

OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU PADA PELAKSANAAN PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA MERAH DENGAN METODE TIME STUDY

(*Cost And Time Optimization In Red Brick Instalation Using Time Study Method*)

Andi Pramudiyanto
M. Hamzah Hasyim, Eko Andi Suryo
Jurusan Teknik Sipil Teknik Universitas Brawijaya
Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145-Telp (0341) 567886
Email: pramudiyantoandi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kegiatan pengoptimalan atau peningkatan produktivitas adalah merupakan suatu upaya untuk memperbaiki nilai produktivitas yang telah direncanakan, dimana dalam kegiatan ini diperlukan data lapangan. Tenaga kerja dan volume pekerjaan yang tinggi tentunya akan memerlukan biaya yang tinggi pula sehingga dengan tingkat produktivitas yang baik akan meminimalkan biaya proyek dan waktu pekerjaan yang optimal.

Objek penelitian adalah rumah tipe 45 dengan luas dinding bata rata-rata 150 m². Penelitian ini menggunakan metode *time study* dengan membandingkan hasil pekerjaan pada umumnya dengan pekerjaan yang sudah di sesuaikan dengan pengaruh relaksasi. Tahap-tahap pengamatan dengan cara *time study* adalah setiap pekerjaan di *breakdown*, kemudian dilakukan pencatatan waktu kemudian menentukan nilai *rating*, *basic time* dan *Standart time*.

Kelompok kerja yang ditentukan sebanyak 4 kelompok dengan masing-masing kombinasi adalah kelompok 1 dengan 1 tukang 1 pekerja, kelompok 2 dengan 2 tukang 1 pekerja, dan kelompok 3 dengan 2 tukang 2 pekerja dan kelompok 4 dengan 3 tukang 2 pekerja. Pengamatan penelitian dilaksanakan dengan total 6 hari pengamatan. Analisis penelitian dilakukan terhadap produktivitas dan efisiensi masing-masing kelompok kerja.

kelompok kerja yang paling optimal dari segi biaya, produktivitas, dan efisien adalah kelompok kerja 2 dengan kombinasi 2 tukang dan 1 pekerja. Kelompok kerja ini mempunyai produktivitas sebesar 13,8 m² per hari. Dari segi biaya pun lebih murah dibanding dengan kelompok kerja lainnya, untuk setiap pengerjaan 1 m² pasangan bata merah kelompok ini membutuhkan biaya Rp. 2.200.000. Selain itu untuk kelompok kerja 2, masing-masing pekerja mempunyai kesempatan kerja yang tinggi sehingga bisa dikatakan efisien.

Kata kunci : Pasangan bata, Optimalisasi, produktivitas, *time study*

ABSTRACT

Activity optimization or productivity improvement is an effort to improve the value of productivity that has been planned, which in this activity required field data. High workforce and work volume will certainly require a high cost so that a good level of productivity will minimize the project cost and optimal work time.

The object of research is 45 type houses with an average brick wall area of 150 m². This study uses the method of time study by comparing the results of work in general with work that has been adjusted with the influence of relaxation. Stages of observation by way of time study is every work in breakdown, then do the recording time, in this case need to convert labor wage of SNI by in field, then determine rating value, basic time and standard time.

Working groups determined by 4 groups with each combination are group 1 with 1 worker 1 worker, group 2 with 2 workers 1 workers, and group 3 with 2 workers 2 workers and group 4 with 3 workers 2 workers. Observations of the study were conducted with a total of 6 days of observation. The research analysis is conducted to the productivity and efficiency of each working group so that the most optimal working group is obtained.

the most optimal working group in terms of cost, productivity, and efficient is a working group with a combination of 2 builders and 1 worker. This working group has a productivity of 13.8 m² per day. In terms of cost is also cheaper than the other work groups, for each work 1 m² red brick couple this group cost Rp. 2.200.000. In addition to working group 2, each worker has a high job opportunity so that can be said to be efficient and not many unemployed.

Keywords: Couple brick, Optimization, productivity, time study

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi dapat berjalan sesuai dengan harapan apabila terdapat perencanaan yang baik. Faktor yang mempengaruhi adalah metode kerja para pekerja, sumber daya manusia yang berkualitas dan material-material yang digunakan sesuai dengan spesifikasi. Faktor-faktor tersebut saling bekerja sama untuk memperoleh tujuan yang telah direncanakan pada awal proyek seperti biaya, waktu dan mutu pelaksanaan proyek konstruksi

teori dan praktek dapat berbeda, dengan apa yang diamati di lapangan. pada pekerjaan konstruksi tidak sesuai yang kita ketahui pada teori, maka adalah sangat penting dalam suatu proyek untuk dapat diketahui data produktivitas dilapangan dengan memperhatikan faktor-faktor yang menghambat produktivitas dan kemudian akan sangat membantu kontraktor dalam perbaikan perencanaan proyek agar meningkatkan produktivitas tenaga kerja.

Time study adalah teknik pengukuran dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. 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.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dibahas sesuai dengan latar belakang adalah melihat berapa peningkatan produktifitas pekerja dan menghitung biaya dan waktu yang optimal pada pekerjaan pasangan dinding bata merah dengan menggunakan metode *time study*.

Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditinjau adalah sebagai berikut:

1. Objek pada penelitian ini adalah pekerja pada pekerjaan pasangan bata.
2. Waktu penelitian selama 6 hari dengan 8 jam kerja.
3. Tidak menghitung tentang pekerjaan struktur.
4. Objek pada pembangunan perumahan okaz mantions di ponorogo.
5. Material utama dinding yang digunakan bata merah saja.
6. Mengoptimallisasikan produktivitas tenaga kerja pada pemasangan dinding bata merah.
7. Penelitian ini tidak membahas biaya tidak langsung.
8. Biaya hanya menghitung upah pekerja dan faktor tambahan lainnya.
9. Batas tinggi pemasangan bata untuk diteliti adalah 1,5 meter.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah agar dapat mengetahui peningkatan produktifitas pekerja dan mengetahui waktu dan biaya yang optimal pada pekerjaan pasangan dinding bata merah.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini agar dapat menjadi pertimbangan para kontraktor dalam menjalankan sebuah proyek dengan tujuan agar dapat mengoptimalkan produktifitan tenaga kerja hinggann biaya dan waktu bisa lebih efektif dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam mencari waktu pekerjaan pemasangan dinding digunakan metode *time study*. *Time study* adalah teknik pengukuran dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. *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 dapat dilihat dalam tabel *rating*.

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 standard.

Tabel Time Study Form

Operatives					Study No				
Operation					Time Started				
					Time Finished				
					Elapsed Time				
Operatives					Total O.T				
Machine					Total LT				
					Observer date				
Remarks									
Element Description	R	W R	O T	BT	Element Description	R	W R	O T	B T

Tabel Time Study Abstract Sheet

TIME STUDY ABSTRACT SHEET								Date :		
Elemen	Basic Time							Total	No	Av. BT
	1	2	3	4	5	6	7			
-										
-										
-										
-										
-										
-										

Tabel Time Study Abstract Sheet

TIME STUDY ABSTRACT SHEET								Date :		
Elemen	Basic Time							Total	No	Av. BT
	1	2	3	4	5	6	7			
-										
-										
-										
-										
-										
-										

Tabel Rating

Rating	Deskripsi	Perbandingan terhadap kecepatan
0	Tak ada kegiatan	0
50	Sangat lambat, malas, pekerja terlihat mengantuk	2
75	Tenang, tak terburu-buru, terlihat lambat tapi pekerja tetap bekerja	3
100 (standard)	Cepat, Terlihat profesional	4
125	Sangat cepat, bekerja dengan cekatan dan gerakan yang efisien pekerja sangat terlatih	5
150	Kecepatan khusus, membutuhkan banyak tenaga dan konsentrasi biasanya tidak berlangsung lama pekerja sangat terlatih dan berkemampuan tinggi	6

(Sumber : Improving Site Productivity In The Construction Industry, Alan Heap, 1987)

untuk memperoleh *standart time*. Langkah-langkah perhitungan dengan cara *time study* sehingga didapat nilai produktivitas.

1. Mencatat waktu setiap kali pengamatan elemen-elemen pekerjaan dilapangan dan kemudian dimasukkan dalam lembar *time study* untuk memperoleh nilai *basic time* dari tiap pengamatan setiap elemen pekerjaan. Nilai *basic time* adalah nilai *manhour* untuk 1 volume pekerjaan.
2. Nilai *basic time* dari tiap pengamatan elemen-elemen pekerjaan kemudian di jumlah dan dirata-rata untuk memperoleh *average basic time*.
3. Nilai *average basic time* kemudian dihitung dengan memperhatikan waktu *contingency* dan *relaxation* untuk memperoleh nilai standard time dari tiap elemen pekerjaan
4. Setelah itu dihitung total standard time dari tiap elemen pekerjaan dengan cara mengalikan nilai standard time elemen pekerjaan dengan volume perolehan untuk elemen pekerjaan tersebut (volume) perolehan dan total standard

time haruslah berasal dari 1 kali pengamatan dalam waktu tertentu.

5. Membandingkan volume total perolehan pekerjaan dengan total *standard time* untuk memperoleh nilai produktivitas suatu pekerjaan.

Perhitungan ini kemudian ditambahkan relaksasi dari tenaga kerja. Perhitungan relaksasi ini ditentukan berdasarkan keadaan sekitar yang ada saat tenaga kerja melakukan pekerjaannya. Hal ini ditentukan oleh kondisi, cuaca, kelembaban, dll sesuai dengan yang terjadi saat dilakukan pengamatan. Waktu kontingensi ditetapkan sebesar 5% dengan mengacu pada kemungkinan cuaca dan gangguan yang terjadi dalam melakukan pekerjaan pemasangan bata. Hasil dari perhitungan ini adalah *standard time* (*manhour*) yaitu waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dalam mengerjakan 1 m² pekerjaan tinjauan. Setelah didapat *manhour* untuk 1 orang sampel dalam tiap harinya, maka dibuatlah rekapitulasi *standard time* dalam 1 hari. Satu sampel menandakan *standard time* satu orang tenaga kerja, yaitu waktu yang dibutuhkan satu orang tenaga kerja untuk membuat produk 1 m² pekerjaan dalam rata-rata dari 7 jam kerja efektif/ hari.

Setelah didapat rata-rata produktivitas 1 sampel dalam satu hari, maka dibuatlah rekapitulasinya untuk 10 hari pengamatan sehingga didapatlah rata-rata untuk produktivitas pemasangan bata merah. Nilai rata-rata ini diambil dari pengujian dengan menggunakan metode *time study*.

Kondisi / Penyebab	Deskripsi	Persen dari Basic Time
Standart	Kebutuhan pribadi (toilet, minum, cuci tangan, dsb) dan kelelahan normal	8
Posisi Kerja	Berdiri Posisi cukup sulit Posisi sangat sulit (berbinging, tangan menjangkau maksimum, dsb)	2 2-7 2-7
Konsentrasi	Perhatian biasa, melihat gambar-gambar Perhatian ekstra, penjelasan yang rumit dan panjang	0-5 0-8
Lingkungan	Pencahayaannya : cukup sampai remang-remang Ventilasi : cukup sampai berdebu-debu kondisi ekstrem/ sangat berdebu Kebisingan : tenang sampai sangat bising Panas : sejuk sampai 35 derajat celsius kelembapan 95%	0-5 0-5 0-5 0-7
Tenaga yang Digunakan	Ringan : beban sampai 5 kg Sedang : beban sampai 20 kg Berat : beban sampai 40 kg Sangat berat : beban sampai 50 kg	1 1-10 10-30 30-50
Menonton / Kebosanan	Secara mental Secara fisik	0-4 0-5

(Sumber : *Improving Site Productivity in The Construction Industry*, Alan Heap, 1987)

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode *time study* dengan mengumpulkan data lapangan berdasarkan waktu dan biaya untuk menyelesaikan satu pekerjaan dinding bata merah.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek perumahan okas mansion Ponorogo dengan 7 hari kerja. Penelitian dilakukan selama 7 jam kerja pada setiap harinya.

Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari pendahuluan, pengumpulan data hingga menganalisis data menggunakan *time study*. Subjek dari penelitian ini mencari produktifitas dengan mengoptimalkan antara biaya dan waktu pada paekerjaan pasangan dinding bata merah pada proyek perumahan okas mansion ponorogo.

Objek Penelitian

Objek penelitian ini dilakukan pada pekerjaan pasangan dinding bata merah perumahan okas mansion ponorogo.

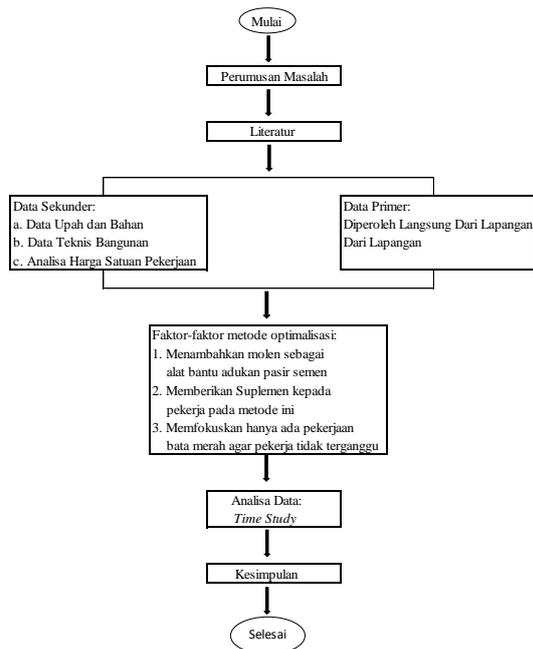
Pengumpulan Data

Data yang didapat menggunakan data primer yang didapat secara langsung dilapangan dan data sekunder yang didapat secara tidak langsung seperti upah tenaga kerja, daftar harga bahan.

Analisa Data

Analisa data menggunakan metode *time study* dengan mengoptimalkan biaya dan waktu pekerjaan pasangan dinding bata merah pada perumahan okas mansion ponorogo.

Alir Peneliitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Time Study*

Berikut tahap tahap dalam metode *time study*:

1. *Watch Reading*: Merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan per meter persegi. Contoh: waktu pencatatan Adukan semen 09,44 menit dapat menghasilkan 10,5 m². Sehingga WR: 09,44/10.5 = 0,899.
2. *Rating*: Merupakan Mengemukakan pada umumnya penelitian dilakukan berdasarkan keadaan suatu pekerja. Table 2.3 *Rating*.
3. *Konversi*: Merupakan perbandingan antara upah aktual lapangan dengan upah standar Indonesia. Rp. 75.000,00/Rp.100.000,00 = 0,75.
4. *Basic Time*: Adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan rating standard. Basic Time = Waktu yang dicatat WR x Rating observasi/ *standart Rating*. Contoh: 0,899 x 100 x 0,75 / 100 = 0,0112.
5. *Standard Time* Adalah (waktu seharusnya) yang dapat dicapai oleh

pekerja dengan *Standard Rating* untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Perhitungan untuk pekerjaan pemasangan dinding bata merah dengan metode *time study* dirangkum dalam tabel berikut:

ELEMENTS	BASIC TIME				TOTAL	JUMLAH	AVARAGE BT
	1	2	3	4			
Adukan Pasir Semen	0.01124	0.01237	0.01003	0.01144	0.04508	4	0.0112703
Pemasangan Bata Merah	0.20016	0.20934			1.64906	8	0.2061328
	0.2106	0.21694					
	0.20175	0.20138					
	0.19922	0.20972					

ELEMENTS	BASIC TIME	RELAXATION %						%con	%total	ST
		S	P	A	C	E	M			
		Pengadukan Pasir Semen	0.01127026	8	3	1	40			
Pemasangan Bata Merah	0.20613281	8	3	1	40	2	2	5	61%	0.33187

Nilai *Standart Time* pada setiap elemen pekerjaan pemasangan Bata Merah sebagai berikut:

- *Standard Time* Adukan Pasir Semen 0.01815 *manhour*
- *Standard Time* Pemasangan Bata Merah 0.33187 *manhour*

Untuk mendapatkan nilai *man hour* nya maka standard time harus dikalikan dengan hasil yang actual, perhitungan *man hour* untuk *time study* dari data pengamatan:

Adukan Pasir Semen: 4 kali Adukan Manual

Pemasangan Bata Merah: 420 Buah

Luas Total: 150 m²

Manhour untuk *time study*:

- Adukan Pasir Semen:
 $0.01815 \times 4 = 0.07 \text{ manhour}$
- Pemasangan Bata Merah:
 $0.33187 \times 420 = 139.39 \text{ manhour}$
- Total *Man hour*:
 $0.07 + 139.39 = 139.46 \text{ Manhour}$
- Produktivitas Total:
Luas Total/Total *man hour*
 $150 / 139.46 = 1.08 \text{ m}^2/\text{manhour}$

Produktivitas total berdasarkan metode *time study* adalah: $1.08 \text{ m}^2/\text{manhour}$

Dengan upah: Rp.75.000/hari

Dalam satu hari dipakai 8 jam kerja maka:
 $8 \times 1.08 = 8.6046 \text{ m}^2$

Perhitungan untuk pekerjaan pasangan dinding bata merah oleh kelompok 2 (2 Tukang dan 1 Pekerja) dengan metode *time study* menggunakan cara optimalisasi dirangkum dalam tabel berikut:

Setelah diolah kembali sesuai dengan penelitian metode *time study* di dapat nilai *Standard Time* sebagai berikut:

- *Standard Time* Adukan Pasir Semen
 0.01341 manhour
- *Standard Time* Pemasangan Bata Merah 0.1664 manhour

Manhour untuk *time study*:

1. Adukan Pasir Semen:
 $0.01341 \times 4 = 0.05 \text{ manhour}$
2. Pemasangan bata merah:
 $0.1664 \times 520 = 86.53 \text{ manhour}$
3. Total *Manhour* :
 $0.05 + 86.53 = 86.58 \text{ Manhour}$
4. Produktivitas Total :
Luas Total/ Total *man hour*
 $150 / 86.58 = 1.73 \text{ m}^2/\text{man hour}$

Produktivitas total berdasarkan metode *time study* adalah: $1.73 \text{ m}^2/\text{man hour}$

Dengan upah: Rp.75.000/hari

Dalam satu hari dipakai 8 jam kerja maka:
 $8 \times 1.73 \text{ m}^2 = 13.8597 \text{ m}^2$

Perhitungan untuk pekerjaan pasangan dinding bata merah oleh kelompok 3 (2 Tukang dan 2 Pekerja) dengan metode *time study* menggunakan cara optimalisasi dirangkum dalam tabel berikut:

Setelah diolah kembali sesuai dengan penelitian metode *time study* di dapat nilai *Standard Time* sebagai berikut:

- *Standard Time* Adukan Pasir Semen
 0.01341 manhour
- *Standard Time* Pemasangan Bata Merah 0.11593 manhour

Manhour untuk *time study*:

1. Adukan Pasir Semen:
 $0.01341 \times 4 = 0.05 \text{ manhour}$
2. Pemasangan bata merah:
 $0.11593 \times 670 = 77.67 \text{ manhour}$
3. Total *Manhour*:
 $0.05 + 86.53 = 77.73 \text{ Manhour}$
4. Produktivitas Total:
Luas Total/ Total *man hour*
 $150 / 77.73 = 1.93 \text{ m}^2/\text{man hour}$

Produktivitas total berdasarkan metode *time study* adalah: $1.93 \text{ m}^2/\text{man hour}$

Dengan upah: Rp.75.000/hari

Dalam satu hari dipakai 8 jam kerja maka:
 $8 \times 1.93 \text{ m}^2 = 15.4387 \text{ m}^2$

Perhitungan untuk pekerjaan pasangan dinding bata merah oleh kelompok 4 (3 Tukang dan 2 Pekerja) dengan metode *time study* menggunakan cara optimalisasi dirangkum dalam tabel berikut:

Setelah diolah kembali sesuai dengan penelitian metode *time study* di dapat nilai *Standard Time* sebagai berikut:

- *Standard Time* Adukan Pasir Semen
 0.01341 manhour
- *Standard Time* Pemasangan Bata Merah 0.7152 manhour

Manhour untuk *time study*:

1. Adukan Pasir Semen:
 $0.01341 \times 4 = 0.05 \text{ manhour}$
2. Pemasangan bata merah:
 $0.7152 \times 960 = 68.66 \text{ manhour}$
3. Total *Manhour*:
 $0.05 + 68.66 = 68.71 \text{ Manhour}$
4. Produktivitas Total:
Luas Total/ Total *man hour*
 $150 / 68.71 = 2.18 \text{ m}^2/\text{man hour}$

Produktivitas total berdasarkan metode *time study* adalah: $2.18 \text{ m}^2/\text{man hour}$

Dengan upah: Rp.75.000/hari
Dalam satu hari dipakai 8 jam kerja maka:
 $8 \times 2.18 \text{ m}^2 = 17.4639 \text{ m}^2$

Perbandingan Biaya dan Waktu Pada Kedua Metode

Dari penelitian yang sudah dilakukan berdasarkan data yang didapatkan langsung dari lapangan maka didapat perbandingan biaya dan waktu untuk pekerjaan bata merah sebagai berikut:

Data pekerjaan dengan menggunakan metode tradisional:

- 1 hari dapat menghasilkan 8.6 m^2
- upah tukang Rp 75.000/hari
- Upah pekerja Rp. 50.000/hari
- Luas total dinding bata merah 150 m^2

Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan dinding bata merah dengan luas 150 m^2
 $150 / 8.6 = 18 \text{ Hari}$

Biaya yang dikeluarkan:

- Biaya Tukang:
 $\text{Rp. } 75.000 \times 18 = \text{Rp. } 1.350.000$
- Biaya pekerja:
 $\text{Rp. } 50.000 \times 18 = \text{Rp. } 900.000$

Jadi total biaya yang dibutuhkan adalah
Rp. 2.250.000

Pada pekerjaan dengan metode optimalisasi total pengerjaan Bata Merah pada setiap klompok adalah:

1. Kelompok 2 (2 Tukang dan 1 Pekerja)

Data pekerjaan dengan menggunakan metode optimalisasi:

- 1 hari dapat menghasilkan 13.8 m^2
- Upah tukang Rp 75.000/hari
- Upah pekerja Rp. 50.000/hari
- Luas total dinding bata merah 150 m^2

Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan dinding bata merah dengan luas 150 m^2
 $150 / 13.8 = 11 \text{ Hari}$

- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 11 \text{ hari} = \text{Rp. } 825.000$
- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 11 \text{ hari} = \text{Rp. } 825.000$
- Biaya pekerja:
 $\text{Rp. } 50.000/\text{hari} \times 11 \text{ hari} = \text{Rp. } 550.000$

Jadi total biaya yang dibutuhkan adalah
Rp. 2.200.000

2. Kelompok 3 (2 Tukang dan 2 Pekerja)

Data pekerjaan dengan menggunakan metode optimalisasi:

- 1 hari dapat menghasilkan 15.4 m^2
- upah tukang Rp 75.000/hari
- Upah pekerja Rp. 50.000/hari
- Luas total dinding bata merah 150 m^2

Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan dinding bata merah dengan luas 150 m^2
 $150 / 15.4 = 10 \text{ Hari}$

- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 10 \text{ hari} = \text{Rp. } 750.000$
- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 10 \text{ hari} = \text{Rp. } 750.000$
- Biaya pekerja:
 $\text{Rp. } 50.000/\text{hari} \times 10 \text{ hari} = \text{Rp. } 500.000$
- Biaya pekerja:
 $\text{Rp. } 50.000/\text{hari} \times 10 \text{ hari} = \text{Rp. } 500.000$

Jadi total biaya yang dibutuhkan adalah
Rp. 2.500.000

3. Kelompok 4 (3 Tukang dan 2 Pekerja)

Data pekerjaan dengan menggunakan metode optimalisasi:

- 1 hari dapat menghasilkan 17.5 m^2
- upah tukang Rp 75.000/hari
- Upah pekerja Rp. 50.000/hari
- Luas total dinding bata merah 150 m^2

Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan dinding bata merah dengan luas 150 m^2
 $150 / 17.5 = 9 \text{ Hari}$

- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 9 \text{ hari} = \text{Rp. } 675.000$
- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 9 \text{ hari} = \text{Rp. } 675.000$
- Biaya tukang:
 $\text{Rp. } 75.000/\text{hari} \times 9 \text{ hari} = \text{Rp. } 675.000$
- Biaya pekerja:
 $\text{Rp. } 50.000/\text{hari} \times 9 \text{ hari} = \text{Rp. } 450.000$
- Biaya pekerja:
 $\text{Rp. } 50.000/\text{hari} \times 9 \text{ hari} = \text{Rp. } 450.000$

Jadi total biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 2.925.000

Jadi dengan waktu kerja efektif 8 jam kerja per hari maka volume pekerjaan yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok pekerja adalah sebagai berikut:

1. Kelompok 1:

$8 \text{ jam/hari} \times 1.08 \text{ m}^2/\text{jam} = 8.6 \text{ m}^2/\text{hari}$

2. Kelompok 2:
8 jam/hari X 1.73 m²/jam=13.8 m²/hari
3. Kelompok 3:
8 jam/hari X 1.93 m²/jam=15.4 m²/hari
4. Kelompok 4:
8 jam/hari X 2.18 m²/jam:17.5 m²/hari

Biaya yang dibutuhkan pada setiap kelompok adalah:

1. Kelompok 1:
Rp. 2.250.000 (waktu 18 hari)
2. Kelompok 2:
Rp. 2.200.000 (waktu 11 hari)
3. Kelompok 3:
Rp. 2.500.000 (waktu 10 hari)
4. Kelompok 4:
Rp. 2.925.000 (waktu 9 hari)

Maka kelompok kerja yang paling optimal dari segi biaya, produktivitas, dan efisien adalah kelompok kerja dengan kombinasi 2 tukang dan 1 pekerja. Dari segi biaya pun lebih murah dibanding dengan kelompok kerja lainnya untuk setiap pengerjaan 1 m² pasangan bata merah. Selain itu untuk kelompok kerja 2, masing-masing pekerja mempunyai kesempatan kerja yang tinggi sehingga bisa dikatakan efisien dan tidak banyak menganggur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Peningkatan Produktivitas pada pekerjaan adukan pasir semen dan pasangan dinding bata merah dengan menggunakan metode eksisting menghasilkan 8.6 m²/ *manhour* dan pada percobaan optimalisasi pada setiap kelompok menghasilkan:
 - Kelompok 2 (2 Tukang dan 1 Pekerja)
8 jam/hari X 1.73 m²/jam = 13.8 m²/hari
 - Kelompok 3 (2 Tukang dan 2 Pekerja)
8 jam/hari X 1.93 m²/jam = 15.4 m²/hari
 - Kelompok 4 (3 Tukang dan 2 Pekerja)
8 jam/hari X 2.18 m²/jam = 17.5 m²/hari
2. Untuk waktu yang dibutuhkan kelompok pekerja eksisting dalam

pengerjaan pasangan bata merah dengan luas total 150 m², kelompok pekerja menggunakan metode eksiting membutuhkan waktu 18 hari, sedangkan kelompok pekerja dengan metode optimalisasi:

- Kelompok 2 (2 Tukang dan 1 Pekerja)
11 Hari
- Kelompok 3 (2 Tukang dan 2 Pekerja)
10 Hari
- Kelompok 4 (3 Tukang dan 2 Pekerja)
9 Hari

Biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan pasangan bata merah dengan luasan total 150 m² dengan metode eksiting sebesar Rp. 2.250.000 dan menggunakan metode optimalisasi sebesar Rp. 2.200.000 – Rp. 2.925.000. dalam hal ini terjadi peningkatan biaya sebesar Rp. 0 – Rp. 675.000 atau sebesar 0% - 30% lebih mahal menggunakan metode optimalisasi dibandingkan metode eksiting.

Saran

1. Untuk mendapatkan produktivitas tenaga kerja yang efisien dan optimal perlu untuk memperhatikan beberapa hal seperti disiplin waktu dan perlu adanya peningkatan pengawasan terhadap tenaga kerja di lapangan.
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk item-item pekerjaan yang lain sehingga produktivitas tenaga kerja dalam suatu proyek dapat terkontrol tingkat keoptimalannya.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan benar-benar memperhatikan pada kombinasi kelompok kerja, karena untuk penambahan pekerja harus melihat apakah pekerja bisa bekerja secara efektif sehingga tidak ada pekerja yang menganggur dalam pekerjaan tersebut. Sehingga bisa didapat waktu dan biaya yang optimal pada suatu pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

Dipohusodo, I. (1996). *Manajemen proyek konstruksi*. Jakarta: Erlangga

Ervianto, Wulfram. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Offset.

Siswanto, Bedjo. (1989), *Manajemen Tenaga Kerja*. Bandung: Sinar Baru.

Ravianto, J. (2006). *Produktivitas dan Manajemen*. Jakarta: Lembaga Sarana Informasi Usaha dan Produktivitas

SNI. 2007. *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan*

Pawiro, Sandi. Jermias, tjakra. Arsjad, Tj. (2011). *Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja dalam Proyek Konstruksi*. Manado: Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

Heap, Alan. (1987). *Improving Site Productivity in the Construction Industry*. Geneva: International Labour Office