tanah pondasi	4,9	m ³	0,750	6	0,61																														
II PEKERJAAN LANTAI																																				
1	Pekerjaan rabat beton lantai 1:3	1,8	m ³	1,650	6	0,50																														
II PEKERJAAN BETON																																				
1	Pasangan pondasi batu kali 1:5	1,95	m ³	1,500	6	0,49																														
2	Pasang beton sloop 15x20	36	m	0,297	6	1,78	0,49																													
3	pekerjaan beton kolom 15x15	26,4	m	0,180	6	0,79	0,12	0,83	0,83																											
4	pekerjaan beton ring balok 15x2	36	m	0,297	6	1,78				0,79																										
5	pasang balok beton gevel	26,4	m	0,297	6	1,31						0,22	1	0,56																						
III PEKERJAAN DINDING																																				
1	pasang dinding conblock 40x20x	92	m ²	0,260	6	3,99						0,21	1	1	1	0,78																				
2	pasang dinding conblock 40x20x	4,5	m ²	0,260	6	0,20																														
IV PEKERJAAN ATAP																																				
1	Kuda-kuda rangka kayu 5/10	0,16	m ³	4,000	6	0,10																														
2	balok gording kayu 5/7	0,263	m ³	6,700	6	0,29																														
3	pasang seng gelombang	54,4	m ²	0,120	6	1,09																														
4	Pasang rangka plafond kayu	54,4	m ²	0,030	6	0,27																														
5	pasang eternit	54,4	m ²	0,200	6	1,81																														
V PEKERJAAN SANITASI																																				
1	Pasang bak mandi	1	bh	0,300	6	0,05																														
2	pasang kloset jongkok	1	bh	1,000	6	0,17																														
3	pasang floordrain	1	bh	0,010	6	0,00																														
4	pasang pipa PVC 1/2"	1	m'	0,036	6	0,01																														
5	pasang pipa galvanis 1"	1	m'	0,054	6	0,01																														
6	pasang kran air	1	bh	0,010	6	0,00																														
7	Septitank	1	Ls	1,000	6	0,17																														
8	pasang bak kontrol	1	unit	2,160	6	0,36	0,25	0,11																												
9	pasang pipa PVC 4"	16	m'	0,081	6	0,22																														
10	pasang pipa PVC 3"	3	m'	0,081	6	0,04																														
VI PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA																																				
1	Kusen pintu KP1	0,05	m ³	6,00	6	0,05																														
2	Kusen jendela KJ1	0,07	unit	6,00	6	0,07																														
3	Kusen pintu dan jendela KG1	0,09	m ³	6,00	6	0,09																														
4	Daun pintu DP1	7,2	m ²	0,70	6	0,84																														
5	Daun jendela DJ1	3,12	m ²	0,02	6	0,01																														
6	Pasang pintu kamar mandi PVC	1	bh	0,01	6	0,00																														
VII PEKERJAAN LISTRIK																																				
1	pasang titik lampu	5	ttk	100	6	83,33																														
2	Pemasangan MCB	1	bh	100	6	16,67																														
TOTAL							1	1,00	0,97	1	0,829	0	1	1	1	1	1	1	1	0,561	0	0	0	0	1	0,502	0	0	1	1	1	1	0,065	0	0,998	0,29

Sumber : Hasil Olahan Penulis

4.9. Perbandingan biaya pada rumah sederhana Rupak dan konvensional tipe 36

Perbandingan biaya didapatkan dari Rencana Anggaran Biaya yaitu dengan membandingkan biayapembuatan rumah sederhana Rupak denganrumah sederhana konvensional. Dari perbandingantersebut akan diketahui pekerjaanmana yang lebih ekonomis daripembuatan kedua rumah yangmemiliki perbedaan bahan tersebut.

Pada Tabel 4.4 tentang RAB rumah sederhana Rupaktipe 36 didapatkan harga rumah senilai Rp80.898.797,52 sedangkan tabel 4.6 tentang RAB konvensional didapatkan harga rumah senilai Rp92.471.372,32 sehingga terdapat perbandingan 1:1,14 dengan selisih harga senilai Rp11.572.574,81 yang akan dijelaskan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 : Selisih Harga dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB)

no	rumah sederhana Rupak	nilai	rumah sederhana konvensional	nilai	selisih
1	pemadatan tanah untuk pondasi	2.925.613,15	Galian tanah pondasi	518.484,58	2.407.128,57
2	pengecoran plat lantai t=10 cm fc=12,2 Mpa	4.170.175,01	Pasangan pondasi batu kali 1:5	2.149.141,57	2.021.033,45
3	sloof struktur baja 85.20.5 (mild steel)	1.957.330,14	Pasang beton sloof 15x20	4.889.722,03	(2.932.391,88)
4	Kolom struktur baja 85.20.5 (mild steel)	2.740.262,20	pekerjaan beton kolom 15x15	2.744.121,96	(3.859,76)
5	rabatan lantai t=5 cm Cc-7,4 Mpa	1.955.833,07	Pekerjaan rabat beton lantai 1:3	1.955.833,07	-
6			pekerjaan beton ring balok 15x20	4.889.722,03	(4.889.722,03)
7			pasang balok beton gevel	3.585.796,15	(3.585.796,15)
8	Pekerjaan dinding EPS, Kalsiboard, Kalsiqua	16.616.922,08	Pekerjaan dinding conblok	15.642.324,08	974.598,00
9	Pekerjaan atap baja ringan	17.338.172,82	pekerjaan atap kayu	24.533.839,06	(7.195.666,25)
10	Pekerjaan sanitasi	12.186.632,49	Pekerjaan sanitasi	12.186.632,49	-
11	pekerjaan pintu dan jendela dari galvanis	13.262.848,77	pekerjaan pintu dan jendela dari	11.630.747,51	1.632.101,26
12	pekerjaan listrik	2.332.651,20	pekerjaan listrik	2.332.651,20	-
	total	75.486.440,94		87.059.015,75	(11.572.574,81)

Sumber : Hasil Olahan Penulis

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa rumah sederhana Rupak terdapat beberapa item pekerjaan yang lebih mahal daripada rumah sederhana konvensional, yaitu pada pekerjaan untuk:

- a. Persiapan untuk pondasi selisih Rp2.407.128,57
- b. pondasi terdapat selisih Rp2.021.033,45
- c. pemasangan dinding terdapat selisih Rp974.598,00
- d. pintu jendela dari galvanis terdapat selisih Rp1.632.101,26

Sedangkan pembangunan rumah sederhana konvensional terdapat pekerjaan yang lebih mahal daripada rumah sederhana rupak, yaitu:

- a. sloof terdapat selisih Rp2.932.391,88
- b. kolom terdapat selisih Rp3.859,76
- c. atapterdapat selisih Rp7.195.666,25

Namun apabila item-item pekerjaan tersebut di total menjadi rumah sederhana tipe 36 maka rumah sederhana Rupak lebih murah senilai Rp11.572.574,81 dari pada rumah sederhana konvensional. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa pekerjaan yang merupakan bagian dari rumah sederhana konvensional namun tidak bisa diterapkan/ diperlukan dalam pekerjaan Rumah sederhana Rupak, yaitu:

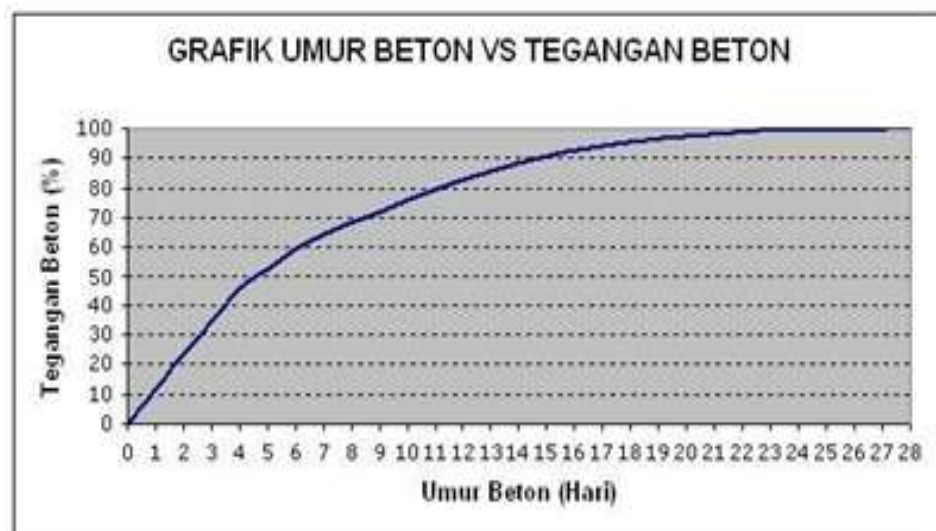
- a. beton ring balk senilai Rp4.889.772,03
- b. beton gewel senilai Rp3.585.796,15

4.10. Perbandingan waktu pada rumah sederhana Rupak dan konvensional tipe 36

Perbandingan waktu didapatkan dari data time schedule yaitu dengan membandingkan waktupembuatan rumah sederhana Rupak denganrumah

sederhana konvensional. Dari perbandingan tersebut akan diketahui pekerjaan mana yang lebih cepat dari pembuatan kedua rumah yang memiliki perbedaan bahan tersebut.

Pada Tabel 4.5 tentang *time schedule* rumah sederhana RUPAK tipe 36 dibutuhkan waktu 16 hari sedangkan pada tabel 4.7 tentang *time schedule* rumah sederhana konvensional tipe 36 dibutuhkan waktu 29 hari sehingga terdapat perbandingan waktu 1:1,81 dengan selisih waktu 13 hari. Hal ini dikarenakan pada rumah sederhana konvensional terdapat beberapa pekerjaan beton yang apabila telah selesai dilaksanakan namun tidak bisa langsung dilanjutkan untuk pekerjaan berikutnya karena kekuatan beton tergantung pada umur beton yang akan dijelaskan dalam gambar 4.14 tentang hubungan antara umur beton dengan tegangan beton, yaitu:



Sumber: <http://www.fujiboga.com/2011/06/hubungan-hasil-tes-uji-tekan-beton-.html=1>

Gambar 4.14 : Gambar grafik umur beton vs tegangan beton

Dari gambar grafik tersebut, dijelaskan bahwa kekuatan beton mencapai 100% apabila umur betonnya 28 hari. Sehingga dalam pelaksanaan pekerjaan beton dalam rumah sederhana konvensional untuk waktu pelaksanaan

berdasarkan sumber data dari informasi beberapa pekerja yang sudah berpengalaman dalam membangun rumah sederhana konvensional tersebut, diantaranya:

a. Pekerjaan beton slof

Apabila selesai pekerjaan sloof pada hari ini maka satu (1) hari berikutnya dapat melanjutkan pekerjaan berikutnya (pasangan dinding), hal ini diperbolehkan asalkan begistingnya tidak boleh dilepas selama 4 hari.

b. Pekerjaan beton kolom

Pekerjaan setelah pemasangan beton kolom dapat dilaksanakan apabila umur beton pada kolom 4 hari. Hal ini dikarenakan kolom merupakan struktur utama suatu bangunan rumah sederhana. Oleh sebab itu pada umur beton 4 hari maka beton tersebut sudah mempunyai tegangan beton 48%. Dan dalam pelaksanaannya untuk begisting tidak boleh dilepas selama 15 hari

c. Pekerjaan ring balk

Pekerjaan ring balk dapat dilaksanakan setelah pekerjaan kolom dan dinding telah selesai dilaksanakan. Setelah pekerjaan ring balk untuk menuju ke tahap berikutnya, yaitu pada pekerjaan dinding untuk gewel apabila umur beton 7 hari. Hal ini dikarenakan beton tersebut sudah mempunyai tegangan beton 65 %. Dan dalam pelaksanaannya untuk begisting tidak boleh dilepas selama 15 hari.

d. Pekerjaan beton gewel

Pekerjaan setelah pemasangan beton gewel dapat dilaksanakan apabila umur beton pada kolom 4 hari. Hal ini dikarenakan beton tersebut sudah mempunyai tegangan beton 48%. Dan dalam pelaksanaannya untuk begisting tidak boleh dilepas selama 15 hari

e. Pekerjaan rabatan beton lantai

Apabila selesai pekerjaan rabatan beton lantai pada hari ini maka satu (1) hari berikutnya dapat melanjutkan pekerjaan berikutnya agar mendapatkan hasil yang maksimal pada pekerjaan rabatan beton tersebut.

4.11. Komparasi antara rumah sederhana Ropak dan konvensional tipe 36

Berdasarkan evaluasi pada perbandingan antara biaya dan waktu terhadap rumah sederhana Ropak dengan rumah sederhana konvensional tipe 36, didapatkan tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9: Komparasi rumah sederhana Ropak dengan konvensional tipe 36

no	Komparasi	Ropak	konvensional
1	Waktu pengerjaan	Lebih cepat	Lebih lama
2	Biaya rumah	Lebih murah	Lebih mahal
3	Efisiensi material	Lebih kecil	Lebih besar
4	Fleksible	Mudah dipindahkan	Tidak mudah dipindahkan
5	Green	Dapat diolah dan dapat digunakan lagi	Tidak bisa digunakan lagi
6	Tahan gempa	Lebih baik	Lebih buruk
7	Bongkar muat, instalasi dan pengiriman	Lebih cepat	Lebih lama

Sumber : Hasil Olahan Penulis