

## **STUDI AWAL KEBUTUHAN MATERIAL BATA PADA PROYEK PERUMAHAN YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN**

**Sentosa Limanto**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Petra Surabaya

Jl. Siwalankerto I/121-131 Surabaya 60286, 031-8439040

Email: [leonard@peter.petra.ac.id](mailto:leonard@peter.petra.ac.id)

### **Abstrak**

*Pekerjaan pemasangan dinding bata merupakan salah satu pekerjaan yang dikerjakan pada proyek perumahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan menentukan besarnya material bata yang diperlukan untuk pekerjaan pemasangan dinding setengan bata satu lantai pada proyek perumahan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung di lapangan dan hasilnya adalah kebutuhan bata perunit rumah tipe sedang dimana luas bangunan adalah 200 m<sup>2</sup> membutuhkan 25.900 buah. Oleh karena pembuatan batu bata dengan bahan dasar tanah liat yang dibakar, yang hasil sampingnya adalah gas buang karbon dioksida. Karbon dioksida adalah salah satu penyebab dari pemanasan global dan tentunya bertentangan dengan ide pembangunan yang bernilai ramah lingkungan. Berapa banyak hasil dari gas buang berupa karbon dioksida perlu dikaji lebih lanjut dan perlu adanya alternatif lain untuk material dinding yang lebih ramah lingkungan.*

**Kata Kunci** : dinding bata; perumahan; ramah lingkungan

### **Pendahuluan**

Perubahan iklim pada abad XXI secara alamiahnya ditimbulkan oleh perubahan orbit dan sumbu Bumi. Sekalipun sedikit akan memiliki dampak yang besar sekali terkait dengan panas sinar Matahari yang jatuh pada permukaan planet Bumi. Namun pembuangan gas karbon dioksida ( CO<sub>2</sub> ) oleh industri ke udara terbuka merupakan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Dalam jangka pendek yang terlihat saat ini adalah kerusakan alam akibat dampak perubahan iklim antara lain naiknya permukaan air laut dan badai semakin sering terjadi. Kemajuan dalam bidang konstruksi sipil saat ini juga sangat berkembang pesat, salah satunya dengan banyaknya pembangunan proyek perumahan.. Pengerjaan konstruksi perumahan terdapat banyak aktivitas pekerjaan yang dilakukan diantaranya adalah pekerjaan dinding.

Dinding adalah bagian dari gedung yang keberadaannya memanjang dan vertikal yang salah satu dari fungsinya adalah untuk membatasi ruangan. Pekerjaan dinding dengan bahan batu bata merupakan pekerjaan utama dalam pembangunan proyek perumahan. Batu bata adalah suatu bahan yang dipergunakan sebagai unsur bangunan terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai merah dan tidak hancur apabila dimasukkan dalam air (Watson, 1986). Bahan bakar untuk membakar tanah liat sampai menjadi bata bisa berupa kayu bakar, sekam ataupun yang lainnya. Gas buang yang dihasilkan adalah gas karbon dioksida.

Semua proyek konstruksi dilaksanakan di ruangan terbuka, karenanya berbagai kondisi cuaca mempengaruhi kondisi pekerjaan konstruksi. Cuaca yang terlalu panas maupun basah karena hujan akan kurang kondusif bagi pelaksanaan pekerjaan lapangan. Menurut Olomolaiye (1988), cuaca merupakan salah satu faktor lingkungan yang menyebabkan hambatan pada proyek konstruksi. Sub variabel yang tercakup di dalamnya adalah temperatur.

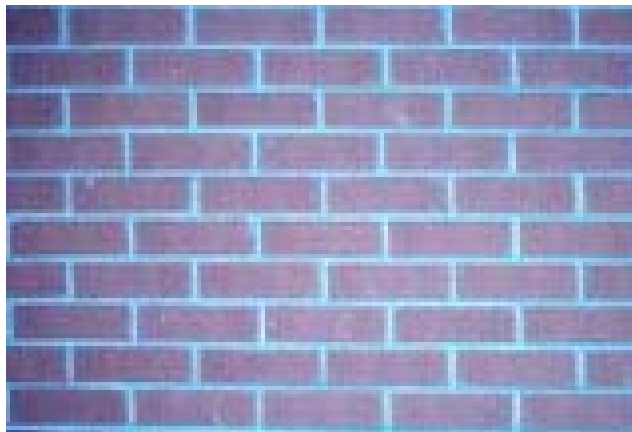
Penelitian dilakukan pada sebuah kawasan perumahan di Surabaya wilayah Timur, sebanyak empat puluh lima unit rumah tipe sedang satu lantai dengan luas bangunan 200 m<sup>2</sup>. Luasan dinding bata rata-ratanya adalah 117.20 m<sup>2</sup> perunitnya. Permeter persegi luas untuk bata merah ukuran 180 x 100 x 40 mm diperlukan sebanyak 250 buah. Hal ini menunjukkan berapa banyak gas karbon dioksida dibuang ke udara sebagai wujud pencemaran udara.

### **Bahan dan Metode Penelitian**

#### **Batu bata**

Batu bata adalah batu buatan yang terbuat dari tanah liat keras dengan proses pembakaran. Batu bata juga memiliki ciri khusus yaitu mempunyai 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 1-½ menit

supaya air dapat diserap oleh bata dengan maksimal. Ini semua dilakukan supaya pada saat pemasangan dinding bata, air pada luluh tidak terserap oleh bata sehingga luluh tidak akan mengalami hidrasi sebelum proses pengerasan terjadi (Schmidt, 1972). Menurut J.Ralph Dalzell (1977), ukuran batu bata dibedakan menjadi dua yaitu *modular* dan *non modular*. Pengukuran untuk batu bata *non modular* adalah ukuran yang sebenarnya dari pabrik. Saat ini tipe dari batu bata yang paling sering ditemui adalah *standart*, *three inch*, dan *oversize*. Besarnya ukuran dari batu bata *modular* adalah ukuran dari batu bata ditambah dengan tebal plesteran. Menurut tempat batu bata yang akan digunakan di bagi menjadi dua, yaitu *face brick* dan *common brick* (<http://www.wikipedia.org>). *Face brick* yang digunakan untuk *exterior* rumah sebagai tembok dan kadang juga digunakan untuk *interior* rumah biasanya untuk tujuan dekorasi spesial. Untuk interior rumah dibuat dari tanah liat pilihan dan diberi perawatan spesial pada proses pembakaran untuk mendapatkan lapisan/warna spesial.



Gambar 1. Pemasangan Bata

Keuntungan dari penggunaan batu bata:

Batu bata dapat menyerap panas pada waktu musim panas dan menyerap dingin pada musim dingin.

Batu bata termasuk bahan tahan panas dan dapat menjadi perlindungan terhadap api/kebakaran.

Kerugian dari penggunaan batu bata:

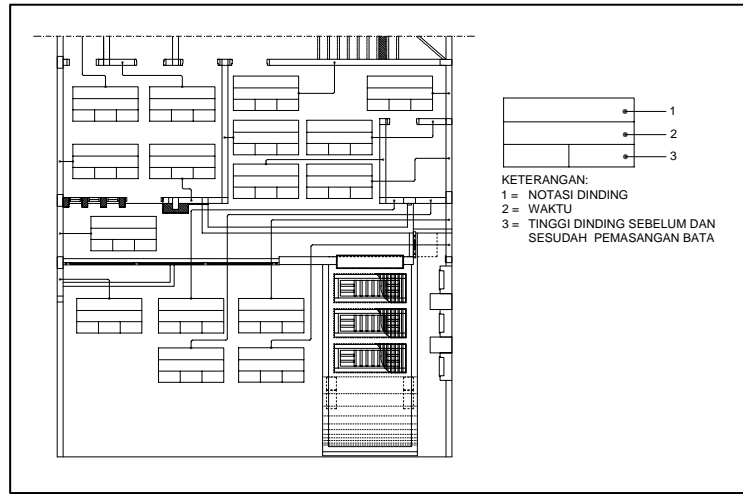
Tidak tahan terhadap perubahan suhu yang besar.

Batu bata menimbulkan beban yang cukup besar pada struktur bangunan.

### Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan bersifat studi literatur dan penelitian lapangan. Studi literatur dilakukan di awal sebelum melakukan penelitian dan pengumpulan data di lapangan. Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari proyek perumahan pada kawasan Surabaya Timur, yang akan dipakai sebagai obyek penelitian dan kemudian data tersebut diolah dan dianalisa. Lingkup penelitian dibatasi pada pekerjaan pasangan dinding setengah bata satu lantai yang dilaksanakan di proyek perumahan *Royal Residence*, tipe Elektra.

Pengamatan dilakukan selama 11 hari dimulai dari tanggal 08 April 2007 sampai 18 April 2007 (Sentosa, Limanto et al., 2007) Pengamatan dilakukan dengan mencatat kerja tukang terhadap luasan yang dihasilkan, mengukur lebar dan tinggi dinding dimana bata dipasang sesuai dengan yang direncanakan di lokasi tersebut. Berikut ini lembar kerja penelitian yang digunakan dalam pengamatan:



Gambar 2. Lembar Kerja Penelitian Pada Rumah Tipe Elektra

Proses pengolahan data :

- Notasi dinding, merupakan proses pemberian notasi pada masing-masing dinding untuk memudahkan di dalam menganalisis data.
- Membuat tabulasi, merupakan proses memasukkan data ke dalam tabel untuk memudahkan mengetahui luasan pekerjaan dinding yang telah dikerjakan.
- Menganalisis data, teknik analisis data menggunakan *Microsoft Excel*

**Analisis Deskriptif**

Analisis deskriptif adalah analisis yang berhubungan dengan metode pengelompokan, peringkasan, dan penyajian data yang lebih informatif. Analisis deskriptif yang akan digunakan untuk menganalisa data hasil pengamatan, yaitu *mean*, standar deviasi, *standart error* dan *confidence interval*. *Confidence interval* digunakan untuk mencari rata-rata data dengan tingkat signifikan 0.05. Rumus-rumus yang digunakan:

$$\text{Confidence Interval (C.I.)} = \bar{X} \pm Zs_{\bar{x}} \dots\dots\dots(1)$$

dimana,

$\bar{X}$  = rata-rata produktivitas

Z = *confidence coefficient* ( dipakai 1.96 )

Sx = *standart error*

$$= \sqrt{\frac{s^2}{n_1}} \dots\dots\dots(2)$$

dimana  $s^2$  = standar deviasi dan n = jumlah sampel

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil Pengamatan Tipe Elektra

No	Tanggal/ Jam Pengamatan	Notasi	Waktu		Dinding			$\bar{X}$	Sx
			Pengamatan		Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas (m <sup>2</sup> )		
			(menit)	(jam)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)x(7)		
1	08-04-2007	I-A-1	106	1.767	3.8	1.58	6.004		
	07.30-12.00	I-C-1							
	N=6	I-F-1	119	1.983	5.5	1.58	8.690		
		I-I-1							
		I-G-2	102	1.700	4.9	1	4.900		
		I-H-2							
		I-Q-3	98	1.700	3.91	1.13	4.418		
		I-T-3							
		I-W-3	70	1.167	4.63	1.05	4.862		
		I-V-4							
	I-O-4	69	1.150	4.54	1.08	4.903			
	I-N-4								
2	08-04-2007	I-O-1	37	0.617	4.63	0.53	2.454		
	13.00-16.00	I-V-1							
	N=7	I-P-2	76	1.267	3.34	1.12	3.741		
		I-J-3							
		I-U-4	57	0.950	0.96	0.97	0.931		
		I-K-5	63	1.050	2.15	0.84	1.806		
		I-R-6	48	0.800	0.56	1.12	0.627		
		I-S-6	48	0.800	1.84	0.67	1.233		
3	09-04-2007	I-G-1	72	1.200	4.9	0.43	2.107		
	07.30-12.00	I-H-1							
	N=6	I-P-2	169	2.817	3.34	0.7	2.338		
		I-J-3							
		I-K-3	78	1.300	2.15	0.62	1.333		
		I-S-4	51	0.850	1.84	0.32	0.589		
		I-Q-5	43	0.717	1.24	0.42	0.521		
4	09-04-2007	I-S-1	87	1.450	1.84	0.6	1.104		
	13.00-16.00	I-T-1	72	1.200	2.67	0.62	1.655		
	N=6	I-W-1							
		I-L-2	159	2.650	2.16	1.57	3.391		
		I-U-3	46	0.767	0.96	0.6	0.576		
		I-R-4	44	0.733	0.56	0.46	0.258		
		I-M-5	38	0.633	0.7	0.57	0.399		
5	10-04-2007	I-I-1	254	4.233	5.33	1.1	5.863		
	07.30-12.00	I-O-1							
	N=3	I-N-2	136	2.267	4.54	0.47	2.134		
		I-P-3							
6	10-04-2007	I-I-1	124	2.067	5.33	0.65	3.465		
	13.00-16.00	I-O-1							

	N=3	I-P-2	77	1.283	3.34	0.29	0.969		
		I-P-3	47	0.783	3.34	0.44	1.470		
	Jumlah luas						75.709		

Tabel 1. Hasil Pengamatan Tipe Elektra (lanjutan)

No	Tanggal/ jam pengamatan	Notasi	Waktu		Dinding			$\bar{X}$	Sx
			Pengamatan		Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas (m <sup>2</sup> )		
			(menit)	(jam)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)x(7)		
7	11-04-2007	I-M-1	85	1.417	0.7	0.91	0.637		
	07.30-12.00	I-T-1							
	N=7	I-W-1	197	3.283	3.91	1.78	6.960		
		I-Q-1							
		I-X-2	97	1.617	1.1	1.59	1.749		
		I-K-3	178	2.967	2.15	1.42	3.053		
		I-R-4	48	0.800	1.1	0.85	0.935		
		I-S-5	128	2.133	1.84	0.92	1.693		
I-N-6	61	1.017	4.54	0.29	1.317				
8	11-04-2007	I-S-1	68	1.133	1.84	0.57	1.049		
	13.00-16.00	I-N-1	107	1.783	4.54	0.77	3.496		
	N=6	I-H-2	117	1.950	3.8	0.43	1.634		
		I-J-3	96	1.600	2.15	0.63	1.355		
		I-N-4	48	0.800	5.36	0.14	0.750		
		I-X-5	45	0.750	1.1	0.51	0.561		
9	12-04-2007	I-L-1	287	4.783	2.16	1.83	3.953		
	07.30-12.00	I-J-1	157	2.617	2.15	0.9	1.935		
	N=5	I-X-1	72	1.200	1.1	0.98	1.078		
		I-V-2	172	2.867	1.4	1.7	2.380		
		I-G-3	77	1.283	1.1	0.55	0.605		
10	12-04-2007	I-N-1	115	1.917	5.36	0.64	3.430		
	13.00-16.00								
	N=1								
11	13-04-2007	I-B-1	125	2.083	3.05	0.36	1.098		
	07.30-12.00	I-D-1	125	2.083	3.45	0.43	1.484		
	N=2								
12	13-04-2007	I-S-1	53	0.883	1.84	0.27	0.497		
	13.00-16.00	I-B-2	173	2.883	3.05	0.89	2.715		
	N=4	I-D-2	173	2.883	3.45	0.9	3.105		
		I-R-3	85	1.417	1.6	0.74	1.184		
Jumlah total						117.402	117.20	0.42	

Catatan: -. Limanto, Sentosa, et al.,2007.

Keterangan:

- Notasi: Pada kolom notasi terdapat huruf dan angka. Angka romawi menunjukkan kode untuk tipe rumah, huruf menunjukkan letak dinding ½ bata pada rumah tipe Elektra dan angka menunjukkan waktu. Untuk pagi hari angka 1 dimulai dari jam 07.00 dan siang dimulai dari jam 13.00. Misalnya: kode I-A-1 maka I menunjukkan tipe rumah dari Elektra, huruf A menunjukkan dinding yang dikerjakan adalah dinding A dan angka 1 menunjukkan waktu pekerjaan pemasangan dinding mulai lebih dahulu daripada angka 2.

- Waktu: pencatatan waktu dimulai saat tukang mulai mengukur ketinggian dinding yang akan dibata, dan pencatatan waktu selesai pada ketinggian tertentu.  
N : Jumlah pengamatan pada 1 dinding atau lebih dengan 1 atau 2 tukang.  
Tabel 1. menunjukkan hasil yang diperoleh untuk pemasangan dinding setengah bata lantai satu rata-rata perunit rumah adalah seluas 117.20 m<sup>2</sup>, untuk rumah tipe elektra. Rentangan standard yang didapat dari hasil perhitungan sebesar 0.42. Sedangkan besaran dari interval kepercayaan terletak diantara 116.38 dan 118.02.

### Kesimpulan

Kebutuhan bata untuk dinding industri perumahan sedang dengan luas bangunan 200 m<sup>2</sup>, perunitnya adalah 117.20 m<sup>2</sup> atau sebanyak 25.900 buah bata dengan asumsi permeter persegi bata sebanyak 250 buah. Berapa banyakkah volume gas karbon dioksida yang dihasilkan dan dibuang ke udara? Gas karbon dioksida inilah salah satu penyebab pemanasan global. Hal ini yang perlu diteliti lebih lanjut dan adakah alternatif lain selain penggunaan bata sebagai dinding rumah yang lebih ramah lingkungan.

### Daftar Pustaka

- Dalzell, J.R., and Townsend, G. (1977), *Masonry simplified* (3rd ed.). Chicago: American Technical Society.
- Limanto, Sentosa., et al. (2007). *Studi Tentang Pekerjaan Pasangan Dinding Setengah Bata Pada Proyek Perumahan*. Tugas Akhir S1 no: 213011563/SIP/2007. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Kristen Petra.
- Olomolaiye, P.O., and Ogulana, S.O. (1988). A survey of construction operative motivation on selected sites in Nigeria. *Jurnal Building and Environment*, 23 (3), hal 179-185.
- Schmidt, J.L., Olin, H.B., and Lewis, W.H. (1972). *Construction principles, material & methods*. Chicago: Illinois and Interstate Printers & Publishers, Inc.
- Watson, D.A. (1986). *Construction material and processes*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Wikipedia the free encyclopedia*. (2007), Brickwork 5 April 2007. <http://www.wikipedia.org>