

STUDI PERBANDINGAN BIAYA PER 1 M² PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA RINGAN DENGAN PASANGAN BATA MERAH

Pusoko Prapto¹, Bada Haryadi²

^{1,2,3} Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY

Email: pusokoprpto@uny.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the comparison of time and installation cost of each m² wall of MU adhesive brick with red brick mixture of 1 Pc: 5 Ps in Sleman DIY in 2016. This research uses experimental approach. The place of research is carried out in Bengkel Batu Department of Civil Engineering Education and Planning Faculty of Engineering UNY. The sample in this study was taken as much as 3 pieces of work pair with ukurang long pair 2 meters and 1 meter height for each pair of hebel and brick. The data of the research are analyzed descriptively with comparative approach. The result of this study is the comparison in terms of installation time per m² wall of MU adhesive lightweight brick 1.7 times faster than the red brick pairs with a mixture of 1 PC: 5 PS (1.7: 1), the installation cost per m² of wall from Lightweight brick with MU adhesive Rp 92.100,00 while brick Rp 60.146,00.

Keywords: brick, hebel, wall

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan dari segi waktu dan biaya pemasangan tiap m² dinding dari bata ringan perekat MU dengan bata merah campuran 1 Pc : 5 Ps di Kabupaten Sleman DIY tahun 2016. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen. Tempat penelitian dilaksanakan di Bengkel Batu Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY. Sampel dalam penelitian ini diambil sebanyak 3 buah pekerjaan pasangan dengan ukurang panjang pasangan 2 meter dan tinggi 1 meter untuk tiap pasangan hebel dan batu bata. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan komparatif. Hasil dari penelitian ini adalah perbandingan dari segi waktu pemasangan tiap m² dinding dari bata ringan perekat MU 1,7 kali lebih cepat dibandingkan dengan pasangan bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS (1,7 : 1), biaya pemasangan tiap m² dinding dari bata ringan dengan perekat MU sebesar Rp 92.100,00 sedangkan batu bata Rp 60.146,00.

Kata kunci: batu bata, hebel, pasangan dinding

PENDAHULUAN

Perkembangan material bahan bangunan sudah semakin maju. Mulai dari pengganti bata dengan menggunakan bata ringan, atau plat lantai diganti menggunakan penutup yang berbahan ringan, atau seringkali disebut dengan metal *deck*, serta untuk atap yang tidak lagi menggunakan kayu sebagai kuda kuda atau seringkali orang menyebutnya sebagai angka atap baja ringan. Berbagai macam produk tersebut di atas bersaing dalam merebut konsumen, sehingga muncul beberapa *merk* dengan spesifikasi yang beragam. Hal ini semata-mata bertujuan agar dapat dihasilkan bangunan yang lebih baik dengan biaya, mutu, dan waktu yang memadai.

Dinding adalah elemen vertikal ruang, merupakan bagian non struktur yang menjadi alat penyekat antar ruangan maupun penyekat antar bagian dalam gedung dengan bagian luar gedung. Banyak bahan yang dapat dipakai untuk konstruksi sebuah dinding, seperti batu bata/ bata merah, batu alam, batako, kayu/papan panil, bilik, asbes, beton, seng. Material dinding merupakan suatu bagian yang cukup penting dalam suatu proyek konstruksi. Bahan material dinding terus berkembang seiring dengan tuntutan kebutuhan dalam mencapai biaya, waktu, mutu yang paling efektif dan efisien. Munculnya teknologi bata ringan sebagai material dinding,

cukup memberikan dampak konstruksi yang positif. Penentuan keputusan dipakai, akan memiliki dampak yang cukup besar pada perencanaan jadwal dan biaya proyek. Selain itu mutu konstruksi harus terus terjaga sepanjang siklus proyek berlangsung.

Bata ringan/Hebel cukuplah ringan, halus dan memiliki tingkat kerataan permukaan yang baik. Batu bata ringan diciptakan dengan tujuan memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung. Bata merah merupakan salah satu jenis bahan dasar rumah yang sudah sangat umum digunakan di Indonesia, dari zaman dulu hingga zaman modern seperti saat ini bata merah memang sudah menjadi salah satu bahan wajib didalam membangun rumah. Batu bata merah masih lebih banyak digunakan dari pada bata ringan atau batako *press*, karena selain sudah teruji kekuatannya, mendapatkan jenis material ini pun tidak susah.

Batu bata merah yang dimaksud adalah bata yang dibuat dari tanah liat yang dicetak kemudian dibakar dengan suhu tinggi sehingga menjadi benar-benar kering, mengeras dan berwarna kemerah-merahan. Tanah yang digunakan pun bukanlah sembarang tanah, tapi tanah yang liat sehingga bisa menyatu saat proses pencetakan. Karena itulah, rumah yang dindingnya dibangun dari material bata merah akan terasa lebih nyaman dan dingin. Selain lebih kuat dan kokoh serta tahan lama, sehingga jarang sekali terjadi keretakan dinding yang dibangun dari material bata merah. Selain itu material ini sangat tahan terhadap panas sehingga dapat menjadi perlindungan tersendiri bagi bangunan anda dari bahaya api.

Secara teoritis harga satuan (per m² atau per m³) untuk pasangan dinding yang terbuat dari bahan bata ringan atau bata Hebel sepengetahuan penulis sudah ada, tetapi belum secara detail dapat menjelaskan perbandingan dari segi bahan dan waktu serta biaya yang dihabiskan apabila dibandingkan

dengan pasangan dinding batu bata. Harga satuan untuk pasangan dinding yang terbuat dari bahan batu merah atau batu bata sudah ada, misalnya di SNI. Padahal saat ini mulai banyak masyarakat khususnya di kota-kota besar dan kota kecil termasuk di kabupaten Sleman yang membangun rumah tinggal/ gedung perkantoran menggunakan bahan dari bata ringan/ Hebel.

Sering kali masyarakat umum di desa belum mengetahui bagaimana perbandingan dari aspek bahan dan waktu serta biaya yang dibutuhkan untuk pasangan dinding bata ringan dengan batu bata. Sehingga penelitian ini cukup mendesak untuk dilakukan agar hasil dari kajian dapat dijadikan pedoman oleh masyarakat khususnya dalam memilih bahan material yang akan digunakan. Penelitian ini akan membandingkan harga/ biaya pasangan dinding yang dibuat dari bata ringan untuk tiap m² antar pasangan dinding yang terbuat dari bata riang dan dari batu bata. Pasangan dari bata ringan dengan perekat dari bahan MU/ Mortal Utama dan pasangan batu bata dengan campuran spesi 1 PC : 5 PS, penelitian ini akan ditinjau dari aspek waktu pengerjaan dan bahan yang dibutuhkan, focus penelitian ini akan dilaksanakan di Kabupaten Sleman, DIY.

Teknologi material bahan bangunan berkembang terus, salah satunya beton ringan aerasi (*Aerated Lightweight Concrete/ALC*) atau sering disebut juga (*Autoclaved Aerated Concrete/AAC*). Di Indonesia sendiri beton ringan mulai dikenal sejak tahun 1995, saat didirikannya PT Hebel Indonesia di Karawang Timur, Jawa Barat. Adonannya terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan aluminium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi). Setelah adonan tercampur sempurna, nantinya akan mengembang selama 7-8 jam.

Aluminium pasta yang digunakan dalam adonan, selain berfungsi sebagai pengembang ia berperan dalam mempengaruhi kekerasan beton. Volume aluminium pasta ini berkisar 5-8 persen dari adonan yang dibuat, tergantung kepadatan yang diinginkan. Adonan beton aerasi ini lantas dipotong sesuai ukuran.

Adonan beton aerasi yang masih mentah ini, kemudian dimasukkan ke *autoclave chamber* atau diberi uap panas dan diberi tekanan tinggi. Suhu didalam *autoclave chamber* sekitar 183 derajat celcius. Hal ini dilakukan sebagai proses pengeringan atau pematangan. Saat pencampuran pasir kwarsa, semen, kapur, air, dan aluminium pasta, terjadi reaksi kimia. Bubuk aluminium bereaksi dengan kalsium hidroksida yang ada di dalam pasir kwarsa dan air sehingga membentuk hidrogen. Gas hidrogen ini membentuk gelembung-gelembung udara di dalam campuran beton tadi. Gelembung-gelembung udara ini menjadikan volumenya menjadi dua kali lebih besar dari volume semula. Di akhir proses pengembangan atau pembusaan, hidrogen akan terlepas ke atmosfer dan langsung digantikan oleh udara. Rongga-rongga udara yang terbentuk ini yang membuat beton ini menjadi ringan.

Bata ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik sehingga bisa langsung diberi aci tanpa harus diplester terlebih dahulu. Bahan untuk acian biasanya menggunakan semen instan atau semen khusus. Semen ini berbahan dasar pasir silika, semen, filler, dan zat aditif. Penggunaannya hanya dicampur dengan air, tetapi dapat juga menggunakan bahan seperti pemasangan batako. Bata Celcon memiliki ukuran 60 cm 20 cm dengan ketebalan 8-10 cm.

Bata ringan atau bata hebel adalah bata pengganti batu bata tradisional. Bata ini terbuat dari campuran semen, pasir silika, kapur lalu dicampur air dan bahan pengembang setelah itu diproses *autoclave* dengan diberi uap air tekanan tinggi. Saat pencampuran pasir kwarsa, semen, kapur, *gypsum*, air, dan aluminium pasta, terjadi reaksi kimia. Bubuk aluminium bereaksi dengan kalsium hidroksida yang ada di dalam pasir kwarsa dan air sehingga membentuk hidrogen. Gas hidrogen ini membentuk gelembung-gelembung udara di dalam campuran beton tadi. Gelembung-gelembung udara ini menjadikan volumenya menjadi dua kali lebih besar dari volume semula.



Gambar 1. Bentuk Bata ringan/ Hebel

Bata ringan memiliki panjang 60 cm, tinggi 20-40 cm dan tebal 75, 100, 125, 150, 175, 200 cm (Surdia, 15: 2016). Bila ingin membangun atau merenovasi rumah pasti akan memilih bahan yang terbaik. Hal yang sangat penting, sebelum membangun rumah ada baiknya mengetahui tentang masing-masing kelebihan dan kekurangan dari batako, bata ringan ataupun bata merah. Perbedaan tersebut tentunya akan mempengaruhi biaya pembangunan serta aplikasi di lapangan. Kelebihan bata ringan memiliki ukuran dan kualitas yang seragam sehingga dapat menghasilkan dinding yang rapi. Tidak memerlukan siar yang tebal sehingga menghemat penggunaan perekat. Lebih ringan dari pada bata biasa sehingga memperkecil beban struktur. Pengangkutan lebih mudah dilakukan. Pelaksanaan lebih cepat daripada pemakaian bata biasa. Kedap air, sehingga kecil kemungkinan terjadinya rembesan air. Mempunyai kededapan suara yang baik (Tiaradi, 12: 2010).

Kekurangan bata ringan: karena ukuran yang besar, untuk ukuran tanggung, membuang sisa cukup banyak, perekatnya khusus yaitu semen instan, yang saat ini sudah tersedia di lapangan, diperlukan keahlian khusus untuk memasang, karena jika tidak dampaknya sangat kelihatan, jika terkena air, maka untuk menjadi benar-benar kering dibutuhkan waktu yang lebih lama dari bata biasa, harga relatif lebih mahal daripada bata merah, cukup susah mendapatkannya, hanya toko material besar yang menjual bata ringan ini., penjualan mayoritas dalam bentuk volume (m^3) (Nurfiana, 2010).

Secara umum bata ringan memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan dibandingkan dengan bata konvensional, diantaranya :

a. Kelebihan dari bata ringan secara umum

1. Memiliki ukuran dan kualitas yang seragam sehingga dapat menghasilkan dinding yang rapi.
2. Tidak memerlukan siar yang tebal sehingga menghemat penggunaan perekat.
3. Lebih ringan dari pada bata biasa sehingga memperkecil beban struktur.
4. Pengangkutannya lebih mudah dilakukan.
5. Pelaksanaannya lebih cepat daripada pemakaian bata biasa.
6. Tidak diperlukan plesteran yang tebal, umumnya ditentukan hanya 2,5 cm saja.
7. Kedap air, sehingga kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
8. Mempunyai kedekatan suara yang baik.
9. Kuat tekan yang tinggi.
10. Mempunyai ketahanan yang baik terhadap gempa bumi.

b. Kekurangan bata ringan secara umum

1. Perekatnya khusus, umumnya adalah semen instan, yang saat ini sudah tersedia di lapangan.
2. Jika terkena air, maka untuk menjadi benar-benar kering dibutuhkan waktu yang lebih lama dari bata biasa.
3. Harga relatif lebih mahal daripada bata merah.
4. Agak susah mendapatkannya, hanya toko material besar yang menjual bata ringan.
5. Penjualannya pun dalam volume (m^3) yang besar.

Batu bata merah merupakan suatu unsur bangunan, yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi, bila direndam air. Proses pembuatan, dari penggalian tanahnya, pencampurannya dengan air dan bahan-bahan lain, jika perlu, hingga pemberian bentuknya

dapat dilakukan seluruhnya dengan tangan dengan mempergunakan cetakan-cetakan kayu, atau pada prosesnya dipergunakan mesin-mesin. Pembuatan bata merah ini umumnya dilakukan secara manual, sehingga ukurannya tidak benar-benar sama persis, tergantung pembuatnya (Susanta, 34: 2007).

Batu bata merah terbuat dari tanah liat dan mineral-mineral lain yang dibentuk dalam ukuran tertentu, biasanya berukuran 24 x 12 x 6 cm, melalui cetakan tersebut, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah melewati proses pengeringan, bata merah dibakar dalam tungku untuk membuat kuat dan tahan lama.

Batu bata merah yang bagus akan keras, tahan api, tahan terhadap pelapukan, sehingga berperan penting dalam membuat pasangan dinding. Spesifikasi batu merah memiliki berat jenis kering (ρ) : 1500 kg/m^3 Berat jenis normal (ρ) : 2000 kg/m^3 Kuat tekan : 2,5 – 25 N/mm^2 (SII-0021,1978) Konduktivitas termis: 0,380 W. Tebal spesi yang digunakan antara 20 – 30 mm, daya ketahanan terhadap api : 2 jam dan jumlah per luasan per 1 m^2 antara 70 - 72 buah dengan.

Pasangan dinding kedap air diperlukan campuran 1 : 2 atau 1 : 3 (artinya, 1 takaran semen dipadu dengan 3 takaran pasir yang sudah diayak). Untuk dinding yang tidak harus kedap air, dapat digunakan perbandingan 1 : 4, 1 : 5 atau 1 : 6. Untuk dinding seluas 1 m^2 , bila menggunakan bata berukuran 23 cm x 17 cm x 5 cm, maka kira-kira membutuhkan 60 s/d 80 buah batu bata/ m^2 .

Kelebihan batu bata merah salah satunya adalah tidak memerlukan keahlian khusus untuk memasang. Ukuran yang kecil memudahkan untuk pengangkutan juga menjadi keunggulan batu bata merah, selain itu mudah untuk membentuk bidang kecil serta murah harganya. Batu bata merah tidak memerlukan perekat yang khusus. Batu bata merah memiliki ketahanan terhadap panas, sehingga dapat menjadi perlindungan terhadap api.

Kekurangan batu bata merah sulit untuk membuat pasangan bata yang rapi., menyerap panas pada musim panas dan menyerap dingin pada musim dingin, sehingga suhu ruangan tidak dapat dikondisikan atau tidak stabil., siarnya besar-besar cenderung boros dalam penggunaan material perekatnya, selain itu kualitas yang kurang beragam dan juga ukuran yang jarang sama membuat waste-nya dapat lebih banyak (Dewanto, 32: 2012). Karena sulit mendapatkan pasangan yang cukup rapi, maka dibutuhkan plesteran yang cukup tebal untuk menghasilkan dinding yang cukup rata. Batu bata merah memiliki waktu pemasangan lebih lama dibandingkan bahan dinding lainnya, batu bata merah menimbulkan beban yang cukup besar pada struktur bangunan (Digor, 11: 2009).



Gambar 2. Batu Bata Merah

Bata merah harus mempunyai rusuk-rusuk yang tajam dan siku, bidang-bidang sisi datar, tidak menunjukkan retak-retak dan perubahan bentuk yang berlebihan. Bentuk lain yang disengaja karena pencetakan, diperbolehkan. Ukuran-ukuran panjang, lebar dan tebal dari bata merah ditentukan dan dinyatakan dalam perjanjian antara pembeli dan penjual (pembuat). Ukuran bata merah standar ialah: panjang 230 mm, lebar 110 mm dan tebal 50 mm. penyimpangan terbesar, dari ukuran-ukuran seperti tersebut diatas ialah: untuk panjang maksimum 3%; lebar maksimum 4%; tebal maksimum 5%. Jumlah benda-benda percobaan yang boleh menunjukkan penyimpangan dalam ukuran-ukuran lebih dari penyimpangan maksimum yang telah ditentukan. Bata merah yang biasa diperjualbelikan umumnya memiliki ketebalan 3-5 cm, lebar 7-11 cm, panjang 17-22 cm dan

berat 3 kg/biji (tergantung merek dan daerah asap pembuatan bata) (Susanta, 3: 2007).

Dinding adalah suatu struktur padat yang membatasi dan kadang melindungi suatu area. Umumnya, dinding membatasi suatu bangunan dan menyokong struktur lainnya, membatasi ruang dalam bangunan menjadi ruangan-ruangan, atau melindungi atau membatasi suatu ruang di alam terbuka. Tiga jenis utama dinding struktural adalah dinding bangunan, dinding pembatas (*boundary*), serta dinding penahan (*retaining*). Dinding bangunan memiliki dua fungsi utama, yaitu menyokong atap dan langit-langit, membagi ruangan, serta melindungi terhadap intrusi dan cuaca. Dinding pembatas mencakup dinding privasi, dinding penanda batas, serta dinding kota. Dinding jenis ini kadang sulit dibedakan dengan pagar. Dinding penahan berfungsi sebagai penghadang gerakan tanah, batuan, atau air dan dapat berupa bagian eksternal ataupun internal suatu bangunan.

Dilihat dari fungsinya, dinding digolongkan dalam tiga macam, yaitu dinding eksterior, dinding interior, dan dinding khusus. Dinding eksterior, selain harus kuat juga harus indah dan tahan cuaca daerah sekitar. Pemilihan jenis material dinding untuk daerah yang sering dilanda gempa, daerah yang sering hujan, atau daerah yang tingkat panasnya tinggi, tentu memiliki kebutuhan karakter material. Jika dinding eksterior biasanya permanen, pada dinding interior adapula pemilik yang menginginkan pembatas ruang yang sifatnya kontemporer supaya mudah diubah, misalnya dengan menggunakan partisi, sekat pembatas yang bisa diangkat, atau jenis lainnya. Karena terletak dibagian dalam maka pertimbangan dalam pemilihan bahan cenderung disesuaikan dengan selera secara dominan dan sedikit mengabaikan faktor ketahanan terhadap cuaca.

Pada dinding yang mempunyai fungsi khusus, tentu jenis materialnya harus disesuaikan dengan fungsi yang harus diembannya. Misalnya, dinding laboratorium uji petir harus terbuat dari beton yang siap menahan tekanan tertentu, serta dinding kedap suara harus terbuat dari bahan akustik sesuai tingkat

kebisingan yang dapat ditoleransi. Begitu juga untuk dinding penahan ombak, dinding penahan tanah, benteng perang, ruang penyimpan brankas uang/surat berharga, harus digunakan dinding yang kukuh beton atau pasangan batu.

Komponen-komponen biaya yang berhubungan dengan pembiayaan suatu proyek akan mempengaruhi biaya konstruksi. Biaya proyek konstruksi antara lain biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Produktivitas adalah perbandingan ukuran harga bagi masukan dan hasil, dan juga sebagai perbandingan antara jumlah pengeluaran dan masukan yang dinyatakan dalam satuan-satuan (unit) umum. Produktivitas juga dapat diartikan sebagai nilai banding antara hasil produksi dan faktor-faktor produksi yang dalam hal ini adalah peralatan dan tenaga kerja. Selama berlangsungnya pekerjaan harus diukur hasil-hasil yang dicapai

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang berfokus pada uji coba. Uji coba yang dilakukan adalah pasangan dinding menggunakan batu bata merah dengan bata ringan (hebel). Aspek tinjauan dalam penelitian ini adalah waktu pengerjaan, penggunaan bahan dan biaya yang digunakan untuk melakukan pasangan dinding.

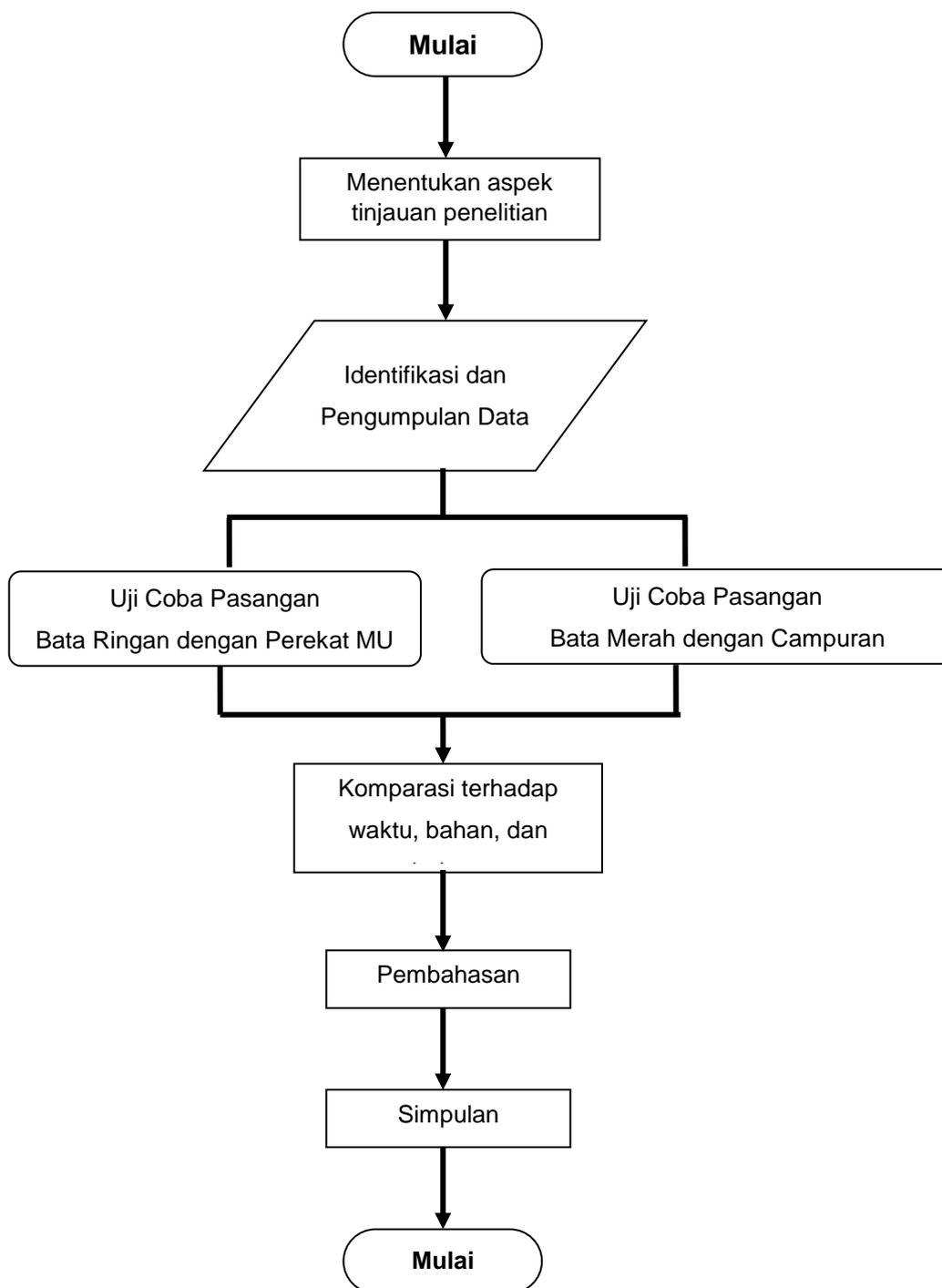
Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Batu Beton, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus-September tahun 2016. Sampel penelitian ini dilakukan eksperimen sebanyak 3x pasangan dinding dengan luas minimal 1 m² untuk batu bata ringan perekat MU dengan batu bata merah perekat 1 PC : 5 PS.

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan metode deskriptif. Data hasil penelitian/perhitungan di lapangan

untuk dibandingkan dengan rencana semula. Obyek pengawasan ditujukan pada pemenuhan persyaratan minimal segenap sumber daya yang dikerahkan agar proses konstruksi secara teknis dapat berlangsung baik.

Upaya mengevaluasi hasil pekerjaan untuk mengetahui penyebab penyimpangan terhadap etimasi semula. Pemantauan (monitoring) berarti melakukan observasi dan pengujian pada tiap interval tertentu untuk memeriksa kinerja maupun dampak sampingan yang tidak diharapkan. Produktivitas tenaga kerja akan besar pengaruhnya terhadap total biaya proyek, minimal pada aspek jumlah tenaga kerja dan fasilitas yang diperlukan. Salah satu pendekatan untuk mencoba mengukur hasil guna tenaga kerja adalah dengan memakai parameter indeks produktivitas (Sedarmayanti, 21: 2010).

didiskripsikan secara asosiatif, sehingga akan didapatkan satuan mengenai pasangan dinding dengan luas minimal 1 m² untuk batu bata ringan perekat MU dengan batu bata merah perekat 1 PC : 5 PS. Adapun diagram alir penelitian ini antara lain:



Gambar 3. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi batu bata merah yang digunakan berukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm. Pasangan bata merah menggunakan campuran 1 PC : 5 PS. Pasangan bata merah dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang). Ukuran sampel

pasangan bata merah direncanakan sama sebanyak tiga kali yaitu tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter.

Tukang/ pekerja dikondisikan melakukakan pekerjaan persiapan terlebih dahulu. Semua persiapan dicatat waktunya secara terpisah dengan pekerjaan pasangan tiap sampel, agar data yang didapatkan valid

dan reliabel untuk pasangan dinding bata merah. Pekerjaan persiapan meliputi: mengayak pasir, merendam batu bata merah, membuat spesi, membuat lantai kerja. Setelah pekerjaan persiapan selesai, pekerja diijinkan untuk memulai pekerjaan pasangan dan waktu pengerjaan akan dicatat.



Gambar 3. Pekerjaan Persiapan

Sampel pertama pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS. dimensi batu bata merah yang digunakan berukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm. Sampel pertama pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS memiliki tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter. Sampel pertama pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang).



Gambar 4. Pekerjaan Pasangan Bata Merah

Sampel pertama pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS memerlukan waktu efektif sebesar 17

menit 37 detik. Sampel pertama pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS terdiri atas 16 lapis batu bata, dengan jarak siar vertical sebesar 3-4 cm dan jarak siar horizontal sebesar 2-3 cm.

Bahan yang digunakan pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS adalah 116,5 buah batu bata merah ukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm; 10 ember pasir ayakan; 2 ember PC; dan 1,5 ember air. Sampel pertama pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS secara umum berjalan dengan lancar, tidak terdapat kendala baik teknis maupun non teknis. Hasil pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS juga diukur baik ketegakan, kedataran dinding maupun pola siar yang dihasilkan.

Sampel kedua pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS. dimensi batu bata merah yang digunakan berukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm. Sampel kedua pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS memiliki tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter. Sampel kedua pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang).

Sampel kedua pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS memerlukan waktu efektif sebesar 16 menit 02 detik. Sampel kedua pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS terdiri atas 16 lapis batu bata, dengan jarak siar vertical sebesar 3-4 cm dan jarak siar horizontal sebesar 2-3 cm.



Gambar 5. Pekerjaan Pasangan Batu Bata Merah

Bahan yang digunakan pada pekerjaan pemasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS adalah 124,5 buah batu bata merah ukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm; 10 ember pasir ayakan; 2 ember PC; dan 1,5 ember air. Sampel kedua pada pekerjaan pemasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS secara umum berjalan dengan lancar, tidak terdapat kendala baik teknis maupun non teknis. Hasil pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS juga diukur baik ketegakan, kedataran dinding maupun pola siar yang dihasilkan.

Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS. dimensi batu bata merah yang digunakan berukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm. Sampel ketiga pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS memiliki tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter. Sampel ketiga pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang).

Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS memerlukan waktu efektif sebesar 17 menit 14 detik. Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS terdiri atas 16 lapis batu bata, dengan jarak siar vertical sebesar 3-4 cm dan jarak siar horizontal sebesar 2-3 cm.



Gambar 6. Pekerjaan Pasangan Batu Bata Merah

Bahan yang digunakan pada pekerjaan pemasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS adalah 119,5 buah batu bata merah ukuran 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm; 10 ember pasir ayakan; 2 ember PC; dan 1,5 ember air. Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS secara umum berjalan dengan lancar, tidak terdapat kendala baik teknis maupun non teknis. Hasil pasangan batu bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS juga diukur baik ketegakan, kedataran dinding maupun pola siar yang dihasilkan.

Dimensi bata ringan yang digunakan berukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm. Pasangan bata ringan menggunakan campuran perekat MU (Mortar Utama). Pasangan bata ringan dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang). Ukuran sampel pasangan bata ringan direncanakan sama sebanyak tiga kali yaitu tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2 meter.

Pekerja dikondisikan melakukan pekerjaan persiapan terlebih dahulu. Semua persiapan dicatat waktunya secara terpisah dengan pekerjaan pasangan tiap sampel, agar data yang didapatkan valid dan reliabel untuk pasangan dinding bata ringan. Pekerjaan persiapan meliputi: pembersihan tempat, membersihkan bata ringan, membuat acian lem bata ringan,

membuat lantai kerja. Setelah pekerjaan persiapan selesai, pekerja diijinkan untuk memulai pekerjaan pemasangan dan waktu pengerjaan akan dicatat.



Gambar 7. Pekerjaan Persiapan

Sampel pertama pada pekerjaan ini adalah pasangan bata ringan dengan perekat MU. Dimensi bata ringan yang digunakan berukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm. Sampel pertama pekerjaan pasangan bata ringan dengan campuran 6 kg perekat MU : 3,3 liter air. Sampel pertama pekerjaan pasangan bata ringan memiliki tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter. Sampel pertama pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang).



Gambar 8. Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

Sampel pertama pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU memerlukan waktu efektif sebesar 11 menit 23 detik. Sampel pertama pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU

terdiri atas 5 lapis bata ringan, dengan jarak siar vertical sebesar 1-2 mm dan jarak siar horizontal sebesar 1-2 mm.

Bahan yang digunakan pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU adalah 17,5 buah bata ringan dengan ukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm; 6 kg mortar utama dan 3,3 liter air. Sampel pertama pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU secara umum berjalan dengan lancar, tidak terdapat kendala baik teknis maupun non teknis. Hasil pasangan bata ringan dengan perekat MU juga diukur ketegakan, kedataran dinding, pola siar yang dihasilkan, serta kerapatan siar.

Sampel kedua pada pekerjaan ini adalah pasangan bata ringan dengan perekat MU. Dimensi bata ringan yang digunakan berukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm. Sampel kedua pekerjaan pasangan bata ringan dengan campuran 6 kg perekat MU : 3,45 liter air. Sampel kedua pekerjaan pasangan bata ringan memiliki tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter. Sampel kedua pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang).



Gambar 9. Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

Sampel kedua pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU memerlukan waktu efektif sebesar 10 menit 54 detik. Sampel kedua pada pekerjaan

pasangan bata ringan dengan perekat MU terdiri atas 5 lapis bata ringan, dengan jarak siar vertical sebesar 1-2 mm dan jarak siar horizontal sebesar 1-2 mm.

Bahan yang digunakan pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU adalah 17,5 buah bata ringan dengan ukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm; 6 kg mortar utama dan 3,45 liter air. Sampel kedua pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU secara umum berjalan dengan lancar, tidak terdapat kendala baik teknis maupun non teknis. Hasil pasangan bata ringan dengan perekat MU juga diukur ketegakan, kedataran dinding, pola siar yang dihasilkan, serta kerapatan siar.

Sampel ketiga pada pekerjaan ini adalah pasangan bata ringan dengan perekat MU. Dimensi bata ringan yang digunakan berukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm. Sampel ketiga pekerjaan pasangan bata ringan dengan campuran 6 kg perekat MU : 3,2 liter air. Sampel ketiga pekerjaan pasangan bata ringan memiliki tinggi 1 meter dan panjang lari pasangan 2,1 meter. Sampel ketiga pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU dilakukan dengan jumlah tenaga dua orang (satu tukang batu dan satu pembantu tukang).



Gambar 10. Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU memerlukan waktu efektif sebesar 11 menit 35 detik. Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU terdiri atas 5 lapis bata ringan, dengan jarak siar vertical sebesar 1-2 mm dan jarak siar horizontal sebesar 1-2 mm.

Bahan yang digunakan pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU adalah 17,5 buah bata ringan dengan ukuran 60 cm x 20 cm x 10 cm; 6 kg mortar utama dan 3,2 liter air. Sampel ketiga pada pekerjaan pasangan bata ringan dengan perekat MU secara umum berjalan dengan lancar, tidak terdapat kendala baik teknis maupun non teknis. Hasil pasangan bata ringan dengan perekat MU juga diukur ketegakan, kedataran dinding, pola siar yang dihasilkan, serta kerapatan siar.

Analisis waktu dalam pekerjaan pasangan dinding bata merah campuran 1 PC : 5 PS, diuraikan sebagai berikut:

- 1) Dalam sampel pasangan pertama dibutuhkan waktu untuk pasangan dinding per 1 m² adalah 8 menit 48,5 detik
- 2) Dalam sampel pasangan kedua dibutuhkan waktu untuk pasangan dinding per 1 m² adalah 8 menit 1 detik
- 3) Dalam sampel pasangan ketiga dibutuhkan waktu untuk pasangan dinding per 1 m² adalah 8 menit 37 detik

Pasangan dinding bata merah campuran 1 PC : 5 PS dikerjakan dengan satu orang tukang batu dan satu orang pekerja. Sehingga didapatkan rata-rata waktu dalam pekerjaan pasangan dinding bata merah per 1 m² campuran 1 PC : 5 PS adalah 8 menit 28,3 detik.

Analisis waktu dalam pekerjaan pemasangan dinding bata ringan dengan perekat MU, diuraikan sebagai berikut:

- 1) Dalam sampel pemasangan pertama dibutuhkan waktu untuk pemasangan dinding per 1 m² adalah 5 menit 41,5 detik
- 2) Dalam sampel pemasangan kedua dibutuhkan waktu untuk pemasangan dinding per 1 m² adalah 5 menit 27 detik
- 3) Dalam sampel pemasangan ketiga dibutuhkan waktu untuk pemasangan dinding per 1 m² adalah 5 menit 47,5 detik

Pasangan dinding bata bata ringan dengan perekat MU dikerjakan satu orang tukang batu dan satu orang pekerja. Sehingga didapatkan rata-rata waktu dalam pekerjaan pemasangan dinding bata bata ringan dengan perekat MU per 1 m² adalah 5 menit 37,25 detik.

Bahan yang dibutuhkan dalam pekerjaan pemasangan dinding bata merah campuran 1 PC : 5 PS, diuraikan sebagai berikut:

- 1) Dalam sampel pemasangan pertama dibutuhkan batu bata merah untuk pemasangan dinding per 1 m² sebanyak 58,25 buah, dengan ketebalan siar horizontal sebesar 3-4 cm dan siar vertical sebesar 2-3 cm.
- 2) Dalam sampel pemasangan kedua dibutuhkan batu bata merah untuk pemasangan dinding per 1 m² sebanyak 62,25 buah, dengan ketebalan siar horizontal sebesar 3-4 cm dan siar vertical sebesar 2-3 cm.
- 3) Dalam sampel pemasangan ketiga dibutuhkan batu bata merah untuk pemasangan dinding per 1 m² sebanyak 59,75 buah, dengan ketebalan siar horizontal sebesar 3-4 cm dan siar vertical sebesar 2-3 cm.

Pasangan dinding bata merah campuran 1 PC : 5 PS dikerjakan dengan satu orang tukang batu dan satu orang pekerja. Sehingga didapatkan rata-rata kebutuhan bahan dalam pekerjaan pemasangan dinding bata merah campuran 1 PC : 5 PS per 1 m² adalah 60,1 buah dengan kebutuhan PC sebanyak 1 ember, pasir 5 ember, dan air sebanyak 1,5 ember.

Bahan yang dibutuhkan dalam pekerjaan pemasangan dinding bata ringan dengan perekat MU, diuraikan sebagai berikut:

- 1) Dalam sampel pemasangan pertama dibutuhkan bata ringan untuk pemasangan dinding per 1 m² sebanyak 8,75 buah, dengan ketebalan siar horizontal sebesar 1-2 mm dan siar vertical sebesar 1-2 mm.
- 2) Dalam sampel pemasangan kedua dibutuhkan bata ringan untuk pemasangan dinding per 1 m² sebanyak 8,75 buah, dengan ketebalan siar horizontal sebesar 1-2 mm dan siar vertical sebesar 1-2 mm.
- 3) Dalam sampel pemasangan ketiga dibutuhkan bata ringan untuk pemasangan dinding per 1 m² sebanyak 8,75 buah, dengan ketebalan siar horizontal sebesar 1-2 mm dan siar vertical sebesar 1-2 mm.

Pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU dikerjakan dengan satu orang tukang batu dan satu orang pekerja. Sehingga didapatkan rata-rata kebutuhan bahan dalam pekerjaan pemasangan dinding bata ringan per 1 m² adalah 8,75 buah dengan kebutuhan 3 kg perekat MU : 1,7 liter air.

Analisis pekerjaan pemasangan dinding bata merah campuran 1 PC : 5 PS dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Ukuran bata merah yang dipakai adalah 22,6 cm x 10,5 cm x 4,5 cm, dalam 1 m² terdapat 60,1 buah dengan

pembulatan bahan sebanyak 62 buah dengan harga per buah saat ini adalah Rp 650,00, maka dalam 1 m² memerlukan biaya sebesar Rp 39.650,00.

- 2) Harga pasir adalah Rp 185.000,00 per m³ dan harga PC adalah Rp 1.200,00 per kg. Spesi dengan perbandingan 1 PC : 5 PS didapatkan koefisien dari hasil data di lapangan adalah 0.048 m³ pasir x @ Rp 185.000,00 = Rp 8.880,00; 9,680 PC x Rp 1.200,00 = Rp 11.616,00. Maka jumlah bahan untuk spesi pasangan bata merah 1 PC : 5 PS adalah Rp 20.496,00.
- 3) Total harga satuan untuk biaya pemasangan tiap m² dinding bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS adalah Rp 39.650,00 + Rp 20.496,00 = Rp 60.146,00.

Analisis pekerjaan pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Ukuran bata ringan yang digunakan adalah 60 cm x 20 cm x 10 cm, dalam 1 m² terdapat 8,75 buah dengan ketebalan perekat 1-2 mm. Diambil pembulatan bahan sebanyak 9 buah dengan harga per buah saat ini adalah Rp 8.150,00, maka dalam 1 m² memerlukan biaya sebesar Rp 73.350,00.
- 2) Koefisien dari hasil data di lapangan didapatkan untuk pemasangan dinding bata ringan dengan perekat MU per m² adalah 3 kg MU x @ Rp 6.250,00 = Rp 18.750,00.
- 3) Total harga satuan untuk biaya pemasangan tiap m² dinding bata ringan adalah Rp 73.350,00 + Rp 18.750,00 = Rp 92.100,00.

Analisis pekerjaan pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU dibandingkan dengan bata merah dengan campuran 1

C : 5 PS dari segi waktu didapatkan sebagai berikut:

- 1) Produktivitas pekerjaan seorang pekerja untuk pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU dalam satu hari adalah 17 m².
- 2) Produktivitas pekerjaan seorang pekerja untuk pasangan bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS dalam satu hari adalah 10 m².
- 3) Dengan kata lain produktivitas seorang pekerja untuk pasangan bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS dibandingkan dengan pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU dalam satu hari adalah 1:1,7, atau pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU 1,7 kali lebih cepat dibandingkan dengan pasangan bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS.

Adanya perbedaan kecepatan ini, apabila pekerjaan tersebut berada pada lintasan kritis, maka pemilihan material bata ringan akan meningkatkan percepatan proyek, sehingga berpotensi untuk menghemat biaya proyek dari segi waktu dan otomatis pada biaya pekerja.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka didapatkan simpulan sebagai berikut: 1) biaya pemasangan tiap m² dinding dari bata ringan dengan perekat MU di Kabupaten Sleman tahun 2016 adalah Rp 92.100,00; 2) biaya pemasangan tiap m² dinding dari bata merah/ batu bata campuran 1 Pc : 5 Ps di Kabupaten Sleman tahun 2016 adalah Rp 60.146,00; 3) perbandingan dari segi waktu pemasangan tiap m² dinding dari bata ringan perekat MU dengan pemasangan dinding dari bata merah campuran 1 Pc : 5 Ps di Kabupaten Sleman DIY tahun 2016

adalah 1,7 : 1 atau pasangan dinding bata ringan dengan perekat MU 1,7 kali lebih cepat dibandingkan dengan pasangan bata merah dengan campuran 1 PC : 5 PS.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Nurfiana, Yuni. 2010. *Beton Bertulang*. Yogyakarta: Beta Offset.
- [2] Tiaradi. 2010. *Bata Ringan dalam Pengerjaan Dinding Bangunan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- [3] Dewanto, Rudy. 2012. *Bata ringan hebel*. Yogyakarta : Beta Offset.
- [4] Digor Unggul Nalendra. 2009. *Efisiensi penggunaan material hebel pada proses konstruksi studi kasus proyek Senayan City dan Sudirman Park*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Petra Surabaya.
- [5] Erwin Santoso. 2007. *Pengukuran produktivitas pekerjaan dinding lite*

Studi Perbandingan Biaya ... (Pusoko/ hal 27-40)

block dan hebel : studi kasus pada proyek.

- [6] Nurmuhamad, Agus. 2010. *Proses Pembuatan Batu Bata*. Yogyakarta : Beta Offset.
- [7] Nurfiana, Yuni. 2010. Beton. <http://optimalisasihidup.blogspot.com>
- [8] Randing S..2010. *Teknologi Adukan dan Pasangan Dinding*. Bandung: Andi Press.
- [9] Surdia, T. dan Saito, S.. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT. Pradinya Paramita.
- [10] Stevanus Cris Chandra and Wijaya, Lius Chandra. 2010. *Pengukuran produktivitas pekerjaan dinding Hebel. Studi kasus pada proyek apartemen*. Artikel Skripsi Universitas Indonesia.
- [11] Tiaradi. 2010. *Bata Ringan dalam Pengerjaan Dinding Bangunan*. Yogyakarta: Beta Offset