

## PRODUKTIVITAS MATERIAL BETON RINGAN DALAM PEMAKAIAN SEBAGAI KONSTRUKSI DINDING

Sentosa Limanto<sup>1</sup>, Yuda Endro Witjaksono<sup>2</sup>, Sumarlin W.A.<sup>3</sup>  
dan Indra P.W.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra Surabaya, Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya,  
Email: leonard@petra.peter.ac.id

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra Surabaya, Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya,  
Email: yuda@petra.peter.ac.id

<sup>3</sup>Alumni Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra Surabaya, Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya,

### ABSTRAK

Produktivitas adalah hal yang perlu diketahui dalam melaksanakan suatu proyek. Pelaksanaan proyek oleh kontraktor dinyatakan berhasil bila *owner* memperoleh pembangunan yang memuaskan serta tepat waktu dalam penyelesaiannya. Salah satu yang menentukan kesuksesan suatu proyek tersebut adalah produktivitas. Produktivitas khususnya pemasangan dinding dapat ditingkatkan dengan merubah jenis materil yang dimanfaatkan untuk pemasangan dinding. Selain itu kini isu lingkungan mulai menjadi pemikiran dalam menjalankan suatu proyek, sehingga dibutuhkan material yang ramah lingkungan. Tujuan pada penelitian ini adalah pengamatan pada proses pemasangan beton ringan sehingga nilai produktivitas dari pemasangan dinding dengan menggunakan beton ringan bisa diketahui. Metode yang dipakai selain studi literatur juga dilakukan pengamatan langsung dilapangan. Hasil pengamatan pada proses pembuatan diperoleh bahwa pembuatan beton ringan menggunakan pasir kuarsa diperoleh nilai produktivitas pemasangan dinding beton ringan adalah sebesar 3,02 m<sup>2</sup>/jam .

Kata Kunci: beton ringan, produktivitas, ramah lingkungan

### 1. PENDAHULUAN

Dengan semakin pesatnya pertumbuhan pengetahuan dan teknologi di bidang konstruksi yang mendorong kita lebih memperhatikan standar mutu serta produktivitas kerja untuk dapat berperan serta dalam meningkatkan sebuah pembangunan konstruksi dengan lebih berkualitas. Diperlukan suatu bahan bangunan yang memiliki keunggulan yang lebih baik dibandingkan bahan bangunan yang sudah ada selama ini. Selain itu bahan tersebut harus memiliki beberapa keuntungan seperti bentuk yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan, spesifikasi teknis dan daya tahan yang kuat, kecepatan pelaksanaan konstruksi serta ramah lingkungan. Jenis bahan bangunan pada bangunan konstruksi tersebut sangat bervariasi misalnya bata, pasir, kerikil. Pada suatu proyek konstruksi baik berupa bangunan sederhana sampai bangunan tinggi pasti didapat dinding dalam hal ini yang dibentuk dengan bata merah atau beton ringan. Pada saat sekarang telah muncul inovasi baru yang disebut beton ringan yang sering dipergunakan sebagai gantinya bata konvensional yang telah ada (Curwell, dkk, 2002).

Beton ringan memiliki harga yang relatif lebih mahal dari bata konvensional. Tetapi pada pengerjaan konstruksi secara keseluruhan dengan menggunakan bata konvensional tidak selalu lebih murah daripada menggunakan beton ringan (Hornbostel, 2004).

Pemilihan penggunaan beton ringan sebagai pengganti bata konvensional untuk pasangan dinding pada suatu proyek konstruksi dikarenakan beton ringan merupakan bahan baku berkualitas tinggi yang dapat memberikan kemudahan pengerjaan, kerapian serta kecepatan dalam proses pelaksanaan di proyek. Kebutuhan beton ringan dalam jumlah banyak dapat lebih mudah untuk dipenuhi daripada bata konvensional. Bentuk dan ketepatan dimensi dari beton ringan ini menyebabkan tebal spesi dan plesteran lebih tipis daripada bata konvensional, sehingga proses pelaksanaan menjadi mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Lamanya waktu pengerjaan juga mempengaruhi besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membiayai upah pekerja.

Pembuatan bata konvensional sebagian besar masih dilakukan secara tradisional, dimana seringkali terjadi perbedaan ukuran antara bata yang satu dengan yang lain yang berpengaruh pada ketebalan spesi dan plesteran. Sehingga secara tidak langsung, penggunaan beton ringan sebagai pengganti bata konvensional berpengaruh dalam segi biaya dan waktu dalam pelaksanaan pasangan dinding. Kebutuhan bata konvensional dalam jumlah besar belum tentu dapat langsung dipenuhi, karena bata konvensional dibuat dengan cara tradisional sehingga terkendala dengan keterbatasan dan kemampuan manusia (Konstruksi Plus, 2009).

## 2. LANDASAN TEORI

Batu bata adalah batu buatan yang terbuat dari tanah liat keras dengan proses pembakaran. Bata juga memiliki ciri khusus yaitu memiliki daya serap terhadap air yaitu sebesar 20 gram/menit. Oleh karena itu sebelum bata digunakan untuk pekerjaan pemasangan dinding bata, batu bata terlebih dahulu dibasahi dengan air sekitar 1-1/2 menit supaya air dapat diserap oleh bata secara terbatas. Ini semua dilakukan supaya pada saat pemasangan dinding bata, bata terlebih dahulu dibasahi dengan air sekitar 1-1/2 menit supaya air dapat diserap oleh bata secara terbatas. Ini semua dilakukan supaya pada saat pemasangan dinding bata, air pada spesi tidak cepat diserap oleh batu bata sehingga spesi tidak cepat diserap oleh bata sehingga spesi tidak mengalami hidrasi sebelum proses pengerasan terjadi .

Menurut Ensiklopedia Nasional Indonesia, terdapat dua definisi bata konvensional: bahan bangunan dari tanah liat dan mineral-mineral lain yang dibentuk dalam ukuran tertentu. Setelah melewati proses pengeringan bata itu dibakar dalam tungku untuk membuatnya kuat, tahan lama, dan menarik. Bahan bangunan yang keras, tahan api, tahan terhadap pelapukan, dan cukup murah, sehingga berperan penting dalam membuat dinding.

### Karakteristik Bata Konvensional

- Warna bata tergantung pada warna bahan dasar tanah dan juga jenis campuran bahan tambahan, pada tanah yang banyak mengandung Laterite blok, batu bata berwarna merah gelap, sedang pada tanah yang berkapur berwarna agak terang.
- Dimensi dari bata sangat bervariasi sekali, hal ini disesuaikan dengan kebutuhan akan adanya modul bangunan, juga pertimbangan lain adalah pada proses pemasangan pada saat konstruksi.
- Bentuk bata umumnya adalah balok persegi (blok). Blok yang dipergunakan sebagai dinding pemikul mempunyai beberapa jenis bentuk yakni: jenis blok biasa, jenis blok sambungan sudut dan blok untuk bagian ujung dinding, semua jenis tersebut umumnya berlubang tempat memasang lajur besi, Jenis blok yang lain adalah perbedaannya pada ukuran yakni jenis 1/2 blok dan 3/4 blok, kedua jenis ini diadakan untuk mengurangi sampah atau sisa blok yang tidak terpakai dilapangan pada saat konstruksi. Semua jenis diatas dapat dibentuk tergantung sekali pada cetakan blok.
- Tekstur permukaan bata relatif halus dan licin, apalagi bila mempunyai densitas tinggi, tetapi tidak menutup kemungkinan bata didisain dengan tekstur yang tidak rata dan dengan pola tertentu, hal tersebut dapat tercapai dengan disain pola cetakan.

### Kelebihan dan Kekurangan Bata Konvensional

- Kelebihan
  - Cukup kuat dan tahan lama.
  - Dapat menyerap panas pada musim panas dan menyerap dingin pada musim dingin.
  - Merupakan bahan tahan panas dan dapat menjadi perlindungan terhadap api/kebakaran.
  - Ukurannya yang kecil memudahkan untuk pengangkutan untuk jumlah kecil atau membentuk bidang-bidang yang kecil.
  - Relatif murah harganya dan mudah didapat.
  - Tidak memerlukan perekat khusus.
- Kekurangan
  - Waktu pemasangan lebih lama dibandingkan beton ringan dan bahan dinding lainnya.
  - Tidak tahan terhadap perubahan suhu yang besar.
  - Kualitas yang kurang seragam dan juga ukuran yang jarang sama membuat *wastanya* dapat lebih banyak. Sulit untuk membuat pasangan bata yang rapi.
  - Jumlah terbatas, sulit untuk didapat dalam jumlah banyak, mudah pecah.
  - Bata memiliki berat sendiri yang cukup besar sehingga menimbulkan beban yang cukup besar pada struktur bangunan.
  - Sulit untuk membuat pasangan bata yang rapi maka dibutuhkan plesteran yang cukup tebal untuk menghasilkan dinding yang cukup rata.

### Beton Ringan

Beton ringan adalah material yang memiliki sifat kuat, tahan air dan api, awet (*durable*) yang dibuat di pabrik menggunakan mesin. Beton ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerataan yang baik.

Beton ringan bisa disebut sebagai beton ringan aerasi (*Aerated Lightweight Concrete/ALC*) atau sering disebut juga (*Autoclaved Aerated Concrete/ AAC*) yang mempunyai bahan baku utama terdiri dari pasir silika, kapur, semen, air, ditambah dengan suatu bahan pengembang yang kemudian dirawat dengan tekanan uap air.

### Karakteristik Beton Ringan

**Presisi**, karena dibuat oleh pabrik dan menggunakan mesin, maka ukuran dan bentuk dari beton ringan ini lebih presisi daripada bata konvensional yang dibuat dengan menggunakan tenaga manusia.

**Sudut siku**, sudut yang dimiliki beton ringan benar – benar tegak lurus membentuk 90°.

**Permukaan halus dan pori – pori lebih rapat**, Permukaan pada beton ringan umumnya rata dan halus, serta memiliki pori yang lebih rapat, hal ini menyebabkan beton ringan lebih kedap air.

**Ringan dan kuat**, beton ringan sesuai namanya memiliki berat yang lebih ringan dari bata konvensional, hampir 1/3 berat dari bata konvensional. Tetapi walaupun memiliki berat yang ringan, beton ringan tetap kuat.

### Kelebihan dan Kekurangan Beton Ringan

- Kelebihan :
  - Kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
  - AAC *Block* atau singkatan dari *Autoclaved Aerated Concrete Block* memiliki ukuran dan kualitas yang seragam sehingga dapat dengan mudah menghasilkan pasangan dinding yang rapi. Pemasangan lebih cepat dan rapi.
  - Ringan, tahan api, dan mempunyai kededapan suara yang baik (tahan bising).
  - Mempunyai ketahanan yang baik terhadap gempa bumi.
  - Tidak diperlukan plesteran yang tebal, umumnya ditentukan hanya 1 cm saja.
  - Mudah didapat dan dapat diperoleh dalam jumlah yang besar.
  - Karena ukurannya yang lebih besar dari bata biasa maka pelaksanaannya lebih cepat daripada pemakaian bata biasa. Lebih ringan dari pada bata biasa sehingga memperkecil beban struktur. Selain itu karena ringan, pengangkutannya dapat lebih mudah dilakukan.
- Kekurangan :
  - Harga relatif lebih mahal daripada bata.
  - Karena ukurannya yang besar, untuk ukuran yang tanggung, akan memakan waste yang cukup besar. Diperlukan keahlian tambahan untuk tukang yang akan memasangnya, karena dampaknya berakibat pada waste dan mutu pemasangan. Perekat yang digunakan harus disesuaikan dengan ketentuan produsennya, umumnya adalah semen instan.

### Produktivitas

Ada dua definisi produktivitas yang berhubungan dengan dunia konstruksi, yaitu produktivitas dalam hal jumlah pekerjaan yang dihasilkan, dan produktivitas dalam kaitannya dengan nilai uang dari karya yang dihasilkan (Schexnayder & Mayo, 2003). Kontraktor biasanya menilai produktivitas dari hubungan antara pekerjaan dan *output* yang dihasilkan karena mereka dapat melakukan perubahan untuk meningkatkan produktivitas (Levy, 2002). Mereka dapat merubah dengan menambah jumlah pekerja ataupun merubah peralatan yang digunakan dan juga material.

Perusahaan dengan operasi yang paling bagus akan berprestasi, untuk mencapai hal itu, baik pekerja dan supervisor harus memperoleh keterampilan yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dengan tetap menjaga tingkat kualitas yang dapat diterima. Dalam dunia konstruksi 85% - 95% biaya konstruksi dihabiskan dalam pelaksanaan di lapangan (Levy, 2002).

Produktivitas memiliki bermacam – macam arti, masing – masing bidang pengetahuan memiliki pengertian yang berlainan mengenai produktivitas, pada umumnya produktivitas dinyatakan sebagai rasio dari *output* yang dihasilkan dari tiap unit sumber daya yang digunakan (input) dibandingkan menjadi sebuah rasio yang pada suatu waktu dengan kualitas sama atau meningkat.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \dots\dots\dots (1)$$

Berbagai macam pengertian produktivitas adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan konsep teknik, produktivitas adalah *rasio* dari *output* yang dihasilkan dari tiap unit sumber daya yang digunakan (*input*) dibandingkan menjadi sebuah *rasio* yang pada suatu waktu dengan kualitas sama atau meningkat.
- Nunnally (1998) menyatakan bahwa disini terdapat ketidaksetujuan mengenai definisi daripada produktivitas yang ada dalam industri konstruksi. Sebagaimana pada umumnya produktivitas diartikan sebagai hasil (*output*) yang berupa barang dan jasa konstruksi per jumlah penggunaan (*input*) pekerja. Dengan jelas diketahui bahwa definisi tersebut telah mengabaikan pemasukan (kontribusi) daripada teknologi dan modal investasi dalam proses penghitungan produktivitas.
- Menurut Olomolaiye (1998), produktivitas terdiri dari 3 konsep utama yaitu:  
Kemampuan untuk memproduksi.  
Keefektifan usaha memproduksi  
Produksi per unit dari usaha.

Produktivitas dikatakan meningkat kalau kita bisa menghasilkan lebih banyak dalam jangka waktu yang sama, atau kalau kita bisa menghasilkan suatu jumlah yang sama dalam waktu yang lebih singkat dibanding waktu standar (Stephens, 2004). Produktivitas merupakan salah satu faktor yang berarti dalam suatu proyek dan pekerja memegang peranan penting dalam peningkatan suatu produktivitas. Meskipun memiliki modal yang besar, hal itu menjadi tidak berarti jika tidak adanya kinerja yang bagus dari para pekerja. Banyak kontraktor yang meyakini bahwa setelah 40 jam kerja / minggu, maka produktivitas akan menurun (Schexnayder & Mayo, 2003).

Dalam penelitian ini output berupa luasan yang mampu dikerjakan dan untuk input adalah waktu yang dibutuhkan sehingga diperoleh satuan m<sup>2</sup> / menit untuk produktivitas pekerjaan pasangan dinding (Mehta, 2008).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang perbandingan material batu bata konvensional dan beton ringan, dilakukan pertama-tama dengan studi literatur. Sedangkan pada studi lapangan dilakukan pengamatan dan wawancara yaitu dengan melihat pembuatan secara langsung dengan terjun ke pabrik pembuat baik rumah produksi bata konvensional serta pabrik beton ringan. Untuk memperoleh perbandingan produktivitas maka penelitian dilakukan terhadap suatu proyek yang terletak di Surabaya. Setelah pengumpulan data selesai, dilanjutkan dengan pengolahan dan analisa data. Jenis penelitian dilakukan dengan menggunakan studi kepustakaan dan penelitian lapangan.

Studi kepustakaan dilakukan dengan mempelajari berbagai literatur yang diambil dari Perpustakaan Universitas Kristen Petra dan internet melalui *search engine* [www.Google.com](http://www.Google.com) dan [www.Yahoo.com](http://www.Yahoo.com). Studi lapangan bertujuan untuk mendapatkan data mengenai material pembuat batu bata dan juga beton ringan serta produktivitas pembuatan dinding dari kedua bahan tersebut. Data tersebut diperoleh melalui pengumpulan data, observasi lapangan, dan wawancara. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan diolah dengan analisis yang menggunakan program SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 16.0 serta *Microsoft Excel*.

#### Analisis Statistik

Analisa data menggunakan regresi berganda untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas dari pemasangan dinding. Sebelum menggunakan analisa regresi perlu dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas data terlebih dahulu (Sarwono, 2009).

#### Pengujian Validitas Data

Untuk menguji validitas data dapat dilakukan dengan menggunakan analisa korelasi. Analisa korelasi yang digunakan adalah Korelasi Berganda, digunakan untuk analisa dua atau lebih *independent* variabel secara simultan (X) dan satu *dependent* variabel (Y), dinyatakan seperti terlihat pada formula dibawah ini (Reksoatmodjo, 2009) :

$$R_{x_1x_2y} = \sqrt{\frac{r^2_{x_1y} + r^2_{x_2y} - 2(r_{x_1y})(r_{x_2y})(r_{x_1x_2})}{1 - r^2_{x_1x_2}}} \dots\dots\dots (2)$$

Analisa korelasi berguna untuk mengetahui keeratan hubungan antara variabel-variabel yang digunakan (Santoso, 2003). Pada penelitian ini menggunakan korelasi berganda dalam analisisnya karena variabel-variabel yang dianalisis lebih dari satu. Secara matematis, batas dari perhitungan analisa korelasi yaitu  $-1 \leq r \leq 1$ , dimana r

maksimum = 1 dan  $r$  minimum = -1. Berikut ini adalah penjelasan mengenai perhitungan analisa korelasi antara variabel X dan Y:

- $r < 0$  ada korelasi negatif atau hubungan yang berlawanan, artinya bila X bertambah maka secara umum Y berkurang dan sebaliknya bila X berkurang maka secara umum Y bertambah.
- $r > 0$  ada korelasi positif atau hubungan yang sejalan, artinya bila X bertambah maka secara umum Y bertambah dan sebaliknya bila X berkurang maka secara umum Y berkurang.
- $r = -1$  korelasi negatif sempurna yang berarti setiap kenaikan X diimbangi secara proporsional oleh penurunan Y dan setiap penurunan X diimbangi oleh kenaikan Y.
- $r = 1$  korelasi positif sempurna yang berarti setiap kenaikan X diimbangi secara proporsional oleh kenaikan Y dan setiap penurunan X diimbangi oleh penurunan Y.

#### 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

##### Pengamatan Proses Pembuatan Beton Ringan

Bahan baku beton ringan terdiri dari pasir kuarsa, Semen, Kapur, Gypsum, Aluminium pasta (Zat Pengembang). Untuk memproduksi 1 m<sup>3</sup> beton ringan hanya dibutuhkan bahan sebanyak ± 0,5 – 0,6 m<sup>3</sup> saja, karena nantinya campuran ini akan mengembang. Dalam komposisinya, secara umum pasir kuarsa memiliki persentase yang cukup tinggi yaitu berkisar 60%, kemudian perekat yang terdiri dari semen dan kapur sebanyak 30%, dan sisanya sebanyak 10% yaitu campuran gypsum dan aluminium pasta.

Semen yang digunakan merupakan semen tipe I. Semen tipe I merupakan yang biasanya digunakan untuk segala macam jenis konstruksi. Untuk proses produksi, dalam 1 hari dapat dihasilkan beton ringan sebanyak ± 300 – 400 m<sup>3</sup>. Pembuatan beton ringan ini sepenuhnya dikerjakan dengan mesin. Mesin yang digunakan seperti mesin penggiling, mesin *mixing*, mesin *cutting*, *autoclaved chamber*. Untuk proses awal semua bahan baku ditempatkan didalam tangki masing – masing untuk mempermudah proses pencampuran. Khusus untuk pasir kuarsa harus dimasukkan kedalam mesin penggiling terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam tangki, untuk menghaluskan butiran – butiran pasir. Kemudian melalui ruang *control*, diatur kadar campuran yang akan dibuat. Kadar campuran dapat berubah – ubah tergantung dari keadaan bahan baku yang ada. Kemudian campuran beton ringan tersebut dituangkan kedalam cetakan yang memiliki ukuran 4,20 x 1,20 x 0,60 m. Adonan tersebut diisikan sebanyak ½ bagian saja. Kemudian didiamkan sekitar ± 3 – 4 jam, sehingga adonan dapat mengembang.

Dalam proses pengembangan ini, terjadi reaksi kimia. Saat pencampuran pasir kuarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan dicampur aluminium pasta ini terjadi reaksi kimia. Bubuk aluminium bereaksi dengan kalsium hidroksida yang ada di dalam pasir kuarsa 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.

Meskipun hidrogennya hilang, tekstur beton tetap padat tetapi lembut. Sehingga mudah dibentuk balok, atau palang sesuai kebutuhan. Setelah mengembang, adonan dipotong untuk memperoleh ukuran yang persisi, karena pada saat pengembangan ukurannya tidak dapat dikontrol sehingga dipotong setelah proses pengembangan selesai.

Setelah melalui proses pemotongan, beton ringan dimasukkan kedalam *autoclave chamber* selama ± 12 jam. Didalam *autoclaved* ini pasir kuarsa bereaksi dengan kalsium hidroksida menjadi kalsium hidrat silika. Dalam proses ini beton ringan diberi tekanan sebesar 11 bar atau sebesar 264 psi (= 1,82 Mpa) dengan suhu setinggi 374 °F. Sehingga terbentuk kalsium silikat dan beton ringan berubah warna menjadi putih. Pada saat didalam *autoclaved* ini, semua reaksi kimia dituntaskan dan dibersihkan pada suhu tinggi, sehingga nantinya pada saat digunakan tidak mengandung reaksi kimia yang berbahaya.

Setelah keluar dari *autoclave chamber*, beton ringan aerasi ini sudah siap untuk dipasarkan dan digunakan sebagai konstruksi bangunan.

Setiap scope pekerjaan ini nantinya akan dianalisa faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan menggunakan analisa regresi.

Produktivitas merupakan rasio kegiatan (*output*) dan masukan (*input*), dalam penelitian ini yang disebut sebagai *output* adalah luasan dinding yang terpasang sedangkan *input* dalam hal ini adalah durasi / waktu total pengerjaan pemasangan.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Luas Dinding}}{\text{Durasi}} \dots\dots\dots (3)$$

Produktivitas masing–masing pasangan dinding beton ringan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 1. Produktivitas Pasangan Dinding Beton Ringan

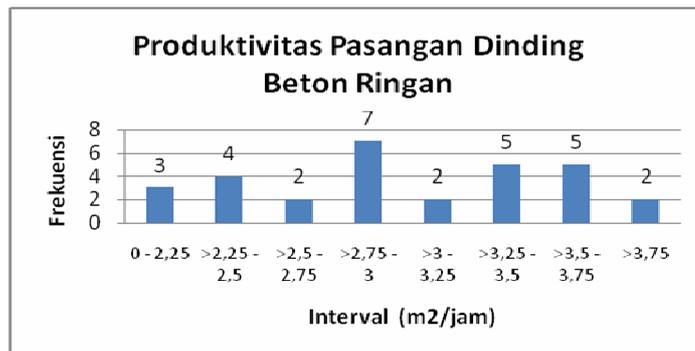
No	Dimensi Dinding			Waktu Pasang			Produktivitas m2 / jam
	p (m)	t (m)	L (m2)	jam : menit : detik	detik	jam	
1	3,25	1,03	3,35	0 : 57 : 28	3448	0,96	3,50
2	3,25	1,85	6,01	1 : 41 : 30	6090	1,69	3,55
3	3,25	1,85	6,01	1 : 35 : 37	5737	1,59	3,77
4	3,25	1,42	4,62	1 : 18 : 35	4715	1,31	3,52
5	3,25	0,82	2,67	1 : 11 : 02	4262	1,18	2,25
6	3,25	0,4	1,30	0 : 34 : 02	2042	0,57	2,29
7	3,1	1,62	5,02	1 : 30 : 06	5406	1,50	3,34
8	3	1,8	5,40	1 : 30 : 27	5427	1,51	3,58
9	3,1	1	3,10	1 : 15 : 56	4556	1,27	2,45
10	3,1	1,61	4,99	1 : 59 : 28	7168	1,99	2,51
11	3,1	0,6	1,86	0 : 51 : 32	3092	0,86	2,17
12	3,1	0,8	2,48	0 : 59 : 35	3575	0,99	2,50
13	3,1	0,4	1,24	0 : 35 : 49	2149	0,60	2,08
14	3,8	1,6	6,08	2 : 05 : 21	7521	2,09	2,91
15	3,6	1,6	5,76	1 : 50 : 27	6627	1,84	3,13
16	3,6	1,6	5,76	1 : 55 : 33	6933	1,93	2,99

Berdasarkan Tabel 1. dapat kita peroleh frekuensi untuk tiap besaran produktivitas pasangan beton ringan (Witjaksono, dkk, 2010). Produktivitas rata-rata pasangan beton ringan yaitu 3,02 m<sup>2</sup>/jam. Berdasarkan data yang ada produktivitas tertinggi yaitu pada saat pengerjaan dinding dengan luas 5,76 m<sup>2</sup> yaitu sebesar 3,89 m<sup>2</sup>/jam sedangkan produktivitas terendah terdapat pada pasangan dinding sebesar 2,08 m<sup>2</sup>/jam . Secara diagram balok dapat dilihat pada Gambar 1.

Dan untuk pemasangan dinding beton ringan dengan menggunakan analisa regresi diperoleh persamaan :

$$Y = 2,529 - 1,819 X_1 + 0,695X_2 \dots\dots\dots (4)$$

Persamaan (4) menunjukkan bahwa produktivitas pemasangan dinding beton ringan (Y) bergantung pada durasi (X<sub>1</sub>) dan luas pasangan (X<sub>2</sub>).



Gambar 1. Frekuensi produktivitas pasangan dinding beton ringan

## 5. KESIMPULAN

Hasil analisis pada pengamatan mengenai pembuatan beton ringan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Beton ringan lebih mudah diperoleh karena jumlah produksi yang cukup banyak dalam sehari dibandingkan dengan bata konvensional yang harus menunggu proses pembuatan yang cukup lama.
- b. Beton ringan lebih ramah lingkungan, karena bahan – bahan yang digunakan merupakan bahan yang tidak bermanfaat untuk lingkungan, sedangkan tanah yang digunakan pada pembuatan bata konvensional merupakan tanah yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian.
- c. Produktivitas rata-rata pasangan beton ringan yaitu 3,02 m<sup>2</sup>/jam. Berdasarkan data yang ada produktivitas tertinggi yaitu pada saat pengerjaan dinding dengan luas 5,76 m<sup>2</sup> yaitu sebesar 3,89 m<sup>2</sup>/jam sedangkan produktivitas terendah terdapat pada pasangan dinding sebesar 2,08 m<sup>2</sup>/jam (Tabel 1.)
- d. Hasil dari analisa regresi diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:
  - Untuk pasangan dinding beton ringan  
 $Y = 2,529 - 1,819 X_1 + 0,695 X_2$ , pada persamaan (4) menunjukkan bahwa produktivitas pasangan dinding beton ringan (Y) bergantung pada durasi (X<sub>1</sub>) dan luasan dinding (X<sub>2</sub>).

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Curwell, Steve., Fox, Bob and Greenberg, Morris. (2002). *Hazardous building material* (2nd ed.). London: Spon Press.
- Hornbostel, Caleb. (2004). *Building design / materials & methods*. Chicago: Kaplan Professional Company.
- Konstruksi Plus. (2009). Material: Batu Bata Versus AAC Block (bata ringan). Retrived Agustus 1, 2009 from <http://konstruksiplus.blogspot.com/2009/01/material-batu-bata-versus-aac-block.html>.
- Levy, Sidney. (2002). *Project management in construction* (4th ed.). London: McGraw-Hill Book Company.
- Mehta, Madan., Scarborough, Walter and Armpriest, Diane. (2008). *Building construction principles, materials, and system*. New Jersey: Pearson Education.
- Nunnaly, S.W. (1998). *Construction methods and management* (4th ed.). New Jersey: Pearson Pretince Hall.
- Olomolaiye, Paul, O., et all (1998). *Construction productivity management*. Edinburgh: Addison Wesley Longman.
- Reksoatmodjo, T.N. (2009). *Statistika Teknik*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Santoso, Singgih. (2003). *Statistik deskriptif, konsep dan aplikasi dengan microsoft excel dan spss*. Yogyakarta: Andi.
- Sarwono, Jonathan. (2009). *Statistik itu mudah, panduan lengkap untuk belajar komputasi statistik menngunakan spss 16*. Yogyakarta: Andi.
- Schexnayder, Clifford and Mayo, Richard. (2003). *Construction management fundamentals*. London: McGraw-Hill Book Company.
- Stephens, M.P. (2004). *Productivity and reliability – based maintenance management*. New Jersey: Pearson Education.
- Witjaksono Y. E., Limanto, S., Atmojo S. W., Wijaya I. P., N., 2010, *Studi Banding Material Batu Bata Dengan Beton Ringan Dalam Proses Dan Aplikasi: Skripsi Teknik Sipil*, Universitas Kristen Petra, Surabaya

**KoNTekS 4, UNUD-UAJY-UPH**  
**Sanur, 2-3 Juni 2010**