

**TESIS**

**EVALUASI METODE KERJA PEKERJAAN  
PEMASANGAN KERAMIK DENGAN  
MENGUNAKAN METODE  
TIME AND MOTION STUDY**

**(Studi Kasus Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik  
di Wilayah Banyumas dan Sekitarnya)**



**Disusun oleh :**

**DWI SRI WIYANTI  
NIM : 09914009**

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2011**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TESIS**

**EVALUASI METODE KERJA PEKERJAAN  
PEMASANGAN KERAMIK DENGAN  
MENGUNAKAN METODE  
TIME AND MOTION STUDY**

**(Studi Kasus Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik  
di Wilayah Banyumas dan Sekitarnya)**



**Disusun oleh :**

**DWI SRI WIYANTI**

**NIM : 09914009**

**Diperiksa dan disetujui oleh :**

**Dr. Ir. Lalu Makruf, MT.**

Dosen Pembimbing I

\_\_\_\_\_

Tanggal :

**Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D.**

Dosen Pembimbing II

\_\_\_\_\_

Tanggal :

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TESIS**

**EVALUASI METODE KERJA PEKERJAAN  
PEMASANGAN KERAMIK DENGAN  
MENGUNAKAN METODE  
TIME AND MOTION STUDY**

**(Studi Kasus Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik  
di Wilayah Banyumas dan Sekitarnya)**

**Disusun oleh :**

**DWI SRI WIYANTI**

**NIM : 09914009**

Telah diuji di depan Dewan Penguji

Pada tanggal \_\_\_\_\_

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**Susunan Dewan Penguji**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Penguji

**(Dr. Ir. Lalu Makruf,MT.) (Fitri Nugraheni, ST.,MT.,Ph.D.) (Ir. Faisol AM.,MS.)**

Yogyakarta, \_\_\_\_\_

Universitas Islam Indonesia  
Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil  
Ketua Program,

**(Prof.Ir.Widodo, MSCE., Ph.D.)**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program “Software” komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, November 2011  
Yang membuat pernyataan

**DWI SRI WIYANTI**  
**NIM : 09914009**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga Tesis yang berjudul “Evaluasi Metode Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode *Time and Motion Study*” dapat diselesaikan dengan baik.

Untuk dapat menyelesaikan Tesis ini, tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan, namun itu semua bisa dilalui berkat bantuan moril maupun materiil dari berbagai pihak. Untuk itu tidak berlebihan kiranya jika dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Widodo, MSCE., Ph. D. selaku Ketua Program Pasca Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Ir. Lalu Makruf, MT., selaku Sekretaris Program Pasca Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dan Selaku Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Fitri Nugraheni, ST.,MT., Ph. D., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan hingga tesis ini selesai.
4. Bapak Ir. Faisol AM., MS., selaku Dosen Penguji seminar Proposal yang telah memberi masukan.
5. Bapak Nuriman Basori, SE., selaku Tata Usaha Program Pasca Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
6. Orangtua, suami dan anak-anak tercinta atas pengertian dan dukungannya.

7. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan motivasi dan doa sehingga tesis ini dapat tersusun dengan baik.

Penyusun menyadari bahwa Tesis ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan dan penyempurnaan.

Akhirnya penyusun berharap semoga Tesis ini dapat memberi tambahan ilmu bagi semua pihak. Semoga kita selalu dalam lindungan dan diberikan bimbingan serta pertolongan dari Allah SWT. Amien.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.



Yogyakarta, November 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
KETERANGAN SIMBOL DAN GAMBAR.....	xv
INTISARI.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Taufik Dwi Laksono (Tesis, 2001).....	5
2.2 Sapta Asmal (Lembaga Penelitian UNHAS, 2004).....	5
2.3 Harijanto Setiawan (Jurnal Teknik Sipil, 2006).....	6
2.4 Pamuji (Tugas Akhir, 2008).....	6
2.5 Wahyu Wuryanti (Prosiding PPI, 2010).....	6
2.6 Penelitian Produktivitas.....	7
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>

3.1	Proyek Konstruksi.....	8
3.2	Produktivitas.....	9
3.2.1	Definisi Produktivitas.....	9
3.2.2	Produktivitas Sebagai Sistem.....	10
3.2.3	Faktor-faktor yang mempengaruhi Produktivitas.....	11
3.3	Metode Kerja.....	12
3.4	Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	13
3.4.1	Keramik.....	13
3.4.2	Jenis Keramik.....	14
3.4.3	Sifat Keramik.....	14
3.4.4	Pemasangan Lantai Keramik.....	15
3.5	Metode Kerja Pekerja Pemasangan Keramik.....	19
3.6	Cara Pengukuran Produktivitas.....	24
3.6.1	<i>Time Study</i> .....	24
3.6.2	<i>Time and Motion Study</i> .....	24
3.6.3	<i>Work Sampling</i> .....	25
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.7.1	<i>Interview</i> (Wawancara).....	25
3.7.2	Kuesioner (Angket).....	26
3.7.3	<i>Observasi</i> (Pengamatan).....	26
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		28
4.1	Tahapan Penelitian.....	28
4.2	Tahapan Penelitian Tukang Batu .....	30
4.3	Persiapan.....	33
4.4	Pengumpulan data.....	33
4.4.1	Penentuan Jumlah Tukang Batu yang Akan Diamati.....	33
4.4.2	Metode Perekaman Terhadap Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik....	34
4.4.3	Pengujian Normalitas Data.....	34
4.5	Analisis Data.....	35
4.5.1	Pengamatan Terhadap Metode Kerja Tukang Batu .....	35

4.5.2	Pengamatan Terhadap Waktu Kegiatan .....	40
4.5.3	Perhitungan Produktivitas.....	44
4.5.4	Analisis Produktivitas Berdasarkan Metode Kerja Masing-masing.....	44
BAB V DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		46
5.1	Deskripsi Sampel Data.....	46
5.2	Hasil Pengamatan terhadap Metode Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	46
5.2.1	Metode Kerja 1 (satu).....	46
5.2.2	Metode Kerja 2 (dua).....	50
5.2.3	Metode Kerja 3 (tiga).....	53
5.2.4	Metode Kerja 4 (empat).....	57
5.3	Pengukuran Terhadap Waktu Kegiatan.....	64
5.4	Tinjauan Normalitas Data.....	66
5.5	Analisis Metode Kerja.....	70
5.6	Analisis Waktu Kegiatan.....	75
5.7	Analisis Produktivitas.....	76
5.8	Analisis Pengaruh Metode Kerja terhadap Produktivitas.....	83
5.9	Pembahasan.....	87
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		90
6.1	Kesimpulan.....	90
6.2	Saran.....	91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Metode Kerja dan Waktu Kegiatan Rata-rata.....	45
Tabel 5.1 Metode Kerja 1 (satu) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik.....	47
Tabel 5.2 Metode Kerja 2 (dua) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik.....	50
Tabel 5.3 Metode Kerja 3 (tiga) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik.....	53
Tabel 5.4 Metode Kerja 4 (empat) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik.....	57
Tabel 5.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	62
Tabel 5.6 Waktu Untuk Menyelesaikan 1 m <sup>2</sup> Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	64
Tabel 5.7 Tabel Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat.....	67
Tabel 5.8 Nilai-nilai Chi Kuadrat.....	68
Tabel 5.9 Produktivitas Masing-masing Sampel.....	77
Tabel 5.10 Produktivitas Berdasarkan Metode Kerja.....	80
Tabel 5.11 Kegiatan dan Waktu Kegiatan Berdasarkan Metode Kerja.....	85

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Bagan Sistem Proyek.....	8
Gambar 3.2 Bagan Sistem Proyek.....	9
Gambar 3.3 Model Lingkaran Produktivitas.....	10
Gambar 3.4 Input – Output.....	12
Gambar 3.5 Tempat Adukan.....	15
Gambar 3.6 Ember.....	16
Gambar 3.7 Benang.....	16
Gambar 3.8 Palu.....	16
Gambar 3.9 Cethok.....	17
Gambar 3.10 Cangkul.....	17
Gambar 3.11 Kain/ Lap.....	17
Gambar 3.12 Alat Pemotong Keramik.....	18
Gambar 3.13 Ketentuan Umum Pemasangan Ubin Lantai.....	20
Gambar 3.14 Benang Tarikan Sebagai Pedoman Pemasangan Ubin.....	21
Gambar 3.15 Metode Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	23
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian.....	29
Gambar 4.2 Langkah-langkah Penelitian Terhadap Tukang Batu.....	31
Gambar 4.3 Kurva Normal Baku.....	34
Gambar 4.4 Model Metode Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	38
Gambar 4.5 Model Waktu Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	40
Gambar 4.6 Metode Pengukuran Produktivitas.....	42
Gambar 5.1 Metode Kerja 1 Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	48
Gambar 5.2 Metode Kerja 2 Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	51

Gambar 5.3	Metode Kerja 3 Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	55
Gambar 5.4	Metode Kerja 4 Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik.....	59
Gambar 5.5	Kurva Normal Baku.....	66
Gambar 5.6	Kurva Frekuensi yang Diharapkan.....	66
Gambar 5.7	Kurva Frekuensi Hasil Pengamatan.....	67
Gambar 5.8	Pemasangan Keramik dengan Metode Kerja 1 (satu).....	71
Gambar 5.9	Pemasangan Keramik dengan Metode Kerja 2 (dua).....	72
Gambar 5.10	Pemasangan Keramik dengan Metode Kerja 3 (tiga).....	73
Gambar 5.11	Pemasangan Keramik dengan Metode Kerja 4 (empat).....	74
Gambar 5.12	Tukang Bekerja sambil Mengobrol dan Merokok.....	76
Gambar 5.13	Produktivitas Masing-masing Tukang Batu.....	79
Gambar 5.14	Produktivitas Metode Kerja 1.....	81
Gambar 5.15	Produktivitas Metode Kerja 2.....	82
Gambar 5.16	Produktivitas Metode Kerja 3.....	82
Gambar 5.17	Produktivitas Metode Kerja 4.....	83
Gambar 5.18	Kegiatan Pembersihan Keramik langsung Dikerjakan Tukang...	89
Gambar 5.19	Tukang Tidak Melakukan Perapihan dan Mengelap Keramik....	89

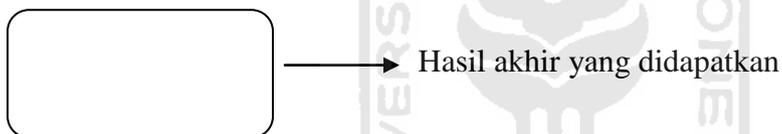
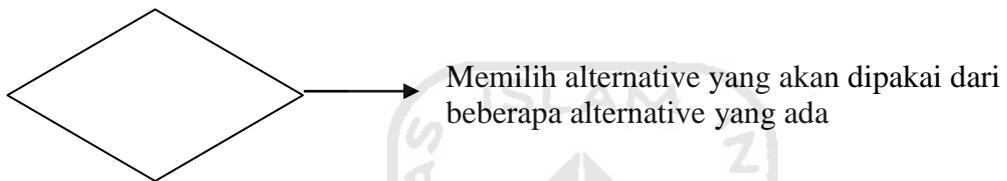
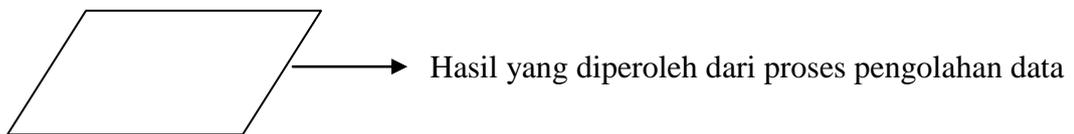
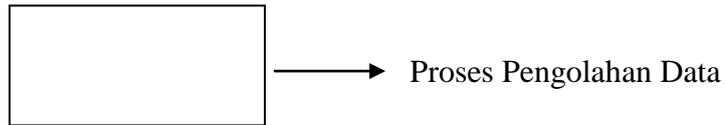
## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Nomor Sampel 1.....	L-1
Nomor Sampel 2.....	L-4
Nomor Sampel 3.....	L-7
Nomor Sampel 4.....	L-10
Nomor Sampel 5.....	L-11
Nomor Sampel 6.....	L-12
Nomor Sampel 7.....	L-13
Nomor Sampel 8.....	L-15
Nomor Sampel 9.....	L-16
Nomor Sampel 10.....	L-17
Nomor Sampel 11.....	L-18
Nomor Sampel 12.....	L-19
Nomor Sampel 13.....	L-20
Nomor Sampel 14.....	L-21
Nomor Sampel 15.....	L-22
Nomor Sampel 16.....	L-23
Nomor Sampel 17.....	L-24
Nomor Sampel 18.....	L-25
Nomor Sampel 19.....	L-26
Nomor Sampel 20.....	L-28
Nomor Sampel 21.....	L-29
Nomor Sampel 22.....	L-30
Nomor Sampel 23.....	L-31
Nomor Sampel 24.....	L-32
Nomor Sampel 25.....	L-33
Nomor Sampel 26.....	L-35
Nomor Sampel 27.....	L-37
Nomor Sampel 28.....	L-38

Nomor Sampel 29.....	L-39
Nomor Sampel 30.....	L-40
Nomor Sampel 31.....	L-43
Nomor Sampel 32.....	L-46
Nomor Sampel 33.....	L-49
Nomor Sampel 34.....	L-50
Nomor Sampel 35.....	L-51
Rekapitulasi Metode Kerja 1.....	L-52
Rekapitulasi Metode Kerja 2.....	L-53
Rekapitulasi Metode Kerja 2.....	L-54
Rekapitulasi Metode Kerja 2.....	L-55
Rekapitulasi Data Sampel.....	L-56



## KETERANGAN SIMBOL DAN GAMBAR



K = Nama Kegiatan

M = Metode

TK = Waktu Kegiatan

i = Nomor Kegiatan Pokok

j = Nomor Kegiatan Alternatif

## INTISARI

Untuk menghadapi persaingan diantara para pelaku usaha di dunia konstruksi perlu adanya perbaikan-perbaikan untuk tetap eksis dalam usahanya. Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan produktivitas yang dimiliki oleh tenaga kerja yang terlibat dalam pekerjaan proyek konstruksi dengan cara mengevaluasi metode kerja suatu pekerjaan dalam proyek konstruksi, dalam penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan keramik. Dengan mengadakan evaluasi terhadap metode kerja pekerjaan pemasangan keramik diharapkan dapat diketahui metode kerja yang menghasilkan produktivitas yang tinggi.

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengambilan data *Nonparticipant observation* dan menggunakan metode *Time and Motion Study*. Setelah mendapatkan rekaman kegiatan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dengan kamera video, dilakukan pengamatan sehingga diketahui macam-macam metode kerja tukang dan waktu kegiatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan-kegiatan berdasarkan macam-macam metode kerja. Kemudian dilakukan perhitungan produktivitas dan mengamati pengaruh metode kerja terhadap produktivitas.

Dari Pengamatan terdapat 4 metode kerja yang digunakan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dan produktivitas terbesar diperoleh dengan menggunakan metode kerja 1 yaitu 5.44 m<sup>2</sup>/jam, sedangkan metode kerja 3 menghasilkan produktivitas terendah 4.40 m<sup>2</sup>/jam. Berdasarkan analisis diperoleh metode kerja baru untuk tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dengan menghilangkan kegiatan-kegiatan yang berulang pada metode kerja 1 (satu) sehingga dihasilkan waktu kegiatan sebesar 457.05 detik atau 7.62 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmal, Sapta, 2004, *Penerapan Telaah Metode Kerja dan Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja Masyarakat Pengrajin Batu Bata*, , Lembaga Penelitian UNHAS
- Damayanti, Ninin, 2007, *Tempo Interaktif*, Jakarta
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, *Manajemen Proyek dan Konstruksi*, Kanisius, Yogyakarta
- Dwi Laksono, Taufik, 2001, *Metode Kerja dan Produktivitas Tukang Plester Pada Pekerjaan Pemasangan keramik*, Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram I., 2004, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi Offset, Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram I., 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Revisi, Andi offset, Yogyakarta
- Limanto Sentosa , Yuda Endro Witjaksono, Sumarlin W.A., Indra P.W., 2011, *Produktivitas Material Beton Ringan dalam Pemakaian sebagai Konstruksi Dinding*, Laporan penelitian, Universitas Petra, Surabaya
- Pamuji, 2008, *Pengukuran produktivitas pekerja sebagai dasar perhitungan upah kerja pada anggaran biaya*, Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara
- Program Magister Teknik Sipil UII, 2007, *Pedoman Penulisan Tesis*, Yogyakarta
- Silalahi, Bennet, 1994, *Perencanaan Pembinaan Tenaga Kerja*, PT. Pustaka Binwan Pressindo, Jakarta
- Setiawan, Harijanto, 2006, *Efektivitas waktu kerja kelompok tukang*, Jurnal Teknik Sipil Volume 7 No 1
- Soeharto, Iman, 1999, *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta
- Soekirno, Poernomo, 1999, *Pengantar Manajemen Proyek*, Diktat Kuliah Magister Teknik Sipil UII, Yogyakarta

- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Alfabeta, Bandung
- Sugiyono, 2011, *Statistika untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung
- Suparyono, 2010, *Metode Pelaksanaan Bangunan*, Pro Estimasi Indonesia. Jakarta
- Tamrin, A.G., 2008, *Teknik Konstruksi Bangunan Gedung Jilid I*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta
- Tim Penulis, 2009, *Tips dan Cara Menyusun Skripsi Tesis Disertasi*, Shira Media, Edisi Pertama, Yogyakarta
- Wignjosoebroto, Sritomo, 1995, *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama, Guna Widya, Jakarta
- Wuryanti, Wahyu, 2010, *Standarisasi pedoman pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja untuk Pekerjaan Konstruksi Bangunan Gedung*, Prosiding PPI Standarisasi, Banjarmasin

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Peningkatan persaingan dalam dunia konstruksi sekarang ini sangat tajam. Hal ini dapat dilihat dengan semakin banyak orang yang berkecimpung didalamnya. Selain itu di era keterbukaan sekarang ini tidak menutup kemungkinan akan masuknya perusahaan asing yang bergerak di bidang konstruksi ke Indonesia. Belum lagi jumlah proyek konstruksi yang dapat dikerjakan tidak sebanding dengan jumlah pelaku usaha dalam bidang konstruksi. Menyikapi kondisi tersebut maka perlu adanya persiapan dan perbaikan-perbaikan yang dilakukan oleh para pelaku usaha di dunia konstruksi agar mereka dapat bersaing untuk tetap eksis dalam usahanya. Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan adalah kemampuan untuk dapat meningkatkan produktivitas yang dimiliki oleh tenaga kerja yang terlibat dalam perusahaan tersebut, baik produktivitas tenaga kerja perusahaan maupun produktivitas tenaga kerja yang terlibat dalam proyek yang sedang dikerjakan.

Peningkatan terhadap produktivitas tenaga kerja perlu dilakukan karena hal ini terkait dengan kemampuan untuk dapat menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang seefisien mungkin. Produktivitas tenaga kerja di Indonesia tergolong masih sangat rendah. Pada tahun 2007 tingkat produktivitas tenaga kerja Indonesia menduduki peringkat ke 59 dari 60 negara, rendahnya produktivitas kerja di Indonesia karena kualitas sumber daya manusia yang tidak mampu bersaing, mutu pendidikan rendah, kurikulum pendidikan tidak sesuai dengan kebutuhan pasar kerja, fasilitas Balai Latihan Kerja tidak optimal, dan perhatian pemerintah daerah rendah (Damayanti, 2007).

Peningkatan produktivitas tenaga kerja pada suatu pekerjaan proyek konstruksi salah satunya dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan terhadap metode kerja yang digunakan oleh tenaga kerja tersebut. Dengan melakukan perbaikan terhadap metode kerja maka diharapkan produktivitas yang akan dihasilkan dapat meningkat. Hal ini bisa terjadi karena tidak menutup

kemungkinan pada metode kerja yang dilakukan oleh tenaga kerja tersebut terdapat suatu kegiatan yang sebenarnya tidak perlu sehingga menyebabkan waktu penyelesaian pekerjaan menjadi lebih lama. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Sapta Asmal yang berjudul "Penerapan Telaah Metode Kerja dan Ergonomis untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja Masyarakat Pengrajin Batubata" menunjukkan bahwa dengan meredesain ulang penempatan alat/bahan percetakan serta sikap kerja, maka alur lintasan aliran bahan serta gerakan-gerakan operator lebih efektif dan efisien didapatkan waktu kerja yang lebih singkat 1,06 detik, yaitu dari 12,11 detik menjadi 11,05 detik. Serta dapat meningkatkan produktivitas batubata dari 1.466 unit/hari menjadi 1.600 unit/hari atau prosentase 8,4%. (Asmal, 2004). Dari Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya perbaikan terhadap metode kerja yang dilakukan maka dapat mengurangi waktu yang diperlukan sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja yang dihasilkan.

Pada suatu proyek konstruksi perbaikan terhadap metode kerja pekerjaan tertentu yang dapat meningkatkan produktivitas yang dihasilkan dapat mempengaruhi secara signifikan terhadap penyelesaian proyek konstruksi tersebut secara keseluruhan. Hal ini disebabkan karena pekerjaan yang dilakukan pada suatu proyek konstruksi saling berkaitan satu dengan yang lain sehingga peningkatan terhadap suatu pekerjaan dapat mempercepat pekerjaan yang lain untuk dikerjakan sehingga secara langsung dapat mempercepat penyelesaian proyek konstruksi secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian diatas, perlu kiranya dilakukan suatu telaah terhadap pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada proyek konstruksi dalam kaitan dengan metode kerjanya sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktivitasnya. Oleh karena itu pada penulisan tesis ini, diambil judul **EVALUASI METODE KERJA PEKERJAAN PEMASANGAN KERAMIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME AND MOTION STUDY**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik.
2. Bagaimana menghitung produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik.
3. Bagaimana produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik berdasarkan metode kerja masing-masing.
4. Bagaimana metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik yang menghasilkan waktu kegiatan tercepat

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui metode kerja yang digunakan oleh tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik.
2. Menghitung produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik
3. Membandingkan produktivitas pekerjaan keramik berdasarkan metode kerja yang digunakan
4. Menetapkan metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik yang menghasilkan waktu kegiatan tercepat

## **1.4 Batasan Penelitian**

Untuk membatasi luasnya lingkup penelitian tentang hubungan antara metode kerja dan produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik , maka dalam penelitian ini dibuat batasan-batasan sebagai berikut :

1. Pengamatan dilakukan pada tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik (bukan dalam kelompok, yaitu 1 tukang : 1 pekerja)
2. Pekerjaan yang diamati adalah pekerjaan pemasangan keramik interior berbentuk segiempat dengan ukuran keramik 30x30cm dan 40x40cm
3. Tukang batu yang diamati adalah yang berada di wilayah Banyumas dan sekitarnya, dengan usia dan pengalaman relatif sama

4. Kualitas hasil pekerjaan dianggap sama dan biaya tidak diperhitungkan
5. Pengamatan dilakukan pada metode kerja yang dilakukan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik
6. Metode yang digunakan adalah *Time and Motion Study*
7. Ketersediaan material tidak diperhitungkan (dianggap sudah tersedia).
8. Pekerjaan penarikan benang sebagai pedoman tinggi muka lantai tidak diperhitungkan.
9. Kesimpulan yang diambil berdasarkan sampel yang diamati

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Dapat mengetahui metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik.
2. Dapat mengetahui cara menghitung nilai produktivitas.
3. Setelah membandingkan produktivitas berdasarkan metode kerja masing-masing dapat mengetahui metode kerja pada pekerjaan pemasangan keramik yang menghasilkan produktivitas paling tinggi.
4. Mendapatkan metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik yang menghasilkan waktu kegiatan tercepat.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Penelitian yang berkaitan dengan produktivitas tukang telah banyak dilakukan, antara lain sebagai berikut:

#### **2.1 Dwi Laksono (Tesis, 2001)**

Dalam penelitiannya terhadap metode kerja dan produktivitas tukang plester pada pekerjaan plesteran disimpulkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tukang plester adalah metode kerja yang digunakan dan waktu kegiatan yang diperlukan. Rangkaian kegiatan yang dilakukan akan dapat mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan sehingga semakin sedikit kegiatan yang dilakukan maka produktivitasnya akan semakin meningkat.

Pada analisis metode kerja didapati bahwa metode kerja yang terdiri dari 11 kegiatan membutuhkan waktu total rata-rata seluruh kegiatan adalah 616,1 detik sehingga produktivitas yang dihasilkan sebesar 6 m<sup>2</sup>/jam. Sedangkan metode kerja yang memiliki 12 kegiatan membutuhkan waktu total rata-rata seluruh kegiatan sebesar 642,3 detik sehingga produktivitas yang dihasilkan 5,4 m<sup>2</sup>/jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode kerja yang digunakan akan berpengaruh terhadap produktivitas yang dihasilkan.

#### **2.2 Asmal (Lembaga Penelitian UNHAS, 2004)**

Penelitian yang pernah dilakukan yang berjudul "Penerapan Telaah Metode Kerja dan Ergonomis untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja Masyarakat Pengrajin Batu bata" menunjukkan bahwa dengan meredesain ulang penempatan alat/bahan percetakan serta sikap kerja, maka alur lintasan aliran bahan serta gerakan-gerakan operator lebih efektif dan efisien didapatkan waktu kerja yang lebih singkat 1,06 detik, yaitu dari 12,11 detik menjadi 11,05 detik. Serta dapat meningkatkan produktivitas batubata dari 1.466 unit/hari menjadi 1.600 unit/hari atau prosentase 8,4%.

Dari Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya perbaikan terhadap metode kerja yang dilakukan maka dapat mengurangi waktu yang diperlukan sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja yang dihasilkan.

### **2.3 Setiawan ( Jurnal Teknik Sipil, 2006)**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, secara menyeluruh dapat disimpulkan bahwa waktu kerja efektif kelompok tukang pada pekerjaan pemasangan keramik adalah 274,22 menit/hari yang berarti efektivitasnya adalah 75,13% jika dibandingkan waktu kerja teoritis. Diantara tiga ukuran kelompok tukang yang dibandingkan, waktu kerja efektif yang paling tinggi dicapai oleh kelompok tukang dengan ukuran 1:2, yaitu 278,42 menit/hari atau mempunyai efektivitas 76,28% jika dibandingkan waktu kerja teoritis. Sementara waktu kerja efektif yang paling rendah dicapai oleh kelompok tukang dengan ukuran 2:3, yaitu 265,92 menit/hari atau mempunyai efektivitas 72,85% jika dibandingkan waktu kerja teoritis.

### **2.4 Pamuji (Tugas Akhir, 2008)**

Dalam penelitian tentang pengukuran produktivitas pekerja sebagai dasar perhitungan upah kerja pada anggaran biaya diperoleh kesimpulan bahwa dari persamaan linear regresi didapatkan hubungan dari produktivitas dan upah kerja berupa persamaan linear. Persamaan tersebut mempunyai nilai determinasi, berarti semakin banyak data-data yang mendukung persamaan regresi linear yang didapatkan dan dari grafik menunjukkan semakin tinggi produktivitas semakin rendah upah kerja yang diberikan.

### **2.5 Wuryanti (Prosiding PPI, 2010)**

Dalam penelitiannya disebutkan bahwa Produktivitas adalah satu hal yang sulit dilakukan , namun demikian pengukuran produktivitas kerja tetap diperlukan untuk estimasi biaya upah pada perhitungan harga satuan pekerjaan. Tetapi setiap perusahaan kerap kali menggunakan metode yang berbeda sehingga hasilnya tidak dapat dipertanggungjawabkan. Meski untuk menyelesaikan satu jenis pekerjaan yang sama tingkat produktivitas /angka koefisien produktivitas tukang mungkin

saja berbeda karena tergantung formasi tenaga kerja di lokasi, tetapi sebaiknya diturunkan dari metode pengukuran yang standard dan disepakati bersama sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Ada dua opsi yang dapat digunakan yaitu berdasarkan data aktual di lapangan dan data historis.

## **2.6 Penelitian Produktivitas**

Kajian yang telah dilakukan oleh Taufik Dwi Laksono (Tesis, 2001) dan Sapta Asmal (Lembaga Penelitian UNHAS, 2004) menunjukkan bahwa metode kerja sangat mempengaruhi produktivitas, tetapi kesimpulan yang diambil masih merupakan kesimpulan awal. Demikian juga kajian yang dilakukan oleh Harijanto Setiawan (Jurnal Teknik Sipil, 2006), Pamuji (Tugas Akhir, 2008), dan Wahyu Wuryanti (Prosiding PPI, 2010), masing-masing perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Secara umum penelitian-penelitian tentang produktivitas terutama yang berhubungan dengan metode kerja perlu dilakukan penelitian sejenis pada situasi dan daerah yang berbeda agar dapat ditarik kesimpulan yang lebih umum. Penelitian dengan metode time and motion study masih jarang dilakukan terutama pada pekerjaan konstruksi. Metode time and motion study merupakan metode pengukuran produktivitas yang dilakukan dengan menggunakan kamera video sehingga metode ini diperkirakan dapat mempelajari metode kerja dan produktivitas pada pekerjaan konstruksi, contohnya pada pekerjaan pemasangan keramik.

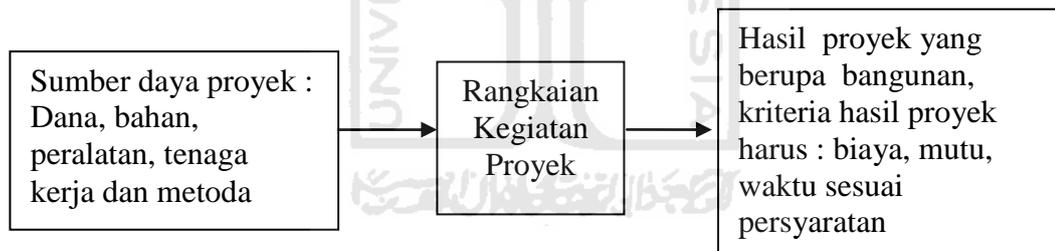
### BAB III

## LANDASAN TEORI

### 3.1 Proyek Konstruksi

Menurut Dipohusodo (1996), proyek konstruksi ialah proyek yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan infrastruktur, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok yang didalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur.

Menurut Soekirno (1999), Proyek merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu (kualitas), waktu, dan biaya. Proyek juga dapat dilihat sebagai suatu investasi sumber daya (terutama dana) yang bertujuan mendapat keuntungan atau manfaat dari dana yang diinvestasikan tersebut. Bagan yang menggambarkan tentang sistem proyek dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :

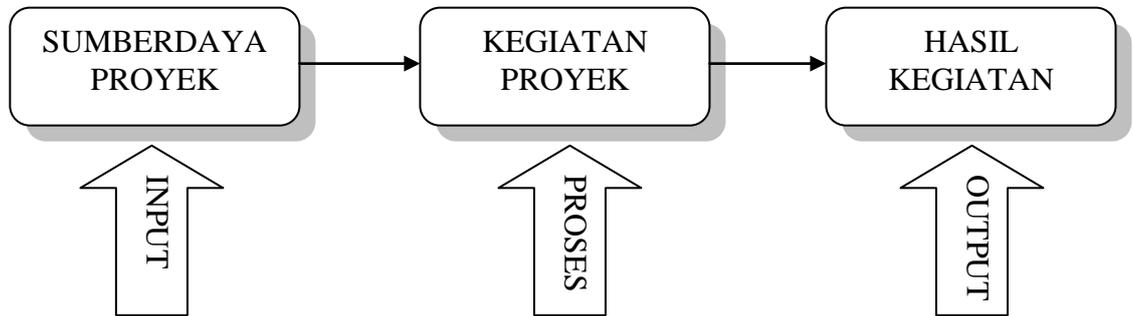


Gambar 3.1 Bagan Sistem Proyek

Sumber, Rangkaian Kegiatan dan Hasil Proyek (Soekirno, 1999)

Menurut Ervianto (2005) Suatu rangkaian kegiatan dalam proyek konstruksi dapat dibedakan atas 2 jenis, yaitu kegiatan rutin dan kegiatan proyek. Kegiatan rutin adalah suatu rangkaian kegiatan terus-menerus yang berulang dan berlangsung lama, sementara kegiatan proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang pendek. Oleh karena itu, suatu kegiatan proyek mempunyai awal dan akhir kegiatan yang jelas serta hasil kegiatan yang bersifat unik.

Proyek sebagai suatu sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Bagan Sistem Proyek

Sumber, Proyek sebagai suatu system (Ervianto, 2005)

### 3.2 Produktivitas

#### 3.2.1 Definisi Produktivitas

Definisi tentang produktivitas telah banyak dikemukakan, antara lain oleh Silalahi (1994) yang menyatakan produktivitas tenaga kerja dapat diukur dengan menitikberatkan jumlah tenaga kerja yang dikerahkan yaitu :

$$P = \frac{\text{Jumlahkeluaranpersatuanwaktu (unit)}}{\text{Jumlahtenagakerja persatuanwaktu (Orang)}} \dots\dots\dots(1)$$

Menurut Wignyosoebroto (1995), produktivitas kerja secara sederhana dapat didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) antara *output* per *input*nya. Bilamana *output* dalam hal ini adalah berupa unit keluaran yang dihasilkan dan semua masukan (*input*) dalam satuan moneter maka :

$$P = \frac{\text{Total output yang dihasilkan (unit)}}{\text{Total input yang dikeluarkan (rupiah)}} \dots\dots\dots(2)$$

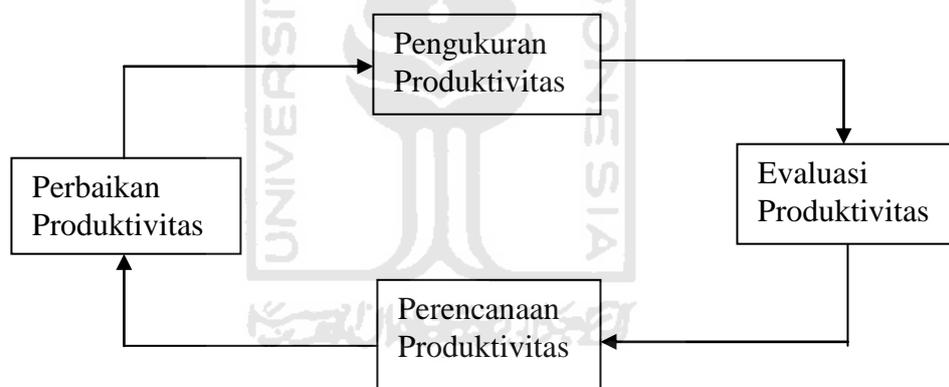
Sedangkan menurut Ervianto (2004), Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* dengan *input*, atau ratio antara hasil produksi dengan total sumber

daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi rasio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, dan alat. Sukses dan tidaknya proyek konstruksi tergantung dari efektifitas penggunaan sumberdaya.

Dari bermacam definisi diatas terdapat kesamaan bahwa pada dasarnya produktivitas adalah perbandingan antara *output* dan *input*, hanya satuan yang digunakan untuk menyatakan produktivitas yang dihasilkan tergantung pekerjaan yang dihitung produktivitasnya.

### 3.2.2 Produktivitas Sebagai Sistem

Menurut Ervianto (2005), Program produktivitas dapat dipandang sebagai suatu sistem yang mencakup empat tahapan. Model lingkaran produktivitas dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar 3.3 Model Lingkaran Produktivitas (Ervianto, 2005)

Program Produktivitas dimulai dengan melakukan pengukuran produktivitas yang terjadi di lokasi proyek. Tanpa mengetahui keadaan yang sesungguhnya di lapangan akan sulit untuk merencanakan program peningkatan produktivitas. Dari hasil pengukuran ini, dapat dilakukan evaluasi dengan cara membandingkan apa yang terjadi dengan apa yang seharusnya terjadi. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk kembali merencanakan tingkat produktivitas yang akan dicapai, tentunya mengarah pada perbaikan atas apa yang telah terjadi.

### 3.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Empat kategori utama dari faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek diklasifikasikan oleh Kaming (1997) dalam Ervianto (2005), yaitu :

1. Metode dan Teknologi

Terdiri atas faktor desain rekayasa, metode konstruksi, urutan kerja, dan pengukuran kerja

2. Manajemen Lapangan

Terdiri atas faktor perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, dan manajemen tenaga kerja

3. Lingkungan kerja

Terdiri atas faktor keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, dan partisipasi.

4. Faktor Manusia

Terdiri dari tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor – pekerja, hubungan kerja antarsejawat, dan kemangkiran.

Menurut Soeharto (1995), variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan dapat dikelompokkan menjadi :

1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu
2. Supervisi, perencanaan, dan koordinasi
3. Komposisi kelompok kerja
4. Kerja lembur
5. Ukuran besar proyek
6. Kurva pengalaman
7. Pekerja langsung versus subkontraktor dan kepadatan kerja

Sedangkan menurut Soekirno (1999), faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi terdiri dari :

1. Jenis Pekerjaan
2. Sumber daya
3. Kondisi lingkungan kerja

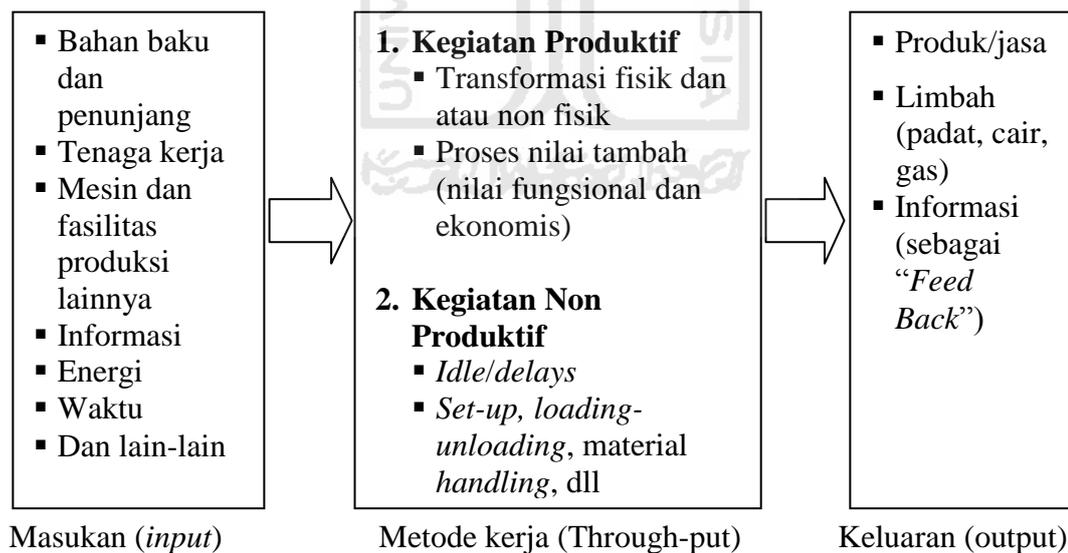
4. Persyaratan kontrak

5. Metode kerja

Dari banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas, penelitian ini hanya akan membahas tentang metode kerja.

### 3.3 Metode Kerja

Menurut Wignjosoebroto (1995) metode kerja merupakan serangkaian kegiatan yang diperlukan untuk mengolah ataupun merubah sekumpulan masukan (*input*) menjadi sejumlah keluaran (*output*) yang memiliki nilai tambah (*added*). Pengolahan ataupun perubahan yang terjadi disini bisa secara fisik atau non fisik, dimana perubahan tersebut bisa terjadi terhadap bentuk, dimensi, maupun sifat-sifatnya. Nilai tambah yang dimaksud disini adalah nilai dari keluaran yang bertambah dalam pengertian nilai fungsional (kegunaan) dan atau nilai ekonomisnya. Secara sederhana Wignjosoebroto (1995) menggambarkan metode kerja dalam bagan *input – output* pada gambar 3.4 sebagai berikut :



Gambar 3.4 Input – output

Metode kerja perlu diupayakan agar dapat memberikan kontribusi sepenuhnya terhadap kegiatan-kegiatan produktif dan diusahakan menghindari atau mengurangi rangkaian kegiatan yang tidak produktif seperti banyaknya *delays* atau keterlambatan, *material handling* atau penanganan bahan dan sebagainya

sehingga produktivitas bisa meningkat. Dari pengertian ini metode kerja mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap produktivitas yang dihasilkan.

Sesuai dengan prinsip-prinsip ekonomi gerakan yang dikemukakan oleh Marvin E Mundel dalam Wignyosoebroto (1995), dalam merencanakan metode kerja yang produktif secara umum dapat digunakan acuan sebagai berikut:

1. Hilangkan gerakan-gerakan atau kegiatan-kegiatan kerja yang tidak diperlukan yang justru memboroskan tenaga
2. Kombinasikan beberapa kegiatan menjadi suatu kegiatan yang memungkinkan dilaksanakan secara bersamaan.
3. Lakukan kegiatan-kegiatan dengan gerakan yang *continue*, tidak patah-patah serta cenderung membentuk sebuah kurva.

Dalam usaha untuk mengetahui metode kerja suatu pekerjaan terdapat dua hal yang perlu menjadi perhatian, yaitu :

1. Study gerakan atau *motion study*

Study gerak (*motion study*) merupakan suatu studi tentang gerakan-gerakan yang dilakukan tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaannya sehingga dapat mengurangi gerakan-gerakan agar lebih efektif untuk meningkatkan produktivitasnya

2. Pengukuran waktu kegiatan

Pengukuran waktu kegiatan adalah untuk mengetahui waktu yang digunakan untuk melakukan tiap-tiap kegiatan guna menghasilkan suatu produk tertentu. Dengan pengukuran waktu kegiatan ini akan diketahui waktu yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Berdasarkan penjelasan diatas , penelitian ini hanya meninjau rangkaian kegiatan yang dilakukan dan waktu kegiatan yang diperlukan, tanpa meninjau pengaturan tata letak peralatan maupun bahan.

### **3.4 Pekerjaan pemasangan keramik**

#### **3.4.1 Keramik**

Thamrin (2008) menyebutkan, keramik pada awalnya berasal dari bahasa Yunani, *Keramikos* yang artinya suatu bentuk dari tanah liat yang telah

mengalami proses pembakaran. Lantai keramik atau ubin keramik adalah bahan penutup (*finishing*) lantai dari bahan keramik. Tujuan pemasangan ubin keramik selain sebagai penutup lantai adalah menambah kekuatan lantai, mempermudah pemeliharaan dan kebersihan lantai, serta mendekorasi ruangan (lantai). Selain fungsi-fungsi tersebut, efek pemasangan keramik lantai juga bisa menghadirkan atmosfer tertentu pada ruangan, tergantung dari corak keramik.

Dalam kaitan dengan mutu ubin keramik dikenal istilah KW1, KW2 dan KW3. Dalam satu kotak keramik KW1 berisi keramik kualitas paling baik dan nol kerusakan atau tidak ada yang cacat (*reject*), sedangkan KW berikutnya kualitasnya lebih rendah, seperti warna tidak sama persis, ukuran berselisih antara satu dengan lainnya berkisar 1 – 1,5 mm. Jenis dan merk lantai keramik yang ada di pasaran antara lain, Roman, IKAD, Picasso, Milan, Platinum, dan lain-lain.

### **3.4.2 Jenis Keramik**

Keramik dilihat dari penggunaan bahan dan proses pembuatan terbagi dalam 2 jenis keramik yaitu :

1. Keramik Tradisional

Yaitu keramik yang dibuat dengan menggunakan bahan alam

2. Keramik Halus

Yaitu keramik yang dibuat dengan menggunakan oksida-oksida logam atau logam.

Berdasarkan perletakkannya jenis keramik dibagi menjadi :

1. Ubin Keramik Interior

Ubin keramik interior senantiasa terlindung dari hujan, dan sinar matahari langsung karena itu biasanya digunakan jenis ubin keramik polos atau dekoratif sesuai dengan fungsi ruang serta kesan khusus yang diharapkan.

2. Ubin keramik Eksterior

Untuk lantai eksterior sering terkena hujan dan sinar matahari secara langsung, maka disarankan jenis keramik tahan perubahan cuaca.

### **3.4.3 Sifat Keramik**

Sifat keramik antara lain :

1. Mudah pecah

2. Tahan terhadap suhu tinggi
3. Kekuatan tekan tinggi

Kelebihan keramik :

1. Kaya akan ragam jenis, corak, tekstur, harga dan bahan pembentuk
2. Kekuatan fisik tinggi, warna tahan lama, dan mudah dalam membersihkan
3. Tahan terhadap goresan dan tahan api.

Kekurangan keramik :

Pasangan keramik bisa meledak pada musim kemarau, akibat udara panas yang terperangkap dibawah keramik memuai dan mendorong keramik hingga pecah

#### **3.4.4 Pemasangan Lantai Keramik**

Sebelum memasang ubin keramik diatas dasar lantai beton ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu menghitung secara akurat ubin keramik yang dibutuhkan. Sebelumnya dibuat gambar desain pola lantai dan lajur pemasangan (arah horisontal, arah vertikal, atau diagonal luas ruang) untuk membantu menghitung secara detail kebutuhan keramik (lebihkan sekitar 5% untuk persediaan bila pada saat pemasangan ada yang rusak).

Alat-alat yang digunakan pada pemasangan kerramik antara lain:

1. Tempat Adukan



Gambar 3.5 Tempat adukan

2. Ember



Gambar 3.6 Ember

3. Benang / senar



Gambar 3.7 Benang

4. Palu karet



Gambar 3.8 Palu

5. Cethok



Gambar 3.9 Cethok

6. Cangkul



Gambar 3.10 Cangkul

7. Kain / lap basah



Gambar 3.11 Kain/ Lap

## 8. Alat Pemotong Keramik



Gambar 3.12 Alat Pemotong Keramik

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan pemasangan keramik (Thamrin, 2008) adalah sebagai berikut :

1. Merendam keramik dalam air

Merendam keramik dalam air membuat keramik menjadi lebih elastik dan pada saat pemasangan dapat dengan mudah menempel

2. Mengoles keramik dengan air semen

Semen yang sudah dicampur air sedikit dibilas ke bawah keramik, hal ini akan membuat daya rekat keramik ke adukan benar-benar lengket.

3. Adukan dan permukaan dasar lantai beton harus benar-benar bersih

Adukan harus benar-benar homogen dan dasar lantai yang akan dipasang harus bersih dari kerikil, batu, atau ganjalan-ganjalan lain yang akan membuat rongga di bawah keramik

4. Memadatkan secara rata

Mengetuk keramik yang baru dipasang dan memastikan tidak ada yang kopong atau bagian dasar yang berongga, sehingga tidak membuat keramik lepas di kemudian hari. Periksa apakah ketinggian sudah sama rata dengan benang yang ditarik untuk menentukan ketinggian lantai.

5. Nat keramik dipasang belakangan

Jangan pasang semen oker atau nat pada sisi keramik saat itu juga. Biarkan ubin keramik yang telah terpasang selama 2 atau 3 hari, hal ini akan membuat

sisia udara yang mengendap akan keluar melalui bagian nat yang belum ditutup. Setelah itu baru diberi semen nat dan jangan lupa membersihkan nat yang masih kosong dari kotoran yang mengendap.

6. Jangan diinjak-injak

Amankan areal keramik yang baru dipasang dari lalu lalang orang selama 2 – 3 hari. Jangan biarkan ubin keramik akan amblas karena adukan dibawahnya masih belum kuat untuk dibebani.

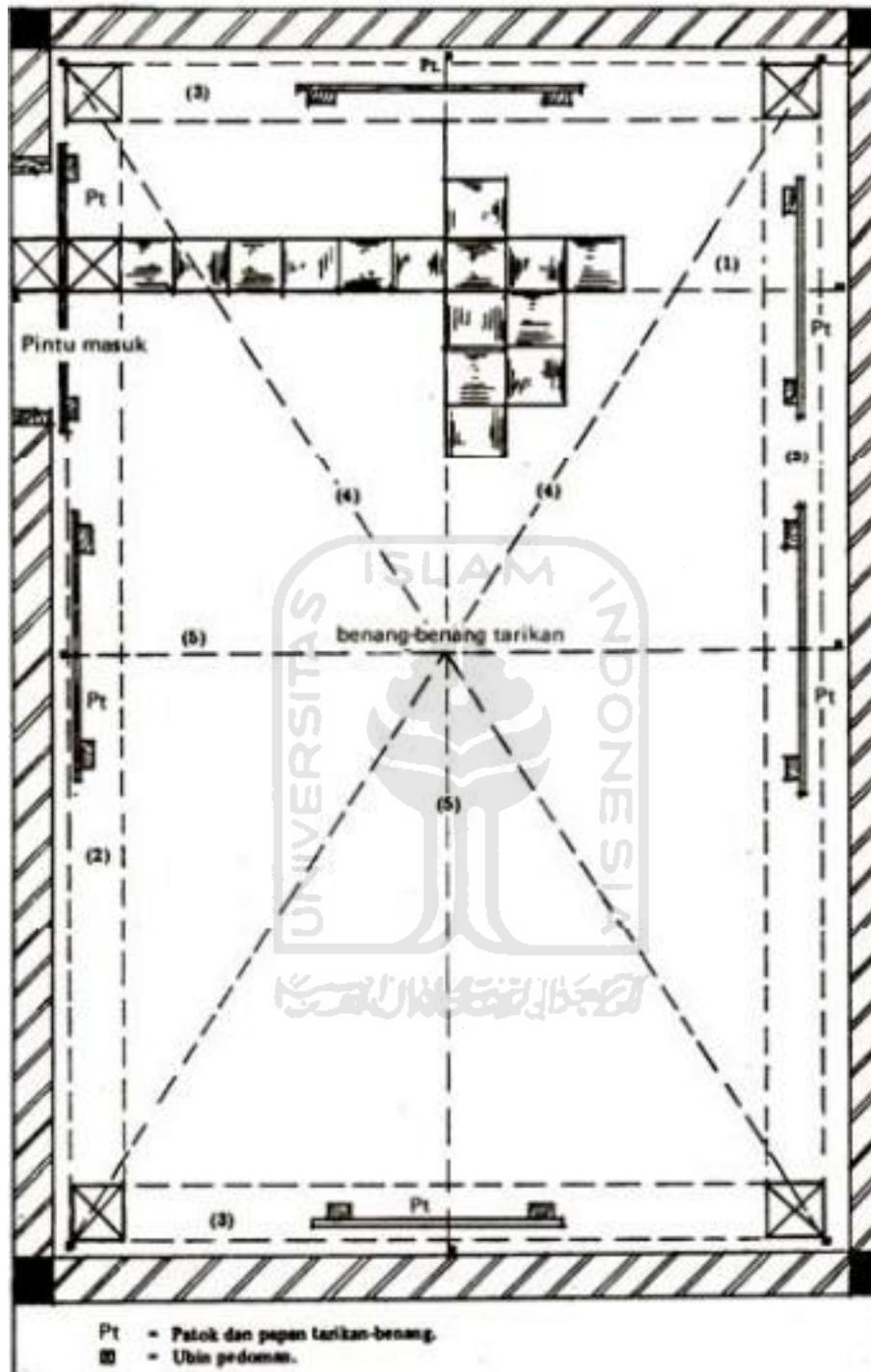
7. Memeriksa hasil pemasangan

### 3.5 Metode Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik

Pekerjaan pemasangan keramik membutuhkan metode kerja yang tepat serta pelaksanaan yang teliti sehingga dapat di hasilkan pekerjaan dengan kualitas yang baik.

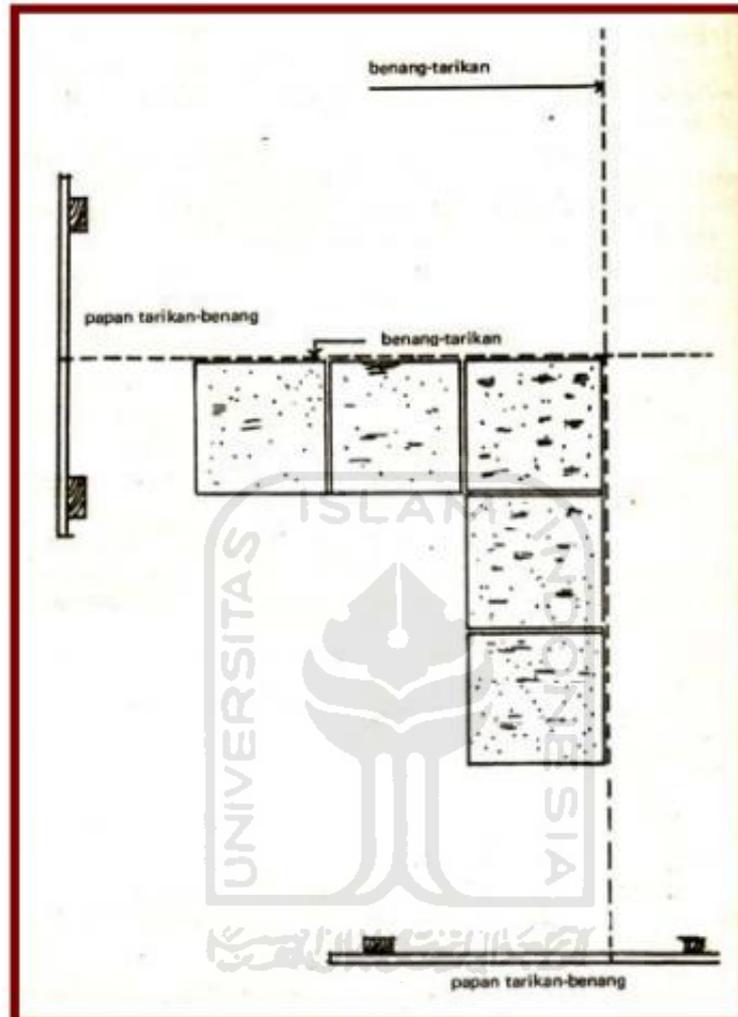
Ketentuan umum pemasangan ubin lantai yang menggunakan bentuk segi empat dengan menggunakan spesi/ adukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan letak tinggi tertinggi sebagai dasar muka lantai yang biasanya diambil dibawah pintu
2. Pemasangan pertama dilakukan di bawah pintu dengan menggunakan adukan
3. Dari muka atas pasangan pertama ditarik benang ke arah sudut-sudut ruangan lalu pada masing-masing sudut dipasang satu pasangan lantai sebagai pedoman untuk tinggi muka lantai
4. Dari tempat pasangan lantai sudut ditarik benang-benang sejajar tepi ruangan untuk menetapkan letak titik-titik antara atau tengah-tengah ruangan
5. Ditempat-tempat tersebut dipasang patok, pada patok dipakukan papan untuk tarikan benang, seperti pada pemasangan papan bangunan. Pemasangan papan harus datar dan diperiksa dengan alat sipat datar. Dari papan-papan ini direntangkan benang untuk tarikan benang pemasangan. Mula-mula ditarik benang dari pasangan lantai pertama di dekat pintu, kemudian pada arah tegak lurus direntangkan juga benang untuk tarikan benang kearah silang lainnya.



Gambar 3.13 Ketentuan Umum Pemasangan Ubin Lantai (Tamrin, 2008)

6. Dari tempat tarikan benang itu dimulai pemasangan satu baris ubin lantai



Gambar 3.14 Benang Tarikan sebagai Pedoman Pemasangan Ubin  
(Thamrin, 2008)

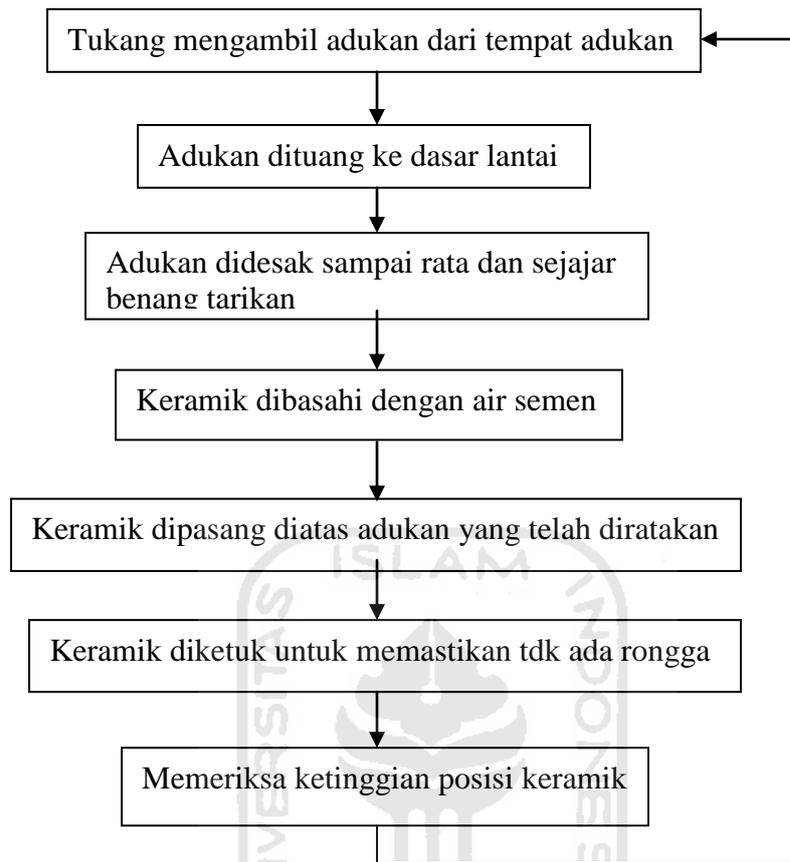
7. Untuk tiap pemasangan dipakai adukan yang cukup untuk luas satu pasangan ubin lantai. Bahan lantai didesak dengan kekuatan sedang sampai rata dan sejajar dengan benang tarikan
8. Pemasangan berikutnya kearah tegak lurus terhadap arah pemasangan pasangan yang pertama, begitu seterusnya sehingga bagian ujung sudut ruangan terpasang penuh dengan ubin lantai

9. Pemasangan dilakukan dengan cara mundur menuju ke arah pintu agar ubin lantai yang telah selesai dipasang tidak terganggu oleh pemasangan lantai berikutnya, sebab adukannya belum mengeras.
10. Untuk menjaga agar pemasangan ubin yang telah selesai tidak rusak maka pada tempat-tempat tertentu diletakkan papan untuk jalan di atasnya.

Sedangkan dalam Metode Pelaksanaan Bangunan Rumah, atau Ruko 1(satu) lantai (Suparyono, 2010) hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan pemasangan keramik antara lain :

1. Ketebalan adukan pasangan adalah berkisar antara 2-3 cm, dan ini telah diperhitungkan pada saat akan mempersiapkan lantai kerja
2. Adukan harus cukup kental dan tidak encer, gunakan alat bantu/ palu lunak untuk menurunkan permukaannya sehingga sama dan sesuai peil rencana
3. Jangan membebani pasangan yang masih belum kering dan keras dengan injakan atau membebani dengan benda-benda keras yang dapat merubah posisinya
4. Pasanglah jembatan-jembatan sementara untuk injakan apabila memang diperlukan, untuk menghindari pasangan terhadap tekanan
5. Bersihkan permukaan pasangan sesegera mungkin dari kotoran-kotoran, sisa air semen, dan sebagainya
6. Pengisian nat keramik dengan bahan perekat atau sejenisnya boleh dilakukan setelah pasangan betul-betul mengering dan keras
7. Isilah nat-nat penutup lantai dengan Semen PC atau Semen khusus lainnya yang sesuai warnanya
8. Bersihkan secepat mungkin sisa-sisa semen coran , nat, dan jangan tunggu sampai besok.

Dalam penelitian ini hanya melakukan pengamatan pada pekerjaan penempatan adukan hingga terpasangnya keramik. Metode kerja dari pekerjaan pemasangan keramik secara umum dapat dilihat pada gambar 3.15 sebagai berikut:



Gambar 3.15 Metode Kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

### 3.6 Cara Pengukuran Produktivitas

Menurut Ervianto (2004), terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran pekerjaan, baik yang berupa pekerjaan yang berulang maupun yang tidak berulang, yaitu *Time Study*, *Time & Motion Study*, dan *Work Sampling*.

#### 3.6.1 Time Study

Time study senantiasa disebut dengan *stopwatch studies*, adalah salah satu cara yang akurat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan pada suatu jenis kegiatan. Dengan jalan melakukan pengamatan terhadap waktu dari suatu kegiatan dengan kinerja standar. Hal ini dapat membantu untuk menentukan waktu standar dari suatu kegiatan.

$$\text{Standard Time} = \text{Basic Time} + \text{Relaxation Allowance} + \text{Contingency}$$

Sumber, Ervianto (2004)

Kegiatan yang dilakukan adalah pengukuran :

##### 1. Timing

Kegiatan pengukuran waktu terhadap suatu jenis kegiatan tertentu, alat yang umum digunakan adalah *stopwatch*

##### 2. Rating

Kegiatan membandingkan kinerja antara pelaksanaan pekerjaan yang sedang diteliti terhadap kinerja standar.

#### 3.6.2 Time and Motion Study

*Time and Motion Study* merupakan metode pengukuran produktivitas yang dilakukan dengan menggunakan kamera video. Pengambilan gambar bertujuan untuk dapat merekam seluruh aktivitas tertentu yang akan diukur. Informasi yang diperoleh dari metode ini adalah rangkaian kegiatan dan waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan masing-masing kegiatan tersebut sampai pekerjaan selesai secara menyeluruh.

Metode ini mempunyai kelebihan dapat mengetahui setiap kegiatan yang dilakukan pada suatu metode kerja yang digunakan dan waktu yang dibutuhkan oleh setiap kegiatan serta waktu secara keseluruhan dari suatu pekerjaan. Sedangkan kelemahannya adalah biaya yang dikeluarkan relatif mahal dan keterbatasan alat yang dipakai.

### **3.6.3 Work Sampling**

*Work Sampling* merupakan metode pengukuran produktivitas berdasarkan data yang diperoleh dari suatu pekerjaan yang dilakukan. Metode ini digunakan untuk mendata bagaimana tenaga kerja menghabiskan waktu kerjanya selama selang waktu tertentu. Informasi yang diperoleh dari metode ini adalah efektivitas tenaga kerja dalam melaksanakan pekerjaannya selama selang waktu tertentu. Kelebihan dari metode ini adalah biaya yang dikeluarkan relatif murah, waktu yang diperlukan relatif pendek, sedangkan kekurangannya adalah hanya dapat dilihat waktu kerjanya saja tanpa memperhatikan metode kerja yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan metode *Time and Motion Study*.

## **3.7 Teknik Pengumpulan Data**

Sugiyono (2011) mengemukakan bahwa pengumpulan data berdasarkan tekniknya adalah melalui *interview* (wawancara), kuesioner (angket), dan *observasi* (pengamatan).

### **3.7.1 Interview (wawancara)**

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/ kecil.

Teknik pengumpulan data ini mendasarkan diri pada laporan tentang diri sendiri atau *self report*, atau setidaknya pada pengetahuan dan atau keyakinan pribadi. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur bila peneliti telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh, atau dengan wawancara tidak terstruktur yaitu wawancara yang bebas dimana peneliti

tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data.

Wawancara yang dilakukan melalui tatap muka (*face to face*) maupun dengan menggunakan telepon akan selalu terjadi kontak pribadi, oleh karena itu pewawancara perlu memahami situasi dan kondisi sehingga dapat memilih waktu yang tepat untuk wawancara. Informasi atau data yang diperoleh dari wawancara sering bias. Bias adalah menyimpang dari yang seharusnya, sehingga dapat dinyatakan data tersebut subyektif dan tidak akurat.

### **3.7.2 Kuesioner (Angket)**

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Selain itu kuesioner juga cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas.

Bila penelitian dilakukan pada lingkup yang tidak terlalu luas kontak langsung antara peneliti dengan responden mudah terjadi, sehingga kuesioner dapat diantarkan langsung dalam waktu tidak terlalu lama, sehingga pengiriman angket kepada responden tidak perlu melalui pos. Dengan adanya kontak langsung antara peneliti dan responden akan menciptakan suatu kondisi yang cukup baik, sehingga responden dapat dengan sukarela akan memberikan data obyektif dan cepat.

### **3.7.3 Observasi (pengamatan)**

Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, sedangkan observasi tidak terbatas pada orang, tetapi obyek-obyek yang lain.

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar. Dari segi proses pelaksanaan

pengumpulan data, observasi dapat dibedakan menjadi *participant observation* (observasi berperan serta) dan *non participant observation*.

Dalam *Participant observation* peneliti terlibat dengan kegiatan sehari-hari orang yang sedang diamati atau yang digunakan sebagai sumber data penelitian. Sambil melakukan pengamatan, peneliti ikut melakukan apa yang dikerjakan oleh sumber data, dan ikut merasakan suka dukanya. Dengan observasi partisipan ini, maka data yang diperoleh akan lebih lengkap, tajam, dan sampai mengetahui pada tingkat makna dari setiap perilaku yang nampak.

Sedangkan dalam *Nonparticipant observation* peneliti tidak terlibat dan hanya sebagai pengamat independen. Dalam melakukan pengamatan peneliti menggunakan *instrument* penelitian yang telah teruji validitas dan juga digunakan sebagai pedoman untuk melakukan observasi. Pengamatan terhadap proses produksi, kualitas barang yang dihasilkan, dan bagaimana *performance* tenaga kerja sangat cocok menggunakan teknik pengumpulan data ini.

Untuk itu dalam penelitian mengenai Evaluasi Metode Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode *Time and Motion Study* menggunakan teknik pengambilan data *Nonparticipant observation*.

## **BAB IV**

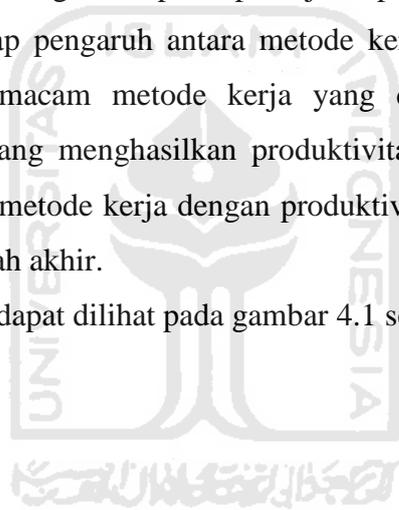
### **METODOLOGI PENELITIAN**

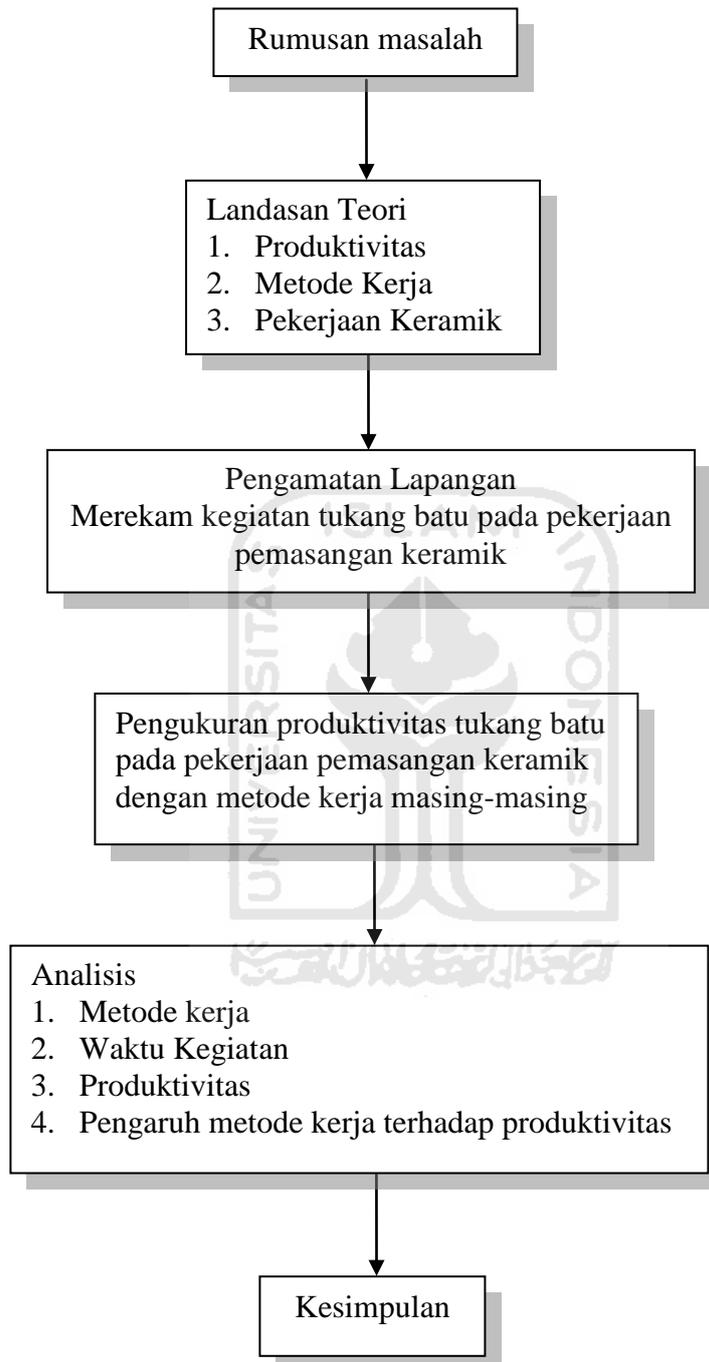
#### **4.1 Tahapan Penelitian**

Tahap awal dari penelitian adalah merumuskan permasalahan sehingga perlu dilakukan penelitian ini. Kemudian dilakukan studi pustaka dan landasan teori mengenai produktivitas dan metode kerja. Selanjutnya dilakukan penyusunan metode pengukuran produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik.

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengamatan terhadap waktu kegiatan dan metode kerja dari tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dan dilakukan analisis terhadap pengaruh antara metode kerja dengan produktivitas tukang. Dari bermacam-macam metode kerja yang dilakukan tukang dapat diketahui metode kerja yang menghasilkan produktivitas terbesar, dari analisis terhadap pengaruh antara metode kerja dengan produktivitas tukang dapat ditarik kesimpulan sebagai langkah akhir.

Tahapan penelitian diatas dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



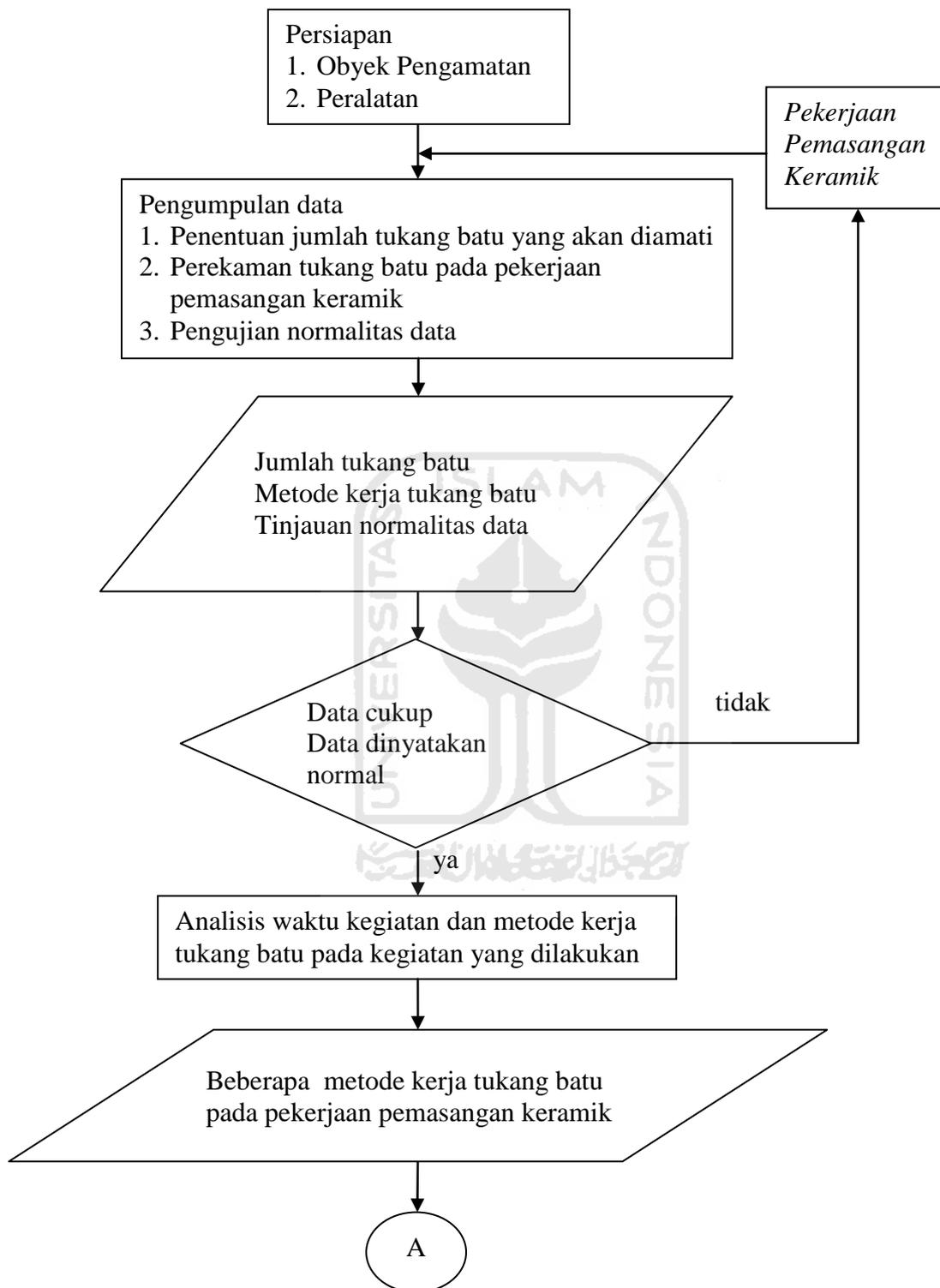


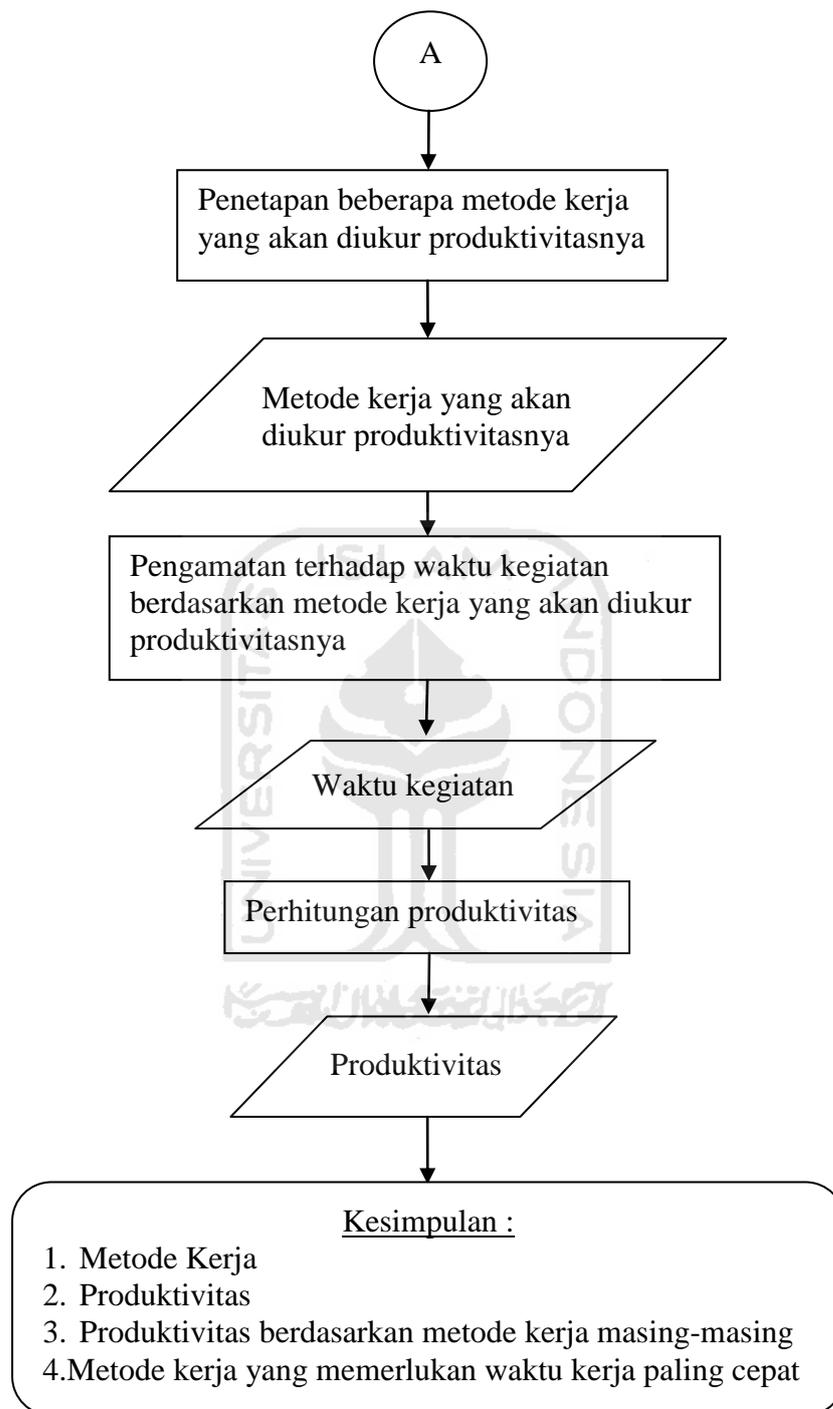
Gambar 4.1 Tahapan penelitian

## 4.2 Tahapan Penelitian Tukang Batu

Penelitian tentang tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik pertamanya dilakukan dengan studi literatur. Sedangkan pada studi lapangan dilakukan perekaman pada tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik. Untuk memperoleh perbandingan produktivitas maka penelitian dilakukan terhadap beberapa tukang batu. Setelah pengumpulan data selesai, dilanjutkan dengan pengolahan dan analisa data. Penelitian dilakukan dengan menggunakan studi kepustakaan dan penelitian lapangan menggunakan teknik pengambilan data observasi. Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan penelitian terhadap tukang batu dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut:







Gambar 4.2 Langkah-langkah Penelitian Terhadap Tukang Batu

### 4.3 Persiapan

Persiapan-persiapan yang perlu dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan antara lain menetapkan obyek pengamatan dan menyiapkan peralatan-peralatan yang akan digunakan.

#### 1. Obyek pengamatan

Dalam penelitian ini obyek yang diamati adalah tukang batu yang mengerjakan pemasangan keramik. Jika dalam satu proyek terdapat lebih dari satu tukang batu yang mengerjakan pemasangan keramik, masing-masing bisa dijadikan sampel (sampel adalah tukang batu bukan lokasi/proyek)

#### 2. Peralatan

Peralatan yang perlu disiapkan dalam penelitian ini antara lain meteran untuk mengukur luasan yang diamati, alat perekam gambar (kamera video) untuk merekam kegiatan tukang batu, dan stopwatch untuk mengukur waktu kegiatan tukang dari hasil rekaman.

### 4.4 Pengumpulan Data

#### 4.4.1 Penentuan jumlah Tukang Batu yang akan diamati

Tukang batu yang diamati adalah tukang batu yang bekerja pada proyek yang berada di wilayah Banyumas dan sekitarnya. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak (*random sampling*). Cara ini memberi peluang yang sama kepada setiap tukang batu untuk dipilih sebagai sampel data.

Roscoe (1982) dalam Sugiyono (2011) memberikan saran tentang ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500. Dalam penelitian ini tukang batu yang akan diamati sejumlah 35 orang. Jumlah 35 orang diambil dengan asumsi jika tingkat kesalahan atau ketelitian data sebesar 10%, berdasar tabel penentuan jumlah sampel yang dikembangkan Isaac dan Michael dalam Sugiyono (2011) jumlah sampel adalah 31, berarti jumlah data masih diatas batas minimum. Jika jumlah sampel yang layak kurang dari 30, digunakan sampel kecil.

#### 4.4.2 Metode Perekaman terhadap Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik

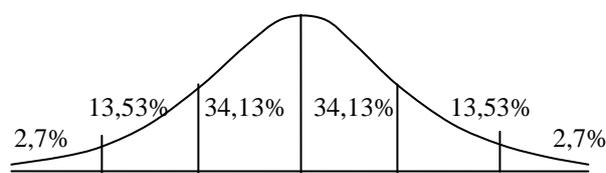
Kegiatan perekaman terhadap tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

1. Menentukan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik yang akan diteliti.
2. Menyiapkan kamera video yang akan digunakan untuk melakukan kegiatan perekaman kegiatan yang dikerjakan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik.
3. Mengukur bidang kerja yang akan dikerjakan oleh tukang batu yaitu  $1 \text{ m}^2$
4. Merekam kegiatan tukang batu mulai dari mengambil adukan yang akan dipakai untuk pemasangan keramik sampai dengan keramik terpasang diatas adukan yang telah digelar dengan posisi rata dan sejajar benang tarikan. Proses perekaman tidak diketahui oleh tukang yang sedang diamati.
5. Mematikan kamera video setelah perekaman kegiatan selesai sesuai kebutuhan.
6. Langkah-langkah diatas diulang kembali terhadap tukang batu yang lain.

#### 4.4.3 Pengujian Normalitas data

Sugiyono (2011) menjelaskan bahwa pengujian normalitas data menggunakan Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ). Pengujian normalitas data dengan ( $\chi^2$ ) dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul (B) dengan kurva normal baku/standard (A). Jadi membandingkan antara B dengan A, bila B tidak berbeda secara signifikan dengan A, maka B merupakan data yang berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah klas interval. Untuk pengujian normalitas dengan ( $\chi^2$ ) ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6 sesuai dengan 6 bidang yang ada pada kurva normal baku.



Gambar 4.3 Kurva normal baku

2. Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6 (\text{Jumlah kelas Interval})}$$

3. Menghitung frekuensi hasil observasi ( $f_0$ )

4. Menghitung frekuensi yang diharapkan ( $f_h$ )

$$f_h \text{ baris pertama} = 2,7\% \times \text{jumlah } f_0$$

$$f_h \text{ baris kedua} = 13,53\% \times \text{jumlah } f_0$$

$$f_h \text{ baris ketiga} = 34,13\% \times \text{jumlah } f_0$$

$$f_h \text{ baris keempat} = 34,13\% \times \text{jumlah } f_0$$

$$f_h \text{ baris kelima} = 13,53\% \times \text{jumlah } f_0$$

$$f_h \text{ baris keenam} = 2,7\% \times \text{jumlah } f_0$$

5. Menyusun ke dalam table distribusi frekuensi, sekaligus table penolong untuk menghitung harga ( $\chi^2$ ) hitung.

6. Menghitung harga  $(f_0 - f_h)^2$  dan  $(f_0 - f_h)^2 / f_h$  yang merupakan harga ( $\chi^2$ ) hitung.

7. Membandingkan harga ( $\chi^2$ ) hitung dengan ( $\chi^2$ ) tabel. Bila harga ( $\chi^2$ ) hitung lebih kecil daripada harga ( $\chi^2$ ) tabel, maka distribusi data dinyatakan normal dan bila lebih besar dinyatakan tidak normal.

## 4.5 Analisis Data

### 4.5.1 Pengamatan terhadap Metode Kerja Tukang Batu

Pengamatan terhadap metode kerja tukang batu adalah pengamatan terhadap kinerja tukang batu saja tanpa memperhatikan pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja yang membantunya. Dalam pengamatan ini dilihat kegiatan- kegiatan yang dilakukan tukang batu untuk menyelesaikan pekerjaan pemasangan keramik. Untuk memberi kemudahan bagi peneliti dalam metode kerja yang digunakan tukang batu, maka secara umum dapat dibuat suatu model metode kerja sebagai berikut:

1. Tangan tukang batu mengambil dan memegang ember yang berisi adukan (K1)
2. Menuang adukan ke atas lantai kerja (K2).

Dalam kegiatan K2 ini dibedakan menjadi 2 langkah, yaitu :

- a. Menuang adukan ke atas lantai kerja langsung dari ember yang berisi adukan (K2.1)
- b. Adukan dituang dari ember berisi adukan menggunakan cethok (K2.2), rangkaian gerakan pada K2.2 adalah sebagai berikut:
  - (i) Tangan yang satu memegang ember berisi adukan, tangan yang lain memegang cethok (K2.2.1)
  - (ii) Dengan menggunakan cethok tangan mengambil adukan (K2.2.2)
  - (iii) Dengan menggunakan cethok tangan menuangkan adukan keatas lantai kerja (K2.2.3)
  - (iv) Kegiatan K2.2.2 dan K2.2.3 dilakukan berulang-ulang hingga luasan adukan untuk penempatan 1 lembar keramik terpenuhi.
3. Tukang menaruh ember kosong (K3)
4. Tangan tukang batu meratakan adukan dengan menggunakan cethok hingga sejajar dengan benang tarikan (K4)
5. Menaruh cethok dan/ ember bila pemasangan adukan dianggap selesai (K5)
6. Tangan tukang batu mengambil Keramik yang sudah dibasahi dengan air (K6)
7. Keramik dipasang diatas adukan yang telah diratakan (K7)
8. Tangan tukang batu mengambi palu (K8)
9. Mengetuk permukaan keramik menggunakan palu (K9)
10. Menaruh palu (K10)
11. Dilakukan pemeriksaan posisi ketinggian keramik (K7)

Dalam kegiatan K11 terdiri dari dua langkah, yaitu

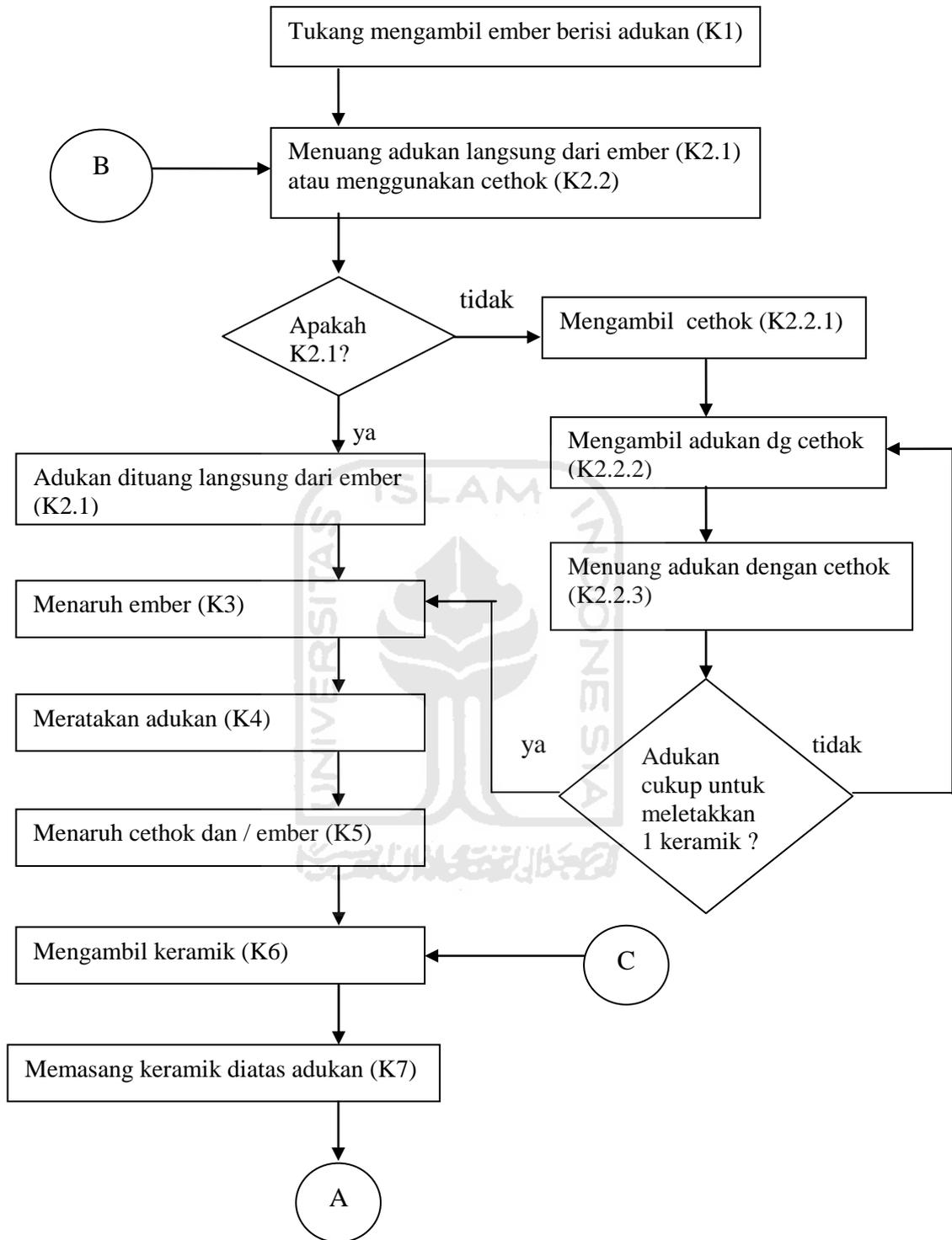
- a. Jika ketinggian sudah sesuai peil (K11.1) , kegiatan dilanjutkan
- b. Jika ketinggian belum sesuai peil (K11.2) dilakukan kegiatan untuk menyesuaikan ketinggian sebagai berikut :
  - (i) Melepas keramik yang sudah terpasang (K11.2.1)
  - (ii) Mengambil ember berisi adukan dan cethok (K11.2.2)
  - (iii) Menambah/mengurangi jumlah adukan dan meratakan menyesuaikan ketinggian peil (K11.2.3)
  - (iv) Menaruh ember dan cethok (K11.2.4)

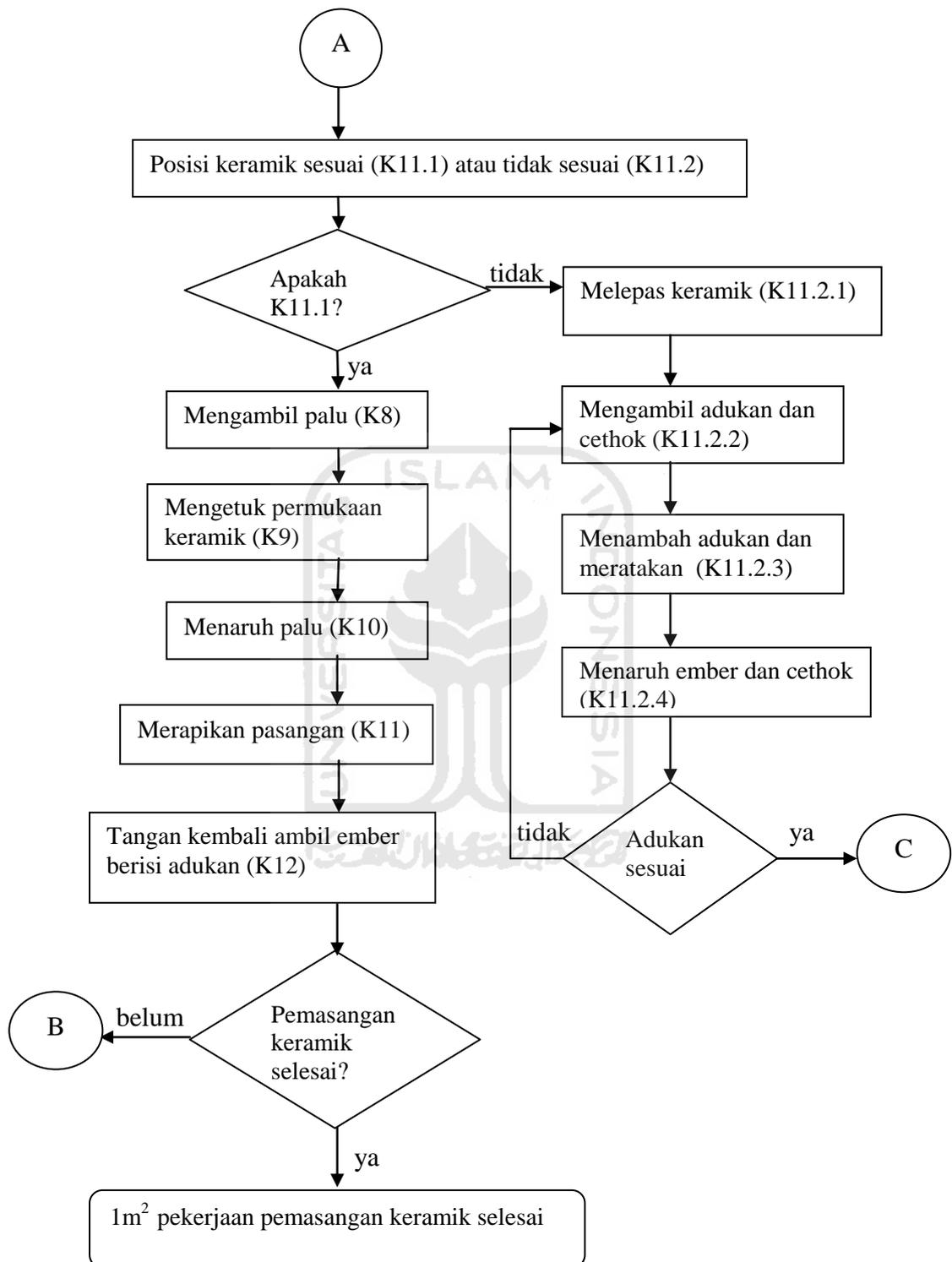
- (v) Jika ketinggian peil sudah terpenuhi kembali dilakukan kegiatan K6 dan seterusnya. Jika belum terpenuhi kembali dilakukan kegiatan (K11.2.2) s.d (K11.2.4) sampai tercapai ketinggian sesuai posisi peil
- 12. Merapikan adukan yang berada disekeliling pasangan keramik(K12)
- 13. Tangan tukang kembali mengambil ember berisi adukan (K13)

Dari rangkaian kegiatan diatas terdapat 3 (tiga) kegiatan yang dilakukan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik, yaitu :

1. Kegiatan pokok, yaitu kegiatan yang diberikan satu angka (contoh : K1)  
Kegiatan ini menunjukkan rangkaian kegiatan untuk menyelesaikan pekerjaan pemasangan keramik secara keseluruhan
2. Kegiatan alternatif, yaitu kegiatan yang diberi dua angka (contoh : K2.1)  
Kegiatan ini merupakan alternatif kegiatan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan kegiatan pokok
3. Kegiatan sub alternative, yaitu kegiatan yang diberi tiga angka (contoh : K2.2.1)  
Kegiatan ini menunjukkan rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam kegiatan alternative.

Rangkaian kegiatan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik secara bagan dapat dilihat pada gambar 4.4 sebagai berikut :

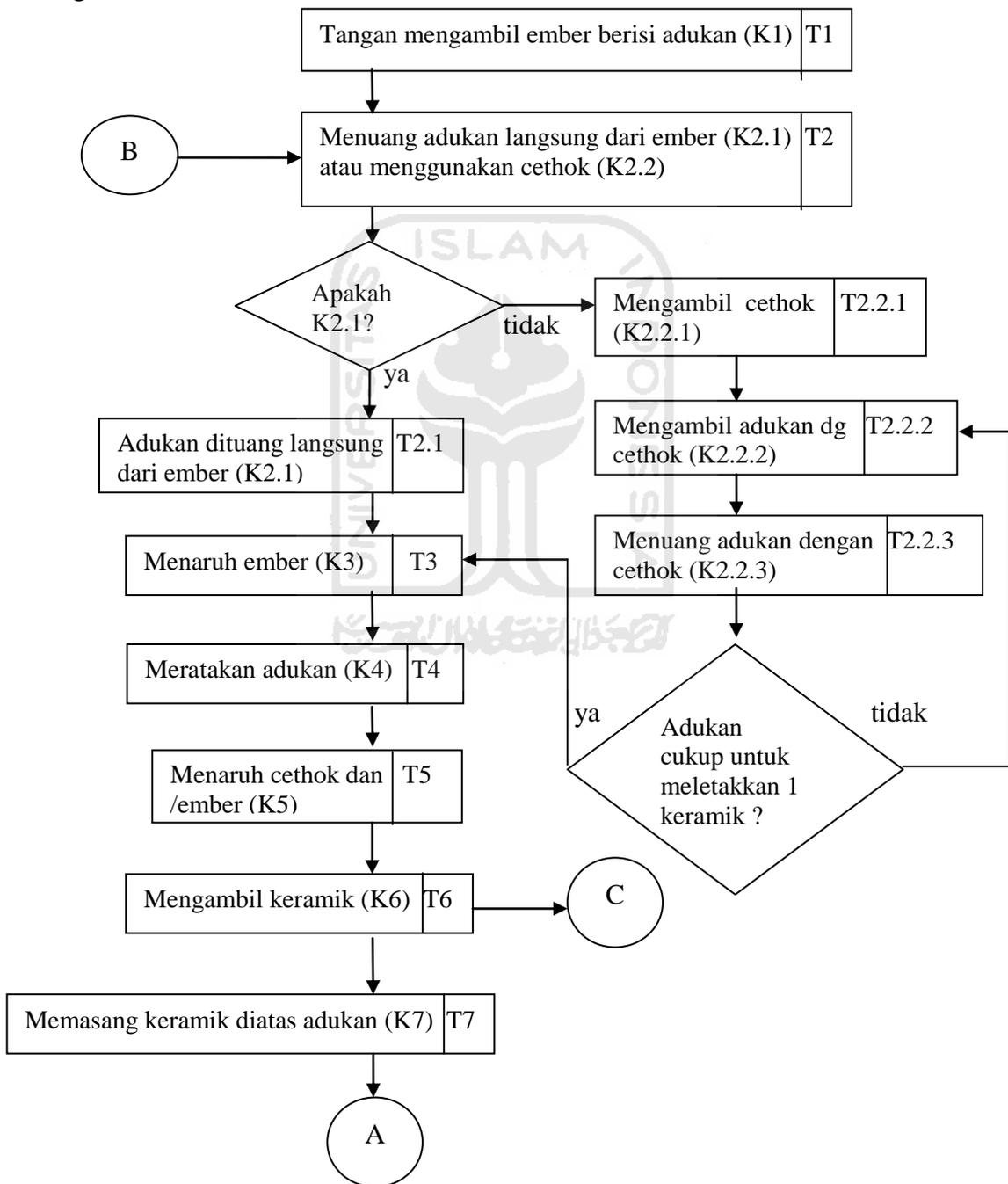


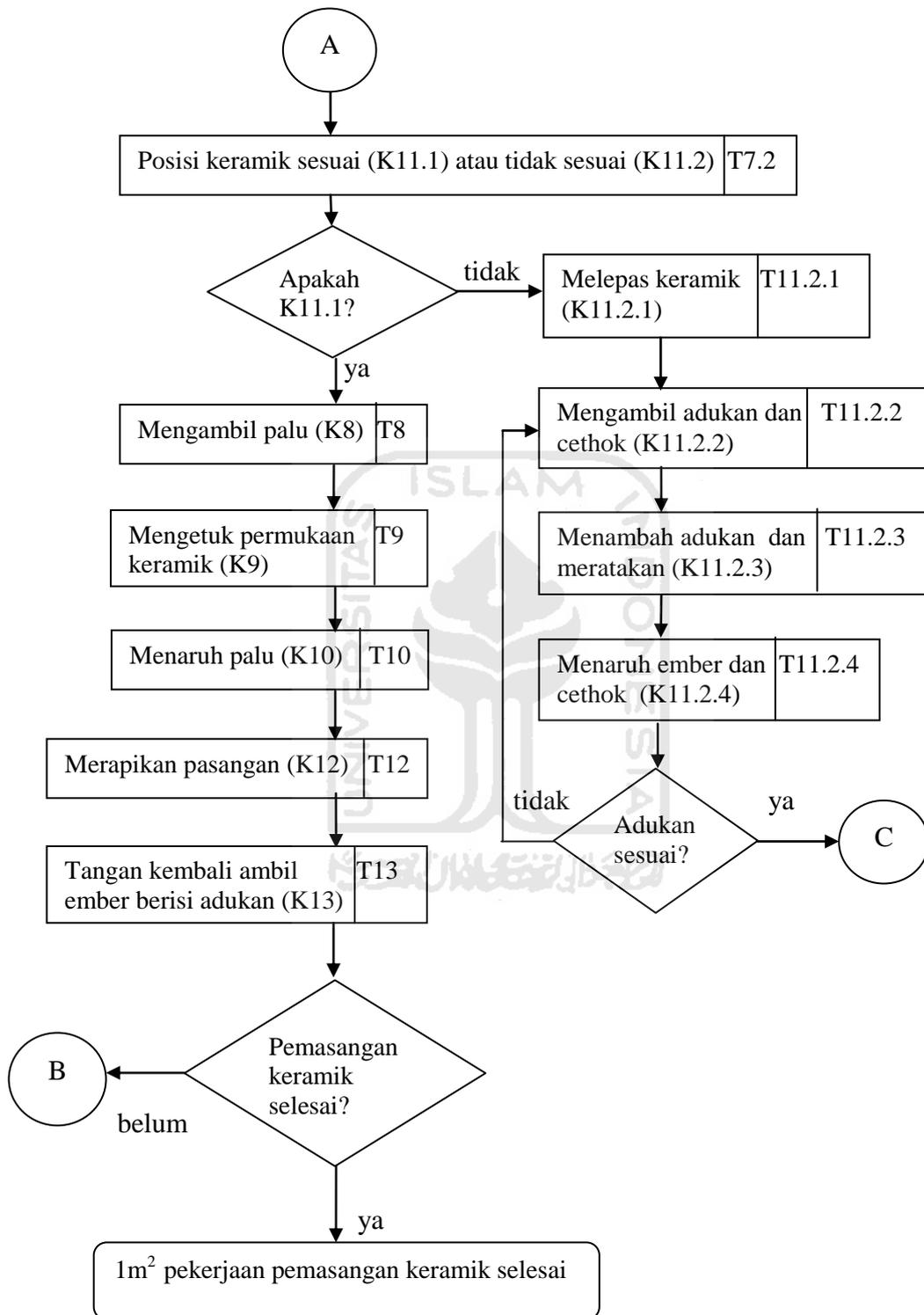


Gambar 4.4 Model metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

#### 4.5.2 Pengamatan Terhadap Waktu Kegiatan

Pengamatan terhadap waktu kegiatan bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh tukang batu untuk menyelesaikan masing-masing kegiatan berdasarkan metode kerjanya dalam menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik. Model untuk pengamatan waktu kegiatan dapat dilihat pada gambar 4.5 sebagai berikut :





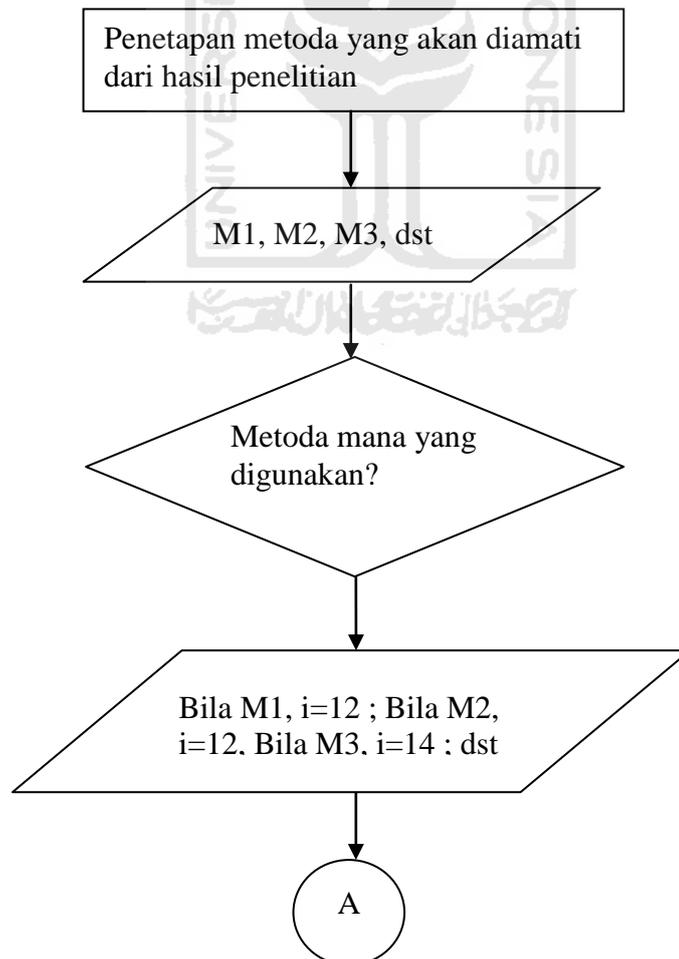
Gambar 4.5 Model waktu kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

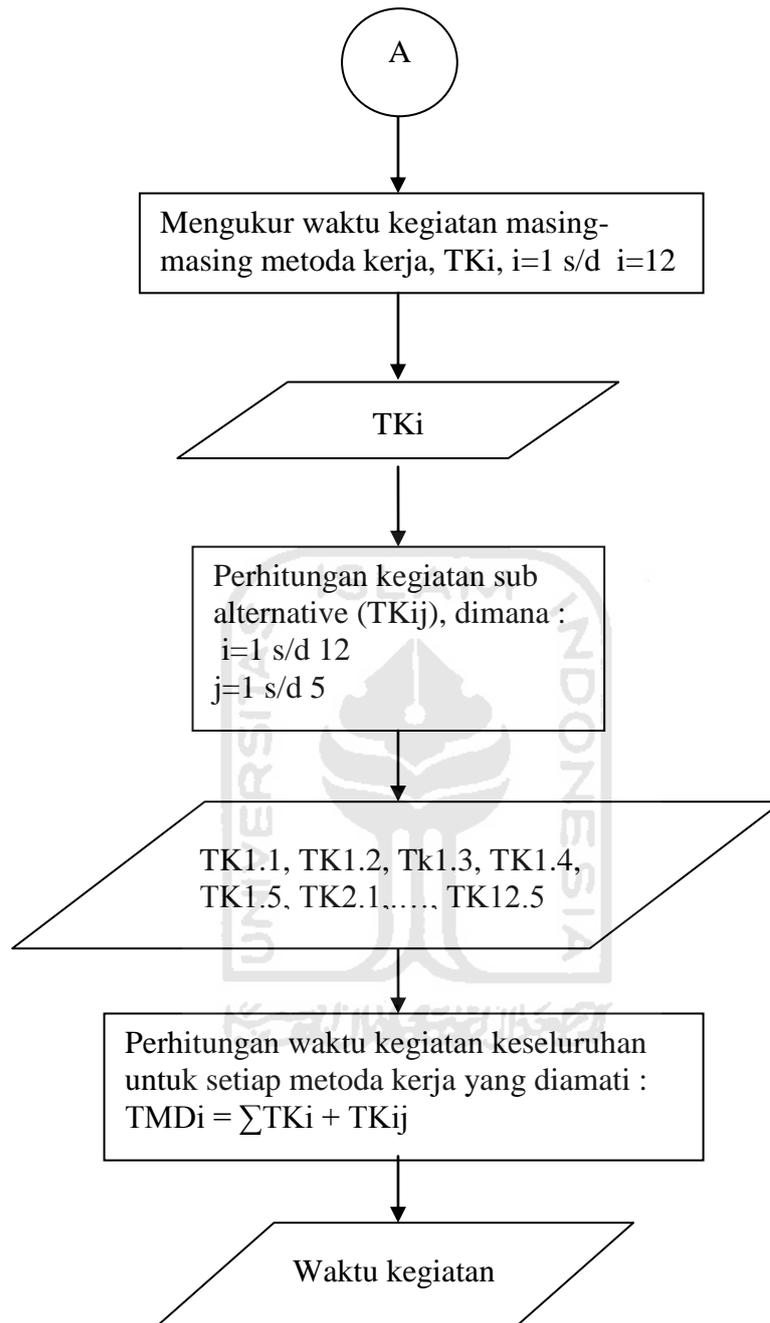
Untuk mengetahui waktu keseluruhan yang diperlukan oleh tukang batu untuk menyelesaikan pekerjaannya maka digunakan rumus :

$$T \text{ total} = T1 + T2.2.1 + T2.2.2 + \dots + T12$$

Dimana T1, T2.2.1, T2.2.2, ..., T12 secara berturut-turut adalah waktu yang diperlukan untuk kegiatan K1, K2.2.1, K2.2.2, ..., K12.

Besar kecilnya produktivitas kerja yang akan dihasilkan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik ditentukan oleh waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan-kegiatan tukang tersebut. Pengamatan waktu kerja dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan dari pengamatan metode kerjanya. Model yang dapat dibuat untuk melakukan pengamatan terhadap waktu kegiatan berdasarkan metode kerja dari hasil penelitian dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut :





Gambar 4.6 Metode Pengukuran Produktivitas

### 4.5.3 Perhitungan produktivitas

Dalam perhitungan produktivitas digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Luasan pekerjaan yang dilakukan (m}^2\text{)}}{\text{Waktu yang diperlukan (jam)}}$$

Berdasarkan rumus diatas terdapat 3 (tiga) cara yang dapat digunakan untuk menghitung produktivitas yang dihasilkan, yaitu :

1. Ditentukan terlebih dahulu luasan pekerjaan yang akan diukur, kemudian waktu yang diperlukan dihitung.

$$P = \frac{\text{Ditentukan}}{\text{Diukur}}$$

2. Ditentukan terlebih dahulu waktu untuk pengukuran, kemudian luasan yang dihasilkan dihitung.

$$P = \frac{\text{Diukur}}{\text{Ditentukan}}$$

3. Kedua-duanya dihitung, sehingga luasan pekerjaan maupun waktu yang diperlukan tidak ditentukan terlebih dahulu.

$$P = \frac{\text{Diukur}}{\text{Diukur}}$$

Dalam penelitian ini digunakan cara yang ke 1 (satu), dimana luasan pekerjaan pemasangan keramik yang akan diamati ditentukan terlebih dahulu, untuk selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap waktu yang diperlukan.

### 4.5.4 Analisis Produktivitas Berdasarkan Metode Kerja Masing-masing

Dalam rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh masing-masing metode kerja yang ada, akan terlihat rangkaian kegiatan mana yang menghasilkan produktivitas yang paling tinggi. Untuk memudahkan dalam analisis maka dibuat suatu tabel seperti tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Metode Kerja dan Waktu Kegiatan Rata-rata

Kegiatan	Metode 1		Metode 2		Metode 3	
	Digunakan	Rata <sup>2</sup> waktu	Digunakan	Rata <sup>2</sup> waktu	Digunakan	Rata <sup>2</sup> waktu
K1	x	T1	x	T1	x	T1
K2	x	T2	x	T2	x	T2
K3	x	T3	x	T3	x	T3
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
K12	x	T12	x	T12	x	T12
Jumlah		$\sum T =$		$\sum T =$		$\sum T =$

Dari tabel 4.1 dapat terlihat kegiatan-kegiatan yang dilakukan dan waktu kegiatan yang dibutuhkan sehingga mempermudah analisis pengaruh metode kerja yang dipakai terhadap produktivitas pada masing-masing tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik sesuai dengan metode kerjanya.

## **BAB V**

### **DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Deskripsi Sampel Data**

Data yang dijadikan obyek penelitian diperoleh dengan melakukan observasi pada pekerjaan-pekerjaan bangunan gedung yang ada di wilayah kabupaten Banyumas dan sekitarnya, dengan deskripsi sebagai berikut :

1. Pekerjaan yang diamati terdiri dari pembangunan rumah toko, rumah makan, dan rumah tinggal
2. Waktu pengamatan dilakukan pada jam kerja tukang yaitu pagi hari antara jam 08.00 – 12.00 dan siang hari antara jam 13.00 – 16.00
3. Perekaman dilakukan pada saat tukang tengah mengerjakan pemasangan keramik utuh (bukan potongan pada bagian tepi) untuk menyamakan keadaan pengamatan.
4. Ukuran keramik yang dipasang pada saat pengamatan dibatasi hanya berukuran 30x30 cm dan 40x40 cm

#### **5.2 Hasil Pengamatan terhadap Metode Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik**

Berdasarkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dilakukan pengamatan terhadap metode kerja yang ada. Dari hasil pengamatan diperoleh 4 (empat) metode kerja yang digunakan tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik. Metode kerja tersebut adalah sebagai berikut :

##### **5.2.1 Metode Kerja 1 (satu)**

Pemasangan keramik dengan metode kerja ini dimulai dengan mengambil ember berisi adukan dan menuangkan langsung dari ember ke atas lantai kerja. Setelah tukang meratakan adukan sampai ketinggian sesuai peil rencana, tukang menaruh cethok. Selanjutnya tukang mengambil keramik yang sudah dibasahi dengan air dan memasang keramik diatas adukan. Kegiatan berikutnya adalah

mengetuk permukaan keramik yang telah terpasang dengan menggunakan palu. Pada kegiatan mengetuk, tukang sambil mengecek posisi keramik, jika ada ketidaksesuaian, keramik dilepas dan kembali dilakukan kegiatan pemasangan keramik dan pengetukan. Ketidaksesuaian terjadi karena ketebalan adukan tidak sesuai peil atau karena keramik rusak. Jika kualitas keramik jelek, kegiatan mengganti keramik bisa dilakukan berulang-ulang dan menyebabkan waktu kegiatan berlangsung lama. Sebelum tukang kembali mengambil ember berisi adukan, dilakukan kegiatan merapikan pasangan. Tidak semua tukang melakukan kegiatan merapikan pasangan.

Uraian Metode Kerja 1 (satu) dapat dilihat pada tabel 5.1 sebagai berikut.

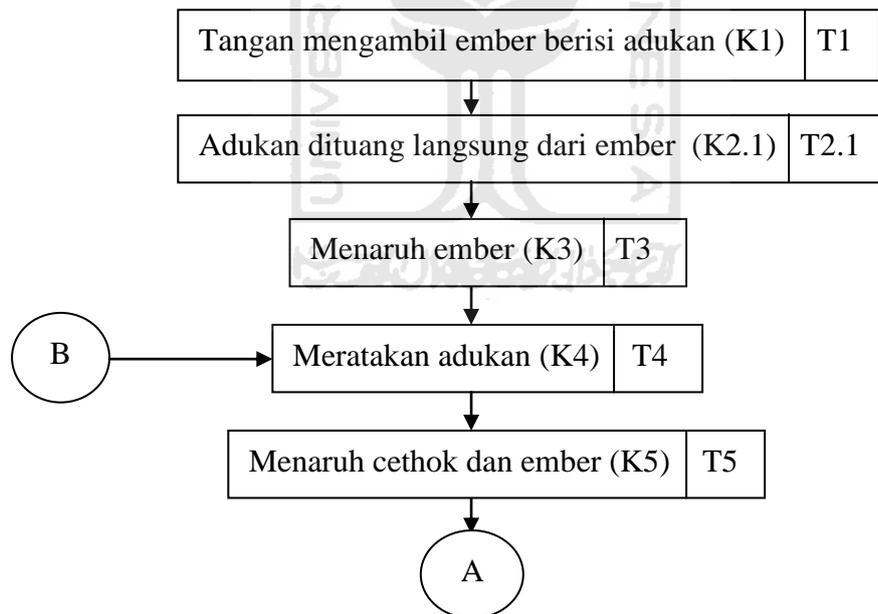
Tabel 5.1 Metode Kerja 1 (satu) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik

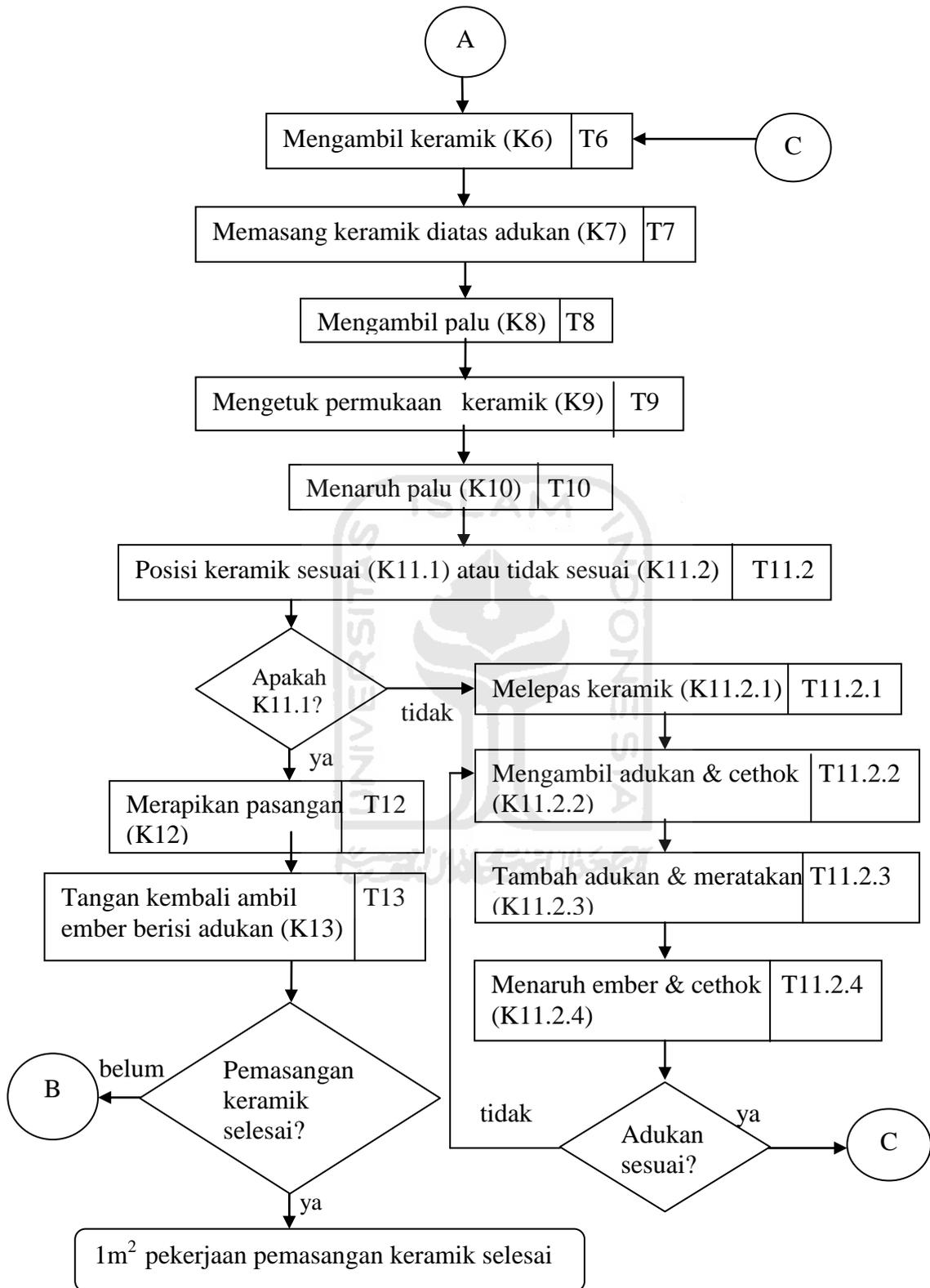
Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K1	Tangan tukang batu mengambil ember berisi adukan
K2.1	Menuang adukan ke atas lantai kerja langsung dari ember
K3	Tukang menaruh ember kosong
K4	Tukang meratakan adukan
K5	Tangan tukang batu menaruh cethok dan / ember
K6	Tangan tukang mengambil keramik
K7	Tukang memasang keramik diatas adukan
K8	Tangan tukang batu mengambil palu
K9	Tukang mengetuk permukaan keramik
K10	Tukang menaruh palu
K11	Mengecek posisi keramik
	Jika tidak sesuai dilakukan kegiatan K11.2 terdiri dari :
	K11.2.1 Melepas keramik
	K11.2.2 Mengambil adukan dan cethok
	K11.2.3 Menambah adukan dan meratakan
	K11.2.4 Menaruh ember dan cethok

Tabel 5.1 Lanjutan

Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
	Jika K11.2 kembali ke kegiatan K6
K12	Merapikan pasangan keramik dengan cethok
K13	Tangan tukang batu kembali mengambil ember berisi adukan
	Kegiatan K3-K12 diulang sampai adukan di atas lantai kerja habis

Berdasarkan rangkaian kegiatan pada tabel 5.1 maka tukang batu dalam menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik dengan metode kerja 1 (satu) dapat digambarkan secara diagram pada gambar 5.1 sebagai berikut :





Gambar 5.1 Metode kerja 1 tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

### 5.2.2 Metode Kerja 2 (dua)

Pada pelaksanaan pemasangan keramik dengan menggunakan metode ini kegiatan pertama adalah mengambil adukan dan menuang adukan dari ember langsung di atas lantai kerja. Kemudian dilakukan kegiatan meratakan adukan, mengambil keramik yang sudah dibasahi dan memasang keramik di atas adukan. Selanjutnya dilakukan kegiatan mengetuk permukaan keramik yang sudah terpasang dengan menggunakan palu. Pada metode ini dilakukan pengecekan posisi keramik sebelum kegiatan pengetukan keramik. Dengan demikian tidak kehilangan waktu untuk mengulang kegiatan pengetukan keramik jika terjadi ketidaksesuaian posisi keramik. Berbeda dengan metode kerja 1 (satu) , pada metode ini terdapat kegiatan mengelap permukaan keramik dan memasang paku pada nat.

Uraian Metode Kerja 2 (dua) dapat dilihat pada tabel 5.2 sebagai berikut.

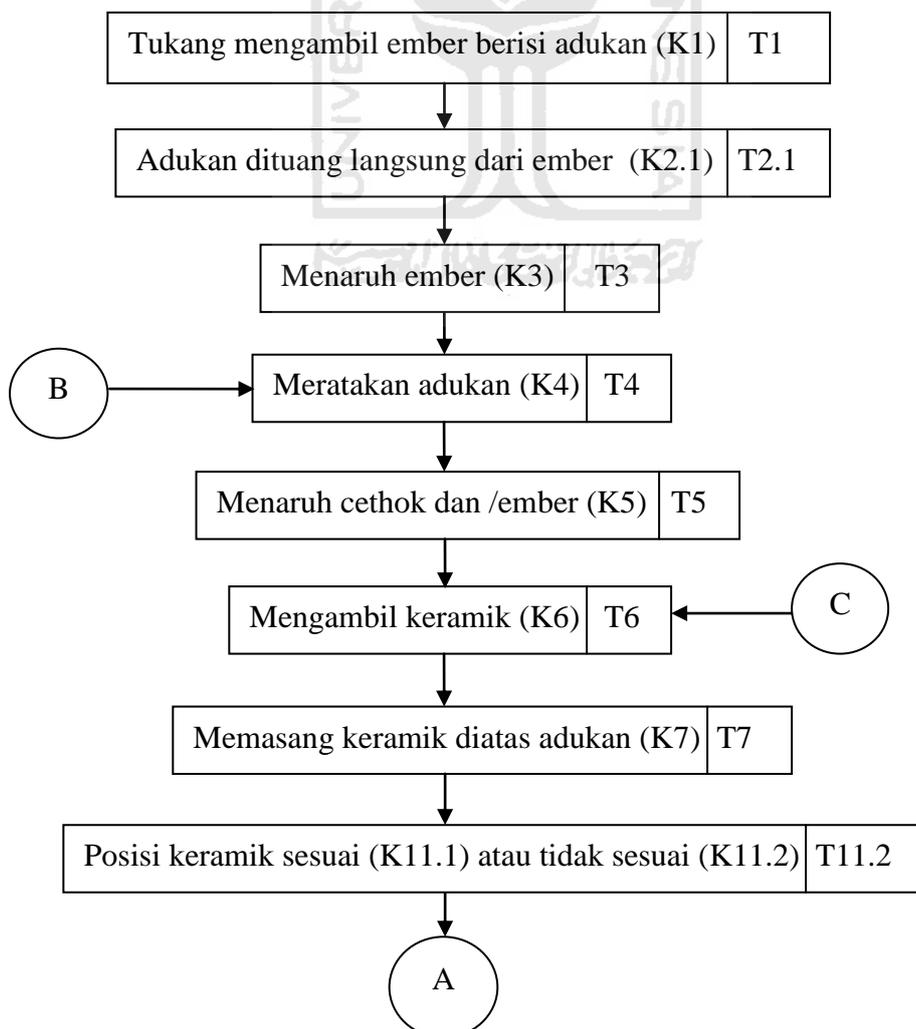
Tabel 5.2 Metode Kerja 2 (dua) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik

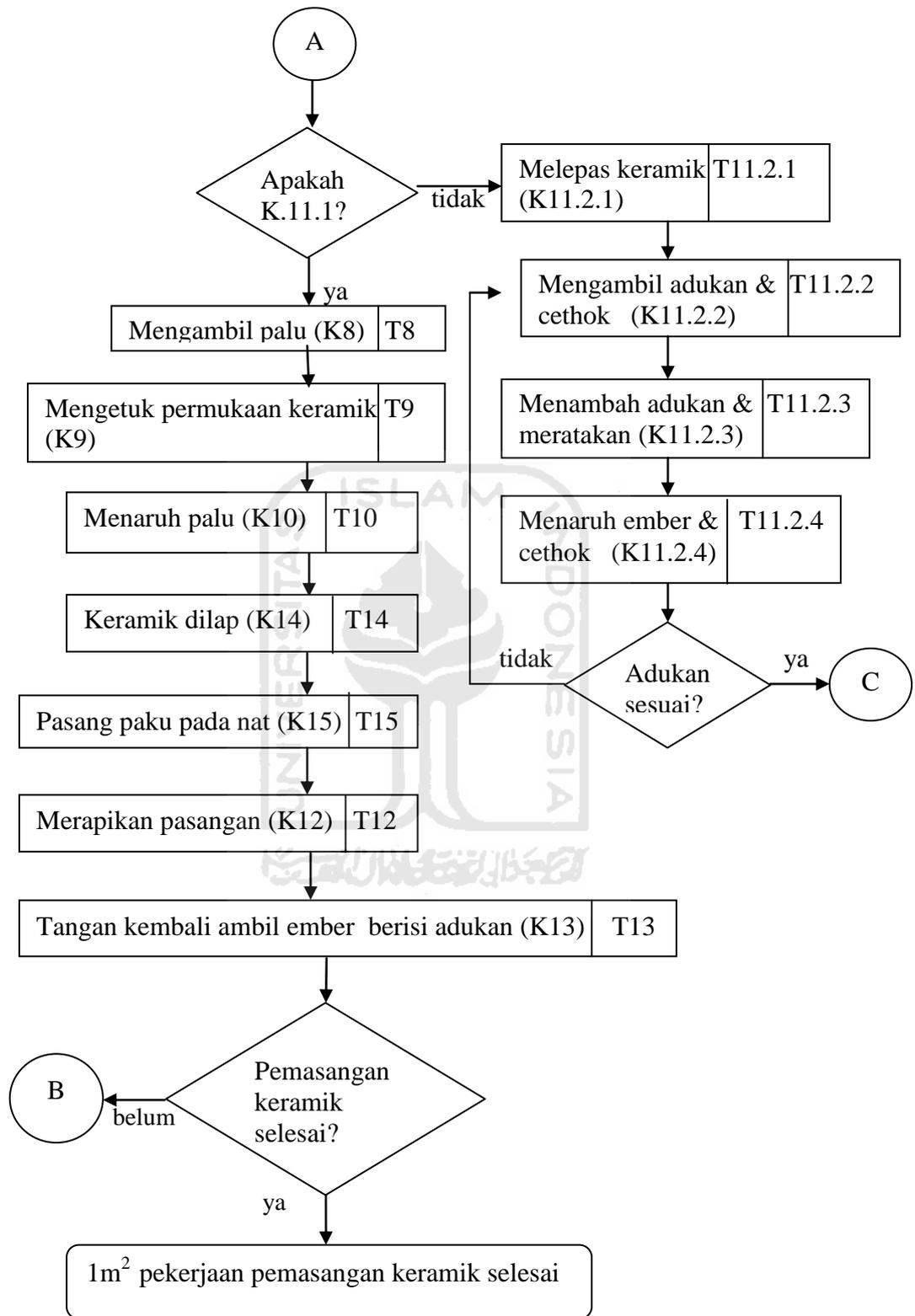
Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K1	Tangan tukang batu mengambil ember berisi adukan
K2.1	Menuang adukan ke atas lantai kerja langsung dari ember
K3	Tukang menaruh ember kosong
K4	Tukang meratakan adukan
K5	Tangan tukang batu menaruh cethok dan / ember
K6	Tangan tukang mengambil keramik
K7	Tukang memasang keramik diatas adukan
K11	Mengecek posisi keramik
	Jika tidak sesuai dilakukan kegiatan K11.2 terdiri dari :
	K11.2.1 Melepas keramik
	K11.2.2 Mengambil adukan dan cethok
	K11.2.3 Menambah adukan dan meratakan
	K11.2.4 Menaruh ember dan cethok
	Jika K11.2 kembali ke kegiatan K6

Tabel 5.2 Lanjutan

Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K8	Tangan tukang batu mengambil palu
K9	Tukang mengetuk permukaan keramik
K10	Tukang menaruh palu
K14	Keramik dibersihkan dengan lap
K15	Memasang paku pada nat keramik
K12	Merapikan pasangan keramik dengan cethok
K13	Tangan tukang batu kembali mengambil ember berisi adukan
	Kegiatan K3-K12 diulang sampai adukan di atas lantai kerja habis

Berdasarkan rangkaian kegiatan pada tabel 5.2 maka tukang batu dalam menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik dengan metode 2 dapat digambarkan secara diagram pada gambar 5.2 sebagai berikut :





Gambar 5.2 Metode kerja 2 tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

### 5.2.3 Metode Kerja 3 (tiga)

Kegiatan metode kerja 3 (tiga) diawali dengan mengambil ember berisi adukan dan menuang diatas lantai kerja menggunakan cethok secara berulang sampai adukan terpenuhi untuk memasang 1 lembar keramik. Selanjutnya tukang mengambil keramik yang telah dibasahi dan memasang diatas adukan yang telah diratakan. Tukang mengambil palu dan melakukan kegiatan pengetukan. Sebelum kegiatan pengetukan, tukang mengecek posisi keramik apakah sesuai dengan ketentuan. Uraian Metode Kerja 3 (tiga) dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5.3 Metode Kerja 3 (tiga) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik

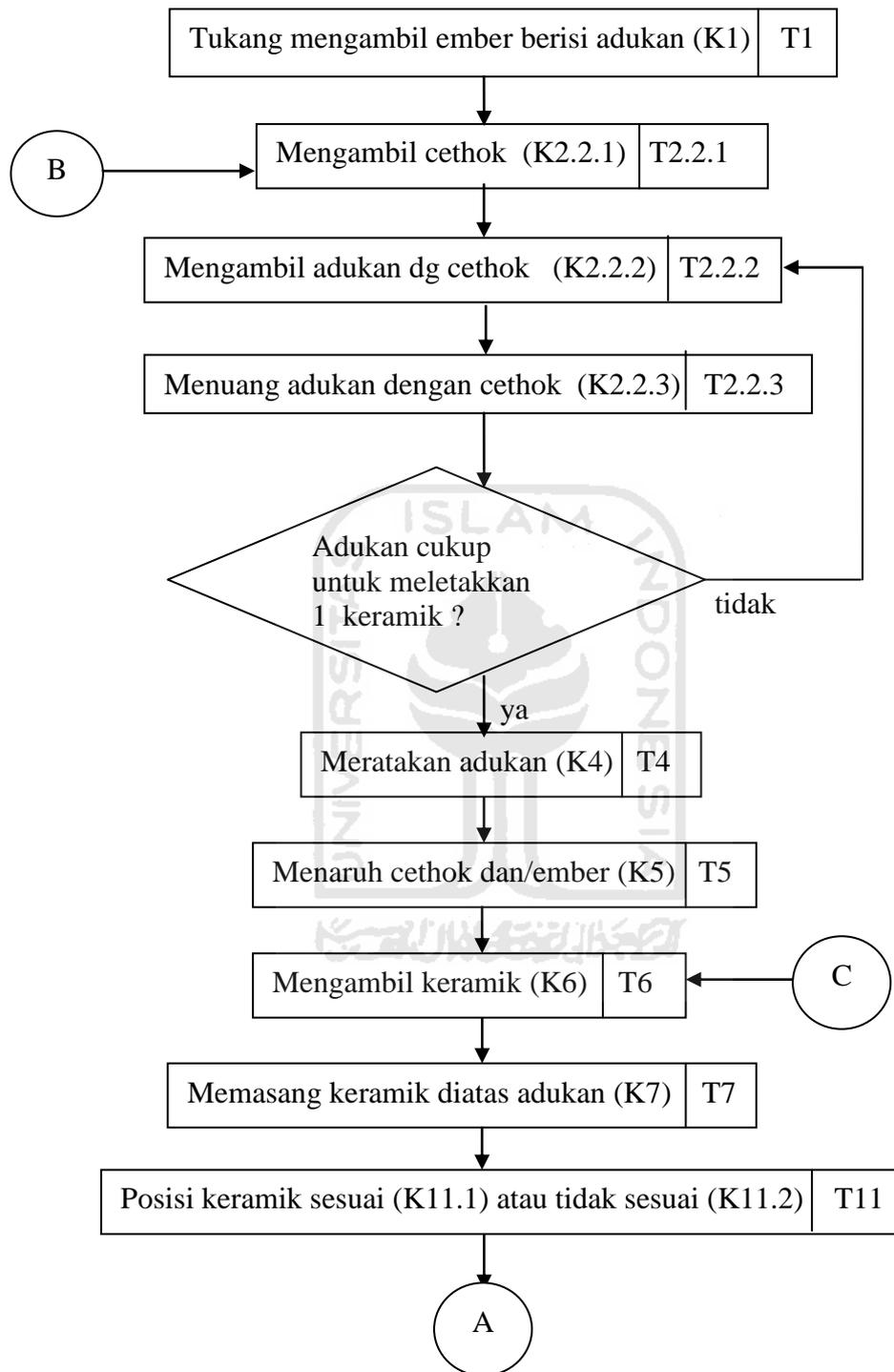
Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K1	Tangan tukang batu mengambil ember berisi adukan
K2.2	Adukan ditaruh keatas lantai kerja dengan cethok
	Kegiatan K2.2 dilakukan sampai volume memenuhi untuk meletakkan 1 lembar keramik dengan kegiatan seperti berikut :
	K2.2.1 Mengambil cethok
	K2.2.2 Mengambil adukan dengan cethok
	K2.2.3 Menuang adukan dengan cethok
K4	Tukang meratakan adukan
K5	Tangan tukang batu menaruh cethok dan / ember
K6	Tangan tukang mengambil keramik
K7	Tukang memasang keramik diatas adukan
K11	Mengecek posisi keramik
	Jika tidak sesuai dilakukan kegiatan K11.2 terdiri dari :
	K11.2.1 Melepas keramik
	K11.2.2 Mengambil ember dan cethok
	K11.2.3 Menambah adukan dan meratakan
	K11.2.4 Menaruh ember dan cethok
	Jika K11.2 kembali ke kegiatan K6

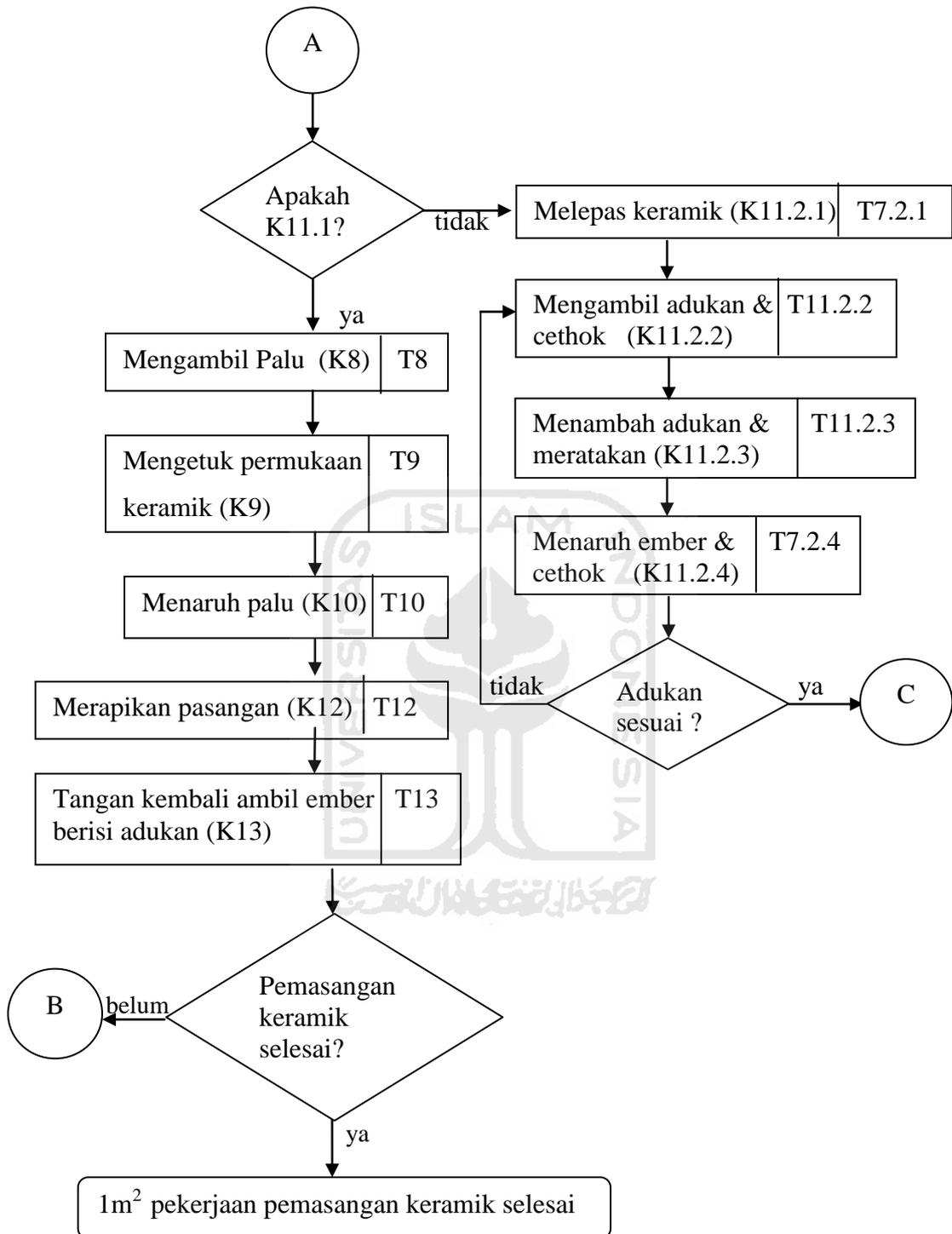
Tabel 5.3 Lanjutan

Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K8	Tangan tukang batu mengambil palu
K9	Tukang mengetuk permukaan keramik
K10	Tukang menaruh palu
K12	Merapikan pasangan keramik dengan cethok
K13	Tangan tukang batu kembali mengambil ember berisi adukan

Berdasarkan rangkaian kegiatan pada tabel 5.3 maka tukang batu dalam menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik dengan metode kerja 3 (tiga) dapat digambarkan secara diagram pada gambar 5.3 sebagai berikut :







Gambar 5.3 Metode kerja 3 tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

#### 5.2.4 Metode Kerja 4 (empat)

Pemasangan keramik dengan metode kerja 4 (empat) dimulai dengan mengambil ember berisi adukan dan menuang adukan di atas lantai kerja dengan menggunakan cethok secara berulang sampai terpenuhi untuk 1 lembar keramik.. Pada metode kerja ini tukang melakukan kegiatan mengelap keramik, dan / memasang paku pada nat.

Uraian Metode Kerja 4 (empat) dapat dilihat pada tabel 5.4 sebagai berikut.

Tabel 5.4 Metode Kerja 4 (empat) Tukang Batu pada Pekerjaan Keramik

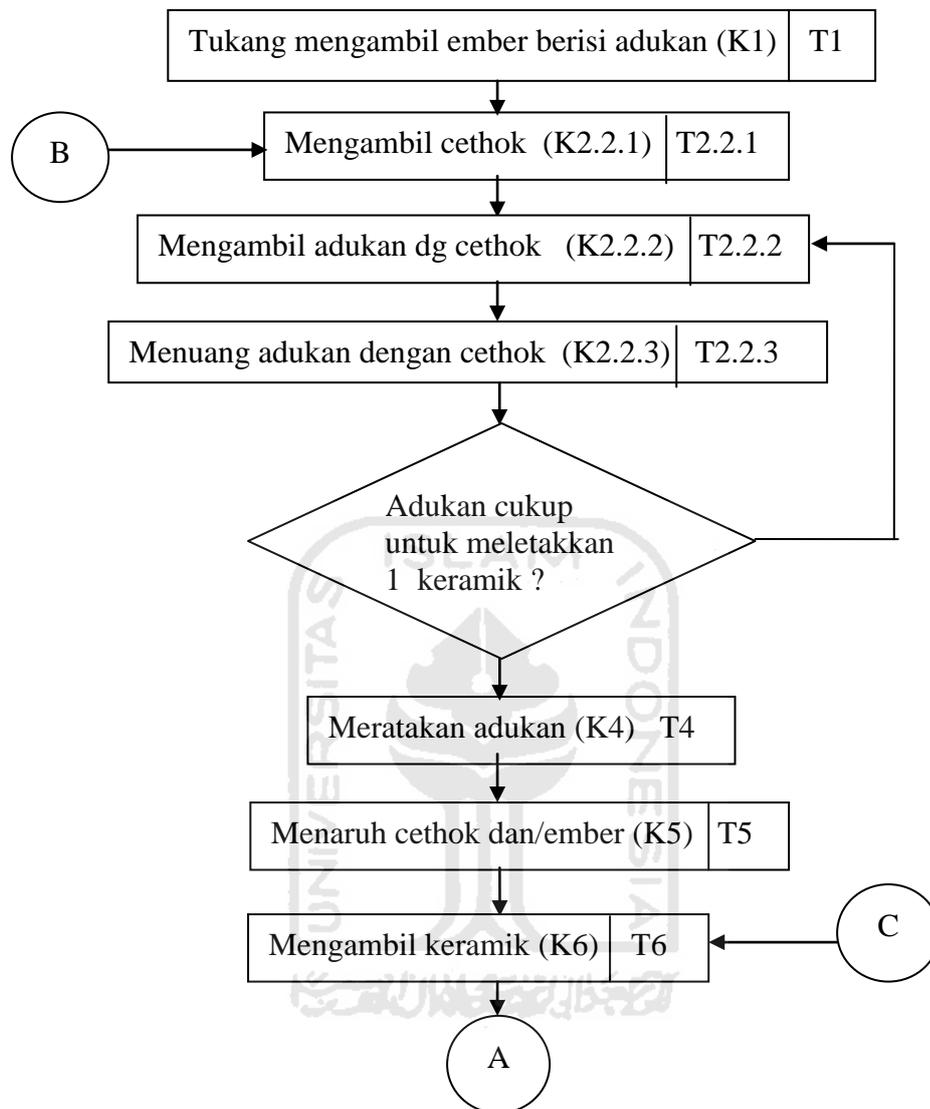
Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K1	Tangan tukang batu mengambil ember berisi adukan
K2.2	Adukan ditaruh keatas lantai kerja dengan cethok
	Kegiatan K2.2 dilakukan sampai volume memenuhi untuk meletakkan 1 lembar keramik dengan kegiatan seperti berikut
	K2.2.1 Mengambil cethok
	K2.2.2 Mengambil adukan dengan cethok
	K2.2.3 Menuang adukan sengan cethok
K4	Tukang meratakan adukan
K5	Tangan tukang batu menaruh cethok dan / ember
K6	Tangan tukang mengambil keramik
K7	Tukang memasang keramik diatas adukan
K11	Mengecek posisi keramik
	Jika tidak sesuai dilakukan kegiatan K11.2 terdiri dari :
	K11.2.1 Melepas keramik
	K11.2.2 Mengambil ember dan cethok
	K11.2.3 Menambah adukan dan meratakan
	K11.2.4 Menaruh ember dan cethok
	Jika K11.2 kembali ke kegiatan K6
K8	Tangan tukang batu mengambil palu

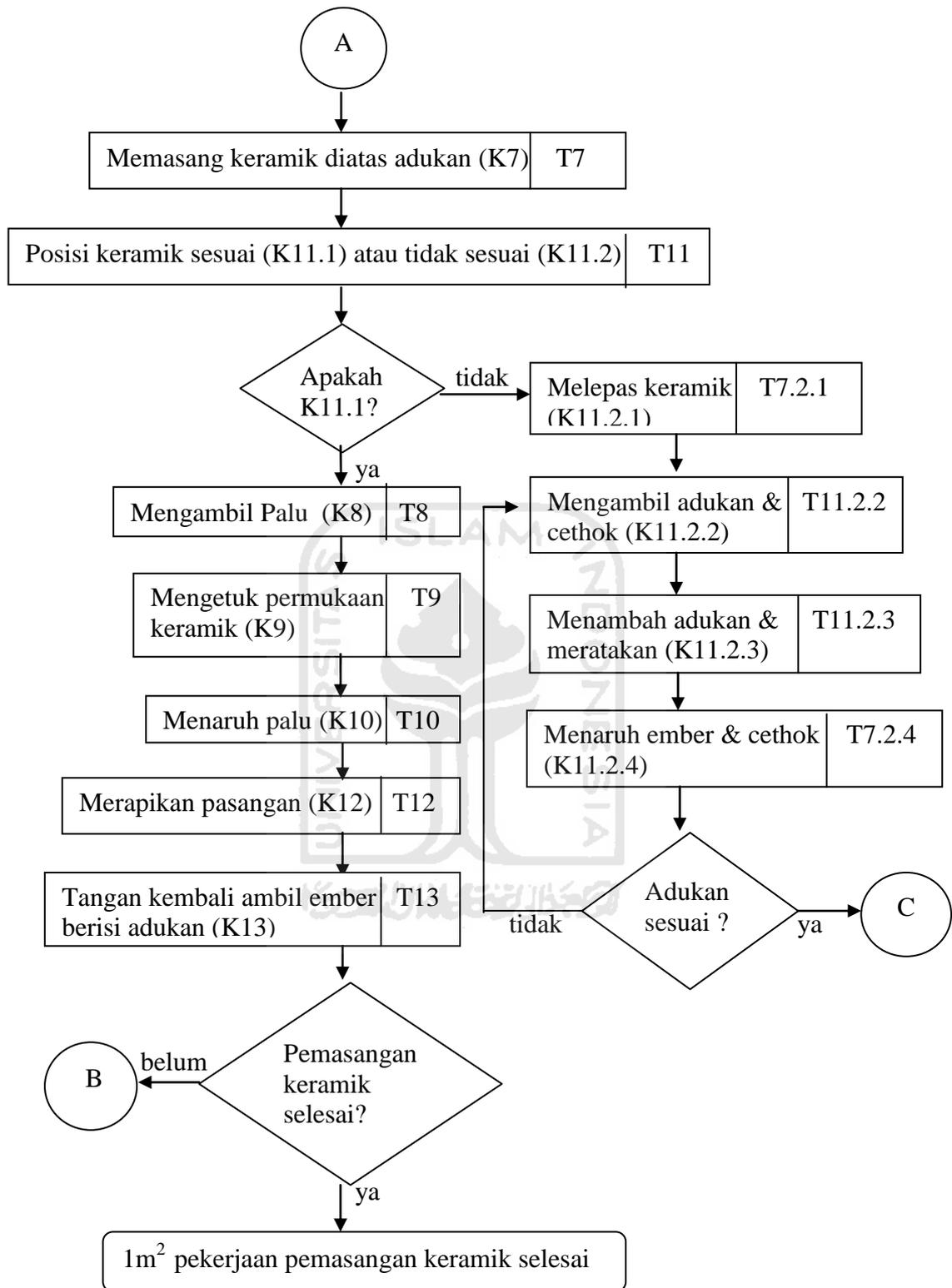
Tabel 5.4 Lanjutan

Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K9	Tukang mengetuk permukaan keramik
K10	Tukang menaruh palu
K12	Merapikan pasangan keramik dengan cethok
K14	Keramik dibersihkan dengan lap
K15	Memasang paku pada nat keramik
K13	Tangan tukang batu kembali mengambil ember berisi adukan

Berdasarkan rangkaian kegiatan pada tabel 5.4 maka tukang batu dalam menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik dengan metode kerja 4 (empat) dapat digambarkan secara diagram pada gambar 5.4 sebagai berikut :







Gambar 5.4 Metode kerja 4 tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik

Secara umum dari 4 (empat) metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan seperti diuraikan pada tabel 5.5 sebagai berikut:



Tabel 5.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode Kerja Tukang Batu pada Pekerjaan Pemasangan Keramik

No	Metode Kerja	Kelebihan	Kekurangan
1	Tukang batu mengambil ember berisi adukan dan menuangkan langsung diatas lantai kerja, kemudian keramik dipasang	Kegiatan penuangan adukan langsung dari ember lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan cethok	Pada metode ini bisa terjadi pengulangan kegiatan yaitu kegiatan mengetuk, jika posisi keramik tidak sesuai
2	Tukang batu mengambil ember berisi adukan dan menuangkan langsung diatas lantai kerja, lalu dilakukan kegiatan pemasangan keramik. Pada kegiatan pemasangan keramik dilakukan pembersihan keramik dengan lap dan pemasangan paku pada nat.	Kegiatan penuangan adukan langsung dari ember lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan cethok	Pekerjaan pembersihan keramik dan pemasangan paku pada nat menambah waktu kegiatan
3	Tukang batu mengambil ember berisi adukan dan menaruh adukan menggunakan cethok sampai volume adukan untuk 1 lembar keramik terpenuhi, lalu dilakukan pemasangan keramik	Pekerjaan meratakan adukan dalam jumlah sedikit dan berulang lebih ringan dibandingkan dalam jumlah yang banyak dalam satu kali	Kegiatan penuangan adukan secara berulang menjadi tidak praktis

Tabel 5.5 Lanjutan

No	Metode Kerja	Kelebihan	Kekurangan
4	<p>Tukang batu mengambil ember berisi adukan dan menaruh adukan menggunakan cethok sampai terpenuhi untuk 1 lembar keramik. Pada kegiatan pemasangan keramik dilakukan pembersihan keramik dengan lap dan pemasangan paku pada nat.</p>	<p>Pekerjaan meratakan adukan dalam jumlah sedikit dan berulang lebih ringan dibandingkan dalam jumlah yang banyak dalam satu kali</p>	<p>Proses penuangan secara berulang menjadi tidak praktis</p> <p>Pekerjaan pembersihan keramik dan pemasangan paku pada nat menambah waktu kegiatan</p>



### 5.3 Pengukuran Terhadap Waktu Kegiatan

Setelah dilakukan pengamatan terhadap metode kerja yang digunakan dapat dilakukan pengukuran terhadap waktu kegiatan yang diperlukan tukang batu untuk menyelesaikan pekerjaan pemasangan keramik. Waktu kegiatan yang diperlukan meliputi :

1. Waktu kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap kegiatan yang dilakukan tukang batu

Waktu kegiatan ini diukur untuk mengetahui waktu-waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu gerakan, sehingga dapat untuk mengurangi waktu yang diperlukan jika suatu gerakan akan dihilangkan karena tidak diperlukan. Waktu yang diperlukan untuk mengetahui setiap gerakan dari masing-masing sampel dapat dilihat pada lampiran data.

2. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik.

Waktu ini diukur berdasarkan semua waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua kegiatan sampai terpenuhi pemasangan keramik seluas 1 m<sup>2</sup>. Waktu yang diperoleh digunakan untuk mengetahui besarnya produktivitas yang dihasilkan oleh masing-masing sampel. Hasil pengukuran waktu kegiatan untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pemasangan keramik dari masing-masing sampel dapat dilihat pada tabel 5.6 sebagai berikut:

Tabel 5.6 Waktu untuk Menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> Pekerjaan Pemasangan Keramik

NO. SAMPEL	LUAS SAMPEL (m <sup>2</sup> )	WAKTU YG DIPERLUKAN		WAKTU KEGIATAN (menit /m <sup>2</sup> )
		(Detik)	(Menit)	
1	0.99	873	14.55	14.70
2	0.99	936	15.60	15.76
3	0.90	894	14.90	16.56
4	0.99	765	12.75	12.88
5	0.99	767	12.78	12.91

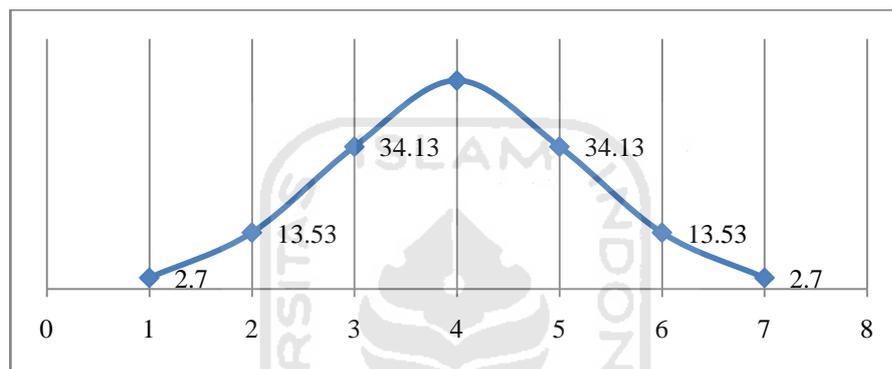
Tabel 5.6 Lanjutan

NO. SAMPSEL	LUAS SAMPSEL (m <sup>2</sup> )	WAKTU YG DIPERLUKAN		WAKTU KEGIATAN (menit /m <sup>2</sup> )
		(Detik)	(Menit)	
6	0.99	766	12.77	12.90
7	0.96	718	11.97	12.47
8	1.12	722	12.03	10.74
9	1.12	517	8.62	7.69
10	1.12	756	12.60	11.25
11	0.99	675	11.25	11.36
12	0.99	739	12.32	12.44
13	0.96	565	9.42	9.81
14	0.96	560	9.33	9.72
15	0.96	449	7.48	7.80
16	0.96	740	12.33	12.85
17	0.96	630	10.50	10.94
18	1.28	775	12.92	10.09
19	0.96	562	9.37	9.76
20	0.99	780	13.00	13.13
21	0.99	687	11.45	11.57
22	0.96	623	10.38	10.82
23	0.96	579	9.65	10.05
24	0.96	639	10.65	11.09
25	0.96	821	13.68	14.25
26	0.96	807	13.45	14.01
27	0.99	678	11.30	11.41
28	0.96	653	10.88	11.34
29	0.99	764	12.73	12.86
30	0.99	846	14.10	14.24
31	0.99	810	13.50	13.64
32	0.99	829	13.82	13.96
33	0.99	632	10.53	10.64
34	0.99	679	11.32	11.43
35	0.96	678	11.30	11.77

#### 5.4 Tinjauan Normalitas Data

Pengujian normalitas data dengan ( $\chi^2$ ) dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul dengan kurva normal baku/standard. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah klas interval. Untuk pengujian normalitas dengan ( $\chi^2$ ) ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6 sesuai dengan 6 bidang yang ada pada kurva normal baku.



Sumber : Sugiyono,2011

Gambar 5.5 Kurva normal baku

2. Menentukan panjang kelas interval

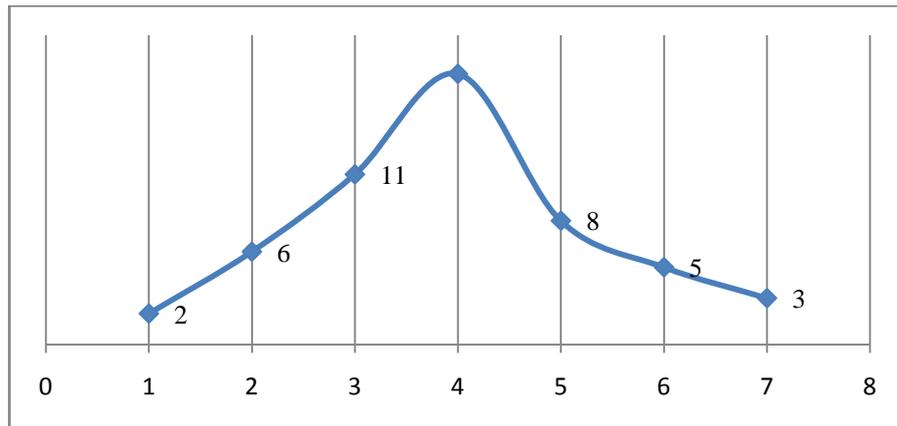
$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6 (\text{Jumlah kelas Interval})}$$

Dari tabel 5.6 diketahui data waktu kegiatan terbesar adalah 16.56 dan data waktu kegiatan terkecil adalah 7.69, maka panjang kelas interval untuk data waktu kegiatan adalah :

$$\text{Panjang kelas} = \frac{16,56 - 7,69}{6} = 1,48$$

3. Menghitung frekuensi hasil observasi ( $f_0$ )

Nilai  $f_0$  diperoleh dari data sampel berdasarkan interval waktu kegiatan. Nilai  $f_0$  dapat dilihat secara grafik pada gambar 5.7 sebagai berikut :



Gambar 5.7 Kurva frekuensi hasil pengamatan

4. Menghitung frekuensi yang diharapkan ( $f_h$ )

$$f_h \text{ baris pertama} = 2,7\% \times 35 = 1$$

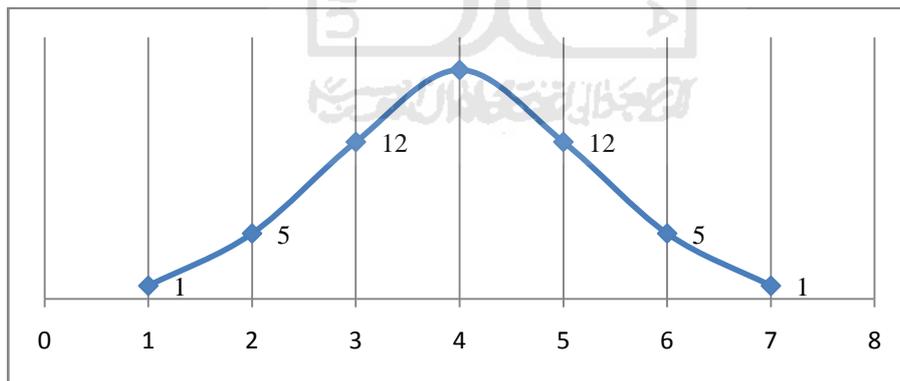
$$f_h \text{ baris kedua} = 13,53\% \times 35 = 5$$

$$f_h \text{ baris ketiga} = 34,13\% \times 35 = 12$$

$$f_h \text{ baris keempat} = 34,13\% \times 35 = 12$$

$$f_h \text{ baris kelima} = 13,53\% \times 35 = 5$$

$$f_h \text{ baris keenam} = 2,7\% \times 35 = 1$$



Gambar 5.6 Kurva frekuensi yang diharapkan

5. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga ( $\chi^2$ ) hitung.

Tabel 5.7 Tabel Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval waktu kegiatan	$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$(f_o - f_h)^2 / f_h$
7.69 - 9.17	2	1	1	1	1
9.18 - 10.66	6	5	1	1	0.20
10.67 - 12.15	11	12	-1	1	0.08
12.16 - 13.63	8	12	-4	16	1.33
13.64 - 15.12	5	5	0	0	0.00
15.13 - 16.61	3	1	2	4	4.00
Jumlah	35	35	0		6.62

$f_o$  = Frekuensi/ jumlah data hasil observasi

$f_h$  = Jumlah/ frekuensi yang diharapkan (persentase luas tiap bidang dikalikan dengan  $n$  ( $n = 35$ ))

$f_o - f_h$  = Selisih data  $f_o$  dengan  $f_h$

6. Menghitung harga  $(f_o - f_h)^2$  dan  $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  yang merupakan harga ( $\chi^2$ )

hitung. Dari tabel diperoleh nilai ( $\chi^2$ ) hitung sebesar 6.62

7. Jika diketahui nilai :

Derajat kebebasan (dk) = 6 - 1 = 5

Kesalahan ditetapkan 10%

Berdasarkan Tabel Nilai – nilai Chi Kuadrat diperoleh nilai ( $\chi^2$ ) tabel sebesar 9,236

Karena harga ( $\chi^2$ ) hitung sebesar 6.62 lebih kecil dari nilai ( $\chi^2$ ) tabel sebesar 9.236 maka distribusi data nilai statistik sebanyak 35 sampel dapat dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 5.8 Nilai-nilai Chi Kuadrat

dk	Tarf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.455	1.074	1.642	2.706	3.841	6.635
2	1.386	2.408	3.219	4.605	5.991	9.21
3	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	11.341
4	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	13.277
5	4.351	6.064	7.289	<b>9.236</b>	11.07	15.086
6	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	16.812
7	6.346	8.383	9.803	12.017	14.067	18.475
8	7.344	9.524	11.03	13.362	15.507	20.09
9	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	21.666
10	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	23.209
11	10.341	12.899	14.631	17.275	19.675	24.725
12	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	26.217
13	12.340	15.119	16.985	19.812	22.362	27.688
14	13.339	16.222	18.151	21.064	23.685	29.141
15	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	30.578
16	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	32.000
17	16.338	19.511	21.615	24.769	27.587	33.409
18	17.338	20.601	22.760	25.989	28.869	34.805
19	18.338	21.689	23.900	27.204	30.144	36.191
20	19.337	22.775	25.038	28.412	31.41	37.566
21	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	38.932
22	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	40.289
23	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	41.638
24	23.337	27.096	29.553	33.196	35.415	42.980
25	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	44.314
26	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	45.642
27	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	46.963
28	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	48.278
29	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	49.588
30	29.336	33.530	36.250	40.256	43.773	50.892

Sumber : Sugiyono,2011

## 5.5 Analisis Metode Kerja

Dari pengamatan data dapat diketahui bahwa metode kerja tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik bermacam-macam dan masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Masing-masing metode kerja mempunyai kegiatan-kegiatan yang berbeda dan dalam pelaksanaannya dapat diketahui hal-hal sebagai berikut :

### 1. Kegiatan yang Diulang

Macam kegiatan yang sama dalam suatu metode kerja tetapi dengan urutan yang berbeda akan mempunyai pengaruh yang berbeda pula. Dalam suatu metode kerja terdapat jenis kegiatan yang diulang. Urutan kegiatan dimana terdapat kegiatan yang diulang menjadi tidak efisien. Sebagai contoh pada kegiatan pengetukan pada metode kerja 1 (satu), jika dilakukan setelah pekerjaan pengecekan posisi keramik, kegiatan pengetukan keramik tidak perlu diulangi jika pada kegiatan pengecekan ternyata posisi keramik tidak sesuai.

### 2. Kegiatan yang Tidak Perlu Dilakukan Tukang Batu

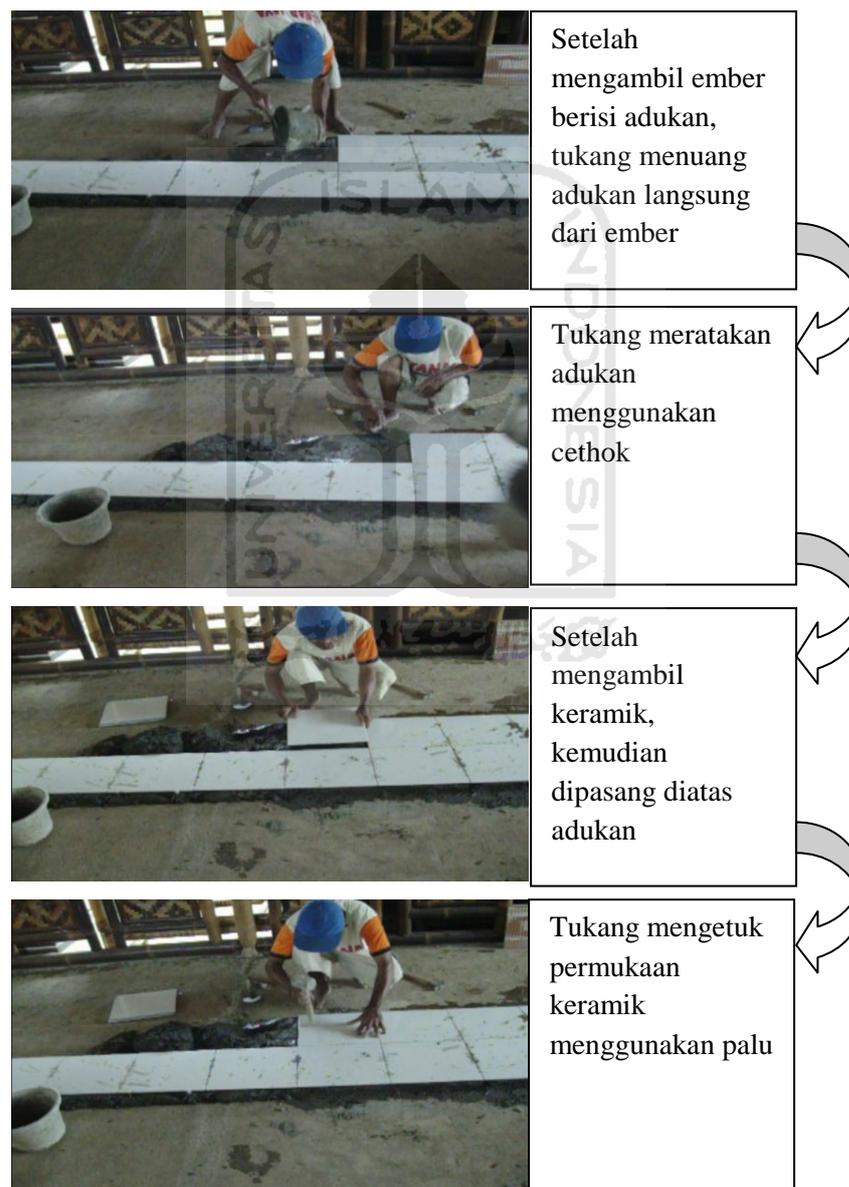
Banyaknya kegiatan yang dilakukan tukang akan berpengaruh terhadap waktu kegiatan. Dalam rangkaian kegiatan yang dilakukan, kegiatan yang bisa dilakukan oleh pembantu tukang tidak perlu dilakukan tukang batu, dengan demikian akan mengurangi jumlah kegiatan yang dilakukan tukang batu. Sebagai contoh kegiatan membersihkan keramik yang telah terpasang dengan cara mengelap pada metode kerja 2 (dua) dan metode kerja 4 (empat), sebagian dari sampel masih dikerjakan tukang batu.

### 3. Kegiatan dengan Hasil yang Sama

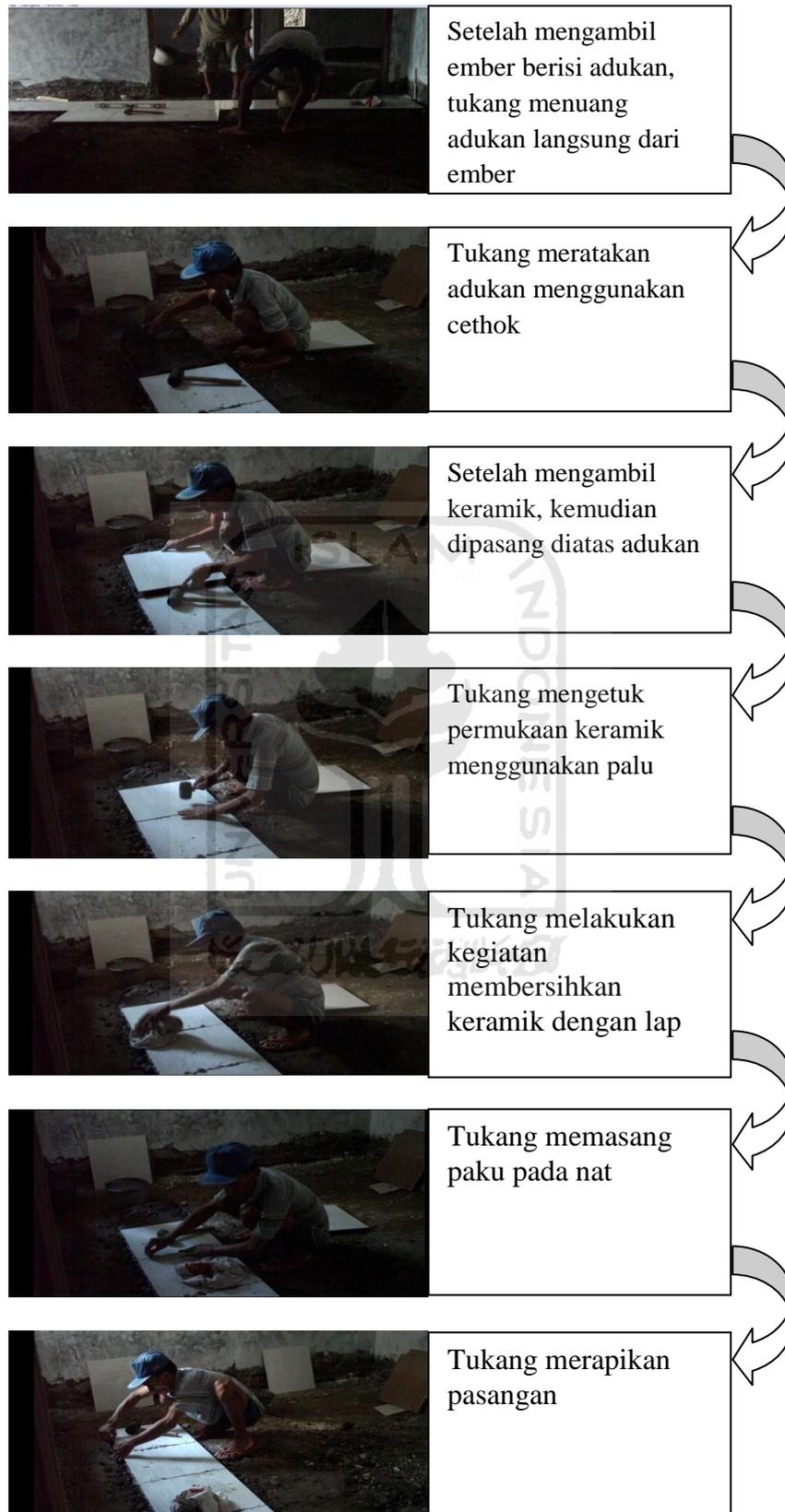
Masing-masing metode kerja mempunyai rangkaian kegiatan yang berbeda, dan terdapat kegiatan yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang sama. Dengan memilih kegiatan yang lebih praktis, jumlah kegiatan lebih sedikit dan waktu yang dibutuhkan akan lebih singkat. Contohnya adalah pekerjaan menuang adukan untuk meletakkan keramik, lebih praktis jika dituang langsung dari ember kemudian diratakan seperti pada metode kerja 1 (satu) dan metode kerja 2 (dua) dibandingkan menggunakan cethok kemudian

diratakan dan dilakukan pekerjaan yang sama berulang-ulang sampai memenuhi untuk menempatkan keramik seperti pada metode kerja 3 (tiga) dan metode kerja 4 (empat).

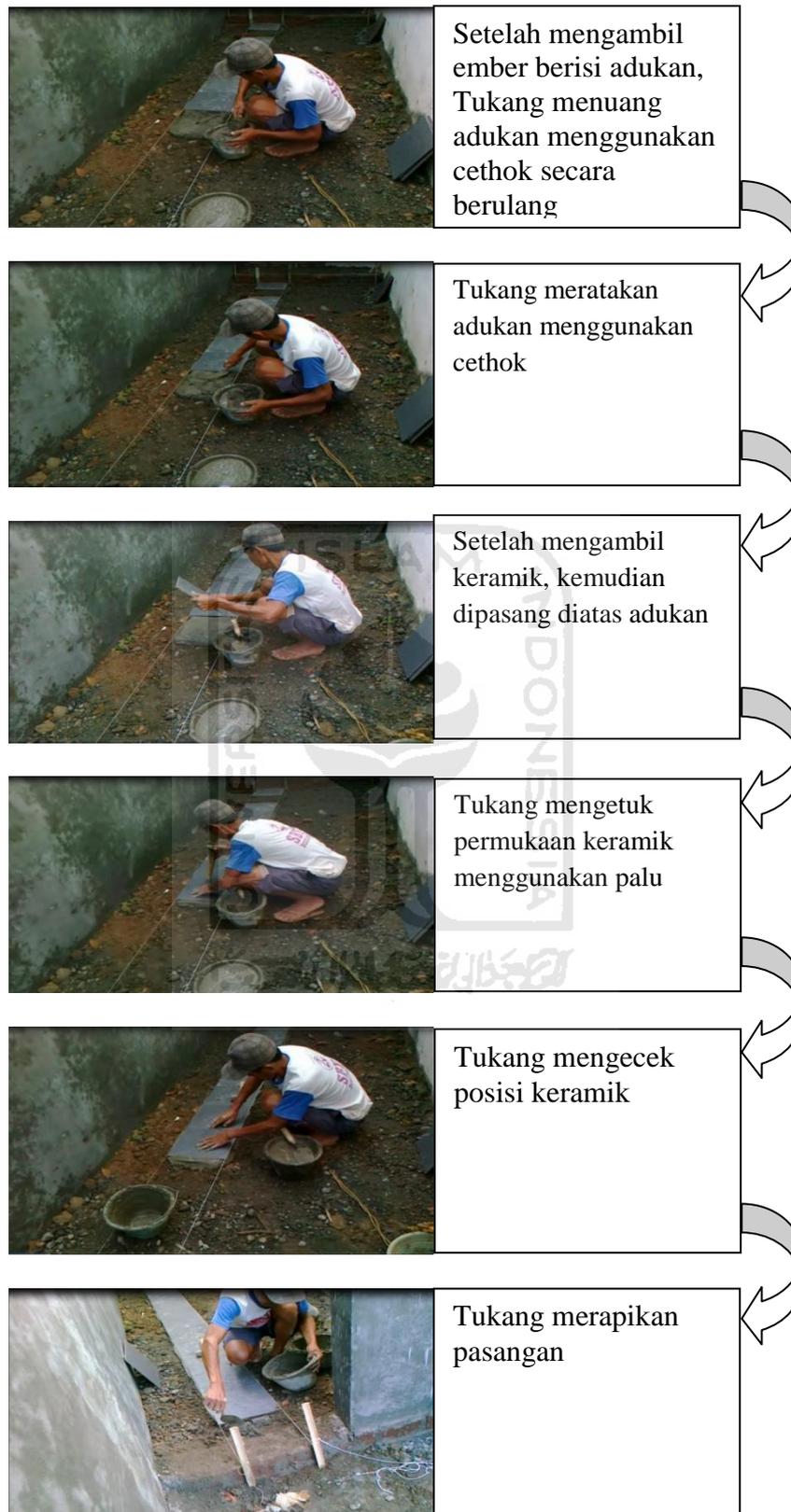
Untuk memperjelas uraian tentang metode kerja dapat dilihat dalam rangkaian kegiatan dari salah satu sampel untuk masing-masing metode kerja pada gambar 5.8, gambar 5.9, gambar 5.10 dan gambar 5.11 sebagai berikut:



Gambar 5.8 Pemasangan Keramik dengan metode kerja 1 (satu)



Gambar 5.9 Pemasangan Keramik dengan Metode 2 (dua)



Gambar 5.10 Pemasangan Keramik dengan Metode Kerja 3 (tiga)



Gambar 5.11 Pemasangan Keramik dengan Metode Kerja 4 (empat)

## 5.6 Analisis Waktu Kegiatan

Waktu kegiatan dari masing-masing sampel yang tertera pada tabel 5.6 mempunyai nilai yang kurang lebih sama. Tukang yang memerlukan waktu yang paling cepat adalah tukang pada sampel nomor 9 (sembilan) dengan waktu yang dibutuhkan adalah 7.69 menit menggunakan metode kerja 2 (dua). Sedangkan tukang yang membutuhkan waktu paling lama adalah tukang pada sampel nomor 3 (tiga) dengan menggunakan metode kerja 3 (tiga) dengan waktu 16.56 menit. Namun demikian secara keseluruhan waktu kegiatan yang dibutuhkan tidak bisa dilihat hanya dari waktu total satu individu, melainkan dengan melihat waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan dalam suatu rangkaian kegiatan. Dari pengamatan terhadap seluruh sampel dapat diketahui hal-hal sebagai berikut :

1. Waktu untuk kegiatan yang diulang

Kegiatan yang tidak dilakukan dalam satu waktu atau diulang, membutuhkan waktu yang lebih lama. Hal ini dapat dilihat pada kegiatan pengetukan keramik pada metode kerja 1 (satu). Jika dilakukan setelah pengecekan posisi, waktu yang dibutuhkan akan lebih sedikit jika terjadi ketidaksesuaian sehingga dilakukan kegiatan pengetukan kembali. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu rangkaian kegiatan akan mempengaruhi besar kecilnya produktivitas. Semakin lama waktu yang dibutuhkan semakin kecil produktivitas.

2. Jumlah rangkaian kegiatan

Banyaknya kegiatan yang dilakukan tukang batu dalam suatu rangkaian secara keseluruhan untuk menghasilkan 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik tidak mempengaruhi total waktu yang dibutuhkan. Lamanya waktu yang dibutuhkan tergantung dari masing-masing kegiatan yang bisa dilihat pada lampiran halaman L-1 sampai dengan L- 51.

3. Waktu kegiatan Menuang adukan

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan menuang adukan dengan menggunakan cethok lebih lama dibandingkan dengan menuang langsung dari ember. Hal ini disebabkan karena tukang akan membutuhkan waktu setiap

melakukan gerakan mengambil adukan dan menuang dengan cethok sampai berkali-kali dibandingkan jika dituang dari ember, tukang hanya membutuhkan waktu untuk satu gerakan yaitu pada saat mengambil ember dan menuang ke lantai kerja.

4. Dari sampel terlihat beberapa tukang yang melakukan kegiatan yang menyebabkan bertambahnya waktu kegiatan sehingga menurunkan produktivitas. Kegiatan tersebut misalnya adalah mengobrol dan merokok seperti terlihat pada gambar 5. 12 sebagai berikut:



Gambar 5.12 Tukang bekerja sambil mengobrol dan merokok

### 5.7 Analisis Produktivitas

Jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu rangkaian kegiatan sehingga diperoleh 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik dapat digunakan untuk menghitung produktivitas dari masing-masing tukang batu. Produktivitas dari masing-masing tukang batu dapat dilihat pada tabel 5.9 sebagai berikut :

Tabel 5.9 Produktivitas Masing-masing Sampel

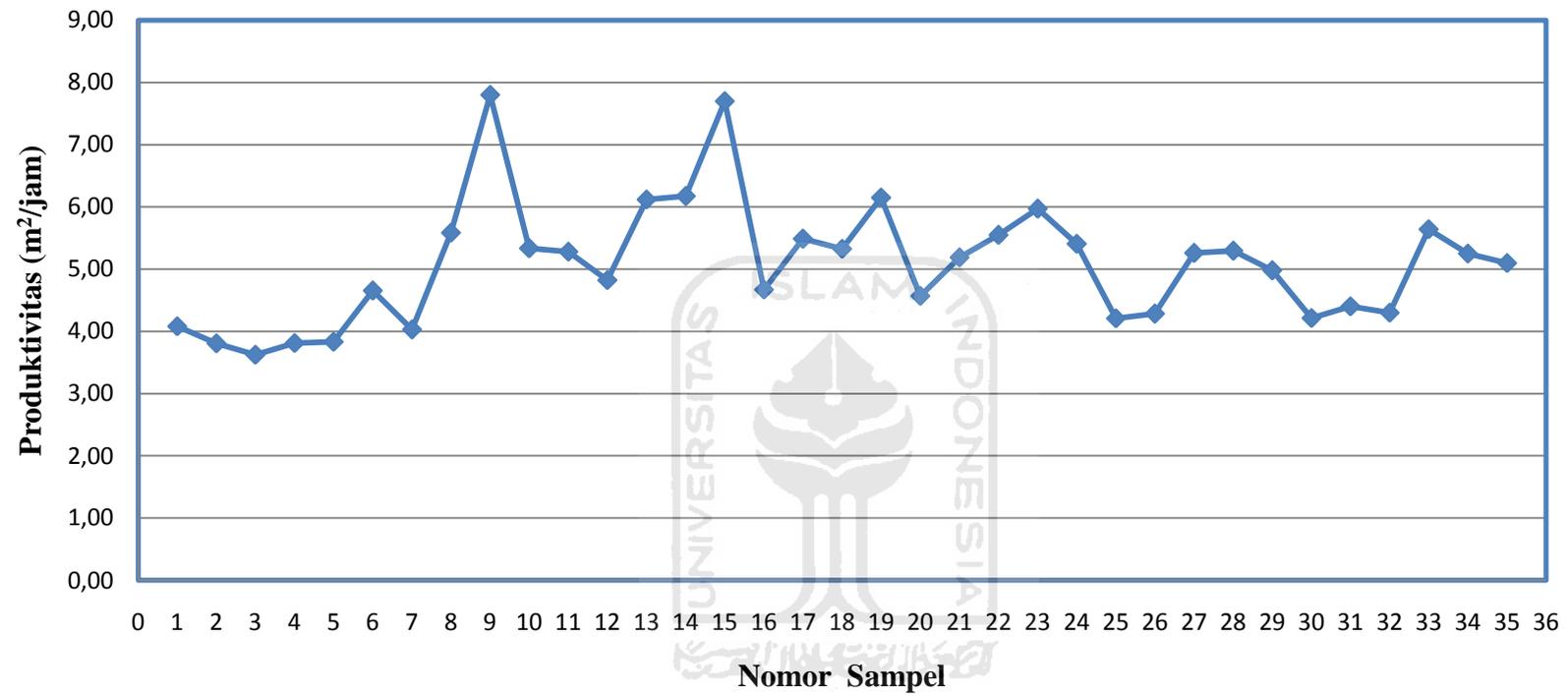
NO. SAMPEL	LUAS SAMPEL (m <sup>2</sup> )	WAKTU YG DIPERLUKAN (Menit)	PRODUKTIVITAS	
			(m <sup>2</sup> /menit)	(m <sup>2</sup> /jam)
1	0.99	14.55	0.07	4.08
2	0.99	15.60	0.06	3.81

Tabel 5.9 Lanjutan

NO. SAMPEL	LUAS SAMPEL (m <sup>2</sup> )	WAKTU YG DIPERLUKAN (Menit)	PRODUKTIVITAS	
			(m <sup>2</sup> /menit)	(m <sup>2</sup> /jam)
3	0.9	14.90	0.06	3.62
4	0.99	12.75	0.08	4.66
5	0.99	12.78	0.08	4.65
6	0.99	12.77	0.08	4.65
7	0.96	11.97	0.08	4.81
8	1.12	12.03	0.09	5.58
9	1.12	8.62	0.13	7.80
10	1.12	12.60	0.09	5.33
11	0.99	11.25	0.09	5.28
12	0.99	12.32	0.08	4.82
13	0.96	9.42	0.10	6.12
14	0.96	9.33	0.10	6.17
15	0.96	7.48	0.13	7.70
16	0.96	12.33	0.08	4.67
17	0.96	10.50	0.09	5.49
18	1.28	12.92	0.10	5.95
19	0.96	9.37	0.10	6.15
20	0.99	13.00	0.08	4.57
21	0.99	11.45	0.09	5.19
22	0.96	10.38	0.09	5.55
23	0.96	9.65	0.10	5.97
24	0.96	10.65	0.09	5.41
25	0.96	13.68	0.07	4.21
26	0.96	13.45	0.07	4.28
27	0.99	11.30	0.09	5.26
28	0.96	10.88	0.09	5.29
29	0.99	12.73	0.08	4.66
30	0.99	14.10	0.07	4.21
31	0.99	13.50	0.07	4.40
32	0.99	13.82	0.07	4.30
33	0.99	10.53	0.09	5.64
34	0.99	11.32	0.09	5.25
35	0.96	11.30	0.08	5.10

Dari Tabel 5.9 diatas masing-masing produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik digambarkan dalam bentuk grafik seperti gambar 5.13  
Sebagai berikut :





Gambar 5.13 Produktivitas Masing-masing Tukang Batu

Setelah dilakukan pengamatan terhadap produktivitas yang tertera pada gambar 5.13, dari 35 (tiga puluh lima) sampel yang ada, produktivitas tukang batu terendah adalah 3.62 m<sup>2</sup>/jam dengan menggunakan metode kerja 3 (tiga), dan produktivitas tertinggi adalah 7.8 m<sup>2</sup>/jam dengan menggunakan metode kerja 2 (dua).

Jika dilihat secara individu, metode kerja yang terbaik adalah metode kerja yang menghasilkan produktivitas tertinggi yaitu metode kerja 2 (dua). Namun demikian metode kerja 2 (dua) tidak bisa digunakan sebagai dasar untuk menjadi acuan sebagai metode yang terbaik. Sebab jika metode kerja 2 (dua) ini digunakan oleh tukang yang lain belum tentu akan menghasilkan produktivitas yang sama.

Untuk mengetahui metode kerja terbaik yang bisa menghasilkan produktivitas paling tinggi dapat dilakukan dengan membandingkan produktivitas masing-masing tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik berdasarkan metode kerja yang digunakan. Dengan demikian dapat diketahui metode mana yang paling baik dari nilai rata-rata produktivitas dari masing-masing metode kerja. Untuk mempermudah pengamatan produktivitas masing-masing tukang batu ditabelkan berdasarkan metode kerjanya pada tabel 5.10 sebagai berikut.

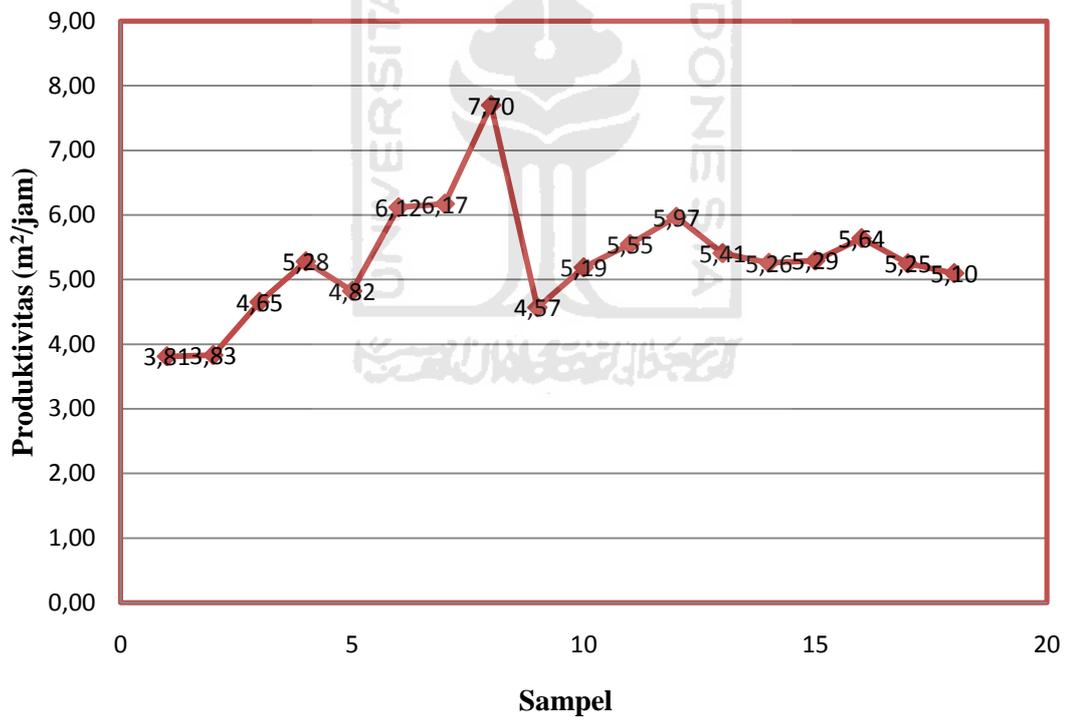
Tabel 5.10 Produktivitas Berdasarkan Metode Kerja

Metode 1		Metode 2		Metode 3		Metode 4	
Sam pel	Produktivits (m <sup>2</sup> /jam)						
4	3.81	8	5.58	1	4.08	7	4.03
5	3.83	9	7.8	2	3.81	25	4.21
6	4.65	10	5.33	3	3.62	26	4.28
11	5.28	16	4.67	19	6.15	30	4.21
12	4.82	17	5.49	32	4.30	31	4.40
13	6.12	18	5.33				
14	6.17	29	4.98				
15	7.70						
20	4.57						
21	5.19						
22	5.55						
23	5.97						

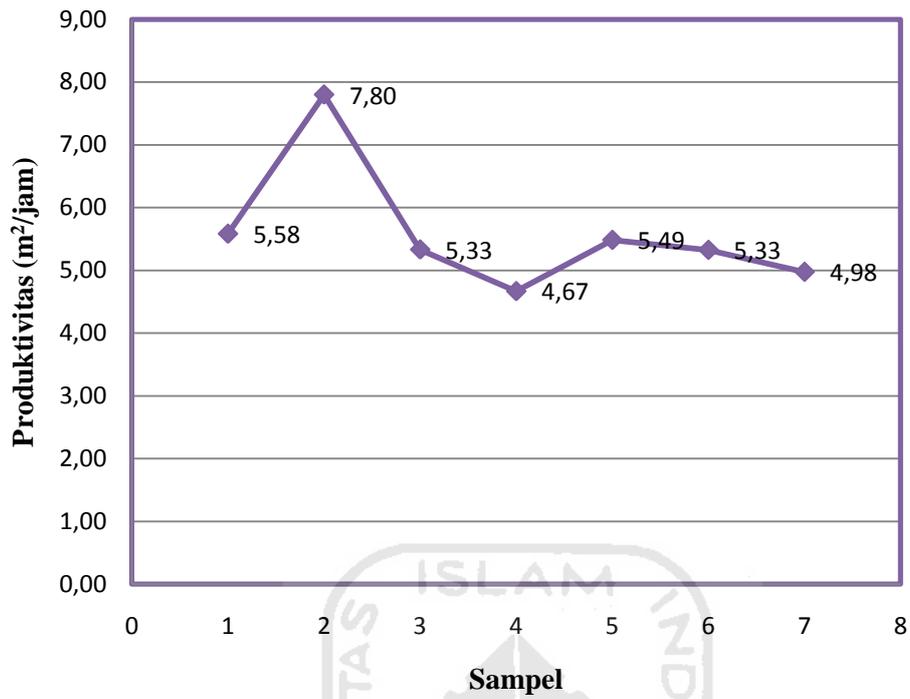
Tabel 5.10 Lanjutan

Metode 1		Metode 2		Metode 3		Metode 4	
Sam pel	Produktivts (m <sup>2</sup> /jam)						
24	5.41						
27	5.26						
28	5.29						
33	5.64						
34	5.25						
35	5.10						

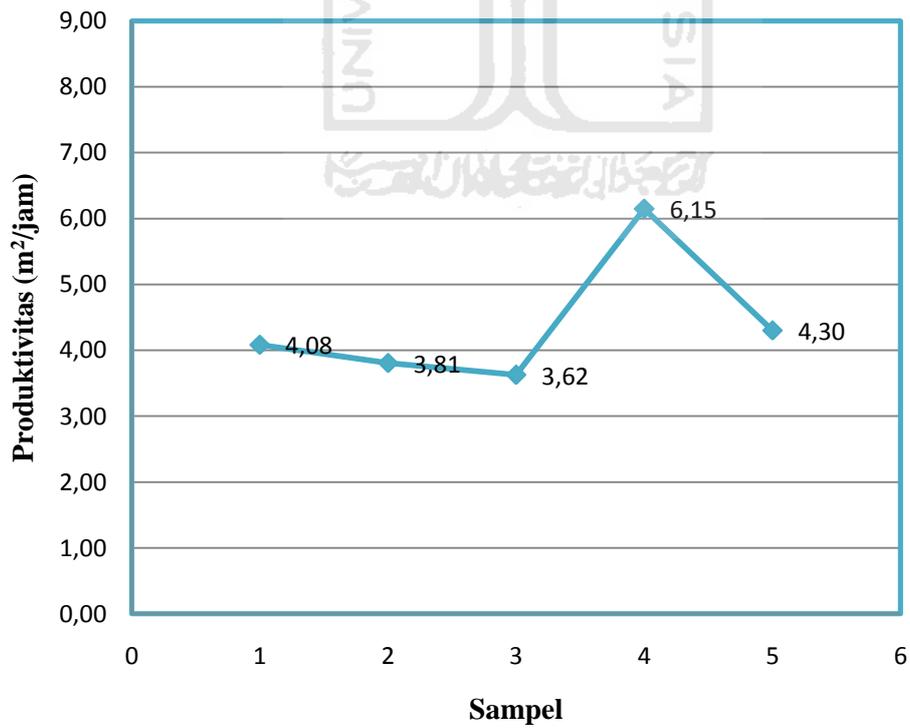
Untuk membantu pengamatan terhadap produktivitas masing-masing sampel berdasarkan metode kerja, dibuat grafik seperti pada gambar 5.14, 5.15, 5.16 dan 5.17 sebagai berikut :



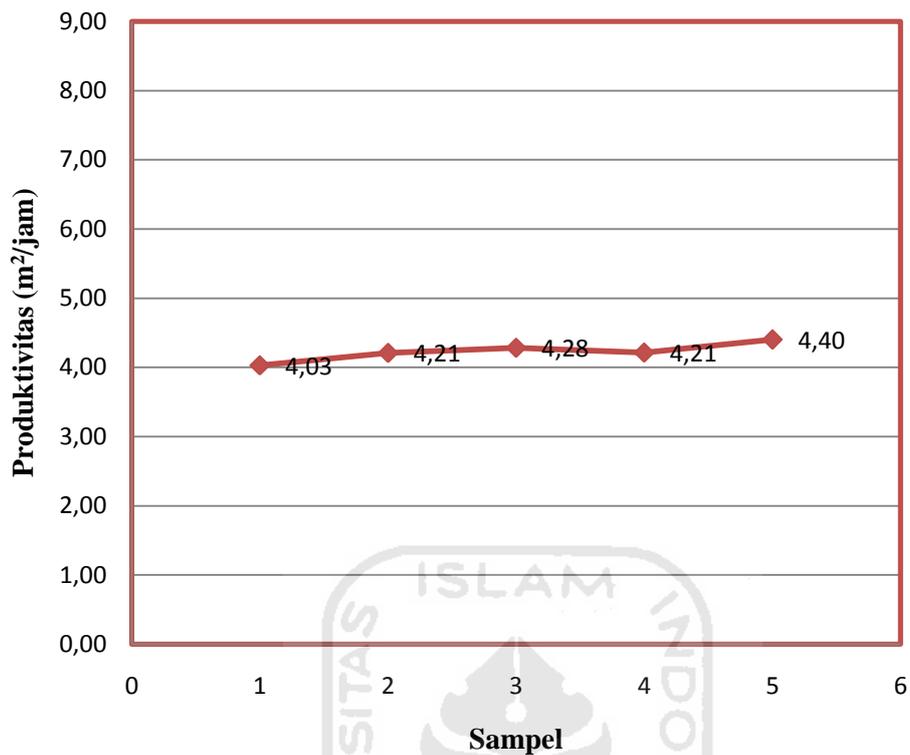
Gambar 5.14 Produktivitas Metode Kerja 1



Gambar 5.15 Produktivitas Metode Kerja 2



Gambar 5.16 Produktivitas Metode Kerja 3



Gambar 5.17 Produktivitas Metode Kerja 4

Dari grafik pada gambar 5.9 terlihat bahwa metode kerja 1 (satu) menghasilkan produktivitas yang bervariasi, meskipun secara umum tidak berbeda jauh, terdapat tukang yang menghasilkan produktivitas sangat rendah dan sangat tinggi dibandingkan sampel lainnya. Pada gambar 5.10 dan 5.11 untuk metode kerja 2 (dua) dan Metode kerja 3 (tiga) terdapat tukang yang menghasilkan produktivitas lebih tinggi dibandingkan sampel yang lain secara umum. Sedangkan pada gambar 5.12 untuk metode kerja 4 (empat) produktivitas yang dihasilkan tukang batu tidak berbeda jauh antara tukang yang satu dengan yang lain.

### 5.8 Analisis Pengaruh Metode Kerja terhadap Produktivitas

Setelah dilakukan analisis terhadap metode kerja dan perhitungan produktivitas, dilakukan analisa untuk mengetahui pengaruh metode kerja terhadap produktivitas yang dihasilkan oleh tukang batu pada pekerjaan

pemasangan keramik. Analisis ini didasarkan pada rangkaian kegiatan yang dilakukan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan tersebut pada masing-masing metode kerja. Rangkaian kegiatan dan waktu kegiatan yang diperlukan berdasarkan metode kerja dapat dilihat pada tabel 5.11 sebagai berikut:



Tabel 5.11 Kegiatan dan Waktu Kegiatan berdasarkan Metode Kerja

No.Keg.	Uraian Kegiatan	METODE 1		METODE 2		METODE 3		METODE 4	
		Dikerjakan	Waktu (detik)						
K1	Tukang mengambil ember berisi adukan	√	9.06	√	11.71	√	12.0	√	8.00
K2.1	Adukan dituang langsung dari ember	√	27.94	√	30.71				
K2.2.1	Mengambil cethok					√	11.6	√	8.00
K2.2.2	Mengambil adukan dengan cethok					√	73.8	√	54.80
K2.2.3	Menuang adukan dengan cethok					√	64.6	√	51.60
K3	Tukang menaruh ember	√	6.67	√	6.29				
K4	Meratakan adukan	√	271.67	√	233.29	√	235.0	√	239.80
K5	Menaruh cethok dan /ember	√	8.78	√	6.71	√	9.80	√	9.00
K6	Mengambil keramik	√	16.39	√	19.71	√	14.0	√	9.20
K7	Memasang keramik diatas adukan	√	46.83	√	43.57	√	41.0	√	32.80
K8	Mengambil palu	√	8.61						
K9	Mengetuk permukaan keramik	√	187.61						
K10	Menaruh palu	√	8.61						
K11.2	Megecek posisi keramik	√	1.50	√	3.14	√	4.20	√	6.20
K11.2.1	Melepas keramik	√	1.44	√	2.57	√	2.00	√	8.20
K11.2.2	Mengambil adukan dan cetok	√	1.11	√	1.14	√	3.60	√	3.80
K11.2.3	Menambah adukan & meratakan	√	8.44	√	18.29	√	15.40	√	41.20
K11.2.4	Menaruh ember dan cethok	√	1.83	√	1.14	√	1.60	√	3.40
K6	Mengambil keramik	√	1.17	√	1.86	√	1.60	√	3.40
K7	Memasang keramik diatas adukan	√	3.11	√	4.00	√	3.00	√	16.80
K8	Mengambil palu	√	1.11	√	7.57	√	9.80	√	8.20
K9	Mengetuk permukaan keramik	√	18.50	√	176.29	√	184.00	√	167.40
K10	Menaruh palu	√	1.11	√	7.57	√	9.80	√	8.20
K12	Merapikan pasangan					√	122.00	√	38.20
K14	Keramik dibersihkan dengan lap			√	22.86			√	59.40
K15	Memasang paku pada nat			√	44.71			√	22.80
K12	Merapikan pasangan	√	30.39	√	57.43				
K13	Tangan kembali ambil ember berisi adukan								
Waktu total rata-rata seluruh kegiatan (detik)			661.88		700.56		818.80		800.40
Produktivitas m <sup>2</sup> /jam			5.44		5.14		4.40		4.50

Dari Tabel 5.11 dapat dilihat bahwa masing-masing metode kerja mempunyai rangkaian kegiatan yang berbeda dan dapat dianalisa sebagai berikut :

1. Rangkaian kegiatan pada Metode kerja 1 (satu) sebanyak 21 kegiatan dan waktu total rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik adalah 661.88 detik sehingga bisa dihitung produktivitasnya sebesar 5.44 m<sup>2</sup>/jam
2. Rangkaian kegiatan pada Metode kerja 2 (dua) sebanyak 20 kegiatan dan waktu total rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik adalah 700.56 detik sehingga bisa dihitung produktivitasnya sebesar 5.14 m<sup>2</sup>/jam
3. Rangkaian kegiatan pada Metode kerja 3 (tiga) sebanyak 19 kegiatan dan waktu total rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik adalah 818.80 detik sehingga bisa dihitung produktivitasnya sebesar 4.40 m<sup>2</sup>/jam
4. Rangkaian kegiatan pada Metode kerja 4 (empat) sebanyak 21 kegiatan dan waktu total rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik adalah 800.40 detik sehingga bisa dihitung produktivitasnya sebesar 4.50 m<sup>2</sup>/jam

Dari Pengamatan terhadap jumlah rangkaian kegiatan untuk masing-masing metode kerja, tidak terlihat adanya perbedaan yang signifikan. Tetapi jika dilihat secara detail untuk setiap kegiatan, terdapat perbedaan yang besar, yaitu pada kegiatan menuang adukan, membersihkan keramik terpasang dengan lap, dan memasang paku pada nat. Jika kegiatan membersihkan keramik terpasang dengan lap dan memasang paku pada nat dilakukan pembantu tukang, jumlah kegiatan akan berkurang dan akan mengurangi waktu kegiatan. Untuk kegiatan menuang adukan terlihat perbedaan waktu yang besar antara kegiatan menuang langsung dari ember dan menuang dengan menggunakan cethok secara berulang.

Pada metode kerja 1 (satu) terdapat kegiatan yang seharusnya cukup dilakukan satu kali saja, seperti yang disampaikan Marvin E Mundel dalam Wignyosoebroto (1995) yaitu “Hilangkan gerakan-gerakan atau kegiatan-kegiatan

kerja yang tidak diperlukan yang justru memboroskan tenaga dan kombinasikan beberapa kegiatan menjadi suatu kegiatan yang memungkinkan dilaksanakan secara bersamaan”.

Dengan memperhatikan rangkaian kegiatan yang mengakibatkan berkurangnya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan keseluruhan kegiatan maka metode kerja yang digunakan akan mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan.

## 5.9 Pembahasan

Dari analisis yang dilakukan terhadap metode kerja, waktu kegiatan, produktivitas, dan pengaruh metode kerja terhadap produktivitas, antara metode kerja yang satu dengan metode kerja yang lain terdapat kegiatan-kegiatan yang mempunyai perbedaan yang ekstrim, hal ini terlihat pada Tabel 5.11. Perhitungan pada Tabel 5.11 adalah nilai rata-rata, dari masing-masing sampel tukang untuk metode kerja yang sama tidak semua kegiatan dikerjakan.

Perbedaan yang terjadi pada kegiatan K1 yaitu mengambil ember berisi adukan terjadi karena letak ember berisi adukan yang berbeda antara tukang yang satu dengan yang lain. Jika ember berisi adukan berada pada posisi yang mudah dijangkau, tukang membutuhkan waktu yang lebih pendek dibandingkan jika ember berisi adukan berada pada posisi yang sulit dijangkau. Hal ini juga terjadi pada Kegiatan K6 dan K8.

Pada kegiatan K2 yaitu menuang adukan, pada metode kerja 1 (satu) dan metode kerja 2 (dua) yang menuang adukan dari ember langsung lebih efisien kurang lebih tiga kali lipat dibandingkan dengan menuang adukan pada metode kerja 3 (tiga) dan metode kerja 4 (empat) yang menggunakan cethok. Hal ini terjadi karena adanya kegiatan mengambil dan menuang adukan secara berulang jika menggunakan cethok.

Kegiatan K11.2, K11.2.1, K11.2.2, K11.2.3, K11.2.4 dan pengulangan kegiatan K6 sampai dengan K10 terjadi bila pada kegiatan K11.2 yaitu pengecekan terhadap posisi keramik, ternyata posisi tidak sesuai. Karena tidak pada semua sampel selalu terjadi ketidaksesuaian posisi, maka jumlah waktu rata-

rata kegiatan antar metode kerja terjadi perbedaan yang ekstrim. Ketidaksesuaian posisi keramik disebabkan karena pada kegiatan pemasangan tukang kurang hati-hati atau keramik yang digunakan mempunyai kualitas yang rendah sehingga banyak terjadi kerusakan.

Pada metode kerja 4 (empat) untuk menyelesaikan kegiatan K7 yang pertama dibutuhkan waktu yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode kerja yang lain. Hal ini terjadi karena sebagian tukang sebagai sampel melakukan pemasangan kurang hati-hati, sebagai akibatnya sering terjadi ketidaksesuaian posisi pada saat pengecekan dan pada pengulangan kegiatan K7 tukang melakukan pemasangan lebih hati-hati sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama.

Pada kegiatan K12 pada metode kerja 3 (tiga) waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan merapikan pasangan cenderung lebih lama dibandingkan dengan metode kerja yang lain. Hal ini terjadi karena sebagian tukang sebagai sampel yang menggunakan metode kerja ini selalu melakukan kegiatan merapikan pasangan setiap selesai memasang 1 lembar keramik. Sedangkan pada metode kerja yang lain, sebagian tukang tidak melakukan kegiatan merapikan pasangan.

Pada metode kerja dimana tukang tidak melakukan kegiatan merapikan pasangan dan membersihkan keramik yang sudah terpasang dengan lap, kegiatan ini dilakukan oleh pembantu tukang. Tetapi karena pembantu tukang mendahulukan kegiatan menyediakan material, kegiatan membersihkan keramik dengan lap biasanya dilakukan setelah keramik yang terpasang cukup banyak atau bahkan setelah keramik terpasang secara keseluruhan untuk satu ruangan. Perbedaan hasil akhir adalah dari segi kerapihan, perbedaan tersebut dapat dilihat pada gambar 5.13 dan gambar 5.14 sebagai berikut:



Gambar 5.18 Kegiatan pembersihan keramik langsung dikerjakan tukang



Gambar 5.19 Tukang tidak melakukan perapihan dan mengelap keramik

### 5.10 Metode Kerja Yang Menghasilkan Waktu Tercepat

Setelah dilakukan pengamatan terhadap waktu kegiatan dapat diketahui bahwa waktu kegiatan yang paling cepat adalah waktu kegiatan tukang batu yang mengerjakan pekerjaan pemasangan keramik dengan menggunakan metode kerja 1 (satu). Dari pembahasan secara keseluruhan untuk seluruh rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam suatu metode kerja terdapat kegiatan-kegiatan yang tidak diperlukan atau kegiatan berulang yang dapat dihilangkan, hal ini juga terjadi pada metode kerja 1 (satu) yang menghasilkan waktu kegiatan tercepat. Dengan menghilangkan kegiatan-kegiatan yang berulang dan tidak diperlukan akan

didapatkan metode kerja yang menghasilkan waktu yang lebih cepat, hal ini bisa dilihat pada tabel 5.12 sebagai berikut :

Tabel 5.12 Waktu Kegiatan dengan Metode Kerja Baru

No.Keg.	Uraian Kegiatan	METODE KERJA 1		METODE KERJA BARU	
		Dikerjakan	Waktu (detik)	Dikerjakan	Waktu (detik)
K1	Tukang mengambil adukan	√	9.06	√	9.06
K2.1	Adukan dituang langsung dari ember	√	27.94	√	27.94
K2.2.1	Mengambil cethok				
K2.2.2	Mengambil adukan dengan cethok				
K2.2.3	Menuang adukan dengan cethok				
K3	Tukang menaruh ember	√	6.67	√	6.67
K4	Meratakan adukan	√	271.67	√	271.67
K5	Menaruh cethok dan /ember	√	8.78	√	8.78
K6	Mengambil keramik	√	16.39	√	16.39
K7	Memasang keramik diatas adukan	√	46.83	√	46.83
K8	Mengambil palu	√	8.61	√	
K9	Mengetuk permukaan keramik	√	187.61	√	
K10	Menaruh palu	√	8.61	√	
K11.2	Mengecek posisi keramik	√	1.50	√	1.50
K11.2.1	Melepas keramik	√	1.44	√	1.44
K11.2.2	Mengambil adukan dan cetok	√	1.11	√	1.11
K11.2.3	Menambah adukan & meratakan	√	8.44	√	8.44
K11.2.4	Menaruh ember dan cethok	√	1.83	√	1.83
K6	Mengambil keramik	√	1.17	√	1.17
K7	Memasang keramik diatas adukan	√	3.11	√	3.11
K8	Mengambil palu	√	1.11	√	1.11
K9	Mengetuk permukaan keramik	√	18.50	√	18.50
K10	Menaruh palu	√	1.11	√	1.11
K12	Merapikan pasangan				
K14	Keramik dibersihkan dengan lap				
K15	Memasang paku pada nat				
K12	Merapikan pasangan	√	30.39	√	30.39
K13	Tangan kembali ambil adukan				
<b>Waktu total rata-rata seluruh kegiatan (detik)</b>			<b>661.88</b>		<b>457.05</b>
<b>Produktivitas m<sup>2</sup>/jam</b>			<b>5.44</b>		<b>7.88</b>

Dengan menghilangkan kegiatan yang diulang pada metode kerja 1 pada tabel 5.12 diperoleh metode kerja baru yang menghasilkan waktu kegiatan yang lebih cepat yaitu dari 661.88 detik menjadi 457.05 detik, terdapat selisih sebesar 204.83 detik. Uraian kegiatan metode kerja baru dapat dilihat pada tabel 5.13 sebagai berikut :

Tabel 5.13 Metode Kerja Baru

Nomor Kegiatan	Uraian Kegiatan
K1	Tangan tukang batu mengambil ember berisi adukan
K2.1	Menuang adukan ke atas lantai kerja langsung dari ember
K3	Tukang menaruh ember kosong
K4	Tukang meratakan adukan
K5	Tangan tukang batu menaruh cethok dan / ember
K6	Tangan tukang mengambil keramik
K7	Tukang memasang keramik diatas adukan
K11	Mengecek posisi keramik
	Jika tidak sesuai dilakukan kegiatan K11.2 terdiri dari :
	K11.2.1 Melepas keramik
	K11.2.2 Mengambil adukan dan cethok
	K11.2.3 Menambah adukan dan meratakan
	K11.2.4 Menaruh ember dan cethok
	Kembali ke K6
K8	Mengambil palu
K9	Mengetuk permukaan keramik
K10	Menaruh palu
K12	Merapikan pasangan keramik dengan cethok
K13	Tangan tukang batu kembali mengambil ember berisi adukan
	Kegiatan K3-K12 diulang sampai adukan di atas lantai kerja habis

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap metode kerja yang dilakukan oleh tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Pengamatan terhadap 35 (tiga puluh lima) tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik terdapat 4 (empat) metode kerja yang digunakan. Dari 4 (empat) metode kerja, yang menghasilkan waktu rata-rata paling sedikit untuk menyelesaikan 1 m<sup>2</sup> pasangan keramik adalah metode kerja 1 (satu) sebesar 661.88 detik atau 11.03 menit. Metode Kerja yang membutuhkan waktu rata-rata paling lama adalah metode kerja 3 (tiga) yaitu 818.80 detik atau 13.65 menit.
2. Produktivitas tukang batu pada sampel data yang menggunakan metode kerja 1 (satu) sebesar 5.44 m<sup>2</sup>/jam, metode kerja 2 (dua) sebesar 5.14 m<sup>2</sup>/jam, metode kerja 3 (tiga) 4.40 m<sup>2</sup>/jam, dan metode kerja 4 (empat) 4.50 m<sup>2</sup>/jam.
3. Dari waktu total rata-rata kegiatan dapat dihitung produktivitas dalam m<sup>2</sup>/jam, untuk produktivitas terbesar diperoleh dengan menggunakan metode kerja 1 (satu) yaitu 5.44 m<sup>2</sup>/jam, sedangkan metode kerja 3 (tiga) menghasilkan produktivitas terendah 4.40 m<sup>2</sup>/jam. Dengan membandingkan produktivitas berdasarkan metode kerja masing-masing dalam suatu rangkaian kegiatan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan-kegiatan dalam suatu metode kerja mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan.
4. Berdasarkan analisis diperoleh metode kerja baru untuk tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik dengan menghilangkan kegiatan-kegiatan yang berulang pada metode kerja 1 (satu) sehingga dihasilkan waktu kegiatan sebesar 457.05 detik atau 7.62 menit.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan pengamatan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan terbatas untuk wilayah Banyumas dan sekitarnya, untuk itu perlu adanya penelitian di daerah lain untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih akurat
2. Metode Time and Motion Study dapat digunakan untuk mengukur produktivitas pada pekerjaan yang lain, khususnya pekerjaan konstruksi sehingga hasilnya bisa digunakan untuk meningkatkan produktivitas
3. Metode kerja yang menghasilkan produktivitas tertinggi dapat digunakan oleh tukang batu yang menggunakan metode yang menghasilkan produktivitas lebih rendah
4. Perlu diadakan penelitian lanjutan untuk menguji apakah metode kerja baru yang menghasilkan waktu kegiatan tercepat jika dicobakan pada metode kerja lain akan meningkatkan produktivitas.
5. Dari pembahasan dapat diketahui masih banyak faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas, seperti tata letak material, tata letak alat, kualitas material, kualitas hasil dan jumlah pembantu tukang, untuk itu perlu diadakan penelitian lebih lanjut.

