

# ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN DINDING MENGUNAKAN PASANGAN BATAKO DAN BATA MERAH PADA PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN PERUMAHAN

Ferri Pradana<sup>1</sup>, Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: [ferri.pradana94@gmail.com](mailto:ferri.pradana94@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email : [fitri.nugraheni@uii.ac.id](mailto:fitri.nugraheni@uii.ac.id)

**Abstract:** Every construction project definitely has a target or goal that must be met both in terms of cost, quality and time. The work is part of the wall of the building work is a very important role for a project of construction of a building. In this research will focus on the comparative analysis of the cost and time of work of installation of a wall using a pair of hollow brick and red brick on a housing project. The object of this research is the work of a wall using a pair of hollow brick and red brick on the Shimphony housing development project located at Jl. Pleret km 2.5 Joho, Jambidan, Banguntapan Bantul, and residential development in Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman. Data analysis using the method of Time Study. The results of the research work of masonry wall using red in his 1 m<sup>2</sup> cost of Rp. 192.560.45 and takes work for 91.996 minutes, and work on the wall using a pair of brick making in his 1 m<sup>2</sup> cost Rp. 192.560.45 and takes work for 91.996 minutes. The use of hollow brick in a wall more efficient workmanship of 11.02% as compared to the use of red brick and brick making use of the work of the wall faster completion of 81.29% as compared to the use of red brick

Keywords: Cost, Time, Wall, Brick Making, Fired Brick, Concrete Block.

## I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang telah ditentukan dengan sumber daya terbatas dan dituntut untuk mendapatkan hasil konstruksi dengan standar kualitas yang baik sesuai biaya, waktu dan mutu yang ditentukan. Dalam serangkaian usaha pencapaian pekerjaan konstruksi tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bentuk konstruksi bangunan.

Setiap proyek konstruksi pasti memiliki target atau tujuan yang harus dipenuhi baik dari segi biaya, mutu dan waktu. Untuk memenuhi semua target yang diinginkan maka diperlukan usaha-usaha yang semua itu merupakan kegiatan manajemen konstruksi. Dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan, dimana sering terjadi penyimpangan biaya dari perkiraan biaya yang telah direncanakan sehingga dibutuhkan pengendalian dan cara pengendalian yang tepat.

Pembangunan yang terus berkembang dengan cepat dan menyebar di sekitar kota Yogyakarta, dari kontraktor rumah tinggal yang cukup sederhana sampai pengembang-pengembang besar yang terus bereksplorasi dalam bidang konstruksi bangunan. Seiring dengan perkembangan tersebut muncul suatu permasalahan: sebuah metode konstruksi yang memiliki kuantitas dan kualitas yang baik untuk menjadi sebuah jawaban yang tepat bagi sebuah konstruksi bangunan yang ada. Hal ini menjadi dasar terjadinya inovasi dalam suatu bidang inovasi yang ikut terjadi pada pekerjaan dinding.

Pekerjaan dinding adalah bagian pekerjaan bangunan yang sangat penting perannya bagi suatu proyek konstruksi sebuah bangunan. Pekerjaan dinding membentuk dan melindungi isi bangunan baik dari segi konstruksi maupun penampilan artistic dari sebuah proyek konstruksi bangunan.

Dalam penelitian ini akan fokus pada analisis perbandingan biaya dan waktu pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako dan bata merah pada proyek perumahan. Untuk mengetahui biaya dan waktu maka diperlukan analisis data menggunakan metode *time study* atau *stopwatch time study* dengan teknik pengukuran kerja untuk memperoleh waktu yang diperlukan dalam suatu pekerjaan pada tingkat prestasi tertentu.

## II. STUDI PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Haryono (2013) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode Pelaksanaan Mutu Dan Biaya Konstruksi Gedung Menggunakan Bata Press Dan Bata Konvensional Di ATMI Surakarta.” Semakin pesatnya pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang konstruksi yang

mendorong kita lebih memperhatikan standar mutu untuk dapat mempercayai batu bata adalah dari segi estetikanya terlihat lebih berseni dibanding batako. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan metode pelaksanaan, perbandingan mutu dan perbandingan biaya pelaksanaan pembangunan gedung bata press dan bata konvensional. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data primer dan sekunder, pelaksanaan pemasangan, melakukan uji tekan, menghitung berat jenis, menghitung porositas, menghitung volume pekerjaan, analisis data. Hasil dari penelitian ini adalah metode pelaksanaan batu bata press waktu pemasangan lebih cepat. Kuat tekan batu bata press lebih bagus, tidak memenuhi standar berat jenis, porositas diatas 20% untuk keduanya. Biaya lebih mahal menggunakan batu bata press.

Cahyo (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Dan Dinding Bata Merah Dengan Metode Time Study”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dari kedua bahan (bata merah dan bata ringan) yang lebih murah biaya per m<sup>2</sup>, mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pemasangan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah time study, mengumpulkan data primer dan sekunder, analisis data. Hasil dari penelitian ini adalah material bata ringan lebih murah biayanya dalam pekerjaan pasangan dinding per m<sup>2</sup> dibandingkan bata merah, pemasangan dinding per m<sup>2</sup> lebih cepat menggunakan material bata ringan, produktivitas pemasangan dinding bata ringan per m<sup>2</sup> lebih cepat dibandingkan dengan material bata merah per m<sup>2</sup>. Sinaga (2012) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan

Biaya Dan Waktu Pekerjaan Dinding Menggunakan Pasangan Bata Merah Dan Bata Ringan Pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat.” Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbandingan biaya dan waktu pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah dan bata ringan pada proyek bangunan gedung bertingkat. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *time study*, mengumpulkan data primer dan sekunder, analisis data. Hasil dari penelitian adalah biaya bahan untuk 1 m<sup>2</sup> dinding lebih murah menggunakan bata merah, upah tenaga kerja untuk 1 m<sup>2</sup> dinding lebih murah menggunakan bata ringan, harga satuan pekerjaan dinding lebih murah menggunakan bata ringan, waktu pekerjaan dinding menggunakan bata ringan lebih cepat, biaya pekerjaan dinding lebih murah menggunakan bata ringan.

Pratama (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Tinjauan Karakteristik Bata Merah Dan Karakteristik Batako Dengan Campuran Biasa.” Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan, uji geser, dan uji gravitasi, mengetahui perbedaan karakteristik, mengetahui perbandingan biaya antara bata merah konvensional dan batako press. Metode yang digunakan pada penelitian ini mengumpulkan data primer dan sekunder, persiapan bahan dan alat, pemeriksaan kualitas bahan-bahan penelitian, penyediaan benda uji, pengujian, analisis dan pembahasan. Hasil dari penelitian ini adalah kuat tekan maksimum rata-rata bata merah di klaten sebesar 0,063 MPa dan bata merah sukoharjo sebesar 0,050 MPa. Uji geser batako dalam kondisi utuh sedikit mengalami keausan, sedangkan bata merah mengalami keausan. Uji gravitasi batako terbelah menjadi dua, retak dan pecah sedikit pada ujung, bata

merah semuanya terbelah menjadi dua. Harga bata merah di klaten lebih murah dibandingkan harga bata merah di sukoharjo, sedangkan untuk harga batako semakin banyak campuran semakin murah.

### III. LANDASAN TEORI

#### 3.1 Biaya

Perkiraan biaya adalah memperkirakan kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk sesuatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu. Menyusun perkiraan biaya berarti melihat masa depan, memperhitungkan, dan mengadakan prakiraan atas hal-hal yang akan dan mungkin terjadi.

Rencana anggaran biaya yaitu perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya lain pelaksanaan proyek :  $RAB = (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan})$

#### 3.2 Waktu

Dalam mencari waktu pekerjaan pemasangan dinding digunakan analisis data menggunakan metode *time study* atau *stopwatch time study* dengan teknik pengukuran.

*Time study* adalah teknik pengukuran dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Pilcher, 1992). Menurut Ervianto (2004), *Time Study* meliputi :

1. *Timing*, kegiatan pengukuran waktu terhadap suatu jenis kegiatan tertentu, alat yang umum digunakan *stopwatch*.
2. *Rating*, kegiatan membandingkan kinerja antara pelaksanaan pekerja yang sedang diteliti terhadap kinerja standar.
3. *Standard Time*, melakukan pengamatan terhadap waktu dari

suatu kegiatan dengan kinerja standar.

*Proses* pengerjaan dari metode ini sangat sederhana. Seorang peneliti hanya perlu mengukur lamanya waktu kerja dari seorang pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan kemudian mencatatnya, begitu juga untuk pekerjaan selanjutnya hingga didapat data yang dijadikan sebagai waktu standar.

Dalam metode *time study* terdapat beberapa istilah antara lain :

1. *Standard rating* yang digunakan pada penelitian ini adalah 100 mengikuti *British Standard*.
2. *Observed time* adalah data berupa waktu yang didapat selama pengamatan
3. *Observed rating* adalah data yang didapat selama pengamatan (Heap, 1987).

### 3.3 Bata Merah

Bata merah merupakan bata yang dibuat dari tanah yang dicetak kemudian dibakar dengan suhu tinggi sehingga menjadi benar-benar kering, mengeras, dan berwarna kemerahan.

Bata merah umumnya memiliki ukuran panjang 17-23 cm, lebar 7-11cm, dan tebal 3-5 cm. Untuk dinding seluas 1m<sup>2</sup>, bila menggunakan bata berukuran 23 cm x 17 cm x 5 cm kira-kira membutuhkan 70 buah bata merah. Dalam pemasagannya bahan baku yang dibutuhkan adalah semen dan pasir ayakan, tidak memerlukan perekat khusus saat pemasangan. Untuk dinding kedap air diperlukan 1:2 atau 1:3 (artinya 1 takaran semen dipadu dengan 3 takaran pasir yang sudah diayak). Sedangkan untuk dinding yang tidak harus kedap air dapat menggunakan perbandingan 1:4 hingga 1:6.

Ukuran batu bata standar menurut SK SNI S-04-1989-F adalah sebagai berikut Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Ukuran Batu Bata Merah

Ukuran (mm)		
Tebal	Lebar	Panjang
65	90	190
65	140	190
55	110	230



**Gambar 3.1** Bata merah

Kelebihan bata merah:

- Tidak memerlukan keahlian khusus untuk memasang.
- Ukurannya yang kecil memudahkan untuk pengangkutan.
- Mudah untuk membentuk bidang kecil.
- Mudah didapatkannya.
- Murah
- Tidak memerlukan perekat khusus.
- Tahan panas dapat menjadi perlindungan terhadap api.
- Mudah menempelkan acian saat pemlesteran.

Kekurangan bata merah:

- Sulit untuk membuat pasangan bata yang rapi.
- Waktu pemasangan lama.
- Berat, sehingga membebani struktur yang menopangnya.
- Menimbulkan beban cukup besar pada struktur bangunan.

- Menyerap panas dimusim panas, menyerap dingin dimusim dingin.
- Boros dalam menggunakan material perekat.
- Kualitas kurang beragam dan ukuran jarang yang sama

### 3.4 Batako

Batako adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari campuran semen dan pasir kasar yang dicetak padat atau dipress. Selain itu ada juga yang membuatnya dari campuran batu tras, kapur, dan air. Bahkan kini juga beredar batako dari campuran semen, pasir, dan batubara. Dengan bahan pembuatan seperti yang telah disebutkan, batako memiliki kelemahan yaitu kekuatannya lebih rendah dari bata merah, sehingga cenderung terjadi keretakan dinding, terutama jika bagian kosongnya tidak diisi dengan adukan spesi. Batako dapat diproduksi secara mekanis atau dengan cetak tangan. Pada umumnya kualitas batako secara mekanis lebih baik daripada dengan cara cetak tangan.



**Gambar 3.2** Batako Press

Ukuran batako press pada umumnya adalah panjang 36-40 cm, tebal 8-10 cm, dan tinggi 18-20 cm. Untuk dinding seluas 1m<sup>2</sup>, kira-kira membutuhkan 15 buah batako press. Batako press biasanya dipilih untuk memperringan beban struktur sebuah bangunan, meminimalisir sisa material yang terjadi

pada saat proses pemasangan dinding, dan mempercepat pelaksanaan. Ukuran batako standar menurut SNI 03-0349-1989 adalah sebagai berikut Tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Ukuran Batako Standar

Jenis	Ukuran (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
<b>1.Pejal</b>	390 + 3 - 5	90 ± 2	100 ± 2
<b>2.Berlobang</b>			
<b>a.Kecil</b>	390 + 3 - 5	190 + 3 - 5	100 ± 2
<b>b.Besar</b>	390 + 3 - 5	190 + 3 - 5	200 ± 3

Kelebihan dinding batako press, dibandingkan dengan batu bata :

- Pembuatan mudah dan ukuran dapat dibuat sama.
- Ukuran yang besar membuat waktu dan ongkos pemasangan lebih irit.
- Khusus jenis yang berlobang, dapat berfungsi sebagai isolasi udara.
- Apabila pekerjaan rapi tidak perlu diplester.
- Lebih mudah dipotong untuk sambungan tertentu yang membutuhkan potongan.
- Sebelum pemakaian tidak perlu direndam air.
- Kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadi rembesan air.
- Pemasangan lebih cepat.
- Penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas, antara 9-12 m<sup>2</sup>.

Kekurangan dinding batako press:

- Mudah terjadi retak rambut pada dinding.
- Mudah dilubangi dan mudah pecah karena terdapat lubang pada sisi bagian dalamnya.
- Kurang baik untuk insulasi panas dan suara.

#### IV. METODE PENELITIAN

Secara sistemik penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pengumpulan data primer (*primary data*) adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh perorangan/suatu organisasi secara langsung dari objek yang diteliti dan untuk kepentingan studi yang bersangkutan yang dapat berupa interview, observasi. Data primer dalam penelitian ini yaitu: waktu pengerjaan pemasangan material, ukuran material, RAB, dokumentasi.
2. Pengumpulan data sekunder (*secondary data*) adalah data yang diperoleh/ dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain. Biasanya sumber tidak langsung berupa data dokumentasi dan arsip-arsip resmi. Data sekunder pada penelitian ini yaitu: gambar kerja dan studi literatur.
3. Observasi lapangan dan wawancara dengan kontraktor, tukang dan pekerja.
4. Pengolahan data. Analisis data yang telah diperoleh dengan cara mendiskripsikan dan dengan mentabulasikan data jika terdapat data yang harus ditabelkan. Analisis data yang dilakukan yaitu, menghitung volume pasangan dinding, menghitung perbandingan kecepatan pasangan dinding, menghitung perbandingan biaya pasangan dinding untuk  $1m^2$ .

#### V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### 5.1 Pekerjaan Dinding Menggunakan Pasangan Bata Merah

###### 5.1.1 Data Proyek

Proyek ini berupa bangunan tempat tinggal yaitu perumahan 1 lantai pada pembangunan proyek perumahan symphony yang berada di Jl. Pleret km 2.5 Joho, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Pelaksana dari proyek ini adalah PT. Jogja Griya Sejahtera yang beralamat di Jl.Bimasakti, No.37 Sapen, Gondokusuman, Demangan, Yogyakarta.

Pekerjaan pada proyek ini dikerjakan setiap hari senin-sabtu mulai dari pukul 08.00-15.00 dengan jam istirahat pukul 12.00-13.00 WIB. Pekerjaan dinding menggunakan bata merah pada proyek ini dikerjakan oleh 1 mandor, 3 tukang dan 2 pekerja. Bahan yang diperlukan untuk pekerjaan pemasangan dinding pada proyek ini menggunakan bata merah, semen (PC), pasir pasang (PP) dan air.

Pekerjaan dinding pada proyek ini menggunakan bata merah yang dibeli seharga Rp.600.000,- per/1000 buah sehingga harga 1 buah bata merah adalah Rp.600,-. Bata merah yang digunakan memiliki ukuran panjang 22 cm, lebar 5 cm, tebal 11 cm dan berat 1,5 kg.

Semen yang digunakan sebagai adukan untuk memasang dinding bata merah pada proyek ini adalah semen Tiga Roda dengan berat 40 kg per/zak. Pasir dibeli seharga Rp.300.000,- untuk 1 kali pengiriman menggunakan angkutan berupa mobil colt. Pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah ini menggunakan ukuran spesi 2 cm untuk sambungan yang disusun dari bawah ke atas dengan pengerjaan setiap ketinggian 28 cm, Untuk pemasangan bata merah ini dimulai dari posisi kiri kemudian ke kanan sesuai lebar pengerjaan dengan perbandingan campuran semen : pasir adalah 1 zak semen : 30 baskom pasir.

### 5.1.2 Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek

Anggaran total biaya proyek pada satu unit A-2 di perumahan Shimphony yang berlokasi di Jl. Pleret km 2,5 Joho, Jambidan, Banguntapan, Bantul yaitu sebesar Rp.195.000.000 dan satu unit pembangunan perumahan di Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman yaitu sebesar Rp.180.000.000. Tetapi, pada penelitian ini hanya fokus pada pekerjaan pemasangan dinding menggunakan batako dan bata merah.

### 5.1.3 Detail Penelitian Pekerjaan Dinding Di Lapangan

#### 1. Harga Satuan Upah Tenaga Kerja

Tabel 5.1 Harga Satuan Upah Tenaga Kerja

Tenaga Kerja	Upah per/hari (Rupiah)
Mandor	Rp 100.000,-
Tukang	Rp 80.000,-
Pekerja	Rp 60.000,-

#### 2. Harga Satuan Bahan

Tabel 5.2 Harga Satuan Bahan

Bahan (satuan)	Harga (rupiah)
Bata Merah (buah)	Rp 600,-
Semen (zak)	Rp 40.000,-
Pasir (m <sup>3</sup> )	Rp 60.000,-
Kapur/Mill (zak)	Rp 8.000,-

#### 3. Luas pekerjaan dinding

Luas dinding seluruhnya yang menggunakan pasangan bata merah dapat dilihat pada gambar denah bangunan di lampiran.

= Panjang total × tinggi dinding - luas total pintu dan jendela

##### a. Panjang dinding (m)

$$= 11,6 \text{ m} + 8,13 \text{ m} + 11,6 \text{ m} + 2,75 \text{ m} + 2,28 \text{ m} + 2,63 \text{ m} + 3,15 \text{ m} + 2,05 \text{ m} + 3,15 \text{ m} + 3,15 \text{ m} +$$

$$3,25 \text{ m} + 2,63 \text{ m} + 2,28 \text{ m} + 3,62 \text{ m} + 0,6 \text{ m} = 62,27 \text{ m}$$

##### b. Tinggi dinding (m)

$$= 3,35 \text{ m}$$

##### c. Pintu dan jendela (m<sup>2</sup>)

- Pintu single ada 6 buah dengan ukuran 2 m x 0,9 m

$$\text{Maka luas pintu single adalah } 6 \times 2 \times 0,9 = 10,8 \text{ m}^2$$

- Pintu kamar mandi ada 1 buah dengan ukuran 2 m x 0,8 m

$$\text{Maka luas pintu kamar mandi adalah } 1 \times 2 \times 0,8 = 1,6 \text{ m}^2$$

- Jendela single ada 5 buah dengan ukuran 1,5 m x 0,7 m

$$\text{Maka luas jendela single adalah } 5 \times 1,5 \times 0,7 = 5,25 \text{ m}^2$$

- Jendela double ada 1 buah dengan ukuran 1,5 m x 1,3 m

$$\text{Maka luas jendela double adalah } 1 \times 1,5 \times 1,3 = 1,95 \text{ m}^2$$

Sehingga luas total pintu dan jendela adalah :

$$= 10,8 \text{ m}^2 + 1,6 \text{ m}^2 + 5,25 \text{ m}^2 + 1,95 \text{ m}^2 = 19,6 \text{ m}^2$$

Berdasarkan perhitungan panjang dinding, tinggi dinding dan luas total pintu dan jendela maka diperoleh luas dinding seluruhnya adalah sebesar  $= 62,27 \times 3,35 - 19,6 = 189,005 \text{ m}^2$

### 5.1.4 Analisis biaya pekerjaan dinding bata merah

Tabel 5.3 Upah Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Dinding Menggunakan

Tenaga kerja	Upah per/hari (Rupiah)	Orang Hari (OH)	Upah tenaga kerja untuk pekerjaan dinding bata merah per/hari = Upah × OH (Rupiah)
Mandor	Rp 100.000,-	1 OH	Rp 100.000,-
Tukang	Rp 80.000,-	3 OH	Rp 240.000,-
Pekerja	Rp 60.000,-	2 OH	Rp 120.000,-

1. Kebutuhan material dalam 1 m<sup>2</sup>  
Berdasarkan standar SNI menginformasikan bahwa memasang 1 m<sup>2</sup> dinding bata merah ukuran (5 x 11 x 22) membutuhkan material :
  - a. Bata merah = 70 buah
  - b. Pasir = 0,05 m<sup>3</sup>
  - c. Semen = 6,5 kg

2. Upah Tenaga Kerja  
Maka upah tenaga kerja untuk pekerjaan dinding bata merah per/hari (Rupiah) pada proyek ini yaitu sebesar = (100.000 + 240.000 + 120.000) rupiah = Rp.460.000 per/hari.

Jika waktu kerja teoritis :

- waktu kerja sepanjang jam kerja (08.00 – 15.00) = 7 jam
- waktu istirahat siang (12.00 – 13.00) = -1 jam
- total waktu kerja = 6 jam
- dikenai kelonggaran 13% x 6 jam = - 0.91 jam
- total waktu kerja efektif = 5.09 jam = 305.4 menit

Dari perhitungan dibulatkan = 5 jam = 300 menit

Maka jam kerja efektif untuk tenaga kerja = 5 jam perhari, sehingga upah tenaga kerja untuk 1 menit = 
$$\frac{\text{Upah tenaga kerja untuk 1 hari}}{(5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit})} = \frac{460.000}{300} =$$

Rp.1.533,33

Sehingga upah tenaga kerja untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = Waktu yang dibutuhkan untuk 1 m<sup>2</sup> pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah × upah tenaga kerja untuk 1 menit = 91,996 menit × Rp. 1.533,33 = Rp.141.060,45

3. Biaya bahan  
Biaya bahan untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = harga bata merah untuk 1 m<sup>2</sup> dinding + harga campuran spesi untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = Rp. 42.000,00 + Rp.17.136,26684 = Rp.51.500,00

4. Harga satuan pekerjaan  
Jadi harga satuan pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah = upah tenaga kerja untuk 1 m<sup>2</sup> dinding + biaya bahan untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = Rp. 141.060,45 + Rp. 51.500,00 = Rp.192.560,45

#### 5.1.5 Analisis waktu pekerjaan dinding bata merah menurut posisi pemasangan

1. Analisis Waktu Pekerjaan Dinding Bata Merah Menurut Posisi Pemasangan Bawah

Untuk memasang 1 bata merah membutuhkan waktu rata-rata :

$$= \frac{1,033 + 1,021 + 1,235 + 1,211 + 1,236 + 1,435 + 1,317 + 1,253 + 1,127 + 1,034}{10}$$

$$= \frac{11,872}{10} = 1,187 \text{ menit.}$$

2. Analisis Waktu Pekerjaan Dinding Bata Merah Menurut Posisi Pemasangan Tengah

Untuk memasang 1 bata merah membutuhkan waktu rata-rata :

$$= \frac{1,126 + 1,063 + 1,372 + 1,314 + 1,235 + 1,798 + 1,320 + 1,253 + 1,369 + 1,143}{10}$$

$$= \frac{12,992}{10} = 1,299 \text{ menit}$$

3. Analisis Waktu Pekerjaan Dinding Bata Merah Menurut Posisi Pemasangan Atas

Untuk memasang 1 bata merah membutuhkan waktu rata-rata



$$= \frac{1,298 + 1,288 + 1,544 + 1,277 + 1,545 + 1,650 + 1,364 + 1,616 + 1,466 + 1,516}{10} = \frac{14,563}{10}$$

= 1,456 menit

Berdasarkan lamanya waktu untuk memasang satu buah bata merah, maka diperoleh rata-rata waktu pemasangan untuk ketiga posisi pemasangan yaitu bawah, tengah dan atas adalah 1,314 menit.

- Waktu untuk memasang 1 m<sup>2</sup> dinding bata merah membutuhkan waktu = 70 bata merah x 1,314 menit = 91,996 menit.
- Jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan 5 jam perhari maka dalam 1 hari tenaga kerja yang melibatkan 1 tukang dapat melakan pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah seluas =  $\frac{5 \times 60}{91,996}$  = 3,261 m<sup>2</sup>.
- Sehingga dalam 1 hari tenaga kerja yang terdiri dari 1 mandor, 3 tukang dan 2 pekerja dapat melakukan pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah seluas = 3 tukang x 3,261 m<sup>2</sup> = 9,783 m<sup>2</sup>.

## 5.2 Pekerjaan Dinding Menggunakan Pasangan Batako

### 5.2.1 Data Proyek

Proyek ini berupa bangunan rumah yang terdiri dari 3 Ruang Tidur, 1 Ruang Tamu, 1 Ruang Keluarga, dan 1 Dapur beserta Toilet. Proyek ini berada di Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman. Pekerjaan pada proyek ini dimulai pada tanggal 12 september 2018. Pekerjaan pada proyek ini dikerjakan setiap hari mulai dari pukul 08.00 - 15.00 WIB dengan jam istirahat

pukul 12.00 - 13.00 WIB. Tenaga kerja pada proyek ini terdiri dari 1 mandor, 3 tukang dan 3 pekerja. Untuk pekerjaan pemasangan dinding bat`ako membutuhkan 3 tukang dan 3 pekerja. Pekerjaan dinding pada proyek ini menggunakan pasangan batako yang di beli dari toko material terdekat dengan harga Rp 2300/biji. Ukuran batako yang dipakai adalah panjang 30 cm, lebar 15 cm, tebal 10 cm, dan berat 7,5 kg. Banyaknya batako untuk sekali pengiriman ke proyek dengan menggunakan colt adalah 200 buah, untuk 1m<sup>2</sup> berisi 25 biji untuk batako yg berukuran tersebut. Semen yang digunakan sebagai adukan untuk memasang dinding batako pada proyek ini adalah "Holcim" dengan berat 40 kg per/zak dan kapur padam/mill yaitu cap "Kalsium" dengan berat 5 kg per/zak. Pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako ini menggunakan ukuran spesi 1,5 cm untuk sambungan yang di susun dari bawah ke atas dan 1 cm untuk sambungan yang disusun dari kiri ke kanan. Ukuran kolom pada bangunan tersebut adalah (8 x 12) cm.

### 5.2.2 Detail penelitian pekerjaan dinding di lapangan

1. Harga satuan upah tenaga kerja

**Tabel 5.7** Harga satuan upah tenaga kerja

Tenaga Kerja	Upah per/hari (Rupiah)
Mandor	Rp 100.000,-
Tukang	Rp 80.00,-
Pekerja	Rp 65.000,-

2. Harga satuan bahan

**Tabel 5.8** Harga satuan bahan

Bahan (satuan)	Harga (rupiah)
Batako (buah)	Rp 2.300,-
Semen (zak)	Rp 40.000,-

Pasir (m <sup>3</sup> )	Rp 60.000,-
Kapur/Mill (zak)	Rp.7.000,-

### 3. Luas pekerjaan dinding

Luas dinding seluruhnya yang menggunakan pasangan batako dapat dilihat pada gambar denah bangunan di lampiran.

= Panjang total × tinggi dinding - luas total pintu dan jendela

#### a. Panjang dinding (m)

$$\begin{aligned}
 &= 12 \text{ m} + 6 \text{ m} + 12 \text{ m} + 6 \text{ m} + 2,5 \text{ m} + \\
 &3,5 \text{ m} + 3,5 \text{ m} + 4 \text{ m} + 3 \text{ m} + 3 \text{ m} + \\
 &1,2 \text{ m} + 1,2 \text{ m} + 1,2 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + \\
 &1,5 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + 2,5 \text{ m} + 2 + 1 \text{ m} \\
 &= 69,1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

#### b. Tinggi dinding (m)

$$= 3,3 \text{ m}$$

#### c. Pintu dan jendela (m<sup>2</sup>)

- Pintu single ada 6 buah dengan ukuran 2 m x 0,9 m

$$\text{Maka luas pintu single adalah } 6 \times 2 \times 0,9 = 10,8 \text{ m}^2$$

- Pintu double = 1 × 2,4 = 2,4 m<sup>2</sup>

- Pintu kamar mandi ada 3 buah dengan ukuran 2 m x 0,8 m

$$\text{Maka luas pintu kamar mandi adalah } 3 \times 2 \times 0,8 = 4,8 \text{ m}^2$$

- Jendela single ada 5 buah dengan ukuran 1,5 m x 0,7 m

$$\text{Maka luas jendela single adalah } 5 \times 1,5 \times 0,7 = 5,25 \text{ m}^2$$

- Jendela double ada 1 buah dengan ukuran 1,5 m x 1,3 m

$$\text{Maka luas jendela double adalah } 1 \times 1,5 \times 1,3 = 1,95 \text{ m}^2$$

Sehingga luas total pintu dan jendela adalah :

$$\begin{aligned}
 &= 10,8 \text{ m}^2 + 2,4 \text{ m}^2 + 4,8 \text{ m}^2 + 5,25 \\
 &\text{m}^2 + 1,95 \text{ m}^2 \\
 &= 25,2 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan panjang dinding, tinggi dinding dan luas total pintu dan jendela maka diperoleh luas dinding seluruhnya adalah sebesar = 69,1 × 3,3 - 25,2 = 202,830 m<sup>2</sup>

## 5.2.3 Analisis biaya pekerjaan dinding batako

### 1. Upah tenaga kerja untuk pekerjaan dinding batako per/hari

Tenaga kerja	Upah per/hari (Rupiah)	Orang Hari (OH)	Upah tenaga kerja untuk pekerjaan dinding batako per/hari = Upah × OH (Rupiah)
Mandor	Rp 100.000,-	1 OH	Rp 100.000,-
Tukang	Rp 80.000,-	3 OH	Rp 240.000,-
Pekerja	Rp 65.000,-	3 OH	Rp 195.000,-

### 2. Upah Tenaga Kerja

Maka upah tenaga kerja untuk pekerjaan dinding batako per/hari (Rupiah) pada proyek ini yaitu sebesar = (100.000+ 240.000 + 195.000 ) Rupiah

$$= \text{Rp.535.000,00 per/hari.}$$

Jika waktu kerja teoritis :

- waktu kerja sepanjang jam kerja (08.00 – 15.00) = 7 jam

- waktu istirahat siang (12.00 – 13.00) = -1 jam

- total waktu kerja = 6 jam

- dikenai kelonggaran 13% x 6 jam = - 0.91 jam

- total waktu kerja efektif

$$= 5.09 \text{ jam} = 305.4 \text{ menit}$$

Dari perhitungan dibulatkan

$$= 5 \text{ jam} = 300 \text{ menit}$$

Maka jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan 5 jam perhari, Sehingga upah tenaga kerja untuk 1 menit

$$= \frac{\text{Upah tenaga kerja untuk 1 hari}}{(5 \text{ jam} \times 60 \text{ menit})} = \frac{535.000}{300}$$

$$= \text{Rp.1.783,33}$$

Sehingga upah tenaga kerja untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = Waktu yang dibutuhkan untuk 1 m<sup>2</sup> pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako x upah tenaga kerja untuk 1 menit

$$= 70 \text{ menit} \times \text{Rp.}1.783,33$$

$$= \text{Rp.}124.833,33$$

### 3. Biaya bahan

Biaya bahan untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = harga batako untuk 1 m<sup>2</sup> dinding + harga campuran spesi untuk 1 m<sup>2</sup> dinding = Rp.34.500,00 + Rp.9.500 = Rp.46.500,00.

### 4. Biaya sewa alat

Biaya sewa *scaffolding* Rp.25.000 selama 1 bulan, maka biaya sewa *scaffolding* yang dibutuhkan oleh 3 tukang selama 1 hari = biaya sewa *scaffolding* 1 hari x 3 tukang =  $(\frac{25.000}{30}) \times 3 = \text{Rp.}2.500$

### 6. Harga satuan pekerjaan

Jadi harga satuan pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako = upah tenaga kerja untuk 1 m<sup>2</sup> dinding + biaya bahan untuk 1 m<sup>2</sup> dinding + biaya sewa *scaffolding* yang dibutuhkan oleh 3 tukang selama 1 hari = Rp. 124.833,33 + Rp. 46.500,00 + Rp.2.500 = Rp.171.333,00.

## 5.2.4 Analisis waktu pekerjaan dinding batako menurut posisi pemasangan

### 1. Analisis Waktu Pekerjaan Dinding Batako Menurut Posisi Bawah

Untuk memasang 1 batako membutuhkan waktu rata-rata :

$$= \frac{0,772 + 0,851 + 1,029 + 0,932 + 0,951 + 1,196 + 1,013 + 0,964 + 0,939 + 0,862}{10}$$

$$= \frac{9,507}{10}$$

= 0,951 menit.

### 2. Analisis Waktu Pekerjaan Dinding Batako Menurut Posisi Pemasangan Tengah

Untuk memasang 1 batako membutuhkan waktu rata-rata :

$$= \frac{0,844 + 0,966 + 1,029 + 1,314 + 1,235 + 1,438 + 1,200 + 1,253 + 1,120 + 1,143}{10}$$

$$= \frac{11,543}{10}$$

= 1,154 menit

### 3. Analisis Waktu Pekerjaan Dinding Batako Menurut Posisi Pemasangan Atas

Untuk memasang 1 batako membutuhkan waktu rata-rata :

$$= \frac{1,298 + 1,159 + 1,372 + 1,277 + 1,236 + 1,350 + 1,705 + 1,293 + 1,319 + 1,364}{10}$$

$$= \frac{13,373}{10}$$

= 1,337 menit

Berdasarkan lamanya waktu untuk memasang satu buah batako, maka diperoleh rata-rata waktu pemasangan untuk ketiga posisi pemasangan yaitu bawah, tengah dan atas adalah 1,147 menit.

- Waktu untuk memasang 1 m<sup>2</sup> dinding batako membutuhkan waktu = 15 batako x 1,147 menit = 17,212 menit.

- Jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan 5 jam perhari maka dalam 1 hari tenaga kerja yang melibatkan 1 tukang dapat melakukan pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako seluas =  $\frac{5 \times 60}{17,212} = 17,430 \text{ m}^2$ .

- Sehingga dalam 1 hari tenaga kerja yang terdiri dari 1 mandor, 3 tukang dan 3 pekerja dapat melakukan pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako seluas = 3 tukang x 17,430 m<sup>2</sup> = 52,290 m<sup>2</sup>.

### 5.3. Pembahasan

Berdasarkan analisis perhitungan pada pemasangan dinding bata merah di atas maka diketahui besarnya biaya dalam memasang dinding bata merah dalam 1 m<sup>2</sup> nya memerlukan biaya sebesar Rp.192.560,45. Kemudian untuk waktu pekerjaan dinding bata merah menurut posisi bawah memerlukan waktu rata-rata selama 1,187 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah, menurut posisi tengah memerlukan waktu rata-rata selama 1,299 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah, dan menurut posisi atas memerlukan waktu rata-rata selama 1,456 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah. Jadi didapatkan hasil lamanya waktu untuk memasang satu buah bata merah memerlukan rata-rata waktu pemasangan untuk ketiga posisi pemasangan yaitu bawah, tengah dan atas adalah selama 1,314 menit. Selanjutnya waktu untuk memasang 1 m<sup>2</sup> dinding bata merah membutuhkan waktu = 70 bata merah x 1,314 menit = 91,996 menit. Dan dari pekerjaan pemasangan dinding bata merah tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa dalam 1 hari dengan tenaga kerja yang terdiri dari 1 mandor, 3 tukang dan 3 pekerja dapat melakukan pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah seluas 9,783 m<sup>2</sup>.

Pada perhitungan biaya dan waktu pada pemasangan dinding dengan batako dapat dinyatakan bahwa dalam pasangan dinding menggunakan batako pada 1 m<sup>2</sup> nya memerlukan biaya sebesar Rp.171.333,00 dan waktu pengerjaannya dalam memasang 1 m<sup>2</sup> dinding bata merah membutuhkan waktu selama 17,212 menit. Kemudian untuk waktu pekerjaan dinding batako menurut posisi bawah memerlukan waktu rata-rata selama 0,951 menit dalam setiap pemasangan 1 batako,

menurut posisi tengah memerlukan waktu rata-rata selama 1,154 menit dalam setiap pemasangan 1 batako, dan menurut posisi atas memerlukan waktu rata-rata selama 1,337 menit dalam setiap pemasangan 1 batako. Jadi didapatkan hasil lamanya waktu untuk memasang satu buah batako dengan rata-rata waktu pemasangan untuk ketiga posisi pemasangan yaitu bawah, tengah dan atas adalah selama 1,147 menit. Pada pemasangan dinding dengan menggunakan batako menurut jam kerja efektif yaitu 5 jam perhari maka dalam 1 hari tenaga kerja yang melibatkan 1 tukang dapat melakukan pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako seluas 17,430 m<sup>2</sup>. Selanjutnya dalam 1 hari tenaga kerja yang terdiri dari 1 mandor, 3 tukang dan 3 pekerja dapat melakukan pekerjaan dinding menggunakan pasangan batako seluas 52,290 m<sup>2</sup>.

Dengan hasil di atas, maka antara bata merah dan batako dapat diketahui persentase perbandingan penggunaannya dalam hubungannya dengan biaya dan waktu pelaksanaan. Sehubungan dengan biaya, maka diperoleh perbandingan biaya yaitu sebesar Rp.192.560,45 per m<sup>2</sup> untuk bata merah dan sebesar Rp.171.333,00 per m<sup>2</sup> untuk batako dan diperoleh selisih biaya per 1 m<sup>2</sup> nya sebesar Rp.21.227,45. Sehingga penggunaan batako dalam pengerjaan dinding akan lebih hemat sebesar 11,02% dibandingkan dengan penggunaan bata merah. Sedangkan sehubungan dengan waktu diperoleh lamanya pengerjaan dengan bata merah dalam 1 m<sup>2</sup> nya memerlukan rata-rata waktu pemasangan selama 91,996 menit. Selanjutnya pada waktu diperoleh lamanya pengerjaan dengan batako dalam 1 m<sup>2</sup> nya memerlukan rata-rata waktu pemasangan selama 17,212 menit dan diperoleh selisih lama waktu per 1 m<sup>2</sup> nya 74,78 menit.

Sehingga penggunaan batako dalam pengerjaan dinding akan lebih cepat selesai sebesar 81,29% dibandingkan dengan penggunaan bata merah.

Pemilihan material bangunan adalah faktor yang berperan penting dalam terciptanya hunian idaman dan tentunya nyaman, pada umumnya ada dua material bangunan yang sudah populer digunakan di Indonesia dalam pemasangan dinding yaitu menggunakan bata merah dan batako. Jika melihat hasil analisis data di atas, maka dapat dinyatakan bahwa dari segi waktu dan biaya menunjukkan bahwa pemakain batako lebih baik dibandingkan dengan penggunaan bata merah yang dari segi biaya lebih mahal dan waktu pengerjaan yang lebih lama. Namun disisi lain, pemakaian diantara kedua material tersebut juga memiliki kelebihan dan kekurangan dari masing-masing bahan tersebut. Kelebihan dan kekurangan tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut :

### **1. Bata merah**

#### **a. Kelebihan:**

- 1) Lebih tahan lama dan lebih kuat dibandingkan batako berkat adanya pembakaran dalam proses pembuatannya.
- 2) Lebih mudah diangkut karena ukuran bata merah tidak besar.
- 3) Mudah dipasang, siapapun bisa memasang bata merah tanpa pengetahuan khusus.
- 4) Bata merah lebih mampu menyesuaikan diri dengan suhu di luar rumah, sehingga suhu ruangan akan lebih nyaman.
- 5) Tahan api.
- 6) Pemasangan bata merah tidak memerlukan perekat khusus.
- 7) Jarang terjadi retak rambut pada dinding yang terbuat dari bata merah.

#### **b. Kekurangan:**

- 1) Membutuhkan lebih banyak campuran semen dan pasir untuk merekatkannya. Ketebalan semen minimal 2 cm untuk merekatkan bata merah.
- 2) Pemasangan bata merah membutuhkan waktu lebih lama karena ukuran bata merah lebih kecil daripada batako. Selain itu, bata merah harus direndam dulu sebelum dipasang, sehingga lebih banyak waktu yang terbuang.
- 3) Batu bata kurang cocok sebagai material rumah dua lantai ke atas, karena akan membebani kolom sebagai struktur utamanya
- 4) Untuk membuat tampilan dinding bata merah ekspos diperlukan bata merah jenis khusus, karena permukaan bata merah biasa umumnya kasar dan gampang pecah

### **2. Batako**

#### **a. Kelebihan:**

- 1) Ukuran batako cenderung sama dan dapat dipotong lebih rapi daripada bata merah.
- 2) Batako berukuran lebih besar, sehingga waktu pemasangannya lebih singkat daripada waktu yang dibutuhkan untuk memasang bata merah.
- 3) Lebih kedap air sehingga membantu mencegah masuknya air hujan melalui dinding rumah.
- 4) Lebih ringan daripada bata merah berkat adanya rongga di dalamnya, sehingga ideal sebagai material rumah dua lantai atau bangunan lain yang berstruktur kolom.
- 5) Tidak perlu direndam sebelum dipasang.

- b. Kekurangan:
- 1) Rongga di tengah batako juga mengakibatkan dinding batako lebih rentan mengalami retak rambut.
  - 2) Kekuatannya lebih rendah daripada bata merah sehingga kurang cocok untuk rumah satu lantai yang menggunakan dinding sebagai elemen struktur.
  - 3) Batako cenderung menyerap panas, sehingga suhu ruangan akan menjadi panas di musim kemarau.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengambilan data dan analisis pada proyek pembangunan perumahan Shimphony yang berada di jl. Pleret km 2,5 Joho, Jambidan, Banguntapan, Bantul Dan pembangunan perumahan di Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan perhitungan biaya dan waktu pada pasangan dinding menggunakan bata merah dan batako menunjukkan bahwa dalam pekerjaan dinding menggunakan pasangan bata merah dalam 1 m<sup>2</sup> nya memerlukan biaya sebesar Rp.192.560,45 dan waktu pengerjaannya dalam memasang 1 m<sup>2</sup> dinding bata merah membutuhkan waktu selama 91,996 menit. Selanjutnya pada pasangan dinding menggunakan batako dalam 1 m<sup>2</sup> nya memerlukan biaya sebesar Rp.171.333,00 dan waktu pengerjaannya dalam memasang 1 m<sup>2</sup> dinding batako membutuhkan waktu selama 17,212 menit.

2. Pasangan dinding dengan bata merah berdasarkan posisi pemasangannya menunjukkan bahwa :

- a. Waktu pekerjaan dinding bata merah menurut posisi bawah memerlukan waktu rata-rata selama 1,187 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah
- b. Waktu pekerjaan dinding bata merah menurut posisi tengah memerlukan waktu rata-rata selama 1,299 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah
- c. Waktu pekerjaan dinding bata merah menurut posisi atas memerlukan waktu rata-rata selama 1,456 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah

Pasangan dinding dengan batako berdasarkan posisi pemasangannya menunjukkan bahwa :

- a. Waktu pekerjaan dinding batako menurut posisi bawah memerlukan waktu rata-rata selama 0,951 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah
- b. Waktu pekerjaan dinding batako menurut posisi tengah memerlukan waktu rata-rata selama 1,154 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah
- c. Waktu pekerjaan dinding batako menurut posisi atas memerlukan waktu rata-rata selama 1,337 menit dalam setiap pemasangan 1 bata merah

3. Penggunaan batako dalam pengerjaan dinding akan lebih hemat sebesar 11,02% dibandingkan dengan penggunaan bata merah dan penggunaan batako dalam pengerjaan dinding akan lebih cepat selesai sebesar 81,29% dibandingkan dengan penggunaan bata merah.

## 6.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan lebih baik menggunakan batako dalam pasangan dinding, karena terbukti penggunaan batako memiliki produktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan bata merah yang mana dari segi biaya lebih hemat dan dari segi waktu lebih cepat pengerjaannya.
2. Untuk pekerjaan proyek ini sebaiknya digunakan tukang yang sudah memiliki sertifikat tukang, sehingga pelaksanaan proyek tersebut benar-benar dikerjakan oleh tenaga kerja yang sudah profesional dalam bidangnya sehingga produktivitas kerjanya pun diharapkan juga baik.

Pratama, R.A., 2014, Tinjauan Karakteristik Bata Merah dan Karakteristik Batako Dengan Campuran Biasa, *Tugas Akhir*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Randing, S., 1985, *Teknologi Adukan dan Pasangan Dinding*, Penerbit Andi Press, Bandung.

Sinaga, A.T.M., 2012, Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Dinding Menggunakan Pasangan Bata Merah Dan Bata Ringan Pada Proyek Bangunan Gedung Bertingkat, *Tugas Akhir*, Universitas Atmajaya Yogyakarta, Yogyakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

Cahyo, A.D., 2016, Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Dan Dinding Bata Merah Dengan Metode Time Study, *Tugas Akhir*, Universitas Jember, Jember.

Ervianto, W.I., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Konstruksi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

Haryono, 2013, Analisis Perbandingan Metode Pelaksanaan, Mutu Dan Biaya Konstruksi Gedung Menggunakan, Bata Press Dan Bata Konvensional Di Atmi Surakarta, *Tugas Akhir*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Pilcher, R., 1992, *Principles of Construction Managenment*, McGraw-Hill Companies, New York.

Soeharto, I., 1997, *Manajemen Proyek*, Penerbit Erlangga, Jakarta.