

Analisis Perbandingan Biaya Struktur Pembangunan Rumah Metode RISHA dan Konvensional di Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara

Ahmad Waris^{1*}, Okta Meilawaty², Veronika Happy Puspasari³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

*Koresponden email: ahmadwaris1201@gmail.com

Diterima: 21 November 2023

Disetujui: 7 Desember 2023

Abstract

RISHA innovation is a variation of precast cement created by the Center for Settlement Research and Development, Ministry of Public Works and Public Housing. The aim of this research is to determine the comparison of the use of structures using the RISHA and conventional methods in South Minahasa Regency. This research is a type of descriptive and comparative research. Primary data in this research was collected by direct observation and interviews, while secondary data was collected by means of literature study. This research was conducted in March-June 2023 located in South Minahasa Regency, North Sulawesi Province. The results of the research between the RISHA and conventional methods showed that the cost difference in building structures including sloofs, columns and beams was Rp. 2.589.926,52 atau 5,30 % greater for the conventional method and for wall work using the RISHA method using lightweight bricks amounting to Rp. 18,030,415.00 while the conventional method with red brick walls is Rp. 16,585,245.00 with a difference of Rp. 1,444,751.00 or 8,01 %. However, the RISHA method can affect plastering and wall plastering work where the RISHA method has a smaller wall area because the sloof, column and ring balk sections of the RISHA method no longer need to be plastered and plastered so it is more efficient/cheaper than the conventional method.

Keywords: *cost comparison, RISHA method, conventional method, south minahasa*

Abstrak

Inovasi RISHA merupakan variasi semen pracetak yang diciptakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan penggunaan struktur menggunakan metode RISHA dan konvensional di Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dan komparatif. Data primer pada penelitian ini dikumpulkan dengan cara observasi langsung dan wawancara, sedangkan data sekunder dikumpulkan dengan cara studi literatur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret-juni 2023 yang berlokasi di Kabupaten Minahasa Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Hasil penelitian antara metode RISHA dan konvensional didapatkan selisih biaya pada pembangunan struktur yang meliputi, sloof, kolom dan balok sebesar Rp. 2.589.926,52 atau 5,30 % lebih besar pada metode konvensional dan pada pekerjaan dinding metode RISHA dengan menggunakan bata ringan sebesar Rp. 18.030.415,00 sedangkan metode konvensional dengan dinding batu bata merah sebesar Rp. 16.585.245,00 dengan selisih sebesar Rp. 1.444.751,00 atau 8,01 %. Namun metode RISHA dapat mempengaruhi pada pekerjaan plester dan acian dinding dimana metode RISHA memiliki luas dinding yang lebih kecil karena pada bagian sloof, kolom dan ring balk metode RISHA tidak perlu lagi di plester dan di aci sehingga lebih efisien/murah dari metode konvensional.

Kata Kunci: *perbandingan biaya, metode RISHA, metode konvensional, minahasa selatan*

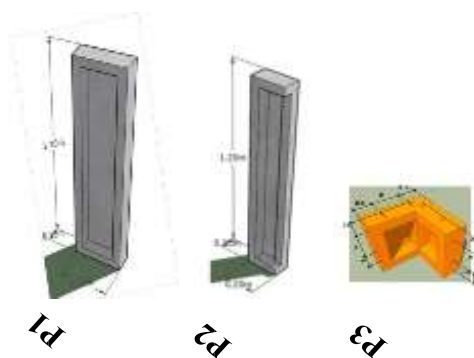
1. Pendahuluan

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang rawan terjadinya gempa bumi karena terletak ditiga lempeng yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia dan lempeng Samudera Pasifik [1]. Berdasarkan sejarah terjadinya gempa bumi di Indonesia, terdapat banyak bangunan yang mengalami kerusakan baik ringan maupun berat termasuk rumah tinggal, sekolah, perkantoran dan bangunan lainnya [2].

Pembangunan rumah tahan gempa merupakan hal yang penting dalam upaya meningkatkan ketahanan bangunan terhadap guncangan gempa bumi. Dalam hal ini perlu dilakukan suatu metode pembangunan yang tepat untuk dilakukan khususnya daerah yang sering kali terjadi bencana alam ataupun

gempa bumi. Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) telah mengembangkan pembangunan rumah dengan metode RISHA yang bersifat aman gempa yang sudah teruji. RISHA adalah singkatan dari Rumah Instan Sederhana dan sehat. Teknologi RISHA yang menggunakan bahan beton bertulang dan tidak banyak mengkonsumsi material dari alam sangat layak dikembangkan karena ramah lingkungan dan memenuhi standar [3]. RISHA merupakan bentuk teknologi *knock down* yang digunakan pada bangunan rumah tinggal sederhana sehat, dan telah sesuai dengan Kepmen Kimpraswil No 403/KPTS/M/2003 tentang Pedoman Teknis Rumah Sederhana Sehat [4]. Keunggulan dari teknologi Risha antara lain: sederhana, cepat, fleksibel, ramah lingkungan, kuat dan durabel serta berkualitas [5].

Pada teknologi RISHA, komponen struktural utama terdiri dari tiga panel yaitu panel struktural tipe 1 (P1) dan panel struktural tipe 2 (P2) dengan ukuran bentang 120 cm yang berfungsi sebagai pemikul beban mati maupun beban hidup, biasanya digunakan sebagai kolom dan balok. Kemudian terdapat panel simpul atau penyambung (P3) dengan lebar 30 cm, yang merupakan titik pertemuan konstruksi antara kolom, balok, sloof dan kaki kuda-kuda untuk atap [6].



Gambar 1. Komponen Struktur RISHA (Kementrian PUPR, 2021)

Dengan prinsip modular dan bersifat bongkar pasang (*knock down*), proses pembangunan untuk tipe 36 m² dihitung hanya perlu 2 hari. Struktur dan Konstruksinya sudah diuji di laboratorium Puslitbangkim dan juga secara nyata saat gempa di Aceh setahun setelah tsunami. Seluruh bagian RISHA dapat diproduksi di *work shop* sebelum dipasang (*prefabrication*), untuk memastikan presisi dari komponen [7]. Salah satu penyebab besarnya kerusakan yang terjadi setelah bencana gempa adalah struktur bangunan yang tidak sesuai dengan standar keamanan gempa bumi [8]

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan metode RISHA dapat meningkatkan efisiensi biaya dalam pembangunan perumahan. Namun, masih dibutuhkan penelitian yang lebih mendalam untuk menginvestigasi penggunaan metode RISHA dan metode konvensional tahan gempa terhadap biaya yang digunakan secara mendalam antar kedua metode.

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi perbandingan biaya penggunaan metode RISHA dan konvensional tahan gempa secara detail baik biaya langsung maupun biaya tidak langsung sehingga dapat memberikan gambaran serta kajian terhadap pembangunan rumah antara metode RISHA dan konvensional di Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini berfokus pada perhitungan struktur bangunan meliputi, sloof, kolom dan ring balk serta perhitungan dinding pada metode RISHA dan konvensional.

2. Daerah Rawan Gempa

Menurut Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KSDM) Kabupaten Minahasa Selatan merupakan wilayah yang umumnya tersusun oleh morfologi perbukitan, lembah dan dataran terutama pada daerah dekat sungai serta pantai. Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi dapat diketahui bahwa Kabupaten Minahasa Selatan dan sekitarnya merupakan daerah rawan bencana gempa bumi dimana kawasan Minahasa Selatan sendiri masuk dalam kategori tinggi dan kategori menengah.

Tipe kerusakan bangunan dapat diklasifikasikan secara general sebagai berikut [9] Sepriko dan Antoni, 2022:

1. Rusak Parah

Struktur mengalami *drift* (pergeseran/lendutan lateral) permanen yang besar, kekakuan dan kekuatan struktur tinggal sedikit yang tersisa.

2. Rusak Sedang

Struktur masih memiliki kekakuan dan kekuatan yang masih tersisa di semua lantainya walaupun terjadi beberapa *drift* permanen (pergeseran/lendutan lateral), ditemukan retak-retak struktur pada

elemen pelat, balok, kolom dan dinding geser, namun masih mampu berfungsi sebagai elemen penahan gravitasi.

3. Rusak Ringan
Tidak terjadi *drift* (pergeseran/lendutan lateral) permanen.
4. Kerusakan Sangat Ringan
Tidak terjadi *drift* permanen (pergeseran/lendutan lateral)

3. Metode RISHA

Teknologi RISHA merupakan salah satu varian beton precast yang dikembangkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Dengan prinsip modular dan bersifat bongkar pasang (*knock down*), proses pembangunan untuk tipe 36 m² dihitung hanya perlu 2 hari. Struktur dan Konstruksinya sudah diuji di laboratorium Puslitbangkim dan juga secara nyata saat gempa di Aceh setahun setelah tsunami. Seluruh bagian RISHA dapat diproduksi di *work shop* sebelum dipasang (*prefabrication*), untuk memastikan presisi dari komponen [10] (Heston, Y. P., 2015). Selain itu teknologi bangunan RISHA dapat mengurangi biaya produksi bangunan sehingga biaya pembangunan menjadi lebih ekonomis dibandingkan dengan metode konvensional [11].

Adapun keunggulan dari teknologi RISHA [12], yaitu:

1. Sederhana
Prototipe Risha merupakan wujud teknologi tepat guna yang memiliki kesederhanaan bentuk, ukuran dan bahan bangunan. Komponen utama Risha terdiri dari tiga jenis, yaitu: komponen struktural, komponen non struktural/pengisi, dan komponen utilitas.
2. Cepat
Waktu yang dibutuhkan dalam pemasangan komponen-komponen Risha tipe Rumah Inti Tumbuh (RIT) sekitar 9 jam untuk satu model dengan jumlah tenaga kerja 3 orang pada kondisi tanah ideal atau keras. Pembangunan di atas tanah lunak akan membutuhkan proses tambahan untuk penstabilan lahan yang berdampak kepada penambahan waktu.
3. Fleksibel
Teknologi Risha tidak hanya untuk rumah sederhana tetapi dapat dikembangkan untuk rumah mewah, baik satu lantai maupun dua lantai (dengan memperkuat bagian lantai bawah).
4. Ramah lingkungan
Penggunaan material alam dalam teknologi Risha sangat hemat karena pada dasarnya hanya digunakan pada kuda-kuda, panel jendela, dan panel pintu.
5. Kuat dan durable
Berdasarkan hasil pengujian (uji tekan, uji geser, uji lentur, dan uji bangunan penuh pada bangunan Risha dua lantai) yang telah dilakukan di laboratorium dan lapangan, menunjukkan bahwa bangunan Risha memiliki kendala terhadap beban gempa sampai dengan daerah zonasi 6 (yaitu daerah beresiko gempa paling tinggi di Indonesia).

4. Metode Konvensional

Rumah konvensional mengacu pada jenis rumah yang umumnya dibangun dengan menggunakan metode dan bahan konstruksi yang telah lama digunakan secara tradisional. Struktur rumah konvensional menggunakan bahan bangunan yang digunakan pada umumnya seperti semen, kerikil, pasir, air sebagai bahan utamanya [13]. Pada penerapannya pembangunan metode konvensional tahan gempa mengacu pada “Buku Saku Petunjuk Konstruksi-Bangunan Sederhana” Kementerian PUPR Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman yang diterbitkan di Jakarta [14]. Terdapat beberapa persyaratan rumah tahan gempa. Pemenuhan persyaratan pokok tahan gempa ini bertujuan untuk mewujudkan bangunan gedung sederhana yang lebih aman terhadap dampak kerusakan yang diakibatkan oleh bencana gempa bumi. Berdasarkan Peraturan Menteri PU No. 05 tahun 2006. Persyaratan pokok tahan gempa pada bangunan sederhana meliputi:

1. Kualitas bahan bangunan yang baik;
2. Keberadaan dan dimensi struktur yang sesuai;
3. Seluruh elemen struktur utama tersambung dengan baik; dan
4. Mutu pengerjaan yang baik.

5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan 2022

Analisa harga satuan pekerjaan yang digunakan merujuk pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat [15].

6. Estimasi Biaya

Menurut National Estimating Society USA, Estimasi biaya ialah seni memperkirakan kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu [16]. Estimasi dibutuhkan pada saat proses perencanaan, disaat keputusan-keputusan preliminary mengenai proyek harus ditentukan, kemudian selanjutnya dibutuhkan untuk tujuan budgetary, lalu estimasi juga dibutuhkan pada tahap development proyek baik dalam proses desain maupun Pembangunan [17]. Sebagai dasar untuk membuat sistem pembiayaan dalam sebuah proyek, estimasi juga digunakan untuk merencanakan jadwal konstruksi [18].

Pada umumnya biaya proyek terdiri dari biaya tenaga kerja dan biaya bahan atau peralatan, adapun tahapan penyusunan biaya adalah sebagai berikut [16] :

1. Perhitungan Volume Pekerjaan

Rumus perhitungan volume pekerjaan :

Volume untuk luasan item pekerjaan (m ²)	= panjang x lebar	(1)
Volume untuk kubikasi item pekerjaan (m ³)	= panjang x lebar x tinggi	(2)
Volume panjang item pekerjaan (m)	= panjang / tinggi	(3)
Volume untuk borongan (ls, unit, buah)	= sesuai kesepakatan	(4)

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung dilapangan dengan melakukan pengamatan serta dilakukan wawancara untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam proses penyusunan dan penelitian skripsi ini. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode analisis komparatif.

Pada penelitian ini diperlukan beberapa data berupa studi literatur atau kajian teori, jurnal dan buku mengenai RISHA dan rumah sederhana konvensional tahan gempa. Data-data lain meliputi gambar rencana proyek, RAB kontraktor, observasi lapangan dan wawancara/tanya jawab. Setelah semua data terkumpulkan dilakukan analisis dan perhitungan biaya antara kedua metode yaitu metode RISHA dan metode konvensional. Perhitungan biaya pada pembangunan rumah dengan tipe 36 m² ini difokuskan pada perhitungan struktur serta dinding kedua metode tersebut. Perhitungan struktur meliputi perhitungan pada sloof, kolom dan ring balk.

Berikut merupakan uraian pengumpulan data:

1. Data Primer

a. Observasi Lapangan

Pada metode ini dilakukan pengamatan langsung pada saat dilapangan dimana kegiatan ini dilakukan dengan kurun waktu 4 bulan.

b. Wawancara/Tanya jawab

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab dengan pelaksana lapangan dan pihak lain yang terlibat dalam proses pembangunan RISHA.

2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini meliputi:

a. Studi Literatur

b. Rencana Anggaran Biaya

c. Basic Price Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2022

d. Gambar Rencana

e. AHSP 2022

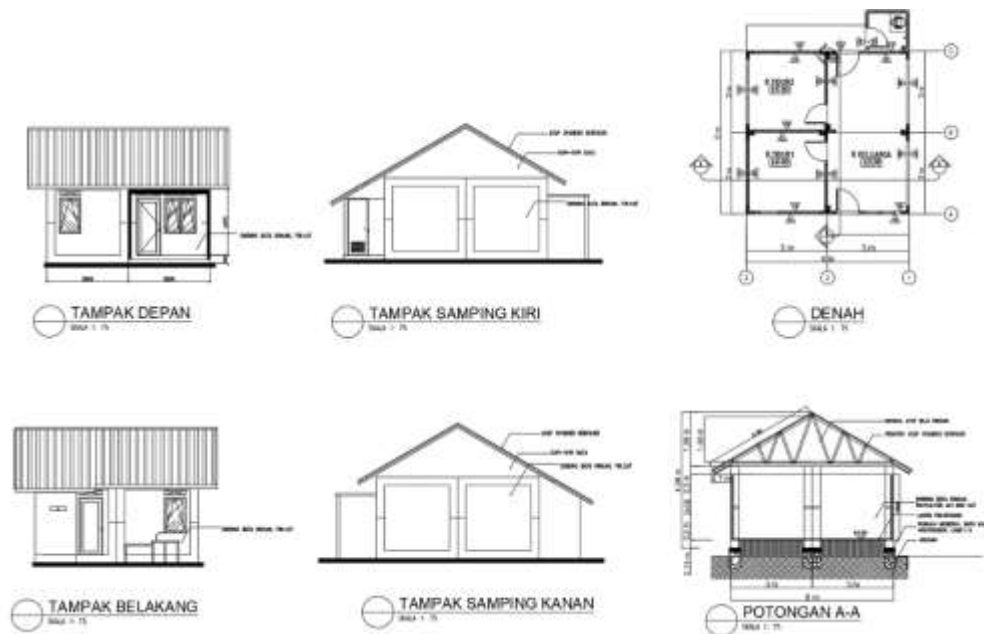
3. Hasil dan Pembahasan

Bangunan yang akan diteliti merupakan bangunan rumah instan sederhana sehat (RISHA) tipe 36 m² yang memiliki ketahanan gempa cukup baik dengan membandingkan rumah metode konvensional tahan gempa lokasi penelitian sendiri terletak di Kabupaten Minahasa Selatan, Povinsi Sulawesi Utara. Dari kedua metode tersebut akan dilakukan analisis biaya yang meliputi struktur bangunan antara metode RISHA dan konvensional seperti:

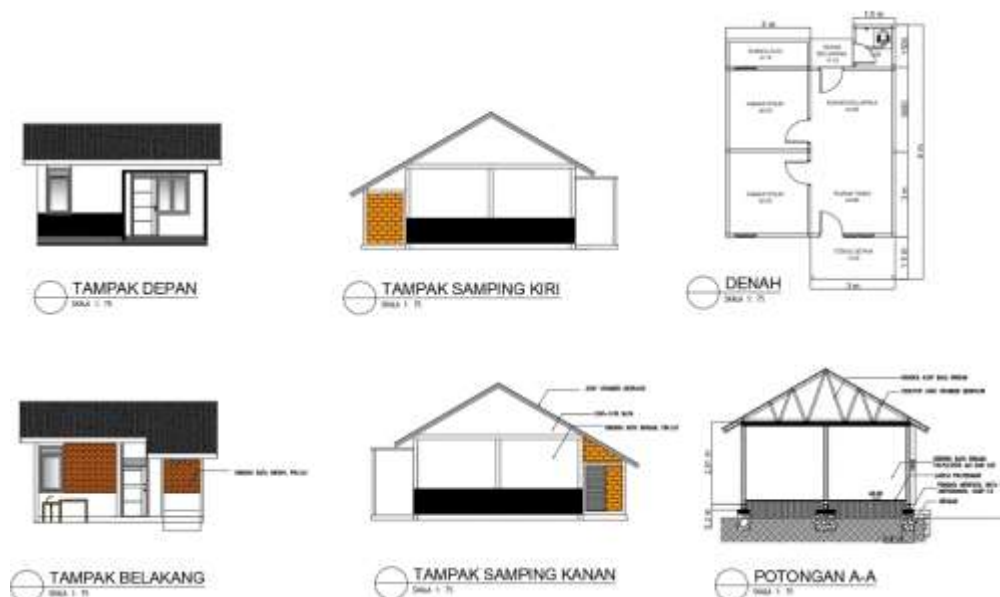
1. Sloof
2. Kolom
3. Balok/Ring Balok
4. Dan Dinding yang digunakan antar kedua metode

Analisis akan dilakukan secara menyeluruh untuk mengetahui rencana anggaran biaya (RAB) dan analisis waktu yang diperlukan pada pembangunan rumah metode RISHA dan konvensional.

Berikut merupakan desain rumah metode RISHA tipe 36 m²



Gambar 1. Desain Rumah Metode RISHA



Gambar 2. Desain Rumah Metode Konvensional

A. Perhitungan Pada RISHA Tipe 36 M²

Pada rumah sistem RISHA sendiri dihitung berdasarkan harga panel dan aksesoris yang digunakan sesuai dengan lokasi di Kabupaten Minahasa Selatan, perhitungan harga diambil berdasarkan hasil yang ditetapkan pada Ecatalogue Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP) Tahun 2022 perhitungan harga tersebut meliputi panel struktur 1 (P1), panel struktur 2 (P2), panel struktur 3 (P3) serta aksesoris struktur panel tersebut. Harga tersebut diambil dari *E-Katalog 5.0 (lkpp.go.id)* [15]. Ecatalogue Belanja Cepat Cara Tepat. Teknologi Cipta Karya dan Perumahan, PT. Arvirotec Konstruksi Indonesia, berikut merupakan perhitungan struktur RISHA rumah tipe 36 m²:

1. Perhitungan Sloof Pada RISHA Tipe 36 m²

Tabel 1. Perhitungan Biaya Pada Sloof RISHA

Struktur Risha Rumah Tinggal Tipe 36							
No.	Panel/Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah Harga	
A	Bahan						
I	Panel Beton						
	P1	BH	24	Rp	3.394.928	Rp	3.394.928
	P2	BH		Rp	-	Rp	-
	P3	BH	15	Rp	1.494.820	Rp	1.494.820
	Jumlah I		39			Rp	4.889.749
II	Mur Baut dan Plat						
	Baut baja 4"	BH		Rp	-	Rp	-
	Baut baja 6"	BH		Rp	-	Rp	-
	Baut baja 7"	BH		Rp	-	Rp	-
	Plat panjang 12cm	BH	90	Rp	508.500	Rp	508.500
	Plat panjang 17 cm	BH		Rp	-	Rp	-
	Plat panjang 34cm	BH	90	Rp	630.000	Rp	630.000
	Angkur Ø12-45cm	BH		Rp	-	Rp	-
	Jumlah II		1171			Rp	1.263.686
Total (A+B)						Rp	6.153.689

Berdasarkan **Tabel 1** didapatkan biaya bahan pada sloof RISHA sebesar Rp. 6.153.689,00. Sedangkan upah pemasangan stuktur sloof perpanel sebesar Rp.13.500,00 dengan total panel 39 panel sehingga upah pemasangan stuktur sloof sebesar Rp. 526.500,00.

2. Perhitungan Kolom Pada RISHA Tipe 36 m²

Tabel 2. Perhitungan Kolom pada RISHA

Struktur Risha Rumah Tinggal Tipe 36							
No	Panel/Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah Harga	
A	Bahan						
I	Panel Beton						
	P1	BH	30	Rp	141.455	Rp	4.243.661
	P2	BH	30	Rp	102.590	Rp	3.077.708
	P3	BH		Rp	99.655	Rp	-
	Jumlah I		60			Rp	4.889.749
II	Mur Baut dan Plat						
	Baut baja 4"	BH	20	Rp	4.900	Rp	98.000
	Baut baja 6"	BH	14	Rp	5.500	Rp	77.000
	Baut baja 7"	BH	158	Rp	5.650	Rp	892.700
	Plat panjang 12cm	BH	20	Rp	6.000	Rp	120.000
	Plat panjang 17 cm	BH	112	Rp	7.000	Rp	784.000
	Plat panjang 34cm	BH		Rp	15.100	Rp	-
	Angkur Ø12-45cm	BH	27	Rp	4.646	Rp	125.437
	Jumlah II		1171			Rp	2.097.137
Total (A+B)						Rp	9.454.541

Berdasarkan **Tabel 2** diatas didapatkan biaya bahan pada kolom RISHA sebesar Rp. 9.454.541,00. Sedangkan upah pemasangan stuktur kolom perpanel sebesar Rp.13.500,00 dengan total panel kolom yaitu 60 panel sehingga upah pemasangan stuktur kolom sebesar Rp. 810.000,00.

3. Perhitungan Balok Keliling (Ring) Pada RISHA

Tabel 3. Perhitungan Balok Keliling (*Ring Balk*) Pada RISHA

Struktur Risha Rumah Tinggal Tipe 36						
No	Panel/Jenis Bahan	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah Harga
A	Bahan					
I	Panel Beton					
	P1	BH	24	Rp	141.455	Rp 3.394.928
	P2	BH	24	Rp	102.590	Rp -
	P3	BH		Rp	99.655	Rp 1.494.820
	Jumlah I		39			Rp 4.889.749
II	Mur Baut dan Plat					
	Baut baja 4"	BH	12	Rp	4.900	Rp 58.000
	Baut baja 6"	BH	16	Rp	5.500	Rp 88.000
	Baut baja 7"	BH	86	Rp	5.650	Rp 485.900
	Plat panjang 12cm	BH		Rp	-	Rp -
	Plat panjang 17 cm	BH		Rp	-	Rp -
	Plat panjang 34cm	BH	12	Rp	15.100	Rp 181.200
	Angkur Ø12-45cm	BH		Rp	-	Rp -
	Jumlah II		1171			Rp 813.900
	Total (A+B)					Rp 6.331.050

Berdasarkan **Tabel 3** diatas didapatkan biaya bahan pada balok pengikat (ring) RISHA sebesar Rp. 6.331.050,00. Sedangkan upah pemasangan stuktur ring balk perpanel sebesar Rp.13.500,00 dengan total panel pada ring balk yaitu 39 panel sehingga upah pemasangan stuktur kolom sebesar Rp. 526.500,00.

4. Perhitungan Dinding Pada RISHA

Dinding pada metode RISHA digunakan dinding bata ringan (hebel) dan pemasangan angkur dengan panjang 40 cm, angkur sendiri digunakan besi polos/ulir dengan diameter 8 mm.

Tabel 4. Perhitungan Dinding Pada RISHA

Uraian	Dimensi			Jumlah	Volume	Keterangan
	Tinggi	Lebar	Panjang			
Pasangan Dinding						
Melintang	2,40		15,22		36,53	M²
Memanjang	2,40		17,62		42,29	M²
Kuda-kuda/Sopi-Sopi	1,69		2,92	Rumus 1/2 x alas x tinggi	2,47	M²
Sopi-Sopi KM/WC	0,76		1,40	Rumus 1/2 x alas x tinggi	0,53	M²
Luas Total-Void					72,10	M²
Plester & Aci				2,00	144,20	M²

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari **Tabel 4** diatas didapatkan luasan dinding RISHA sebesar 72,10 m² dimana didapatkan dari hasil luas dinding secara menyeluruh dikurang dengan void (ruang kosong) yaitu pasangan pintu, jendela dan ventilasi. Sedangkan perhitungan plester didapatkan sebesar 144,20 m² didapatkan dengan mengalikan dua kali luas dinding tersebut.

Tabel 5. Perhitungan Dinding Metode Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Kuantitas Pekerjaan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
I	Pekerjaan Dinding				
	Pasang Dinding Bata Ringan 10 x 20 x 60 cm	A.4.4.1.26	72,10 M ²	86.237	6.681.390
	Angkur dinding besi polos Ø10	2.2.6.1.d.(a)	11,34 M ²	1.510.895	171.390
	Total biaya bahan pekerjaan dinding hebel/bata ringan				6.852.780

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan **Tabel 4.5** diatas didapatkan total biaya bahan pekerjaan pemasangan dinding bata ringan sebesar Rp. 6.852.780,00 dimana sudah termasuk biaya profit dan overhead sebesar 10%.

B. Perhitungan Pada Rumah Konvensional Tipe 36 M²

Pada penelitian ini rumah konvensional yang digunakan merupakan desain yang disesuaikan berdasarkan dengan denah rumah Metode RISHA dimana ukuran yang digunakan seluas 36 m² terdiri dari beberapa ruangan yaitu teras depan, 2 kamar tidur, 1 ruang tamu/keluarga, 1 kamar mandi dan dapur. Sedangkan untuk desain struktur bangunan mengacu pada “*Buku Saku Petunjuk Konstruksi-Bangunan Sederhana*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman. Jakarta (2022)” dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan pada buku tersebut.

1. Perhitungan Balok Pengikat/Sloof 15/20

Tabel 6. Perhitungan Sloof Pada Rumah Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Kuantitas Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
D	Pekerjaan Pemasangan Struktur Rumah & Rangka Bangunan				
4.1	Balok Sloof Utama 15/20				
-	Pembuatan 1 m3 beton mutu fc 14,5 Mpa (K175)	A.4.1.1.5	1,01	Rp 892.296,26	Rp 899.434,63
-	Pemasangan 1 m2 bekisting untuk sloof	A.4.1.1.19	13,44	Rp 433.327,83	Rp 5.823.926,09
	Pembesian kolom, balok, ring balk dan sloof untuk besi beton $\phi \leq 12$ mm				
-	Pekerjaan Pembesian $\phi 10$	2.2.6.1.d.(a)	21,02	Rp 2.316.958,43	Rp 487.028,93
-	Pekerjaan Pembesian $\phi 8$	2.2.6.1.d.(a)	5,21	Rp 2.316.958,43	Rp 120.806,21

Sumber: Hasil Analisis, 2023

2. Perhitungan Kolom 15/15 Konvensional

Tabel 7. Perhitungan Kolom Pada Rumah Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Kuantitas Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
D	Pekerjaan Pemasangan Struktur Rumah & Rangka Bangunan				
4.2	Pasang Kolom Utama 15x15				
-	Pembuatan 1 m3 beton mutu fc 14,5 Mpa (K175)	A.4.1.1.5	0,56 M ³	Rp 892.296,26	Rp 496.897,48
-	Pemasangan 1 m2 bekisting untuk kolom	A.4.1.1.19	14,85 M ²	Rp 552.571,17	Rp 8.205.681,81
	Pembesian kolom, balok, ring balk dan sloof untuk besi beton $\phi \leq 12$ mm				
-	Pekerjaan Pembesian $\phi 10$	2.2.6.1.d.(a)	15,56 Kg	Rp 2.316.958,43	Rp 360.615,09

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Kuantitas Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
-	Pekerjaan Pembesian $\phi 8$	2.2.6.1.d.(a)	4,74 Kg	Rp 2.316.958,43	Rp 109.823,83

Sumber: Hasil Analisis, 2023

3. Perhitungan Balok Keliling (Ring Balk) Konvensional

Tabel 8. Perhitungan Ring Balk Pada Rumah Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Kuantitas Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
D Pekerjaan Pemasangan Struktur Rumah & Rangka Bangunan					
4.3	Pasang Ring Balok Utama 12/15 Pada Dinding				
-	Pembuatan 1 m ³ beton mutu fc 14,5 Mpa (K175)	A.4.1.1.5	0,60 M ³	Rp892.296,26	Rp539.660,78
-	Pemasangan 1 m ² bekisting untuk balok	A.4.1.1.19	10,08 M ²	Rp550.528,20	Rp5.549.324,27
	Pembesian kolom, balok, ring balk dan sloof untuk besi beton $\phi \leq 12$ mm				
-	Pekerjaan Pembesian $\phi 10$	2.2.6.1.d.(a)	21,02 Kg	Rp2.316.958,43	Rp487.028,93
-	Pekerjaan Pembesian $\phi 8$	2.2.6.1.d.(a)	4,27 Kg	Rp2.316.958,43	Rp98.841,45

Sumber: Hasil Analisis, 2023

4. Perhitungan Dinding Bata Merah

Dinding terbuat dari pasangan batu bata yang direkatkan oleh spesi/siar dengan perbandingan campuran 1 semen : 4 pasir : air secukupnya. Luas dinding maksimal adalah 9 m² sehingga jarak paling jauh antar kolom adalah 3 m. Pasangan batu bata dilakukan dengan menambahkan angkur dinding sepanjang 40 cm pada kolom dan pasangan batu bata dengan jarak ± 6 spase (lapisan) pasangan batu bata. Perhitungan kebutuhan dinding batu bata pada rumah konvensional dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Perhitungan Biaya Bahan Dinding Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Kuantitas Pekerjaan	Harga Satuan	Jumlah Harga
E Pekerjaan Dinding					
	Pasangan Dinding Bata Merah (5x11x22) cm tebal $\frac{1}{2}$ bata. Cam. 1 SP : 4PP	A.4.4.1.26	96,44 M ²	Rp 169.247,64	Rp 16.322.838
	Pemasangan Angkur Dinding Besi $\phi 10$	2.2.6.1.d.(a)	11,34 Kg	Rp 2.316.958,43	Rp 262.827
Total Biaya Pekerjaan Dinding					Rp 16.585.664

Dari **Tabel 10** dapat diketahui biaya pekerjaan dinding metode konvensional dengan batu bata merah berjumlah Rp. 16.585.664,00 dengan kuantitas pekerjaan lebih besar dibandingkan metode konvensional yaitu 96,44 m² karena jarak antar kolom metode konvensional lebih besar dibandingkan metode RISHA.

Tabel 10. Perbandingan Struktur dan Dinding Metode RISHA dan Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Biaya			
		Metode RISHA		Metode Konvensional	
I	Pekerjaan Sloof	Rp	6.153.689	Rp	5.389.667,49
II	Pekerjaan Kolom	Rp	9.418.506	Rp	6.765.863,61
III	Pekerjaan Ringbalk	Rp	5.703.649	Rp	4.922.494,61
IV	Upah Pekerja	Rp	1.863.000	Rp	8.650.741,61
	Total Pekerjaan Struktur	Rp	23.138.844	Rp	25.728.767,14
I	Pasang Dinding Bata Ringan 10x20x60 cm	Rp	9.470.963,47	Rp	8.476.551,40

No.	Uraian Pekerjaan	Biaya	
		Metode RISHA	Metode Konvensional
II	Angkur dinding besi polos Ø10	Rp 171.389,86	Rp 171.389,86
III	Upah Pekerja	Rp 9.642.353,32	Rp 6.429.935,47
Total Pekerjaan Dinding		Rp 18.030.415,10	Rp 16.585.664,39

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari **Tabel 10** diatas dapat diketahui Pada pekerjaan sloof memiliki selisih sebesar Rp. 1.298.132,7 atau 21,42% lebih besar metode RISHA, pada pekerjaan kolom memiliki selisih sebesar Rp. 3.323.133,70 atau 11,79% lebih besar metode RISHA dan pada pekerjaan ring balk memiliki selisih sebesar Rp. 1.268.969,07 atau 12,52% lebih besar metode RISHA sedangkan untuk upah tenaga kerja memiliki selisih sebesar Rp. 5.930.461,07 atau 61,41% lebih besar metode RISHA. Sedangkan biaya keseluruhan sudah termasuk harga PPN 11% yaitu memiliki selisih sebesar Rp. 2.589.926,52 atau 5,30%. Sedangkan pada pekerjaan dinding untuk bahan memiliki selisih sebesar Rp. 994.412,07 atau 5,54% lebih besar metode RISHA dengan bahan bata ringan/hebel dan untuk biaya upah memiliki selisih sebesar Rp. 3.212.417,85 atau 19,99% lebih besar pada metode RISHA. Sehingga biaya pekerjaan dinding keseluruhan memiliki selisih sebesar Rp. 1.444.750,71 atau sekitar 4,17 % lebih besar metode RISHA.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pada pekerjaan struktur yang metode RISHA dan konvensional memiliki selisih sebesar Rp. 2.589.926,52 atau 5,30%. lebih besar pada metode konvensional sehingga pekerjaan struktur pada metode RISHA memiliki nilai yang lebih efisien/murah dari metode konvensional dan untuk pekerjaan dinding antara dinding bata ringan pada metode RISHA dan dinding bata merah pada metode konvensional memiliki selisih sebesar Rp.1.444.750,71 atau 8,01% lebih besar pada metode RISHA sehingga metode konvensional dengan dinding bata merah memiliki nilai yang lebih efisien atau murah.

5. Saran

Pada penelitian ini telah dibahas dimana penggunaan struktur pada metode RISHA memiliki nilai efisien terhadap biaya yang lebih baik dan penggunaan bata merah pada metode konvensional memiliki nilai efisien lebih baik dari bata ringan sehingga dapat menjadi acuan dan referensi bagi kontraktor dan pemerintah dalam upaya pembangunan kawasan rumah permukiman yang lebih efektif dari segi biaya yang digunakan.

5. Referensi

- [1] Anshari, B., Kencanawati, N. N., Fajrin, J., Hartana, H., & Suroso, A. (2020). Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan Bangunan Rumah Tahan Gempa Di Desa Pemenang Timur Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal PEPADU*, 1(1), 120-124.
- [2] Mutia, E., Lydia, E. N., & Purwandito, M. (2022). Penerapan Konsep Rumah Tahan Gempa Pada Desa Afdilling Ii Bukit Aceh Timur. *Abdimasku: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 504-510.
- [4] Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 403/KPTS/M/2002. *Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat*. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
- [5] Irawanto, E., vania Rahmawati, H., & Widayanti, B. H. (2020). Efektivitas Pembangunan Rumah Risha, Rika dan Riko (3R) Bagi Masyarakat Terdampak Gempa. *Jurnal Planoeearth*, 5(1), 20-24.
- [6] Joan, M., & Carissa, L. (2023). Penerapan komponen modifikasi struktur risha dalam rancangan arsitektur rumah tinggal dengan aplikasi berbasis smartphone. *Riset Arsitektur (RISA)*, 7(01), 49-65.
- [7] Mujaddid, M. S. (2021). Strategi Pendekatan Skema Pembangunan Perumahan Murah Studi Kasus: Perencanaan Kawasan Hunian, Di Desa Karangjati, Tegal, Jawa Tengah, Indonesia.
- [8] Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Kulon Progo (2021). *Konstruksi Bangunan Tahan Gempa*. Diakses 10 November 2023 <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/596/konstruksi-bangunan-tahan-gempa>.
- [9] Antoni, S., Masril, M., & Bastian, E. (2022). Evaluasi Kemampuan Rumah Tinggal Sederhana Di Nagari Kajai Kecamatan Talamau Akibat Gempa Pasaman Barat. *Ensiklopedia Research And Community Service Review*, 2(1), 49-54.
- [10] Heston, Y. P. (2015). Pengembangan Rumah RISHA dengan Teknologi Knock-Down Sesuai Kebutuhan Kontekstual Lokal. In *Seminar Nasional SCAN*.
- [11] Haerdy, R. S. S. M. (2022). Pemenuhan Hunian Layak Dan Terjangkau Milenial di Kota Bandung Melalui Penerapan Teknologi Prefabrikasi Risha. *Tesa Arsitektur*, 20(2), 148-157

- [12] Sabaruddin, A., & Sukmana, N. P. (2015). RISHA Rumah Instan Sederhana Sehat. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman.
- [13] Putranto, A. D. (2013) 'Pengembangan Rumah Sederhana Sehat (RSH) Menjadi Rumah Sederhana Sehat Berwawasan Lingkungan Di Kabupaten Malang', Ruas, 11(02). Available at: <https://ruas.ub.ac.id/index.php/ruas/article/view/140>.
- [14] Kusumosusanto, J. W., et all (2022). *Buku Saku Petunjuk Konstruksi-Bangunan Sederhana*. Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman. Jakarta
- [15] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Kementrian PUPR. Jakarta.
- [16] Rawis, T. D., Tjakra, J., & Arsjad, T. T. (2016). Perencanaan biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek konstruksi bangunan (studi kasus: sekolah st. ursula kotamobagu). *Jurnal Sipil Statik*, 4(4), 241-252.
- [17] Kesturi, L. (2012). Estimasi Biaya Tahap Konseptual Pada Konstruksi Gedung Perkantoran dengan Metode Artificial Neural Network. Skripsi Program Sarjana Universitas Indonesia. Jakarta
- [18] Fahmi, D. N., Anwar, S., & Rozy, N. (2020). Analisis Manajemen Konstruksi Proyek Jembatan Pakubeureum Kecamatan Kadipaten Kabupaten Majalengka. *Jurnal Konstruksi Dan Infrastruktur*, 6(6).
- [19] Diharjo, T. S., & Sumarman, S. (2020). Analisis Manajemen Konstruksi Pembangunan Ruko Grand Orchard Cirebon. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 5(1).
- [20] Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP). (2022). *Ecatalogue Belanja Cepat Cara Tepat*. Diakses pada 10 Oktober 2023 dari *E-Katalog 5.0 (lkpp.go.id)*.