

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PRODUKTIVITAS TUKANG PADA
PEMASANGAN BATU BATA MENGGUNAKAN
METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL
(*PRODOCTIVITY ANALYSIS OF THE BRICKLAYER
USING METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Samsudin
14 511 353**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS TUKANG PADA PEMASANGAN BATU BATA MENGGUNAKAN METHOD PRODOCTIVITY DELAY MODEL (PRODUCTIVITY ANALYSISN OF THE BRICKLAYER USING METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL)

Disusun Oleh

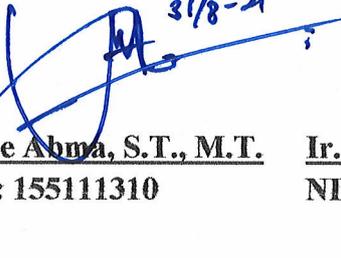


Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 25 Agustus 2021

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing


31/8-21

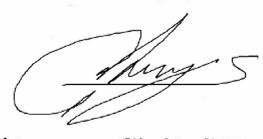
Vendie Abma, S.T., M.T.
NIK: 155111310

Penguji I



Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 055110101

Penguji II



Adityawan Sigit, S.T., M.T.
NIK: 155110108

Mengesahkan,



Program Studi Teknik Sipil


Dr. L. Sri Amini Yuni Astuti, MT.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Cek plagiasi menggunakan Turnitin dengan hasil kemiripan (similarity) sebesar 12 (Dua Belas) %. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku. Berikut Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi dilampiran 1

Yogyakarta, 25 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan,



Samsudin
(14511353)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayahnya, kesehatan dan karunia-Nya sehingga penulis menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ Analisis Produktivitas Tukang Pada Batu Bata Menggunakan Method Productivity Delay Model”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, doa, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Vendie Abma, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Ir. Fitri Nugraheni, S.T.,M.T.,Ph.D dan Adityawan Sigit, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir terimakasih atas masukan dan ilmu yang diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ayah dan Ibu penulis yang telah berkorban begitu banyak baik material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Keluarga dan adik-adik saya yang ikut serta dalam memberi semangat, doa dan dorongan kepada saya sehingga tugas akhir ini selesai.
6. Pihak proyek perumahan Vasana Residence yang telah mengizinkan dan membantu saya dalam pengambilan data penelitian tugas akhir.
7. Keluarga besar kontrakan “Keluarga Cendana” yang senantiasa menjadi pelipur lara, dan banyak membantu dalam terselesaikannya tugas akhir ini.

8. Saudara Teknik Sipil 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, motivasi, kenangan dan pengalaman selama masa perkuliahan kepada saya.
9. Kepada pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan oleh penulis satu persatu, terimakasih atas dukungan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun sehingga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 25 Agustus 2021

Penulis,

Samsudin
14511353

الجامعة الإسلامية
الابستد الاندو

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tujuan Umum	5
2.2 Penelitian Sebelumnya	5
2.2.1 Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan <i>Method Productivity Delay Model</i> dan <i>Field Rating</i> .	5
2.2.2 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan Menggunakan Metode MPDM	6
2.2.3 Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng di Lapangan	6
2.3 Permasalahan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	8

BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Manajemen Proyek	11
3.2 Produktivitas	13
3.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	14
3.2.2 Hubungan antara Efisiensi dan Efektivitas dengan Produktivitas Tenaga Kerja	19
3.2.3 Hubungan antara Pendidikan dengan Produktivitas Tenaga Kerja	20
3.2.4 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja	20
3.3 Motode Pengukuran Produktivitas	22
3.4 Metode Produktivitas Delay Model	23
3.4.1 Konsep MPDM	23
3.4.2 Tipe Penundaan MPDM	24
3.5 Dinding	27
3.6 Bata Merah	27
3.7 Siklus Produksi	29
BAB IV METODE PENELITIAN	30
4.1 Tinjauan Umum	30
4.2 Objek dan Subjek Penelitian	30
4.3 Data Penelitian	30
4.4 Alat yang Digunakan	30
4.5 Langkah Penelitian	31
4.5.1 Metode Pengumpulan Data	31
4.5.2 Analisis Produktivitas	31
4.5.3 Langkah Analisis	34
4.6 Diagram Penelitian	35
BAB V ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
5.1 Tinjauan Umum	36
5.2 Pelaksanaan Penelitian	36
5.3 Data Proyek	36
5.3.1 Gambaran Umum Proyek	36
5.3.2 Lokasi Proyek	37

5.4	Analisis Data Menggunakan Metode MPDM	37
5.4.1	Profil Tukang dan Analisis Data	37
5.4.2	Perhitungan Penundaan Produksi	44
5.4.3	Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM	46
5.4.4	Perhitungan Informasi Penundaan	47
5.5	Perhitungan Produktivitas Tukang	49
5.5.1	Perhitungan Jumlah Batu Bata Setiap Tukang	49
5.5.2	Perhitungan produktivitas setiap Tukang	50
5.6	Perhitungan Produktivitas Menurut SNI 6897-2008	53
5.7	Perbandingan Produktivitas SNI 6897-2008 dengan MPDM	53
5.8	Perhitungan Biaya	54
5.9	Pembahasan	58
5.9.1	Produktivitas Pemasangan Batu Bata Merah menurut MPDM	59
5.9.2	Faktor Penundaan yang Terjadi di Lapangan.	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Permasalahan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 4.1 Lembar Pengumpulan Data	33
Tabel 4.2 Lembar Kerja Proses MPDM	33
Tabel 4.3 Informasi Penundaan	34
Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 1 Untuk 4 Pengamatan	38
Tabel 5.2 Perhitungan Total Waktu dan Jumlah Batu Bata untuk 4 Pengamatan Pemasangan Batu Bata Seluruh Tukang	43
Tabel 5.3 Penundaan 1 Tukang Pemasangan Batu Bata pada 4 Pengamatan	44
Tabel 5.4 Sampel Penundaan Tukang Pemasangan Batu Bata pada 3 Tukang	45
Tabel 5.5 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang Batu Bata	46
Tabel 5.6 Perhitungan Informasi Penundaan Pemasangan Tukang Batu Bata	47
Tabel 5.7 Produktivitas Keseluruhan Tukng Batu Bata	52
Tabel 5.8 Indeks Pemasangan Dinding Bata Merah Ukuran (5 X 11 X 22) cm Tebal ½ Bata Campuran 1 PC : 8 PP	53
Tabel 5.9 Selisih Perbandingan Produktivitas SNI 6897 – 2008 dan MPDM	54
Tabel 5.10 Biayan Upah Tukang dan Pekerja per 1m ²	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses Menejemen Proyek	11
Gambar 3.2 Siklus Produksi Pekerjaan Dinding Batu Bata Merah	29
Gambar 4.1 Diagram Penelitian	35
Gambar 5.1 Lokasi Proyek Perumahan Vasana Residence	37
Gambar 5.2 Pemasangan Batu Bata Tampak Depan	49
Gambar 5.3 Tukang saat Mengobrol dengan	62
Gambar 5.4 Material di Lapangan	63
Gambar 5.5 Tukang Menunggu Adukan Semen	63
Gambar 5.6 Cetok dan Benang	64
Gambar 5.7 Kondisi Jalan Sekitar Proyek	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Hasil Plagiasi	71
Lampiran 2 Surat Keterangan Izin Penelitian Tugas Akhir dan Pengambilan Data untuk Tugas Akhir	72
Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata Tukang 2 dan Tukang 3	73



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

MPDM : *Method Productivity Delay Model*

No : Nomor

OH : Orang Harian

SNI : Satuan Nasional Indonesia

KAV : Kavling



ABSTRAK

Produktivitas kerja merupakan sebuah kemampuan menghasilkan barang dan jasa dari berbagai sumberdaya atau faktor produksi yang digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pekerjaan yang dihasilkan dalam suatu perusahaan. Produktivitas bertujuan menghasilkan atau meningkatkan hasil barang dan jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Produktivitas kerja memiliki dua dimensi, yaitu efektivitas yang mengarah kepada pencapaian unjuk kerja yang maksimal yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu. Dimensi selanjutnya adalah efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan input dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besarnya produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu bata secara langsung di proyek serta mengetahui besarnya penundaan (delay) yang diakibatkan oleh faktor kondisi lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen pada pekerjaan pasangan bata pada proyek perumahan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi kasus pada pekerjaan dinding menggunakan batu bata merah proyek Perumahan Vasana Residence tipe avila KAV.706 tipe 117 dan KAV 425 tipe 117. Penelitian ini dilakukan secara observasi dilapangan dengan menggunakan *handycam/video camera* yang difungsikan menunjukan waktu siklus pekerjaan serta waktu penundaan dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*).

Diperoleh hasil penelitian Produktivitas keseluruhan Proyek Perumahan Vasana Residence 3 tukang dalam 4 siklus pemasangan batu bata tukang 1 sebesar 10,0170 m²/hari tukang 2 sebesar 7,8300 m²/hari tukang 3 sebesar 8,7480 m²/hari rata-rata peroduktivitas 3 tukang 8,8650 m²/hari. Penundaan yang terjadi dilapangan menurut klasifikasi MPDM yang paling besar adalah faktor tenaga kerja dan material.

Kata kunci Produktivitas, Tenaga Kerja, MPDM, Dinding Bata Merah

ABSTRACT

Work productivity is the ability to produce goods and services from various resources or production factors that are used to improve both quality and quantity of work produced by a company. Productivity aims to produce or increase the output of goods and services as high as possible by utilizing resources efficiently. This work productivity has two dimensions. The first is the effectiveness that leads to the maximum accomplishment of work performance which related to the time, quality, and quantity. The other dimension relates to the effort of comparing inputs with the realization of the use or how the work is carried out.

The aim of this study is to determine the amount of labor productivity in masonry work directly on the project, as well as to determine the amount of delay caused by environmental conditions, equipment, labor, materials, and management of the work during housing projects. This research was conducted with a case study on wall work using red bricks for the Vasana Residence Housing project. During the research, the researcher did a field observation using a handycam/video camera which is used to show work cycle times and delay times using the MPDM (Method Productivity Delay Model) method.

The results of the study showed that the overall productivity of the Vasana Residence Housing Project 3 craftsmen in 4 cycles of installing bricks for labor 1 was 10,0170 m²/day for labor 2 for 7,8300 m²/day for labor 3 for 8,7480 m²/day for an average productivity of 3 workers for 8 ,8650 m²/day. The biggest delays that occur in the field according to the MPDM classification are labor and material factors.

Keywords: Productivity, labor, MPDM, Brick Wall

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, maka secara otomatis kebutuhan hidup juga bertambah, proyek konstruksi merupakan salah satu yang memuat kebutuhan hidup, seperti proyek pembangunan rumah tinggal, sekolah kost-kostan, gedung perkantoran, sekolah dan sebagainya. Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Adapun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan proyek konstruksi antara lain: pemilik, perencana, pelaksana, pengawas, pemerintah, pemakai bangunan, dan masyarakat. Selain itu, suatu pekerjaan proyek konstruksi perlu diimplementasikan dengan cara yang efektif dan efisien dari awal pelaksanaan hingga akhir proyek.

Proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu (Kerzner, 2006). Pada umumnya, mutu konstruksi merupakan elemen dasar yang harus dijaga untuk senantiasa sesuai dengan perencanaan. Dengan demikian, seringkali efisiensi dan efektivitas kerja yang diharapkan tidak tercapai. Hal itu mengakibatkan pengembang akan kehilangan nilai kompetitif dan peluang pasar (Mora dan Li, 2001). Dari ketiga aspek tersebut jika terlaksana secara efektif dan efisien maka dapat meningkatkan suatu produktivitas pekerjaan proyek.

Produktivitas tenaga kerja merupakan tingkat keunggulan yang diharapkan dan pengendalian atas tingkat keunggulan untuk memenuhi keinginan konsumen. Pengukuran produktivitas dijadikan suatu alat manajemen yang penting dalam semua tingkatan ekonomi. Banyak negara ataupun perusahaan terjadi peningkatan minat produktivitas setelah dilakukan pengukuran. Produktivitas kerja adalah suatu ukuran perbandingan kualitas dan kuantitas dari seorang tenaga kerja dalam satuan waktu untuk mencapai hasil atau prestasi kerja secara efektif dan efisien

dengan sumber daya yang digunakan. Produktivitas kerja merupakan sebuah kemampuan menghasilkan barang dan jasa dari berbagai sumberdaya atau faktor produksi yang digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pekerjaan yang dihasilkan dalam suatu perusahaan. Produktivitas bertujuan menghasilkan atau meningkatkan hasil barang dan jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Produktivitas kerja memiliki dua dimensi, yaitu efektivitas yang mengarah kepada pencapaian unjuk kerja yang maksimal yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu. Dimensi selanjutnya adalah efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan input dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

Mahdy (2019) telah melakukan penelitian produktivitas tukang pada pekerjaan bata menggunakan metode MPDM. Pengamatan dilakukan pada beberapa siklus pekerjaan secara berulang menggunakan *handycam* dan *gopro cam*. Pengukuran waktu dilakukan setiap 70 buah/1m² per siklus produksi untuk metode MPDM dan juga menggunakan form *five minute rating* untuk metode *field rating*.

. Banyak hal yang mempengaruhi produktivitas antara lain lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Pekerjaan dinding salah satu pekerjaan penting yang harus diperhatikan produktivitasnya. Produktivitas pekerja pemasangan batu bata merah memiliki faktor yang berperan besar karena pekerjaan tersebut tidak dapat dikerjakan dengan sebatas mesin. Pada penelitian ini, objek yang dijadikan penelitian adalah proyek pembangunan rumah tinggal yaitu kompleks perumahan vasana residence tipe avila KAV.706 tipe 117 dan KAV 425 tipe 117. Objek penelitian ini dipilih untuk mengetahui besarnya produktifitas pekerjaan pemasangan batu bata menggunakan metode MPDM pada proyek konstruksi yang berbeda. Pengukuran waktu yang dilakukan adalah selama 20 menit setiap pengamatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan batu bata?
2. Seberapa penundaan yang terjadi akibat faktor kondisi lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen pada pekerjaan pemasangan batu bata pada proyek perumahan Vasana Residence Tipe Avila KAV.706 Tipe 117 dan KAV 425 Tipe 117?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas maka tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk:

1. Mengetahui besarnya produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu bata secara langsung di proyek.
2. Mengetahui besarnya penundaan (delay) yang diakibatkan oleh faktor kondisi lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen pada pekerjaan pasangan bata pada proyek perumahan Vasana Residence Tipe Avila KAV.706 Tipe 117 dan KAV 425 Tipe 117.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai produktivitas pekerjaan pemasangan batu bata dan menambah pengetahuan betapa pentingnya produktivitas pekerjaan.

1.5 Batasan Penelitian

1. Waktu pengamatan dilakukan pada jam kerja normal pukul 08.00-16.00.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara terhadap tukang pemasangan batu bata.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah lingkungan, tenaga kerja, material, peralatan, dan manajemen. Faktor lain dianggap memberikan pengaruh yang sama.

4. Pekerjaan pemasangan bata hanya dilakukan oleh tukang dengan jenis kelamin laki-laki.
5. Jumlah tukang yang diamati adalah 3 orang.
6. Perhitungan produktivitas pemasangan batu bata dihitung berdasarkan 20 menit pengamatan
7. Perhitungan produktivitas menggunakan MPDM.
8. Perumahan Vasana Residence Tipe Avila KAV.706 Tipe 117 dan KAV 425 Tipe 117.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tujuan Umum

Dalam suatu proyek konstruksi, manusia berperan penting dalam segi hal pelaksanaan proyek konstruksi, salah satunya tenaga kerja konstruksi. Tenaga kerja konstruksi merupakan salah satu penentu besarnya produktivitas sebuah proyek konstruksi. Tenaga kerja juga mempengaruhi persaingan dibidang konstruksi.

2.2 Penelitian Sebelumnya

2.2.1 Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan *Method Productivity Delay Model* dan *Field Rating*.

Mahdy, (2019) penulisan penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui produktivitas tukang pada pekerjaan pasangan batu bata langsung di proyek dan mengetahui perbandingan koefisien produktivitas tukang pasangan batu bata langsung di proyek dengan SNI serta mengetahui efektivitas harian tukang. Metode yang dilakukan adalah pengamatan langsung di lapangan dengan mengambil data dan menghitung produktivitas tukang pada pekerjaan batu bata tersebut. Analisis yang dilakukan akan dibahas penerapannya melalui metoda yang bernama MPDM (*Method Productivity Delay Model*) dan *Field Rating*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa produktivitas tukang batu bata dalam mengerjakan pasangan batu bata di Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 rata-rata sebesar 1,7977 m² / Jam. Dari analisis MPDM, didapat koefisien produktivitas tukang rata-rata pasangan batu bata sebesar 0,1135 OH sedangkan SNI sebesar 0,1 OH. Selisih produktivitas sebesar 14 %. Produktivitas tukang batu pada Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 lebih kecil dibandingkan dengan SNI. Dari analisis *Field Rating*, tingkat efektivitas harian tukang dalam bekerja berdasarkan tingkat faktor utilitas pekerja (LUR) pada pekerjaan pasangan batu bata pada Proyek

Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 menunjukkan nilai rata-rata sebesar 67,2771 % > 50%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efektifitas harianya cukup memuaskan.

2.2.2 Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan Menggunakan Metode MPDM

Alfianarrochman, (2018) penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan rumah kost daerah Sleman, Yogyakarta dengan cara pengamatan (observasi) di lapangan menggunakan video kamera dan wawancara mengenai beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan pemasangan keramik. Mengambil data dari 4 tukang pemasang keramik yang bersumber dari 3 proyek. Unit produksi masing-masing tukang 5 siklus pekerjaan, dengan 1 siklus seluas 2,5 m² yang setara dengan 16 buah keramik ukuran 40×40 cm. Diperhitungkan realisasi biaya upah tukang keramik per m² kaitannya dengan hasil produktivitas tukang. Dengan tujuan mengetahui seberapa besar perbandingan produktivitas dan biaya upah tukang keramik per m² menurut MPDM dan Permen PU 28/PRT/M/2016.

Diperoleh hasil penelitian yaitu perbandingan rata-rata produktivitas menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dengan produktivitas keseluruhan menurut MPDM sebesar 1,143 m² /jam dibanding 3,409 m² /jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 atau prosentase yang dihasilkan sebesar 33,526 %. Perbandingan rata-rata biaya menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dan menurut produktivitas keseluruhan MPDM tukang keramik per m² berdasarkan perhitungan koefisien produktivitas keseluruhan sebesar Rp 28.438 dan Rp 9.642 dengan selisih hasil Rp 18.796. Sedangkan perbandingan dengan berdasarkan koefisien produktivitas ideal sebesar Rp 28.438 dan Rp 9.479 dengan selisih hasil Rp18.959.

2.2.3 Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng di Lapangan

Afriani, (2018) telah melakukan studi produktivitas tenaga kerja pada pemasangan penutup atap genteng di lapangan. Penelitian dilakukan dikarenakan agar proyek dapat mendapatkan hasil yang maksimal dengan usaha yang minimal seperti mendapatkan kualitas pekerjaan yang baik, biaya proyek yang ekonomis,

waktu yang singkat, dan keamanan yang terjamin dengan efektif yang efisien pada pemasangan penutup atap genteng.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik simpulan adalah dari analisis *Method Productivity Delay Model* (MPDM) didapat koefisien waktu produksi rata-rata pasangan genteng sebesar 0,0101 sedangkan SNI sebesar 0,1. Selisih produktivitas sebesar 90%. Produktivitas tukang genteng lebih besar dibandingkan dengan SNI.



2.3 Permasalahan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Permasalahan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Tujuan	Hasil
1	Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan <i>Method Productivity Delay Model</i> dan <i>field Rating</i> (Mahdy, 2019)	Mahdy (2019) penulisan penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui produktivitas tukang pada pekerjaan pasangan batu bata langsung di proyek dan mengetahui perbandingan koefisien produktivitas tukang pasangan batu bata langsung di proyek dengan SNI serta mengetahui efektivitas harian tukang. Metode yang dilakukan adalah pengamatan langsung dilapangan dengan mengambil data dan menghitung produktivitas tukang pada pekerjaan batu bata tersebut. Analisis yang dilakukan akan dibahas penerapannya melalui metoda yang bernama MPDM (<i>Method Productivity Delay Model</i>) dan <i>Field Rating</i> .	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa produktivitas tukang batu bata dalam mengerjakan pasangan batu bata di Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 rata-rata sebesar 1,7977 m ² / Jam. Dari analisis MPDM, didapat koefisien produktivitas tukang rata-rata pasangan batu bata sebesar 0,1135 OH sedangkan SNI sebesar 0,1 OH. Selisih produktivitas sebesar 14 %. Produktivitas tukang batu pada Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 lebih kecil dibandingkan dengan SNI. Dari analisis Field Rating, tingkat efektifitas harian tukang dalam bekerja berdasarkan tingkat faktor utilitas pekerja (LUR) pada pekerjaan pasangan batu bata pada Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 menunjukkan nilai rata-rata sebesar 67,2771 % > 50%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efektifitas harinya cukup memuaskan

Lanjutan Tabel 2.1 Permasalahan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Tujuan	Hasil
2	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan Mrnggunakan Metode MPDM (Alfianarrochman, 2018)	Alfianarrochman (2018) penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan rumah kost daerah Sleman, Yogyakarta dengan cara pengamatan (observasi) di lapangan menggunakan video camera dan wawancara mengenai beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan pemasangan keramik. Mengambil data dari 4 tukang pemasang keramik yang bersumber dari 3 proyek. Unit produksi masing-masing tukang 5 siklus pekerjaan, dengan 1 siklus seluas 2,5 m ² yang setara dengan 16 buah keramik ukuran 40×40 cm. Diperhitungkan realisasi biaya upah tukang keramik per m ² kaitannya dengan hasil produktivitas tukang. Dengan tujuan mengetahui seberapa besar perbandingan produktivitas dan biaya upah tukang keramik per m ² menurut MPDM dan Permen PU 28/PRT/M/2016.	Diperoleh hasil penelitian yaitu perbandingan rata-rata produktivitas menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dengan produktivitas keseluruhan menurut MPDM sebesar 1,143 m ² /jam dibanding 3,409 m ² /jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 atau prosentase yang dihasilkan sebesar 33,526 %. Perbandingan rata-rata biaya menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dan menurut produktivitas keseluruhan MPDM tukang keramik per m ² berdasarkan perhitungan koefisien produktivitas keseluruhan sebesar Rp 28.438 dan Rp 9.642 dengan selisih hasil Rp 18.796. Sedangkan perbandingan dengan berdasarkan koefisien produktivitas ideal sebesar Rp 28.438 dan Rp 9.479 dengan selisih hasil Rp18.959

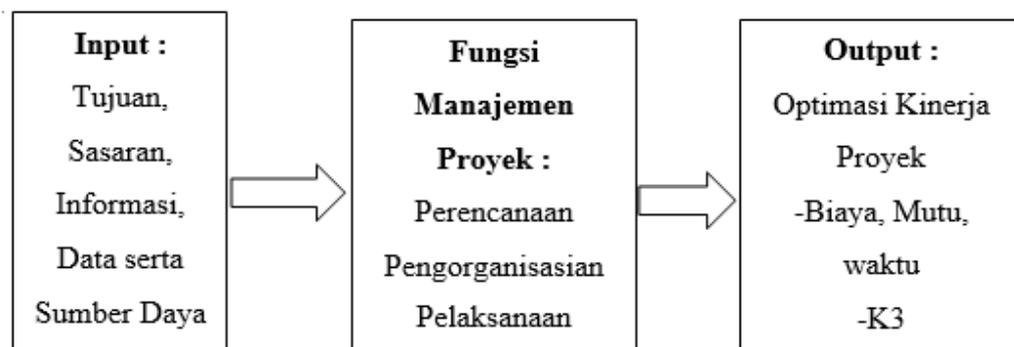
Lanjutan Tabel 2.1 Permasalahan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Tujuan	Hasil
3	Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng Di Lapangan (Afriani, 2018)	Dapat menjadi tolak ukur atau referensi bagi pelaksana dengan cara dijadikan acuan untuk pengendalian tenaga kerja di lapangan, sedangkan bagi perencana dapat digunakan sebagai acuan untuk perhitungan biaya.	Didapat koefisien waktu produksi rata-rata pasangan genteng sebesar 0,0101 sedangkan SNI sebesar 0,1. Selisih produktivitas sebesar 90%. Produktivitas tukang genteng lebih besar dibandingkan dengan SNI
4	Analisis Produktivitas Tukang Pada Pemasangan Batu Bata Menggunakan MPDM	Mengetahui besarnya produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu bata secara langsung di proyek. Mengetahui besarnya penundaaan (delay) yang diakibatkan oleh faktor kondisi lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen	Produktivitas keseluruhan Proyek Perumahan Vasana Residence 3 tukang dalam 4 siklus pemasngan batu bata tukang 1 sebesar 10,0170 m ² /hari tukang 2 sebesar 7,8300 m ² /hari tukang 3 sebesar 8,7480 m ² /hari rata-rata peroduktivitas 3 tukang 8,8650 m ² /hari. Penundaan yang terjadi dilapangan menurut klasifikasi MPDM paling besar adalah faktor tenaga kerja dan material. Untuk penundaan tenaga kerja disebabkan istirahat, bersantai dan ngobrol pada jam efektif diwaktu pekerjaan berlangsung. Serta penundaan diakibatakan material adalah menunggu adukan semen di waktu efektif jam kerja dikarenakan air untuk pencampuran semen belum tersedia di waktu efektif kerja.

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen Proyek

Menurut Husen (2010) manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja. Untuk lebih jelas proses manajemen proyek dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Proses Manajemen Proyek
(Sumber: Husen, 2010)

Dari Gambar 3.1 dapat diuraikan bahwa proses manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas input-input seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Dalam proses sesungguhnya, pemimpin dengan wewenang yang ada dalam organisasi proyek mengelola dan mengarahkan segala perangkat dan sumber daya yang ada dengan kondisi terbatas, tetapi berusaha memperoleh pencapaian paling maksimal sesuai dengan standar kinerja proyek dalam hal biaya, mutu, waktu, dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan sebelumnya.

Menurut Soeharto (1998) kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas.

Suatu proyek biasanya memiliki sasaran agar tujuan yang ingin dicapai bisa terlaksana sesuai keinginan. Di dalam proses mencapai sasaran tersebut terdapat batasan-batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya anggaran yang dialokasikan, jadwal dari proyek, serta mutu yang harus dipenuhi sesuai spesifikasi yang telah ditentukan. Ketiga hal tersebut atau yang disebut tiga kendala (*triple caonstraint*) merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Sasaran-sasaran proyek haruslah seperti berikut:

1. Anggaran proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan secara total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagan-bagaan proyek pun harus harus memenuhi sasaran anggaran per periode.
2. Jadwal proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang ditentukan.
3. Mutu produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Sebagai contoh, bila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang harus dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka

umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal. Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Jika terjadi penyimpangan dari salah satu aspek aspek tersebut maka mengakibatkan gagalnya atau tidak memuaskannya suatu proyek. (Soeharto, 1998).

3.2 Produktivitas

Menurut Manuaba (1992) peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan menekan sekecil-kecilnya segala macam biaya termasuk dalam memanfaatkan sumber daya manusia (*do the right thing*) dan meningkatkan keluaran sebesar-besarnya (*do the thing right*). Dengan kata lain bahwa produktivitas merupakan pencerminan dari tingkat efisiensi dan efektivitas kerja secara total (Tarwaka, Bakri, dan Sudiajeng, 2004).

Menurut Sinungan, (2003), secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masuknya yang sebenarnya. Produktivitas juga diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang-barang atau jasa-jasa.

Menurut Ravianto (1989) konsep produktivitas dijelaskan sebagai berikut:

1. Produktivitas adalah konsep universal, dimaksudkan untuk menyediakan semakin banyak barang dan jasa untuk semakin banyak orang dengan menggunakan sedikit sumber daya.
2. Produktivitas berdasarkan atas pendekatan multidisiplin yang secara efektif merumuskan tujuan rencana pembangunan dan pelaksanaan cara-cara produktif dengan menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien namun tetap menjaga kualitas.
3. Produktivitas terpadu menggunakan keterampilan modal, teknologi manajemen, informasi, energi, dan sumber daya lainnya untuk mutu

kehidupan yang mantap bagi manusia melalui konsep produktivitas secara menyeluruh.

4. Produktivitas berbeda di masing-masing negara dengan kondisi, potensi, dan kekurangan serta harapan yang dimiliki oleh negara yang bersangkutan dalam jangka panjang dan pendek, namun masing-masing negara mempunyai kesamaan dalam pelaksanaan pendidikan dan komunikasi.
5. Produktivitas lebih dari sekedar ilmu teknologi dan teknik manajemen akan tetapi juga mengandung filosofi dan sikap mendasar pada motivasi yang kuat untuk terus menerus berusaha mencapai mutu kehidupan yang baik.

Menurut Ervianto (2002) produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* dengan *input*, atau 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, uang, metoda dan alat.

3.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Tenaga kerja atau pegawai adalah manusia yang merupakan faktor produksi yang dinamis memiliki kemampuan berpikir dan motivasi kerja, apabila pihak manajemen perusahaan mampu meningkatkan motivasi mereka, maka produktivitas kerja akan meningkat. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas (Mathis, R & Jackson, 2004) dalam Afriani (2018):

1. Kemampuan, adalah kecakapan yang dimiliki berdasarkan pengetahuan, lingkungan kerja yang menyenangkan akan menambah kemampuan tenaga kerja.
2. Sikap, sesuatu yang menyangkut perangai tenaga kerja yang banyak dihubungkan dengan moral dan semangat kerja.
3. Situasi dan keadaan lingkungan, faktor ini menyangkut fasilitas dan keadaan dimana semua karyawan dapat bekerja dengan tenang serta sistim serta kompensasi yang ada.

4. Motivasi, setiap tenaga kerja perlu diberikan motivasi dan usaha meningkatkan produktivitas.
5. Upah, upah atau gaji minimum yang tidak sesuai dengan peraturan pemerintah dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja.
6. Tingkat pendidikan, latar belakang pendidikan dan latihan dari tenaga kerja akan mempengaruhi produktivitas, karenanya perlu diadakan peningkatan pendidikan dan pelatihan bagi tenaga kerja.
7. Perjanjian kerja, merupakan alat yang menjamin hak dan kewajiban karyawan. Sebaiknya ada unsur-unsur peningkatan produktivitas kerja didalamnya.
8. Penerapan teknologi, kemajuan teknologi sangat mempengaruhi produktivitas, karena itu penerapan teknologi harus berorientasi mempertahankan produktivitas.

Menurut Kaming (1997) dalam Ervianto (2002) faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek diklasifikasikan menjadi empat kategori utama, yaitu:

1. Metoda dan teknologi, terdiri atas faktor: desain rekayasa, metoda konstruksi konstruksi, urutan kerja, pengukuran pekerjaan.
2. Manajemen lapangan, terdiri dari atas faktor: perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, manajemen tenaga kerja.
3. Lingkungan kerja, terdiri atas faktor: keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, partisipasi.
4. Faktor manusia, tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor-pekerja, hubungan kerja antar sejawat, kemangkiran.

Menurut Sumanth (1994) dalam Afriani (2018) , secara garis besar ada 12 faktor yang mempengaruhi naik turunnya produktivitas, yaitu:

1. Peraturan Pemerintah

Peraturan pemerintah berperan untuk mengatur keseimbangan pencapaian sasaran industri dan sasaran sosial yang sering bertentangan.

2. Manajemen

Manajemen merupakan faktor yang paling berpengaruh, terutama dalam proses perencanaan dan penjadwalan, pengaturan beban kerja, kejelasan instruksi kerja dan evaluasi kerja sehingga dapat menumbuhkan motivasi kerja dan loyalitas pekerja pada perusahaan.

3. Investasi

Besar kecilnya investasi akan menentukan modal usaha dan akan berpengaruh terhadap usaha untuk mempromosikan produk, market share atau penggunaan kapasitas.

4. Umur Pabrik atau Peralatan

Umur pabrik atau peralatan mempengaruhi kinerja, sehingga juga berpengaruh terhadap produktivitas.

5. Pemakaian Kapasitas

Persentase pemakaian kapasitas menentukan besar kecilnya keluaran per jam.

6. Ongkos Energi

Ketersediaan dan kemudahan mendapatkan energi berpengaruh secara langsung terhadap biaya produksi dan operasi pabrik.

7. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan Pengembangan dapat meningkatkan produktivitas dengan menghasilkan inovasi-inovasi yang dapat memperbaiki keadaan produksi di pabrik.

8. Rasio Kapital-Buruh

Rasio kapital-buruh yang tinggi menandakan bahwa perusahaan memakai teknologi yang tinggi, sehingga jumlah produksi per unit meningkat.

9. Komposisi Tenaga Kerja

Adanya pergeseran struktur pekerja dari pekerja pabrik menjadi Pekerja yang mengandalkan pengetahuan yang kurang dan diikuti oleh pelatihan yang kurang memadai.

10. Pengaruh Serikat Pekerja

Serikat pekerja harus mendapatkan perhatian dari manajemen sehingga dapat memberikan pengaruh positif terhadap produktivitas.

11. Etika Pekerja

Dengan meningkatkan penghargaan terhadap waktu, pemanfaatan waktu kerja menjadi lebih produktif.

12. Ketakutan Pekerja

Akan kehilangan pekerjaan program peningkatan produktivitas di perusahaan tanpa diimbangi komunikasi yang baik antara pihak manajemen dan pekerja akan menimbulkan ketakutan pekerja bahwa usaha-usaha peningkatan produktivitas akan mengakibatkan mereka kehilangan pekerjaan.

Menurut Pamuji (2008) dalam Gusmadi (2017) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja antara lain sebagai berikut.

1. Tingkat upah

Dengan pemberian upah kerja yang setimpal akan mendorong pekerja untuk bekerja dengan lebih giat lagi karena mereka merasa partisipasinya dalam proses produksi di proyek dihargai oleh pihak perusahaan.

2. Pengalaman dan keterampilan pekerja

Pengalaman dan keterampilan pekerja akan semakin bertambah apabila pekerja tersebut semakin sering melakukan pekerjaan yang sama dan dilakukan secara berulang-ulang sehingga produktivitas pekerjaan tersebut dapat meningkat dalam melakukan pekerjaan yang sama.

3. Pendidikan dan keahlian

Para pekerja yang pernah mengikuti dasar pelatihan khusus (training) atau pernah mengikuti suatu pendidikan khusus (STM) akan mempunyai kemampuan yang dapat dipakai secara langsung sehingga dapat bekerja lebih efektif bila dibandingkan dengan pekerja yang tidak mengikuti pendidikan khusus.

4. Usia pekerja

Para pekerja yang usianya lebih muda relatif mempunyai produktivitas yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pekerja yang usia lebih tua (lanjut) karena

pekerja yang usia lebih muda mempunyai tenaga yang lebih besar yang sangat diperlukan dalam pekerjaan konstruksi.

5. Pengadaan barang

Pada saat barang material (semen, tulangan, dan batu bata) datang ke lokasi maka pekerjaan para pekerja akan terhenti sesaat karena pekerja harus mengangkut dan memindahkan barang material tersebut ke tempat yang sudah disediakan (seperti gudang) atau apabila pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan material yang dibutuhkan tidak ada di lokasi proyek, maka produktivitas pekerjaan tersebut akan terhentikan karena akan menunggu suplai barang atau material tersebut.

6. Cuaca

Pada musim kemarau suhu udara akan meningkat (lebih panas) yang menyebabkan produktivitas akan menurun, sedangkan pada musim hujan pekerjaan yang menyangkut pondasi dan galian tanah akan terhambat karena kondisi tanah sehingga tidak dapat dilakukan pengecoran pada saat kondisi hujan karena akan menyebabkan mutu beton hasil pengecoran berkurang.

7. Jarak material

Adanya jarak material yang jauh akan mengurangi produktivitas pekerjaan, karena dengan jarak yang jauh antara material dan tempat dilakukannya pekerjaan memerlukan tenaga kerja ekstra untuk mengangkut material.

8. Hubungan kerja sama antar pekerja

Adanya hubungan yang baik dan selaras antara sesama pekerja dan mandor akan memudahkan komunikasi kerja sehingga tujuan yang diinginkan akan mudah dicapai.

9. Faktor manajerial

Faktor manajerial berpengaruh pada semangat dan gairah para pekerja melalui gaya kepemimpinan, bijaksana, dan peraturan perusahaan (kontraktor). Karena dengan adanya mutu manajemen sebagai motor penggerak dalam berproduksi diharapkan akan tercapai tingkat produktivitas, laju prestasi maupun kinerja operasi seperti yang diinginkan.

10. Efektivitas jam kerja

Jam kerja yang dipakai secara optimal akan menghasilkan produktivitas yang optimal juga sehingga perlu diperhatikan efektivitas jam kerja, seperti ketetapan jam mulai dan akhir kerja serta jam istirahat yang tepat.

Menurut Soeharto (1995), ada beberapa variabel-variabel yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan dapat dikelompokkan menjadi seperti dibawah ini:

1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu.
2. Supervisi, perencanaan, dan koordinasi.
3. Komposisi kerja kelompok.
4. Kerja lembur.
5. Ukuran besar proyek.
6. Kurva pengalaman (*learning curve*).
7. Pekerja langsung versus subkontraktor.
8. Kepadatan tenaga kerja.

3.2.2 Hubungan antara Efisiensi dan Efektivitas dengan Produktivitas Tenaga Kerja

Menurut Mali (1978) dalam Gusmadi (2017) menjelaskan bahwa produktivitas adalah bagaimana cara menghasilkan atau meningkatkan hasil barang atau jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa pengertian produktivitas memiliki dua dimensi yaitu efisiensi dan efektivitas.

Menurut Husein (2003) dalam Gusmadi (2017) menjelaskan bahwa efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan input yang direncanakan dengan input yang sebenarnya. Apabila input yang sebenarnya digunakan semakin besar penghematannya, maka tingkat efisiensi semakin tinggi. Tetapi semakin kecil input yang didapat dihemat akan semakin rendah tingkat efisiensinya. Efektivitas merupakan gambaran seberapa jauh target dapat dicapai. Apabila efisiensi dikaitkan dengan efektivitas, walaupun terjadi peningkatan efektifitasnya,

efisiensinya belum tentu meningkat. Berdasarkan penjelasan diatas, produktivitas juga dapat diartikan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Efektivitas menghasilkan } output}{\text{Efisiensi menghasilkan } input}$$

3.2.3 Hubungan antara Pendidikan dengan Produktivitas Tenaga Kerja

Menurut Simanjuntak (2001), semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka semakin tinggi juga tingkat produktivitas atau kinerja tenaga kerja tersebut. Menurut Kurniawan (2010), pada umumnya orang yang mempunyai pendidikan formal maupun informal yang lebih tinggi akan mempunyai wawasan yang lebih luas. Tingginya kesadaran akan pentingnya produktivitas, akan mendorong tenaga kerja yang bersangkutan melakukan tindakan yang produktif.

3.2.4 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja

Menurut Sinungan (2003) dalam Afriani (2018) pengaruh produktivitas tenaga kerja menurut sistem pemasukan fisik perorangan atau per jam kerja orang diterima secara luas, namun dari sudut pandang pengawasan harian, pengukuran pengukuran tersebut pada umumnya tidak memuaskan, dikarenakan adanya variasi dalam jumlah yang diperlukan untuk memproduksi satu unit produk yang berbeda. Oleh karena itu, digunakan metode pengukuran waktu tenaga kerja (jam, hari atau tahun). Pengeluaran diubah kedalam unit - unit pekerjaan yang biasanya diartikan sebagai jumlah kerja yang dapat dilakukan dalam suatu jam oleh pekerja yang terpercaya yang bekerja menurut pelaksanaan standar. Karena hasil maupun masukan dapat dinyatakan dalam waktu, produktivitas tenaga kerja dapat dinyatakan sebagai suatu indeks yang sangat sederhana, yaitu hasil dalam jam - jam yang standar masukan dalam jam - jam waktu.

Menurut Reksohadiprojo dan Sukanto (2003) dalam Afriani (2018), secara umum, produktivitas dapat diukur dengan menghitung rasio keluaran terhadap masukan. Untuk menghitung produktivitas adalah sebagai mana di tunjukkan pada persamaan 3.1.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume yang dihasilkan}}{\text{Jumlah tenaga kerja/jam}} \quad (3.1)$$

Menurut Gusmadi (2017), persoalan utama dalam masalah tenaga kerja bagi kontraktor dan perusahaan-perusahaan sejenis, yang volume usahanya naik turun secara tajam, adalah bagaimana membuat seimbang antara jumlah tenaga kerja dengan jumlah pekerjaan yang tersedia dari waktu ke waktu adalah tidak ekonomis untuk menahan dan memiliki sejumlah besar tenaga kerja pada saat volume pekerjaan sedang menurun ke tingkat yang rendah, dalam waktu yang panjang. Demikian sebaliknya jika tersedia banyak pekerjaan, tetapi sulit mencari tenaga kerja proyek yang mengerjakan konstruksi. Dengan demikian perlu suatu perencanaan yang teliti dan menyeluruh, mulai dari jumlah, macam keterampilan, komposisi kelompok kerja (*labor mix*), jadwal kegiatan sampai pada sumber penyediaan tenaga kerja.

Untuk menghitung produktivitas tenaga kerja dilakukan dengan membandingkan antara output dan input yang dituangkan dalam rumus:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (3.2)$$

Dimana:

Input = jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam pekerjaan

Output = kuantitas pekerjaan yang telah dilakukan dalam satu satuan Waktu

$$\begin{aligned} \text{Output} &= \text{Progress mingguan (\%)} \times \text{Total unit Pekerjaan} \\ &= \text{Volume pekerjaan mingguan yang dihasilkan.} \end{aligned} \quad (3.3)$$

Berdasarkan hubungan antara output dan input terhadap produktivitas, maka dapat disimpulkan bahwa untuk mengetahui jumlah produktivitas dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi}} = \text{m}^3 / \text{hari} \quad (3.4)$$

3.3 Metode Pengukuran Produktivitas

Pengukuran produktivitas sejauh ini dikembangkan secara terus menerus dalam upaya meningkatkan pertambahan produksi, pendapatan, dan kesempatan kerja dari waktu ke waktu. Tujuan dari pengukuran produktivitas antara lain untuk membandingkan hasil pertambahan produksi, pendapatan, dan kesempatan kerja dari waktu ke waktu (Syarif, 1991).

Wuryanti (2010) mengemukakan bahwa teknik pengukuran produktivitas dapat dilakukan berdasarkan sumber datanya, yaitu:

1. Data faktual di lapangan dengan mengamati jumlah jam dan volume kerja langsung di lapangan.
 - a. *Time and motion study*
 - b. Sampel kerja
 - c. *Method productivity delay model* (MPDM)
2. Data historis dilakukan dengan mengkaji laporan harian/ mingguan/ bulanan.

Menurut Syarif (1991), pengukuran produktivitas sejauh ini dikembangkan secara terus menerus dalam upaya meningkatkan pertambahan produksi, pendapatan, dan kesempatan kerja dari waktu ke waktu. Tujuan dari pengukuran produktivitas antara lain untuk membandingkan hasil pertambahan produksi, pendapatan, dan kesempatan kerja dari waktu ke waktu. Upaya mencari informasi mengenai pengukuran produktivitas pekerja aktual suatu proyek terdapat beberapa metode, yaitu:

1. *Work Sampling*
2. *Rated Activity Sampling*
3. *Questionnaires/Interviews*
4. *Record of Physical and Operational Procedures*
5. *Still Photographs*
6. *Time Lapse and Video Films*
7. *Time Studies*

3.4 Metode Produktivitas Delay Model

Method Productivity Delay Model merupakan salah satu metode yang dapat difungsikan untuk menghitung produktivitas kerja pada suatu proyek konstruksi. Metode ini menghitung nilai atau tingkat produktivitas kerja dengan mengacu pada lamanya penundaan yang terdiri dari 5 faktor antara lain lingkungan (environment), peralatan (equipment), tenaga kerja (labor), material, dan manajemen. MPDM adalah modifikasi waktu tradisional dan konsep penelitian untuk segala aktivitas atau gerakan dalam pekerjaan agar aktivitas yang tidak seharusnya dapat dihilangkan dan pekerjaan dapat ditingkatkan (Halpin dan Riggs, 1992). MPDM ini dapat digunakan untuk mengukur, memprediksi, dan memperbaiki produktivitas konstruksi.

3.4.1 Konsep MPDM

Halpin dan Riggs (1992), dalam bukunya yang berjudul *Planning and Analysis of Construction Operation* menjelaskan bahwa Teknik MPDM ialah sebuah modifikasi dari bentuk tradisional mengenai studi gerak dan waktu. Teknik ini dikembangkan untuk dapat memberikan pertimbangan kepada perusahaan jasa konstruksi mengenai perhitungan, perkiraan, dan peningkatan produktivitas kerja. MPDM terhubung dengan bagian teknik lain, contohnya seperti work sampling, production function analysis, statistical analysis, time study, dan balancing models. Dari setiap teknik ini mempunyai kelayakan dan kualitas yang baik untuk mengukur tingkat produktivitas dan penerapannya. Namun pada umumnya, sedikit yang dapat memudahkan mengukur tingkat produktivitas untuk proyek konstruksi.

MPDM utamanya mengambil contoh siklus pekerjaan yang berkelanjutan dari setiap produktivitas siklus konstruksi serta mencatat jumlah dan tipe penundaan yang terjadi. Dari data ini, dibuat penjumlahan untuk menentukan efisiensi dari operasi pekerjaan yang diukur. Produktivitas dapat diperbaiki dengan mengambil cara yang tepat untuk mengurangi penundaan produktivitas. Ini termasuk metode dasar pada analisis biaya yang dirumuskan menggunakan

peramalan peningkatan produktivitas dengan MPDM ketika sudah memperbaiki jumlah dan tipe penundaan.

MPDM diterapkan pada 4 tahap, terdiri atas pengumpulan data, pengolahan data, penyusunan data, serta implementasi data. Tahap pengumpulan data harus didahului dengan menjelaskan tiga konsep dasar MPDM. Konsep-konsep tersebut yaitu pengertian dari :

1. Unit produksi

Unit produksi adalah didasarkan pada model yang akan diukur, diramal dan diperbaiki produktivitasnya.

2. Siklus produksi

Siklus produksi maksudnya ialah sebagai waktu diantara kejadian-kejadian yang berurutan dari setiap unit produksi. Siklus ini harus merupakan satu kesatuan yang dengan mudah dapat diatur dan mewakili dari masing-masing produktivitas metode yang diamati.

3. Sumber daya utama dari metode

Sumber daya utama, ialah konsep dasar yang sulit dimengerti dan hanya mudah digunakan dari banyak orang yang telah terbiasa dengan proses metode MPDM saja. Ini merupakan dasar yang paling mendasar digunakan dalam metode konstruksi. Sumber daya ini menyatakan produktivitas dari modal secara langsung bahwa jika sumber daya ini dirubah dalam jumlah, akan merubah produktivitasnya tak peduli pada jumlah kehadiran atau kekurangan efisiensi langsung dan tak peduli pada jumlah atau perbaikan pada sumber daya lainnya (Adrian, 1974).

3.4.2 Tipe Penundaan MPDM

Menurut Adrian (2004) dalam Afriani (2018), *Method Productivity Delay Model* (MPDM) adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memberikan "cara praktis untuk mengukur, memprediksi, dan meningkatkan produktivitas". Teknik ini memiliki tiga komponen: 1) kompilasi data, 2) pengolahan dan analisis data, dan 3) menerapkan model. Dalam metode ini, unit

produksi harus ditetapkan sebelum mengumpulkan data. Setelah unit produksi yang dipilih, pengumpulan data yang sebenarnya dapat dimulai, sedangkan aspek-aspek berikut diamati dan didokumentasikan.

Menurut Afriani (2018), setelah mengumpulkan data, dianalisis untuk menentukan kemungkinan terjadinya keterlambatan, yang diharapkan persen waktu tunda untuk setiap keterlambatan produktivitas per siklus produksi, dan siklus produksi yang ideal. Setelah informasi ini dihitung, dapat dibuktikan mana penundaan produktivitas yang menyebabkan paling mempengaruhi sehingga solusi untuk masalah ini dapat diimplementasikan. Ini adalah salah satu manfaat utama MPDM yang memungkinkan kontraktor untuk fokus pada daerah tertentu yang perlu perbaikan untuk meningkatkan produktivitas.

Menurut Halpin (1992) dalam Afriani (2018), proses pengolahan data dengan menggunakan MPDM ini hanya terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Hal ini dilakukan untuk memudahkan model perhitungan dan penerapannya di dunia nyata.

Berdasarkan *Method Productivity Delay Model* (MPDM) dari Halpin dan Riggs (1992) dalam Afriani (2018), Terdapat lima faktor tipe penundaan yang dipertimbangkan didalam menentukan produktivitas dalam MPDM ialah sebagai berikut.

1. Lingkungan (*environment*)

Penundaan yang berkaitan dengan lingkungan dapat dicontohkan seperti perubahan cuaca, keramaian pada lingkungan sekitar, pergantian lokasi tumpukan material dan adukan spesi, dan gangguan yang terjadi akibat orang luar yang mengunjungi proyek sehingga mengganggu kelancaran pekerjaan.

2. Tenaga Kerja (*labor*)

Penundaan yang berhubungan dengan tenaga kerja adalah pekerja satu menunggu pekerja yang lainnya, pekerja yang istirahat sebelum waktunya, pekerja yang tidak produktif karena tidak memiliki pengalaman dan pengetahuan mengenai pekerjaan yang bersangkutan seperti mengobrol yang membuang waktu pekerjaan dan merokok.

3. Peralatan (*equipment*)

Penundaan yang berhubungan dengan peralatan adalah pengoperasian alat yang kurang dari kemampuan tingkat produksinya atau rusak.

4. Manajemen

Penundaan yang berhubungan dengan manajemen adalah perencanaan yang bersifat kurang baik, yang dilihat dari segi tenaga kerja ataupun material. Misalnya diperintah meninggalkan suatu pekerjaan untuk mengerjakan pekerjaan yang lain.

5. Material

Penundaan yang berhubungan dengan material adalah tidak tersedianya material yang dibutuhkan, adanya kerusakan material dan terdapat material yang rusak atau cacat.

Pendekatan untuk perhitungan produktivitasnya yaitu sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \quad (3.5)$$

$$\text{Produktivitas ideal} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus tak tertunda}} \quad (3.6)$$

$$\text{Siklus produksi tak tertunda} = \frac{\text{Waktu siklus produksi-rata waktu tak tertunda}}{n} \quad (3.7)$$

$$\text{Siklus produksi keseluruhan} = \frac{\text{Waktu siklus produksi-rata waktu tak tertunda}}{n} \quad (3.8)$$

$$\text{Produktivitas Keseluruhan} = \text{Produktivitas ideal} (1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})$$

Dimana :

- E_{en} = perkiraan penundaan akibat lingkungan
- E_{eq} = perkiraan penundaan akibat peralatan
- E_{la} = perkiraan penundaan akibat tenaga kerja
- E_{mt} = perkiraan penundaan akibat material
- E_{mm} = perkiraan penundaan akibat manajemen

Semua satuan produktivitas dalam m^2/jam

3.5 Dinding

Menurut Ilham (2014), dinding merupakan salah satu komponen penting dalam konstruksi, pada umumnya masyarakat masih menggunakan cara konvensional dalam pembangunan dinding, yaitu dengan menggunakan batu bata dan batako sebagai bahan utama.

Dalam proyek konstruksi dinding, beberapa material yang bisa digunakan yaitu batu bata, batako, beton ringan, beton pra cetak, dan berbagai material alternatif lainnya. Fungsi utama dari dinding yaitu sebagai berikut (Ningrum, 2014) dalam Ilham (2014).

1. Sebagai pemisah antar ruangan.
2. Sebagai pemisah ruang yang bersifat pribadi dan bersifat umum.
3. Sebagai penahan cahaya, angin, hujan, banjir, dan lain-lain yang bersumber dari alam.
4. Sebagai pembatas dan penahan struktur (untuk fungsi tertentu seperti dinding lift, reservoir, dan lainnya).
5. Sebagai penahan kebisingan untuk ruang yang memerlukan ambang kekedapan suara tertentu seperti studio siaran.
6. Sebagai penahan radiasi sinar atau zat-zat tertentu seperti pada ruang radiologi, ruang operasi, laboratorium, dan lain-lain.
7. Sebagai fungsi artistik tertentu dan penyimpanan surat-surat berharga seperti branka di bank lain.

3.6 Bata Merah

Bata Merah Susanta (2009) menyatakan bahwa bata merah merupakan bahan bangunan yang dibuat dari cetakan adukan tanah liat dengan atau tanpa bahan campuran lainnya yang kemudian dibakar dengan suhu tinggi. Tidak semua tanah liat dapat digunakan untuk bata merah, hanya tanah liat tertentu saja yang dapat digunakan, tanah liat tersebut harus mengandung cukup pasir dan terasa berlemak saat dipegang. Bata merah yang biasa dijual berukuran tebal atau tinggi

antara 3-5 cm, lebar 7-11 cm, panjang 17-22 cm, serta berat sekitar 3 kg/biji, tergantung merek dan daerah asalnya. Kebutuhan bahan baku untuk pasangan dinding bata merah adalah pasir pasang, dan semen. Adukan pasangan bata merah juga beragam. Sebagai contoh, adukan untuk bata merah yang memerlukan kedap air berupa campuran 1 semen dan 3 pasir ayak. Sementara untuk tempat-tempat yang tidak memerlukan campuran kedap air dapat menggunakan campuran adukan dengan pasir lebih banyak, misalnya 1 : 5 sehingga dapat menghemat biaya.

Suasira (2016) mengatakan bahwa terdapat beberapa keunggulan dari penggunaan bata merah sebagai material utama pekerjaan pemasangan dinding adalah sebagai berikut:

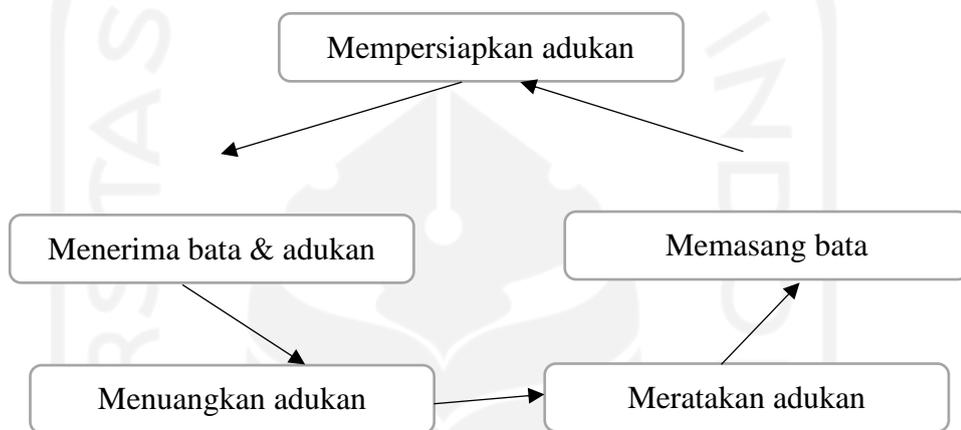
1. Mudah untuk membentuk bidang kecil.
2. Mudah mendapatkannya.
3. Perekatnya tidak perlu yang khusus.
4. Tahan panas, sehingga dapat menjadi perlindungan terhadap api.

Selain memiliki keunggulan, bata merah juga memiliki kekurangan. Adapun beberapa kekurangan dari bata merah sebagai material utama pekerjaan pemasangan dinding, antara lain sebagai berikut:

1. Sulit untuk membuat pasangan bata yang rapi.
2. Siarnya besar-besar cenderung boros dalam penggunaan material perekatnya.
3. Kualitas yang kurang beragam dan juga ukuran yang jarang sama membuat limbahnya dapat lebih banyak.
4. Karena sulit mendapatkan pasangan yang cukup rapi, maka dibutuhkan plesteran yang cukup tebal untuk menghasilkan dinding yang cukup rata.
5. Waktu pemasangan lebih lama dibandingkan bahan dinding lainnya.
6. Bata merah menimbulkan beban yang cukup besar pada struktur bangunan.

3.7 Siklus Produksi

Siklus produksi maksudnya ialah sebagai waktu diantara kejadian-kejadian yang berurutan dari setiap unit produksi. Siklus ini harus merupakan satu kesatuan yang dengan mudah dapat diatur dan mewakili dari masing-masing produktivitas metode yang diamati. Unit Siklus produksi pekerjaan dinding batu bata merah dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Siklus Produksi Pekerjaan Dinding Batu Bata Merah

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *observasi* lapangan yang bersifat studi kasus. Penelitian studi kasus ini termasuk penelitian yang dilakukan secara cermat pada suatu aktivitas, peristiwa, dan proses suatu pekerjaan tertentu. Studi kasus ini dibatasi oleh ruang dan waktu yang meliputi pengumpulan informasi secara komprehensif dengan prosedur pengumpulan data berdasarkan siklus pekerjaan tertentu. Kesimpulan yang diperoleh bersifat khusus dan tidak dapat digeneralisasikan terhadap obyek pekerjaan dan kurun waktu yang berbeda.

4.2 Objek dan Subjek Penelitian

Obyek penelitiannya adalah produktivitas tenaga kerja tukang pada pekerjaan pemasangan batu bata secara keseluruhan (*overall*) sesuai MPDM.

4.3 Data Penelitian

Data penelitian yang akan dianalisis ialah mengamati 3 tukang pemasangan batu bata dari keseluruhan proyek berlangsung. Pengamatan pekerjaan dilakukan dalam waktu 20 menit. Dalam MPDM ada beberapa konsep dan definisi yang dapat diketahui.

1. Unit produksi: Jumlah satuan pekerjaan yang dapat diukur secara visual.
2. Siklus produksi: Waktu diantara kejadian yang berkesinambungan dari unit produksi.

4.4 Alat yang Digunakan

Penelitian ini dilakukan secara *observasi* di lapangan dengan hanya menggunakan handycam/video camera yang difungsikan untuk menunjukkan waktu siklus pekerjaan serta waktu penundaan (*delay*) suatu pekerjaan

pemasangan batu bata . Perlengkapan alat tulis disiapkan secara lengkap termasuk kertas lembar pengumpulan data yang sesuai dengan MPDM.

4.5 Langkah Penelitian

4.5.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan atau observasi dan wawancara (*interview*) di lapangan untuk mendapatkan data waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan dinding sehingga dapat diketahui penundaan (*delay*) yang terjadi di lapangan.

Setelah data diperoleh di lapangan, dilakukan pencatatan dalam bentuk lembar kerja proses MPDM. Kemudian dianalisis perhitungan produktivitas keseluruhan dan ideal dengan metode MPDM. Selain itu dilakukan juga metode wawancara terkait data profil tukang yang meliputi nama, tempat tanggal lahir, pendidikan terakhir, dan umur pengalaman menjadi tukang.

4.5.2 Analisis Produktivitas

Analisis produktivitasnya adalah perhitungan produktivitas tukang pemasangan batu bata menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). MPDM terdiri dari perhitungan produktivitas keseluruhan dan ideal, serta semua hal tipe penundaan. Produktivitas ideal merupakan produktivitas yang terjadi ketika tidak terdapat waktu penundaan, sedangkan produktivitas keseluruhan adalah produktivitas pekerjaan akibat terjadinya waktu penundaan atas beberapa penyebab yang terjadi. Penundaan merupakan pekerjaan yang terjadi akibat adanya faktor hambatan. Langkah pengukuran produktivitas dengan cara MPDM untuk pemasangan batu bata terdapat pada penjelasan bab sebelumnya.

Surat permohonan izin Penelitian Tugas Akhir & Pengambilan Data untuk Tugas Akhir dapat dilihat dilampiran 2.

Delay yang terjadi dilapangan menurut Mahdy, (2019) dan Alfianarrochman, (2018) delaya yang terjadi dilapngan akibat faktor tenaga kerja adalah melamun, diam, mengobrol, merokok, makan, minum, bermaian alat

komunikasi, menunggu datangnya adukan mortal/spesi, menunggu keramik yang sudah direndam air, dan menunggu adukan pasta semen yang sudah habis. Akibat material tidak terlalu cepat atau lancer dikarenakan pekerjaan dilantai dua material yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan keramik tidak tersedia. Akibat lingkungan adalah hujan, akibat peralatan mengalami kerusakan, kehilangan atau tidak ada alat pekerjaan.

Pada penelitian pemasangan batu bata merah terjadi faktor-faktor penundaan yang mengakibatkan *delay* pekerjaan batu bata adalah faktor tenaga kerja, material, lingkungan, Peralatan dan manajemen.

Penundaan akibat tenaga kerja seperti mengobrol, diam, istirahat, pekerja bermalasan-malasan, pekerja kelelahan, pekerja tidak semangat dan bermain alat komunikasi.

Penundaan akibat material adalah batu bata tidak tersedia di proyek, adukan semen habis, menunggu adukan semen dan menunggu air.

Penundaan akibat lingkungan seperti perubahan cuaca, kondisi jalan sekitar proyek kurang baik atau tidak luas dan ketika pengunjung proyek mengganggu kelancaran pekerjaan.

Penundaan akibat peralatan seperti cetokan, benang, ember, meteran, dan tempat semen tidak ada atau rusak ketika pekerjaan berlangsung.

Penundaan akibat manajemen seperti perencanaan yang kurang baik, dipindahkan dari pekerjaan pemasangan batu bata ke pemasangan tulangan dan terjadi intraksi pengawas dengan tukang saat melakukan pekerjaan sehingga pekerjaan pemasangan bata menjadi terlambat.

Produktivitas yang diamati hanya pada pekerjaan pemasangan batu bata bagian utuh. Adapun langkah-langkah didalam pengukuran produktivitas dengan cara MPDM untuk pekerjaan pemasangan bata adalah seperti tabel berikut ini.

1. Lembar pengumpulan data

Tabel 4.1 Lembar Pengumpulan Data

LEMBAR PENGUMPULAN DATA							
Tanggal							
			Delay (detik)				Waktu Delay (detik)
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen

2. Lembar kerja proses MPDM

Tabel 4.2 Lembar Kerja Proses MPDM

Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Pengamatan	Rata-rata Waktu pengamatan	(Waktu waktu tak tertunda)
Siklusn produksi tak tertunda				
Siklus produksi keseluruhan				

3. Informasi panduan

Tabel 4.3 Informasi Penundaan

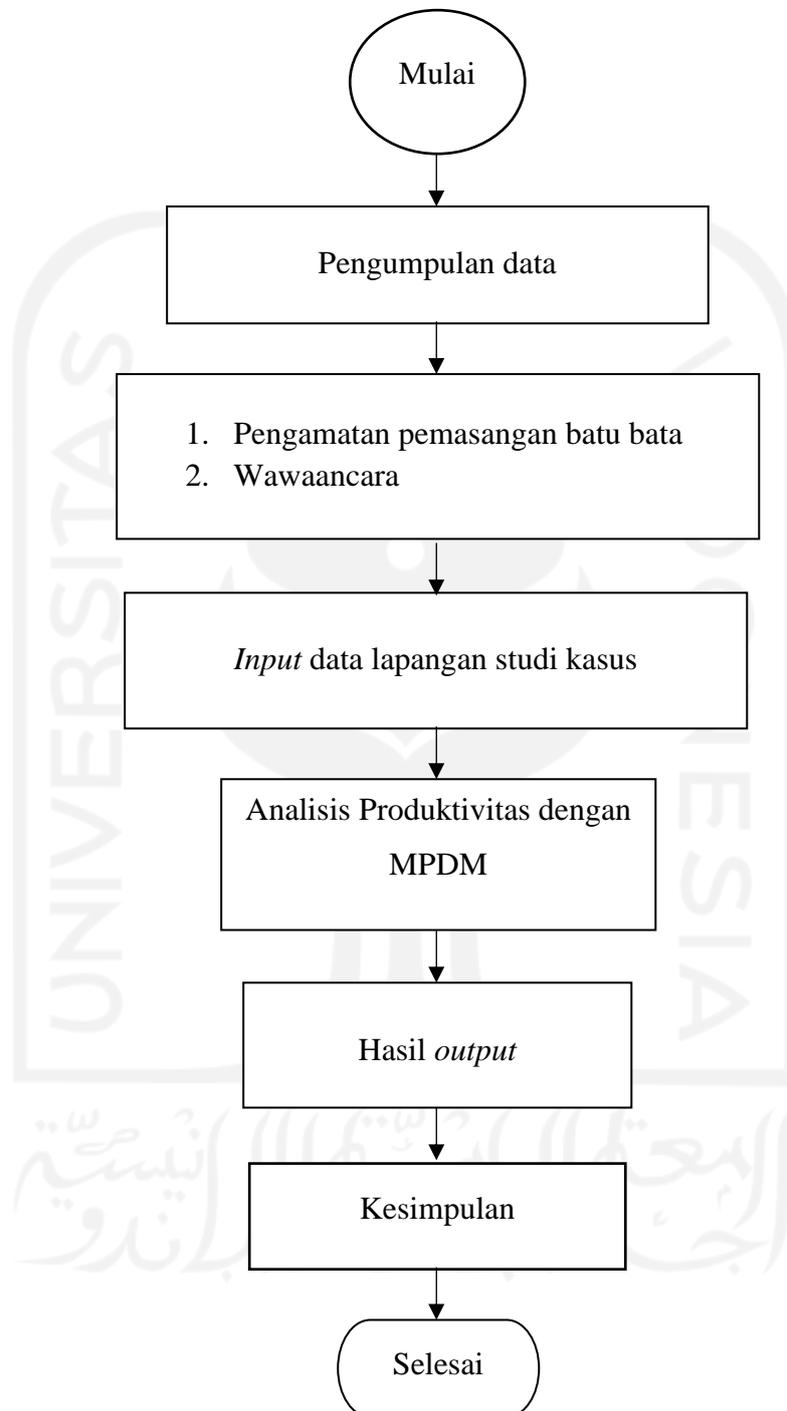
Uraian	Keterlambatan				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
Frekuensi Kejadian (siklus)					
Total Penambahan Waktu (detik)					
Kemungkinan Kejadian					
Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)					
Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)					

4.5.3 Langkah Analisis

Adapun langkah analisis penelitian MPDM sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data penelitian pada proyek. Data diambil dengan cara mengamati 3 orang tukang. Pengamatan pemasangan batu selama 20 menit dan pengambilan data dilapangan menggunakan 4 waktu yang berbeda-beda jika di total waktu pengamat keseluruhan adalah 80 menit untuk setiap tukang. Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan cara mencatat berapa m² yang di dapat selama 20 menit dan penundaan yang terjadi dalam waktu 20 menit.
2. Dari data yang diamati dan dicatat kemudian dihitung produktivitas pemasangan ideal dan produktivitas keseluruhan dari pekerjaan tersebut.
3. Hasil analisis dibuktikan dengan data kemudian dapat ditarik kesimpulan penelitian mengenai faktor penundaan pekerjaan di lapangan.
4. Hasil analisis dibuktikan dengan data kemudian dapat ditarik kesimpulan penelitian mengenai faktor penundaan pekerjaan di lapangan.

4.6 Diagram Penelitian



Gambar 4.1 Diagram Peneliti

BAB V

ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan produktivitas pada aktivitas 3 tukang batu bata merah guna mendapatkan nilai produktivitas pekerjaan dinding. Pengamatan dilakukan melalui 4 pengamatan pekerjaan secara berulang menggunakan camera video. Penelitian ini ditentukan 20 menit setiap pengamatan serta perhitungan produktivitas lapangan digunakan metode MPDM.

5.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pengamatan pemasangan batu bata merah setiap sampel pengamatan adalah 20 menit. Penelitian ini dilakukan 4 pengamatan disetiap tukang pasang batu bata. Pengamatan data lapangan menjadi 4 kali pengambilan data jam pertama 08:30-08:50 jam kedua 11:30-11:50 jam ketiga 13:20-23-40 jam keempat 16:20-16:40 menggunakan metode MPDM.

5.3 Data Proyek

5.3.1 Gambaran Umum Proyek

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data pada proyek pembanguana perumahan. Gambar umum dan data profil proyek dapat dilihat sebagai berikut:

Nama proyek : Perumahan Vasana Residence Tipe Avila KAV.706

Tipe 117 dan KAV 425 Tipe 117

Lokasi proyek : Jl. Kaliurang KM. 7, Kayen, Depok, Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta (55281)

Pemilik proyek : Wijaya Daniel

Pelaksana : M. Rio Wurdindoni

Perencana : Sudarman

Pengawas : Widiyoko

Arsitek : Ady Prasetyo

Konstruksi bagian bawah : Pasangan Batu Kali

Waktu pelaksana : 4 bulan

5.3.2 Lokasi Proyek

Lokasi proyek perumahan vasana residence dapat di lihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut



Gambar 5.1 Lokasi Proyek Perumahan Vasana Residence

(Sumber Google Maps, 2020)

5.4 Analisis Data Menggunakan Metode MPDM

5.4.1 Profil Tukang dan Analisis Data

Berikut adalah data tiga tukang pemasangan batu bata merah.

1. Tukang 1 (Proyek Perumahan Vasana Tipe Avila KAV.706 & KAV. 425)

Nama tukang : Karim

Alamat tukang : Magelang

Pendidikan terakhir : SMP

Umur tukang : 38 tahun

Umur Pengalaman kerja : 10 tahun

2. Tukang 2

Nama tukang : Sugi

Alamat tukang : Magelang

Pendidikan terakhir : SD

Umur tukang : 33 tahun

Umur Pengalaman kerja : 10 tahun

3. Tukang 3

Nama tukang : Wawan

Alamat tukang : Bantul

Pendidikan terakhir : SD

Umur tukang : 60 tahun

Umur Pengalaman kerja : 20 tahun

Adapun rincian perhitungan waktu untuk aktivitas pemasangan batu bata merah empat pengamatan pada Tukang 1 pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 1 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
1	08:30:00	08:30:39	Menerima batu bata	1	39	
2	08:30:39	08:30:54	Mengambil dan meratakan adukan		15	
3	08:30:54	08:31:20	Memasang batu bata		26	2.5
4	08:31:20	08:31:40	Mengambil dan meratakan adukan		20	
5	08:31:40	08:31:56	Memasang batu bata		16	2
6	08:31:56	08:32:15	Mengambil dan meratakan adukan		19	
7	08:32:15	08:32:37	Memasang batu bata		22	2
8	08:32:37	08:32:46	Menerima adukan semen		09	
9	08:32:46	08:32:49	Mengambil dan meratakan adukan		03	
10	08:32:49	08:32:56	Memasang batu bata		07	1
11	08:32:56	08:33:15	Mengambil dan meratakan adukan		19	
12	08:33:15	08:33:36	Memasang batu bata		21	2
13	08:33:36	08:33:52	Mengambil dan meratakan adukan		16	
14	08:33:52	08:34:04	Memasang batu bata		12	1
15	08:34:04	08:34:16	Mengambil dan meratakan adukan		12	
16	08:34:16	08:34:26	Memasang batu bata		10	1
17	08:34:26	08:34:34	Mengambil dan meratakan adukan		08	
18	08:34:34	08:35:00	Memasang batu bata		26	1.5
19	08:35:00	08:35:11	Mengambil dan meratakan adukan		11	
20	08:35:11	08:35:25	Memasang batu bata		14	1.5
21	08:35:25	08:35:57	Mengobrol		32	
22	08:35:57	08:36:19	Menunggu adukan semen		22	
23	08:36:19	08:36:26	Menerima adukan semen		07	
24	08:36:26	08:37:57	Menerima batu bata		91	
25	08:37:57	08:38:11	Mengaduk semen		14	

**Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata
pada Tukang 1 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata	
26	08:38:11	08:38:39	Mengambil dan meratakan adukan		28		
27	08:38:39	08:39:19	Memasang batu bata		40	2	
28	08:39:19	08:39:53	Mengambil dan meratakan adukan		34		
29	08:39:53	08:40:13	Memasang batu bata		20	2	
30	08:40:13	08:40:39	Menerima adukan semen		26		
31	08:40:39	08:40:47	Mengaduk semen		08		
32	08:40:47	08:41:14	Mengambil dan meratakan adukan		27		
33	08:41:14	08:41:48	Memasang batu bata		34	2	
34	08:41:48	08:42:10	Mengambil dan meratakan adukan		22		
35	08:42:10	08:42:35	Memasang batu bata		25	2	
36	08:42:35	08:43:14	Mengambil dan meratakan adukan		39		
37	08:43:14	08:43:48	Memasang batu bata		34	2	
38	08:43:48	08:44:03	Mengambil dan meratakan adukan		15		
39	08:44:03	08:44:52	Memasang batu bata		49	3	
40	08:44:52	08:45:02	Mengambil dan meratakan adukan		10		
41	08:45:02	08:46:27	Memasang batu bata		85	3	
42	08:46:27	08:47:18	Mengambil dan meratakan adukan		51		
43	08:47:18	08:48:21	Memasang batu bata		63	3	
44	08:48:21	08:48:57	Mengambil dan meratakan adukan		36		
45	08:48:57	08:49:09	Memasang batu bata		12	1	
46	08:49:09	08:49:37	Mengambil dan meratakan adukan		28		
47	08:49:37	08:50:00	Memasang batu bata		23	2	
48	11:30:00	11:30:30	Mengambil dan meratakan adukan		2	30	
49	11:30:30	11:30:53	Memasang batu bata		23	3	
50	11:30:53	11:31:09	Menerima adukan semen		16		
51	11:31:09	11:31:42	Mengambil dan meratakan adukan		33		
52	11:31:42	11:32:04	Memasang batu bata		22	3	
53	11:32:04	11:32:49	Mengambil dan meratakan adukan		45		
54	11:32:49	11:33:09	Memasang batu bata		20	2	
55	11:33:09	11:33:15	Mengambil dan meratakan adukan		06		
56	11:33:15	11:33:26	Memasang batu bata		11	1	
57	11:33:26	11:33:58	Menerima adukan semen		32		
58	11:33:58	11:34:15	Mengaduk semen		17		
59	11:34:15	11:34:24	Mengambil dan meratakan adukan		09		
60	11:34:24	11:34:42	Memasang batu bata		18	1.5	
61	11:34:42	11:34:58	Mengambil dan meratakan adukan		16		
62	11:34:58	11:35:15	Memasang batu bata		17	2	
63	11:35:15	11:35:31	Mengambil dan meratakan adukan		16		
64	11:35:31	11:36:08	Memasang batu bata		37	2.5	
65	11:36:08	11:36:30	Mengambil dan meratakan adukan		22		

**Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata
pada Tukang 1 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata	
66	11:36:30	11:36:48	Memasang batu bata		18	2	
67	11:36:48	11:37:27	Mengambil dan meratakan adukan		39		
68	11:37:27	11:38:00	Memasang batu bata		33	2.5	
69	11:38:00	11:38:29	Mengambil dan meratakan adukan		29		
70	11:38:29	11:38:51	Memasang batu bata		22	3	
71	11:38:51	11:39:20	Mengambil dan meratakan adukan		29		
72	11:39:20	11:39:47	Memasang batu bata		27	3.5	
73	11:39:47	11:40:41	Mengambil dan meratakan adukan		54		
74	11:40:41	11:40:59	Memasang batu bata		18	2	
75	11:40:59	11:41:11	Mengambil dan meratakan adukan		12		
76	11:41:11	11:41:22	Memasang batu bata		11	1	
77	11:41:22	11:41:53	Menerima batu bata		31		
78	11:41:53	11:42:21	Menerima adukan semen		28		
79	11:42:21	11:42:30	Mengambil dan meratakan adukan		09		
80	11:42:30	11:42:38	Memasang batu bata		08	1	
81	11:42:38	11:43:07	Mengambil dan meratakan adukan		29		
82	11:43:07	11:43:30	Memasang batu bata		23	2	
83	11:43:30	11:43:50	Mengambil dan meratakan adukan		20		
84	11:43:50	11:44:00	Memasang batu bata		10	1	
85	11:44:00	11:44:15	Mengaduk semen		15		
86	11:44:15	11:44:37	Mengambil dan meratakan adukan		22		
87	11:44:37	11:44:46	Memasang batu bata		09	1	
88	11:44:46	11:44:56	Mengambil dan meratakan adukan		10		
89	11:44:56	11:45:20	Memasang batu bata		24	1.5	
90	11:45:20	11:45:46	Mengambil dan meratakan adukan		26		
91	11:45:46	11:46:06	Memasang batu bata		20	2	
92	11:46:06	11:46:23	Mengambil dan meratakan adukan		17		
93	11:46:23	11:46:45	Memasang batu bata		22	3	
94	11:46:45	11:47:16	Mengambil dan meratakan adukan		31		
95	11:47:16	11:47:46	Memasang batu bata		30	3	
96	11:47:46	11:48:08	Mengambil dan meratakan adukan		22		
97	11:48:08	11:48:29	Memasang batu bata		21	2	
98	11:48:29	11:48:52	Mengambil dan meratakan adukan		23		
99	11:48:52	11:49:05	Memasang batu bata		13	1.5	
100	11:49:05	11:49:21	Mengambil dan meratakan adukan		16		
101	11:49:21	11:49:29	Memasang batu bata		08	1	
102	11:49:29	11:49:46	Mengambil dan meratakan adukan		17		
103	11:49:46	11:50:00	Memasang batu bata		14	2	
104	13:20:00	13:20:25	Mengambil dan meratakan adukan		3	25	
105	13:20:25	13:20:45	Memasang batu bata			20	2

**Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata
pada Tukang 1 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
106	13:20:45	13:21:08	Mengambil dan meratakan adukan		23	
107	13:21:08	13:21:32	Memasang batu bata		24	2
108	13:21:32	13:21:51	Mengambil dan meratakan adukan		19	
109	13:21:51	13:22:06	Memasang batu bata		15	2
110	13:22:06	13:22:30	Mengambil dan meratakan adukan		24	
111	13:22:30	13:22:51	Memasang batu bata		21	2
112	13:22:51	13:23:21	Menerima batu bata		30	
113	13:23:21	13:23:46	Mengambil dan meratakan adukan		25	
114	13:23:46	13:24:12	Memasang batu bata		26	3
115	13:24:12	13:24:27	Mengambil dan meratakan adukan		15	
116	13:24:27	13:24:39	Memasang batu bata		12	0.5
117	13:24:39	13:25:03	Menerima adukan semen		24	
118	13:25:03	13:25:18	Mengambil dan meratakan adukan		15	
119	13:25:18	13:25:37	Memasang batu bata		19	2
120	13:25:37	13:26:02	Mengambil dan meratakan adukan		25	
121	13:26:02	13:26:20	Memasang batu bata		18	2
122	13:26:20	13:26:42	Mengambil dan meratakan adukan		22	
123	13:26:42	13:27:23	Memasang batu bata		41	2.5
124	13:27:23	13:27:52	Menerima adukan semen		29	
125	13:27:52	13:28:20	Mengambil dan meratakan adukan		28	
126	13:28:20	13:28:41	Memasang batu bata		21	2
127	13:28:41	13:29:00	Mengambil dan meratakan adukan		19	
128	13:29:00	13:29:25	Memasang batu bata		25	2.5
129	13:29:25	13:29:45	Mengambil dan meratakan adukan		20	
130	13:29:45	13:30:00	Memasang batu bata		15	2
131	13:30:00	13:30:14	Mengambil dan meratakan adukan		14	
132	13:30:14	13:30:33	Memasang batu bata		19	1.5
133	13:30:33	13:30:38	Mengambil dan meratakan adukan		05	
134	13:30:38	13:31:12	Mengobrol		34	
135	13:31:12	13:31:40	Memasang batu bata		28	2
136	13:31:40	13:32:06	Mengambil dan meratakan adukan		26	
137	13:32:06	13:32:33	Memasang batu bata		27	2
138	13:32:33	13:32:49	Menerima adukan semen		16	
139	13:32:49	13:33:06	Merokok		17	
140	13:33:06	13:33:31	Mengambil dan meratakan adukan		25	
141	13:33:31	13:33:53	Memasang batu bata		22	3
142	13:33:53	13:34:23	Mengambil dan meratakan adukan		30	
143	13:34:23	13:34:58	Memasang batu bata		35	3.5
144	13:34:58	13:35:20	Mengambil dan meratakan adukan		22	
145	13:35:20	13:35:39	Memasang batu bata		19	2.5

**Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata
pada Tukang 1 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata	
146	13:35:39	13:35:58	Mengambil dan meratakan adukan		19		
147	13:35:58	13:36:10	Memasang batu bata		12	2	
148	13:36:10	13:36:31	Mengambil dan meratakan adukan		21		
149	13:36:31	13:36:43	Menerima adukan semen		12		
150	13:36:43	13:37:00	Memasang batu bata		17	1	
151	13:37:00	13:37:29	Mengambil dan meratakan adukan		29		
152	13:37:29	13:37:56	Memasang batu bata		27	2	
153	13:37:56	13:38:12	Mengambil dan meratakan adukan		16		
154	13:38:12	13:38:23	Memasang batu bata		11	1	
155	13:38:23	13:38:58	Mengambil dan meratakan adukan		35		
156	13:38:58	13:39:28	Memasang batu bata		30	2	
157	13:39:28	13:40:00	Mengambil dan meratakan adukan		32		
158	16:20:00	16:20:24	Mengambil dan meratakan adukan		4	24	
159	16:20:24	16:20:48	Memasang batu bata			24	3
160	16:20:48	16:21:18	Menerima adukan semen	30			
161	16:21:18	16:21:41	Mengambil dan meratakan adukan	23			
162	16:21:41	16:22:07	Memasang batu bata	26		2,5	
163	16:22:07	16:22:28	Mengaduk semen	21			
164	16:22:28	16:22:54	Mengambil dan meratakan adukan	26			
165	16:22:54	16:23:12	Memasang batu bata	18		2	
166	16:23:12	16:23:28	Mengambil dan meratakan adukan	16			
167	16:23:28	16:23:46	Memasang batu bata	18		2	
168	16:23:46	16:24:00	Mengambil dan meratakan adukan	14			
169	16:24:00	16:24:21	Memasang batu bata	21		2	
170	16:24:21	16:24:37	Mengambil dan meratakan adukan	16			
171	16:24:37	16:24:57	Memasang batu bata	20		2	
172	16:24:57	16:25:19	Mengambil dan meratakan adukan	22			
173	16:25:19	16:25:37	Memasang batu bata	18		1,5	
174	16:25:37	16:25:54	Mengambil dan meratakan adukan	17			
175	16:25:54	16:26:12	Memasang batu bata	18	2		
176	16:26:12	16:26:35	Mengambil dan meratakan adukan	23			
177	16:26:35	16:26:51	Memasang batu bata	16	2		
178	16:26:51	16:27:19	Mengambil dan meratakan adukan	28			
179	16:27:19	16:27:51	Memasang batu bata	32	2,5		
180	16:27:51	16:28:03	Mengambil dan meratakan adukan	12			
181	16:28:03	16:28:11	Memasang batu bata	08	1		
182	16:28:11	16:28:37	Mengambil dan meratakan adukan	26			
183	16:28:37	16:28:56	Memasang batu bata	19	2		
184	16:28:56	16:29:10	Menerima batu bata	14			
185	16:29:10	16:29:23	Menerima adukan semen	13			

**Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata
pada Tukang 1 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
186	16:29:23	16:30:15	Mengambil dan meratakan adukan		52	
187	16:30:15	16:30:37	Memasang batu bata		22	3
188	16:30:37	16:31:25	Mengambil dan meratakan adukan		48	
189	16:31:25	16:31:52	Memasang batu bata		27	2.5
190	16:31:52	16:32:24	Mengambil dan meratakan adukan		32	
191	16:32:24	16:32:33	Memasang batu bata		09	1
192	16:32:33	16:33:11	Mengambil dan meratakan adukan		38	
193	16:33:11	16:33:39	Memasang batu bata		28	3
194	16:33:39	16:33:52	Mengambil dan meratakan adukan		13	
195	16:33:52	16:34:22	Memasang batu bata		30	3.5
196	16:34:22	16:34:39	Menerima adukan semen		17	
197	16:34:39	16:35:49	Mengambil dan meratakan adukan		10	
198	16:35:49	16:36:21	Memasang batu bata		32	4
199	16:36:21	16:36:31	Mengambil dan meratakan adukan		10	
200	16:36:31	16:36:48	Memasang batu bata		17	2
201	16:36:48	16:37:02	Menerima adukan semen		14	
202	16:37:02	16:37:27	Memasang batu bata		25	2
203	16:37:27	16:38:08	Mengambil dan meratakan adukan		41	
204	16:38:08	16:38:35	Memasang batu bata		27	3
205	16:38:35	16:38:49	Mengambil dan meratakan adukan		14	
206	16:38:49	16:39:09	Memasang batu bata	20	2	
207	16:39:09	16:39:47	Mengambil dan meratakan adukan	38		
208	16:39:47	16:40:00	Memasang batu bata	13	3	

Data perhitungan waktu produktivitas tukang 2 dan tukang 3 dapat di lihat di lampiran 2

**Tabel 5.2 Perhitungan Total Waktu dan Jumlah Batu Bata untuk 4
Pengamatan Tukang**

Tukang		Pengamatan				Jumlah (detik)	Jumlah Batu Bata
		1	2	3	4		
1	Waktu (detik)	1200	1200	1200	1200	4800	185.5
	Keterangan	Delay	Non Delay	Delay	Non Delay		
	Batu bata	36.5	50	47	52		
2	Waktu (detik)	1200	1200	1200	1200	4800	145
	Keterangan	Delay	Delay	Non Delay	Non Delay		
	Batu bata	35	32	36	42		
3	Waktu (detik)	1200	1200	1200	1200	4800	162
	Keterangan	Delay	Non Delay	Non Delay	Delay		
	Batu bata	34	43	45	40		
Total (detik)						14400	492.5

5.4.2 Perhitungan Penundaan Produksi

Penundaan 1 tukang pemasangan batu bata pada 4 pengamatan dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Penundaan 1 Tukang Pemasangan Batu Bata pada 4 Pengamatan

Tukang	Penga- matan	Waktu Produksi	Penundaan					Ketera- ngan	Waktu Non Efektif (Delay)
			Lingkun- gan (dtk)	Perala- tan (dtk)	Tenaga Kerja (dtk)	Materi- al (dtk)	Manaj- emen (dtk)		
1	1	1200			32	22		Delay	54
	2	1200						Non Delay	0
	3	1200			51			Delay	51
	4	1200						Non Delay	0
Jumlah		4800							105
Rata-rata		1200							26.25

Proses data tukang 1:

- Waktu Produksi adalah jumlah waktu yang digunakan tukang 1 untuk menyelesaikan 1 pengamatan.

Waktu produksi 1 pengamatan tukang 1 (Tabel 5.1)

$$= 39+15+26+20+16+19+22+9+3+7+19+21+16+12+12+10+8+26+11+14+32+22+7+91+14+28+40+34+20+26+8+27+34+22+25+39+34+15+49+10+85+51+63+36+12+28+23 = 1200 \text{ detik}$$

- Penundaan yang terjadi disebabkan faktor tenaga kerja dan material yang bukan seharusnya dikerjakan tukang. Misalnya istirahat, ngobrol, mengecek telpon seluler, menunggu adukan campuran datang, dan lain-lain.

Faktor Tenaga Kerja = 32 detik (pengamatan 1) dan 51 detik
(pengamatan 3)

Faktor Material = 22 detik (pengamatan 3)

Tabel 5.4 Sampel Penundaan Pemasangan Batu Bata pada 3 Tukang

Tukang	Uraian	Pengamatan			
		1	2	3	4
1	Waktu Pengamatan Produksi (dtk)	1200	1200	1200	1200
	Lingkungan (dtk)				
	Peralatan (dtk)				
	Tenaga Kerja (dtk)	32		51	
	Material (dtk)	22			
	Manajemen (dtk)				
	Waktu Produksi Rata-rata Waktu Tak Tertunda (dtk)				
	Keterangan (dtk)	Delay	Non Delay	Delay	Non Delay
Tukang		Pengamatan			
		1	2	3	4
2	Waktu Pengamatan Produksi (dtk)	1200	1200	1200	1200
	Lingkungan (dtk)				
	Peralatan (dtk)				
	Tenaga Kerja (dtk)		118		
	Material (dtk)	50			
	Manajemen (dtk)				
	Waktu Produksi Rata-rata Waktu Tak Tertunda (dtk)				
	Keterangan (dtk)	Delay	Delay	Non Delay	Non Delay
Tukang		Pengamatan			
		1	2	3	4
3	Waktu Pengamatan Produksi (dtk)	1200	1200	1200	1200
	Lingkungan (dtk)				
	Peralatan (dtk)				
	Tenaga Kerja (dtk)	156			10
	Material (dtk)				34
	Manajemen (dtk)				
	Waktu Produksi Rata-rata Waktu Tak Tertunda (dtk)				
	Keterangan (dtk)	Delay	Non Delay	Non Delay	Delay

Tukang 2 (Sugi)

Faktor Tenaga Kerja = 188 detik (pengamatan 2)

Faktor Material = 50 detik (pengamatan 1)

Tukang 3 (Wawan)

Faktor Tenaga Kerja = 156 detik (pengamatan 1) dan 10 detik (pengamatan 4)

Faktor Material = 34 detik (pengamatan 4)

5.4.3 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM

Perhitungan lembar kerja proses MPDM untuk tukang 1 pekerjaan pemasangan batu bata dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang Batu Bata

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (dtk)	Pengamatan	Rata-rata Waktu (dtk)	Waktu Proses Produksi - Waktu Tak Tertunda
1	Produksi Tak Tertunda	2400	2	1200	0
	Produksi Keseluruhan	4800	4	1200	900
2	Produksi Tak Tertunda	2400	2	1200	0
	Produksi Keseluruhan	4800	4	1200	900
3	Produksi Tak Tertunda	2400	2	1200	0
	Produksi Keseluruhan	4800	4	1200	900

Peroses data :

a. Pengamatan produksi tak tertunda

Pengamatan produksi tak tertunda adalah jumlah waktu produksi yang tanpa waktu penundaan pekerjaan.

$$\begin{aligned} \text{Waktu produksi} &= 1200 + 1200 \\ &= 2400 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jumlah pengamatan adalah banyak pengamatan yang tak tertunda

Jumlah pengamatan adalah produksi tak tertunda = 2

$$\text{Rata-rata waktu pengamatan} = \frac{2400}{2} = 1200 \text{ detik}$$

Waktu pengamatan produksi – rata rata waktu tak tertunda

$$= \frac{(1200-1200)+(1200-1200)+(1200-1200)+(1200-1200)}{4}$$

$$= 0 \text{ detik}$$

b. Pengamatan produksi keseluruhan

Waktu produksi total adalah jumlah waktu pengamatan produksi keseluruhan.

$$\begin{aligned} \text{Waktu produksi total} &= 1200 + 1200 + 1200 + 1200 \\ &= 4800 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jumlah pengamatan adalah total keseluruhan yang tertunda dan tak tertunda.

Jumlah = 4

Rata-rata waktu pengamatan adalah waktu produksi total dibagi jumlah pengamatan.

$$\text{Rata-rata waktu pengamatan} = \frac{4800}{4} = 1200 \text{ detik}$$

$$= \frac{4800 - 1200}{4}$$

$$= 900 \text{ detik}$$

5.4.4 Perhitungan Informasi Penundaan

Contoh tabel perhitungan informasi penundaan tukang pada pekerjaan pemasangan batu bata pada Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.6 Perhitungan Informasi Penundaan Pemasangan Tukang Batu Bata

Tukang	Unit	Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Kejadian			2	1	
	Totan Pengurangan Waktu			83	22	
	Kemungkinan Kejadian			0.500	0.25	
	Relative Severity			0.0345	0.0183	
	Perkiraan % Waktu Penundaan Persiklus Produksi			0.01729	0.0045	
2	Kejadian			1	1	
	Totan Pengurangan Waktu			118	50	
	Kemungkinan Kejadian			0.2500	0.2500	
	Relative Severity			0.0983	0.0416	
	Perkiraan % Waktu Penundaan Persiklus Produksi			0.0245	0.0104	
3	Kejadian			1	2	
	Totan Pengurangan Waktu			10	190	
	Kemungkinan Kejadian			0.2500	0.500	
	Relative Severity			0.0083	0.07916	
	Perkiraan % Waktu Penundaan Persiklus Produksi			0.0020	0.0395	

Proses :

- a. Kejadian merupakan jumlah pengamatan yang mengalami penundaan pada faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen.

$$\text{Teneaga kerja} = 2 \text{ Pengamatan}$$

$$\text{Material} = 1 \text{ Pengamatan}$$

- b. Total Pengurangan waktu adalah total dari penundaan yang terjadi pada semua pengamatan.

$$\text{Tenaga kerja} = 83 \text{ detik}$$

$$\text{Material} = 22 \text{ detik}$$

- c. Kemungkinan kejadian adalah kejadian (a) dibagian jumlah pengamatan seluruhan.

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$\text{Material} = \frac{1}{4} = 0,25$$

- d. *Relative Severity* adalah (total pengurangan waktu (b) dibagi kejadian (a) dibagi dengan rata-rata pengamatan waktu keseluruhan.

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{83}{2} : 1200 = 0,0345 \quad \text{Material} = \frac{22}{1} : 1200 = 0,018$$

- e. Perkiraan % waktu penundaan perpengamatan produksi adalah kemungkinan kejadian dikali *relative severity* dikali 100%

$$\text{Tenaga kerja} = 0,5 \times 0,3459 \times 100\% = 0,17295\%$$

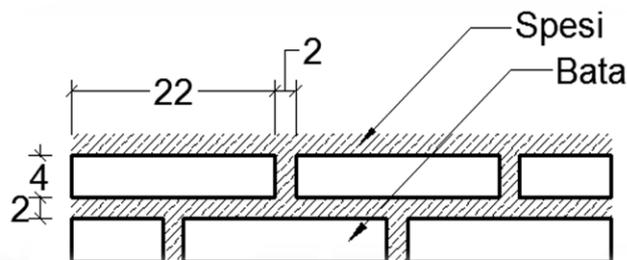
$$\text{Material} = 0,25 \times 0,01834 \times 100\% = 0,004585\%$$

Dari hasil tabel di atas faktor penundaan yang banyak terjadi dilapangan diakibatkan oleh tenaga kerja yang mengobrol, diam dan istirahat dijam efektif kerja sedangkan faktor penundaan material menunggu adukan semen, menunggu air untuk adukan semen. Faktor-faktor penundaan yang lain seperti lingkungan, peralatan dan manajemen tidak terjadi *delay* selama pengamatan dilapangan.

5.5 Perhitungan Produktivitas Tukang

Perhitungan produktivitas tukang pemasangan batu bata untuk menyelesaikan 1 unit sebagai berikut:

5.5.1 Perhitungan Jumlah Batu Bata Setiap Tukang



Gambar 5.2 Pemasangan Batu Bata Tampak Depan

Sumber: Pribadi memacu pada proyek

a. Tukang 1 (Karim)

Jumlah batu bata pengamatan 1 = 36,5 buah

Jumlah batu bata pengamatan 2 = 50 buah

Jumlah batu bata pengamatan 3 = 47 buah

Jumlah batu bata pengamatan 4 = 52 buah

Total batu bata 4 pengamatan = $36,5 + 50 + 47 + 52$
 $= 185,5$ buah

Rumus luas batu bata = (Panjang bata + Spesi) \times (Tinggi bata + Spesi)

$$= \frac{(22+2)}{100} \times \frac{(4+2)}{100}$$

$$= 0,2400 \times 0,0600$$

$$= 0,0144 \text{ m}^2$$

Total luas batu bata = luas batu bata \times total batu bata 4 siklus
 $= 0,0144 \times 185,5$
 $= 2,6712 \text{ m}^2$

a. Tukang 2 (Sugi)

Jumlah batu bata pengamatan 1 = 35 buah

Jumlah batu bata pengamatan 2 = 32 buah

Jumlah batu bata pengamatan 3 = 36 buah

Jumlah batu bata pengamatan 4 = 42 buah

$$\begin{aligned} \text{Total batu bata 4 pengamatan} &= 35 + 32 + 36 + 42 \\ &= 145 \text{ buah} \end{aligned}$$

Rumus luas batu bata = (Panjang bata + Spesi) × (Tinggi bata + Spesi)

$$\begin{aligned} &= \frac{(22+2)}{100} \times \frac{(4+2)}{100} \\ &= 0,2400 \times 0,0600 \\ &= 0,0144 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total luas batu bata} &= \text{luas batu bata} \times \text{total batu bata 4 siklus} \\ &= 0,0144 \times 145 \\ &= 2,088 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Tukang 3 (Wawan)

Jumlah batu bata pengamatan 1 = 34 buah

Jumlah batu bata pengamatan 2 = 43 buah

Jumlah batu bata pengamatan 3 = 45 buah

Jumlah batu bata pengamatan 4 = 40 buah

$$\begin{aligned} \text{Total batu bata 4 pengamatan} &= 34 + 43 + 45 + 40 \\ &= 162 \text{ buah} \end{aligned}$$

Rumus volume batu bata = (Panjang bata + Spesi) × (Tinggi bata + Spesi)

$$\begin{aligned} &= \frac{(22+2)}{100} \times \frac{(4+2)}{100} \\ &= 0,2400 \times 0,0600 \\ &= 0,0144 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total luas batu bata} &= \text{luas batu bata} \times \text{total batu bata 4 siklus} \\ &= 0,0144 \times 162 \\ &= 2,3328 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

5.5.2 Perhitungan produktivitas setiap tukang

Perhitungan produksi tukang untuk pemasangan batu bata menyelesaikan 1 unit adalah sebagai berikut

a. Tukang 1

Waktu total 4 pengamatan = 4800 detik

$$\text{Waktu non efektif (delay)} = 83 + 22 = 105 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu efektif} = 4800 - 105 = 4695 \text{ detik}$$

$$\text{Luasan} = 2,6712 \text{ m}^2 \text{ (185,5 bata)}$$

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \times \text{unit produksi}$$

$$= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{4800} \times 2,6712 \text{ m}^2$$

$$= 2,0034 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas ideal} = \frac{\text{Perproduktivitas Keseluruhan}}{(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})}$$

$$= \frac{2,0034}{(1 - 0 - 0 - 0,017291667 - 0,004583333 - 0)}$$

$$= 2,0483 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Perhitungan koefisien berdasarkan SNI } 1 \text{ m}^2 \text{ (5 jam)} =$$

$$\text{Dalam SNI untuk waktu produksin } 1 \text{ m}^2 / 70 \text{ bata} = 1 \text{ hari produksi } 10 \text{ m}^2.$$

$$\text{Produktivitas 1 hari} = 2,0034 \times 5$$

$$= 10,0170 \text{ m}^2/\text{hari}$$

b. Tukang 2

$$\text{Waktu total 4 pengamatan} = 4800 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu non efektif (delay)} = 118 + 50 = 238 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu efektif} = 4800 - 238 = 4562 \text{ detik}$$

$$\text{Luasan} = 2,0880 \text{ m}^2 \text{ (145 bata)}$$

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \times \text{unit produksi}$$

$$= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{4800} \times 2,088 \text{ m}^2$$

$$= 1,5660 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas ideal} = \frac{\text{Perproduktivitas Keseluruhan}}{(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})}$$

$$= \frac{1,566}{(1 - 0 - 0 - 0,024583333 - 0,010416667 - 0)}$$

$$= 1,6228 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Perhitungan koefisien berdasarkan SNI 1 m² (5 jam) =

Dalam SNI untuk waktu produksin 1 m² / 70 bata = 1 hari produksi 10 m².

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 hari} &= 1,5660 \times 5 \\ &= 7,8300 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

c. Tukang 3

Waktu total 4 pengamatan= 4800 detik

Waktu non efektif (delay) = 10 + 220 = 230 detik

Waktu efektif = 4800 – 230 = 4570 detik

Luasan = 2,3328 m² (162 bata)

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas keseluruhan} &= \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \times \text{unit produksi} \\ &= \frac{60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}}}{4800} \times 2,3328 \text{ m}^2 \\ &= 1,7496 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas ideal} &= \frac{\text{Peroduktivitas Keseluruhan}}{(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})} \\ &= \frac{1,7496}{(1 - 0 - 0 - 0,002083333 - 0,039583333 - 0)} \\ &= 1,82567 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

Perhitungan koefisien berdasarkan SNI 6897-2008 1 m² (5 jam) =

Dalam SNI untuk waktu produksin 1 m² / 70 bata = 1 hari produksi 10 m².

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 hari} &= 1,7496 \times 5 \\ &= 8,7480 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Tabel 5.7 Produktivitas Keseluruhan Tukang Batu Bata

Tukang	Waktu Produksi Total 4 Pengamatan (detik)	Jam Efektif (detik)	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Produktivitas 1 Hari (m ² /hari)
1	4800	4695	2.0034	2.0483	10,0170
2	4800	4632	1.5660	1.6228	7,8300
3	4800	4610	1.7496	1.8257	8,7480
Rata-rata	4800	4645.6667	1.7730	1.8323	8,8650

Dari perhitungana produktivitas 3 tukang diatas di dapat produktivitas tukang 1 produktivita ideal 2,0483 m²/jam tukang 2 produktivitas ideal 1,6228 m²/jam tukang 3 produktivitas ideal 1,8257 m²/jam dengan rata-rata idela 1,8323 m²/jam sedangkan hasil produktivitas keseluruhan tukang 1 sebesar 2,0034 m²/jam tukang 2 sebesar 1,5660 m²/jam tukang 3 sebesar 1,7496 m²/jam dengan rata-rata keseluruhan tukang 1,7730 m²/jam untuk produktivitas rata-rata 1 hari tukang sebesar 8,8650 m²/hari.

5.6 Perhitungan Produktivitas Menurut SNI 6897-2008

**Tabel 5.8 Indeks Pemasang Dinding Bata Merah Ukuran (5 X 11 X 22) cm
Tebal ½ bata, Campuran 1 PC : 8 PP**

	Kebutuhan	Satuan	Indeks
Bahan	Bata merah	Buah	70,000
	PC	kg	6,500
	PP	m ³	0,050
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0,300
	Tukang batu	OH	0,100
	Kepala tukang	OH	0,010
	Mandor	OH	0,015

Sumber: SNI 6897-2008

Menurut peraturan SNI 6897-2008 indeks tenaga kerja yang di butuhkan untuk tiap satuan pekerjaan dinding yang dapat dijadikan acuan dasar yang seragam bagai para pelaksana pembangunan perumahan.

$$\begin{aligned}
 \text{Peroduktivitas tukang batu harian} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Indeks tukang batu}} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{0,100 \text{ OH}} \\
 &= 10 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

5.7 Perbandingan Produktivitas SNI 6897-2008 dengan MPDM

Adapun perhitungan selisih hasil produktivitas pemasangan dinding bata merah ukuran (5 X 11 X 22) cm tebal ½ bata, campuran 1 PC : 8 PP menurut SNI 6897-2008 dan produktivitas 1 hari tukang bata merah menggunakan MPDM.

a. Tukang 1

$$\text{Produktivitas SNI 6897-2008} = 10 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 hari} &= 10,017 \text{ m}^2/\text{hari} \\ \text{Selisih} &= \text{Produktivitas SNI 6897-2008} - \text{Produktivitas 1 hari} \\ &= 10 - 10,017 \\ &= 0,017 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

b. Tukang 2

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas SNI 6897-2008} &= 10 \text{ m}^2/\text{hari} \\ \text{Produktivitas 1 hari} &= 7,83 \text{ m}^2/\text{hari} \\ \text{Selisih} &= \text{Produktivitas SNI 6897-2008} - \text{Produktivitas 1 hari} \\ &= 10 - 7,83 \\ &= 2,17 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

c. Tukang 3

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas SNI 6897-2008} &= 10 \text{ m}^2/\text{hari} \\ \text{Produktivitas 1 hari} &= 8,748 \text{ m}^2/\text{hari} \\ \text{Selisih} &= \text{Produktivitas SNI 6897-2008} - \text{Produktivitas 1 hari} \\ &= 10 - 8,748 \\ &= 1,252 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

Tabel 5.9 Selisih Perbandingan Produktivitas SNI 6897-2008 dan MPDM

Tukang	Produktivitas SNI 6897-2008 (m ² /hari)	Produktivitas 1 hari (m ² /hari)	Selisih (m ² /hari)
1	10	10,017	0,0170
2	10	7,8300	2,1700
3	10	8,7480	1,2520
Rata-rata	10	8,8650	1,1350

5.8 Perhitungan Biaya

Perhitungan koefisien untuk tukang 1 pekerjaan pemasangan batu bata merah menurut perhitungan MPDM sebagai berikut:

$$\text{Tukang} = 1$$

$$\text{Pekerja} = 2$$

1. Koefisien produktivitas keseluruhan tukang 1 (Karim) bata 1 m².

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = 2,0034 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Jam efektif kerja} = 5 \text{ jam}$$

Produksi harian	= Produktivitas per jam \times 5
	= $2,0044 \times 5$
	= $10,0170 \text{ m}^2/\text{hari}$
Koefisien tukang bata	= $\frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah tukang}$
	= $\frac{1 \text{ m}^2}{10,017} \times 1 \text{ orang}$
	= $0,0999 \text{ OH}$
Koefisien pekerja	= $\frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah pekerja}$
	= $\frac{1 \text{ m}^2}{10,017} \times 2 \text{ orang}$
	= $0,1997 \text{ OH}$
Produktivitas ideal	= $2,0483 \text{ m}^2/\text{jam}$
Jam efektif kerja	= 5 jam
Produksi harian	= Produktivitas per jam \times 5
	= $2,0483 \times 5$
	= $10,2415 \text{ m}^2/\text{hari}$
Koefisien tukang bata	= $\frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah tukang}$
	= $\frac{1 \text{ m}^2}{10,2415} \times 1 \text{ orang}$
	= $0,0977 \text{ OH}$
Koefisien pekerja	= $\frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah pekerja}$
	= $\frac{1 \text{ m}^2}{10,2415} \times 2 \text{ orang}$
	= $0,1953 \text{ OH}$
2. Koefisin produktivitas keseluruhan tukang 2 (Sugi) bata 1 m^2 .	
Produktivitas keseluruhan	= $1,5660 \text{ m}^2/\text{jam}$
Jam efektif kerja	= 5 jam
Produksi harian	= Produktivitas per jam \times 5
	= $1,5660 \times 5$
	= $7,8300 \text{ m}^2/\text{hari}$
Koefisien tukang bata	= $\frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah tukang}$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{7,83} \times 1 \text{ orang}$$

$$= 0,1278 \text{ OH}$$

Koefisien pekerja

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah pekerja}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{7,83} \times 2 \text{ orang}$$

$$= 0,2555 \text{ OH}$$

Produktivitas ideal

$$= 1,6228 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Jam efektif kerja

$$= 5 \text{ jam}$$

Produksi harian

$$= \text{Produktivitas per jam} \times 5$$

$$= 1,6228 \times 5$$

$$= 8,114 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Koefisien tukang bata

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah tukang}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{8,114} \times 1 \text{ orang}$$

$$= 0,1229 \text{ OH}$$

Koefisien pekerja

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah pekerja}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{8,114} \times 2 \text{ orang}$$

$$= 0,2457 \text{ OH}$$

3. Koefisien produktivitas keseluruhan tukang 2 (Sugi) bata 1 m².

Produktivitas keseluruhan

$$= 1,7496 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Jam efektif kerja

$$= 5 \text{ jam}$$

Produksi harian

$$= \text{Produktivitas per jam} \times 5$$

$$= 1,7496 \times 5$$

$$= 8,7480 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Koefisien tukang bata

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah tukang}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{8,748} \times 1 \text{ orang}$$

$$= 0,1144 \text{ OH}$$

Koefisien pekerja

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah pekerja}$$

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{8,748} \times 2 \text{ orang}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,2287 \text{ OH} \\
 \text{Produktivitas ideal} &= 1,8257 \text{ m}^2/\text{jam} \\
 \text{Jam efektif kerja} &= 5 \text{ jam} \\
 \text{Produksi harian} &= \text{Produktivitas per jam} \times 5 \\
 &= 1,8257 \times 5 \\
 &= 9,1285 \text{ m}^2/\text{hari} \\
 \text{Koefisien tukang bata} &= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah tukang} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{9,1285} \times 1 \text{ orang} \\
 &= 0,1096 \text{ OH} \\
 \text{Koefisien pekerja} &= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{produktivitas per hari}} \times \text{Jumlah pekerja} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{9,1285} \times 2 \text{ orang} \\
 &= 0,2191 \text{ OH}
 \end{aligned}$$

Biaya proyek merupakan hal yang penting selain waktu, kedua hal ini berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan, pemakaian peralatan, bahan, dan tenaga kerja yang dipakai. Suatu proyek dikatakan berhasil jika proyek selesai tepat waktu, tepat mutu dan biaya.

Adapun biaya tenaga kerja tukang pada pekerjaan pemasangan batu bata merah tukang 1-3 sebagai berikut

a. Tukang 1 (Karim)

Harga satuan tukang bata = Rp 90000

Biaya tukang pekerja per m² menurut koefisien SNI 6897-2008

Koefisien tukang bata = 0,100 OH

Koefisien pekerja = 0,300 OH

Biaya tukang = (koefisien tukang bata × harga)

$$= (0,100 \times \text{Rp}90.000)$$

$$= \text{Rp}9.000$$

Biaya pekerja = (koefisien pekerja × harga)

$$= (0,300 \times \text{Rp}70.000)$$

$$= \text{Rp} 21000$$

Biaya tukang per m² menurut koefisien produktivitas MPDM

Koefisien keseluruhan tukang bata = 0,0999 OH

Biaya = (koefisien tukang bata × harga)

$$= (0,0999 \times \text{Rp}90.000)$$

$$= \text{Rp } 8.991$$

Koefisien ideal tukang bata = 0,0977 OH

Biaya = (koefisien tukang bata × harga)

$$= (0,0997 \times \text{Rp}90.000)$$

$$= \text{Rp } 8.973$$

5.10 Tabel Biaya Upah Tukang Per 1 m²

Uraian	Biaya menurut SNI 6897-2008	Biaya menurut Produktivitas Ideal	Biaya menurut Produktivitas Keseluruhan
Tukang	Rp 9.000	Rp 8.973	Rp 8.991
Tukang	RP 9.000	Rp 11.061	Rp 11.502
Tukang	RP 9.000	Rp 9.864	Rp 10.296
Rata-rata	RP 9.000	Rp 9.966	Rp 10.263

Perhitungan biaya upah dihitung dengan harga satuan upah yang sama yaitu untuk pekerja, Rp. 90.000 untuk tukang. Harga satuan upah ini didapat dari Pergub DIY No.55 Tahun 2019 tentang Standar Harga Barang dan Jasa Daerah Tahun Anggaran 2020. Dari hasil di atas didapat hasil upah biaya analisis SNI 6897-2008 sebesar Rp 9.000 per 1 m² dan hasil analisis dilapangan menggunakan MPDM rata-rata produktivitas keseluruhan sebesar Rp 10.263 per m² dan rata-rata produktivitas ideal Rp 9.966. Dari hasil ini dapat diketahui upah biaya tukang lebih mahal menggunakan MPDM.

5.9 Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian berdasarkan analisi pengamatan dilapangan yang telah dilaksanakan. Adapun analisis yang dilakukan terkait produktivitas dan faktor penundaan yang terjadi dilapangan akan dijelaskan sebagai berikut.

5.9.1 Produktivitas Pemasangan Batu Bata Merah menurut MPDM

Berdasarkan pengamatan 3 tukang batu bata yang dilakukan dilapangan, untuk produktivitas keseluruhan tukang batu bata, produktivitas keseluruhan yang terjadi di lapangan dari 3 tukang (Karim, 38 tahun) 10,0170 m²/hari, (Sugi, 33 tahun) 7,8300 m²/hari dan (Wawan, 60 tahun) 8,7480 m²/hari, dengan jumlah 4 pengamatan setiap tukang. Rata-rata produktivitas keseluruhan tukang bata bata adalah 8,8650 m²/hari.

Pemasangan batu bata dengan produktivitas paling tinggi tukang 1 (Karim, 38 tahun) dengan produktivitas keseluruhan 10,0170 m²/hari dengan jumlah batu bata 185,5 buah dalam waktu 4800 detik sedangkan tukang 3 (Wawan, 60 tahun) dengan produktivitas keseluruhan 8,7480 m²/hari dengan jumlah bata 162 buah dalam waktu 4800 detik dan produktivitas keseluruhan paling kecil diperoleh tukang 2 (Sugi, 33 tahun) 7,8300 m²/jam dengan jumlah batu bata 145 buah dalam waktu 4800 detik.

Dari hasil pengamatana dilapangan produktivitas satu hari tukang hanya tukang 1 yang mencapai 10 m²/hari dalam satu hari sedangkan tukang 2 dan 3 tidak mencapai 10 m²/hari dikarenakan setiap tukang memiliki cara memasang yang berbeda-beda dalam memasang bata merah, pada pengamatan dilapanga tukang 1 (Karim) dalam menuangkan spesi terpasang 2-3 buah batu bata merah yang terpasang sedangkan tukang 2 (Sugi) dalam menuangkan spesi terpasang 1 buah batu bata merah, sedangkan tukang 3 (Wawan) dalam menuangkan spesi terpasang 1-2 buah batu bata merah maka dari itu tukang satu lebih tinggi produktivitasnya dari tukan 2 dan 3 dalam memasang batu bata merah. Menurut SNI 6897-2008 produktivitas tusing batu bata harian 10 m²/hari, pengamatan dari tiga tukang didapat produktivitas keseluruhan rata-rata 8,8650 m²/hari dari hasil ini pekerjaan tukang akan membutuhkan waktu yang lama dalam pemasngan batu bata sehingga mengakibatkan pekerjaan proyek tidak efektif.

Dari hasil biaya tukang 1 Karim (Rp 8.991 dengan produktivitas keseluruhan 2,0034 m²/jam) tukang 2 sugi (Rp 11.502 dengan produktivitas keseluruhan 1,5660 m²/jam) tukang 3 Wawan (Rp 10.296 dengan produktivitas keseluruhan 1,7496 m²/jam) dengan rata-rata biaya per m² Rp 10.263 sehinga

mengakibatkan kerugian dalam pekerjaan batu bata menurut pengamatan dilapangan, menurut SNI 6897-2008 upah pekerjaan rata-rata per m² Rp 9.000.

Pada pekerjaan pemasangan batu bata merah, menurut SNI 6897-2008 dan MPDM. Dilakukan analisis harga satuan biaya produktivitas keseluruhan tukang menurut SNI 6897-2008 lebih rendah dibanding MPDM. Di dapat hasil harga satuan tukang 1 (Karim, 38 tahun) sebesar Rp 8.991, tukang 2 (Sugi, 33 tahun) sebesar Rp 11.502 tukang 3 (Wawan, 60 tahun) sebesar Rp 10.263 dengan rata-rata Rp 10.263. Dari pengamatan dilapangan menggunakan MPDM lebih mahal dari SNI 6897-2008 dikarenakan dari tiga tukang dilapangan dalam 3 hari pengamatan tukang 2 dan 3 tidak mencapai 10 m² dalam satu hari maka karena itu dibutuhkan pembantu pekerja tambahan dan pengawasan lebih ketat terhadap para pekerja agar pekerjaan perumahan dapat terselesaikan dengan cepat dengan harga yang lebih murah serta mendapatkan kualitas pembangunan yang bagus.

Solusi dari permasalahan produktivitas yang ada adalah dibutuhkan pengawasan yang lebih ketat dari pihak proyek sehingga pekerja bekerja dengan maksimal dalam pekerjaan batu bata pada jam efektif kerja agar pekerjaan pemasangan batu bata berjalan dengan lancar dan dari pihak proyek memperhatikan kesehatan, dibutuhkan ketegasan kepada pengawas dilapangan ketika ada pekerja yang kurang semangat dalam bekerja untuk memberi teguran sehingga pekerja dapat bekerja dengan efektif pada jam kerja dan dibutuhkan pendekatan secara moral dari pihak pengawas kepada pekerja agar dalam melakukan pekerjaan merasa nyaman dalam bekerja dilapangan sehingga pekerjaan dapat terselesaikan dengan efektif.

Dari hasil pembahasan diatas bahwa produktivitas rata-rata ideal 3 tukang sebesar 1,8323 m²/jam dan produktivitas rata-rata keseluruhan tukang 1,7730 m²/jam dengan rata-rata perhari tukang sebesar 8,865 m²/hari.

5.9.2 Faktor Penundaan yang Terjadi di Lapangan.

Menurut Halpin D.W., Riggs L.S (1992), terdapat lima tipe penundaan yang dipertimbangkan dalam penentuan produktivitas pada pekerjaan pemasangan bata yaitu lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Penundaan yang terjadi di lapangan berdasarkan pengamatan adalah penundaan faktor tenaga kerja dan manajemen.

Pada perhitungan produktivitas tukang pasang bata, penundaan yang disebabkan karena tenaga kerja, antara lain dilakukan mengobrol, merokok, minum, istirahat dan menggunakan telpon seluler pada pekerjaan berlangsung. Berdasarkan penelitian, sesudah bekerja 1,5 jam hingga 2 jam secara terus menerus, orang memerlukan istirahat sejenak untuk memulihkan staminanya (Wignjosoebroto, 2003). Pengaturan waktu istirahat ini dapat mendukung *performance* tenaga kerja karena akan mengurangi terjadinya *delay* yang disebabkan tenaga kerja mengambil istirahat sendiri-sendiri secara acak. Dengan berkurangnya *delay* maka efisiensi akan meningkat. Produktivitas juga meningkat, karena tenaga kerja diberi kesempatan untuk memulihkan stamina. Serta dilakukan pengawasan secara berulang atau pemantauan (*monitoring*) dengan melakukan *observasi* dan pengajuan pada tiap interval tertentu untuk memeriksa kinerja maupun dampak yang tidak diharapkan terhadap tukang batu bata di lapangan.

Adapun faktor penundaan yang terjadi dilapangan pada pekerjaan pemasangan batu bata dari yang paling banyak terjadi dilapangan sampai paling sedikit terjadi dilapangan sebagai berikut:

Hasil pengamatan dilapangan penundaan terbesar dikarenakan faktor tenaga kerja mengobrol, diam dan istirahat di jam efektif kerja dapat dilihat di gambar dibawah ini:



Gambar 5.3 Tukang Mengobrol

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil penundaan dilapangan tukang diatas sedang mengobrol diwaktu jam efektif kerja yang menyebabkan pekerjaan tertunda. Maka untuk meningkatkan produktivitas pekerjaan dilakuka pengawasa secara berulang terhadap tukang agar tukang tidak melakukan hal yang membuat penundaan pekerjaan pemasangan batu bata.

Solusi dari penundaan yang terjadi diakibatkan tenaga kerja adalah butuhnya pengawasan yang lebih keteta terhadap tenaga kerja dilapangan agar para pekerja mengerjakan pekerjaan pemasangan batu bata dengan maksimal dan tidak melakukan hal yang membuat penundaan pada pekerjaan pemasangan batu bata. Pengawasan yang seharusnya dilakukan dari tim pengawas proyek yang tertera didalam struktur proyek atas nama Pak Widiyoko sebagai pengawa perumahan Vasana Residence agar penundaan yang terjadi dilapangan dapat dihilangkan, diberikan penghargaan kepada tukang sehingga dapat mengerjakan proyek dengan semangat dan tenaga kerja dapat melakukan tugas pemasangan bata dengan maksimal sehingga tidak terjadi hambatan atau penundaan dilapangan.

Faktor penundaan akibat material dapat terjadi akibat material-material yang dibutuhkan untuk pemasangan batu bata terlambat ataupun tidak ada pada tempat pekerjaan di waktu jam efektif kerja. Material yang ada di lapangan seperti batu bata, pasir, semen, air dan lain-lain dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 5.4 Material di Lapangan

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 5.5 Tukang Menunggu Adukan Semen

Sumber : Dokumen Pribadi

Hasil pengamatan di lapangan penundaan yang terjadi akibat material, disebabkan karena ketersediaan air untuk campuran semen dan kebutuhan yang lain tidak tersedia diproyek dikarenakan mati listrik, pekerja mengambil air

ditempat yang cukup jauh dari proyek, mengakibatkan penundaan pada pekerjaan pemasangan batu bata.

Solusi dari permasalahan yang terjadi dilapangan akibat material adalah mempersiapkan material yang habis sebelum pekerjaan dimulaia, memperhatikan kebutuhan seperti air sudah terisi di tempat air yang telah di sediakan sehingga selama proses pekerjaan tidak ada hambatan ketika mengerjakan pemasangan batu bata merah, agar penundaan akibat material tidak terjadi sehingga aktivitas tukang tidak menhgalami delay.

Peralatan yang digunakan dilapangan adalah benang, meteran, palu, cetok, ember, tempat semen dan laia-lain dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 5.6 Cetok dan Benang

Sumber : Dokumen Pribadi

Faktor peralatan pada pemasangan batu bata tidak ada penundaan yang terjadi. Sehingga tidak ada hambatan didalam pekerjaan pemasangan batu bata.

Faktor manajemen tidak ada terjadi didalam proses pengamatan dilapangan pada pekerjaan ini. Faktor manajemen pada dasarnya setiap tindakan yang di ambil oleh pimpinan proyek dalam memepengaruhi berapa hal seperti aturan-aturan, kebijakan dan upah sangat diperhatikan untuk meningkatkan produktivitas tukang dan tenaga kerja dalam pelaksanaan dilapangan untuk menunjang produktivitas yang baik.

Faktor lingkungan penundaan dilapangan tidak ada terjadi, pada saat pengamatan cuaca cerah mendukung tukang bekerja dengan baik, sedangkan lingkungan sekitar cukup baik dan akses jalan cukup luas sehingga tidak menghambat pekerjaan.



Gambar 5.7 Kondisi Jalan Sekitar Proyek

Sumber : Dokumen Pribadi

Dari pembahasan diatas dapat diketahui bahwa faktor-faktor penundaan yang terjadi dilapangan dari yang paling banyak terjadi dilapangan samapai yang paling kecil adalah faktor tenaga kerja, material, peralatan, manajemen dan lingkungan..

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelitian produktivitas tenaga kerja tukang pada pemasangan batu bata dengan metode MPDM merupakan salah satu metode yang efektif untuk dilakukan perhitungan produktivitas karena metode ini mengamati pekerjaan tukang dan jelas faktor penundaannya yang terdapat di lapangan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dilapangan serta hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produktivitas keseluruhan Proyek Perumahan Vasana Residence Tipe Avila KAV.706 Tipe 117 dan KAV 425 Tipe 117. 3 tukang dalam 4 pengamatan pemasangan batu bata tukang 1 sebesar 10,0170 m²/hari tukang 2 sebesar 7,8300 m²/hari tukang 3 sebesar 8,7480 m²/hari rata-rata perproduktivitas 3 tukang 8,8650 m²/hari.
2. Penundaan yang terjadi dilapangan menurut klasifikasi MPDM paling besar adalah faktor tenaga kerja dan material. Untuk penundaan tenaga kerja disebabkan istirahat, bersantai dan ngobrol pada jam efektif kerja berlangsung. Serta penundaan diakibatkan material adalah menunggu adukan semen di waktu kerja dikarenakan air untuk pencampuran semen belum tersedia di waktu kerja berlangsung.

6.2 Saran

Setelah dilakukan pengamatan dilapangan analisi data yang diperoleh mempunyai beberapa saran untuk penelitian yang dilakukan selanjutnya yaitu:

1. Dari pengamatan yang dilakukan lapangan ternyata tipe delay tukang/tenaga kerja adalah yang paling sering dijumpai pada proyek yang diamati maka sebaiknya ditingkatkan pengawasan terhadap tukang dalam bekerja sehingga dapat diminimalisir waktu dilay yang terjadi dilapangan.

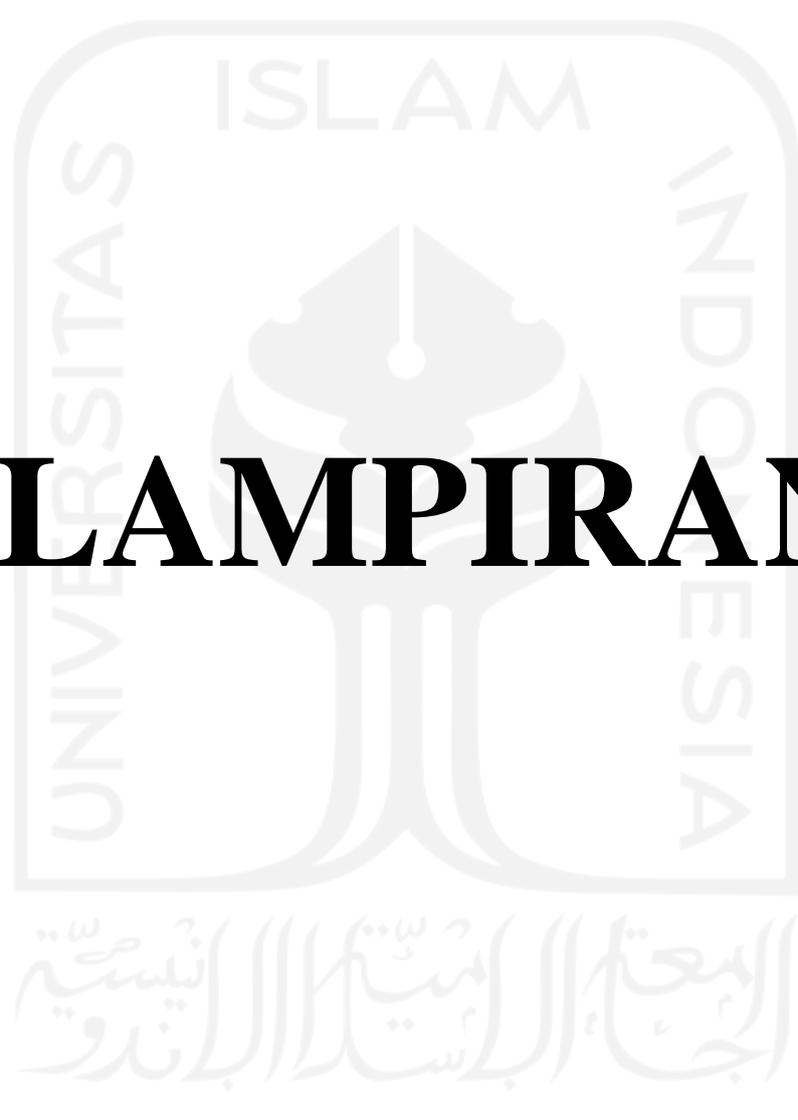
2. Dalam pengamatan yang dilakukan dilapangan perlu diperhatikan secara detail untuk mendapatkan hasil yang akurat, dan selalu berhati-hati dilingkungan proyek, untuk ini kondisi jasmani dan rohani dalam keadaan sehat.
3. Dalam penelitian selanjutnya untuk perhitunga produktivitas menggunakan metode MPDM sebaiknya mengambil pengamatan yang lebih panjang agar didapatkan hasil yang lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Ayu. 2018. *Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng Di Lapangan*. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ardofi, Hafsi Maifit Boy. 2005. *Analisi Produktivitas Tukang Batu Bata dengan MPDM Pada Proyek Pembangunan Perumahan di Yogyakarta*. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Alfianarrochman, 2018 *Analisis Tenaga Kerja Pekerja Pemasangan Keramik Dengan Menggunakan Metode MPDM* . Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesi. Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: ANDI.
- Gusmadi, Arpi. 2017. *Analisa Perbandingan Upah Borongan Pekerjaan Struktur dengan Upah SNI Terhadap Biaya, Mutu dan Waktu (Studi Kasus Proyek RS UII)*. Thesis Teknik Sipil.
- Halpin, D.W. and Riggs, L.S. (1992) *Planning and Analysis of Construction Operations*, John Wiley & Sons, Inc
- Husen, Abrar. 2010. *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Penerbit Andi . Jakarta.
- Ilham, Muhammad I Akbar. 2014. *Analisis Produktivitas Pemasangan Dinding dengan Menggunakan Material M-Panel (Studi Kasus Proyek Pembangunan Watermark Hotel dan SPA di Bali)*. Jurnal Teknik Sipil. (Tidak Diterbitkan). Universitas Brawijaya. Malang.
- Kezner, Harold. 2006. *Project Management : A System Approach to Planning, schedulling, and Controling*, John and Wiley. Inc. Ninth Edition. New Jersey.
- Kurniawan, Gusti. 2010. *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Pada PT. Kalimantan Steel (PT.Kalisco) Pontianak*. Jurnal Manajemen. (Tidak Diterbitkan). Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak.
- Mahdy, 2019 *Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan Method Productivity Delay dan Field Rating*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

- Manuaba,A. 1992. *Penerapan Ergonomi untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia dan Produktivitas*. Dalam : Seminar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). IPTN Bandung.
- Mora, Li. 2001. *Penerapan Manajemen Proyek di Bidang Konstruksi*. Erlangga. Jakarta.
- Ravianto, J. 1986. *Produktivitas dan Pengukuran*. Jakarta: PT. Binaman Teknika Aksara.
- Setiadi. 2009. *Pengaruh Upah dan Jaminan Sosial Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan di PT Semarang Makmur Semarang*. Jurnal Program Pascasarjana. (Tidak Diterbitkan). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Simanjuntak, Payaman. 2001. *Pengantar Ekonomi Sumberdaya Manusia*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.
- Sinungan, Muchdarsyah. 2003. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Bandung: Bumi Aksara.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Suasira I. W 2016. *Perbandingan Struktur Beton Bertulang yang Dibebani Dinding Pasangan Bata Merah dengan Bata Ringan dengan Menggunakan Program SAP 2000*. Politeknik Negeri Bali.
- Susanta. G. 2009 *Panduan Lengkap Membangun Rumah Bertingkat Griya Kreasi*. Jakarta.
- Syrif, R. 1991. *Produktivitas*. Penerbitan Angkasa. Bandung.
- Tarwaka, Bakri, Solichul HA., dan Sudiajeng, Llilik. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan dan Produktivitas*. Cetakan Pertama.UNIBA PRESS. Surakarta.
- Wignjosoebroto. 2003. *Ergonomi, Studi Gerak, dan Waktu, Teknik Analisi untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Gunung Widya. Surabaya.

The image features a large, faint watermark of the Universitas Islam Indonesia logo in the background. The logo is a shield-shaped emblem with a stylized minaret or tower in the center. The word "ISLAM" is written at the top, "UNIVERSITAS" on the left, and "INDONESIA" on the right. Below the shield, there is Arabic calligraphy.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 1633434297/Perpus./10/Dir.Perpus/VIII/2021

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Samsudin
Nomor Mahasiswa : 14511353
Pembimbing : Vendie Abma, S.T., M.T.
Fakultas / Prodi : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN/ TEKNIK SIPIL
Judul Karya Ilmiah : ANALISIS PRODUKTIVITAS TUKANG PADA PEMASANGAN
BATU BATA MENGGUNAKAN METHOD PRODUCTIVITY DELAY
MODEL

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **12 (Dua Belas) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20/08/2021

Direktur



Joko S. Prianto, SIP., M.Hum



Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir & Pengambilan Data



FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN

PROGRAM STUDI
TEKNIK SIPIL

Nomor : 14/Ka. Prodi PSTS/20/TA/2021
Hal : **Permohonan Izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA.**

Kepada Yth:
**Pimpinan Proyek Pembangunan
Perumahan Vasana Residence
Di Yogyakarta**

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

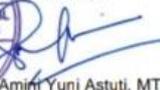
Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas Akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data baik dari instansi pemerintah, BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian & Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama : **SAMSUDIN**
No. Mhs : **14511353**
Prodi : **Teknik Sipil**

Demikian Permohonan ini kami sampaikan, atas bantuannya dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 6 Januari 2021
Kepala Prodi, Teknik Sipil
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
DAN PERENCANAAN

Sri Amiri Yuni Astuti, MT

Gedung KH, Mh. Natsir Lt.1 Sayap Timur Jl.
Kalkurang Km 14,5 Yogyakarta
Telp. (0274) 898444 ext. 3235
Fax. (0274) 895330

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 2 untuk 4 Pengamatan

Nama : Sugi tukang 2

Umur : 33 tahun

Asal : Magelang

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
1	08:30:00	08:30:40	Mengaduk semen	1	0:00:40	
2	08:30:40	08:31:11	Menyiram adukan semen		0:00:31	
3	08:31:11	08:31:37	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:26	
4	08:31:37	08:32:07	Memasang batu bata		0:00:30	1
5	08:32:07	08:32:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:25	
6	08:32:32	08:32:47	Memasang batu bata		0:00:15	0.5
7	08:32:47	08:33:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
8	08:33:00	08:33:07	Memasang batu bata		0:00:07	1
9	08:33:07	08:33:22	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
10	08:33:22	08:33:31	Memasang batu bata		0:00:09	1
11	08:33:31	08:33:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
12	08:33:47	08:33:54	Memasang batu bata		0:00:07	1
13	08:33:54	08:34:09	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
14	08:34:09	08:34:17	Memasang batu bata		0:00:08	1
15	08:34:17	08:34:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
16	08:34:26	08:34:35	Memasang batu bata		0:00:09	1
17	08:34:35	08:34:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
18	08:34:50	08:35:01	Memasang batu bata		0:00:11	1
19	08:35:01	08:35:11	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
20	08:35:11	08:35:22	Menunggu adukan semen		0:00:11	
21	08:35:22	08:35:40	Menerima adukan semen		0:00:18	
22	08:35:40	08:35:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
23	08:35:52	08:35:59	Memasang batu bata		0:00:07	1
24	08:35:59	08:36:09	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
25	08:36:09	08:36:21	Memasang batu bata		0:00:12	1
26	08:36:21	08:36:27	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
27	08:36:27	08:36:35	Memasang batu bata		0:00:08	1
28	08:36:35	08:36:44	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
29	08:36:44	08:36:52	Memasang batu bata		0:00:08	1
30	08:36:52	08:37:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
31	08:37:00	08:37:08	Memasang batu bata		0:00:08	1
32	08:37:08	08:37:17	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
33	08:37:17	08:37:24	Memasang batu bata		0:00:07	1
34	08:37:24	08:37:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
35	08:37:32	08:37:40	Memasang batu bata		0:00:08	1

Lanjutan Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 2 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
36	08:37:40	08:37:54	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
37	08:37:54	08:38:02	Memasang batu bata		0:00:08	1
38	08:38:02	08:38:12	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
39	08:38:12	08:38:19	Memasang batu bata		0:00:07	1
40	08:38:19	08:38:27	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
41	08:38:27	08:38:47	Memasang batu bata		0:00:20	0.5
42	08:38:47	08:39:12	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:25	
43	08:39:12	08:39:20	Memasang batu bata		0:00:08	1
44	08:39:20	08:39:44	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:24	
45	08:39:44	08:39:55	Memasang batu bata		0:00:11	1
46	08:39:55	08:40:09	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
47	08:40:09	08:40:12	Pindah posisi pemasangan batu bata		0:00:03	
48	08:40:12	08:40:19	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
49	08:40:19	08:40:26	Memasang batu bata		0:00:07	1
50	08:40:26	08:40:40	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
51	08:40:40	08:40:51	Memasang batu bata		0:00:11	1
52	08:40:51	08:40:58	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
53	08:40:58	08:41:09	Memasang batu bata		0:00:11	1
54	08:41:09	08:41:27	Menerima batu bata		0:00:18	
55	08:41:27	08:42:02	Menunggu batu bata		0:00:35	
56	08:42:02	08:42:13	Menerima batu bata		0:00:11	
57	08:42:13	08:42:33	Menerima adukan semen		0:00:20	
58	08:42:33	08:42:46	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
59	08:42:46	08:43:00	Memasang batu bata		0:00:14	1
60	08:43:00	08:43:11	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
61	08:43:11	08:43:23	Memasang batu bata		0:00:12	1
62	08:43:23	08:43:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
63	08:43:31	08:43:41	Memasang batu bata		0:00:10	1
64	08:43:41	08:43:53	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
65	08:43:53	08:44:00	Memasang batu bata		0:00:07	1
66	08:44:00	08:44:16	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
67	08:44:16	08:44:28	Memasang batu bata		0:00:12	0.5
68	08:44:28	08:44:43	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
69	08:44:43	08:44:55	Memasang batu bata		0:00:12	1
70	08:44:55	08:45:25	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:30	
71	08:45:25	08:45:34	Memasang batu bata		0:00:09	1
72	08:45:34	08:45:49	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
73	08:45:49	08:45:59	Memasang batu bata		0:00:10	1
74	08:45:59	08:46:08	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 2 untuk 4 Pengamatan**

No	08:46:08	08:46:18	Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata	
75	08:46:08	08:46:18	Memasang batu bata		0:00:10	1	
76	08:46:18	08:46:51	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:33		
77	08:46:51	08:47:01	Memasang batu bata		0:00:10	1	
78	08:47:01	08:47:14	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13		
79	08:47:14	08:47:22	Memasang batu bata		0:00:08	1	
80	08:47:22	08:47:37	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15		
81	08:47:37	08:47:46	Memasang batu bata		0:00:09	1	
82	08:47:46	08:48:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14		
83	08:48:00	08:48:11	Memasang batu bata		0:00:11	1	
84	08:48:11	08:48:21	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10		
85	08:48:21	08:48:36	Memasang batu bata		0:00:15	0.5	
86	08:48:36	08:48:53	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17		
87	08:48:53	08:49:08	Pindah posisi pemasangan batu bata		0:00:15		
88	08:49:08	08:49:13	Menunggu adukan semen		0:00:05		
89	08:49:13	08:49:33	Menerima adukan semen		0:00:20		
90	08:49:33	08:50:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:27		
91	11:30:00	11:30:45	Mengambil dan meratakan adukan		2	0:00:45	
92	11:30:45	11:30:52	Memasang batu bata		0:00:07	1	
93	11:30:52	11:31:07	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15		
94	11:31:07	11:31:13	Memasang batu bata		0:00:06	1	
95	11:31:13	11:31:58	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:45			
96	11:31:58	11:32:10	Memasang batu bata	0:00:12	1		
97	11:32:10	11:32:33	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:23			
98	11:32:33	11:32:56	Memasang batu bata	0:00:23	2		
99	11:32:56	11:33:44	Mengobrol	0:00:48			
100	11:33:44	11:34:07	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:23			
101	11:34:07	11:34:17	Memasang batu bata	0:00:10	1		
102	11:34:17	11:34:26	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:09			
103	11:34:26	11:34:38	Memasang batu bata	0:00:12	1		
104	11:34:38	11:34:54	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:16			
105	11:34:54	11:35:06	Memasang batu bata	0:00:12	1		
106	11:35:06	11:35:45	Mengobrol	0:00:39			
107	11:35:45	11:36:02	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:17			
108	11:36:02	11:36:13	Memasang batu bata	0:00:11	1		
109	11:36:13	11:36:22	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:09			
110	11:36:22	11:36:32	Memasang batu bata	0:00:10	1		
111	11:36:32	11:36:47	Mengaduk semen	0:00:15			
112	11:36:47	11:36:55	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:08			
113	11:36:55	11:37:05	Memasang batu bata	0:00:10	1		

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 2 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
114	11:37:05	11:37:22	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
115	11:37:22	11:37:32	Memasang batu bata		0:00:10	1
116	11:37:32	11:37:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:23	
117	11:37:55	11:38:03	Memasang batu bata		0:00:08	1
118	11:38:03	11:38:34	Mengobrol		0:00:31	
119	11:38:34	11:38:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
120	11:38:42	11:38:52	Memasang batu bata		0:00:10	1
121	11:38:52	11:39:22	Menerima adukan semen		0:00:30	
122	11:39:22	11:39:54	Mengaduk semen		0:00:32	
123	11:39:54	11:40:02	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
124	11:40:02	11:40:12	Memasang batu bata		0:00:10	1
125	11:40:12	11:40:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
126	11:40:26	11:40:39	Memasang batu bata		0:00:13	2
127	11:40:39	11:40:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
128	11:40:50	11:41:12	Memasang batu bata		0:00:22	1
129	11:41:12	11:41:23	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
130	11:41:23	11:41:40	Memasang batu bata		0:00:17	1
131	11:41:40	11:42:24	Melepas dan memasang benang ukur		0:00:44	
132	11:42:24	11:42:38	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
133	11:42:38	11:43:05	Menerima batu bata		0:00:27	
134	11:43:05	11:43:16	Memasang batu bata		0:00:11	1
135	11:43:16	11:43:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
136	11:43:32	11:43:45	Memasang batu bata		0:00:13	1
137	11:43:45	11:43:54	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
138	11:43:54	11:44:06	Memasang batu bata		0:00:12	1
139	11:44:06	11:44:13	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
140	11:44:13	11:44:17	Memasang batu bata		0:00:04	1
141	11:44:17	11:44:30	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
142	11:44:30	11:44:39	Memasang batu bata		0:00:09	1
143	11:44:39	11:45:04	Mengaduk semen		0:00:25	
144	11:45:04	11:45:18	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
145	11:45:18	11:45:28	Memasang batu bata		0:00:10	1
146	11:45:28	11:45:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:22	
147	11:45:50	11:46:01	Memasang batu bata		0:00:11	1
148	11:46:01	11:46:20	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
149	11:46:20	11:46:32	Memasang batu bata		0:00:12	1
150	11:46:32	11:46:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:18	
151	11:46:50	11:47:03	Memasang batu bata		0:00:13	1
152	11:47:03	11:47:18	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 2 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata	
153	11:47:18	11:47:32	Memasang batu bata		0:00:14	1	
154	11:47:32	11:47:54	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:22		
155	11:47:54	11:48:13	Memasang batu bata		0:00:19	1	
156	11:48:13	11:48:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19		
157	11:48:32	11:48:47	Memasang batu bata		0:00:15	1	
158	11:48:47	11:49:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:39		
159	11:49:26	11:49:37	Memasang batu bata		0:00:11	1	
160	11:49:37	11:50:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:23		
161	13:20:00	13:20:25	Mengambil dan meratakan adukan		3	0:00:25	
162	13:20:25	13:20:35	Memasang batu bata		0:00:10	1	
163	13:20:35	13:20:49	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:14			
164	13:20:49	13:21:09	Memasang batu bata	0:00:20	1		
165	13:21:09	13:21:29	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:20			
166	13:21:29	13:21:37	Memasang batu bata	0:00:08	1		
167	13:21:37	13:21:58	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:21			
168	13:21:58	13:22:09	Memasang batu bata	0:00:11	1		
169	13:22:09	13:22:22	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:13			
170	13:22:22	13:22:33	Memasang batu bata	0:00:11	1		
171	13:22:33	13:22:48	Mengaduk semen	0:00:15			
172	13:22:48	13:22:58	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:10			
173	13:22:58	13:23:10	Memasang batu bata	0:00:12	1		
174	13:23:10	13:23:40	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:30			
175	13:23:40	13:23:50	Memasang batu bata	0:00:10	1		
176	13:23:50	13:24:14	Menerima adukan semen	0:00:24			
177	13:24:14	13:24:20	Mengaduk semen	0:00:06			
178	13:24:20	13:24:30	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:10			
179	13:24:30	13:24:37	Memasang batu bata	0:00:07	1		
180	13:24:37	13:24:51	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:14			
181	13:24:51	13:25:10	Memasang batu bata	0:00:19	1		
182	13:25:10	13:25:31	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:21			
183	13:25:31	13:25:44	Memasang batu bata	0:00:13	1		
184	13:25:44	13:26:00	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:16			
185	13:26:00	13:26:10	Memasang batu bata	0:00:10	1		
186	13:26:10	13:26:33	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:23			
187	13:26:33	13:26:47	Memasang batu bata	0:00:14	1		
188	13:26:47	13:27:08	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:21			
189	13:27:08	13:27:22	Memasang batu bata	0:00:14	1		
190	13:27:22	13:28:30	Melepas dan memasang benang ukur	0:01:08			

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 2 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
191	13:28:30	13:28:44	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
192	13:28:44	13:28:52	Memasang batu bata		0:00:08	1
193	13:28:52	13:29:04	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
194	13:29:04	13:29:17	Memasang batu bata		0:00:13	1
195	13:29:17	13:29:29	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
196	13:29:29	13:29:37	Memasang batu bata		0:00:08	1
197	13:29:37	13:29:48	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
198	13:29:48	13:29:58	Memasang batu bata		0:00:10	1
199	13:29:58	13:30:20	Menerima adukan semen		0:00:22	
200	13:30:20	13:30:29	Mengaduk semen		0:00:09	
201	13:30:29	13:30:39	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
202	13:30:39	13:30:50	Memasang batu bata		0:00:11	1
203	13:30:50	13:31:05	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
204	13:31:05	13:31:13	Memasang batu bata		0:00:08	1
205	13:31:13	13:31:29	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
206	13:31:29	13:31:38	Memasang batu bata		0:00:09	1
207	13:31:38	13:31:58	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
208	13:31:58	13:32:09	Memasang batu bata		0:00:11	1
209	13:32:09	13:32:35	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:26	
210	13:32:35	13:32:51	Memasang batu bata		0:00:16	1
211	13:32:51	13:33:09	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:18	
212	13:33:09	13:33:21	Memasang batu bata		0:00:12	1
213	13:33:21	13:33:45	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:24	
214	13:33:45	13:33:59	Memasang batu bata		0:00:14	1
215	13:33:59	13:34:08	Mengaduk semen		0:00:09	
216	13:34:08	13:34:20	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
217	13:34:20	13:34:38	Memasang batu bata		0:00:18	1
218	13:34:38	13:34:48	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
219	13:34:48	13:35:00	Memasang batu bata		0:00:12	1
220	13:35:00	13:35:25	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:25	
221	13:35:25	13:35:34	Memasang batu bata		0:00:09	1
222	13:35:34	13:35:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
223	13:35:47	13:36:02	Memasang batu bata		0:00:15	1
224	13:36:02	13:36:21	Menerima adukan semen		0:00:19	
225	13:36:21	13:36:27	Mengaduk semen		0:00:06	
226	13:36:27	13:36:35	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
227	13:36:35	13:36:44	Memasang batu bata		0:00:09	1
228	13:36:44	13:37:06	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:22	

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 2 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata	
229	13:37:06	13:37:21	Memasang batu bata		0:00:15	1	
230	13:37:21	13:37:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:26		
231	13:37:47	13:37:57	Memasang batu bata		0:00:10	1	
232	13:37:57	13:38:02	Mengaduk semen		0:00:05		
233	13:38:02	13:38:12	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10		
234	13:38:12	13:38:24	Memasang batu bata		0:00:12	1	
235	13:38:24	13:38:35	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11		
236	13:38:35	13:38:48	Memasang batu bata		0:00:13	1	
237	13:38:48	13:39:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12		
238	13:39:00	13:39:11	Memasang batu bata		0:00:11	1	
239	13:39:11	13:39:27	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16		
240	13:39:27	13:39:39	Memasang batu bata		0:00:12	1	
241	13:39:39	13:39:46	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07		
242	13:39:46	13:39:56	Memasang batu bata		0:00:10	1	
243	13:39:56	13:40:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:04		
244	16:20:00	16:20:24	Mengambil dan meratakan adukan		4	0:00:24	
245	16:20:24	16:20:34	Memasang batu bata		0:00:10	1	
246	16:20:34	16:20:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16		
247	16:20:50	16:21:00	Memasang batu bata		0:00:10	1	
248	16:21:00	16:21:07	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:07			
249	16:21:07	16:21:14	Memasang batu bata	0:00:07	1		
250	16:21:14	16:21:36	Mengaduk semen	0:00:22			
251	16:21:36	16:21:42	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:06			
252	16:21:42	16:21:50	Memasang batu bata	0:00:08	1		
253	16:21:50	16:21:58	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:08			
254	16:21:58	16:22:07	Memasang batu bata	0:00:09	1		
255	16:22:07	16:22:17	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:10			
256	16:22:17	16:22:25	Memasang batu bata	0:00:08	1		
257	16:22:25	16:22:32	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:07			
258	16:22:32	16:22:40	Memasang batu bata	0:00:08	1		
259	16:22:40	16:23:12	Menerima batu bata	0:00:32			
260	16:23:12	16:23:25	Menerima adukan semen	0:00:13			
261	16:23:25	16:23:45	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:20			
262	16:23:45	16:24:06	Memasang batu bata	0:00:21	2		
263	16:24:06	16:24:17	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:11			
264	16:24:17	16:24:26	Memasang batu bata	0:00:09	1		
265	16:24:26	16:24:42	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:16			
266	16:24:42	16:24:59	Memasang batu bata	0:00:17	1,5		

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 2 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
267	16:24:59	16:25:07	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
268	16:25:07	16:25:15	Memasang batu bata		0:00:08	1
269	16:25:15	16:25:28	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
270	16:25:28	16:25:38	Memasang batu bata		0:00:10	1
271	16:25:38	16:25:51	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
272	16:25:51	16:26:01	Memasang batu bata		0:00:10	1
273	16:26:01	16:26:27	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:26	
274	16:26:27	16:26:32	Memasang batu bata		0:00:05	1
275	16:26:32	16:26:45	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
276	16:26:45	16:26:58	Memasang batu bata		0:00:13	1
277	16:26:58	16:27:18	Menerima adukan semen		0:00:20	
278	16:27:18	16:27:36	Mengaduk semen		0:00:18	
279	16:27:36	16:27:43	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
280	16:27:43	16:27:50	Memasang batu bata		0:00:07	1
281	16:27:50	16:28:06	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
282	16:28:06	16:28:16	Memasang batu bata		0:00:10	1
283	16:28:16	16:28:36	Pindah posisi pemasangan batu bata		0:00:20	
284	16:28:36	16:28:53	Menyiram batu bata		0:00:17	
285	16:28:53	16:29:06	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
286	16:29:06	16:29:14	Memasang batu bata		0:00:08	1
287	16:29:14	16:29:24	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
288	16:29:24	16:29:29	Memasang batu bata		0:00:05	1
289	16:29:29	16:29:43	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
290	16:29:43	16:29:49	Memasang batu bata		0:00:06	1
291	16:29:49	16:30:03	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
292	16:30:03	16:30:11	Memasang batu bata		0:00:08	1
293	16:30:11	16:30:24	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
294	16:30:24	16:30:35	Memasang batu bata		0:00:11	1
295	16:30:35	16:30:51	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
296	16:30:51	16:31:02	Memasang batu bata		0:00:11	1
297	16:31:02	16:31:11	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
298	16:31:11	16:31:24	Memasang batu bata		0:00:13	1
299	16:31:24	16:31:43	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
300	16:31:43	16:31:54	Memasang batu bata		0:00:11	1
301	16:31:54	16:32:07	Menerima batu bata		0:00:13	
302	16:32:07	16:32:17	Menerima adukan semen		0:00:10	
303	16:32:17	16:32:36	Mengaduk semen		0:00:19	
304	16:32:36	16:32:53	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 2 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
305	16:32:53	16:33:06	Memasang batu bata		0:00:13	1
306	16:33:06	16:33:17	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
307	16:33:17	16:33:32	Memasang batu bata		0:00:15	1
308	16:33:32	16:33:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
309	16:33:52	16:34:00	Memasang batu bata		0:00:08	1
310	16:34:00	16:34:12	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
311	16:34:12	16:34:23	Memasang batu bata		0:00:11	1
312	16:34:23	16:34:39	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
313	16:34:39	16:34:52	Memasang batu bata		0:00:13	1
314	16:34:52	16:35:01	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
315	16:35:01	16:35:25	Memasang batu bata		0:00:24	0.5
316	16:35:25	16:35:51	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:26	
317	16:35:51	16:36:05	Memasang batu bata		0:00:14	1
318	16:36:05	16:36:16	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
319	16:36:16	16:36:24	Memasang batu bata		0:00:08	1
320	16:36:24	16:36:34	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
321	16:36:34	16:36:42	Memasang batu bata		0:00:08	1
322	16:36:42	16:36:51	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
323	16:36:51	16:36:59	Memasang batu bata		0:00:08	1
324	16:36:59	16:37:12	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
325	16:37:12	16:37:21	Memasang batu bata		0:00:09	1
326	16:37:21	16:37:33	Menerima batu bata		0:00:12	
327	16:37:33	16:37:52	Menerima adukan semen		0:00:19	
328	16:37:52	16:38:04	Mengaduk semen		0:00:12	
329	16:38:04	16:38:17	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
330	16:38:17	16:38:26	Memasang batu bata		0:00:09	1
331	16:38:26	16:38:36	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
332	16:38:36	16:38:46	Memasang batu bata		0:00:10	1
333	16:38:46	16:38:56	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
334	16:38:56	16:39:09	Memasang batu bata		0:00:13	1
335	16:39:09	16:39:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:22	
336	16:39:31	16:39:38	Memasang batu bata		0:00:07	1
337	16:39:38	16:39:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:04	
338	16:39:42	16:39:54	Memasang batu bata		0:00:12	1
339	16:39:54	16:40:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

Nama : Wawan
 Umur : 33 tahun
 Asal : Bantul

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
1	08:30:00	08:30:36	Menerima adukan semen	1	0:00:36	
2	08:30:36	08:31:04	Mengaduk semen		0:00:28	
3	08:31:04	08:31:11	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
4	08:31:11	08:31:18	Memasang batu bata		0:00:07	1
5	08:31:18	08:31:25	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
6	08:31:25	08:31:32	Memasang batu bata		0:00:07	1
7	08:31:32	08:31:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
8	08:31:47	08:31:59	Memasang batu bata		0:00:12	1
9	08:31:59	08:32:08	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
10	08:32:08	08:32:16	Memasang batu bata		0:00:08	1
11	08:32:16	08:32:25	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
12	08:32:25	08:32:36	Memasang batu bata		0:00:11	1
13	08:32:36	08:32:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
14	08:32:55	08:33:02	Memasang batu bata		0:00:07	1
15	08:33:02	08:33:21	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
16	08:33:21	08:33:46	Memasang batu bata		0:00:25	1
17	08:33:46	08:33:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
18	08:33:52	08:34:05	Memasang batu bata		0:00:13	1
19	08:34:05	08:34:14	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
20	08:34:14	08:34:21	Memasang batu bata		0:00:07	1
21	08:34:21	08:34:23	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:02	
22	08:34:23	08:34:41	Memasang batu bata		0:00:18	1
23	08:34:41	08:35:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
24	08:35:00	08:35:24	Memasang batu bata		0:00:24	1
25	08:35:24	08:35:54	Mengaduk semen		0:00:30	
26	08:35:54	08:36:05	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
27	08:36:05	08:36:11	Memasang batu bata		0:00:06	1
28	08:36:11	08:36:23	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
29	08:36:23	08:36:33	Memasang batu bata		0:00:10	1
30	08:36:33	08:36:49	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
31	08:36:49	08:37:04	Memasang batu bata		0:00:15	1
32	08:37:04	08:37:21	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
33	08:37:21	08:37:30	Memasang batu bata		0:00:09	1
34	08:37:30	08:37:45	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
35	08:37:45	08:37:53	Memasang batu bata		0:00:08	1
36	08:37:53	08:38:15	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:22	
37	08:38:15	08:38:25	Memasang batu bata		0:00:10	1
38	08:38:25	08:38:37	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
39	08:38:37	08:38:46	Memasang batu bata		0:00:09	1
40	08:38:46	08:38:56	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
41	08:38:56	08:39:15	Memasang batu bata		0:00:19	1
42	08:39:15	08:39:35	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
43	08:39:35	08:39:42	Memasang batu bata		0:00:07	1
44	08:39:42	08:39:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
45	08:39:50	08:40:00	Memasang batu bata		0:00:10	1
46	08:40:00	08:40:17	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
47	08:40:17	08:40:25	Memasang batu bata		0:00:08	1
48	08:40:25	08:40:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
49	08:40:31	08:40:42	Memasang batu bata		0:00:11	1
50	08:40:42	08:41:01	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
51	08:41:01	08:41:21	Memasang batu bata		0:00:20	1
52	08:41:21	08:41:51	Istirahat		0:00:30	
53	08:41:51	08:42:03	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
54	08:42:03	08:42:13	Memasang batu bata		0:00:10	1
55	08:42:13	08:42:34	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:21	
56	08:42:34	08:43:00	Memasang batu bata		0:00:26	1
57	08:43:00	08:45:36	Menunggu adukan semen		0:02:36	
58	08:45:36	08:46:00	Menerima adukan semen		0:00:24	
59	08:46:00	08:46:27	Mengaduk semen		0:00:27	
60	08:46:27	08:46:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
61	08:46:42	08:46:50	Memasang batu bata		0:00:08	1
62	08:46:50	08:46:59	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
63	08:46:59	08:47:10	Memasang batu bata		0:00:11	1
64	08:47:10	08:47:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:21	
65	08:47:31	08:47:42	Memasang batu bata		0:00:11	1
66	08:47:42	08:47:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
67	08:47:52	08:48:00	Memasang batu bata		0:00:08	1
68	08:48:00	08:48:16	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
69	08:48:16	08:48:24	Memasang batu bata		0:00:08	1
70	08:48:24	08:48:36	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
71	08:48:36	08:48:45	Memasang batu bata		0:00:09	1
72	08:48:45	08:48:58	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
73	08:48:58	08:49:07	Memasang batu bata		0:00:09	1
74	08:49:07	08:49:19	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
75	08:49:19	08:49:31	Memasang batu bata		0:00:12	1
76	08:49:31	08:50:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:29	
77	11:30:00	11:30:20	Mengaduk semen	2	0:00:20	
78	11:30:20	11:30:29	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
79	11:30:29	11:30:36	Memasang batu bata		0:00:07	1
80	11:30:36	11:30:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
81	11:30:47	11:30:55	Memasang batu bata		0:00:08	1
82	11:30:55	11:31:04	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
83	11:31:04	11:31:15	Memasang batu bata		0:00:11	1
84	11:31:15	11:31:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
85	11:31:26	11:31:33	Memasang batu bata		0:00:07	1
86	11:31:33	11:31:44	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
87	11:31:44	11:31:52	Memasang batu bata		0:00:08	1
88	11:31:52	11:32:08	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
89	11:32:08	11:32:19	Memasang batu bata		0:00:11	1
90	11:32:19	11:32:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
91	11:32:32	11:32:38	Memasang batu bata		0:00:06	1
92	11:32:38	11:32:54	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
93	11:32:54	11:33:00	Memasang batu bata		0:00:06	1
94	11:33:00	11:33:16	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
95	11:33:16	11:33:24	Memasang batu bata		0:00:08	1
96	11:33:24	11:33:37	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
97	11:33:37	11:33:47	Memasang batu bata		0:00:10	1
98	11:33:47	11:34:24	Menerima adukan semen		0:00:37	
99	11:34:24	11:34:55	Mengaduk semen		0:00:31	1
100	11:34:55	11:35:08	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
101	11:35:08	11:35:15	Memasang batu bata		0:00:07	1
102	11:35:15	11:35:25	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
103	11:35:25	11:35:39	Memasang batu bata		0:00:14	1
104	11:35:39	11:35:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
105	11:35:52	11:36:06	Memasang batu bata		0:00:14	1
106	11:36:06	11:36:33	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:27	
107	11:36:33	11:36:41	Memasang batu bata		0:00:08	1
108	11:36:41	11:37:01	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
109	11:37:01	11:37:10	Memasang batu bata	0:00:09	1	
110	11:37:10	11:37:33	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:23		

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
111	11:37:33	11:37:41	Memasang batu bata		0:00:08	1
112	11:37:41	11:37:56	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
113	11:37:56	11:38:06	Memasang batu bata		0:00:10	1
114	11:38:06	11:38:20	Mengaduk semen		0:00:14	
115	11:38:20	11:38:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
116	11:38:31	11:38:40	Memasang batu bata		0:00:09	1
117	11:38:40	11:38:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
118	11:38:50	11:39:09	Memasang batu bata		0:00:19	1
119	11:39:09	11:39:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:23	
120	11:39:32	11:39:46	Memasang batu bata		0:00:14	1
121	11:39:46	11:40:11	Menerima batu bata		0:00:25	
122	11:40:11	11:40:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
123	11:40:26	11:40:35	Memasang batu bata		0:00:09	1
124	11:40:35	11:40:49	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
125	11:40:49	11:41:04	Memasang batu bata		0:00:15	1
126	11:41:04	11:41:27	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:23	
127	11:41:27	11:41:36	Memasang batu bata		0:00:09	1
128	11:41:36	11:41:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
129	11:41:50	11:41:57	Memasang batu bata		0:00:07	1
130	11:41:57	11:42:18	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:21	
131	11:42:18	11:42:34	Memasang batu bata		0:00:16	1
132	11:42:34	11:43:03	Pindah posisi		0:00:29	
133	11:43:03	11:43:26	Menerima adukan semen		0:00:23	
134	11:43:26	11:43:45	Mengaduk semen		0:00:19	
135	11:43:45	11:44:10	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:25	
136	11:44:10	11:44:26	Memasang batu bata		0:00:16	1
137	11:44:26	11:44:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:05	
138	11:44:31	11:44:53	Memasang batu bata		0:00:22	2
139	11:44:53	11:45:07	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
140	11:45:07	11:45:14	Memasang batu bata		0:00:07	1
141	11:45:14	11:45:21	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
142	11:45:21	11:45:29	Memasang batu bata		0:00:08	1
143	11:45:29	11:45:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:18	
144	11:45:47	11:46:11	Memasang batu bata		0:00:24	2
145	11:46:11	11:46:28	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
146	11:46:28	11:46:35	Memasang batu bata		0:00:07	1
147	11:46:35	11:46:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
148	11:46:42	11:46:50	Memasang batu bata		0:00:08	1

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
149	11:46:50	11:47:09	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
150	11:47:09	11:47:35	Memasang batu bata		0:00:26	2
151	11:47:35	11:47:45	Mengaduk semen		0:00:10	
152	11:47:45	11:48:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
153	11:48:00	11:48:11	Memasang batu bata		0:00:11	1
154	11:48:11	11:48:28	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
155	11:48:28	11:48:43	Memasang batu bata		0:00:15	2
156	11:48:43	11:48:51	Mengaduk semen		0:00:08	
157	11:48:51	11:49:02	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
158	11:49:02	11:49:13	Memasang batu bata		0:00:11	1
159	11:49:13	11:49:20	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
160	11:49:20	11:49:30	Memasang batu bata		0:00:10	1
161	11:49:30	11:49:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
162	11:49:42	11:49:50	Memasang batu bata		0:00:08	1
163	11:49:50	11:50:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
164	13:20:00	13:20:54	Mengaduk semen	3	0:00:54	
165	13:20:54	13:21:08	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:14		
166	13:21:08	13:21:14	Memasang batu bata	0:00:06	1	
167	13:21:14	13:21:26	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:12		
168	13:21:26	13:21:34	Memasang batu bata	0:00:08	1	
169	13:21:34	13:22:11	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:37		
170	13:22:11	13:22:22	Memasang batu bata	0:00:11	1	
171	13:22:22	13:22:35	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:13		
172	13:22:35	13:22:44	Memasang batu bata	0:00:09	1	
173	13:22:44	13:22:59	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:15		
174	13:22:59	13:23:21	Memasang batu bata	0:00:22	2	
175	13:23:21	13:23:45	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:24		
176	13:23:45	13:24:05	Memasang batu bata	0:00:20	2	
177	13:24:05	13:24:18	Mengaduk semen	0:00:13		
178	13:24:18	13:24:26	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:08		
179	13:24:26	13:24:33	Memasang batu bata	0:00:07	1	
180	13:24:33	13:24:52	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:19		
181	13:24:52	13:25:00	Memasang batu bata	0:00:08	1	
182	13:25:00	13:25:20	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:20		
183	13:25:20	13:25:27	Memasang batu bata	0:00:07	1	
184	13:25:27	13:25:34	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:07		
185	13:25:34	13:25:48	Memasang batu bata	0:00:14	1	
186	13:25:48	13:25:58	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:10		

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
187	13:25:58	13:26:05	Memasang batu bata		0:00:07	1
188	13:26:05	13:26:16	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
189	13:26:16	13:26:25	Memasang batu bata		0:00:09	1
190	13:26:25	13:26:33	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
191	13:26:33	13:26:45	Memasang batu bata		0:00:12	1
192	13:26:45	13:26:59	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
193	13:26:59	13:27:12	Memasang batu bata		0:00:13	1
194	13:27:12	13:27:34	Menerima adukan semen		0:00:22	
195	13:27:34	13:28:03	Mengaduk semen		0:00:29	
196	13:28:03	13:28:11	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
197	13:28:11	13:28:17	Memasang batu bata		0:00:06	1
198	13:28:17	13:28:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
199	13:28:26	13:28:35	Memasang batu bata		0:00:09	1
200	13:28:35	13:28:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
201	13:28:47	13:28:59	Memasang batu bata		0:00:12	1
202	13:28:59	13:29:08	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
203	13:29:08	13:29:18	Memasang batu bata		0:00:10	1
204	13:29:18	13:29:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
205	13:29:26	13:29:35	Memasang batu bata		0:00:09	1
206	13:29:35	13:29:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
207	13:29:55	13:30:02	Memasang batu bata		0:00:07	1
208	13:30:02	13:30:11	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
209	13:30:11	13:30:19	Memasang batu bata		0:00:08	1
210	13:30:19	13:30:28	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
211	13:30:28	13:30:40	Memasang batu bata		0:00:12	1
212	13:30:40	13:30:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:15	
213	13:30:55	13:31:03	Memasang batu bata		0:00:08	1
214	13:31:03	13:31:13	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
215	13:31:13	13:31:25	Memasang batu bata		0:00:12	1
216	13:31:25	13:31:44	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
217	13:31:44	13:32:00	Memasang batu bata		0:00:16	1
218	13:32:00	13:32:07	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
219	13:32:07	13:32:15	Memasang batu bata		0:00:08	1
220	13:32:15	13:32:26	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
221	13:32:26	13:32:33	Memasang batu bata		0:00:07	1
222	13:32:33	13:32:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
223	13:32:47	13:32:56	Memasang batu bata		0:00:09	1
224	13:32:56	13:33:06	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
225	13:33:06	13:33:15	Memasang batu bata		0:00:09	1
226	13:33:15	13:33:28	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
227	13:33:28	13:33:37	Memasang batu bata		0:00:09	1
228	13:33:37	13:33:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
229	13:33:50	13:33:58	Memasang batu bata		0:00:08	1
230	13:33:58	13:34:10	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
231	13:34:10	13:34:19	Memasang batu bata		0:00:09	1
232	13:34:19	13:34:41	Menerima adukan semen		0:00:22	
233	13:34:41	13:35:04	Mengaduk semen		0:00:23	
234	13:35:04	13:35:35	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:31	
235	13:35:35	13:35:43	Memasang batu bata		0:00:08	1
236	13:35:43	13:36:03	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
237	13:36:03	13:36:14	Memasang batu bata		0:00:11	1
238	13:36:14	13:36:30	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:16	
239	13:36:30	13:36:41	Memasang batu bata		0:00:11	1
240	13:36:41	13:36:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:14	
241	13:36:55	13:37:06	Memasang batu bata		0:00:11	1
242	13:37:06	13:37:20	Mengaduk semen		0:00:14	
243	13:37:20	13:37:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
244	13:37:32	13:37:41	Memasang batu bata		0:00:09	1
245	13:37:41	13:37:51	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
246	13:37:51	13:38:05	Memasang batu bata		0:00:14	1
247	13:38:05	13:38:33	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:28	
248	13:38:33	13:38:46	Memasang batu bata		0:00:13	1
249	13:38:46	13:39:09	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:23		
250	13:39:09	13:39:26	Memasang batu bata	0:00:17	2	
251	13:39:26	13:39:38	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:12		
252	13:39:38	13:39:44	Memasang batu bata	0:00:06	1	
253	13:39:44	13:39:51	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:07		
254	13:39:51	13:40:00	Memasang batu bata	0:00:09	1	
255	16:20:00	16:20:11	Mengambil dan meratakan adukan	4	0:00:11	
256	16:20:11	16:20:19	Memasang batu bata	0:00:08	1	
257	16:20:19	16:20:30	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:11		
258	16:20:30	16:20:37	Memasang batu bata	0:00:07	1	
259	16:20:37	16:20:48	Mengambil dan meratakan adukan	0:00:11		
260	16:20:48	16:20:56	Memasang batu bata	0:00:08	1	
261	16:20:56	16:21:18	Menerima adukan semen	0:00:22		
262	16:21:18	16:21:48	Mengaduk semen	0:00:30		

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
263	16:21:48	16:21:57	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
264	16:21:57	16:22:01	Memasang batu bata		0:00:04	1
265	16:22:01	16:22:07	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
266	16:22:07	16:22:11	Memasang batu bata		0:00:04	1
267	16:22:11	16:22:20	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
268	16:22:20	16:22:31	Memasang batu bata		0:00:11	1
269	16:22:31	16:22:38	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
270	16:22:38	16:22:50	Memasang batu bata		0:00:12	1
271	16:22:50	16:23:00	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
272	16:23:00	16:23:12	Memasang batu bata		0:00:12	0.5
273	16:23:12	16:23:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
274	16:23:31	16:23:47	Memasang batu bata		0:00:16	1
275	16:23:47	16:24:13	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:26	
276	16:24:13	16:24:52	Memasang batu bata		0:00:39	2
277	16:24:52	16:25:09	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
278	16:25:09	16:25:15	Memasang batu bata		0:00:06	1
279	16:25:15	16:25:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:17	
280	16:25:32	16:25:46	Memasang batu bata		0:00:14	1
281	16:25:46	16:26:00	Menunggu adukan semen		0:00:14	
282	16:26:00	16:26:13	Menerima adukan semen		0:00:13	
283	16:26:13	16:26:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:37	
284	16:26:50	16:27:15	Memasang batu bata		0:00:25	1.5
285	16:27:15	16:27:36	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:21	
286	16:27:36	16:27:41	Memasang batu bata		0:00:05	1
287	16:27:41	16:27:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
288	16:27:47	16:27:57	Memasang batu bata		0:00:10	1
289	16:27:57	16:28:06	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
290	16:28:06	16:28:19	Memasang batu bata		0:00:13	0.5
291	16:28:19	16:28:29	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
292	16:28:29	16:28:42	Memasang batu bata		0:00:13	1
293	16:28:42	16:29:01	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
294	16:29:01	16:29:19	Memasang batu bata		0:00:18	1
295	16:29:19	16:29:39	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:20	
296	16:29:39	16:30:10	Memasang batu bata		0:00:31	1.5
297	16:30:10	16:30:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:42	
298	16:30:52	16:31:00	Memasang batu bata		0:00:08	1
299	16:31:00	16:32:13	Menerima batu bata		0:01:13	
300	16:32:13	16:32:30	Menerima adukan semen		0:00:17	

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada Tukang 3 untuk 4 Pengamatan

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
301	16:32:30	16:32:41	Mengaduk semen		0:00:11	
302	16:32:41	16:32:44	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:03	
303	16:32:44	16:32:50	Memasang batu bata		0:00:06	1
304	16:32:50	16:32:58	Mengaduk semen		0:00:08	
305	16:32:58	16:33:05	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
306	16:33:05	16:33:10	Memasang batu bata		0:00:05	1
307	16:33:10	16:33:22	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:12	
308	16:33:22	16:33:39	Memasang batu bata		0:00:17	0.5
309	16:33:39	16:33:52	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:13	
310	16:33:52	16:34:00	Memasang batu bata		0:00:08	1
311	16:34:00	16:34:07	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
312	16:34:07	16:34:14	Memasang batu bata		0:00:07	1
313	16:34:14	16:34:19	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:05	
314	16:34:19	16:34:25	Memasang batu bata		0:00:06	1
315	16:34:25	16:34:31	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
316	16:34:31	16:34:37	Memasang batu bata		0:00:06	1
317	16:34:37	16:34:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:05	
318	16:34:42	16:34:50	Memasang batu bata		0:00:08	1
319	16:34:50	16:34:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:05	
320	16:34:55	16:35:02	Memasang batu bata		0:00:07	1
321	16:35:02	16:35:10	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:08	
322	16:35:10	16:35:21	Memasang batu bata		0:00:11	0.5
323	16:35:21	16:35:31	Istirahat		0:00:10	
324	16:35:31	16:35:38	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
325	16:35:38	16:35:44	Memasang batu bata		0:00:06	1
326	16:35:44	16:35:50	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:06	
327	16:35:50	16:36:00	Memasang batu bata		0:00:10	1
328	16:36:00	16:36:19	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:19	
329	16:36:19	16:36:55	Memasang batu bata		0:00:36	1.5
330	16:36:55	16:37:15	Menunggu adukan semen		0:00:20	
331	16:37:15	16:37:26	Menerima adukan semen		0:00:11	
332	16:37:26	16:37:33	Mengaduk semen		0:00:07	
333	16:37:33	16:37:42	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:09	
334	16:37:42	16:37:48	Memasang batu bata		0:00:06	1
335	16:37:48	16:37:55	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
336	16:37:55	16:38:14	Memasang batu bata		0:00:19	1
337	16:38:14	16:38:32	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:18	
338	16:38:32	16:38:48	Memasang batu bata		0:00:16	1

**Lampiran 3 Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Batu Bata pada
Tukang 3 untuk 4 Pengamatan**

No	Waktu		Aktivitas	Pengamatan	Durasi	Bata
339	16:38:48	16:38:53	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:05	
340	16:38:53	16:39:08	Memasang batu bata		0:00:15	0.5
341	16:39:08	16:39:19	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:11	
342	16:39:19	16:39:25	Memasang batu bata		0:00:06	1
343	16:39:25	16:39:35	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:10	
344	16:39:35	16:39:40	Memasang batu bata		0:00:05	1
345	16:39:40	16:39:47	Mengambil dan meratakan adukan		0:00:07	
346	16:39:47	16:40:00	Memasang batu bata		0:00:13	1

