

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PROYEK RUMAH SUSUN SEWA DENGAN  
PEMILIHAN ALTERNATIF MATERIAL PELAT LANTAI DITINJAU DARI ASPEK  
BIAYA DAN WAKTU  
STUDI KASUS RUSUNAWA DI BANTARAN KALI CODE, DIY**

Kiki Adhistry<sup>1</sup>, Fitri Nugrahaeni<sup>2</sup>, Tuti Sumarningsih<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia  
Email: kikiadhistry@gmail.com

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Magister Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia  
Email: fitrinugraheni@gmail.com

<sup>3</sup>Staf Pengajar Program Magister Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia  
Email: tuti\_nonka10@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Kali Code area located in Yogyakarta is one of the areas in the middle of the city with a high density population. The solution to fulfill the community needs for housing to live in a safe area without moving the community to another area is by building a cheap but livable residential or rental flats. As for the effort to save the cost of building rental flats, namely by using precast slab material type hollow core slab. The purpose of this study is to determine the financial feasibility of flats construction in the Kali Code area with a rental system and knowing the choices that will provide more benefits between the use of conventional floor slabs and floor slabs using hollow core slab in terms of cost and time aspects. The method used to analyze the financial feasibility of this research is the Benefit Cost Ratio (BCR) and Payback Period (PP) methods. From the analysis, it is known that with an interest rate of 7.25% using the benefit cost ratio (BCR) method, the Rusunawa development project in the Code Code of Yogyakarta is considered feasible because of its BCR value > 1. And if viewed from the payback period analysis, the flats construction project is considered feasible because the payback period is less than the economic life of the building. The choice that provides the most benefits is when the floor slab in the Rusunawa construction project uses hollow core slab type precast because the duration of the construction is only 85 days while the conventional method requires a duration of 160 days, meaning that the duration of the floor plate with hollow core slab is 75 days faster from the duration with conventional methods, then the RAB value when using conventional floor plates is Rp. 17,863,446,016.45, while when using hollow core slabs that is Rp 17.442.256.955,37. Thus there is a difference of Rp421.189.061,08 so that the use of hollow core slabs can save costs by 16%.*

**Keywords:** rental flats, BCR, PP, hollow core slab, cost, time

## 1. PENDAHULUAN

Penyebaran penduduk yang tidak merata terjadi di setiap wilayah di Indonesia. Hingga kini, terdapat kecenderungan dari masyarakat yang lebih memilih untuk bermukim di pusat kota lantaran adanya akses yang lebih dekat dengan pusat kegiatan ekonomi. Hal ini juga terjadi di Provinsi D.I. Yogyakarta.

Provinsi D.I. Yogyakarta merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang dilewati oleh beberapa sungai yang memiliki hulu di Gunung Merapi. Sungai Code atau yang lazim disebut oleh masyarakat Kali Code merupakan salah satu sungai yang mengalir dari utara menuju selatan dan membelah jantung kota Yogyakarta. Akibatnya, sepanjang bantaran Kali Code dijadikan sebagai salah satu pemukiman favorit yang ditinggali oleh warga Yogyakarta dan pendatang dari luar Yogyakarta, sehingga menjadikan kawasan Kali Code ini menjadi kawasan padat penduduk.

Bantaran Sungai Code seharusnya tidak boleh digunakan untuk pemukiman, terlebih jika ditinjau dari dampak yang akan terjadi apabila Kali Code banjir dan meluap sehingga dapat menenggelamkan rumah warga sekitar. Namun pada kenyataannya kebutuhan

masyarakat Code akan tempat tinggal sangat tinggi, hal tersebut terlihat dari padatnya perumahan penduduk yang ironisnya sampai ke bantaran sungai.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal yang berada di daerah aman tanpa memindahkan masyarakat tersebut ke daerah lain, maka salah satu alternatif solusinya yaitu dengan membangun hunian yang murah namun layak huni yaitu rumah susun sewa atau rusunawa. Pembangunan gedung bertingkat seperti rusunawa membutuhkan dana yang tidak sedikit, sedangkan meninjau peraturan pemerintah Kota Yogyakarta, sasaran utama dari penghuni rusunawa ini adalah masyarakat dengan pendapatan 1-2X upah minimum regional (UMR), sehingga penetapan harga sewa harus dipertimbangkan dengan kemampuan membayar dari penghuni rusunawa.

Pembangunan gedung bertingkat seperti Rusunawa membutuhkan biaya yang tidak sedikit karena faktor mahalnya biaya konstruksi, sehingga diperlukan upaya untuk menghemat biaya konstruksi tanpa menurunkan spesifikasi dan kualitas dari bangunan itu sendiri. Pelat

lantai adalah salah satu elemen bangunan yang menghabiskan biaya yang cukup besar yaitu sekitar 28% dari biaya keseluruhan (Halim, dkk, 2016). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menekan biaya pada pelat lantai tersebut yaitu dengan mengganti penggunaan beton konvensional dengan beton pracetak atau *precast*.

Dalam hal ini peninjauan dilakukan pada rencana pembangunan rusunawa di kawasan Kali Code, Yogyakarta namun menggunakan data pelaksanaan proyek sejenis yang telah dilakukan sebelumnya dimana dalam pelaksanaan pekerjaan pelat lantai proyek ini menggunakan metode konvensional.

Pembangunan rusunawa merupakan proyek investasi dari pemerintah yang pada dasarnya lebih menekankan kepada *benefit* (manfaat) yang didapat dimana benefitnya berupa benefit langsung, manfaatnya akan terasa langsung pada masyarakat banyak. Namun tidak hanya mendatangkan manfaat saja, investasi juga membutuhkan pengorbanan yang digolongkan kedalam *cost* (biaya). Jadi suatu investasi atau proyek tidak bisa terlepas dari *benefit*, *cost*, dan *ratio* antara keduanya guna menganalisis kelayakan proyek rusunawa tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan analisis atau kajian untuk memperhitungkan kelayakan finansial dari proyek rumah susun sewa dengan pemilihan alternatif menggunakan metode konvensional atau *precast* jenis *hollow core slab* pada pelaksanaan pekerjaan pelat lantainya.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Rumah Susun

Rumah susun atau rusun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama. Rusun dapat dibangun di atas tanah Hak Milik (HM), Hak Guna Bangunan (HGB), atau Hak Pakai (HP). Rumah susun juga dapat dibangun di atas tanah dengan pemanfaatan barang milik negara atau daerah berupa tanah atau pendaayagunaan tanah wakaf (Undang-Undang No. 21 Tahun 2011 tentang Rumah Susun).

### 2.2 Pelat Lantai

#### A. Pelat Lantai Konvensional

Menurut Ervianto (2006), sistem konvensional adalah sistem pengecoran yang dilakukan di tempat proyek/lapangan. Kelebihan sistem konvensional yaitu penggunaan alat berat relatif sedikit. Sedangkan kekurangan sistem konvensional yaitu :membutuhkan tenaga kerja yang banyak, waktu pelaksanaan lebih lama, membutuhkan material lebih banyak, mutu pekerjaan tidak sebaik pracetak.

Metode konvensional yang digunakan salah satunya yaitu struktur pelat lantai yang dikerjakan ditempat

pengecoran langsung yang mencakup keseluruhan dengan menggunakan *plywood* sebagai bekisting dan *scaffolding* sebagai perancah. Metode ini terbilang kuno dan paling banyak digunakan namun dapat memakan biaya yang tinggi dan waktu yang lama.

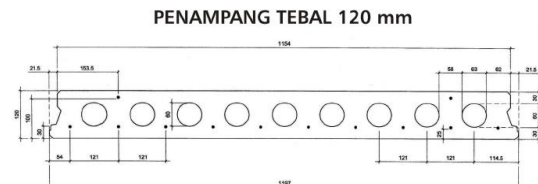
#### B. Pelat Lantai *Hollow Core Slab*

Menurut Buettner dan Becker (1998), *hollow core slab* merupakan pelat beton pracetak yang mempunyai rongga searah pelat (horizontal) yang seragam dan menerus. Tujuan rongga tersebut yaitu untuk mengurangi berat sendiri pelat, sehingga biaya yang didapatkan bisa lebih murah. HCS diproduksi dengan menggunakan mesin *slipformer* dan akan dipotong sesuai dengan pesanan atau *cutting list*. Selain itu, pada penggunaannya bermanfaat sebagai tempat menyembunyikan instalasi mekanikal dan kelistrikan. Penggunaan pelat ini cukup diminati terutama pada proyek-proyek gedung dimana karena lebih ringan, beban rencana untuk perencanaan balok dan pelat pun akan lebih kecil. Sehingga desain struktur keseluruhan lebih efisien. HCS cocok digunakan untuk berbagai jenis bangunan, seperti : rumah tinggal, villa, gedung perkantoran, ruko, pabrik, pusat perbelanjaan, tempat parkir, hotel, dan juga apartemen. Gambaran mengenai *hollow core slab* dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 1** Hollow Core Slab

Pada penelitian ini digunakan *hollow core slab* dengan ketebalan 12 cm (menyesuaikan ketebalan pelat lantai pada proyek existing). Gambaran mengenai spesifikasi HCS 12 cm dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2** Spesifikasi Ukuran *Hollow Core Slab* Penampang Tebal 120 mm

### 2.3 Waktu Proyek

Menurut Ervianto (2005), Penjadwalan merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram diagram dalam bentuk aktifitas sesuai dengan skala waktu yang mana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya ekonomis.

## 2.4 Biaya Proyek

Biaya menurut Mulyadi (1993) adalah pengorbanan sumber ekonomis yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi, sedang terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Biaya bangunan adalah luas lantai kotor dikali harga satuan gedung.

Rencana anggaran biaya bangunan disingkat RAB adalah perhitungan perkiraan jumlah anggaran biaya yang diperlukan untuk membuat suatu bangunan dari mulai perencanaan, pembangunan sampai dengan pemeliharaan. RAB digunakan pada dunia proyek konstruksi seperti konsultan perencana, kontraktor atau konsultan pengawas untuk merencanakan mengendalikan dan mengontrol biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan bangunan.

## 2.5 Biaya Pembangunan Rumah Susun

Biaya yang diperlukan untuk pembangunan rumah susun dapat digolongkan sebagai berikut :

- A. Biaya investasi
- B. Biaya operasi dan pemeliharaan

## 2.6 Aliran Kas (*cash flow*)

Aliran kas terjadi apabila ada perpindahan uang tunai (cek, transfer dan sebagainya) dari satu pihak ke pihak lain. Suatu proyek memiliki aliran kas masuk (*cash inflow*) dan aliran kas keluar (*cash outflow*). Terjadi aliran kas masuk jika suatu pihak menerima uang tunai atau cek, sedangkan terjadi aliran kas keluar jika suatu pihak mengeluarkan uang tunai, cek atau sejenisnya. Aliran kas bersih merupakan selisih nilai aliran kas masuk dari penjualan kas dan sumber lainnya dengan aliran kas keluar (Pujawan, 2008). Aliran kas digunakan untuk membayar tenaga kerja, bahan mentah, dan bahan tetap.

Aliran kas yang berhubungan dengan suatu proyek dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Aliran kas awal (*Initial Cash Flow*) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan pengeluaran untuk kegiatan investasi misalnya; pembelian tanah, gedung, biaya pendahuluan dsb. Aliran kas awal dapat dikatakan aliran kas keluar (*cash out flow*)
2. Aliran kas operasional (*Operational Cash Flow*) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan operasional proyek seperti; penjualan, biaya umum, dan administrasi. Oleh sebab itu aliran kas operasional merupakan aliran kas masuk (*cash in flow*) dan aliran kas keluar (*cash out flow*).  
Aliran kas akhir (*Terminal Cash Flow*) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan nilai sisa proyek (nilai residu) seperti sisa modal kerja, nilai sisa proyek yaitu penjualan peralatan proyek.

## 2.7 Metode Analisis Kelayakan Ekonomi

### A. Analisa *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Menurut Pujawan (1995) analisa *benefit cost ratio* atau analisa manfaat biaya adalah analisa yang sangat

umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisa ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek. Dengan kata lain diperlukan analisa dan evaluasi dari berbagai sudut pandang yang relevan terhadap biaya-biaya maupun manfaat yang disumbangkan.

Analisa manfaat-biaya biasanya dilakukan dengan melihat rasio antara manfaat dari suatu proyek pada masyarakat umum terhadap ongkos-ongkos yang dikeluarkan oleh pemerintah. Secara matematis hal ini bisa dirumuskan sebagai berikut :

$$B/C = \frac{\text{manfaat terhadap umum}}{\text{biaya yang dikeluarkan pemerintah}}$$

Ukuran dari penilaian suatu kelayakan investasi pada proyek dalam metode BCR adalah :

1. Jika  $BCR > 1$ , maka proyek dapat dikatakan layak untuk dikerjakan.
2. Jika  $BCR < 1$ , proyek tersebut tidak layak untuk dikerjakan.

### B. Analisa *Payback Period* (PP)

Menurut Pujawan (1995) pada dasarnya analisa *payback period* atau periode pengembalian adalah jumlah periode (tahun) yang diperlukan untuk mengembalikan (menutup) ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu. Perhitungannya dilakukan berdasarkan aliran kas baik tahunan maupun yang merupakan nilai sisa.

Apabila suatu alternatif memiliki masa pakai ekonomis yang lebih besar dari periode pengembaliannya, maka alternatif tersebut layak diterima. Sebaliknya, bila  $n$  lebih besar dari estimasi masa pakai dari suatu alat atau umur suatu investasi maka investasi atau alat tersebut tidak layak diterima karena tidak akan cukup waktu untuk mengembalikan modal yang dipakai sebagai biaya awal dari investasi tersebut. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan metode PP.

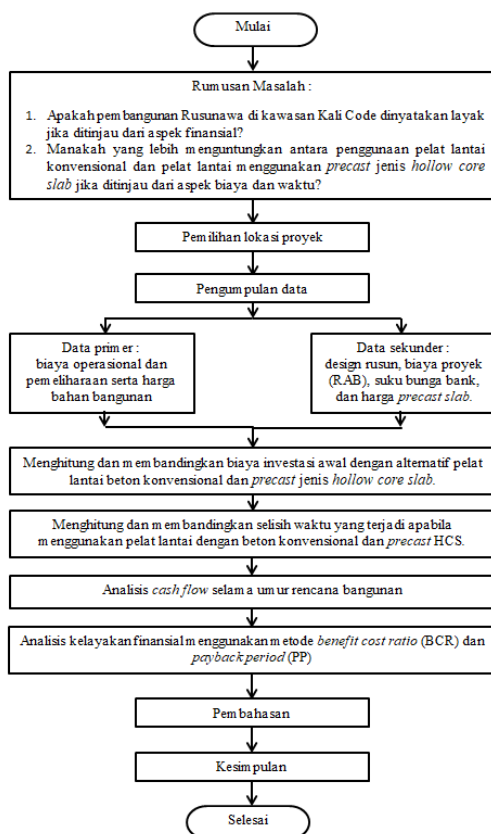
## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah metode analisis data pada penelitian ini :

- 1) Menghitung besarnya biaya investasi yang dikeluarkan untuk pembangunan rusun yang tertuang dalam rencana anggaran biaya (RAB) apabila menggunakan pelat lantai konvensional dan *precast* jenis *hollow core slab*.
- 2) Menghitung lamanya perbedaan waktu yang terjadi apabila menggunakan pelat lantai konvensional dan *precast* jenis *hollow core slab*.
- 3) Menghitung besarnya biaya operasional dan maintenance rusunawa.
- 4) Menghitung besarnya PV pendapatan dan PV pengeluaran tiap tahun dengan nilai  $i$  (interest rate) berasal dari rata-rata inflasi Yogyakarta selama 16 tahun, yaitu sebesar 7,25%.

- 5) Skenario harga sewa naik sebesar 9% tiap tahun dengan pertimbangan persentase kenaikan UMR kota Yogyakarta selama 5 tahun terakhir yang bernilai sebesar 9,1%.
- 6) Asumsi kamar terisi 100% penuh sepanjang tahun dengan pertimbangan angka kebutuhan akan hunian di DIY rata-rata mencapai 250.000 unit per tahun, namun dari sisi suplai baru bisa memenuhi kurang dari 10% dari jumlah kebutuhan rumah tersebut.
- 7) Skenario biaya operasional dan pemeliharaan naik sebesar 10% tiap tahun (meninjau data penelitian sejenis dimana penelitian tersebut mendapat data dari pemkot setempat).
- 8) Menghitung nilai sisa bangunan setelah umur rencana bangunan habis.
- 9) Analisis cash flow selama umur rencana yaitu 50 tahun.
- 10) Analisis finansial dengan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PP).

Berikut adalah bagan alir penelitian.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

## 4 ANALISIS, HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Proyek

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Rusunawa di wilayah Kali Code, Yogyakarta yang berlokasi di Jalan Ireda, kawasan Kali Code, Yogyakarta

dengan anggaran sebesar ± Rp 17.863.446.016,45 dengan jumlah kamar 99 unit dan 5 unit kios sewa.

### 4.2 Analisis Waktu Proyek Pekerjaan Pelat Lantai dengan Metode Konvensional

Dari penelitian sejenis berdasarkan pengamatan di lapangan (Proyek Rumah Sakit UII) yang dilakukan oleh Syahrin (2017), dengan luas per lantai ± 1431,355 m<sup>2</sup> diketahui waktu pengerjaannya yaitu selama 36 hari. 36 hari tersebut terdiri dari 6 hari pekerjaan bekisting dan pembesian, 6 hari pengecoran, dan 28 hari pengerasan beton. Maka didapat durasi pekerjaan pelat lantai pada proyek rusunawa ini yaitu selama 160 hari.

### 4.3 Analisis Biaya Pelat Lantai dengan Metode Konvensional

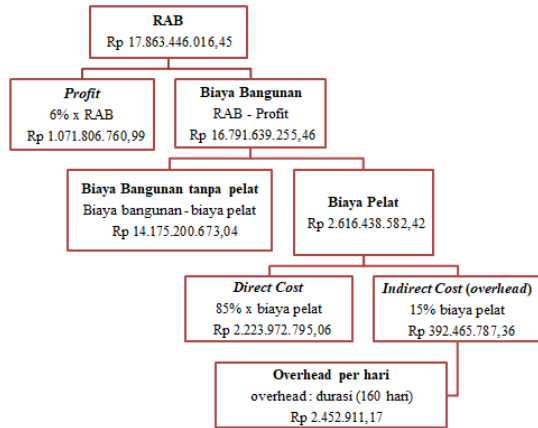
Berikut adalah Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional :

Tabel 1 Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

RAB Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional					
No	Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
1	<b>Lantai 1</b>				
	Bekisting	m <sup>2</sup>	882,06	Rp 299.323,15	Rp 264.020.917,82
	Besi P8	kg	3058	Rp 23.188,45	Rp 70.909.417,16
	Besi D10	kg	6536	Rp 22.963,92	Rp 150.085.943,82
	Beton	m <sup>3</sup>	92,90	Rp 1.220.163,23	Rp 113.353.329,54
			<b>Total</b>	<b>Rp 598.369.608</b>	
2	<b>Lantai 2</b>				
	Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
	Bekisting	m <sup>2</sup>	868,51	Rp 97.538,40	Rp 84.713.017,26
	Besi P8	kg	3014	Rp 23.188,45	Rp 69.878.430,86
	Besi D10	kg	6439	Rp 22.963,92	Rp 147.859.443,55
	Beton	m <sup>3</sup>	91,55	Rp 1.220.163,23	Rp 111.705.230,67
	Scaffolding	set	294,00	Rp 158.000,00	Rp 46.452.000,00
			<b>Total</b>	<b>Rp 460.608.122</b>	
3	<b>Lantai 3</b>				
	Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
	Bekisting	m <sup>2</sup>	868,51	Rp 97.981,15	Rp 85.097.550
	Besi P8	kg	3013,50	Rp 23.188,45	Rp 69.878.431
	Besi D10	kg	6438,77	Rp 22.963,92	Rp 147.859.444
	Beton	m <sup>3</sup>	91,55	Rp 1.220.163,23	Rp 111.705.231
Scaffolding	set	294,00	Rp 158.000,00	Rp 46.452.000	
			<b>Total</b>	<b>Rp 460.992.655</b>	
4	<b>Lantai 4</b>				
	Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
	Bekisting	m <sup>2</sup>	868,51	Rp 299.323,15	Rp 259.964.969
	Besi P8	kg	3013,50	Rp 23.188,45	Rp 69.878.431
	Besi D10	kg	6438,77	Rp 22.963,92	Rp 147.859.444
	Beton	m <sup>3</sup>	91,55	Rp 1.220.163,23	Rp 111.705.231
Scaffolding	set	294,00	Rp 158.000,00	Rp 46.452.000	
			<b>Total</b>	<b>Rp 635.860.074</b>	
5	<b>Lantai 5</b>				
	Pekerjaan	Satuan	Volume	AHS	Biaya
	Bekisting	m <sup>2</sup>	868,51	Rp 97.538,40	Rp 84.713.017
	Besi P8	kg	3013,50	Rp 23.188,45	Rp 69.878.431
	Besi D10	kg	6438,77	Rp 22.963,92	Rp 147.859.444
	Beton	m <sup>3</sup>	91,55	Rp 1.220.163,23	Rp 111.705.231
Scaffolding	set	294,00	Rp 158.000,00	Rp 46.452.000	
			<b>Total</b>	<b>Rp 460.608.122</b>	
			<b>Total Biaya</b>	<b>Rp 2.616.438.582</b>	

RAB atau Rencana Anggaran Proyek didalamnya sudah terdiri dari profit sebesar 6% dari RAB atau senilai Rp 1.071.806.760,99 dan biaya bangunan sebesar 94% dari RAB atau senilai Rp 16.791.639.255,46. Kemudian biaya bangunan di *break down* menjadi biaya bangunan tanpa pelat senilai Rp14.175.200.673,04 dan biaya pelat senilai Rp 2.616.438.582,42. Biaya pelat terdiri dari

biaya langsung (*direct cost*) sebesar 85% dari biaya pelat yaitu senilai Rp2.223.972.795,06 dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) sebesar 15% dari biaya pelat atau senilai Rp 392.465.787,36. *Indirect cost* dialokasikan sebagai biaya *overhead* proyek. Biaya *overhead* proyek per minggu didapat dengan cara membagi biaya *overhead* dengan total durasi (160 hari) yaitu senilai Rp2.452.911,17 per hari.



Gambar 4 Komponen Biaya Total Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional

#### 4.4 Analisis Waktu Proyek pekerjaan Pelat Lantai dengan Hollow Core Slab

Dari penelitian sejenis berdasarkan pengamatan di lapangan yang dilakukan oleh Syahrinan (2017), dengan luas per lantai ± 1431,355 m<sup>2</sup> diketahui waktu pengerjaannya yaitu selama 32 hari, dengan komponen pekerjaan yang terdiri dari pemasangan *half slab* selama 30 hari dan pengecoran *topping* selama 2 hari. Maka didapat durasi pekerjaan pelat lantai dengan *hollow core slab* yaitu 85 hari

#### 4.5 Analisis Biaya Pelat Lantai dengan Metode Hollow Core Slab

Berikut adalah *direct cost* pekerjaan Pelat Lantai dengan *Hollow Core Slab*.

Tabel 2 Direct Cost Pekerjaan Pelat Lantai Dengan Hollow Core Slab.

No	Pekerjaan	Satuan	Vol	AHS	Biaya
<b>Lantai 1</b>					
	Hollow Core Slab	m3	92,90	Rp2.800.000,00	Rp 260.120.380,80
	Transportasi	m3	93	Rp 500.000,00	Rp 46.450.068,00
	Ereksi	buah	273	Rp 349.759,80	Rp 95.484.425,40
	<b>Total</b>				<b>Rp 402.054.874,20</b>
<b>Lantai 2</b>					
	Hollow Core Slab	m3	91,55	Rp2.800.000,00	Rp 256.338.364,80
	Transportasi	m3	93	Rp 500.000,00	Rp 46.450.068,00
	Ereksi	buah	267	Rp 349.759,80	Rp 93.385.866,60
	<b>Total</b>				<b>Rp 396.174.299,40</b>
<b>Lantai 3</b>					
	Hollow Core Slab	m3	91,55	Rp2.800.000,00	Rp 256.338.364,80
	Transportasi	m3	92,90	Rp 500.000,00	Rp 46.450.068,00
	Ereksi	buah	267,00	Rp 349.759,80	Rp 93.385.866,60
	<b>Total</b>				<b>Rp 396.174.299,40</b>

Lanjutan Tabel 2 Direct Cost Pekerjaan Pelat Lantai Dengan Hollow Core Slab.

No	Pekerjaan	Satuan	Vol	AHS	Biaya
<b>Lantai 4</b>					
	Hollow Core Slab	m3	91,55	Rp2.800.000,00	Rp 256.338.364,80
	Transportasi	m3	92,90	Rp 500.000,00	Rp 46.450.068,00
	Ereksi	buah	267,00	Rp 349.759,80	Rp 93.385.866,60
	<b>Total</b>				<b>Rp 396.174.299,40</b>
<b>Lantai 5</b>					
	Hollow Core Slab	m3	91,55	Rp2.800.000,00	Rp 256.338.364,80
	Transportasi	m3	92,90	Rp 500.000,00	Rp 46.450.068,00
	Ereksi	buah	267,00	Rp 349.759,80	Rp 93.385.866,60
	<b>Total</b>				<b>Rp 396.174.299,40</b>
<b>Total</b>					<b>Rp 1.986.752.071,80</b>

Biaya pelat *hollow core slab* terdiri dari dua komponen yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*) yang dialokasikan sebagai biaya *overhead*. Setelah dilakukan perhitungan biaya langsung dan tidak langsung, maka dapat diketahui besarnya nilai rencana anggaran biaya (RAB) pekerjaan pelat lantai yang menggunakan *hollow core slab* yaitu sebesar Rp 2.195.249.521,34 dan biaya RAB total bangunan sebesar Rp 17.442.256.955,37.

#### 4.6 Analisis Benefit Cost Ratio

Tabel 3 Nilai Present Value Selama Usia Bangunan Jika Menggunakan Pelat Lantai Konvensional

Tahun	Faktor Diskonto	Total Pendapatan	PV Pendapatan	Total Pengeluaran	PV Pengeluaran	
0	2018	1	-	-	18.253.612.247	18.253.612.247
1	2019	0,932	779.272.920	726.594.798	630.558.818	587.933.630
2	2020	0,869	809.868.210	704.076.340	656.727.297	570.939.995
3	2021	0,811	842.681.659	683.080.109	685.428.487	555.610.248
4	2022	0,756	877.874.082	663.503.203	716.909.558	541.845.121
5	2023	0,705	9.211.536.099	6.491.507.364	1.136.177.796	800.681.499
6	2024	0,657	956.098.262	628.230.075	789.323.802	518.646.431
7	2025	0,613	999.513.389	612.360.981	830.882.509	509.047.737
8	2026	0,571	1.046.076.113	597.564.623	876.477.696	500.682.558
9	2027	0,533	1.096.014.634	583.768.485	926.504.354	493.482.501
10	2028	0,497	12.921.592.916	6.417.162.638	1.601.017.260	795.102.292
11	2029	0,463	1.207.015.795	558.910.983	1.041.630.251	482.328.889
12	2030	0,432	1.268.622.444	547.727.795	1.107.729.580	478.262.294
13	2031	0,403	1.334.695.574	537.300.580	1.180.269.424	475.134.149
14	2032	0,375	1.405.559.006	527.578.235	1.259.881.551	472.898.030
15	2033	0,350	18.186.213.348	6.364.770.796	2.345.165.694	820.755.912
16	2034	0,326	1.563.071.144	510.060.781	1.443.167.325	470.933.813
17	2035	0,304	1.650.491.805	502.179.821	1.548.441.210	471.129.834
18	2036	0,284	1.744.250.464	494.831.607	1.664.002.076	472.065.702
19	2037	0,265	1.844.806.626	487.980.125	1.790.861.192	473.710.716
20	2038	0,247	25.656.780.418	6.327.849.482	3.537.266.764	872.412.333
21	2039	0,230	2.068.318.463	475.635.313	2.083.028.461	479.018.058
22	2040	0,214	2.192.369.555	470.081.482	2.250.899.029	482.631.201
23	2041	0,200	2.325.414.351	464.903.086	2.435.215.513	486.854.829
24	2042	0,186	2.468.104.895	460.074.744	2.637.597.772	491.669.589
25	2043	0,174	36.257.615.385	6.301.830.478	5.448.136.187	946.924.675
26	2044	0,162	2.785.271.193	451.375.170	3.103.855.906	503.004.336
27	2045	0,151	2.961.301.358	447.461.303	3.371.837.598	509.494.530
28	2046	0,141	3.150.093.709	443.812.009	3.666.133.376	516.516.069
29	2047	0,131	3.352.573.507	440.409.404	3.989.339.554	524.057.907
30	2048	0,122	51.300.342.519	6.283.494.497	8.512.809.196	1.042.686.795
31	2049	0,114	3.802.636.741	434.278.684	4.734.179.314	540.665.150
32	2050	0,106	4.052.425.908	431.520.523	5.162.395.592	549.715.084
33	2051	0,099	4.320.324.790	428.948.811	5.632.746.577	559.254.238
34	2052	0,093	4.607.646.341	426.550.945	6.149.395.939	569.277.773
35	2053	0,086	72.646.174.274	6.270.572.857	13.430.330.502	1.159.260.852
36	2054	0,080	5.246.292.113	422.230.535	7.340.349.265	590.763.825
37	2055	0,075	5.600.746.294	420.286.818	8.025.212.485	602.221.711
38	2056	0,070	5.980.898.404	418.474.494	8.777.587.279	614.154.621
39	2057	0,065	6.388.611.541	416.784.681	9.604.154.134	626.562.484
40	2058	0,061	102.936.196.104	6.261.466.784	21.324.271.044	1.297.125.986
41	2059	0,057	7.294.858.466	413.740.024	11.509.966.526	652.806.884
42	2060	0,053	7.797.833.708	412.370.257	12.606.157.916	666.647.273
43	2061	0,049	8.337.274.655	411.093.085	13.810.585.262	680.970.262
44	2062	0,046	8.915.825.071	409.902.249	15.133.971.880	695.779.590
45	2063	0,043	145.918.143.727	6.255.049.598	34.000.963.749	1.457.513.844
46	2064	0,040	10.201.801.624	407.756.633	18.185.947.478	726.875.604
47	2065	0,037	10.915.530.245	406.791.338	19.941.742.869	743.173.084
48	2066	0,035	11.681.004.191	405.891.296	21.871.155.045	759.978.451
49	2067	0,032	12.501.974.998	405.052.096	23.991.403.386	777.298.646
50	2068	0,030	206.910.104.442	6.250.527.311	54.365.000.187	1.642.307.027
			Total PV Pendapatan	82.915.405.325	Total PV Pengeluaran	51.512.426.309

$$\begin{aligned} \text{BCR} &= \text{Total benefit} / \text{total cost} \\ &= \text{Total PV pendapatan} / \text{Total PV Pengeluaran} \\ &= \text{Rp } 82.915.405.325,38 / \text{Rp } 51.512.426.309,25 \\ &= \mathbf{1,610} > \mathbf{1}, \text{ layak} \end{aligned}$$

**Tabel 4** Nilai Present Value Selama Usia Bangunan Jika Menggunakan Pelat Lantai dengan Hollow Core Slab

Tahun	Faktor Diskonto	Total Pendapatan	PV Pendapatan	Total Pengeluaran	PV Pengeluaran
0	2018	1	-	-	17.830.317.240
1	2019	0,932	770.849.139	718.740.456	578.901.138
2	2020	0,869	801.444.429	696.752.944	562.408.239
3	2021	0,811	834.257.878	676.251.768	547.542.563
4	2022	0,756	869.450.301	657.136.452	534.207.248
5	2023	0,705	9.203.112.318	6.485.570.999	793.441.419
6	2024	0,657	947.674.481	622.695.003	511.774.216
7	2025	0,613	991.089.608	607.200.075	502.515.401
8	2026	0,571	1.037.652.332	592.752.589	494.463.930
9	2027	0,533	1.087.590.853	579.281.740	487.553.095
10	2028	0,497	12.913.169.135	6.412.979.193	1.589.614.054
11	2029	0,463	1.198.592.014	555.010.335	1.029.929.102
12	2030	0,432	1.260.198.662	544.090.827	1.095.700.694
13	2031	0,403	1.326.271.793	533.909.467	1.167.880.028
14	2032	0,375	1.397.135.225	524.416.358	1.247.095.593
15	2033	0,350	18.177.789.566	6.361.822.660	2.331.943.519
16	2034	0,326	1.554.647.362	507.311.936	1.429.465.310
17	2035	0,304	1.642.068.024	499.616.795	1.534.211.371
18	2036	0,284	1.735.826.683	492.441.839	1.649.191.632
19	2037	0,265	1.836.382.845	485.751.903	1.775.412.082
20	2038	0,247	25.648.356.637	6.325.771.886	3.521.115.121
21	2039	0,230	2.059.894.682	473.698.161	2.066.104.032
22	2040	0,214	2.183.945.774	468.275.280	2.233.124.535
23	2041	0,200	2.316.990.570	463.218.981	2.416.505.947
24	2042	0,186	2.459.681.114	458.504.483	2.617.859.628
25	2043	0,174	36.249.191.603	6.300.366.365	5.427.266.607
26	2044	0,162	2.776.847.412	450.010.030	3.081.741.745
27	2045	0,151	2.952.877.576	446.188.445	3.348.354.400
28	2046	0,141	3.141.669.928	442.625.195	3.641.144.237
29	2047	0,131	3.344.149.725	439.302.818	3.962.693.878
30	2048	0,122	51.291.918.738	6.282.462.715	8.484.341.331
31	2049	0,114	3.794.212.960	433.316.650	4.703.707.041
32	2050	0,106	4.044.002.127	430.623.521	5.129.718.469
33	2051	0,099	4.311.901.009	428.112.446	5.597.644.121
34	2052	0,093	4.599.222.559	425.771.117	6.111.625.615
35	2053	0,086	72.637.750.493	6.269.845.745	13.389.625.523
36	2054	0,080	5.237.868.332	421.552.575	7.296.416.167
37	2055	0,075	5.592.322.513	419.654.687	7.977.728.456
38	2056	0,070	5.972.474.623	417.885.094	8.726.197.224
39	2057	0,065	6.380.187.760	416.235.125	9.548.467.452
40	2058	0,061	102.927.772.323	6.260.954.377	21.263.858.072
41	2059	0,057	7.286.434.685	413.262.255	11.444.354.635
42	2060	0,053	7.789.409.927	411.924.785	12.534.827.213
43	2061	0,049	8.328.850.874	410.677.727	13.732.963.868
44	2062	0,046	8.907.401.290	409.514.968	15.049.430.725
45	2063	0,043	145.909.719.946	6.254.688.497	33.908.810.856
46	2064	0,040	10.193.377.842	407.419.943	18.085.421.674
47	2065	0,037	10.907.106.463	406.477.408	19.832.006.862
48	2066	0,035	11.672.580.409	405.598.587	21.751.287.816
49	2067	0,032	12.493.551.217	404.779.174	23.860.391.812
50	2068	0,030	206.901.680.661	6.250.272.837	54.221.729.834
		Total PV Pendapatan	82.802.725.215	Total PV Pengeluaran	50.859.456.408

$$\begin{aligned} \text{BCR} &= \text{Total benefit} / \text{total cost} \\ &= \text{Total PV pendapatan} / \text{Total PV Pengeluaran} \\ &= \text{Rp } 82.802.725.214,62 / \text{Rp } 50.859.456.408,07 \\ &= \mathbf{1,628} > \mathbf{1}, \text{ layak} \end{aligned}$$

#### 4.7 Analisis Payback Period (PP)

**Tabel 5** Payback Period jika Menggunakan Pelat Lantai Konvensional

Tahun	PV Pengeluaran	PV Pendapatan	Akumulasi Pengeluaran	Akumulasi Pendapatan	Labu	Akumulasi Laba
0	2018	18.253.612.247	-	18.253.612.247	-	-
1	2019	587.933.630	726.594.798	18.841.545.877	726.594.798	138.661.167
2	2020	570.939.995	704.076.340	19.412.485.871	1.430.671.137	133.136.345
3	2021	555.610.248	683.080.109	19.968.096.119	2.113.751.246	127.469.861
4	2022	541.845.121	663.503.202	20.509.941.241	2.777.254.540	121.658.082
5	2023	800.681.499	6.491.507.364	21.310.622.739	9.268.761.814	5.690.825.865
6	2024	518.646.431	628.230.075	21.829.269.170	9.896.991.889	109.583.644
7	2025	509.047.737	612.360.981	22.338.316.907	10.509.352.870	103.313.244
8	2026	500.682.558	597.564.623	22.838.999.463	11.106.917.493	96.882.065
9	2027	493.482.501	583.768.485	23.332.481.966	11.690.685.977	90.285.984
10	2028	795.102.292	6.417.162.638	24.127.584.258	18.107.848.615	5.622.060.346

Lanjutan **Tabel 5** Payback Period jika Menggunakan Pelat Lantai Konvensional

Tahun	PV Pengeluaran	PV Pendapatan	Akumulasi Pengeluaran	Akumulasi Pendapatan	Labu	Akumulasi Laba
11	2029	482.528.889	558.910.983	24.609.913.147	18.666.759.598	76.582.094
12	2030	478.262.294	547.727.795	25.088.175.441	19.214.487.393	69.465.501
13	2031	475.134.149	537.300.580	25.563.300.590	19.751.973.937	62.166.411.617
14	2032	472.898.030	527.578.235	26.036.207.619	20.279.366.207	54.880.205
15	2033	820.755.912	6.364.770.796	26.856.963.532	26.644.137.004	5.544.014.884
16	2034	470.933.813	510.060.781	27.327.897.344	27.154.197.785	39.126.968
17	2035	471.129.834	502.199.821	27.799.027.178	27.656.377.606	31.049.987
18	2036	472.065.702	494.831.607	28.271.092.881	28.151.209.213	22.765.904
19	2037	473.710.716	487.980.125	28.744.803.597	28.639.189.337	14.269.409
20	2038	872.412.333	6.327.849.482	29.617.215.930	34.967.038.819	5.455.437.149

Payback period = 19,019 tahun

**Tabel 6** Payback Period jika Menggunakan Pelat Lantai dengan Hollow Core Slab

Tahun	PV Pengeluaran	PV Pendapatan	Akumulasi Pengeluaran	Akumulasi Pendapatan	Labu	Akumulasi Laba
0	2018	17.830.317.240	-	17.830.317.240	-	-
1	2019	578.901.138	718.740.456	18.409.218.378	718.740.456	139.839.319
2	2020	562.408.239	696.752.944	18.971.626.617	1.415.493.401	134.344.705
3	2021	547.542.563	676.251.768	19.519.169.180	2.091.745.169	128.709.205
4	2022	534.207.248	657.136.452	20.053.376.428	2.748.881.621	122.929.204
5	2023	793.441.419	6.485.570.999	20.846.817.848	9.234.452.620	5.692.129.580
6	2024	511.774.216	622.695.003	21.358.592.061	9.857.147.624	110.920.787
7	2025	502.515.401	607.200.075	21.861.107.465	10.464.347.698	104.684.673
8	2026	494.463.930	592.752.589	22.355.571.395	11.057.100.287	98.288.659
9	2027	487.553.095	579.281.740	22.843.124.490	11.636.387.027	91.728.644
10	2028	789.439.195	6.412.979.193	23.632.563.686	18.049.361.220	5.623.539.997
11	2029	476.910.650	555.010.335	24.109.474.335	18.604.371.555	78.099.685
12	2030	473.068.822	544.090.827	24.582.543.157	19.148.462.382	71.022.005
13	2031	470.146.622	533.909.467	25.052.689.780	19.682.371.849	63.762.845
14	2032	468.098.805	524.416.358	25.520.788.585	20.206.788.207	56.317.553
15	2033	816.128.444	6.361.822.660	26.336.917.029	26.568.610.867	5.545.694.216

Payback period = 14,958 tahun

## 4.8 Pembahasan

### A. Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan dihitung dengan cara mengacu pada penelitian sejenis yaitu penelitian oleh Syahrin, 2017. Dimana peneliti tersebut telah mengamati waktu pelaksanaan di lapangan. Berdasarkan pengamatan tersebut didapat durasi yang dibutuhkan untuk pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional selama 160 hari dan durasi pekerjaan pelat lantai dengan hollow core slab selama 85 hari. Hal ini menunjukkan terdapat selisih waktu yang cukup signifikan yaitu selama 75 hari.

### B. Rencana Anggaran Biaya

Berdasarkan hasil analisis rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Sewa di kawasan Kali Code Yogyakarta didapatkan nilai RAB pelat konvensional sebesar Rp2.616.438.582,42 dengan RAB total sebesar Rp 17.863.446.016,45 dan biaya langsung (*direct cost*) untuk pelat lantai dengan hollow core slab sebesar Rp1.986.752.071,80.

Untuk dapat membandingkan akan menjadi tidak fair apabila RAB konvensional dibandingkan dengan *direct cost precast* jenis hollow core slab, karena pada *direct cost* belum memasukkan faktor profit dan overhead. Sehingga sudah pasti *direct cost* akan menjadi lebih murah. Lalu ketika sudah dimasukkan profit dengan besaran yang sama dengan nilai profit di RAB pelat lantai konvensional dan memasukkan biaya overhead dengan cara mengalikan nilai overhead pada RAB konvensional dengan durasi precast, didapat nilai RAB pelat lantai jika menggunakan precast hollow core slab sebesar Rp 2.195.249.521,34 sehingga RAB totalnya menjadi Rp17.442.256.955,37. Hal ini menunjukkan bahwa selisih biaya dari kedua metode tersebut senilai

Rp 364.188.586,08 dengan kata lain RAB jika menggunakan *hollow core slab* akan lebih hemat 16% dari RAB pelat konvensional.

### C. Analisis Kelayakan Investasi

Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 7** Rekapitulasi Hasil Analisis BCR & PP

No	Keterangan	Pelat Konvensional	Pelat HCS
1	<i>Benefit Cost Ratio</i>	1,610	1,628
2	<i>Payback Period</i>	19,019 tahun	14,958 tahun

Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa nilai kelayakan menggunakan metode *benefit cost ratio* (BCR) baik pada pelat lantai metode konvensional maupun pelat lantai *hollow core slab* sama sama bernilai lebih dari 1, maka proyek dianggap layak untuk dikerjakan. Analisis selanjutnya yaitu menggunakan metode *payback period*, didapat nilai *payback period*-nya pada baik pada pelat lantai metode konvensional maupun pelat lantai *hollow core slab* kurang dari masa ekonomis bangunan yaitu 50 tahun, maka proyek dikatakan layak.

Namun mengingat rusunawa ini merupakan proyek pemerintah yang tidak berorientasi pada keuntungan secara materi, maka terdapat *benefit* yang sifatnya tidak bisa diukur dengan nilai uang (*intangible benefit*) bagi pemerintah yaitu :

1. Mengatasi pemukiman kumuh  
Yogyakarta sebagai salah satu kota besar di Indonesia memiliki jumlah kepadatan penduduk yang lumayan tinggi, terutama di daerah perkotaan. Penduduk tersebut terdiri dari warga lokal dan perantau. Pada kenyataannya tidak semua orang memiliki tingkat penghasilan yang tinggi, namun kebutuhan akan tempat tinggal merupakan hal yang sangat mendasar bagi semua orang. Dengan ketersediaan lahan di daerah perkotaan yang kian lama semakin sempit, tatanan perumahan masyarakat yang dibangun dengan seadanya akan mengakibatkan kawasan tersebut menjadi tidak tertata dan kumuh, oleh sebab itu rusunawa dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi pemukiman kumuh.
2. Menyediakan tempat tinggal yang layak huni  
Berkaitan dengan kesediaan lahan di daerah perkotaan yang kian lama semakin sempit, maka solusinya yaitu dapat dibangun bangunan vertikal seperti rusunawa karena dapat menghemat lahan pemukiman. Dengan perencanaan yang benar dan fasilitas yang ada, rusunawa menjadi tempat tinggal yang layak huni khususnya bagi masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah dan khususnya yang berpenghasilan rendah.

*Tangible benefit :*

1. Mencegah pengeluaran biaya rekonstruksi  
Gunung Merapi merupakan gunung di Yogyakarta dengan aktivitas vulkanik yang terbilang cukup tinggi dengan periode letusan yang rata-rata terjadi

setiap 5 tahunan. Kali Code merupakan salah satu jalur yang dilalui material merapi yang berupa lahar dingin ketika terjadi erupsi, yang menjadi kendala adalah di bantaran Kali Code ini terdapat pemukiman yang cukup padat khususnya di daerah perkotaan, sehingga ketika lahar dingin meluap, bisa jadi mengenai pemukiman warga yang terletak terlalu dekat dengan bibir Kali Code dan menimbulkan kerusakan bagi rumah warga tersebut. Namun apabila warga telah direlokasi ke rusun, maka kemungkinan terkena dampak dari banjir lahar dingin menjadi lebih kecil. Dengan adanya rusunawa, diharapkan tidak ada bangunan yang terkena dampak, sehingga pemerintah tidak perlu mengeluarkan biaya tanggap darurat dan rekonstruksi.

Adapun *intangible benefit* bagi penghuni rusun yaitu :

1. Memberikan rasa aman  
Rusunawa merupakan tempat tinggal layak huni yang direncanakan dengan studi kelayakan secara matang, salah satunya yaitu studi kelayakan lokasi. Lokasi rusun yang aman sudah tentu memberikan rasa aman pada penghuninya,
2. Peningkatan taraf hidup  
Bagi masyarakat berpenghasilan menengah kebawah khususnya yang berpenghasilan rendah, bertempat tinggal di rusun merupakan salah satu alternatif yang tepat karena dengan tarif sewa yang rendah, masyarakat tetap dapat bertempat tinggal di tempat yang layak huni. Dengan demikian sisa penghasilan yang dimiliki oleh masyarakat tersebut dapat dialokasikan untuk kebutuhan yang lain.

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Dengan tingkat suku bunga sebesar 7,25% menggunakan metode *benefit cost ratio* (BCR) proyek pembangunan Rusunawa di Bantaran Kali Code Yogyakarta dinilai layak karena nilai BCR nya > 1. Jika ditinjau dari analisis *payback period*, proyek pembangunan rusunawa ini dinilai layak karena nilai *payback period* nya kurang dari umur ekonomis bangunan.
2. Opsi yang memberikan keuntungan paling banyak yaitu apabila pelat lantai pada proyek pembangunan rusunawa ini menggunakan *precast* jenis *hollow core slab* karena durasi pengerjaannya hanya 85 hari sedangkan dengan metode konvensional membutuhkan durasi selama 160 hari, artinya durasi pengerjaan pelat lantai dengan *hollow core slab* lebih cepat 75 hari dari durasi dengan metode konvensional, lalu nilai RAB jika menggunakan pelat lantai konvensional sebesar Rp17.863.446.016,45, sedangkan ketika menggunakan *hollow core slab* yaitu sebesar Rp17.442.256.955,37. Dengan demikian terdapat selisih sebesar Rp421.189.061,08

sehingga penggunaan *hollow core slab* dapat menghemat biaya sebesar 16%.

## 5.2 Saran

1. Akan lebih baik jika terdapat pabrik *precast* yang lebih dekat, sehingga akan mereduksi biaya kirim.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut dari sisi teknik baik dari sisi lingkungan, hidrologi, dan sanitasi karena rusunawa ini dibangun di bantaran Kali Code.
3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan pelat lantai *hollow core slab* terhadap reduksi dimensi balok.
4. Hasil analisis kelayakan investasi pada tugas akhir ini dapat dijadikan pertimbangan untuk berinvestasi pada proyek-proyek pemerintah.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- 1 Diwantari, W. 2016. Analisis Ekonomi Teknik Investasi Proyek. Tugas Akhir. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- 2 Firdaus, F. 2017. Analisis Perbandingan Efisiensi Penggunaan Hollow Core Slab (HCS) Dibandingkan Dengan Pelat Konvensional In Situ Pada Proyek Pembangunan Gudang Ciwastra Bandung. Jurnal Matriks Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret.
- 3 Hamzah, A. 2000. Syarat-syarat Sarana dan Prasarana yang Harus dipenuhi dalam Pembangunan Rumah Susun. Tesis. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- 4 Isdaryanti, R. 2017. Analisis Kelayakan Pembangunan Rusun Sederhana Ditinjau dari Aspek Finansial.
- 5 Jati, B. 2015. Perbandingan Biaya Antara Pelat Lantai Konvensional dengan *Precast*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.
- 6 Kodoatie, R. 1995. Analisis Ekonomi Teknik. Yogyakarta : Andi.
- 7 Macheli, W. 2015. Pemilihan Alternatif Material Balok Dan Pelat Lantai Untuk Kelayakan Investasi Proyek Rumah Susun Sewa (Rusunawa). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- 8 Narimawati, U. 2008. Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif: Teori dan Aplikasi. Bandung : Agung Media
- 9 Pujawan, I. 1995. Ekonomi Teknik. Surabaya. Guna Widya.
- 10 Sudipta dan Adnyana. 2016. Analisis Kelayakan Proyek Pembangunan Hotel di Kabupaten Badung. Tesis. Universitas Udayana. Jimbaran.
- 11 Syukut, F. 2010. Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Rusun Sederhana. Tesis. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- 12 Taufik dan Arianti. 2014. Analisis Kelayakan Ekonomi Rumah Susun Sederhana Pekanbaru. Jurnal. Universitas Riau. Riau.
- 13 Ervianto, I.W. (2005). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta : Andi.
- 14 Ervianto, I.W. (2006). Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi. Yogyakarta : Andi.
- 15 Ervianto, I.W. (2010). Komparasi Penerapan Pelat Pracetak vs Konvensional Pada Bangunan Gedung Bertingkat (Tinjauan Aspek Ekonomis). Yogyakarta: Jurnal Indonesia. Vol. 14, No. 4:49-61.