

Estimasi Biaya Pembangunan Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) Di Pandowoharjo Sleman DIY

Sely Novita Sari¹, Sandi Wulan Aji², Rizal Maulana³

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta: Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY 55281.

Telp: (0274) 485390, Fax (0274) 487249

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Korespondensi : sely.novita@itny.ac.id

ABSTRAK

Rumah adalah salah satu bangunan yang dijadikan tempat tinggal sebagai kebutuhan dasar untuk berlindung dan beristirahat. Namun pemenuhan kebutuhan tersebut belum sepenuhnya dapat dimiliki oleh masyarakat Sehat (RISHA). Inovasi tersebut dilakukan dengan mengembangkan teknologi cepat bangun menggunakan sistem bongkar pasang (knock down) dan sudah disediakan secara pabrikasi. Teknologi ini selain sangat mendukung percepatan pembangunan, juga ramah lingkungan jika dibandingkan dengan pembangunan rumah konvensional. Tujuan penelitian ini adalah membahas perbandingan biaya dari rumah konvensional dengan Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE). Metode penelitian ini adalah deskriptif yaitu mewawancarai langsung aplikator RIMAE dan observasi langsung dilapangan. Metode analisis. Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) merupakan pengembangan dari Rumah Instan Sederhana pada penelitian ini yaitu dengan menghitung volume pekerjaan, menghitung koefisien harga satuan, mengalikan volume pekerjaan dengan koefisien harga satuan, merekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan menganalisis perbandingan total biaya kedua bangunan. Berdasarkan analisa yang dilakukan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk membangun Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) tipe-36 Rp.110.208.238 dan biaya yang dibutuhkan untuk membangun Rumah Konvensional tipe-36 adalah sebesar Rp.117.719.930. Dari hasil perbandingan analisa biaya kedua bangunan tersebut didapat selisih biaya sebesar Rp.7.511.692. Dapat disimpulkan bahwa biaya membangun rumah konvensional lebih besar dibandingkan Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE).

Kata kunci: RIMAE, konvensional, biaya.

ABSTRACT

The house is one of the buildings that is used as a place to live as a basic need for shelter and rest. However, the fulfillment of these needs has not been fully owned by the community. Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) is a development of Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA). This innovation is carried out by developing fast-build technology using a knock-down system and has been provided in a manufacturing manner. This technology is not only very supportive of the acceleration of development, but also environmentally friendly when compared to conventional house construction. The purpose of this study is to discuss the cost comparison of a conventional house with Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE). This research method is descriptive, namely direct interviewing of RIMAE applicators and direct observation in the field. The analytical method in this study is to calculate the volume of work, calculate the unit price coefficient, multiply the volume of work by the unit price coefficient, recapitulate the Budget Plan (RAB), and analyze the comparison of the total costs of the two buildings. Based on the analysis conducted, the cost needed to build Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) type-36 was Rp. 110,208,238 and the cost needed to build the Conventional House type-36 was Rp. 117,719,930. From the results of the comparison of the cost analysis of the two buildings, the difference in costs is Rp. 7,511,692. It can be concluded that the cost of building a conventional house is higher than Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE).

Keywords: RIMAE, conventional, cost.

1. PENDAHULUAN

Rumah adalah salah satu bangunan yang dijadikan tempat tinggal sebagai kebutuhan dasar yang sering disebut kebutuhan papan. Namun pemuasan kebutuhan tersebut tidak sepenuhnya dilakukan oleh masyarakat. Pada 2015, kelangkaan kepemilikan rumah (*backlog*) mencapai 13,5 juta unit. Pada saat yang sama, permintaan perumahan tahunan mencapai 800.000-1.000.000 unit. Hingga 31 Desember 2020, tercatat ada 965.217 unit denah rumah dari 1 juta unit rumah yang tercatat oleh Dinas PUPR. Rencana tersebut merupakan rencana pembangunan strategis nasional yang dirancang oleh pemerintah sejak tahun 2015. Artinya rencana tersebut belum menjawab dan memenuhi kebutuhan tersebut. Rumah berfungsi sebagai penyangga rasa aman (*safety*), dalam arti terjamin. Keadaan keluarga

di masa depan setelah mendapatkan rumah. Keamanan lingkungan perumahan yang ditempati dan keamanan kepemilikan rumah dan tanah (*the form of tenure*). [1] Rumah RIMAE memudahkan proses desain dengan modul dan sistem sambungan yang lebih fleksibel, sekaligus menurunkan jumlah panel yang dibutuhkan sehingga harganya lebih terjangkau [2].

Rumah tahan gempa adalah bangunan yang mampu bertahan dan tidak runtuh jika terjadi gempa. Bangunan tahan gempa bukan berarti tidak boleh mengalami kerusakan sama sekali namun bangunan tahan gempa boleh mengalami kerusakan asalkan masih memenuhi persyaratan yang berlaku [3]. Kini telah banyak konsep rumah yang tahan terhadap gempa yang dianjurkan oleh pihak terkait seperti dinas pekerjaan umum (PU) dan badan penanggulangan bencana daerah (BPBD) salah satunya adalah Pembangunan Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE).

Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) adalah sebuah inovasi desain teknologi konstruksi yang dibuat oleh Pracetak Indonesia. Struktur bangunan rumah ini menggunakan sistem pracetak Risha yang dimodifikasi khusus oleh Ezygriya untuk mengatasi beberapa kekurangan dari rumah Risha. Rumah RIMAE memudahkan proses desain dengan modul dan sistem sambungan yang lebih fleksibel, sekaligus menurunkan jumlah panel yang dibutuhkan sehingga harganya lebih terjangkau.

Pembangunan struktur RIMAE dipasang dengan sistem bongkar pasang (*knock down*) yang diikat dengan mur-baut. RIMAE memiliki panel struktural berfungsi sebagai pengganti kolom, balok, dan sloof yang berfungsi sebagai pemikul beban yang bekerja baik beban hidup dan beban mati pada sebuah bangunan. RIMAE memiliki komponen struktur yang terdiri dari 5 rangkaian panel beton yaitu yang pertama Panel P150 digunakan untuk sloof, kolom, dan balok panel, berukuran Panjang 150 cm, lebar 30 cm dan tebal 2,5 cm. Panel yang kedua adalah panel P120 digunakan untuk sloof, kolom, dan balok panel, panel tersebut berukuran Panjang 120 cm, lebar 30 cm dan tebal 2,5 cm. Panel yang ketiga adalah Panel P90 yang dapat digunakan untuk sloof, kolom, dan balok panel. Berukuran Panjang 90 cm, lebar 30 cm dan tebal 2,5 cm. Selanjutnya Panel P120 yang digunakan untuk sloof, kolom, dan balok panel. Panel tersebut berukuran Panjang 60 cm, lebar 30 cm dan tebal 2,5 cm. Panel P120 merupakan panel kelima yang dapat digunakan untuk sloof, kolom, dan balok panel. Berukuran Panjang 30 cm, lebar 30 cm dan tebal 2,5 cm [2].

Hal ini menyebabkan pembangunan lebih mudah, lebih cepat, lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan pembangunan rumah konvensional yang meninggalkan bekas akibat sampah bekisting [4]. Untuk itu diperlukan penelitian tentang analisa mengenai perbandingan biaya pembangunan yang dibutuhkan untuk pembangunan rumah dengan sistem RIMAE.

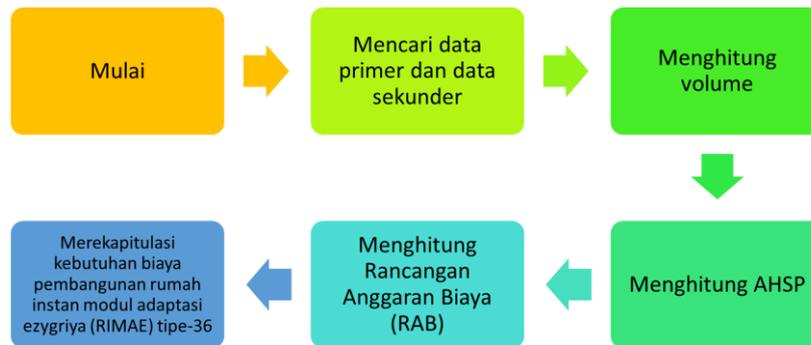
Menghitung suatu anggaran biaya, pada intinya, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menghitung seluruh luas bangunan yang dikalikan dengan harga satuan dan menghitung volume yang dikalikan dengan harga satuan pekerjaan yang bisa kita dapat dari analisa pekerjaan. Pada umumnya, harga satuan pekerjaan dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum (DPU). Perhitungan volume masing-masing pekerjaan disesuaikan dengan gambar kerja yang telah ditentukan agar didapatkan hasil yang mendekati kenyataan.[5]

Pengumpulan analisis penerbitan dan penarikan Kembali informasi harga dan biaya merupakan hal yang sangat penting bagi sektor dalam industri konstruksi [6]. Sehingga ada standar tersendiri yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan rencana anggaran biaya di tiap daerah. Dalam penyusunan atau pembuatan RAB, data yang diperlukan adalah gambar rencana pekerjaan (gambar bestek), daftar harga bangunan yang digunakan di daerah tersebut, dan daftar upah pekerja pada daerah tersebut [7].

Penelitian ini membahas mengenai analisa biaya pembangunan rumah instan modul adaptasi ezygriya (RIMAE) tipe-36 di Pandowoharjo Sleman, DIY. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan total biaya yang dikeluarkan sehingga pemilik bangunan dapat mengetahui kebutuhan biaya yang akan dikeluarkan jika akan membangun rumah instan modul adaptasi ezygriya (RIMAE) tipe-36. **Tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui berapa biaya pembangunan rumah instan modul adaptasi ezygriya (RIMAE) tipe-36 di Pandowoharjo Sleman, DIY.**

2. METODE PENELITIAN

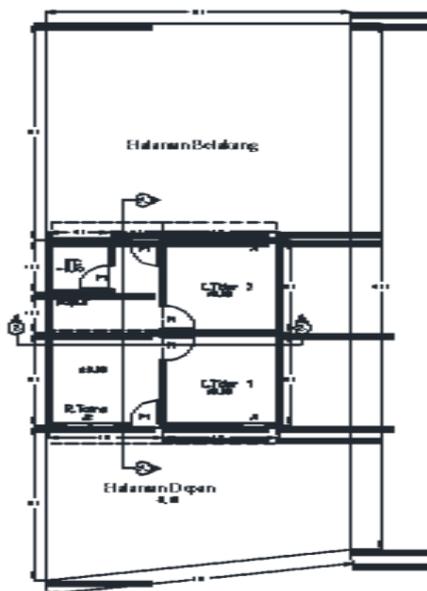
Metode yang dilakukan pada penelitian ini dimulai pengumpulan data, data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah gambar rencana rumah RUMAH tipe 36, harga barang dan material Kabupaten Sleman Yogyakarta tahun 2021, dan analisis harga satuan pekerjaan berdasarkan AHS No : 28/PRT/M/2016. Data sekunder yang didapatkan diperkuat dengan data primer yang didapatkan dengan cara wawancara langsung yang bermaksud mengetahui informasi mengenai spesifikasi bangunan, harga setiap panel, upah tukang RIMAE, upah pekerja yang meliputi mandor, tukang, dan pembantu tukang. Setelah data didapatkan maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan volume pekerjaannya, menganalisa harga satuan pekerjaannya, menghitung rancangan anggaran biayanya dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan AHSP, dan melakukan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan rumah instan modul adaptasi ezygriya (RIMAE) tipe-36 di Pandowoharjo Sleman, DIY.



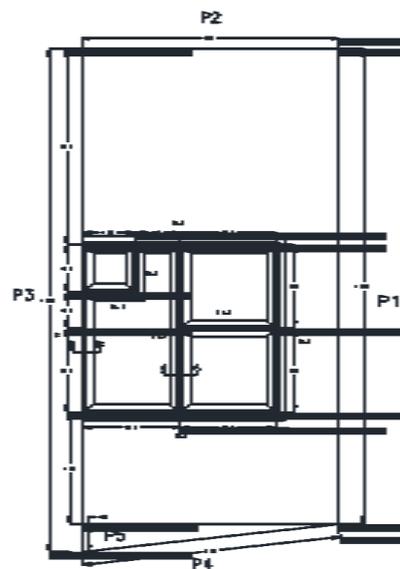
Gambar 1. Metode Pelaksanaan

3. HASIL DAN ANALISIS

Bangunan dengan sistem RIMAE ini dirancang sangat mudah, sederhana, dan cepat, yaitu menggunakan sistem modular (menggunakan lahan beton pracetak yang berukuran sedang) berupa panel beton yang sudah terfabrikasi dan berukuran sesuai standar sehingga dalam pelaksanaan pembangunan struktur bangunannya hanya dirakit atau digabungkan dengan mur baut. Bangunan rumah yang digunakan studi kasus dalam penelitian ini adalah rumah 1 lantai tipe-36 dengan luas bangunan 36 m². Bangunan rumah ini merupakan bangunan tempat tinggal di Pandowoharjo Kecamatan Sleman Kabupaten Sleman Yogyakarta, DIY ini terdiri dari 1 ruang tamu, 2 ruang tidur, 1 kamar mandi dan dapur.



Gambar 2. Denah RIMAE



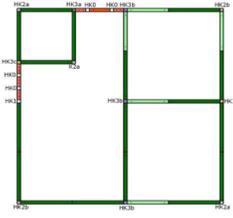
Gambar 3. Detail Fondasi

3.1.1. Volume Pekerjaan RIMAE

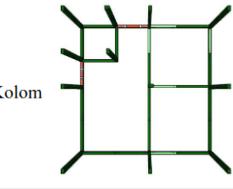
Tahap awal untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah menghitung volume pekerjaan yang mengacu pada gambar rencana. Berikut ini adalah contoh perhitungan volume pekerjaan RIMAE.

$$\begin{aligned} \text{Volume pekerjaan pembersihan lahan} &= (P1 \times P2) + (\text{Luas } P5) \dots \dots \dots (1) \\ &= (17\text{m} \times 8\text{m}) + (1/2 \times 8,06\text{m} \times 1\text{m}) \\ &= 140,03 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

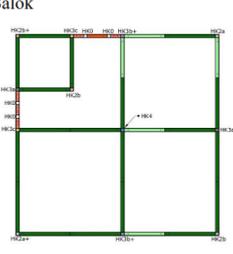
Bangunan RIMAE memiliki panel Penyusun Struktur berfungsi sebagai pengganti kolom, balok, dan sloof yang berfungsi sebagai pemikul beban yang bekerja baik beban hidup dan beban mati pada bangunan. RIMAE mempunyai struktur yang terdiri dari panel 150, panel 120, panel 90, panel 60, dan panel 30 yang digabungkan dengan mur baut. Berikut adalah kebutuhan panel untuk membangun struktur bangunan RIMAE tipe 36.

Bagian	Jumlah Panel						
	P150	P120	P90	P60	P30		
Sloof 	17	5	0	1	5		
	Jumlah Konektor						
4	HK0	HK1 HK1+	HK2A HK2A+	HK2B HK2B+	HK3A HK3A+	HK3B HK3B+	HK3C HK3C+
	1	3	2	1	3	2	
	0	0	0	0	0	0	

Gambar 3. Kebutuhan Panel Sloof RIMAE

Bagian	Jumlah Panel						
	P150	P120	P90	P60	P30		
Kolom 	24	0	0	0	0		
	Jumlah Konektor						
0	HK0	HK1 HK1+	HK2A HK2A+	HK2B HK2B+	HK3A HK3A+	HK3B HK3B+	HK3C HK3C+
	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. Kebutuhan Panel Kolom RIMAE

Bagian	Jumlah Panel						
	P150	P120	P90	P60	P30		
Balok 	19	5	0	1	5		
	Jumlah Konektor						
4	HK0	HK1 HK1+	HK2A HK2A+	HK2B HK2B+	HK3A HK3A+	HK3B HK3B+	HK4
	0	1	2	2	2	2	1
	0	1	1	0	2		

Gambar 5. Kebutuhan Panel Balok RIMAE

Tabel 1. Kebutuhan Panel Satu Unit Bangunan RIMAE

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bagian	P150	P120	P90	P60	P30	HK0	HK1	HK1+	HK2A	HK2A+
Jumlah (bh)	60	10	-	6	10	8	1	-	4	1
No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Bagian	HK2B	HK2B+	HK3A	HK3A+	HK3B	HK3B+	HK3C	HK3C+	HK4	
Jumlah (bh)	4	1	3	-	5	2	2	-	1	

3.1.2. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa atau membeli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. Dalam penelitian ini Analisa Harga Satuan menggunakan AHS dari Peraturan Menteri Pekerjaan No: /PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum [8].

Pada perhitungan Analisa harga satuan pekerjaan terdapat nilai Harga Satuan Bahan dan Jasa yang dimasukkan ke perhitungan Analisa harga satuan pekerjaan, berikut adalah contoh harga satuan bahan dan jasa yang digunakan untuk perhitungan pembangunan rumah instan modul adaptasi ezygriya (RIMAE) tipe-36 di Pandowoharjo Sleman, DIY

Tabel 2. Harga Satuan Bahan dan Jasa

No.	Uraian	Satuan	Upah (Rp)
A	Upah		
1	Pekerja	OH	70.000
2	Kepala Tukang Besi	OH	90.000
3	Tukang Besi	OH	80.000
4	Mandor	OH	85.000
B	Bahan Material		
1	Besi Polos/Ulir	kg	10.500
2	Kawat Ikat Beton	kg	38.000

Sumber : (SHBJ Yogyakarta Tahun, 2021)

Berikut adalah contoh perhitungan AHSP.

Tabel 3. AHSP 1m² Pembersihan Lahan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
1.	Pekerja	L.01	OH	0,563	80.000	45.040
2.	Mandor	L.04	OH	0,0563	85.000	4.786
	JUMLAH TENAGA KERJA					Rp.49.826

Harga panel dan komponen RIMAE berdasarkan harga penawaran yang telah disepakati oleh penyedia barang dan Pracetak Indonesia [9].

Tabel 4. Anggaran Keseluruhan Komponen Struktur RIMAE

No.	Bagian	Jumlah(bh)	Harga (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	BAHAN			
1	P150	60	138.000	8.280.000
2	P120	10	118.000	1.180.000
3	P90	-	-	-
4	P60	6	70.000	420.000
5	P30	10	60.000	600.000
6	HK0	8	34.000	272.000
7	HK1	1	37.000	37.000
8	HK1+	-	-	-
9	HK2A	4	40.000	160.000
10	HK2A+	1	45.000	45.000
11	HK2B	4	40.000	160.000
12	HK2B+	1	45.000	45.000
13	HK3A	3	44.000	132.000
14	HK3A+	-	-	-
15	HK3B	5	44.000	220.000
16	HK3B+	2	49.000	98.000
17	HK3C	2	44.000	88.000
18	HK3C+	-	-	-
19	HK4	1	47.000	4.700
20	Baut 12mm Panjang 18cm	56	9.000	504.000
21	Baut 12mm Panjang 10cm	168	5.000	840.000
22	Mur	232	1.000	232.000
23	Ring Single	232	500	116.000
JUMLAH HARGA BAHAN				Rp.13.433.700
B	UPAH	WAKTU	UPAH/HARI	
1	3 Orang Berpengalaman	3 Hari	447.790	Rp.1.343.370
JUMLAH UPAH PEKERJA				Rp.1.343.370
JUMLAH HARGA KESELURUHAN				Rp.14.770.070

3.1.3. Rencana Anggaran Biaya RIMAE

Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) tersebut dengan cara mengalikan volume pekerjaan dengan harga analisa satuan pada setiap pekerjaan. Terlebih dahulu menghitung Analisa harga satuan pada setiap pekerjaan sehingga didapatkan hasil analisa koefisien. Apabila hasil analisa koefisien telah diketahui maka dapat dikalikan dengan harga bahan dan harga pekerja sesuai dengan yang telah berlaku.

Contoh perhitungan pembersihan lahan dan peralatan

$$= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan} \dots \dots \dots (2)$$

$$= 140,03 \times \text{Rp. } 11.250,-$$

$$= 1.575.338$$

Tabel 5. Rencana Anggaran Biaya RIMAE

No.	Urian	Volume	Satuan	Volume	Jumlah	
PEKERJAAN PERSIAPAN						
I	1	Pembersihan Lahan dan Peralatan	140,03	m ²	11.250	1.575.338
	2	Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	51,06	m	44.491	2.271.710
Sub Total					Rp.3.847.048	
PEKERJAAN TANAH						
II	1	Galian Tanah	20,61	m ³	49.826	1.026.914
	2	Urugan Tanah Kembali	6,87	m ³	300.850	2.066.840
	3	Pemadatan Tanah	32,477	m ³	44.250	1.437.107
Sub Total					Rp.4.530.861	
PEKERJAAN PASANGAN						
III	1	Pondasi Batu Belah Campuran ISP:4PP	11,259	m ³	735.785	8.284.203
	2	Pemasangan Dinding Bata Ringan ISP:4PP	116,45	m ²	249.405	29.043.212
	3	Plesteran ISP:3PP Tebal 15mm	19,8	m ²	52.498	1.039.460
	4	Plesteran ISP:4PP Tebal 15mm	193,3	m ²	51.231	9.902.952
	5	Acian	213,1	m ²	27.660	5.894.346
Sub Total					Rp.54.164.173	
PEKERJAAN KOMPONEN PENYUSUN STRUKTUR						
IV	1	Panel Struktural RIMAE	1	-	14.770.070	14.770.070
Sub Total					Rp.14.770.070	
PEKERJAAN ATAP						
V	1	Pekerjaan Atap RIMAE	1	-	6.447.120	6.447.120
Sub Total					Rp.6.447.120	
PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA						
VI	1	Pemasangan Kusen Pintu dan Jendela Aluminium 3'	33,1	m	133.356	4.414.084
	2	Pemasangan Pintu dan Jendela Rangka Aluminium	8,222	m ²	507.615	4.172.595
	3	Pintu Kamar Mandi	1	unit	800.000	800.000
Sub Total					Rp.9.386.679	
PEKERJAAN PLAFON						
VII	1	Plafon Gypsum	32,447	m ²	29.234	948.556
	2	Rangka Plafon	32,447	m ²	129.980	4.217.461
Sub Total					Rp.5.166.017	
PEKERJAAN LANTAI						
VIII	1	Lantai Keramik 40x40	30,199	m ²	122.628	3.693.433
	2	Lantai Keramik 20x20	2,248	m ²	408.655	918.656
	3	Urugan Pasir	3,245	m ³	300.850	976.258
Sub Total					Rp.5.588.347	
PEKERJAAN PENGECATAN						
IX	1	Tembok baru (1 lapis plamuur, 1 lapis cat dasar, 2 lapis cat penutup)	265,347	m ²	21.202	5.625.887
	2	Plafon (2 lapis cat putih)	32,447	m ²	21.202	682.036
Sub Total					Rp.6.307.923	
JUMLAH TOTAL KESELURUHAN					Rp.110.208.238	

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai Biaya Pembangunan Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) Di Pandowoharjo Kabupaten Sleman Yogyakarta yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan yaitu Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) tipe-36 adalah Rp.110.208.238 (Seratus Sepuluh Juta Dua Ratus Delapan Ribu Dua Ratus Tiga Puluh Delapan Rupiah).

5. SARAN

Dari penelitian mengenai Estimasi Biaya Pembangunan Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) Di Pandowoharjo Kabupaten Sleman Yogyakarta yang telah dilakukan maka penulis memiliki beberapa saran antara lain:

1. Pada penelitian ini hanya menganalisa mengenai biaya langsung, saran kedepan bisa dimasukan juga biaya tidak langsungnya.
2. Rumah Instan Modul Adaptasi Ezygriya (RIMAE) tipe 36 ini sebaiknya lebih dikenalkan kepada masyarakat luas, agar menurunnya angka *Backlog* di Indonesia khususnya di Kabupaten Sleman Yogyakarta.
3. Masih terbatasnya pekerja RIMAE, sehingga perlu diadakan pelatihan perakitan panel RIMAE kepada para tukang, sebagai peningkatan kemampuan tukang pekerja RIMAE khususnya di wilayah Kabupaten Sleman.
4. Pada penelitian ini tidak memperhitungkan waktu pelaksanaan, sehingga untuk peneliti selanjutnya diharapkan memperhitungkan selisih waktu pelaksanaan pekerjaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta atas kesempatan melakukan penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turner, F.C. 1972. Freedom to Build, Dweller Control of the Housing Process, The Macmillan Company. New York.
- [2] Sarifudin, 2019. Rima Struktur Bangunan. URL: <https://ezygriya.com/>. Diakses pada tanggal 28 Maret 2021.
- [3] Widodo. 2012. Seismologi teknik dan Rekayasa Kegempaan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- [4] Rahayu, P., Rafik, A., & Cahyani, R. F. (2019). Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Konvensional dan Rumah RISHA di Kota Banjarmasin. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 3(2), 8-16.
- [5] Sari, S. N. (2019). Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Barend Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten. *Jurnal Qua Teknika*, 9(1), 1-10.
- [6] Prasetyo, A. A., Yasin, I., & Sutrisno, W. (2020). Analisis Perbandingan Waktu Pelaksanaan dan Rencana Anggaran Biaya Rumah Tahan Gempa Model Domus dan Risbari. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 5(1.), 68-75.
- [7] Baiq Rika, A. P. R. I. L. I. A. N. A. (2021). Studi Perbandingan Rumah Sistem Risha dan Riko Berdasarkan Evaluasi Biaya Mutu dan Waktu (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- [8] PERMEN PUPR Nomor. 28/PRT/M/2016. Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- [9] PERGUB DIY Nomor 52 Tahun 2020 Tentang Standar Harga Barang dan Jasa Daerah Tahun 2021.