

## Perencanaan Dimensi Blok Batu Untuk Pondasi Menerus Rumah Type 45 Dengan Bahan Dasar Beton Mutu K-125

Gilar Setiawan<sup>1)</sup>, Pramono<sup>2)</sup>, Mokh. Hidayat<sup>3)</sup>

E-Mail : g.setiawan0913@gmail.com<sup>1)</sup>; pram\_smile@yahoo.com<sup>2)</sup>; mohammad\_hidayat18@yahoo.com<sup>3)</sup>;

<sup>1)2)3)</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda

Jl.Cipto Mangunkusumo Kampus Gunung Panjang, Sungai Keledang Kec. Samarinda Seberang

Kota Samarinda ,Kalimantan Timur, 75131, Indonesia

Koresponden naskah : g.setiawan0913@gmail.com

SUBMITTED Mei 4, 2022 | REVISED Mei 15, 2022 | ACCEPTED Mei 25, 2022

### ABSTRACT

*The foundation of the rubble stone pair is usually used for a simple 1-story house. On the foundation is often found cavities between rubble stone. Because the shape of the rubble stone is not uniform makes the arrangement of rubble stone visible there is a cavity. It is necessary to require other alltenative materials to replace rubble stone in the installation of a simple house continuous foundation. For this reason, this study plans the dimensions of Stone Blocks made of concrete to reduce the continuous foundation cavity and have Strong Press Concrete that is adjusted to the quality of concrete. The dimensions of the Stone Block are 0.40x0.2x0.15 m with two holes 5 cm in diameter. Concrete stone blocks use Mahakam sand material, Palu 1/2 split stone and Tonasa cement (PCC) with K-125 quality. Calculation of the cost budget for the utilization of the continuous foundation of mountain stone material and the continuous foundation of stone blocks using the unit price of Samarinda City in 2021 and the analysis of the unit price of work from the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing No. 28 / PRT / M / 2016. So obtained the amount of the cost of installing a continuous foundation for type 45 houses with concrete Stone Blocks amounting to Rp 18,012,760.98, compared to using mountain stone foundations for the same type of house costs Rp 28,976,363.55.*

*Keywords : Dimensions of Foundation, Concrete Block, House Type 45*

### ABSTRAK

Pondasi pasangan batu gunung biasanya digunakan untuk rumah sederhana 1 lantai. Pada pondasi tersebut sering dijumpai rongga-rongga antar batu gunung. Karena bentuk batu gunung yang tidak seragam membuat susunan batu gunung terlihat terdapat rongga. Hal ini diperlukan bahan alternatif lain untuk menggantikan batu gunung dalam pemasangan pondasi menerus rumah sederhana. Untuk itu penelitian ini merencanakan dimensi Blok Batu yang terbuat dari beton untuk mengurangi rongga pondasi menerus tersebut serta memiliki Kuat Tekan Beton yang disesuaikan dengan mutu beton. Dimensi Blok Batu 0,40x0,2x0,15 m dengan dua lubang berdiameter 5 cm. Blok Batu beton menggunakan material pasir Mahakam, batu split Palu ½ dan semen Tonasa (PCC) dengan mutu K-125. Perhitungan anggaran biaya untuk pemanfaatan pondasi menerus material batu gunung dan pondasi menerus blok batu menggunakan harga satuan Kota Samarinda tahun 2021 dan analisa harga satuan pekerjaan dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016. Maka diperoleh besarnya biaya pemasangan pondasi menerus untuk rumah type 45 dengan Blok Batu beton sebesar Rp 18.012.760,98, dibandingkan dengan menggunakan pondasi batu gunung untuk rumah tipe yang sama memerlukan biaya sebesar Rp 28.976.363,55.

Kata Kunci : Dimensi Pondasi, Blok Batu Beton, Rumah Tipe 4

## 1. PENDAHULUAN

Pada bangunan rumah tinggal biasanya menggunakan bangunan pondasi menerus pasangan batu gunung. Pasangan batu gunung disusun sedemikian rupa dengan diberi spesi untuk perekat diantara susunan batu gunung tersebut. Susunan pasangan batu gunung sebenarnya cukup bagus untuk konstruksi pondasi rumah tinggal. Namun kekurangan dari pasangan batu gunung yaitu pada saat pemecahan batu gunung yang sukar atau sulit dipecahkan oleh pekerja/tukang menggunakan palu batu atau yang biasa disebut palu godam/bodem. Hal ini juga yang menyulitkan pekerja/tukang dalam proses penyusunan batu gunung pada pondasi menerus. Karena bentuknya yang tidak seragam, membuat proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi pondasi menerus menjadi terhambat.

Maksud dari membuat Blok Batu beton ini adalah membuat alternative/pilihan lain untuk pondasi menerus dari penggunaan material pasangan batu gunung.

Tujuan dari Tugas Akhir ini yaitu :

1. Membuat rancangan dimensi Blok Batu dengan aplikasi sketch up dan membuat bentuk jadi dari Blok Batu yang sudah dirancang.
2. Mendapatkan nilai kuat tekan mutu K-125 dengan uji kuat tekan kubus beton pada umur 3, 7 dan 28 hari sebagai sampel benda uji
3. Mendapatkan nilai uji kuat tekan lapangan menggunakan alat uji hammer test beton
4. Mendapatkan selisih Anggaran Biaya antara pemasangan pondasi pasangan batu gunung dengan pondasi menggunakan Blok Batu beton jika digunakan untuk denah rumah type 45 (7,00 m x 6,00 m).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Studi Literatur

Sebelum Penelitian ini dilakukan, ada penelitian yang telah dilakukan oleh Alesandro, Rangga, Sentosa Limanto dan Johannes Suwono dengan judul “Sistem *Interlocking* Pondasi Tapak Pada Rumah Sederhana Satu Lantai” yang bertujuan mendapatkan sistem *interlocking* pondasi tapak yang baik dan efektif sehingga struktur rumah tetap stabil. Hasil penelitian tersebut yaitu :

1. Pembuatan sampel pondasi secara manual mendapatkan mutu K-150 sudah mendapatkan beban satu kolom sebesar 3 ton.

2. Sistem *interlocking* tipe 3 dan 4 yang diteliti telah memenuhi persyaratan struktural yaitu mampu menahan beban vertikal sebesar 1-3 ton dan beban horizontal sebesar 500 kg.
3. Dari segi waktu dan durasi pelaksanaan, sistem *interlocking* tipe 3 yang menggunakan coakan beton sebagai *interlockingnya*, lebih baik dibandingkan tipe 4 yang menggunakan pen sebagai *interlockingnya*.
4. Dari segi kemampuan menahan beban horizontal, sistem *interlocking* tipe ketiga yang menggunakan coakan beton sebagai *interlockingnya*, lebih baik dibandingkan dengan tipe keempat yang menggunakan pen sebagai *interlockingnya*.

Penelitian yang akan dilaksanakan berjudul “Perencanaan Dimensi Blok Batu Untuk Pondasi Menerus Rumah Type 45 Dengan Bahan Dasar Beton Mutu K-125” yang bertujuan merancang dimensi Blok Batu beton pada pondasi rumah type 45 untuk menjadi alternatif/pengganti material pondasi pasangan batu gunung.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Nurul Malahayati dan Yulia Hayati dengan judul “Desain Rumah Menggunakan Material Bata *Interlock*” menyajikan bata press *interlocking* yang mempunyai kemampuan multi dimensi dengan ukuran bata 250 x 125 x 100 mm serta dua buah lubang berbentuk bulat yang dapat diisi penyangga vertikal dengan besi atau baja berukuran 8-15 mm dan di cor dengan adukan mortar. Bata model ini digunakan pada rumah type-36 lantai 1.

Penelitian yang sudah dilakukan tersebut digunakan pada dinding rumah type 36 lantai 1. Rancangan bata press *interlock* tersebut yang menjadi acuan dalam tahapan melakukan perancangan dimensi Blok Batu beton namun dengan ukuran yang lebih besar daripada bata press tersebut.

### Metode Pengujian Bahan Pembentuk Beton

Bahan beton terdiri dari semen, air, pasir dan batu split yang masing-masing memiliki karakteristik yang dapat memperkuat mutu dari beton yang akan direncanakan. Sehingga diperlukan pengujian laboratorium untuk mengetahui karakteristik yang terdapat di masing-masing bahan tersebut. Metode pengujian bahan menggunakan Standar Nasional Indonesia yang berlaku.

**Metode Pengujian Kuat Tekan Beton**

Pengujian kuat tekan beton meliputi persiapan peralatan, pembuatan benda uji, perawatan benda uji dan pelaksanaan serta perhitungan kuat tekan benda uji beton.

**Analisa Harga Satuan Pekerjaan**

Analisa harga satuan pekerjaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 dan Pedoman Standarisasi Satuan Harga di Lingkungan Pemerintah Kota Samarinda tahun 2021.

**Tabel 1.** Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Pondasi Batu Gunung dalam 1 m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
<b>A TENAGA</b>						
1	Pekerja	L.01	OH	1,500	150.000,00	225.000,00
2	Tukang Batu	L.02	OH	0,750	157.500,00	118.125,00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,075	173.250,00	12.993,75
4	Mandor	L.04	OH	0,075	183.750,00	13.781,25
JUMLAH TENAGA KERJA						369.900,00
<b>B BAHAN</b>						
1	Batu belah		m <sup>3</sup>	1,200	750.000,00	900.000,00
2	Pasir Mahakam		m <sup>3</sup>	0,520	198.000,00	102.960,00
3	Portland cement		Kg	163,000	1.540,00	251.020,00
JUMLAH HARGA BAHAN						1.253.980,00
<b>C PERALATAN</b>						
JUMLAH HARGA ALAT						
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan ( A+B+C)						
E Overhead + Profit (Contoh 15%)						
F Harga Satuan Pekerjaan (A+B+C)						1.623.880,00

Sumber : AHSP 2016 dan Harga Satuan Kota Samarinda Tahun 2021

**Tabel 2.** Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan Beton mutu K-125 dalam 1 m<sup>3</sup>

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
<b>A TENAGA</b>						
1	Pekerja	L.01	OH	1,650	150.000,00	247.500,00
2	Tukang Batu	L.02	OH	0,275	157.500,00	43.312,50
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,028	173.250,00	4.851,00
4	Mandor	L.04	OH	0,165	183.750,00	30.318,75
JUMLAH TENAGA KERJA						325.982,25
<b>B BAHAN</b>						
1	Portland cement	M.15	Kg	276,000	1.540,00	425.040,00
2	Pasir Beton	M.14.a	Kg	828,000	198,00	163.944,00
3	Kerikil (Maks. 30 mm)	M.12	Kg	1012,000	367,50	371.910,00
4	Air	M.02	Ltr	215,000	50,00	10.750,00
JUMLAH HARGA BAHAN						971.644,00
<b>C PERALATAN</b>						
JUMLAH HARGA ALAT						
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan ( A+B+C)						
E Overhead + Profit (Contoh 15%)						
F Harga Satuan Pekerjaan (A+B+C)						971.644,00

Sumber : AHSP 2016 dan Harga Satuan Kota Samarinda Tahun 2021

**Tabel 3.** Analisa Harga Satuan Pekerjaan Siaran Mortar Tipe S

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
<b>A TENAGA KERJA</b>						
1	Pekerja	L.01	OH	0,300	150.000,00	45.000,00
2	Tukang Batu	L.02	OH	0,150	157.500,00	23.625,00
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,015	173.250,00	2.598,75
4	Mandor	L.04	OH	0,030	183.750,00	5.512,50
JUMLAH TENAGA KERJA						76.736,25
<b>B BAHAN</b>						
1	Portland cement	M.15	Kg	4,840	1.540,00	7.453,60
2	Pasir Pasang	M.14.b	Kg	0,018	198,00	3,56
JUMLAH HARGA BAHAN						7.457,16
<b>C PERALATAN</b>						
JUMLAH HARGA ALAT						
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan ( A+B+C)						
E Overhead + Profit (Contoh 15%)						
F Harga Satuan Pekerjaan (A+B+C)						84.193,41

Sumber : AHSP 2016 dan Harga Satuan Kota Samarinda Tahun 2021

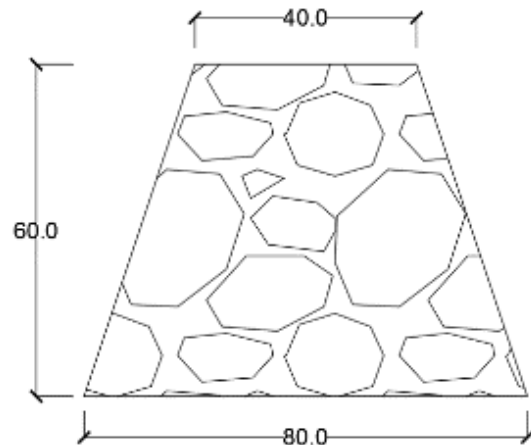
**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Pembuatan dilaksanakan di Bengkel Teknik Sipil Politeknik Negeri Samarinda yang dikerjakan selama 10 hari dari tanggal 26 Juli hingga 6 Agustus 2021.



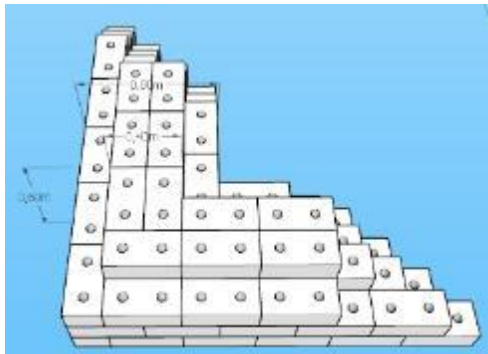
**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Adapun perencanaan dimensi blok batu beton dengan perancangan dimensi pondasi menerus konvensional terlihat pada gambar 2.

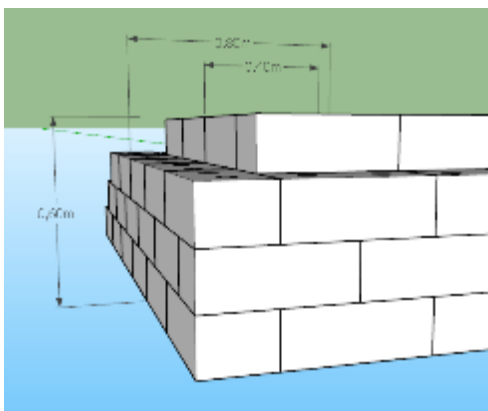


**Gambar 2.** Potongan Pondasi menerus Konvensional

Perencanaan dimensi berdasarkan ukuran pondasi sehingga diperoleh bentuk rancangan seperti pada gambar 3 sampai gambar 5.

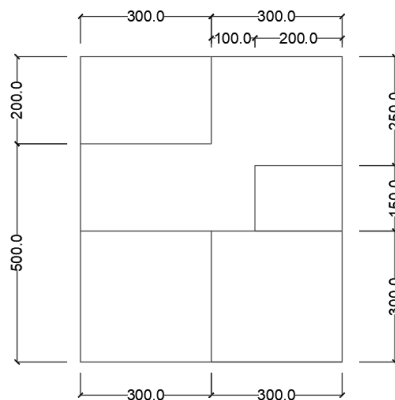


**Gambar 3.** Tampak atas rancangan susunan Blok Batu pada pondasi menerus



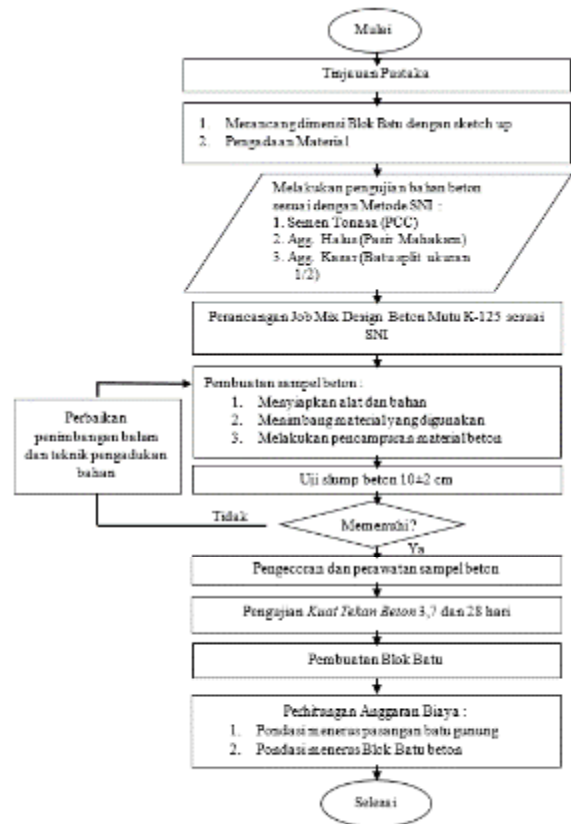
**Gambar 4.** Tampak depan rancangan susunan Blok Batu pada pondasi menerus

Rencana pemasangan Blok Batu beton yaitu pada pondasi menerus pada rumah type 45 dari gambar denah yang telah dibuat. Gambar denah tersebut dibuat untuk melakukan perbandingan biaya dari pondasi pasangan batu gunung yang dipasang pada rumah type 45 dengan pondasi menerus yang dipasang dengan Blok Batu beton pada type rumah yang sama. Ukuran rumah type 45 yaitu 6,00 x 7,00 m. Denah rumah tersebut terdapat pada gambar 6.



**Gambar 5.** Denah rumah type 45

Tahapan pelaksanaan penelitian ini terlihat pada gambar 7.

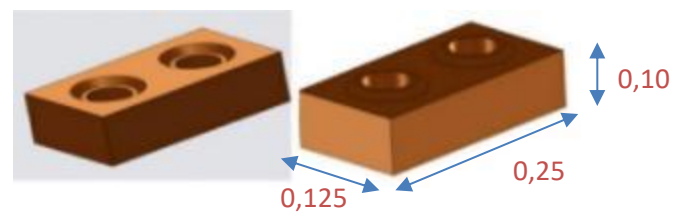


**Gambar 6.** Bagan Alir Penyusunan Penelitian

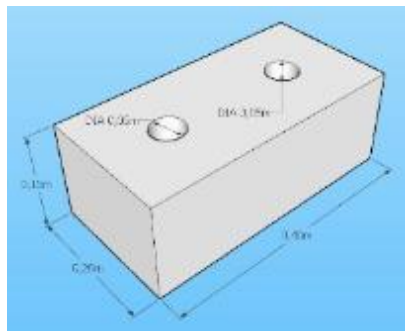
#### 4. PEMBAHASAN

##### Desain Perencanaan

Perencanaan dimensi Blok Batu beton berdasarkan ukuran pondasi konvensional (gambar 2) kemudian melihat hasil rancangan sistem *interlock* bata press (gambar 8), sehingga diperoleh rancangan seperti gambar 9.



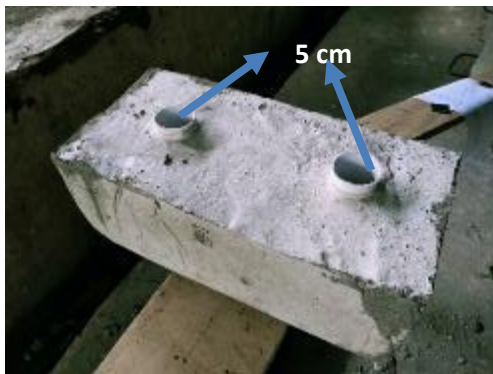
**Gambar 8.** Bata press *interlock* pada dinding rumah type 36



**Gambar 9.** Hasil rancangan dimensi Blok Batu dengan aplikasi sketch up

Hasil rancangan Blok Batu memiliki dimensi :

- Panjang = 40 cm
- Lebar = 20 cm
- Tinggi = 15 cm
- Diameter lubang = 5 cm



**Gambar 10.** Bentuk jadi Blok Batu berbahan dasar beton

Sedangkan setelah di cor Blok Batu beton pada gambar 10 memiliki spesifikasi :

- Panjang = 40,3 cm
- Lebar = 20 cm
- Tinggi = 15,5 cm
- Berat beton = 26,70 kg

#### Hasil Pengujian Bahan

##### 1. Semen Tonasa (PCC)

**Tabel 4.** Hasil pengujian Semen Tonasa (PCC)

Pengujian	Nilai	Satuan
Berat Jenis	2,883	-
Konsistensi Normal	25	%
Setting Time	60	Menit

##### 2. Agregat Halus (Pasir Mahakam)

**Tabel 5.** Hasil pengujian agregat halus (Pasir Mahakam)

Pengujian	Nilai	Satuan
Berat Jenis	2,494	gr

Penyerapan	1,523	%
Kadar Air	1,12	%
Kadar Lumpur	3,34	%
Bobot Isi	1,552	gr/cm <sup>3</sup>
Analisa Saringan	Zona 2	-
Analisa Saringan Gabungan	60	%

##### 3. Agregat Kasar (Batu split Palu ½)

**Tabel 6.** Hasil pengujian agregat kasar (Batu split Palu ½)

Pengujian	Nilai	Satuan
Berat Jenis	2,695	gr
Penyerapan	0,856	%
Kadar Air	1,03	%
Kadar Lumpur	0,45	%
Bobot Isi	1,566	gr/cm <sup>3</sup>
Abrasi	12,16	%
Analisa Saringan Gabungan	40	%

#### Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kubus

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton kubus pada umur 3, 7 dan 28 hari. Diperoleh hasil uji kuat tekan seperti tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil pengujian kuat tekan kubus beton mutu K-125

Umur Beton	Nilai Dial	Satuan
3 Hari	72,106	Kg/cm <sup>2</sup>
7 Hari	86,060	Kg/cm <sup>2</sup>
28 Hari	131,055	Kg/cm <sup>2</sup>

#### Hasil Pengujian Hammer Test Blok Batu

Pengujian ini dilakukan pada sudut tekan -90° dan 0° pada Blok Batu beton yang sudah berumur 28 hari. Berikut ini hasil uji hammer test pada Blok Batu tersebut :

**Tabel 8.** Laporan hasil uji hammer test Blok Batu

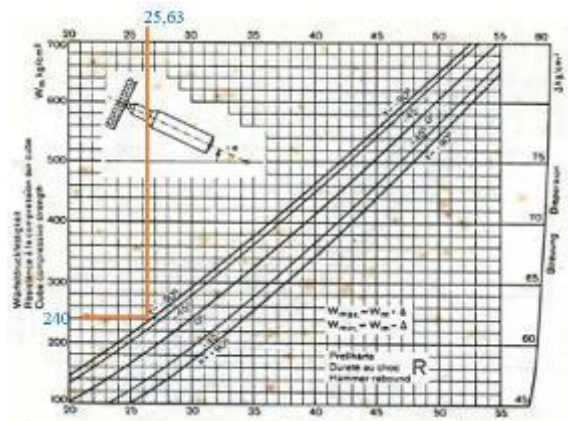
Elemen Struktur	Blok Batu		
Sudut Pukulan	-90°	0°	
Kode Bidang Uji	P1	P2	
Nilai Pantul Palu Beton	1	23	30
	2	27	33
	3	28	28
	4	25	33
	5	25	32

	6	25	28
	7	24	31
	8	23	29
	9	24	29
	10	22	32
Rata-rata	24,60	30,50	
Standar		80	
Angka kalibrasi		76,80	
Faktor koreksi		1,042	
Mutu Blok Batu	25,63	31,77	

Dari hasil uji hammer test diatas maka uraian perhitungan seperti dibawah ini :

A. Sudut tekan hammer test -90°

- Rata-rata bacaan dial = 24,60
- Standar = 80
- Angka kalibrasi = 76,80
- Faktor koreksi =  $\frac{\text{Standar}}{\text{Angka Kalibrasi}}$   
=  $\frac{80}{76,80}$   
= 1,042
- Mutu beton = Rata-rata bacaan dial x Faktor koreksi  
= 24,60 x 1,042  
= 25,63 N/mm<sup>2</sup>



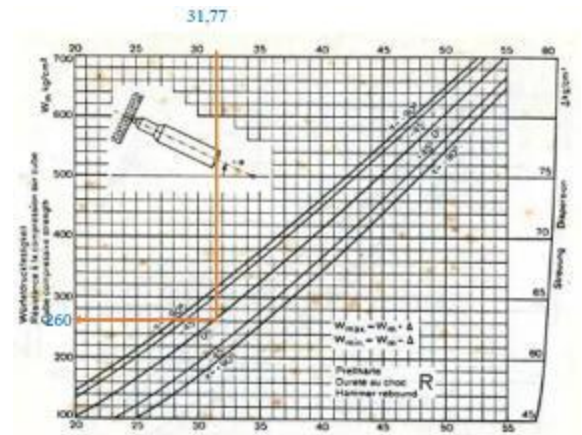
**Gambar 11.** Grafik uji hammer test sudut tekan -90°

Dari grafik diatas diperoleh mutu beton sebesar 240 kg/cm<sup>2</sup> (25,63 N/mm<sup>2</sup>)

B. Sudut tekan hammer test 0°

- Rata-rata bacaan dial = 30,50
- Standar = 80
- Angka kalibrasi = 76,80
- Faktor koreksi =  $\frac{\text{Standar}}{\text{Angka Kalibrasi}}$

- =  $\frac{80}{76,80}$
- = 1,042
- Mutu beton = Rata-rata bacaan dial x Faktor koreksi  
= 30,50 x 1,042  
= 31,77 N/mm<sup>2</sup>



**Gambar 12.** Grafik uji hammer test sudut tekan 0°

Dari grafik diatas diperoleh mutu beton sebesar 260 kg/cm<sup>2</sup> (31,77 N/mm<sup>2</sup>).

### Hasil Pengujian Hammer Test Pondasi Pasangan Batu Gunung

Pengujian ini dilakukan pada objek pondasi menerus pasangan batu gunung dengan sudut tekan -90°. Data hasil pengujian seperti pada tabel 9.

**Tabel 9. Data Hasil Pengujian**

Elemen Struktur	Pondasi Batu Gunung	
Sudut Pukulan	-90°	
Kode Bidang Uji	P1	
	1	15
	2	12
	3	10
	4	9
Nilai Pantul Palu Beton	5	15
	6	12
	7	10
	8	11
	9	9
	10	10
Rata-rata	11,30	
Standar	80	

Angka kalibrasi	76,80
Faktor koreksi	1,042
Mutu Blok Batu	11,77

Dari hasil uji hammer test diatas maka uraian perhitungan seperti dibawah ini :

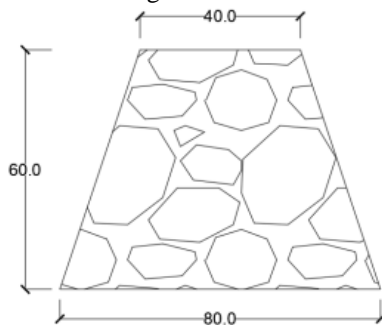
A. Sudut tekan hammer test -90°

- Rata-rata bacaan dial = 11,30
- Standar = 80
- Angka kalibrasi = 76,80
- Faktor koreksi =  $\frac{\text{Standar}}{\text{Angka Kalibrasi}}$   
=  $\frac{80}{76,80}$   
= 1,042
- Mutu beton = Rata-rata bacaan dial x  
Faktor koreksi  
= 11,30 x 1,042  
= 11,77 N/mm<sup>2</sup>

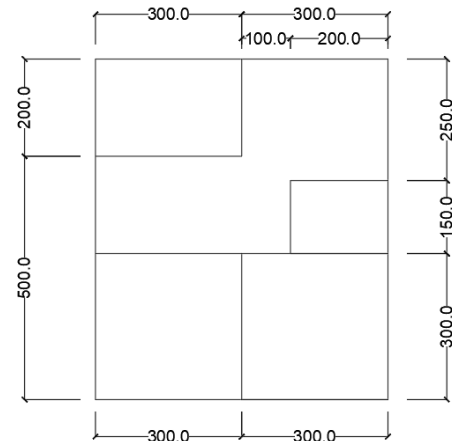
Pada pengujian hammer test pondasi menerus pasangan batu gunung diperoleh mutu pasangan batu gunung sebesar 11,77 N/mm<sup>2</sup>.

### Anggaran Biaya

#### 1. Pondasi Batu Gunung



**Gambar 13.** Pondasi menerus konvensional



**Gambar 14.** Denah rumah type 45

Dari gambar tersebut dapat dihitung untuk besar volume pondasi batu gunung yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Vol. pondasi batu gunung} &= \left(\frac{A+B}{2}\right) \times T \times \text{Panjang} \\ \text{Vol. pondasi batu gunung} &= \left(\frac{0,40+0,80}{2}\right) \times 0,6 \times 43,5 \\ \text{Vol. pondasi batu gunung} &= \left(\frac{0,40+0,80}{2}\right) \times 0,6 \times 43,5 \\ \text{Vol. pondasi batu gunung} &= (0,60) \times 0,60 \times 43,5 \\ &= 15,66 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berdasarkan AHSP 2016 dan harga satuan pemerintah kota Samarinda tahun 2021 bahwa 1 m<sup>3</sup> pasangan pondasi batu gunung adalah sebesar Rp 1.850.342,50. Sehingga Anggaran Biayanya dapat dihitung:

$$\text{Anggaran Biaya} = \text{Vol. pondasi batu gunung} \times \text{AHSP pondasi batu gunung}$$

$$\text{Anggaran Biaya} = 15,66 \times 1.850.342,50 = 28.976.363,55$$

Dari perhitungan diatas diperoleh anggaran biaya pemasangan pondasi batu gunung untuk rumah type-45 sebesar Rp 28.976.363,55.

#### 2. Blok Batu Beton

Untuk menghitung Anggaran Biaya pondasi menggunakan Blok Batu beton yaitu dengan mengukur luasan Blok Batu tersebut. Ukuran panjang Blok Batu 40 cm dan tingginya 15 cm. Sehingga jika ditambah 2 cm untuk spesi mortar maka panjangnya 42 cm dan tingginya 17 cm.

Selanjutnya membuat hitungan luas Blok Batu beton kemudian membandingkan dengan luas 1 m<sup>2</sup> seperti dibawah ini :

$$\text{Luas Blok Batu} = 0,42 \times 0,17 = 0,0714 \text{ m}^2$$

Jumlah per meter =  $1 \text{ m}^2 / 0,0714 \text{ m}^2 = 14,00$  Buah

Sehingga dari perhitungan diatas untuk  $1 \text{ m}^2$  diperlukan 14 buah Blok Batu beton.

Kemudian menghitung volume dari Blok Batu beton seperti pada perhitungan dibawah ini :

A. Volume dari blok beton tersebut yaitu :

$$\text{Vol. Blok Batu} = P \times L \times T$$

$$\text{Vol. Blok Batu} = 0,40 \times 0,20 \times 0,15$$

$$\text{Vol. Blok Batu} = 0,012 \text{ m}^3$$

B. Blok Batu Beton jika dibuat dalam  $1 \text{ m}^3$

$$\text{Jumlah Blok Batu} = \left( \frac{\text{Vol. } 1 \text{ m}^3}{\text{Vol. Blok Batu}} \right)$$

$$\text{Jumlah Blok Batu} = \left( \frac{1 \text{ m}^3}{0,012 \text{ m}^3} \right)$$

$$\text{Jumlah Blok Batu} = 83,33 \text{ buah} \sim 83 \text{ Buah}$$

C. Volume pondasi menerus jika menggunakan Blok Batu beton

$$\begin{aligned} \text{Segmen 1} &= P \times L \times T \\ &= 43,5 \times 0,4 \times 0,15 \\ &= 2,61 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Segmen 2} &= P \times L \times T \\ &= 43,5 \times 0,8 \times 0,45 \\ &= 15,66 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total vol.} &= \text{Segmen 1} + \text{Segmen 2} \\ &= 2,61 + 15,66 \\ &= 18,27 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Blok Batu} &= \text{Total Vol.} \times 83 \text{ buah} \\ &= 18,27 \times 83 \\ &= 1516,41 \sim 1517 \text{ buah} \end{aligned}$$

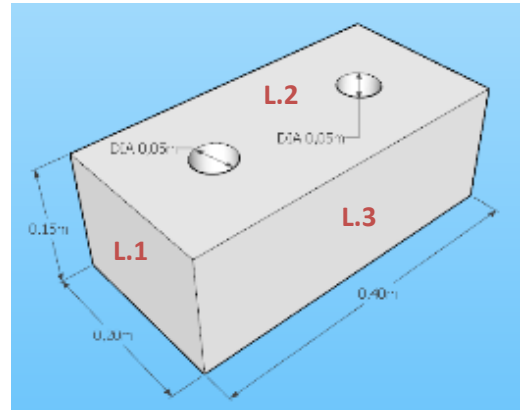
Berdasarkan AHSP 2016 dan harga satuan pemerintah kota Samarinda Tahun 2021 bahwa  $1 \text{ m}^3$  beton mutu  $f'c=19,3 \text{ Mpa}$  (K-125) adalah sebesar Rp 971.644,00. Sehingga Anggaran Biayanya dapat dihitung :

$$\text{Anggaran Biaya} = \text{Vol. pondasi menerus} \times \text{AHSP 2021}$$

$$\text{Anggaran Biaya} = 18,27 \times 971.644,00 = 17.751.935,88$$

Dari perhitungan diatas diperoleh anggaran biaya pemasangan pondasi Blok Batu sebesar Rp 17.751.935,88.

D. Volume spesi/mortar Blok Batu



**Gambar 15.** Pembagian segmen luasan pada Blok Batu beton

Maka dapat dihitung luasan untuk spesi pada Blok Batu beton seperti pada perhitungan dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Luasan spesi} &= (L.1 + L.2 + L.3) \times \text{Tebal spesi} \\ &= ((0,2 \times 0,15) + (0,4 \times 0,2) + (0,4 \times 0,15)) \times 0,01 \\ &= (0,03 + 0,08 + 0,06) \times 0,01 \\ &= 0,0017 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Spesi pada lubang} &= \text{Jumlah lubang} \times \text{Luas lingkaran} \\ &\quad (\text{pipa pvc } 1,5'') \times \text{panjang lubang} \\ &= 2 \times (0,00114) \times 0,15 \\ &= 0,000342 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Total Kebutuhan spesi} = 0,0017 + 0,000342 = 0,002042 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Spesi yang dibutuhkan} &= \text{Total spesi} \times \text{Jumlah} \\ &\quad \text{kebutuhan blok batu} \\ &= 0,002042 \times 1517 \\ &= 3,097714 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dari analisa harga satuan pekerjaan mortar tipe S diperoleh harga pekerjaan sebesar Rp 84.193,41. Sehingga anggaran biaya dapat dihitung :

$$\begin{aligned} \text{Anggaran biaya} &= \text{AHSP 2021} \times \text{Spesi yang} \\ &\quad \text{dibutuhkan} \\ &= 84.193,41 \times 3,097714 \\ &= 260.807,104 \end{aligned}$$



Total Anggaran Biaya Pemasangan Blok Batu untuk rumah type 45 adalah sebesar :

Total anggaran biaya= Anggaran Blok Batu +  
Anggaran Spesi

$$= 17.751.935,88 + 260.807,104$$

$$= 18.012.760,98$$

Sehingga diperoleh Anggaran Biaya pada pemasangan Blok Batu beton sebesar Rp 18.012.760,98

Dari perhitungan diatas diperoleh selisih harga dari anggaran pondasi pasangan batu gunung dengan pondasi Blok Batu beton untuk rumah type 45 sebesar :

Selisih Harga = Anggaran Biaya pas. batu gunung – Anggaran Blok Batu

$$= 28.976.363,55- 18.012.760,98$$

$$= 10.963.602,57$$

Maka didapat nilai Anggaran Biaya selisih diantara kedua pondasi tersebut yaitu Rp 10.963.602,57.

## 5. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan diperoleh hasil untuk menjawab rumusan masalah sebelumnya, maka dapat diangkat kesimpulan bahwa :

1. Percancangan pembuatan dimensi Blok Batu beton untuk pondasi diperoleh ukuran panjang 40 cm, lebar 20 cm, tinggi 15 cm dan dua buah lubang berdiameter 5 cm (Gambar 4.2). Dari hasil pembuatan Blok Batu dengan cetakan kayu yang sudah di cor, diperoleh ukuran panjang 40,3 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 15,5 cm, dan 2 buah lubang berdiameter 5 cm serta berat sebesar 26,7 kg (Sub Bab 4.6) .
2. Dari rancangan job mix design agregat mutu K-125 (Sub bab 4.4) diperoleh nilai uji kuat tekan kubus beton (Sub bab 4.5) pada umur 3, 7 dan 28 hari seperti dibawah ini :
  - 1) Kuat tekan pada umur 3 hari sebesar 72,106 kg/cm<sup>2</sup>  
Konvesi kuat tekan umur 28 hari sebesar 180,266 kg/cm<sup>2</sup>
  - 2) Kuat tekan pada umur 7 hari sebesar 86,060 kg/cm<sup>2</sup>

Konvesi kuat tekan umur 28 hari sebesar 132,399 kg/cm<sup>2</sup>

- 3) Kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 131,055 kg/cm<sup>2</sup>

Sehingga dari perolehan hasil resume kuat tekan beton umur 28 hari, nilai kuat tekan yang dihasilkan melebihi dari nilai kuat tekan rencana yaitu sebesar 125 kg/cm<sup>2</sup>(tabel 4.20).

3. Setelah pengujian hammer test pada objek Blok Batu diperoleh nilai kuat tekan lapangan sebesar :

1) Kuat tekan sudut -90° sebesar 225 kg/cm<sup>2</sup>

2) Kuat tekan sudut 0° sebesar 260 kg/cm<sup>2</sup>

4. Berdasarkan perhitungan pada sub bab 4.8 diperoleh Anggaran Biaya untuk denah rumah type 45 (7,00 m x 6,00 m) jika :

1) Menggunakan pondasi pasangan batu gunung sebesar Rp 28.976.363,55

2) Menggunakan pondasi Blok Batu beton sebesar Rp 18.012.760,98

Dari 2 anggaran diatas dapat diketahui selisih harganya sebesar Rp 10.963.602,57. Sehingga dari segi harga pondasi pasangan batu gunung diketahui lebih mahal daripada pondasi yang menggunakan Blok Batu beton. Namun kelebihan dari Blok Batu beton yang dibuat untuk pondasi menerus rumah tinggal sudah diketahui mutu betonnya, sehingga bisa menjadi landasan bahwa Blok Batu beton ini kuat untuk pondasi rumah sederhana type 45 dengan tipe tanah dasar keras atau sudah dipadatkan.

Berdasarkan dari kesimpulan dari hasil penelitian maka dapat diangkat beberapa saran dari penelitian ini :

1. Dimensi dari Blok Batu beton bisa lebih dikembangkan kembali agar memperoleh bentuk yang lebih fleksibel dan juga pemilihan mutu beton yang digunakan pada pondasi menerus rumah sederhana dapat mempertimbangkan segi harga atau segi kekuatan dari beton yang akan dibuat untuk rumah 1 lantai tipe-45.
2. Berdasarkan hasil pengujian hammer test pondasi menerus pasangan batu gunung yang hasilnya berada dibawah mutu Blok Batu beton yaitu K-125, maka dari hasil tersebut mutu pada Blok Batu beton bisa diturunkan dibawah dari mutu K-125.
3. Pada penelitian ini, proses pencetakan Blok Batu menggunakan cetakan kayu dan multiplek yang dilapisi dengan plastik. Dari cetakan tersebut

diperoleh ukuran Blok Batu jadi yang tidak sesuai dengan ukuran rencana. Sehingga diperlukan masterial pengganti seperti plat baja yang dibentuk sesuai dengan ukuran dari rencana Blok Batu. Cetakan plat baja diharapkan bisa digunakan berkali-kali dalam mencetak Blok Batu beton.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1990). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1990). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton dan Pembuatan Benda uji*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1991). *Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1996). *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 mm)*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1997). *Metode Pengujian Elemen Struktur Beton Dengan Alat Palu Beton Tipe N dan NR*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2002). *Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland Dengan Menggunakan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Slump Beton*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*. Indonesia: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1990). *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Indonesia: BSN.
- Alessandro, R. S. (2013). *Sistem Interlocking Pondasi Tapak Pada Rumah Satu Lantai*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.