

Perbandingan Biaya Dan Waktu Konstruksi Bangunan *Coffee Shop* Dengan Beton *Precast* Dan Beton *Cast In Situ*

Jewel D. Punuindoong¹, Priskila M. Makapedua², Thania J. Wenur³, Sarah Ruata⁴, Rilya Rumbayan⁵

Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado^{1,2,3,4,5}
E-mail: rilya.rumbayan@gmail.com

Abstrak

Artikel ini mempresentasikan tentang perbandingan biaya beton precast dan beton cast in situ yang diaplikasikan untuk bangunan *coffee shop* dengan menggunakan teknologi RISHA (rumah instan sederhana sehat).. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain bangunan *coffee shop* dengan konsep RISHA, menghitung biaya dan waktu kerja konstruksi bangunan *coffee shop* dengan konsep RISHA, serta membuat perbandingan biaya dan waktu dengan metode cast in situ. Metode penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif untuk menguraikan komponen penting dalam desain. Perhitungan biaya dan waktu untuk struktur bangunan bagian atas (kolom, balok dan sloof) merupakan komponen penting untuk ditinjau. Hasil dari penelitian yaitu total biaya untuk struktur pada bangunan *coffee shop* dengan metode RISHA adalah Rp 74.573.956, sedangkan metode cast in situ adalah Rp 67.067.343, dimana biaya dengan metode RISHA lebih besar 10% dibandingkan dengan metode cast in situ. Untuk analisis waktu pelaksanaan kerja metode RISHA membutuhkan 22 hari, sedangkan metode cast in situ membutuhkan waktu kerja 21 hari. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode teknologi RISHA pada pembangunan lebih dianjurkan peruntukannya sesuai dengan fungsi awal teknologi ini dibuat.

Kata kunci: biaya dan waktu, cast in situ, *coffee shop*, precast, teknologi RISHA

Abstract

This article presents the cost comparison of using precast concrete and cast in situ concrete applied to *coffee shop* buildings using RISHA technology (simple healthy instant house). The purpose of this study is to design a *coffee shop* building with the RISHA concept, calculate the cost and work time of the *coffee shop* building construction with the RISHA concept, and make a comparison of cost and time with the cast in situ method. This research method uses descriptive qualitative to outline important components in the design. The Cost and time calculations for the upper building structures (columns, beams and tie beam) are important components to review. The result of the study is that the cost for structures in the *coffee shop* building with the RISHA method is RP 74,573,956, while the cast in situ method is IDR 67,067,343, where the cost with the RISHA method is 10% greater than the cast in situ method. For the analysis of the work implementation time of the RISHA method, it takes 22 days, while the cast in situ method takes 21 days of work time. This research shows that the use of the RISHA technology method in development is more recommended for its designation in accordance with the initial function of this technology.

Keywords: cost and time, cast in situ, *coffee shop*, precast, RISHA technology

1. PENDAHULUAN

Perkembangan metode baru dalam industri konstruksi melalui riset dan pengembangan hasil penelitian telah membantu mempermudah pekerjaan konstruksi. Salah satu teknologi yang berkembang adalah beton precast yang memiliki keunggulan di aspek biaya dan waktu pelaksanaan. Meskipun demikian metode *cast in situ* yang konvensional masih dianggap mempunyai kelebihan tersendiri.

Beton *precast* itu sendiri adalah teknologi konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen penyusun yang berbeda dengan konstruksi monolit terutama pada aspek perencanaan yang tergantung oleh metoda pelaksanaan dari pabrikasi, penyatuan dan pemasangannya, serta ditentukan pula oleh teknis perilaku sistem precast dalam hal cara penyambungan antar komponen (Rumbayan dkk, 2019). Sistem precast telah banyak diaplikasikan di Indonesia, terutama untuk pembangunan rumah susun sewa (rusunawa). Selain itu, sehubungan dengan adanya Program Percepatan Pembangunan Rumah Susun yang digagas Pemerintah pada tahun 2006, para pihak yang terkait dengan industri precast pada tahun 2007 telah mengembangkan dan menguji tahan gempa sistem precast untuk rumah susun sederhana bertingkat tinggi yang telah siap digunakan (Siddhanta dan Nurjaman, 2000). Memetakan potensi RISHA sebagai salah satu alternatif membangun rumah yang bertumbuh diharapkan bisa menjadi solusi kekurangan *back-log* perumahan di Indonesia. Asumsi ini didasarkan pada kajian ekonomi RISHA yang menawarkan sebuah konstruksi murah dan berkelanjutan (Sabaruddin, 2006). Teknologi konstruksi sistem RISHA merupakan satu inovasi desain dari kajian Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman (Puskim) dengan rancangan teknologi konstruksi untuk rumah tinggal sistem bongkar-pasang (Muliawan, & Sumarningsih, 2018) dengan menggunakan bahan beton bertulang pada struktur utamanya. Inovasi ini didasari oleh kebutuhan akan percepatan penyediaan perumahan dengan harga terjangkau dengan tetap mempertahankan kualitas bangunan sesuai dengan standar (SNI). RISHA ini dibangun pada dua tempat; yaitu industri komponen dan dirakit di lapangan. Kedua proses tersebut dapat dilakukan secara paralel, yaitu pada saat lokasi dalam persiapan pematangan lahan dan pembangunan maka di workshop dibuat komponen-komponennya. Pada saat komponen siap dan lokasi telah matang, maka komponen di rakit di lapangan. Produk ini telah digunakan secara massal untuk pembangunan kembali permukiman pascabencana Tsunami di NAD dan Nias.

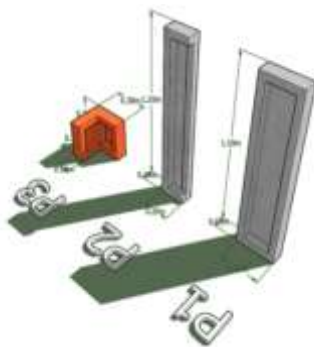
Metode dengan teknologi RISHA dibuat dengan menggunakan beton *precast*, dan merupakan sebuah inovasi dalam bidang konstruksi bangunan yang mempunyai banyak keunggulan yang tentunya akan mempermudah pekerjaan pembangunan konstruksi. Salah satu keunggulan beton precast adalah dapat mengurangi limbah material pada lokasi pengerjaan proyek konstruksi sehingga memberikan dampak pada keindahan dan kebersihan lingkungan sekitar pengerjaan proyek konstruksi. Selain itu, teknologi RISHA telah terbukti secara struktural sebagai bangunan yang tahan gempa dan kokoh. Jumlah pekerja dalam metode ini pun jauh lebih sedikit dibandingkan beton *cast in situ*. Meskipun teknologi tersebut sudah dikembangkan saat ini, namun metode *cast in situ* yang konvensional juga masih banyak digunakan. Dengan latar belakang ini maka Penulis membuat penelitian untuk memberikan perbandingan dari metode *precast* dan metode *cast in situ* pada bangunan *coffee shop* sebagai contoh kasus.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain bangunan *coffee shop* dengan menggunakan konsep RISHA, menghitung biaya dan waktu kerja pekerjaan bangunan *coffee shop* dengan menggunakan konsep RISHA, dan membandingkan biaya serta waktu kerja pekerjaan bangunan *coffee shop* dengan menggunakan metode RISHA dan *cast in place*.

2. DASAR TEORI

Menurut SNI 7833:2012, beton pracetak adalah elemen atau komponen beton tanpa atau dengan tulangan yang dicetak terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi bangunan. Konstruksi beton pracetak adalah teknologi konstruksi struktur beton dengan komponen-komponen penyusun yang dicetak terlebih dahulu pada suatu tempat khusus (*off site fabrication*), terkadang komponen-komponen tersebut disusun dan disatukan terlebih dahulu (*pre-assembly*), dan selanjutnya dipasang di lokasi (*installation*). Beton precast ini memiliki keunggulan yang lebih dibandingkan dengan beton cast in situ, dalam hal mutu, kecepatan dan lebih ekonomis. Dengan demikian, sistem pracetak ini berbeda dengan konstruksi beton monolit terutama pada aspek perencanaan yang tergantung atau ditentukan oleh metoda pelaksanaan dari fabrikasi, penyatuan dan pemasangannya, serta ditentukan pula oleh teknis perilaku sistem pracetak dalam hal cara penyambungan antar komponen (*joint*) (Abduh, M., 2007).

Rumah Instan Sederhana Sehat atau lebih dikenal dengan RISHA merupakan sebuah metode beton precast yang sederhana, layak huni dan mudah pengerjaannya dan harga yang ekonomis. RISHA terdiri dari tiga buah panel, yakni P1, P2 dan P3 atau simpul (Gambar 1). Struktur dari rumah ini dapat dibangun dengan jangka waktu yang singkat walaupun demikian struktur ini telah di uji kehandalan strukturnya tahan terhadap gempa sehingga metode ini sudah sering digunakan (Rumbayan dkk, 2019).

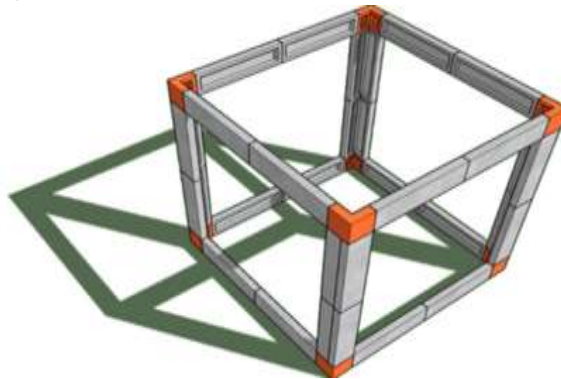


Gambar 1. Komponen Utama Panel Struktur RISHA (PUSKIM, 2015)

Teknologi RISHA adalah teknologi yang diciptakan untuk mempermudah serta memperhemat biaya. Walaupun panel RISHA lebih ringan dibandingkan dengan panel beton cast in situ, tetapi ketahanan terhadap gempa telah diuji secara *full scale* di laboratorium. Tiga panel penyusun struktur RISHA, yaitu panel 1 berbentuk balok, panel 2 berbentuk kolom dan panel 3 berbentuk siku berfungsi sebagai pengunci. Terdapat tiga lubang mur dan baut yang digunakan dalam penyambungan panel-panel yang berbeda pada setiap panelnya (Admindpu, 2022).

Beberapa prinsip beton pracetak dapat memberikan manfaat lebih antara lain terkait dengan pengurangan waktu dan biaya, serta peningkatan jaminan kualitas, predictability, keandalan,

produktivitas, kesehatan dan keselamatan, lingkungan, inovasi, reusability, serta relocatability (Gibb, 1999). Adapun kelebihan metode RISHA antara lain: waktu pelaksanaan kerja lebih singkat, dapat mereduksi biaya anggaran sampai 10% (relatif), kualitas mutu lebih baik karena dipabrikasi, ramah lingkungan karena tidak menimbulkan banyak limbah sisa dari konstruksi, dapat dibongkar pasang dan lebih tahan terhadap gempa, konstruksi relatif ringan karena setiap panel berbobot kurang dari 50 kg, sehingga dapat diangkat oleh satu pekerja, serta dapat dibangun secara bertahap/rumah tumbuh. Namun, beberapa kekurangan metode RISHA, antara lain: terbatasnya jumlah lantai, karena maksimum untuk bangunan RISHA adalah 2 lantai, bentang antara kolom dibatasi maksimum 3 meter, masing-masing modul ruang berukuran $3 \times 3 \text{ m}^2$ (Gambar 2), sehingga dibutuhkan pemahaman struktur saat mendesain bangunan, dan karena komponennya mengacu pada ukuran modular, maka ukuran dan model denah sangat kaku, sehingga bila memiliki lahan dengan ukuran diluar modul atau ingin mendesain dengan model unik akan susah. Untuk metode konvensional memiliki beberapa keuntungan yaitu mudah disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan masyarakat serta mudahnya pengawasan dalam pembangunannya, karena hampir semua tukang sudah mampu membangun dengan metode konvensional ini dengan benar. Kelemahan pembangunan rumah tinggal dengan metode konvensional adalah waktu pengerjaan yang relatif lebih lama serta kualitas dan mutu yang sulit untuk diukur. Hal ini dikarenakan sering terjadi kesalahan yang dilakukan oleh pekerja pada umumnya (Lestari, 2021).



Gambar 2. Modul Panel RISHA 3x3 meter (PUSKIM, 2015)

Beton pabrikan atau precast tidak berbeda dengan beton biasa. Beton precast dapat diartikan sebagai suatu proses produksi elemen struktur bangunan pada suatu tempat atau lokasi yang berbeda dengan lokasi dimana elemen struktur tersebut akan digunakan (Ervianto, 2006 dalam Limenta, W. S., 2018). Bangunan instan adalah bangunan yang siap digunakan tanpa memerlukan waktu yang lama untuk ditempati atau menjadi bangunan yang siap huni. Pembuatan bangunan instan dengan menggunakan fabrikasi sangat menghemat biaya, pekerja dan waktu pengerjaan. Walaupun bangunan ini dibuat dengan jangka waktu yang sedikit, mutu dari bangunan ini sangatlah terjamin karena di buat di fabrikasi yang menggunakan metode quality control sehingga tidak diragukan lagi kualitas dari bahan tersebut (Iqbal & Ujianto, 2021). Metode perancangan yang dipakai terbagi menjadi dua bagian, yaitu analisis deskriptif dan pragmatis. Namun sebagian besar proses perancangan memakai metode pragmatis atau trial and error. Metode perancangan bangunan ini dibagi menjadi dua analisis, yaitu analisis pada bangunan instan dan analisis material fabrikasi. Proses analisis ini akan

menghasilkan desain, yang akan kembali disesuaikan dengan kriteria bangunan. Hasil desain yang sesuai dengan kriteria merupakan hasil desain akhir yang dipakai.(Noverti, Purwono, & Matiningrum, 2014). Modul bahan yang umum digunakan dipasaran, yaitu 1,20×2,40 meter dengan menggunakan beberapa material yang diperlukan.

Berdasarkan hasil penelitian waktu pekerjaan, teknologi RISHA cukup singkat, hanya membutuhkan waktu 5 hari pengerjaan dibandingkan dengan metode cast in situ yang membutuhkan waktu 30 hari dalam pelaksanaan pekerjaan. Biaya yang dikeluarkan oleh teknologi RISHA lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional, selisih harga keduanya adalah Rp 8.010.072, yang artinya memiliki selisih 27% (Salim dkk, 2021).

Dari hasil perhitungan biaya pekerjaan elemen struktur rumah konvensional type 72 m2 yang meliputi struktur pondasi, sloof, balok, dan kolom adalah sebesar Rp 53.976.863, sedangkan untuk rumah teknologi RISHA sebesar Rp 42.667.600,. Hasil perhitungan waktu durasi tiap pekerjaan untuk menyelesaikan pekerjaan elemen struktur rumah konvensional type 36 (2 lantai) yang meliputi pekerjaan struktur pondasi, sloof, balok, dan kolom adalah selama 18 hari, sedangkan untuk rumah teknologi Risha sebesar hari 7 hari. Dengan demikian berdasarkan batasan masalah atau kasus yang dikaji pada tugas akhir ini perhitungan biaya dan pekerjaan dengan RISHA lebih ekonomis sebesar Rp 11.309.263, dan 11 hari lebih cepat dibandingkan biaya pekerjaan dengan sistem rumah konvensional (SP, P. M. R., 2020).

Berdasarkan analisa yang dilakukan di dapat perbandingan biaya yang dibutuhkan untuk membangun struktur bangunan RISHA adalah sebesar Rp 27.448.000 dan untuk Rumah Konvensional type-36 adalah Rp 30.425.000. Dari hasil perbandingan analisa biaya kedua bangunan tersebut didapat selisih biaya sebesar Rp 2.977.000. Dapat disimpulkan bahwa biaya untuk membangun struktur rumah konvensional lebih besar daripada biaya untuk membangun struktur Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) (Mudawarisman dkk, 2020).

3. METODE PENELITIAN

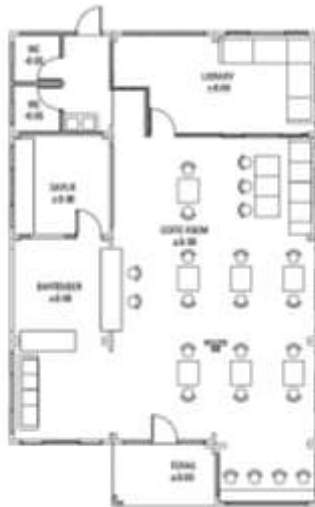
Metode penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif untuk menguraikan komponen penting dalam desain, dimana bangunan *coffee shop* sebagai contoh kasus. Penelitian ini merupakan penelitian tentang bangunan *coffee shop* dengan sudut literasi dimana pembuatan tersebut menggunakan beton precast dengan metode Teknologi RISHA. Alat bantu aplikasi AutoCad di Lab Komputer Teknik Sipil digunakan untuk proses desain. Perhitungan biaya dan waktu serta metode pelaksanaan untuk struktur bangunan bagian atas yaitu: kolom, balok dan sloof merupakan komponen penting yang ditinjau. Pengumpulan data untuk melengkapi proses pengerjaan sehingga mendapatkan hasil dalam bentuk tabel dan gambar desain untuk pembangunan sebuah bangunan dalam pekerjaan konstruksi.

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data untuk penyusunan konsep desain. Data diperoleh melalui observasi lapangan. Observasi serta dokumentasi dilakukan untuk mengetahui pandangan pelajar dan pekerja terkait aspek-aspek desain *coffee shop* yang menarik, yang sering dikunjungi dalam selang waktu satu bulan, kami menggunakan konsep desain *coffee shop* karena tempat ini menjadi tempat yang hampir selalu di kunjungi kalangan umum sehingga dengan ini bisa menjadi salah satu sarana pemasaran Teknologi RISHA. Konsep desain yang terdiri dari denah, tapak, potongan dan perspektif direncanakan dengan menggunakan konsep RISHA. Perhitungan biaya

untuk teknologi RISHA yang dilakukan dengan menghitung jumlah kebutuhan panel *precast* yang dibutuhkan sesuai dengan panjang masing-masing panel. Selanjutnya, perhitungan biaya dan waktu pembangunan *coffee shop* dengan metode RISHA dan metode *cast in situ* dianalisa dengan menggunakan desain yang sama.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

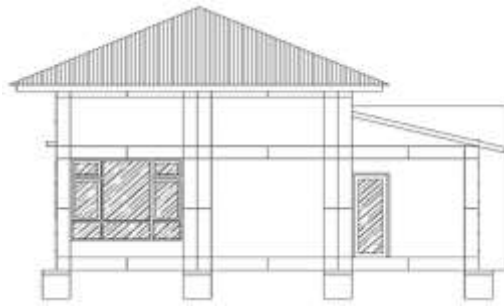
Hasil desain *coffee shop* dengan menggunakan metode RISHA, yang meliputi denah, tampak depan, tampak belakang, tampak samping kanan, tampak samping kiri, perspektif struktur, desain 3D terlihat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 9 berturut-turut. Gambar desain *Coffee Shop* yang digunakan ini merupakan acuan dalam perhitungan perbandingan biaya dan waktu dengan metode beton precast.



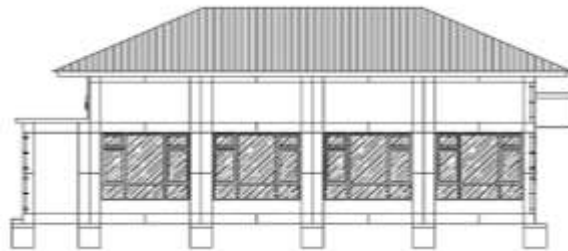
Gambar 3. Denah Coffee Shop RISHA



Gambar 4. Tampak Depan Coffee Shop RISHA



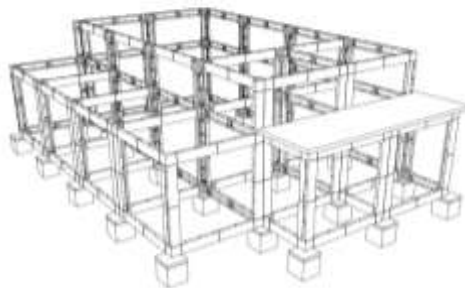
Gambar 5. Tampak Belakang Coffee Shop RISHA



Gambar 6. Tampak Samping Kanan Coffee Shop RISHA



Gambar 7. Tampak Samping Kiri Coffee Shop RISHA



Gambar 8. Perspektif Struktur Coffee Shop RISHA



Gambar 9. Desain 3D Coffee Shop

Perhitungan anggaran biaya bangunan *coffee shop* dengan menggunakan metode *cast in situ* untuk pekerjaan struktur kolom, balok dan sloof dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3 berturut-turut. Dari hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa total biaya untuk pekerjaan struktur kolom, balok, dan sloof dengan metode *cast in situ* adalah Rp 67.067.343.

Table 1. Perhitungan Biaya Pekerjaan Kolom dengan metode *cast in situ*

No	Uraian	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Cor Kolom K1 f'c 14,5 Mpa	3.62	m ³	Rp 1.541.059,15	Rp 5.571.891,97
2.	Bekisting Kolom K1	57.85	m ²	Rp 602.147,67	Rp 11.611.414,18
3.	Pembesian Kolom K1	387.52	kg	Rp 216.515,71	Rp 8.390.412,20
Jumlah					Rp 25.573.718,35
1.	Cor Kolom K1B f'c 14,5 Mpa	1.31	m ³	Rp 1.541.059,15	Rp 2.022.640,13
2.	Bekisting Kolom K1B	21.00	m ²	Rp 602.147,67	Rp 4.215.033,67
3.	Pembesian Kolom K1B	140.67	kg	Rp 216.515,71	Rp 3.045.784,90
Jumlah					Rp 9.283.458,69
1.	Cor Kolom K2 f'c 14,5 Mpa	0.34	m ³	Rp 1.541.059,15	Rp 502.107,46
2.	Bekisting Kolom K2	9.00	m ²	Rp 602.147,67	Rp 1.806.443,00
3.	Pembesian Kolom K2	53.02	kg	Rp 216.515,71	Rp 1.147.912,00
Jumlah					Rp 3.474.462,61
Total					Rp 38.331.639,65

Table 2. Perhitungan Biaya Pekerjaan Balok dengan metode *cast in situ*

No	Uraian	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Cor Balok B1 f'c 14,5 Mpa	1.89	m ³	Rp 1.541.059,15	Rp 2.910.290,20
2.	Bekisting Balok B1	34.62	m ²	Rp 619.309,22	Rp 7.147.344,47
3.	Pembesian Balok B1	237.42	kg	Rp 216.515,71	Rp 5.140.427,66
Jumlah					Rp 15.198.062,33
1.	Cor Balok B2 f'c 14,5 Mpa	0.17	m ³	Rp 1.541.059,15	Rp 254.274,76
2.	Bekisting Balok B2	3.30	m ²	Rp 619.309,22	Rp 681.240,14
3.	Pembesian Balok B2	54.41	kg	Rp 216.515,71	Rp 1.178.034,89
Jumlah					Rp 2.113.549,79
Total					Rp 17.311.612,12

Table 3. Perhitungan Biaya Pekerjaan Sloof dengan metode *cast in situ*

No	Uraian	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Cor Sloof f'c 14,5 Mpa	1.89	m ³	Rp 1.541.059,15	Rp 2.910.290,20
2.	Bekisting Sloof	25.18	m ²	Rp 401.911,06	Rp 3.373.373,49
3.	Pembesian Sloof	237.42	kg	Rp 216.515,71	Rp 5.140.427,66
Total					Rp 11.424.091,35

Untuk perhitungan anggaran biaya dengan menggunakan metode *precast* pada struktur kolom (terdiri dari panel 1 dan 2), balok dan sloof (terdiri dari panel 1 dan 3) dapat dilihat pada Tabel 4. Dari hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa total biaya untuk pekerjaan struktur dengan metode *precast* adalah Rp 72.277.156.

Table 4. Perhitungan Biaya Pekerjaan struktur dengan metode *precast*

No	Uraian	Vol.	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Panel 1 uk. 10x30x120	274	bh	Rp 133.572,91	Rp 36.598.976,73
2	Panel 2 uk. 10x20x120	134	bh	Rp 112.276,68	Rp 15.045.075,28
3	Panel 3 uk. 10x30x30	56	bh	Rp 99.617,93	Rp 5.578.604,06
4	Baut Ø12 panjang 4"	298	bh	Rp 4.500,00	Rp 1.341.000,00
5	Baut Ø12 panjang 7"	655	bh	Rp 7.500,00	Rp 4.912.500,00
6	Platstrip 8 cm	168	bh	Rp 12.000,00	Rp 2.016.000,00
7	Platstrip 13 cm	339	bh	Rp 15.000,00	Rp 5.085.000,00
8	Platstrip 30 cm	68	bh	Rp 25.000,00	Rp 1.700.000,00
Total					Rp 72.277.156,08

Analisa waktu lama pekerjaan konstruksi bangunan *coffee shop* dengan menggunakan metode *cast in situ* untuk pekerjaan struktur kolom, balok dan sloof dapat dilihat pada Tabel 5. Dari hasil analisa, dapat dilihat bahwa waktu pelaksanaan pekerjaan struktur adalah kolom, balok dan sloof adalah 21 hari dari pekerjaan bekisting, pembesian maupun pengecoran.

Table 5. Waktu Pelaksanaan Pekerjaan struktur kolom, balok dan sloof dengan metode *cast in situ*

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Waktu Pelaksanaan
1	Bekisting Sloof	25,18	M ²	2 Hari
2	Pembesian Sloof	237,42	Kg	3 Hari
3	Pengecoran Sloof	1,89	M ³	1 Hari
4	Bekisting Kolom	87,85	M ²	2 Hari
5	Pembesian Kolom	581,21	Kg	4 Hari
6	Pengecoran Kolom	5,27	M ³	2 Hari
7	Bekisting Balok	37,92	M ²	2 Hari
8	Pembesian Balok	291,82	Kg	3 Hari
9	Pengecoran Balok	2,05	M ³	2 Hari
Total				21 Hari

Sedangkan untuk perhitungan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur dengan metode teknologi RISHA, rata-rata pemasangan untuk 3 panel struktur RISHA bisa selesai dalam waktu 1 jam. Untuk jam kerja dalam satu hari adalah 7-8 jam. Waktu yang dibutuhkan dalam pemasangan struktur RISHA adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Total panel P1 + P2 + P3} = 464 \text{ Buah}$$

$$\text{Rata-rata waktu pemasangan} = 3 \text{ Bh/Jam}$$

$$\text{Jam kerja dalam 1 hari} = 7-8 \text{ Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka pemasangan panel RISHA} &= \frac{\text{Jumlah total panel}}{\text{Jumlah panel/jam}} = \frac{464}{3} = \frac{154.6}{7} \\ &= 22.095 = 22 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur kolom, sloof dan balok pada bangunan Coffee Shop dengan metode teknologi RISHA dan metode cast in situ, dapat disimpulkan bahwa untuk pekerjaan dengan metode cast in situ, besar anggaran biaya yang digunakan adalah Rp 67.067.343., sedangkan untuk anggaran biaya metode RISHA adalah Rp 72.277.156., Untuk waktu pelaksanaan yang dibutuhkan metode cast in situ adalah 21 hari sedangkan metode RISHA membutuhkan 23 hari dalam menyelesaikan pekerjaan struktur sloof, balok, dan kolom pada bangunan Coffee Shop. Table 6 dan 7 menunjukkan perbandingan waktu dan biaya antara kedua metode yang digunakan.

Table 6. Komparasi Biaya Metode Cast in situ dan Metode RISHA

No	Metode	Anggaran Biaya
1	Cast in situ	Rp 67.067.343
2	RISHA	Rp 72.277.156

Table 7. Komparasi Waktu Pelaksanaan Kerja Metode Cast in situ dan Metode RISHA

No	Uraian	Cast in situ	RISHA
1	Kolom	6 Hari	89 Jam
2	Sloof	8 Hari	25 Jam
3	Balok	7 Hari	40 Jam
	Total	21 Hari	154 Jam atau 22 Hari

Dari perbandingan harga dan waktu antara kedua metode tersebut, dapat dilihat untuk desain *coffee shop* yang sama, anggaran biaya dan waktu masih lebih unggul pada metode *cast in situ* karena selisih anggaran biayanya adalah Rp5.209.812., dimana harga dengan metode RISHA lebih mahal 7,2% dari pada metode *cast in situ* sementara untuk perbandingan waktu hanya berbeda 1 hari atau 7 jam kerja.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa untuk harga dan waktu yang digunakan pada desain *coffee shop*, metode cast in situ lebih dianjurkan untuk digunakan karena untuk kasus ini metode RISHA membutuhkan anggaran biaya lebih dan untuk waktu pengerjaannya masih terbilang cepat karena hanya berbeda 1 hari atau 7 jam kerja. Maka dari itu untuk menggunakan kedua metode ini harus disesuaikan dengan kebutuhan yang diperlukan. Teknologi RISHA lebih diperuntukan untuk bangunan-bangunan dengan desain sederhana sesuai dengan namanya, namun tidak hanya untuk bangunan 1 lantai saja RISHA dapat dibangun sampai 2 lantai dan rumah bersusun karena teknologi ini dapat dibangun secara bertahap atau rumah tumbuh.

6. SARAN

Pada penelitian ini hanya mencakup perhitungan biaya dan waktu untuk struktur balok, kolom dan sloof. Saran untuk penelitian selanjutnya agar bisa melengkapi perhitungan biaya dan waktu konsep RISHA secara keseluruhan. Masih terbatasnya aplikasi dan pekerja RISHA, sehingga perlu adanya diadakan pelatihan untuk pembuatan dan perakitan panel RISHA kepada masyarakat terutama pekerja konstruksi untuk meningkatkan keahlian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (P3M), Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan pendanaan melalui skema Penelitian Kreativitas Mahasiswa Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. (2007). Inovasi Teknologi dan Sistem Beton Pracetak di Indonesia: Sebuah Analisa Rantai Nilai. In *Seminar dan Pameran HAKI*.
- Gibb, A. G. (1999). *Off-site fabrication: prefabrication, pre-assembly and modularisation*. John Wiley & Sons.
- Iqbal, M. N. M., & Ujianto, B. T. (2021). Alternatif Desain Rumah Tumbuh Modular Sistem Pre-Fabrikasi RISHA. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 5(1), 53-62.
- Lestari, M. A. (2021). *Analisis Penerapan Rumah Tahan Gempa Dengan Metode Risha Dan Konvensional Di Daerah Rawan Gempa*. Fakultas Teknik Sipil Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.
- Limenta, W. S., (2018), *Analisa Perbandingan Metode Pelaksanaan Cast in Situ dengan Precast Pada Proyek Perbaikan Gedung Laboratorium Teknik Industri ITS*, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mudawarisman, A. F., Triwuryanto, Sari, S. N., (2020), *Analisa Perbandingan Biaya Struktur Rumah Konvensional Dengan RISHA di Kabupaten Magelang*, *EQUILIB*, Issue:2, Vol. 1, pp.19-28
- Muliawan, I. A., & Sumarningsih, T. (2018). *Perbandingan Biaya Dan Waktu Pembangunan Struktur Rumah Sederhana Sistem RISHA Dengan Sistem Konvensional (Studi Kasus: Relokasi Pemukiman Raawan Longsor Desa Wanolelo, Bantul)*, Fakultas Teknik Sipil Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

- Nasional, B. S. (2012). SNI 7833-2012 Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung. Jakarta.
- Noverti, R. S., Purwono, E. H., & Martiningrum, I. (2014). *Perancangan Bangunan Instan Fabrikasi* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- PUPR. (2022). Petunjuk Praktis-RISHA (Rumah Instan Sederhana Sehat).
- Rumbayan, R., & Tenda, J. E. (2019). Struktur Beton Gedung Lanjutan.. Polimdo Press
- Sabaruddin, A. (2006). *Pembangunan Risha: Rumah Instan Sederhana Sehat*. Jakarta: Griya Kreasi.
- Salim, M. A., Siswanto, A. B., Hartono, H., & Rozaq, B. (2021). Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya Penggunaan Teknologi Risha dan Metode KONvensional Pada Proyek Perumahan. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 6(2), 48-57.
- Sijabat, H. R., & Nurjaman, H. N. (2007). Sistem Bangunan Pracetak untuk Rumah Susun dan Rumah Sehat Sederhana. *Pelatihan dan Sertifikasi Pengawas Pekerjaan Bangunan Rumah Susun yang Menggunakan Komponen dan Sistem Pracetak, Pusat Pengembangan Perumahan Kementerian Negara Perumahan Rakyat*, 5.
- SP, P. M. R. (2020). Kajian Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Struktur Rumah T-36 (2 Lantai) Metode Konvensional dan Teknologi Risha, *Prosiding FTSP Series 1 Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir*, Bandung, 3 September 2021.