TESIS

Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model)*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Masjid *Muhammadyah Boarding School* Kabupaten Lombok Barat, Narmada, NTB)

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



Disusun Oleh:
Fiqri Anra Wijaya
19914013

KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022

HALAMAN PERSETUJUAN
TESIS

Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM (*Method Productivioty Delay Model)*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School*)

Disusun oleh:

Fiqri Anra Wijaya
19914013

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dr. Taufik Dwi Laksono, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing I

Tanggal: _____

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.
Dosen Pembimbing II

Tanggal: _____

HALAMAN PENGESAHAN
TESIS

Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM (*Method Productivioty Delay Model)*

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School*)

Disusun oleh:

Fiqri Anra Wijaya
19914013

Telah diuji di depan Dewan Penguji
pada tanggal _____
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,	Dosen Penguji,
(Dr. Taufik Dwi Laksono, S.T., M.T.)	**(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.)**	**(Ir. Faisol AM. M.S.)**

Yogyakarta, _____
Universitas Islam Indonesia
Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil
Ketua Program,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yang membuat pernyataan,



Fiqri Anra Wijaya
(19914013)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Pemberi Petunjuk atas limpahan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*) (Studi Kasus Proyek Masjid Muhammadyah Boarding School Kabupaten Lombok Barat, Narmada, NTB).

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini. Ucapan tersebut ditujukan kepada:

1. Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua program studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia dan dosen pembimbing 2 yang telah memberikan tambahan ilmu selama penyusunan tesis ini,
2. Dr. Taufik Dwi Laksono S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tesis ini,
3. Ir. Faisol AM. M.S. Selaku dosen penguji yang telah memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tesis ini,
4. Pimpinan Proyek Pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School* beserta jajarannya yang telah memberikan data – data terkait penyelesaian tesis ini.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dalam mengerjakan tesis ini,
6. Saudara serta keluarga penulis yang memberikan semangat untuk menyelesaikan tesis ini,
7. Teman penulis Rizky Allam Zandriyan Pratama, S.T., M.T. yang telah turut serta membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini,
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat banyak kekurangan. Karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan tesis ini sangat diharapkan.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa jurusan teknik sipil khususnya dan para pembaca pada umumnya. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurang sempurnaan tesis ini.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 11 Januari 2022
Penulis,



Fiqri Anra Wijaya
(19914013)

DAFTAR ISI

TESIS i
HALAMAN PERSETUJUAN TESIS ii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS iii
PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
ABSTRAK xiv
BAB I PENDAHULUAN 16
1.1 Latar Belakang 16
1.2 Rumusan Masalah 18
1.3 Tujuan 19
1.4 Manfaat Penelitian 19
1.5 Batasan Penelitian 19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 20
2.1 Tinjauan Umum 20
2.2 Penelitian Terdahulu 20
2.3 Keaslian Penelitian Yang dilakukan 22
BAB III LANDASAN TEORI 25
3.1 Pengertian Umum 25
3.1.1 Karakteristik Proyek Konstruksi 25
3.1.2 Pengertian Tenaga Kerja 26
3.2 Manajemen 27
3.3 Produktivitas 27
3.3.1 Definisi Produktivitas 28
3.3.2 Hubungan Produktivitas dengan Efisiensi dan Efektivitas 29

3.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas 29
3.3.4 Pengukuran Waktu Kerja 31
3.3.5 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja 31
3.4 *Method Productivity Delay Model* (MPDM) 32
3.4.1 Tipe Penundaan 34
3.4.2 Metode Pengambilan Data 35
3.4.3 Variabel-variabel yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja 38
3.5 Pekerjaan Pemasangan Keramik 41
3.5.1 Fungsi Keramik Sebagai Penutup Lantai 44
3.5.2 Syarat-syarat Pemasanga Keramik 44
3.5.3 Metode Pelaksanaan Pemasangan Keramik 44
BAB IV METODE PENELITIAN 46
4.1 Umum 46
4.2 Subyek dan Obyek Penelitian 46
4.3 Data Penelitian 46
4.4 Waktu Penelitian 46
4.5 Alat yang Digunakan 47
4.6 Metode Pengempulan Data 47
4.7 Prosedur Penelitian 47
4.7.1 Pengumpulan Data 47
4.7.2 Analisis Produktivitas 48
BAB V ANALISIS DATA 50
5.1 Pengumpulan Data 50
5.2 Hasil Pengamatan 51
5.3 Rekapitulasi Hasil Pengamatan 55
5.4 Analisis Produktifitas Tenaga Kerja dengan MPDM 56
5.4.1 Siklus Tundaan 56
5.4.2 Total Penambahan Waktu 57
5.4.3 Kemungkinan Kejadian 57
5.4.4 *Relative Saverity* 57

5.4.5 Perkiraan Persentase Waktu Penundaan Persiklus Produksi 58
5.4.6 Rekapitulasi Analisa MPDM T1 Pada Pagi Hari 58
5.4.7 Produktivitas Keseluruhan 58
5.4.8 Produktivitas Ideal 59
5.4.9 Produktivitas Rata-Rata Tukang 59
5.5 Analisis Produktivitas PermenPUPR 28-2016 60
5.6 Telaah Terhadap Tundaan Pekerjaan Keramik 61
5.7 Pembahasan 62
BAB VI Kesimpulan dan Saran 67
6.1 Kesimpulan 67
6.2 Saran 67
DAFTAR PUSTAKA 69
LAMPIRAN 72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Keaslian Penelitian yang Dilakukan dengan Penelitian Terdahulu 23
Tabel 3.1 *Form* Lembar Pengumpulan Data 36
Tabel 3.2 Lembar Kerja Proses MPDM 36
Tabel 3.3 Informasi Penundaan 37
Tabel 5.1 Data Tukang Batu 50
Tabel 5.2 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 (T1) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00 51
Tabel 5.3 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 (T2) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00 53
Tabel 5.4 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 (T3) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00 54
Tabel 5.5 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 (T4) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00 55
Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Pagi Hari 56
Tabel 5.7 Tabel Analisis MPDM T1 pada Pagi Hari 58
Tabel 5.8 Hasil Analisis Produktivitas T1 59
Tabel 5.9 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Keramik 60x60 cm 60
Tabel 5.10 Rekapitulasi Perbandingan Produktivitas Keseluruhan dengan Produktivitas PermenPUPR 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian 49

Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja 61

Gambar 5.2 Proses Peletakan Spesi Oleh Pekerja 64

Gambar 5.3 Lokasi Pemasangan Keramik Pada Daerah Luas 65

Gambar 5.4 Grafik *Learning Curve* 66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 Pada Pagi Hari 73
Lampiran 2 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 Pada Siang Hari 74
Lampiran 3 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 Pada Sore Hari 75
Lampiran 4 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 Pada Pagi Hari 76
Lampiran 5 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 Pada Siang Hari 77
Lampiran 6 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 Pada Sore Hari 78
Lampiran 7 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 Pada Pagi Hari 79
Lampiran 8 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 Pada Siang Hari 80
Lampiran 9 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 Pada Sore Hari 81
Lampiran 10 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 Pada Pagi Hari 82
Lampiran 11 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 Pada Siang Hari 83
Lampiran 12 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 Pada Sore Hari 84
Lampiran 13 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Pagi Hari 85
Lampiran 14 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Siang Hari 85
Lampiran 15 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Sore Hari 85
Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 2 Pada Pagi Hari 86
Lampiran 17 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 2 Pada Siang Hari 86
Lampiran 18 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 2 Pada Sore Hari 86
Lampiran 19 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 3 Pada Pagi Hari 87
Lampiran 20 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 3 Pada Siang Hari 87
Lampiran 21 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 3 Pada Sore Hari 87
Lampiran 22 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 4 Pada Pagi Hari 88
Lampiran 23 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 4 Pada Siang Hari 88
Lampiran 24 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 4 Pada Sore Hari 88
Lampiran 25 Rekapitulasi Analisis Produktivitas Pada Pagi Hari 89
Lampiran 26 Rekapitulasi Analisis Produktivitas Pada Siang Hari 90
Lampiran 27 Rekapitulasi Analisis Produktivitas Pada Sore Hari 91
Lampiran 28 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 1 92

Lampiran 29 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 2 92
Lampiran 30 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 3 92
Lampiran 31 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 4 92
Lampiran 32 Jenis Keramik yang Digunakan 93
Lampiran 33 Proses Pencampuran Spesi Secara Manual 93
Lampiran 34 Proses Pemasangan Benangan 94
Lampiran 35 Proses Menuangkan dan Meratakan Spesi 94
Lampiran 36 Proses Pemberian Pasta Semen Pada Keramik 95
Lampiran 37 Proses Meletakan Keramik Pada Spesi 95
Lampiran 38 Proses Pengetukan Keramik Menggunakan Palu Karet 96
Lampiran 39 Hasil Setelah Keramik Terpasang 96

ABSTRAK

Pekerjaan pemasangan keramik merupakan pekerjaan penting dalam proyek konstruksi. Selain itu pekerjaan pemasangaan keramik sering menjadi kendala di proyek yaitu dalam waktu pengerjaannya yang sering kali tidak sesuai dengan waktu rencana. Dalam pekerjaan keramik faktor manusia yaitu pekerja sangat berperan besar dalam produktivitas pemasangan keramik karena dalam pekerjaan tersebut tidak dapat hanya dikerjaan oleh bantuan mesin/alat saja. Salah satu cara untuk menghitung produktivitas tenaga kerja adalah dengan MPDM (*Method Poduktivity Delay Model*). Penelitian ini untuk mengetahui produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan keramik pada proyek pembangunan Masjid Muhammadiyah Boarding School yang terletak di Lombok Barat, serta mengetahui perbandingan produktivitas tukang keramik di lapangan dengan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016.

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian survei lapangan yang bersifat studi kasus. Subyek penelitian ini adalah tukang pada pekerjaan pemasangan keramik pada proyek pembangunan Masjid Muhammadyah Boarding School, yang terletak di Kabupaten Lombok Barat, Narmada, NTB. Obyek penelitian ini adalah perbandingan produktivitas antara tenaga kerja pekerjaan pemasangan keramik dengan unit produksi yang diambil adalah keramik ukuran 60x60 cm yaitu 10 siklus dimana satu siklus terdiri dari beberapa aktivitas antara lain yaitu menuangkan dan meratakan adukan spesi, memasang keramik, dan yang terakhir adalah mengetuk dan mengatur jarak atau kemiringan keramik.

Penelitian menunjukkan bahwa pada perkerjaan pemasangan keramik 60x60 cm, produktivitas lapangan untuk seluruh tukang sebesar 4,771 m2/jam, sedangkan produktivitas ideal untuk seluruh tukang sebesar 6,255 m2/jam. Faktor tundaan terbesar yang mempengaruhi produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik pada proyek pembangunan masjid *Muhammadyah Boarding School* adalah faktor material. Perbandingan antara produktivitas lapangan dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 pada pekerjaan pemasangan keramik 60x60 cm adalah sebesar 4,008 kali lebih besar dibandingkan dengan produktivitas pada Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016.

Keywords: Produktivitas, Pemasangan Keramik, MPDM(*Method Poduktivity Delay Model*), Faktor Tundaan

ABSTRACT

Ceramic installation is an important job in construction projects. In addition, ceramic installation work is often an obstacle in the project, namely the processing time which is often not in accordance with the planned time. In ceramic work, the human factor is the worker who plays a big role in the installation of ceramics only because in the work they cannot work with the help of machines/tools alone. One way to print the workforce is with MPDM (Method Poductivity Delay Model). This study aims to determine the productivity of craftsmen in ceramic installation work at the Muhammadiyah Boarding School Mosque construction project located in West Lombok, and to report the productivity of ceramics in the field with productivity according to the Minister of Public Works and Public Housing Regulation No. 28/PRT/M/2016.

This type of research is a type of field survey research which is a case study. The subject of this research is a handyman on the work of installing ceramics on the construction project of the Muhammadyah Boarding School Mosque, which is located in West Lombok Regency, Narmada, NTB. The object of this research is the comparison of productivity between the ceramic installation work workforce and the production unit taken is ceramics with a size of 60x60 cm, which is 10 cycles where one cycle consists of several activities, including pouring and flattening the specific mix, installing ceramics, and the last one is tapping and kneading. adjust the distance or slope of the ceramic.

The research shows that for 60x60 cm ceramic installation work, field productivity for all builders is 4.771 m2/hour, while the ideal productivity for all builders is 6.255 m2/hour. The biggest delay factor that affects the productivity of masons on ceramic installation work on the Mosque of Muhammadyah Boarding School construction project is the material factor. The comparison between field productivity and Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 on 60x60 cm ceramic installation work is 4,008 times greater than the productivity in Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016.

Keywords: *Productivity, ceramic installation work, Method Poduktivity Delay Model, delay factor*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam suatu proyek, keterlambatan maupun kesalahan pekerjaan berarti tarnbahan biaya yang harus dikeluarkan oleh pelaksana atau kontraktor. Kontraktor dituntut untuk selalu menyesuaikan anggaran yang telah ditetapkan sebelumnya dengan biaya pelaksanaan proyek. Efektivitas dan efisiensi selama proses pengerjaan sangat penting bagi pengerjaan suatu proyek. Setiap sumber daya yang digunakan selama proses penyelesaian proyek memiliki pengaruh yang besar bagi kelancaran maupun kecepatan penyelesaian proyek.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu). Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti Teknik industri, mesin, elektro, geoteknik, maupun *landscape* (Kerzner, 2009).

Tenaga kerja, material, lingkungan, peralatan, dan manajemen merupakan beberapa faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan proyek. Pengelolaan masing-masing faktor tersebut secara optimal mampu mengurangi keterlambatan dan kesalahan yang sering terjadi selama proses penyelesaian proyek. Kecepatan penyelesaian suatu proyek sering dikaitkan dengan produktivitas tenaga kerjanya.

Produktivitas merupakan fungsi dari tenaga kerja, modal, dan manajemen (Gray dan Larson, 2000). Faktor tenaga kerja dapat meliputi usia, pengalaman kerja berdasarkan keahliannya, dan tingkat pendidikan. Tenaga kerja merupakan salah satu faktor penting yang langsung berhubungan dengan pekerjaan fisik dalam proyek. Sedangkan modal berperan dalam produktivitas terkait dengan peralatan,

material, bahkan penanganan lingkungan. Kemudian, manajemen berperan sebagai pengambil keputusan dan mengatur semua proses perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan tersebut.

Sumber daya manusia adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam sebuah perkerjaan, termasuk dalam sebuah perkerjaan konstruksi. sebuah perkerjaan sekecil apapun apabila tidak didukung dengan sumber daya manusia yang bagus dalam hal kualitas dan efektivitas, tidak akan memberikan hasil yang maksimal dan memuaskan dalam sebuah proyek. Bahkan akibat penggunaan sumber daya manusia yang kurang tepat bisa mengakibatkan sebuah kerugian yang besar pada proyek konstruksi.

Produktivitas tenaga kerja harus dimaksimalkan untuk meminimalkan anggaran dan waktu untuk mendapatkan hasil maksimal. Untuk mendapatkan hasil produktivitas yang baik dalam proyek konstruksi sangatlah sulit dikarenakan tenaga kerja yang kurang produktif di dalam pekerjaannya. Contohnya kegiatan yang kurang produktif tersebut antara lain menganggur, ngobrol, makan, merokok, istirahat yang semua dilakukan pada saat jam kerja. Selain kegiatan tersebut banyak terdapat variabel lain yang mempengaruhi produktivitas tenanga kerja antara lain adalah faktor usia, pengalaman kerja, disiplin kerja, dan motivasi kerja.

Pekerjaan pemasangan keramik merupakan pekerjaan penting dalam proyek konstruksi. Selain itu pekerjaan pemasangaan keramik sering menjadi kendala di proyek yaitu dalam waktu pengerjaannya yang sering kali tidak sesuai dengan waktu rencana. Pihak perencana mencoba berbagai macam cara untuk meningkatkan produktivitas agar pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik dapat selesai tepat waktu. Banyak hal yang mempengaruhi produktivitas antara lain metode, teknologi, manajemen lapangan, lingkungan kerja dan faktor manusia. Dalam pekerjaan keramik faktor manusia yaitu pekerja sangat berperan besar dalam produktivitas pemasangan keramik karena dalam pekerjaan tersebut tidak dapat hanya dikerjaan oleh bantuan mesin/alat saja.

Alfianarrochmah (2019) telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM” studi kasus Proyek Rumah Kost Sleman, di dalam penelitiannya

menyatakan perbandingan rata-rata produktivitas menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dengan MPDM di lapangan sebesar 1,143 m^2/jam dibanding 3,409 m^2/jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 m^2/jam dan prosentase perbandingan yang dihasilkan 33,526 %.

Salah satu cara untuk menghitung produktivitas tenaga kerja adalah dengan MPDM (*Method Poduktivity Delay Model*). MPDM merupakan suatu gabungan dari studi gerak dan waktu yang dilaksanakan dengan mengambil siklus produksi suatu pekerjaan dan mencatat jumlah penundaan yang terjadi sepanjang siklus (Halpin dan Rigs, 1992). Dengan MPDM dapat dihitung produktivitas yang terjadi pada proyek konstruksi. Penelitian ini berfokus pada Efisiensi Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan Metode MPDM.

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang menunjukan adanya perbedaan produktivitas tukang yang diteliti dengan produktivitas menurut Permen PUPR 28/PRT/M/2016, maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan keramik di wilayah lain, dalam hal ini di Lombok Barat dengan mengambil sampel pekerjaan keramik pada proyek pembangunan Masjid Muhammadiyah *Boarding School* yang terletak di Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat dan melakukan perbandingan dengan Permen PU 28/PRT/M/2016 sehingga dapat diketahui produktivitas yang dihasilkan dan sampai sejauh mana perbedaan produktivitas yang di hasilkan pada suatu wilayah dengan wilayah lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik di proyek pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School* di Kabupaten Lombok Barat, NTB?
2. Faktor mana yang paling besar mempengaruhi tundaan produktivitas pada pekerjaan pemasangan keramik?
3. Berapa perbandingan produktivitas tukang keramik di lapangan dengan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016?

1.3 Tujuan

1. Menganalisis Produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik di proyek pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School* di Kabupaten Lombok Barat, NTB.
2. Menganalisis faktor terbesar yang mempengaruhi tundaan produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan keramik.
3. Menganalisis perbandingan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik di lapangan dengan Permen PUPR NO. 28/PRT/M/2016.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan referensi dalam mengetahui produktivitas pemasangan keramik.
2. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang akan membahas produktivitas pemasangan keramik dengan subjek tukang dengan latar belakang daerah yang berbeda.
3. Produktivitas yang didapat dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pertimbangan dalam membuat perencanaan kedepannya baik bagi kontraktor maupun bagi pembuat peraturan.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian initidak meluas dan lebih fokus, maka dibuat batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan secara langsung di proyek pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School* di Kabupaten Lombok Barat, NTB.
2. Pengukuran hanya ditinjau dari analisa kerja dan waktu.
3. Pengamatan hanya difokuskan pada pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan hanya pada pekerjaan lantai dengan dimensi 60x60 cm.
4. Tenaga kerja yang diamati diklasifikasikan ke dalam tukang batu.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Dalam melakukan penelitian "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM (*Method Productivioty Delay Model*)" dilakukan tinjauan terhadap 5 penelitian terdahulu.

2.2 Penelitian Terdahulu

1. Rahmawati (2022) telah melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Produktivitas Pekerja Sebelum Dan Saat Pandemi Covid-19 Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Di Ruang Luas Dan Sempit Dengan MPDM" dalam penelitiannya menyatakan. Perbandingan produktivitas pekerja secara keseluruhan dan ideal saat pandemi di wilayah yang luas dengan 4 pekerja adalah 79,806%, sedangkan di wilayah yang sempit dengan 3 pekerja adalah 71,513%. Kemudian nilai produktivitas selama pandemi dibandingkan dengan produktivitas sebelum pandemi. Hasil perbandingan produktivitas secara keseluruhan dan ideal pekerja selama dan sebelum pandemi di daerah luas adalah 100% dan 74%, sedangkan di daerah sempit adalah 142% dan 137%. Selain itu, keterlambatan dominan yang terjadi di lapangan adalah keterlambatan karena tenaga kerja dan faktor manajemen dengan total delay 31 unit.
2. Wahyu (2021) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik Pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM" dalam penelitiannya menyatakan Persentase perbandingan rata-rata produktivitas keseluruhan dan ideal 3 tukang pada daerah luas sebesar 60,386% dan pada daerah sempit sebesar 50,457%. Persentase perbandingan rata-rata produktivitas AHSP dan produktivitas keseluruhan 3 tukang pada daerah luas sebesar14,621% dan pada daerah sempit sebesar 33,870%. Persentase perbandingan rata-rata produktivitas AHSP dan

produktivitas ideal 3 tukang pada daerah luas sebesar 7,288% dan pada daerah sempit sebesar 15,353%. Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan produktivitas keseluruhan, dan produktivitas ideal lebih baik dibandingkan dengan produktivitas standar menurut Peraturan Walikota Yogyakarta No, 67 tahun 2017.

3. Darma (2020) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan *MPDM (Method Productivity Delay Model)* Yang Berkaitan Dengan RAP Dan Realisasi Anggaran Pelaksanaan" dalam penelitiannya menyatakan produktivitas keseluruhan pemasangan keramik dinding ukuran 60x120 cm lebih kecil dari produktivitas ideal yang memiliki selisih sebesar 10,45%. produktivitas keseluruhan pemasangan keramik lantai ukuran 60x60 cm lebih kecil dari produktivitas ideal yang memiliki selisih sebesar 3,51%. Produktivitas keseluruhan pemasangan keramik lantai ukuran 80x80 cm lebih kecil dari produktivitas ideal yang memiliki selisih sebesar 4,56%. Secara keseluruhan harga realisasi lebihkecil dari harga RAP (Rencana Anggaran Pelaksanaan). Untuk jenis pekerjaan keramik dinding ukuran 60x120 cm harga realisasi lebih kecil 4,66% dari harga RAP, untuk jenis pekerjaan keramik lantai ukuran 60x60 cm harga realisasi lebih kecil 3,57% dari harga RAP dan untuk jenis pekerjaan keramik lantai ukuran 80x80 cm harga realisasi lebih kecil 0,38% dari harga RAP
4. Alfianarrochmah (2019) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM" studi kasus Proyek Rumah Kost Sleman, di dalam penelitiannya menyatakan perbandingan rata-rata produktivitas menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dengan MPDM di lapangan sebesar 1,143 m^2/jam dibanding 3,409 m^2/jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 dan prosentase perbandingan yang dihasilkan 33,526 %
5. Mahdy (2019) melakukan penelitian dengan judul "Produktivitas Tukang pada Pekerjaan Dinding Bata Merah dengan *Method Productivity Delay Model dan Field Rating"* dengan studi kasus Proyek Pembangunan Kost 3

Lantai di Jalan Kaliurang KM 13 dari analisis data telah diperoleh nilai rata-rata produktivitas tukang batu dalam mengerjakan pasangan batu bata adalah 1,7977 m^2/jam dan produktivitas yang ideal adalah 1,9619 m^2/jam, kemudian dari analisis *field rating* tingkat efektivitas harian tukang berdasarkan tingkat faktor utilitass pekerja pada pekerjaan pasangan batu bata menunjukan nilai rata-rata sebesar 67,2771 %.

6. Pratama (2019) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan pada Pekerjaan Kolom" dengan studi kasus Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia menyatakan dari analisis data yang telah dilakukan diperoleh nilai produktivitas rata-rata lapangan sebesar 768,54 Kg/orang untuk pekerjaan pembesian, 14 m^2/orang untuk pekerjaan bekisting dan 17,64 m^3/orang untuk pekerjaan pengecoran.
7. Rizky (2019) telah melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Produktivitas Kelompok Kerja Dengan Sni Pada Pekerjaan Dinding" dengan studi kasus Proyek Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia", didapatkan hasil produktivitas tenaga kerja pada kelompok tukang 1 adalah 12,83/orang/m2/hari untuk pasangan bata 7,65 untuk pekerjaan plesteran dan 13,28 untuk pekerjaan acian. Kemudian untuk kelompok tukang 2 didapatkan hasil sebesar 12,55m2/orang/hari untuk pasangan bata 7,35 untuk plesteran dan 12,61 untuk acian. Untuk kelompok tukang 3 didapatkan hasil sebsar 13,67 pasangan bata, 8,04 untuk plesteran dan 14,11 untuk acian. Sedangkan untuk produktivitas menurut SNI didapatkan hasil sebesar 10 untuk pasangan bata 5 untuk plesteran dan 10 untuk acian.

2.3 Keaslian Penelitian Yang dilakukan

Penelitian tentang produktivitas tenaga kerja konstruksi sudah pernah dilakukan sebelumnya, namun pada penelitian ini ada beberapa hal pokok yang membedakan dengan penelitian-penelitian sebelumnya mulai dari daerah yang diteliti, metode analisis yang dipergunakan, serta objek yang diteliti. Daerah pada penelitian ini terletak di Kabupaten Lombok Barat, Narmada, Provinsi NTB dan metode analisis menggunakan *Method Productivioty Delay Model* (MPDM).

Tabel 2.1 Perbedaan Keaslian Penelitian yang Dilakukan dengan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Perbedaan
1.	Reni Rahmawati (2022)	Perbandingan Produktivitas Pekerja Sebelum Dan Saat Pandemi Covid-19 Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Di Ruang Luas Dan Sempit Dengan MPDM	1. Lokasi penelitian di Yogyakarta. 2. Pemasangan keramik dilakukan di daerah luas dan sempit. 3. Meninjau perbandingan produktivitas sebelum dan saat pandemi
2.	Gabriel Wahyu Abdullah (2021)	Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik Pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM	1. Lokasi penelitian di Yogyakarta. 2. Pemasangan keramik dilakukan di daerah luas dan sempit. 3. Standar yang digunakan adalah Peraturan Walikota Yogyakarta No, 67 tahun 2017.
3.	Demmy Adhi Mulya Darma (2020)	Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan MPDM (*Method Productivy Delay Model*) Yang Berkaitan Dengan RAP Dan Realisasi Anggaran Pelaksanaan	1. Lokasi penelitian di Yogyakarta. 2. Pemasangan keramik dilakukan di daerah umum dan daerah khusus. 3. Meninjau pada realisasi anggaran pelaksanaan dan rencana anggaran pelaksanaan.
4.	Ilma Alfianarrochmah (2019)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan Menggunakan Metode MPDM	1. Lokasi penelitian di Yogyakarta. 2. Keramik dengan ukuran 40x40 cm.
5.	Abdul Hamid Mahdy (2019)	Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan *Method Productivity Delay Model* Dan *Field Rating*	1. Metode yang digunakan adalah *Method Productivity Delay Model* Dan *Field Rating* 2. Objek yang diamati adalah pasangan bata merah

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Keaslian Penelitian yang Dilakukan dengan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Perbedaan
6.	Rizky Allam Zandriyan Pratama (2019)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Di Lapangan Pada Pekerjaan Kolom	1. Lokasi penelitian di Yogyakarta 2. Metode yang digunakan adalah *work sampling* 3. Objek yang diamati adalah pekerjaan kolom
7.	May Feriza Rizky (2019)	Perbandingan Produktivitas Kelompok Kerja Dengan SNI Pada Pekerjaan Dinding	1. Lokasi penelitian di Yogyakarta. 2. Metode yang digunakan adalah *Rated activity.* 3. Objek yang diamati adalah pekerjaan dinding
8.	Fiqri Anra Wijaya (2022)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM	1. Lokasi penilitian di Lombok Barat, NTB. 2. Metode yang digunakan adalah *Method Productivity Delay Model* 3. Objek yang diamati adalah pekerjaan pemasangan keramik.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Umum

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, ada suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan itu tentunya melibatkan pihak yang terkait, baik secara langsung atau tidak langsung. Hubungan antara pihak yang terlibat dalam suatu proyek dibedakan atas hubungan fungsional dan hubungan kerja. Dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi, maka potensi terjadinya konflik sangat besar sehingg dapat dikatakan bahwa proyek konstruksi mengandung konflik yang tinggi (Ervianto, 2002).

3.1.1 Karakteristik Proyek Konstruksi

Proyek Konstruksi memiliki tiga karakteristik yang dapat dipandang secara tiga dimensi. Tiga karakteristik tersebut adalah (Ervianto, 2002):

1. Bersifat unik: Keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis. Tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek sejenis, proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat dalam grup kerja yang berbeda.
2. Dibutuhkan sumber daya (*resources*): Setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya, yaitu pekerja dan hal lain yang terkait seperti uang, mesin, material, dan metode. Pengorganisasian sumber daya manusia dilakukan oleh seorang manajer proyek.
3. Organisasi: Setiap organisasi mempunyai tujuan di dalamnya terlibat sejumlah individu dengan keahlian yang bervariasi, perbedaan ketertarikam, dan ketidakpastian. Jadi manajer proyek harus menyatukan visi dan misi menjadi satu tujuan yang diterapkan organisasi kepada pekerja agar tercapai tujuan proyek tersebut.

3.1.2 Pengertian Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan faktor atau alat penggerak yang utama dalam memproduksi dan meningkatkan suatu hasil dari pekerjaan. Tenaga kerja akan lebih produktif apabila faktor yang mempengaruhi meningkatnya produktivitas tenaga kerja mendukung. Berikut adalah pengertian tenaga kerja:

1. Setiawan (2006)

   Menyatakam bahwa tenaga kerja adalah seluruh penduduk yang telah berumur 15 tahun ke atas, tanpa menggunakan batas atas usia kerja, diukur dalam jumlah absolut dan persentase.

2. Undang-undang No. 13 Tahun 2013 Tentang Ketenagakerjaan.

   Menyatakan bahwa tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan baik di dalam maupun di luar hubungan kerja guna menghasilkan jasa atau barang untuk memenuhi kebutuhan sendiri atau orang lain.

3. Mannulang dalam Charda (2010)

   Menyatakan bahwa Tenaga kerja adalah tiap orang yang mampu melaksanakan pekerjaan, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja guna menghasilkan jasa atau barang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Jadi, pengertian tenaga kerja meliputi tenaga kerja yang bekerja di dalam dan di luar hubungan kerja dengan alat produksi utamanya dalam proses produksi adalah tenaganya sendiri, baik fisik maupun pikiran.

Tenaga kerja dibidang konstruksi pada umumnya terdiri dari :

1 Pekerja

   Pekerja / laden adalah tenaga kerja yang bekerja membantu pekerjaan tukang

2 Tukang

   Tukang adalah tenaga kerja dengan keahlian dibidangnya. Pada proyek konstruksi umumnya terdapat beberapa tukang antara lain tukang batu, tukang besi, tukang kayu, tukang listrik dan lain-lain.

3 Mandor

Mandor adalah orang yang memimpin buruh-buruh lepas. Mandor dituntut untuk memiliki pengetahuan teknis dalam taraf tertentu misalnya membaca gambar, melakukan perhitungan volume dan metode pelaksanaan.

3.2 Manajemen

Definisi Manajemen

1. H. Koontz (1982) dalam Soeharto (1997)

   Menyatakan bahwa manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yyang lain untuk mencapai sasaran organisasi yang ditentukan. Yang dimaksud dengan proses adalah mengerjakan sesuatu dengan pendekatan sistematis. Sedangkan sumber daya perusahaan terdiri dari tenaga, keahlian, peralatan, dana dan informasi.

2. Mary Parker dalam Hariyanti (2014)

   Menyatakan bahwa manajemen adalah suatu seni untuk melaksanakan suatu pekerjaan melalui orang lain. Definisi dari mary ini mengandung perhatian pada kenyataan bahwa para manajer mencapai suatu tujuan organisasi dengan cara mengatur orang-orang lain untuk melaksanakan apa saja yang pelu dalam pekerjaan itu, bukan dengan cara melaksanakan pekerjaan itu oleh dirinya sendiri.

3. Drs. Oey Liang Lee dalam Arif dan Zulkarnain (2008)

   Menyatakan bahwa manajemen adalah seni dan ilmu perancangan, pengorganisasian, penyusunan, pengarahan dan pengawasan daripada sumberdaya manusia untuk mencapai suatu tujuan yang sudah ditentukan.

3.3 Produktivitas

Secara umum produktivitas adalah hubungan antara perbandingan hasil yang dicapai (output) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (input). Untuk meningkatkan hasil dari sebuah pencapaian yang ingin di dapat di setiap pekerjaan maka biasanya dilakukan pendekatan secara efisien. Produktivitas misalnya adalah

salah satu pendekatan yang efisien dari produksi dimana masukan sering dibatasi dengan masukan tenaga kerja sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik.

3.3.1 Definisi Produktivitas

1 Mali (1978) dalam Waluyo (2008)

Menyatakan bahwa produktivitas adalah bagaimana menghasilkan atau meningkatkan hasil barang atau jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Dapat dikatakan bahwa pengertian produktivitas memiliki dua dimensi yaitu efektivitas dan efisien yang dapat diukur berdasarkan pengukuran berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output yang di hasilkan}}{\text{Input yang di hasilkan}}$$

2 Kohlers (1983) dalam Waluyo (2008)

Menyatakan bahwa produktivitas adalah sebagai hasil yang didapat dari suatu proses produksi yang menggunakan satu atau lebih faktor produksi. Produktivitas ini biasanya dihitung sebagai indeks atau perbandingan *output* dibanding *input* dan dinyatakan dalam ukuran fisik serta finansial.

3 Nunnaly (1998)

Menyatakan bahwa disini terdapat ketidaksetujuan mengenai definisi daripada produktivitas yang ada dalam industri konstruksi. Sebagaimana pada umumnya produktivitas diartikan sebagai hasil *(output)* yang berupa barang dan jasa konstruksi per jumlah penggunaan *(input)* pekerja. Dengan jelas diketahui bahwa definisi tersebut telah mengabaikan pemasukan daripada teknologi dan modal investasi dalam proses perhitungan produktivitas.

4 Sedarmayanti (2001) dalam Waluyo (2008)

Menyatakan bahwa produktivitas adalah produktivitas secara total atau keseluruhan, artinya *output* yang dihasilkan diperoleh dari *input* yang ada dalam suatu organisasi.

5 Sinungan (2005)

Menyatakan bahwa produktivitas adalah rumusan tradisional bagi keseluruhan produktivitas tidak lain ialah rasio daripada apa yang dihasilkan *(output)* terhadap keseluruhan bagi peralatan produksi yang digunakan *(input)*.

6. Yuniarsih dan Suawanto (2009) dalam Rismayadi (2015)

Menyatakan bahwa produktivitas adalah hasil kongkrit yang dihasilkan oleh individu atau kelompok selama satuan waktu tertentu dalam suatu proses kerja.

3.3.2 Hubungan Produktivitas dengan Efisiensi dan Efektivitas

Efektivitas berorientasi pada hasil atau keluaran (*output*) yang lebih baik dan efisiensi berorientasi kepada *input* dan sering digunakan secara bersamaan, sehingga sering mengaburkan arti sesungguhnya. Beberapa definisi efektivitas dan efisiensi (Gasperzs, 1998) dalam Pribadiyono (2006)

1. Efektivitas adalah derajat pencapaian *output* dari sistem suatu produksi.
2. Efisiensi adalah ukuran yang menunjuk sejauh mana sumber daya yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan suatu *output*.

Jika efektivitas berorientasi pada hasil atau keluaran (*output*) yang lebih baik, dan efisiensi berorientasi pada masukan (*input*) yang lebih sedikit, maka produktivitas berorientasi pada keduanya. Jika efektivitas membandingkan hasil yang dicapai dan efisiensi membandingkan masukan sumber daya yang digunakan, maka produktivitas membandingkan hasil yang dicapai dan sumber daya yang digunakan.

3.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja, baik yang berhubungan dengan tenaga kerja maupun yang berhubungan dengan lingkungan. antara lain:

1. Menurut Balai Pengembangan Produktivitas Daerah, enam faktor utama yang menentukan produktivitas tenaga kerja adalah:
   a. Sikap kerja,

b. tingkat keterampilan,
c. hubungan antara tenaga kerja dan pimpinan organisasi yang tercermin dalam usaha bersama,
d. manajemen produktivitas,
e. efisiensi tenaga kerja, dan
f. kewiraswastaan.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas menurut Hariandja (2002) adalah:
   a. Kemampuan, yaitu kecakapan yang dimiliki seseorang baik dari pengetahuan yang di dapat dari pendidikan formal atau keterampilan yang dimiliknya. Dengan kemampuan ini maka akan meningkatkan produktivitas kerja.
   b. Situasi dan Keadaan Lingkungan, yaitu faktor ini biasanya menyangkut fasilitas maupun keadaan dimana seorang karyawan dapat bekerja dengan baik dan tenang.
   c. Motivasi, yaitu setiap tenaga kerja perlu diberikan motivasi dalam meningkatkan produktivitas, dimana motivasi adalah kekuatan atau unsur pendorong kegiatan seseorang ke arah tujuan tertentu dan melibatkan segala kemampuan yang dimiliki untuk mencapainya.
   d. Upah, yaitu upah atau gaji minimun atau yang tidak sesuai dengan peraturan maka akan mempengaruhi produktivitas kerja.
   e. Tingkat pendidikan, yaitu latar belakang pendidikan dan juga pelatihan tenaga kerja akan mempengaruhi produktivitas kerja seseorang. Dimana hal ini adalah sebagai suatu investasi di bidang sumber daya manusia. Dimana tingkat pendidikan bagi tenaga kerja harus selalu dikembangkan dan ditingkatkan melalui pendidikan formal maupun informal. Hal ini sangat penting dimana berkaitan dengan dinamika atau perubahan yang terjadi di lingkungan organisasi.
   f. Perjanjian kerja, yaitu alat yang menjamin hak dan kewajiban dari para pegawai.
   g. Penerapan teknologi, yaitu sangat berpengaruh terhadap produktivitas

kerja. Karena itu penerapan teknologi harus berorientasi mempertahankan produktivitas. Dengan adanya kemajuan teknologi tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kerja dan mempermudah manusia dalam.

3.3.4 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja merupakan bagian yang sangat penting dalam proses penyelesaian suatu proyek karena pengukuran waktu kerja berkaitan erat dengan suatu aktivitas untuk menetukan waktu yang dibutuhkan oleh pekerja dalam melaksanakan sebuah kegiatan dalam kondisi normal, dari suatu jenis pekerjaan pada suatu proyek konstruksi mulai dari awal sampai pekerjaan akhir (*finising*). Teknik pengukuran waktu kerja dapat dikelompokkan menjadi 2 macam (Wignjosoebroto, 1993, 118), yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung (*direct time*)
   Adalah pengukuran waktu kerja yang dilakukan secara langsung di lokasi aktifitas kerja dilaksanakan. Pengukuran waktu kerja ini meliputi pengukuran kerja dengan jam henti (*stop watch*), pengukuran sampling kerja, dan pengukuran *method productivity delay model (MPDM).*
2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung (*indirect time*)
   Adalah pengukuran waktu kerja tanpa si pengamat harus berada di tempat pekerjaan yang diukur. Aktivitas yang dilakukan adalah membaca tabel-tabel waktu yang tersedia atau mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen-elemen gerakan.

3.3.5 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja

Untuk melakukan pengukuran produktivitas sudah banyak metode yang dikembangkan, juga diperlukan suatu perangkat data dan untuk itu diperlukan pula suatu dana administrasi yang sesuai agar diperoleh data-data yang akurat. Semakin kompleks metode yang dipakai semakin kompleks pula produksi yang harus dilakukan. Menurut Syarif (1987), tujuan dari pengukuran produktivitas antara lain untuk membandingkan hasil

1. Pertambahan produksi dari waktu kewaktu.

2. Pertambahan pendapatan dari waktu kewaktu.
3. Pertambahan kesempatan kerja dari waktu kewaktu.

Dalam bidang konstruksi penentuan produktivitas pekerja pada awal proyek sangatlah penting karena mempengaruhi *schedule* yang direncanakan akan berjalan dengan lancar atau mungkin sebaliknya. Apabila pekerja yang ada di Proyek bekerja dengan kecepatan lebih lambat dari nilai acuan yang digunakan, maka proyek akan terhambat dan beresiko mendapatkan komplain dan denda. Namun sebaliknya apabila pekerja bekerja lebih cepat maka beresiko dalam *cash flow* dan *schedule* proyek berubah. Oleh karena itu diperlukan informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja yang terus menerus ditingkatkan akurasinya. Dalam mencari informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja aktual suatu proyek terdapat beberapa metode, yaitu:

1. *Method Productivity Delay Model (MPDM).*
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.*

Metode yang akan diterapkan dipilih sesuai dengan ketersediaan waktu, biaya, kemudahan pelaksanaan, dan kesesuaian dengan jenis data yang diperlukan. Pada penelitian ini digunakan metode *Method Productivity Delay Model (MPDM)*.

3.4 *Method Productivity Delay Model* (MPDM)

Method Productivity Delay Model (MPDM) adalah sebuah modifikasi dari konsep tradisional tentang studi gerak dan waktu. Teknik ini dikembangkan untuk diberikan pada rata-rata perusahaan konstruksi tentang pengertian pengukuran, peramalan dan perbaikan produktivitas metoda konstruksi. MPDM dalam dunia perusahaan merupakan bagian dari teknik-teknik lainnya seperti *work sampling, production function analysis, statistical analysis, time study* dan *balancing model*. Masing-masing dari teknik ini memiliki kelayakan dan kualitas yang baik untuk

mengukur produktivitas dan untuk diterapkan. Namun demikian tidak ada satu pun yang dapat memberi kemudahan dalam pengukuran, peramalan dan perbaikan produktivitas untuk perusahaan konstruksi pada umumnya (Halpin dan Rigs, 1992).

MPDM pada intinya mengambil contoh yang berkelanjutan dari produktivitas siklus konstruksi dan mencatat jumlah dan tipe penundaan yang terjadi selama siklus. Dari data ini dibuat penjumlahan untuk menentukan efisiensi dari operasi dengan melihat akibat dari penundaan pada produktivitas yang diukur. Dari informasi diatas produktivitas dapat diperbaiki dengan mengambil langkah yang cocok untuk mengurangi penundaan produktivitas. Langkah ini sebagai dasar pada analisis biaya yang dirumuskan menggunakan peramalan peningkatan produktivitas dengan menggunakan model MPDM ketika penundaan tersebut telah diperbaiki.

MPDM diterapkan dalam 4 tahap, terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data, menstrukturkan model, dan akhirnya menerapkan model. Tahap pengumpulan data harus didahului dengan menerangkan tiga konsep dasar dari MPDM. Konsep-konsep tersebut menetapkan pengertian dari:

1. Unit produksi.
2. Siklus produksi.
3. Sumber daya utama dari metode.

Pengertian unit produksi adalah didasarkan pada model yang akan diukur, diramal dan diperbaiki produktivitasnya. Unit produksi adalah sejumlah gambaran pekerjaan dari produksi yang dapat dengan mudah dilihat ukurannya (Adrian dan Boyer 1976). Banyak contoh dari unit produksi seperti ember (*bucket*) memuat beton dan sebuah truk memuat menampung mencampur dan menuang ke pompa beton. Pengertian yang tepat untuk unit produksi sangat penting karena menentukan rincian yang digunakan untuk mengukur produktivitasnya. Jika sebuah balok beton ditetapkan sebagai sebuah unit produksi maka akan praktis karena tidak diperlukan merekam seluruh siklus produksi dari beberapa tukang yang membangun dinding balok beton karena akan mengakibatkan banyak kehilangan catatan informasi penundaan. Jika suatu pengertian unit produksi terlalu luas,

informasi yang dikumpulkan akan menjadi terlalu luas juga, untuk memusatkan perhatian pada ukuran-ukuran yang mempengaruhi produktivitas mungkin menyebabkan kerusakan pada data penting.

Pengertian siklus produksi diartikan sebagai waktu di antara kejadian-kejadian yang berurutan dari unit produksi. Siklus produksi harus merupakan kesatuan yang dapat diukur dan dapat mewakili dari produktivitas masing-masing metode yang diamati.

Sumber daya utama adalah konsep dasar yang ketiga. Konsep ini sulit di mengerti dan hanya oleh orang yang telah terbiasa dengan proses MPDM saja. Sumber daya utama adalah dasar yang paling banyak atau sumber daya mendasar yang digunakan dalam metode konstruksi. Sumber daya ini menyatakan produktivitas dari model 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. Konsep sumber daya utama tidak digunakan pada awal proses MPDM. Namun digunakan hanya ketika ada pertanyaan tentang validitas pengumpulan data pada metode produk yang ada perubahan sumber daya.

3.4.1 Tipe Penundaan

Method Productivity Delay Model (MPDM) ini selain menghitung jumlah produksi, siklus produksi, dan waktu berlangsungnya proses produksi juga memperhitungkan terjadinya penundaan (*delay*) di lapangan. Penundaan (delay) itu sendiri disebabkan oleh banyak faktor. Pada metode MPDM ini faktor-faktor tersebut dikelompokkan menjadi 5 bagian yaitu:

1. Lingkungan

   Penundaan yang berhubungan dengan lingkungan misalnya perubahan kondisi tanah, perubahan bagian/potongan dinding, perubahan alinyemen jalan.

2. Peralatan

   Penundaan yang terjadi yang disebabkan oleh peralatan misalnya peralatan terdapat kecacatan, sehingga tidak cukup baik untuk proses pengerjaan.

Peralatan yang berhenti ditempat atau terjadi keterlambatan pada proses transit. Penundaan yang terjadi pada pekerjaan pemasangan bata ringan misalnya alat pemotong bata ringanrusak.

3. Tenaga Kerja

   Penundaan yang terjadi akibat dari tenaga kerja misalnya pekerja menunggu pekerja yang lain, pekerja bermalas-malasan, pekerja kelelahan, pekerja tidak produktiv sebab kurang pengetahuan atau training pekerjaan. Penundaan yang terjadi pada pekerjaan pemasangan bata ringan misalnya istirahat pada saat jam kerja,pekerja mengobrol, dan merokok.

4. Material

   Penundaan yang terjadi akibat dari material contohnya material yang tidak tersedia atau kurang untuk memenuhi kebutuhan peralatan dan tenaga kerja, material yang kemasannya rusak atau cacat. Penundaan yang terjadi pada pekerjaan pemasangan bata ringan misalnya bata ringan habis, bata ringan rusak sehingga tidak dapat dipasang.

5. Manajemen

   Penundaan yang diakibatkan dari manajemen misalnya perencanaan yang kurang baik, penataan *site lay out* yang kurang baik, perencanaan penempatan dan kombinasi sumber daya yang buruk. Pada pemasangan bata ringan misalnya terjadi interaksi antara pengawas dengan tukang saat tukang melakukan pengerjaan sehingga proses pemasangan bata ringan menjadi terhambat.

3.4.2 Metode Pengambilan Data

1. Pengumpulan Data

   Metode pengumpulan data dengan cara mendokumentasikan lamanya waktu dari masing-masing penundaan yang terjadi dalam sebuah siklus produksi dalam ukuran waktu tertentu. Kemudian informasi penundaan tersebut dicatat dalam sebuah formulir.

Tabel 3.1 *Form* Lembar Pengumpulan Data

LEMBAR PENGUMPULAN DATA								
Tanggal:								
No	Waktu Produksi (Detik)	Jumlah Tenaga Kerja	Delay					Waktu delay (Detik)
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga kerja	Material	Manajeman	

2. Pemrosesan Data

Pemrosesan Data adalah tahap yang dilakukan setelah semua data telah terkumpul. Pemprosesan data tidak lebih dari penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian sehingga dalam bentuk seperti itu sangat mudah diterapkan. Form table pemerosesan data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Lembar Kerja Proses MPDM

Unit	Waktu Produksi Total (Detik)	Jumlah Siklus	Rata-rata Waktu Siklus (Detik)	Waktu Siklus Waktu tak Tertunda /n
A. Siklus Produksi tak Tertunda				
B. Siklus Produksi Keseluruhan				

Tabel 3.3 Informasi Penundaan

	KETERLAMBATAN				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
A. Frekuensi Kejadian					
B. Total Penambahan Waktu					
C. Kemungkinan Kejadian					
D. Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*)					
E. Perkiraan % Waktu Penundaan Per Siklus Produksi					

3. Penyusun Data

Setelah semua data diproses maka akan dilakukan penyusunan data untuk menyempurnakan proses MPDM. Bersadarkan metode dari Halpin dan Riggs (1992), pendekatan yang dilakukan untuk perhitungan produktivitas yaitu sebagai berikut.

Produktivitas keseluruhan= Produktivitas ideal= Siklus Produksi tak Tertunda= Siklus Produksi Keseluruhan= Produktivitas Keseluruhan= Produktivitas Ideal $(1 – E_{en} – E_{eq} – E_{la} – E_{mt} – E_{mm})$

Dimana :

E_{en} = Perkiraan % penundaan akibat lingkungan / 100 (Unit/jam).

E_{eq} = Perkiraan % penundaan akibat peralatan / 100 (Unit/jam).

E_{la} = Perkiraan % penundaan akibat tenaga kerja / 100 (Unit/jam).

E_{mt} = Perkiraan % penundaan akibat material / 100 (Unit/jam).

E_{mm} = Perkiraan % penundaan akibat manajemen / 100 (Unit/jam).

3.4.3 Variabel-variabel yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja

Banyak variabel yang mempengaruhi dalam penentuan ukuran produktivitas tenaga kerja. Variabel-variabel yang berpengaruh itu diantaranya dikelompokkan menjadi:

1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu.

Kondisi ini mencakup kondisi fisik geografis lokasi proyek, tempat penampungan tenaga kerja yang terawat serta sarana bantu yang berupa peralatan konstruksi yang berupa peralatan konstruksi yang amat berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Sedangkan kondisi fisik ini berupa:

a. Iklim, musim atau keadaan cuaca

Misalnya adalah temperatur udara panas dan dingin serta hujan dan salju. Didaerah tropis dengan kelembaban (humidity) udara yang tinggi, dapat mempercepat rasa lelah tenaga kerja. Sebaliknya apabila di daerah dingin, bila musim salju tiba produktivitas tenaga kerja lapangan akan semakin menurun.

b. Keadaan fisik lapangan

Kondisi fisik lapangan kerja seperti rawa-rawa, padang pasir atau tanah berbatu keras, besar pengaruhnya terhadap produktivitas. Hal ini sama akan dialami di tempat kerja dengan keadaan khusus, seperti dekat unit yang sedang beroperasi. Hal ini dapat terjadi pada proyek perluasan instalasi yangtelah ada, yang sering kali dibatasi oleh bermaca-macam peraturan keselamatan dan terbatasnya ruang gerak, baik untuk pekerja maupun peralatannya.

c. Sarana bantu

Kurangnya kelengkapan sarana bantu seperti peralatan konstruksi (*construction equipment & tools*), akan menaikkan jam-orang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebagai contoh, sarana bantu penyiapan lahan adalah *truck, grader, scraper, compactor*, dan lain-lain. Sarana bantu harus selalu diusahakan siap pakai dengan jadwal pemeliharaan yang tepat.

2. Supervisi (pengawas), perencanaan dan kordinator.

Yang dimaksud dengan supervisi disini adalah segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan tugas pengelolaan para tenaga kerja, memimpin para pekerja dalam pelaksanaan tugas, termasuk menjabarkan perencanaan dan pengendalian menjadi langkah-langkah pelaksanaan jangka pendek, serta mengkoordinasikan dengan rekan lain yang terkait. Tugas menjabarkan perencanaan ini memerlukan pengetahuan yang mendalam mengenai lingkup pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya, dan derajat ketrampilan tenaga kerja yang akan melaksanakannya. Supervisi yang baik secara aktif akan ikut berpartisipasi dengan memberikan pendapat dan pengalaman dalam meletakkan dasar-dasar perencanaan pekerjaan lapangan yang disusun oleh bidang engineering, karena dengan demikian akan menghasilkan perencanaan yang realistis. Keharusan memiliki kecakapan memimpin anak buah bagi supervisi, bukanlah sesuatu hal yang perlu dipersoalkan lagi. Melihat lingkup tugas dan tanggung jawabnya terhadap pengaturan pekerjaan dan penggunaan tenaga kerja yang demikian, maka kualitas supervisi besar pengaruhnya terhadap produktivitas secara menyeluruh.

3. Komposisi kelompok kerja

Pada kegiatan konstruksi, seorang supervisi lapangan memimpin satu kelompok kerja yang terdiri bermacam-macam pekerja lapangan, seperti tukang batu, tukang besi, tukang pipa, tukang kayu pembantu (helper) dan lain-lain. Komposisi kelompok kerja berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan. Yang dimaksud dengan komposisi kelompok kerja adalah:

a. Perbandingan jam – orang supervisi dan pekerja yang dipimpinnya.

b. Perbandingan jam – orang untuk disiplin kerja dalam kelompok kerja.

Perbandingan jam-orang supervisi terhadap total jam-orang kelompok kerja yang dipimpinnya, menunjukkan indikasi besarnya rentang kendali *(span of control)* yang dimiliki. Jam-orang yang berlebihan akan menaikkan biaya, sedangkan bila kurang akan menurunkan produktivitas. Di samping itu, perbandingan jam-orang masing-masing disiplin dalam kelompok juga mempengaruhi produktivitas.

4. Kerja lembur

Seringkali kerja lembur atau jam kerja yang panjang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal, meskipun hal ini akan menurunkan efisiensi kerja. Memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan mempertimbangkan kerja lembur, perlu diperhatikan kemungkinan kenaikan total jam-orang.

5. Ukuran besar proyek

Penelitian menunjukkan bahwa besar proyek (dinyatakan dalam jam-orang) juga mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan, dalam arti makin besar ukuran proyek produktivitas menurun.

6. Pekerjaan langsung dengan subkontrak

Dikenal dua cara bagi kontraktor utama dalam melaksanakan pekerjaan lapangan, yaitu dengan merekrut langsung tenaga kerja dan juga memberikan atau menyerahkan paket kerja tertentu kepada subkontraktor. Dari segi produktivitas umumnya kontraktor lebih tinggi 5-10% dibanding tenaga kerjanya langsung. Hal ini disebabkan tenaga kerja subkontraktor telah terbiasa dalam pekerjaan yang relatif terbatas lingkup dan jenisnya, ditambah lagi prosedur dan kerjasama telah dikuasai dan terjalin lama antara para pekerja maupun dengan supervisinya. Meskipun produktivitas lebih tinggi dan jadwal penyelesaian pekerjaan potensial dapat lebih singkat, tetapi dari segi biaya belum tentu lebih rendah dibanding memakai pekerja langsung.

7. Kurva pengalaman

Konsep ini yang dikenal dengan istilah kurva pengalaman atau *learning curve* didasarkan atas asumsi bahwa seseorang atau sekelompok orang yang mengerjakan pekerjaan yang relatif sama dan berulang-ulang, akan memperoleh pengalaman dan peningkatan keterampilan.

8. Kepadatan tenaga kerja

Di dalam batas pagar lokasi yang nantinya akan dibangun instalasi proyek, yang juga disebut battery limits, ada korelasi antara jumlah tenaga kerja konstruksi, luas area tempat kerja, dan produktivitas. Korelasi ini dinyatakansebagai kepadatan tenaga kerja (*labor density*), yaitu jumlah luas tempat kerjabagi setiap tenaga kerja. Jika kepadatan ini melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja menunjukkan tanda-tanda menurun. Hal ini disebabkan karena dalam lokasi proyek tempat sejumlah buruh bekerja, selalu ada kesibukan manusia, gerakan peralatan serta kebisingan yang menyertai. Makin tinggi jumlah pekerja per area atau makin turun luas area per pekerja, maka makin sibuk kegiatan per area, akhirnya akan mencapai titik di mana kelancaran pekerjaan terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas. Titik ini disebut titik jenuh. Dalam perencanaan tenaga kerja, perlu adanya perhatian terhadap titik jenuh tersebut agar tidak sampai terjadi ketika ingin mengejar jadwal penyelesaian. Oleh karena itu, direncanakan alokasi tenaga kerja sebanyak mungkin sehingga melampaui titik jenuh. (Soeharto,1995).

3.5 Pekerjaan Pemasangan Keramik

Pekerjaan pemasangan keramik adalah salah satu pekerjaan finishing pada proyek yang digunakan untuk finishing lantai maupun dinding. Proses pemasangan keramik dilakukan oleh tukang khusus karena jika tukang tersebut tidak mempunyai keahlian akan mengakibatkan pekerjaan lantai tidak rapi. Pekerjaan finishing memang dituntut harus mendekati sempurna karena mudah sekali dilihat oleh orang-orang awam apabila pekerjaan tidak baik. Berbeda dengan pekerjaan struktur yang tidak terlihat secara kasat mata oleh orang awam apabila pekerjaan tidak rapi. Karena pekerjaan struktur akan tertutup oleh pekerjaan finishing.

Pekerjaan pemasangan keramik pada beberapa proyek merupakan pekerjaan berulang yang tak kalah penting dengan sub pekerjaan yang lain. Pihak pelaksana mencoba berbagai macam cara untuk menigkatkan produktivitas agar pelaksanaan pemasangan keramik tidak melebihi waktu yang telah ditentukan. Banyak hal yang mempengaruhi besar kecilnya produktivitas antara lain, metode, teknologi, manajemen lapangan, lingkungan kerja dan faktor manusia. Pekerjaan pemasangan keramik sangat berkaitan erat dengan faktor manusia yaitu pekerja. Pekerja sebagai faktor yang berperan besar dalam produktivitas pemasangan keramik karena pekerjaan tersebut tidak dapat dikerjakan dengan hanya bantuan mesin. Tidak heran apabila produktivitas pekerjaan ini sangat berkaitan dengan pekerja. Tanpa disadari produktivitas dapat meningkat seiring dengan semakin terbiasanya pekerja melakukan pekerjaan tersebut sehingga terjadi pengurangan waktu pada setiap pemasangan keramik per satuan luas. Pengurangan waktu pada setiap pemasangan keramik per satuan luas berarti dapat mengurangi waktu total untuk keseluruhan pelaksanaan pekerjaan tersebut. Sangat menguntungkan bagi pihak kontraktor apabila dapat memperhitungkan pengurangan waktu yang terjadi secara pasti.

Berikut ini istilah-istilah penting dalam pemasangan keramik:

1. Start Point, adalah titik permulaan pemasangan keramik. Biasanya start point ini sudah ditentukan oleh arsitek. Tukang yang mengerjakan harus mengikuti start point yang ada. Tujuan penentuan start point adalah menentukan arah buangan potongan keramik sehingga keramik yang tidak utuh tidak terlihat oleh pengunjung secara langsung. Penentuan start point di tiap ruangan berbeda-beda.
2. Threshold atau border, adalah variasi tipe pemasangan keramik yang digunakan untuk memberikan batas dari suatu pekerjaan keramik. Penggunaan border biasanya dengan tipe dan warna keramik yang berbeda dengan keramik ditengahnya. Tujuan penggunaan border adalah menyiasati sambungan nat keramik yang tidak ketemu antara ruangan 1 dengan ruangan lainnya. Tujuan lain adalah adanya perubahan type keramik yang akan digunakan sehingga untuk mempercantik diberikan sebuah border keramik.

3. Plint/skirting Lantai, adalah batas vertikal antara keramik lantai dengan dinding. Pemasangan biasa dilakukan pada ujung bawah dari dinding secara vertikal. Ukuran dari plint lantai ini biasanya hanya setinggi 7-12 cm tergantung dari potongan keramik.
4. Tali Air, adalah bagian dari plint/skirting yang terletak di atas plint lantai berupa garis dengan ukuran 10 x 5 mm. Fungsi dari tali air ini adalah untuk mengalirkan air tetesan maupun rembesan agar tidak langsung ke keramik.
5. Nat keramik, adalah celah antar pasangan keramik yang diisi dengan semen warna atau khusus. Fungsi dari nat ini selain estetika adalah mencegah rembesnya air ke bawah keramik melalui celah-celah antar keramik sehingga pada celah tersebut harus diberi semen khusus nat.
6. Screed, adalah salah satu tahapan dari pekerjaan keramik sebelum pemasangan keramik. Screeding lantai menggunakan bahan campuran semen dan pasir. Screed dibuat serata mungkin sehingga memudahkan untuk pemasangan keramik. Penggunaan screed biasa dilakukan pada permukaan yang tidak rata.
7. Waterproofing, adalah tahapan sebelum pemasangan keramik pada kamar mandi dengan memberikan lapisan anti bocor. Tujuannya mencegah kebocoran/rembesan dari air kamar mandi. Setelah di screeding kemudian diberi waterproofing dan diuji rendam terlebih dahulu. Setelah diuji baru dipasang keramik.
8. Pekerjaan benang, adalah salah satu pekerjaan persiapan dengan cara memasang benang saling siku khususnya pada titik start point. Tujuannya agar pemasangan keramik lebih rata dan siku.

Pekerjaan keramik sebaiknya dilakukan dengan metode yang jelas karena akan menentukan hasil akhir dari finish lantai. Bagian-bagian rumah yang terekspos langsung adalah finish lantai, finish dinding dan finish plafond. Tiga bagian itu harus menjadi perhatian jangan sampai salah pilih tukang sehingga hasilnya tidak maksimal. Walaupun jenis keramik atau granit atau marmer yang digunakan adalah kualitas import namun pelaksana pekerjaan tersebut tidak handal akan sia-sia juga.

3.5.1 Fungsi Keramik Sebagai Penutup Lantai

Fungsi keramik sebagai berikut:

1. Penutup lantai.
2. Menambah kekuatan lantai.
3. Mempermudah pemeliharaan dan kebersihan lantai.
4. Dekorasi ruangan.

3.5.2 Syarat-syarat Pemasanga Keramik

Syarat-syarat pemasangan keramik sebagai berikut:

1. Pasangan keramik tidak bergelombang.
2. Letak aksesoris sanitair, seperti kran, wastafel berada pada tengah nut keramik.
3. Lebar las-lasan atau potongan keramik pada daerah pinggir maksimal setengah lebar badan keramik utuh.
4. Jarak nut keramik sama, lurus, dan sejajar.
5. Spesi keramik terisi penuh, untuk mengujinya dapat dengan ketukan pada keramik dengan spesi kosong akan berbunyi nyaring.
6. Perempatan nut keramik rapi.

3.5.3 Metode Pelaksanaan Pemasangan Keramik

Metode pemasangan keramik sebagai penutup lantai adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Bersihkan lantai kerja dan basahi dengan air hingga meresap rata.
3. Tiriskan untuk menghilangkan air yang berlebihan.
4. Membuatlah setting out untuk pemasangan keramik lantai.
5. Tentukan letak titik 0.0 sebagai dasar muka lantai, yang biasanya diambil di bawah pintu utama.
6. Beri tanda pada titik 0.0 itu dengan pensil.
7. Tarik waterpass selang yang patokannya dari titik 0.0 tadi ke setiap dinding yang mau di pasang keramik lantai.
8. Tarik benang dari titik 0.0 pertama ke titik 0.0 yang lainnya.
9. Buat adukan.

10. Letakkan adukan semen pasir dan sedikit ratakan dengan sendok tembok.
11. Pasang keramik dengan jarak 2-3mm antar tegel.
12. Ketuk dengan palu karet secara merata.
13. Ulangi langkah-langkah tadi sampai selesai.
14. Bersihkan sisa adukan pada keramik.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian survei lapangan yang bersifat studi kasus. Penelitian studi kasus merupakan penelitian dimana di dalamnya peneliti menyelidiki secara cermat suatu peristiwa, aktivitas, proses mengenai suatu proyek tertentu. Kasus-kasus dibatasi oleh waktu dan aktivitas, dan peneliti mengumpulkan informasi secara lengkap dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data berdasarkan waktu yang telah ditentukan sehingga kesimpulan yang diperoleh tidak dapat digeneralisasikan terhadap obyek dan kurun waktu yang berbeda.

4.2 Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah tukang pada pekerjaan pemasangan keramik, penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School*, yang terletak di Kabupaten Lombok Barat, Narmada, NTB. Obyek penelitian ini adalah perbandingan produktivitas antara tenaga kerja pekerjaan pemasangan keramik.

4.3 Data Penelitian

Data penelitian adalah hasil pekerjaan pemasangan keramik yang dilakukan oleh 4 tukang. Perhitungan hasil pekerjaan dinyatakan dalam satuan m2. Unit produksi yang diambil dengan ukuran keramik 60x60 cm yaitu 10 siklus, dimana satu siklus terdiri dari beberapa aktivitas antara lain menuangkan dan meratakan adukan spesi, memasang keramik, dan yang terakhir adalah mengetuk dan mengatur jarak atau kemiringan keramik. Durasi dari tundaan (Delay) akan dinyatakan dalam satuan detik. Dari durasi tundaan akan diketahui faktor terbesar yang menyebabkan keterlambatan.

4.4 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada waktu proyek pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School*, yang terletak di Kabupaten Lombok Barat, Narmada, NTB,

berlangsung. Penelitian dilakukan hanya pada pekerjaan pemasangan keramik. Pengamatan pekerjaan pemasangan keramik berlangsung pada bulan Desember 2021 – Januari 2022.

4.5 Alat yang Digunakan

Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi di lapangan dengan menggunakan *video camera* yang difungsikan sesuai kegunaan yang tertera pada sub bab 4.6. Alat tulis disiapkan beserta form pengumpulan data yang sesuai dengan model MPDM.

4.6 Metode Pengempulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan (observasi) langsung. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati kegiatan dalam proses pemasangan keramik. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan *video camera*. Alat bantu tersebut digunakan untuk merekam aktivitas pekerjaan pemasangan keramik, selanjutnya dari rekaman aktivitas tersebut dianalisis. Data-data yang didapat dicatat dalam bentuk lembar pengumpulan data sesuai dengan cara MPDM yang digunakan. Contoh form lembar pengumpulan data dilapangan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

4.7 Prosedur Penelitian

Sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, adapun langkah-langkah penelitian dalam Tesis ini sebagai berikut:

4.7.1 Pengumpulan Data

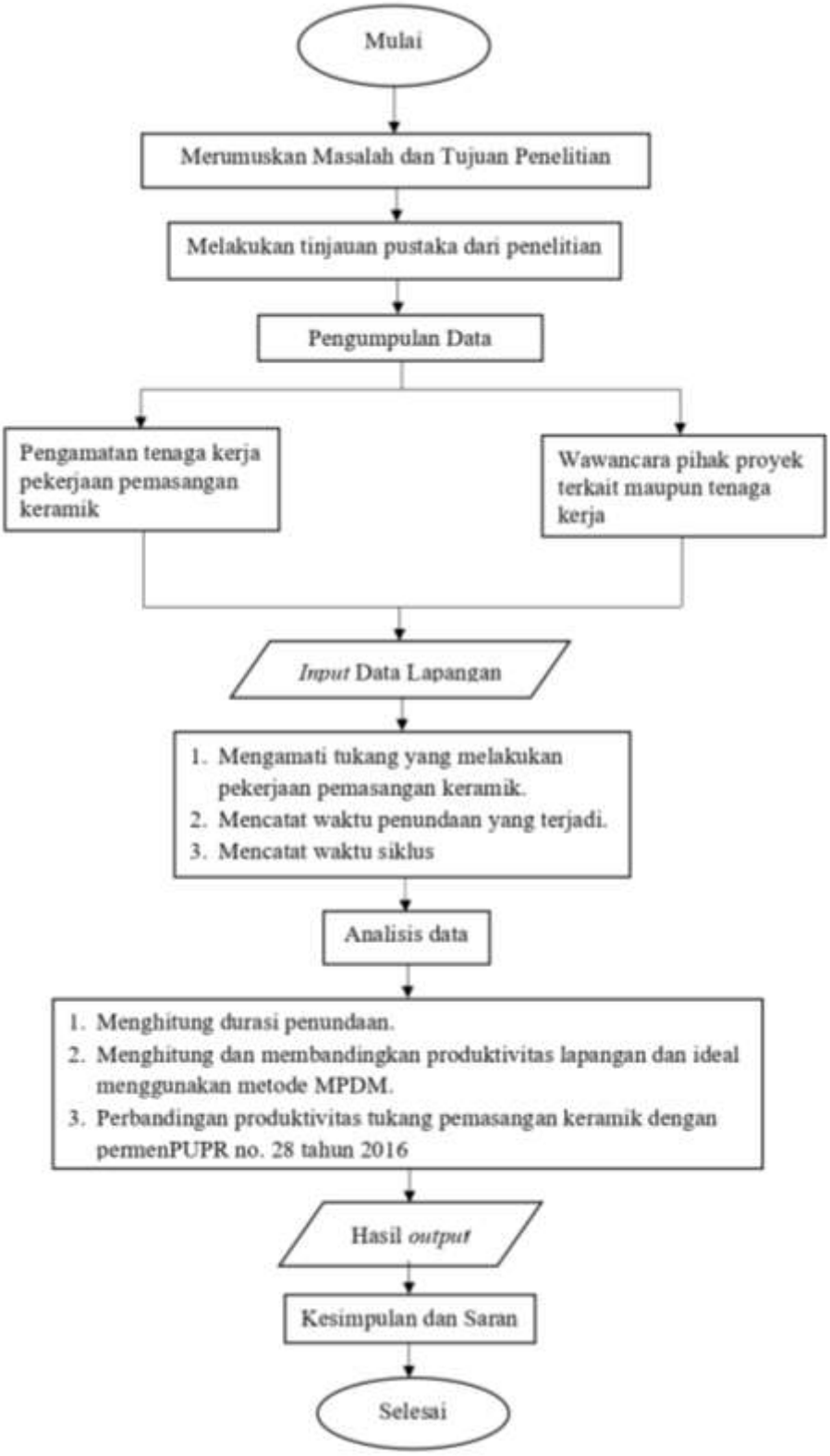
Mengumpulkan data penelitian pada proyek pembangunan Masjid Muhammadyah *Boarding School*, yang terletak di Kabupaten Lombok Barat, Narmada, NTB. Data tersebut diambil dengan cara mengamati 4 orang tukang batu, dimana setiap tukang melakukan pekerjaan pemasangan keramik. Data yang diperoleh kemudian dicatat pada lembar pengumpulan data sesuai dengan format MPDM.

Selain data-data dari kinerja pemasangan keramik yang menghasilkan produktivitas juga dilakukan pengumpulan data umur dan pengalaman kerja, jenis

tenaga kerja (borongan atau harian) dengan cara melakukan wawancara terhadap tukang yang berkaitan.

4.7.2 Analisis Produktivitas

Berdasarkan hubungannya dengan penelitian ini, produktivitas yang diamati hanya produktivitas pada pekerjaan pemasangan keramik. Analisis produktivitas menggunakan cara *Method Productivity Delay Model* (MPDM). MPDM terdiri dari perhitungan produktitvitas ideal dan produktivitas keseluruhan, prosentase semua tipe penundaan yang terjadi, serta variabilitas siklus keseluruhan. Yang dimaksud produktivitas ideal adalah produktivitas yang dicapai jika tidak terjadi penundaan pekerjaan, sedangkan produktivitas keseluruhan adalah produktivitas pekerjaan akibat adanya penundaan dari beberapa faktor. Penundaan adalah suatu tindakan menunda pekerjaan yang bisa diakibatkan adanya faktor dari diri sendiri atau dari luar, sedangkan variabilitas siklus adalah perbedaan waktu siklus yang terjadi dalam sejumlah siklus pekerjaan.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V
ANALISIS DATA

5.1 Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan masjid *Muhammadyah Boarding School*. Data primer pada penelitian ini didapatkan dengan cara merekam aktivitas pemasangan keramik 60x60cm menggunakan perekaman video. Data direkam sampai pekerjaan pasangan keramik mencapai 10 siklus, dimana 1 siklus terdiri dari pekerjaan menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik, memasang keramik, dan mengetuk, serta mengatur jarak atau kemiringan pada keramik. Dilakukan pengamatan terhadap 4 tukang batu dan dilakukan pengamatan sebanyak 3 sesi waktu tiap tukang. Sesi pertama pengamatan dilakukan pada pekerjaan yang dilakukan pada pagi hari jam 08:00-10:00, sesi kedua pengamatan dilakukan pada pekerjaan yang dilakukan pada siang hari jam 11:00-14:00, dan sesi ketiga pengamatan dilakukan pada pekerjaan yang dilakukan pada sore hari jam 15:00-17:00. Selain itu data primer juga terdiri dari data tukang batu seperti umur, pengalaman. Hasil analisis produktivitas dari proyek ini akan dibandingkan dengan Permen PUPR no 28 Tahun 2016. Data Tukang yang diamati adalah sebagai berikut.

Tabel 5.1 Data Tukang Batu

No	Nama	Kode	Umur (Tahun)	Pengalaman (Tahun)
1	Irfan	T1	22	4
2	Samsul	T2	32	13
3	Syahnun	T3	37	9
4	Sa'ep	T4	34	12

5.2 Hasil Pengamatan

Setelah didapatkan data pengamatan berupa rekaman video selanjutnya dilakukan perhitungan waktu setiap kegiatan dari video tersebut. Perhitungan waktu dilakukan dengan mencatat tiap aktivitas yang dilakukan tukang batu dan durasinya. Berikut ini adalah hasil pengamatan terhadap tukang 1 dengan kode T1 untuk setiap jenis kegiatan dan waktu kerjanya, dapat dilihat pada tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 (T1) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:30	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	1	0.36	0.36	01:30
2	01:30	-	01:43	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:13
3	01:43	-	01:57	Memasang keramik				00:14
4	01:57	-	02:57	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
5	00:00	-	01:32	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	2	0.36	0.72	01:32
6	01:32	-	01:42	Memasang keramik				00:10
7	01:42	-	02:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:16
8	00:00	-	01:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	01:20
9	01:20	-	01:29	Memasang keramik				00:09
10	01:29	-	02:33	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:04
11	02:33	-	02:45	Mengobrol				00:12
12	02:45	-	03:02	Melanjutkan mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:17
13	00:00	-	01:54	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:54
14	01:54	-	02:01	Memasang keramik				00:07
15	02:01	-	03:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:35
16	00:00	-	00:50	Mengobrol	5	0.36	1.8	00:50
17	00:50	-	01:39	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				00:49
18	01:39		11:39	Menunggu adukan spesi				10:00
19	11:39	-	13:05	Melanjutkan menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik				01:26
20	13:05	-	13:13	Memasang keramik				00:08
21	13:13	-	16:10	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:57
22	00:00	-	01:32	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	6	0.36	2.16	01:32
23	01:32	-	01:40	Memasang keramik				00:08
24	01:40	-	02:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:05
25	00:00	-	01:21	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	7	0.36	2.52	01:21
26	01:21	-	02:17	Memasang keramik				00:56
27	02:17	-	03:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:19
28	03:36		04:22	Bongkar keramik untuk meratakan spesi				00:46
29	04:22	-	04:30	Memasang keramik kembali				00:08
30	04:30	-	07:16	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:46

Lanjutan Tabel 5.2 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 (T1) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
31	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	8	0.36	2.88	01:10
32	01:10	-	01:46	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:36
33	01:46	-	01:56	Memasang keramik				00:10
34	01:56	-	02:56	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
35	00:00	-	00:16	Mengecek dan/atau meratakan kembali keramik yang sudah dipasang	9	0.36	3.24	00:16
36	00:16	-	02:03	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:47
37	02:03	-	02:08	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:05
38	02:08	-	02:13	Memasang keramik				00:05
39	02:13	-	03:15	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:02
40	00:00	-	01:33	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:33
41	01:33	-	02:08	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:35
42	02:08	-	02:15	Memasang keramik				00:07
43	02:15	-	02:53	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:38
							Waktu total	47:48

Tabel 5.3 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 (T2) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:12	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	1	0.36	0.36	01:12
2	01:12	-	01:21	Memasang keramik				00:09
3	01:21	-	02:09	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:48
4	00:00	-	01:20	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	2	0.36	0.72	01:20
5	01:20	-	01:27	Memasang keramik				00:07
6	01:27	-	02:16	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:49
7	00:00	-	01:24	Menunggu adukan spesi	3	0.36	1.08	01:24
8	01:24	-	02:38	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:14
9	02:38	-	03:22	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:44
10	03:22	-	03:30	Memasang keramik				00:08
11	03:30	-	03:41	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:11
12	03:41	-	04:25	Bongkar keramik (keramik pecah saat pemasangan)				00:44
13	04:25	-	05:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				00:57
14	05:22	-	05:30	Memasang keramik				00:08
15	05:30	-	06:54	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:24
16	00:00	-	00:10	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	4	0.36	1.44	00:10
17	00:10	-	00:16	Memasang keramik				00:06
18	00:16	-	00:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:42
19	00:00	-	00:57	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	00:57
20	00:57	-	01:01	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:04
21	01:01	-	01:10	Memasang keramik				00:09
22	01:10	-	01:59	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:49
23	00:00	-	01:04	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	6	0.36	2.16	01:04
24	01:04	-	01:17	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:13
25	01:04	-	01:23	Memasang keramik				00:19
26	01:23	-	01:59	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:36
27	00:00	-	01:05	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	7	0.36	2.52	01:05
28	01:05	-	01:23	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:18
29	01:23	-	01:28	Memasang keramik				00:05
30	01:28	-	01:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:30
31	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	8	0.36	2.88	01:25
32	01:25	-	01:32	Memasang keramik				00:07
33	01:32	-	02:17	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
34	00:00	-	01:02	Memberi pasta semen pada keramik	9	0.36	3.24	01:02
35	01:02	-	02:02	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:00
36	02:02	-	02:10	Memasang keramik				00:08
37	02:10	-	03:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:08
38	00:00	-	00:59	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	10	0.36	3.6	00:59
39	00:59	-	01:05	Memasang keramik				00:06
40	01:05	-	01:47	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:42
						Waktu total		25:48

Tabel 5.4 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 (T3) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	01:35
2	01:35	-	02:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:00
3	02:35	-	02:48	Memasang keramik				00:13
4	02:48	-	05:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:30
5	00:00	-	01:48	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	2	0.36	0.72	01:48
6	01:48	-	02:40	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:52
7	02:40	-	03:06	Memasang keramik				00:26
8	03:06	-	04:34	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:28
9	00:00	-	01:26	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	01:26
10	01:26	-	02:20	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:54
11	02:20	-	02:30	Memasang keramik				00:10
12	02:30	-	04:48	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:18
13	00:00	-	01:33	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:33
14	01:33	-	02:25	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:52
15	02:25	-	02:32	Memasang keramik				00:07
16	02:32	-	03:27	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
17	00:00	-	00:38	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	00:38
18	00:38	-	01:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:57
19	01:35	-	01:47	Memasang keramik				00:12
20	01:47	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:33
21	00:00	-	00:28	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	6	0.36	2.16	00:28
22	00:28	-	11:09	Menunggu adukan spesi				10:41
23	11:09	-	13:09	Melanjutkan meratakan adukan spesi				02:00
24	13:09	-	13:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:26
25	13:35	-	13:43	Memasang keramik				00:08
26	13:43	-	14:38	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
27	00:00	-	01:08	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	7	0.36	2.52	01:08
28	01:08	-	01:49	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:41
29	01:49	-	02:01	Memasang keramik				00:12
30	02:01	-	02:55	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:54
31	00:00		04:54	Meratakan dan mengatur kembali keramik yang sebelumnya sudah dipasang	8	0.36	2.88	04:54
32	04:54		05:52	Melakukan pengecekan				00:58
33	05:52		07:35	Merapikan kembali				01:43
34	07:35		10:48	Mengobrol dan jalan-jalan				03:13
35	10:48	-	13:34	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				02:46
36	13:34	-	13:57	Memasang keramik				00:23
37	13:57	-	16:00	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:03
38	00:00		00:56	Mengecek dan merapikan kembali keramik sebelumnya	9	0.36	3.24	00:56
39	00:56	-	02:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:24
40	02:20	-	02:34	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:14
41	02:34	-	02:48	Memasang keramik				00:14
42	02:48	-	04:35	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:47
43	00:00	-	01:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:20
44	01:20	-	02:30	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:10
45	02:30	-	02:49	Memasang keramik				00:19
46	02:49	-	05:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:29
						Waktu total		1:05:53

Tabel 5.5 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 (T4) Pada Pagi Hari Pukul 08:00-10:00

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:29	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	1	0.36	0.36	01:29
2	01:29	-	01:57	Memperbaiki bagian yang kurang rata (dicek mandor)				00:28
3	01:57	-	02:14	Melanjutkan meratakan adukan spesi				00:17
4	02:14	-	02:28	Memasang keramik				00:14
5	02:28	-	03:39	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:11
6	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	2	0.36	0.72	01:25
7	01:25	-	01:40	Memasang keramik				00:15
8	01:40	-	02:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
9	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	3	0.36	1.08	01:25
10	01:25	-	01:35	Memasang keramik				00:10
11	01:35	-	02:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
12	00:00	-	02:41	Menunggu adukan spesi	4	0.36	1.44	02:41
13	02:41	-	05:20	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				02:39
14	05:20	-	05:36	Memasang keramik				00:16
15	05:36	-	07:30	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:54
16	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	01:10
17	01:10	-	01:43	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:33
18	01:43	-	02:01	Memasang keramik				00:18
19	02:01	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:19
20	00:00	-	00:10	Mengobrol	6	0.36	2.16	00:10
21	00:10	-	01:40	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				01:30
23	01:40	-	01:55	Memasang keramik				00:15
24	01:55	-	03:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:33
25	00:00	-	01:29	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	7	0.36	2.52	01:29
26	01:29	-	01:45	Memasang keramik				00:16
27	01:45	-	03:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:33
28	00:00	-	02:09	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	8	0.36	2.88	02:09
29	02:09	-	02:37	Memasang keramik				00:28
30	02:37	-	03:44	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:07
31	00:00		01:45	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	9	0.36	3.24	01:45
32	01:45	-	01:57	Memasang keramik				00:12
33	01:57	-	03:31	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:34
34	00:00	-	02:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	10	0.36	3.6	02:22
35	02:22	-	02:34	Memasang keramik				00:12
36	02:34	-	04:05	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:31
						Waktu total		38:35

Untuk perhitungan waktu setiap pekerjaan tukang 1, 2, 3, dan 4 pada siang dan sore hari dapat dilihat pada lampiran 1-12.

5.3 Rekapitulasi Hasil Pengamatan

Setelah didapatkan hasil perhitungan waktu setiap aktivitas, selanjutnya hasil tersebut akan dilakukan rekapitulasi waktu produksi efektif dan waktu tundaan-tundaan dari masing-masing tukang. Tundaan yang terjadi dikelompokan kedalam 5 tipe penundaan yaitu tundaan akibat faktor lingkungan, tundaan akibat faktor peralatan, tundaan akibat faktor tenaga kerja, tundaan akibat faktor material, dan tundaan akibat faktor manajemen. Dari setiap siklus yang ada akan ditentukan menjadi siklus delay atau siklus non-delay. Kemudian waktu dari tiap tundaan akan dijumlahkan sehingga dapat diketahui faktor tundaan mana yang memiliki

pengaruh terbesar terhadap produktivitas. Berikut rekapitulasi hasil pengamatan untuk tukang 1 pada pagi hari, dapat dilihat pada tabel 5.6 di bawah ini.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Pagi Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	02:57	00:00	00:00	00:00	00:13	00:00	Delay	00:13
	2	02:58	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	3	03:02	00:00	00:00	00:12	00:00	00:00	Delay	00:12
	4	03:36	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	5	16:10	00:00	00:00	00:50	10:00	00:00	Delay	10:50
	6	02:45	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	7	07:16	00:00	00:00	00:00	00:46	00:00	Delay	00:46
	8	02:56	00:00	00:00	00:00	00:05	00:00	Delay	00:05
	9	03:15	00:00	00:00	00:00	00:21	00:00	Delay	00:21
	10	02:53	00:00	00:00	00:00	00:35	00:00	Delay	00:35
Jumlah		**47:48**	**00:00**	**00:00**	**01:02**	**12:00**	**00:00**		**13:02**
Rata-Rata		**04:47**	**00:00**	**00:00**	**00:06**	**01:12**	**00:00**		**01:18**

Untuk rekapitulasi perhitungan waktu setiap pekerjaan tukang 1, 2, 3, dan 4 pada pagi, siang, dan sore hari dapat dilihat pada lampiran 13-24.

5.4 Analisis Produktifitas Tenaga Kerja dengan MPDM

Setelah rekapitulasi data pengamatan didapat, kemudian dilakukan analisis produktivitas menggunakan perhitungan MPDM. Dicari jumlah siklus yang mengalami tundaan, total penambahan waktu, kemungkinan terjadinya tundaan, *Relative severity*, dan Perkiraan persentase waktu penundaan persiklus produksi. Kemudian dilakukan analisis produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal, setelah itu nilai produktivitas tersebut dilakukan perhitungan rata-rata untuk masing-masing tukang batu tersebut.

5.4.1 Siklus Tundaan

Siklus tundaan dihitung secara manual dengan melihat berapa siklus yang mengalami penundaan kemudian tundaan tersebut diklasifikasikan ke dalam 5 faktor penundaan yaitu, faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Contoh perhitungan untuk tukang 1 pada pagi hari adalah. Pada tukang 1 terjadi penundaan akibat faktor tenaga kerja pada siklus ke-3 dan ke-5. Terjadi penundaan akibat faktor material pada siklus ke-1, ke-5, dan ke-7 s.d siklus ke-10.

Sehingga terjadi 2 penundaan pada faktor tenaga kerja dan 6 tundaan pada faktor material.

5.4.2 Total Penambahan Waktu

Total penambahan waktu dihitung dengan menjumlahkan durasi tundaan yang terjadi sesuai faktor-faktor tundaan yang ada. Contoh perhitungan tukang 1 pada pagi hari adalah sebagai berikut.

Penambahan waktu akibat faktor tenaga kerja= 12+50= 62 detik atau 01.02 menit.

Penambahan waktu akibat faktor material= 13+600+46+5+21+35= 720 detik atau 12 menit.

5.4.3 Kemungkinan Kejadian

Kemungkinan kejadian dihitung dengan membagi banyaknya siklus yang terjadi penundaan dengan jumlah seluruh siklus. Pada pengamatan tukang 1 pada pagi hari terdapat 10 siklus. Contoh perhitungan kemungkinan terjadi untuk tukang 1 pada pagi hari adalah sebagai berikut.

Kemungkinan terjadi tundaan faktor tenaga kerja $= \frac{2}{10} = 20\%$.

Kemungkinan terjadi tundaan faktor material$= \frac{6}{10} = 60\%$.

5.4.4 *Relative Saverity*

Relative severity adalah suatu angka yang menunjukan tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan dari suatu sistem. *Relative severity* dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\textit{Relative Saverity} = \frac{\left(\frac{Total\ Penambahan\ Waktu\ Akibat\ Tundaan}{Jumlah\ Kejadian}\right)}{Waktu\ Rata{-}rata\ Tiap\ Siklus}$$

Contoh perhitungan pada T1 di pagi hari adalah sebagai berikut.

Relative Saverity akibat faktor tenaga kerja $= \frac{\left(\frac{62}{2}\right)}{287} = 0{,}1081$.

Relative Saverity akibat faktor tenaga kerja $= \frac{\left(\frac{720}{6}\right)}{287} = 0{,}4184$.

5.4.5 Perkiraan Persentase Waktu Penundaan Persiklus Produksi

Perkiraan persentase waktu penundaan persiklus produksi dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

% penundaan = kemungkinan kejadian *x relative severity*.

Contoh perhitungan untuk T1 pada pagi hari adalah sebagai berikut.

% penundaan untuk faktor tenaga kerja = 20% x 0,1081 = 2,162 %.

% penundaan untuk faktor material = 60 % x 0,4184 = 25,105 %.

5.4.6 Rekapitulasi Analisa MPDM T1 Pada Pagi Hari

Berdasarkan perhitungan pada sub-bab 5.4.1 sampai 5.4.5. Maka dapat dibuat tabel analisis MPDM T1 pada pagi hari sebagai berikut:

Tabel 5.7 Tabel Analisis MPDM T1 pada Pagi Hari

Tukang	Keterangan	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Kejadian			2	6	
	Total Penambahan Waktu			01:02	12:00	
	Kemungkinan Kejadian			20%	60%	
	Relative Serevity			0.1081	0.4184	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi			2.162%	25.105%	

Perhitungan untuk tukang 1, 2, 3, dan 4 pada pagi, siang, dan sore hari dapat dilihat pada lampiran 25-27.

5.4.7 Produktivitas Keseluruhan

Produktivitas lapangan untuk pekerjaan pemasangan keramik akan dicari dengan hasil m^2/jam sehingga untuk perhitungannya akan digunakan rumus sebagai berikut.

Produktivitas Keseluruhan $= \frac{3600\ detik}{durasi\ pengamatan} \times$ Volume Pekerjaan.

Contoh perhitungan untuk tukang 1 pada pagi hari adalah sebagai berikut.

Produktivitas$= \frac{3600}{2867} \times 3{,}6 = 4{,}519\ m^2$/jam.

5.4.8 Produktivitas Ideal

Produktivitas ideal adalah produktivitas tenaga kerja jika tundaan-tundaan yang ada tidak terjadi. Produktivitas ideal dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas Ideal} = \frac{Produktivitas\ Keseluruhan}{1-Een-Eeq-Ela-Emt-Emm}$$

Contoh perhitungan pada tukang 1 di pagi hari adalah sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas Ideal} = \frac{4{,}519}{1-0-0-2{,}162\%-25{,}105\%-0} = 6{,}213\ \text{m}^2\text{/jam}.$$

5.4.9 Produktivitas Rata-Rata Tukang

Dengan menggunakan cara yang sama dilakukan analisis produktivitas lapangan dan ideal untuk tukang 1 pada siang hari dan pagi hari. Tabel rekapitulasi produktivitas tukang 1 dapat dilihat pada tabel 5.8 di bawah ini.

Tabel 5.8 Hasil Analisis Produktivitas T1

Analisis Tukang 1	Pagi	Siang	Sore
Time (jam)	1:00:00	1:00:00	1:00:00
Produktivitas Keseluruhan (m^2/jam)	4.519	4.105	3.891
$1 - Een - Eeq - Ela - Emt - Emm$	72.73%	71.65%	73.58%
Produktivitas Ideal (m^2/jam)	6.213	5.729	5.288

Kemudian dilakukan perhitungan produktivitas rata-rata dari tukang 1 dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas Rata-rata} = \frac{Produktivitas\ Pagi+Produktivitas\ Siang+Produktivitas\ Sore}{3}$$

Perhitungan produktivitas rata-rata dilakukan terhadap produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal. Sehingga didapatkan perhitungan sebagai berikut.\

$$\text{Produktivitas Keseluruhan Rata-rata Tukang 1} = \frac{4{,}519+4{,}105+3{,}891}{3} = 4{,}172\ \text{m}^2\text{/jam}.$$

$$\text{Produktivitas Ideal Rata-rata Tukang 1} = \frac{6{,}213+5{,}729+5{,}288}{3} = 5{,}743\ \text{m}^2\text{/jam}.$$

Untuk analisis produktivitas keseluruhan dan ideal untuk tukang 2, 3, dan 4 dapat dilihat pada lampiran 28-31.

5.5 Analisis Produktivitas PermenPUPR 28-2016

Tabel 5.9 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Keramik 60x60 cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.24		
	Tukang batu	L.02	OH	0.12		
	Kepala tukang	L.03	OH	0.012		
	Mandor	L.04	OH	0.012		
				JUMLAH TENAGA		
B	BAHAN					
	Keramik 60x60 cm		Bh	3.10		
	Semen Portland		kg	9.60		
	Semen warna		Kg	1.50		
	Pasir pasang		m3	0.045		
				JUMLAH HARGA		
C	PERALATAN					
				JUMLAH HARGA ALAT		
D	Jumlah (A+B+C)					
E	*Overhead & Profit (Contoh 15%)*			15% x D (maksimum)		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

(Sumber: PermenPUPR 28-2016)

Dengan menggunakan analisis harga satuan di atas dapat diketahui produktivitas tukang batu untuk pekerjaan pasangan keramik. Produktivitas tukang batu dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas Tukang Batu} = \frac{1}{Koefisien\ Tukang\ Batu}$$

$$\text{Produktivitas Tukang Batu} = \frac{1}{0{,}12} = 8{,}333\ \text{m}^2/\text{OH}.$$

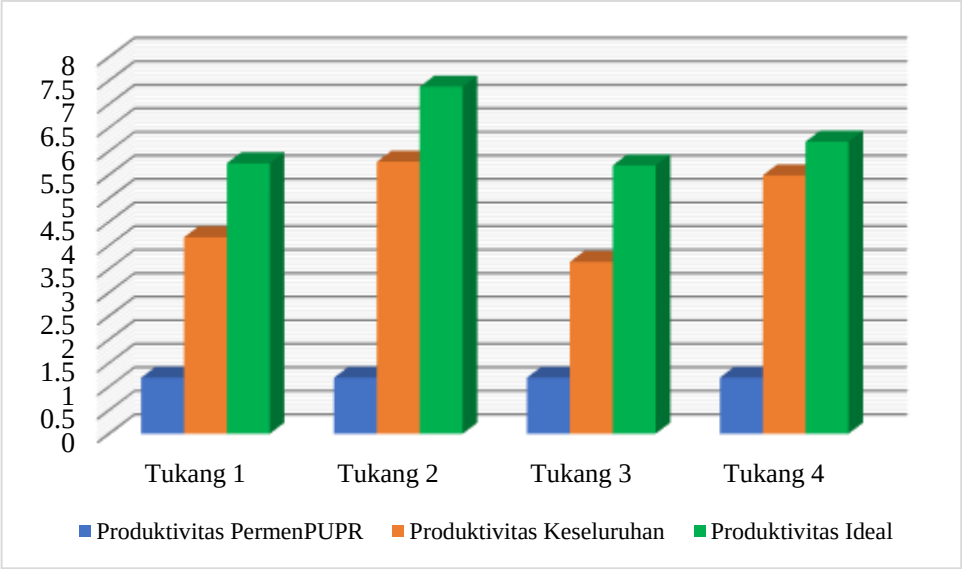
Dari analisis MPDM, satuan untuk produktivitas tenaga kerja yang didapat adalah dalam satuan m^2/jam, sehingga hasil dari PermenPUPR perlu dilakukan penyesuaian agar dapat dibandingkan. Menurut PermenPUPR 28 tahun 2016. Hari kerja terdiri dari 7 jam kerja dan 1 jam istirahat sehingga hasil produktivitas dari perhitungan diatas harus dibagi lagi dengan 7, sehingga produktivitas tukang batu adalah sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas Tukang Batu} = \frac{8{,}333}{7} = 1{,}19\ \text{m}^2/\text{jam}.$$

5.6 Telaah Terhadap Tundaan Pekerjaan Keramik

Tundaan terbesar yang dilakukan oleh keseluruhan tukang adalah tundaan material berupa menunggu adukan spesi, kemudian tundaan terbesar kedua adalah tundaan material berupa menunggu keramik diberi pasta semen, kemudian disusul oleh tundaan oleh tanag kerja berupa mengobrol dan tundaan manajemen berupa instruksi dari mandor.

Setelah didapatkan produktivitas tukang batu keseluruhan, ideal dan menurut permenPUPR, selanjutnya dilakukan perbandingan antar tiap produktivitas. Hasil Perbandingan produktivitas tukang 1, 2, 3, dan 4 dapat dilhat pada grafik 5.1 di bawah ini.



Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja

Perbandingan produktivitas akan dilakukan dengan membagi nilai produktivitas keseluruhan dengan produktivitas menurut PermenPUPR-28-2016. Contoh Perhitungan tukang 1 pada pagi hari adalah sebagai berikut.

Perbandingan Produktivitas keseluruhan dan PermenPUPR $= \frac{Produktivitas\ keseluruhan}{Produktivitas\ permenPUPR}$

Perbandingan Produktivitas keseluruhan dan PermenPUPR $= \frac{4{,}172}{1{,}19} = 3{,}504$

Dari perhitungan di atas diperoleh nilai perbandingan produktivitas keseluruhan dengan produktivitas PermenPUPR. Dalam perhitungan tersebut, nilai produktivitas keseluruhan lebih besar 3,504 kali dari produktivitas PermenPUPR.

Untuk perhitungan perbandingan produktivitas tukang 2, 3, dan 4 akan direkap pada tabel 5.10 di bawah ini.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Perbandingan Produktivitas Keseluruhan dengan Produktivitas PermenPUPR

		Tukang 1	Tukang 2	Tukang 3	Tukang 4
Produktivitas PermenPUPR	(m2/jam)	1.190	1.190	1.190	1.190
Produktivitas Keseluruhan	(m2/jam)	4.172	5.777	3.650	5.488
Produktivitas Ideal	(m2/jam)	5.743	7.372	5.699	6.206
Perbandingan produktivitas keseluruhan dengan produktivitas PermenPUPR		3.504	4.853	3.066	4.610

5.7 Pembahasan

Dari gambar 5.1 di atas, perbedaan signifikan dapat dilihat pada produktivitas menurut PermenPUPR no. 28 2016 dan produktivitas keseluruhan maupun ideal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Alfianarrochmah (2019) yang melakukan penelitian di Yogyakarta terhadap tukang pada pekerjaan keramik lantai, di dalam penelitiannya menyatakan perbandingan rata-rata produktivitas menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dengan MPDM di lapangan sebesar 1,143 m^2/jam dibanding 3,409 m^2/jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 m^2/jam dan prosentase perbandingan yang dihasilkan 33,526 %. Penelitian yang telah dilakukan Rahmawati (2022) menyatakan. Perbandingan produktivitas pekerja secara keseluruhan dan ideal saat pandemi di wilayah yang luas dengan 4 pekerja adalah 79,806%. Kemudian nilai produktivitas selama pandemi dibandingkan dengan produktivitas sebelum pandemi. Hasil perbandingan produktivitas secara keseluruhan dan ideal pekerja selama dan sebelum pandemi di

daerah luas adalah 100% dan 74%. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu (2021) menyatakan bahwa perbandingan rata-rata produktivitas AHSP menurut Perda Walikota Yogyakarta dan produktivitas keseluruhan 3 tukang pada daerah luas sebesar 0,48 m^2/jam dibanding 4,828 m^2/jam dengan selisih dari pada daerah luas sebesar 4,420 m^2/jam, persentase perbandingan pada daerah luas sebesar 14,621%. Dari penelitian yang penulis lakukan dan penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa produktivitas tukang yang dihasilkan dalam pemasangan keramik lantai memiliki nilai yang jauh lebih besar bila dibandingkan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28 tahun 2016. Hal ini menunjukkan perlu adanya telaah lebih lanjut terhadap Permen PUPR No. 28 tahun 2016 yang salah satunya terdapat perhitungan produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan keramik lantai. PermenPUPR no. 28 diterbitkan pada tahun 2016 yang berarti peraturan tersebut disusun sebelum tahun 2016. Seiring berjalannya waktu, kemampuan dan pengalaman tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik semakin meningkat, khusunya untuk tukang batu pada daerah Lombok, provinsi NTB yang notabene merupakan kota yang tidak terlalu besar, sehingga permenPUPR no.28 tahun 2016 sudah tidak relevan lagi untuk digunakan di tahun 2022 ini. Oleh karena itu Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat selaku pembuat peraturan perlu melakukan pembaruan mengenai analisis harga satuan pekerjaan yang ada. Penelitian sejenis dengan objek penelitian serta lokasi penelitian lain perlu dilakukan untuk melakukan pembaruan tersebut.

Produktivitas ideal adalah produktivitas keseluruhan jika tundaan-tundaan yang ada tidak terjadi sehingga nilai produktivitas dapat lebih tinggi. Dalam pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini ditemukan tundaan yang paling sering terjadi adalah tundaan akibat faktor material. Proses membuat spesi pada keramik adalah tundaan yang paling sering terjadi dikarenakan proses pencampuran atau *mixing* spesi adalah secara manual dan tidak menggunakan molen (*concrete* mixer).



Gambar 5.2 Proses Peletakan Spesi Oleh Pekerja

Hal ini sebenarnya dapat dihilangkan dengan menambahkan *concrete mixer* dan lebih pekanya tenaga pekerja atau laden dalam melakukan pekerjaan. Sebelum spesi untuk pasangan keramik habis pekerja atau laden sudah dapat menyiapkan spesi tersebut sehingga tukang tidak perlu menunggu spesi adukan tersebut disiapkan. Selain itu proses pemberian pasta semen pada keramik juga merupakan tundaan terbesar setelah membuat adukan spesi, hal ini masih berhubungan dengan tundaan sebelumnya yakni membuat adukan spesi, dikarenakan sedikitnya pekerja atau laden mengakibatkan siklus lain tertunda. Faktor tundaan akibat tenaga kerja juga menjadi faktor yang kerap terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi, Tenaga kerja yang mengobrol, beristirahat, merokok, dan melakukan aktivitas-aktivitas lain diluar pekerjaan. Faktor ini dapat di hilangkan dengan pengawasan yang baik dari pihak manajemen.

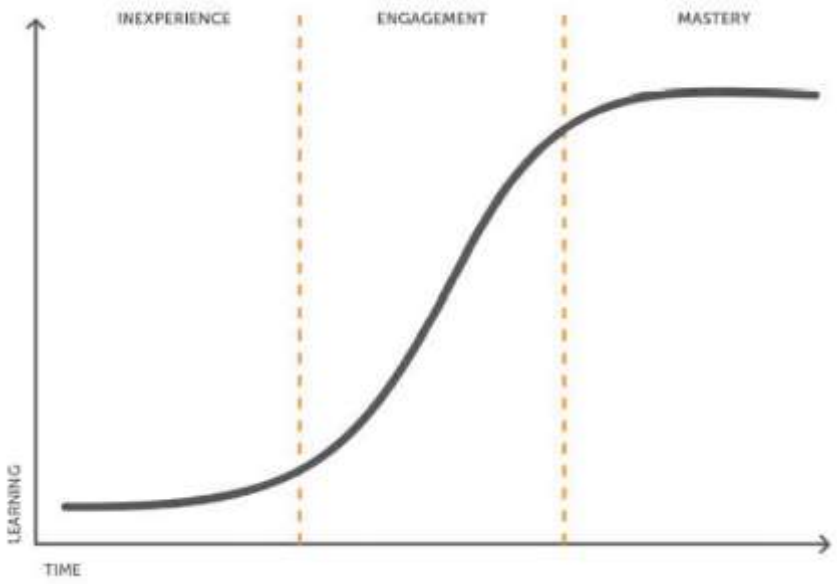
Pengamatan yang dilakukan oleh penulis adalah pengamatan pekerjaan keramik di daerah luas, sehingga produktivitas tenaga kerja relatif semakin tinggi karena tidak adanya pemotongan keramik dan dimensi keramik yang tergolong besar yakni 60x60 cm.



Gambar 5.3 Lokasi Pemasangan Keramik Pada Daerah Luas

Dari tabel 5.10 dan gambar 5.1 produktivitas tukang 2 adalah yang paling tinggi. pada produktivitas keseluruhan, tukang 2 memiliki produktivitas sebesar 5,77 m^2/jam, sedangkan tukang 1, 3, dan 4 memiliki produktivitas keseluruhan sebesar 4,172 m^2/jam, 3,65 m^2/jam, dan 5,488 m^2/jam. Produktivitas keseluruhan untuk tukang 1 (T1) pada pagi, siang, dan sore hari adalah 4,519 m^2/jam, 4,105 m^2/jam, dan 3,891 m^2/jam, untuk tukang 2 (T2) pada pagi, siang, dan sore hari adalah 8,372 m^2/jam, 5,1 m^2/jam, dan 3,858 m^2/jam, untuk tukang 3 (T3) pada pagi, siang, dan sore hari adalah 3,279 m^2/jam, 4,029 m^2/jam, dan 3,641 m^2/jam, untuk tukang 4 (T4) pada pagi, siang, dan sore hari adalah 5,598 m^2/jam, 5,538 m^2/jam, dan 5,327 m^2/jam, produktivitas keseluruhan tukang, rata-rata mengalami penurunan seiring berjalannya waktu dari pagi hari hingga sore hari. Hal ini disebabkan oleh pengaruh kondisi atau daya tahan tubuh manusia yang semakin lama akan semakin berkurang selama melakukan pekerjaan berulang dalam satu waktu. Produktivitas tukang 2 menjadi yang paling tinggi dikarenakan pengalaman tukang 2 dalam mengerjakan pekerjaan pemasangan keramik adalah selama 13 tahun, lamanya pengalaman dalam melakukan pekerjaan pemasangan keramik

mengakibatkan tingginya nilai produktivitas tersebut. Sedangkan jika dilihat produktivitas tukang 3 adalah yang paling rendah, dimana produktivitas keseluruhan pada tukang 3 hanya 3,65 m^2/jam, hal ini bisa terjadi karena dipengaruhi oleh umur dan lamanya pengalaman, tukang 3 berumur 37 tahun dimana usia ini adalah yang paling tua diantara tukang yang lainnya dan pengalaman tukang 3 dalam melaksanakan pekerjaan pemasangan keramik adalah 9 tahun. Perbedaan produktivitas ini disebabkan karena adanya kurva belajar (*learning curve*).



Gambar 5.4 Grafik *Learning Curve*

Dari kurva belajar diatas diketahui kemampuan seseorang yang baru memulai suatu pekerjaan (*Inexperience*) akan rendah dan akan meningkat dengan bertambahnya pengalaman mengerjakan pekerjaan tersebut sampai mencapai tahap Ahli (*Mastery*).

Dari hasil pengamatan, metode kerja dari tukang 1, tukang 2, tukang 3, dan tukang 4, relatif sama. Siklus pekerjaan diawali dengan *setting* tali pembantu, menuangkan dan meratakan adukan spesi, memberikan pasta semen pada bagian belakang keramik, memasang keramik, dan mengetuk, serta mengatur jarak atau kemiringan antar keramik.

BAB VI
Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang didapat dari bab 5 di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil analisis produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik pada proyek pembangunan masjid *Muhammadyah Boarding School* yang dibandingkan dengan PermenPUPR-28-2016 adalah sebagai berikut

1. Pada perkerjaan pemasangan keramik 60x60 cm, produktivitas lapangan untuk seluruh tukang sebesar 4,771 m^2/jam. Produktivitas ideal untuk seluruh tukang sebesar 6,255 m^2/jam.
2. Faktor tundaan terbesar yang mempengaruhi produktivitas tukang batu pada pekerjaan pemasangan keramik pada proyek pembangunan masjid *Muhammadyah Boarding School* adalah faktor material.
3. Perbandingan antara produktivitas lapangan dan PermenPUPR-28-2016 pada pekerjaan pemasangan keramik 60x60 cm adalah sebesar 4,008 kali lebih besar dibandingkan dengan produktivitas pada PermenPUPR-28-2016.

6.2 Saran

Pada penelitian ini diambil data dari salah satu proyek pembangunan masjid *Muhammadyah Boarding School* yang ada di daerah kabupaten Lombok Barat, Provinsi NTB dengan objek pemasangan keramik 60x60 cm dengan menggunakan metode MPDM yang kemudian dibandingkan dengan peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Dari penelitian ini diketahui bahwa nilai produktivitas yang ada di peraturan termasuk rendah dibandingkan produktivitas riil yang ada dilapangan. Untuk itu kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat sebagai penyusun acuan perlu dilakukannya pembaharuan terhadap peraturan mengenai analisis harga satuan pekerjaan. Penyusunan analisis harga satuan pekerjaan dari kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat diharuskan mengambil sampel data dari seluruh lokasi yang ada di Indonesia

sehingga hasil dari analisis dapat diterapkan sebagai acuan untuk seluruh lokasi. Oleh karena itu diperlukan penelitian-penelitian sejenis untuk daerah selain di Lombok Barat, NTB. Selain itu penelitian sejenis dengan objek penelitian selain pemasangan keramik juga diperlukan untuk pembaruan analisis harga satuan pekerjaan. Selain itu untuk praktisi dibidang konstruksi penelitian produktivitas diharapkan dapat menjadi referensi dalam penentuan durasi pekerjaan dan juga biaya yang harus disusun pada proyek-proyek dengan pekerjaan serupa. Dari penelitian ini didapatkan hasil berupa produktivitas lapangan dan produktivitas ideal. Diharapkan dengan mengetahui hal tersebut tundaan-tundaan yang terjadi dilapangan dapat diminimalisir sehingga produktivitas ideal dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

Alfianarrochmah, I. 2019. *Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Dharma, D.A.M. 2020. *Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik Dengan MPDM (Method Productivity Delay Model) Yang Berkaitan RAP dan Realisasi Anggaran Pelaksanaan*. Tesis. Universitas Islam Indonesia

Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. ANDI. Yogyakarta.

Hariandja, Marihot Tua Efendi. 2002. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Grasindo. Jakarta.

Mali, P. 1978. *Improving Total Productivity*. John Wiley and Sons. Canada.

Permen PUPR28-2016 Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.

Pratama, R. A. Z. 2019. *Analisis Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan Pada Pekerjaan Kolom*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Ravianto, J. 1989. *Produktivitas dan Pengukuran*. PT. Binaman Teknika Aksara. Jakarta.

Rizky, M.F. 2019. *Perbandingan Produktivitas Kelompok Kerja Dengan Sni Pada Pekerjaan Dinding*. Tesis. Universitas Islam Indonesia.

S.W Nunnally. 1998. *Construction Methods and Management*. Prentice Hall.

Sinungan, Muchdarsyah. 2003. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Bumi Aksara. Bandung.

Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Yamit, Z. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. EKONISIA. Yogyakarta.

Kerzner, Harold. 2009. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons. New York.

Gray, Clifford F. dan Larson, Erik W. 2000. *Project Management: The Managerial Process*. Mc Graw Hill. New York.

Istiyati, Yunia. 2017. *Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit Kaitannya dengan RAB dan RAP, Studi Kasus Proyek Pembangunan EL Kost, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Mahdy, Abdul Hamid. 2019. *Produktivitas Tukang pada Pekerjaan Dinding Bata Merah dengan Method Productivity Delay Model dan Field Rating*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Setiawan, Nugraha. 2006. *Struktur Ketenagakerjaan Dan Partisipasi Angkatan Kerja Di Pedesaan Indonesia: Analisis Hasil Sakernas 2006*. Jurnal Kependudukan Padjadjaran, Vol. 10, No. 2. Bandung.

Charda, S. Ujang. 2010. *Perlindungan Hukum Ketenagakerjaan Terhadap Tenaga Kerja Anak yang Bekerja di Luar Hubungan Kerja pada Bentuk Pekerjaan Terburuk*. Jurnal Ilmu Hukum Syiar Hukum FH. UNISBA. Vol. XII. No. 2. Bandung.

Zulkarnain, Iskandar. 2008. *Dasar-Dasar Manajemen dalam Teknologi Informasi*. Jurnal SAINTIKOM Vol. 5, No. 2. Medan.

Halpin, Daniel W. dan Riggs, Leland S. 1992. *Planning and Analysis of Construction Operations*. John Wiley & Sons. New York.

Waluyo, Eko. 2008. *Analisa Pengaruh Shift dan Kelompok Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan (Studi Kasus di PT. Makmur Alam Sentosa I Patemon, Semarang)*. Skripsi thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Rismayadi, B. 2015. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Karyawan (Studi Kasus pada CV Mitra Bersama Lestari Tahun 2014)*. Jurnal Manajemen & Bisnis Kreatif. Universitas Buana Perjuangan Karawang.

Pribadiyono, P. 2006. *Aplikasi Sistem Pengukuran Produktivitas Kaintannya dengan Pengupahan*. Jurnal Teknik Industri Vol.8 No.2. Universitas Kristen Petra.

Wignjosoebroto. 1993. *Pengantar Teknik Industri*. Guna Widya. Surabaya.

Syarif, Rusli. 1987. *Produktivitas*. Angkasa. Bandung.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 Pada Pagi Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:30	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	1	0.36	0.36	01:30
2	01:30	-	01:43	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:13
3	01:43	-	01:57	Memasang keramik				00:14
4	01:57	-	02:57	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
5	00:00	-	01:32	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	2	0.36	0.72	01:32
6	01:32	-	01:42	Memasang keramik				00:10
7	01:42	-	02:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:16
8	00:00	-	01:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	01:20
9	01:20	-	01:29	Memasang keramik				00:09
10	01:29	-	02:33	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:04
11	02:33	-	02:45	Mengobrol				00:12
12	02:45	-	03:02	Melanjutkan mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:17
13	00:00	-	01:54	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:54
14	01:54	-	02:01	Memasang keramik				00:07
15	02:01	-	03:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:35
16	00:00	-	00:50	Mengobrol	5	0.36	1.8	00:50
17	00:50	-	01:39	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				00:49
18	01:39		11:39	Menunggu adukan spesi				10:00
19	11:39	-	13:05	Melanjutkan menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada l				01:26
20	13:05	-	13:13	Memasang keramik				00:08
21	13:13	-	16:10	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:57
22	00:00	-	01:32	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	6	0.36	2.16	01:32
23	01:32	-	01:40	Memasang keramik				00:08
24	01:40	-	02:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:05
25	00:00	-	01:21	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	7	0.36	2.52	01:21
26	01:21	-	02:17	Memasang keramik				00:56
27	02:17	-	03:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:19
28	03:36		04:22	Bongkar keramik untuk meratakan spesi				00:46
29	04:22	-	04:30	Memasang keramik kembali				00:08
30	04:30	-	07:16	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:46
31	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	8	0.36	2.88	01:10
32	01:10	-	01:46	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:36
33	01:46	-	01:56	Memasang keramik				00:10
34	01:56	-	02:56	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
35	00:00	-	00:16	Mengecek dan/atau meratakan kembali keramik yang sudah dipasang	9	0.36	3.24	00:16
36	00:16	-	02:03	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:47
37	02:03	-	02:08	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:05
38	02:08	-	02:13	Memasang keramik				00:05
39	02:13	-	03:15	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:02
40	00:00	-	01:33	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:33
41	01:33	-	02:08	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:35
42	02:08	-	02:15	Memasang keramik				00:07
43	02:15	-	02:53	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:38
							Waktu total	47:48

Lampiran 2 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 Pada Siang Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:00	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:00
2	01:00	-	01:47	Mengecek dan meratakan kembali keramik yang sudah dipasang				00:47
3	01:47	-	03:09	Memberi pasta semen pada keramik	1	0.36	0.36	01:22
4	03:09	-	03:17	Memasang keramik				00:08
5	03:17	-	04:54	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:37
6	00:00	-	01:05	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik				01:05
7	01:05	-	01:13	Memasang keramik	2	0.36	0.72	00:08
8	01:13	-	05:30	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				04:17
9	00:00	-	01:15	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik				01:15
10	01:15	-	01:26	Memasang keramik	3	0.36	1.08	00:11
11	01:26	-	02:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:10
12	00:00	-	00:54	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				00:54
13	00:54	-	01:09	Menunggu keramik diberi pasta semen	4	0.36	1.44	00:15
14	01:09	-	01:15	Memasang keramik				00:06
15	01:15	-	02:08	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:53
16	00:00	-	01:06	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:06
17	01:06	-	01:14	Menunggu keramik diberi pasta semen	5	0.36	1.8	00:08
18	01:14	-	01:22	Memasang keramik				00:08
19	01:22	-	02:02	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:40
20	00:00	-	01:03	Menunggu adukan spesi				01:03
21	01:03	-	01:12	Mengobrol				00:09
22	01:12	-	03:00	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	6	0.36	2.16	01:48
23	03:00	-	03:08	Memasang keramik				00:08
24	03:08	-	04:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:10
25	00:00	-	02:21	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:21
26	02:21	-	02:35	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen	7	0.36	2.52	00:14
27	02:35	-	02:38	Memasang keramik				00:03
28	02:38	-	03:50	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:12
29	00:00	-	02:54	Menunggu adukan spesi				02:54
30	02:54	-	05:15	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:21
31	05:15	-	05:36	Menunggu keramik diberi pasta semen	8	0.36	2.88	00:21
32	05:36	-	05:48	Memasang keramik				00:12
33	05:48	-	10:56	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				05:08
34	00:00	-	02:35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:35
35	02:35	-	02:48	Memasang keramik	9	0.36	3.24	00:13
36	02:48		04:04	Bongkar keramik untuk meratakan spesi				01:16
37	04:04	-	04:09	Memasang keramik				00:05
38	04:09	-	06:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:11
39	00:00	-	02:28	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:28
40	02:28	-	04:21	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:53
41	04:21	-	04:28	Memasang keramik	10	0.36	3.6	00:07
42	04:28	-	05:30	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:02
43	05:30	-	10:03	Mengecek dan meratakan kembali keramik yang sudah dipasang				04:33
						Waktu total		52:37

Lampiran 3 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 1 Pada Sore Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:25	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	01:25
2	01:25	-	01:36	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:11
3	01:36	-	01:45	Memasang keramik				00:09
4	01:45	-	03:15	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:30
5	00:00	-	01:30	Menunggu adukan spesi	2	0.36	0.72	01:30
6	01:30	-	02:50	Mengecek dan meratakan kembali keramik yang sudah dipasang				01:20
7	02:50	-	04:05	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:15
8	04:05	-	04:17	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:12
9	04:17	-	04:25	Memasang keramik				00:08
10	04:25	-	05:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:15
11	00:00	-	01:58	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	3	0.36	1.08	01:58
12	01:58	-	02:27	Mengecek dan meratakan kembali keramik yang sudah dipasang				00:29
13	02:27	-	02:34	Memasang keramik				00:07
14	02:34	-	03:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:06
15	00:00	-	01:30	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:30
16	01:30	-	02:03	Memberi pasta semen pada keramik				00:33
17	02:03	-	02:11	Memasang keramik				00:08
18	02:11	-	03:30	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:19
19	00:00	-	00:30	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	5	0.36	1.8	00:30
20	00:30	-	00:35	Memasang keramik				00:05
21	00:35	-	02:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:10
22	00:00	-	09:30	Menunggu adukan spesi	6	0.36	2.16	09:30
23	09:30	-	11:40	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:10
24	11:40	-	11:54	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:14
25	11:54	-	12:00	Memasang keramik				00:06
26	12:00	-	13:10	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:10
27	00:00	-	01:45	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	7	0.36	2.52	01:45
28	01:45	-	02:26	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:41
29	02:26	-	02:32	Memasang keramik				00:06
30	02:32	-	03:35	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:03
31	00:00	-	03:28	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik	8	0.36	2.88	03:28
32	03:28	-	03:36	Memasang keramik				00:08
33	03:36	-	04:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:09
34	00:00	-	06:55	Pembenangan	9	0.36	3.24	06:55
35	06:55	-	09:17	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada keramik				02:22
36	09:17	-	09:26	Memasang keramik				00:09
37	09:26	-	11:15	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:49
38	00:00	-	00:26	Mengecek dan meratakan kembali keramik yang sudah dipasang	10	0.36	3.6	00:26
39	00:26	-	02:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:44
40	02:10	-	02:17	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:07
41	02:10	-	02:24	Memasang keramik				00:14
42	02:24	-	03:49	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:25
					Waktu total			55:31

Lampiran 4 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 Pada Pagi Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:12	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	1	0.36	0.36	01:12
2	01:12	-	01:21	Memasang keramik				00:09
3	01:21	-	02:09	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:48
4	00:00	-	01:20	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	2	0.36	0.72	01:20
5	01:20	-	01:27	Memasang keramik				00:07
6	01:27	-	02:16	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:49
7	00:00	-	01:24	Menunggu adukan spesi	3	0.36	1.08	01:24
8	01:24	-	02:38	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:14
9	02:38	-	03:22	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:44
10	03:22	-	03:30	Memasang keramik				00:08
11	03:30	-	03:41	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:11
12	03:41	-	04:25	Bongkar keramik (keramik pecah saat pemasangan)				00:44
13	04:25	-	05:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				00:57
14	05:22	-	05:30	Memasang keramik				00:08
15	05:30	-	06:54	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:24
16	00:00	-	00:10	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	4	0.36	1.44	00:10
17	00:10	-	00:16	Memasang keramik				00:06
18	00:16	-	00:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:42
19	00:00	-	00:57	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	00:57
20	00:57	-	01:01	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:04
21	01:01	-	01:10	Memasang keramik				00:09
22	01:10	-	01:59	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:49
23	00:00	-	01:04	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	6	0.36	2.16	01:04
24	01:04	-	01:17	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:13
25	01:04	-	01:23	Memasang keramik				00:19
26	01:23	-	01:59	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:36
27	00:00	-	01:05	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	7	0.36	2.52	01:05
28	01:05	-	01:23	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:18
29	01:23	-	01:28	Memasang keramik				00:05
30	01:28	-	01:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:30
31	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	8	0.36	2.88	01:25
32	01:25	-	01:32	Memasang keramik				00:07
33	01:32	-	02:17	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
34	00:00	-	01:02	Memberi pasta semen pada keramik	9	0.36	3.24	01:02
35	01:02	-	02:02	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:00
36	02:02	-	02:10	Memasang keramik				00:08
37	02:10	-	03:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:08
38	00:00	-	00:59	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	10	0.36	3.6	00:59
39	00:59	-	01:05	Memasang keramik				00:06
40	01:05	-	01:47	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:42
					Waktu total			25:48

Lampiran 5 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 Pada Siang Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:24	Mempersiapkan alat	1	0.36	0.36	01:24
2	01:24	-	03:30	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:06
3	03:30	-	04:02	Memberi pasta pada kerarmik				00:32
4	04:02	-	04:20	Memasang keramik				00:18
5	04:20	-	05:12	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:52
6	05:12	-	05:43	Merapikan tepian keramik				00:31
7	00:00	-	01:17	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	2	0.36	0.72	01:17
8	01:17	-	01:23	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:06
9	01:23	-	01:32	Memasang keramik				00:09
10	01:32	-	02:35	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:03
11	00:00	-	00:58	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	00:58
12	00:58	-	01:10	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:12
13	01:10	-	01:17	Memasang keramik				00:07
14	01:17	-	02:06	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:49
15	00:00	-	01:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:20
16	01:20	-	01:30	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:10
17	01:30	-	01:36	Memasang keramik				00:06
18	01:36	-	02:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:52
19	00:00	-	00:18	Megecek dan meratakan kembali keramik yang sudah terpasang	5	0.36	1.8	00:18
20	00:18	-	00:53	Mengobrol				00:35
21	00:53	-	02:31	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				01:38
22	02:31	-	02:45	Memasang keramik				00:14
23	02:45	-	03:29	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:44
24	00:00	-	00:55	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	6	0.36	2.16	00:55
25	00:55	-	01:02	Memasang keramik				00:07
26	01:02	-	01:57	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
27	00:00	-	00:30	Merapikan tepian keramik	7	0.36	2.52	00:30
28	00:30	-	02:09	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				01:39
29	02:09	-	02:17	Memasang keramik				00:08
30	02:17	-	03:17	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
31	00:00	-	02:00	Merapikan jarak keramik (dicek mandor)	8	0.36	2.88	02:00
32	02:00		08:20	Pembenangan				06:20
33	08:20		10:22	Menunggu adukan spesi				02:02
34	10:22	-	12:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				02:00
35	12:22	-	12:32	Memasang keramik				00:10
36	12:32	-	13:05	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:33
37	00:00	-	03:42	Mengatur ulang benangan	9	0.36	3.24	03:42
38	03:42	-	04:40	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				00:58
39	04:40	-	04:53	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:13
40	04:53	-	04:59	Memasang keramik				00:06
41	04:59	-	05:39	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:40
42	00:00	-	01:03	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:03
43	01:03	-	01:11	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:08
44	01:11	-	01:18	Memasang keramik				00:07
45	01:18	-	02:02	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:44
					Waktu total			42:21

Lampiran 6 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 2 Pada Sore Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:34	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	1	0.36	0.36	01:34
2	01:34	-	01:43	Memasang keramik				00:09
3	01:43	-	02:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
4	00:00	-	03:12	Pembenangan	2	0.36	0.72	03:12
5	03:12		04:04	Menunggu adukan spesi				00:52
6	00:00	-	06:46	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				06:46
7	06:46	-	06:51	Memasang keramik				00:05
8	06:51	-	07:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
9	07:36	-	09:40	Memperbaiki benangan				02:04
10	09:40	-	10:35	Melanjutkan Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
11	00:00	-	03:24	Memperbaiki benangan	3	0.36	1.08	03:24
12	03:24		05:05	Menunggu adukan spesi				01:41
13	05:05	-	07:09	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				02:04
14	07:09		07:34	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:25
15	07:34	-	07:40	Memasang keramik				00:06
16	07:40	-	08:15	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:35
17	08:15	-	16:30	Memperbaiki benangan				08:15
18	16:30	-	17:07	Melanjutkan mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:37
19	00:00	-	01:31	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	4	0.36	1.44	01:31
20	01:31	-	01:40	Memasang keramik				00:09
21	01:40	-	03:07	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:27
22	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	01:10
23	01:10	-	01:43	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:33
24	01:43	-	02:01	Memasang keramik				00:18
25	02:01	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:19
26	00:00	-	01:40	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	6	0.36	2.16	01:40
27	01:40	-	01:55	Memasang keramik				00:15
28	01:55	-	03:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:33
29	00:00	-	01:25	Menunggu adukan spesi	7	0.36	2.52	01:25
30	01:25	-	02:05	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera				00:40
31	02:05	-	02:10	Memasang keramik				00:05
32	02:10	-	03:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:18
33	00:00	-	01:02	Memberi pasta semen pada keramik	8	0.36	2.88	01:02
34	01:02	-	02:02	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:00
35	02:02	-	02:10	Memasang keramik				00:08
36	02:10	-	03:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:08
37	00:00	-	00:59	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	9	0.36	3.24	00:59
38	00:59	-	01:05	Memasang keramik				00:06
39	01:05	-	01:47	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:42
40	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada kera	10	0.36	3.6	01:25
41	01:25	-	01:32	Memasang keramik				00:07
42	01:32	-	02:17	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
					Waktu total			55:59

Lampiran 7 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 Pada Pagi Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	01:35
2	01:35	-	02:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:00
3	02:35	-	02:48	Memasang keramik				00:13
4	02:48	-	05:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:30
5	00:00	-	01:48	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	2	0.36	0.72	01:48
6	01:48	-	02:40	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:52
7	02:40	-	03:06	Memasang keramik				00:26
8	03:06	-	04:34	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:28
9	00:00	-	01:26	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	01:26
10	01:26	-	02:20	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:54
11	02:20	-	02:30	Memasang keramik				00:10
12	02:30	-	04:48	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:18
13	00:00	-	01:33	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:33
14	01:33	-	02:25	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:52
15	02:25	-	02:32	Memasang keramik				00:07
16	02:32	-	03:27	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
17	00:00	-	00:38	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	00:38
18	00:38	-	01:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:57
19	01:35	-	01:47	Memasang keramik				00:12
20	01:47	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:33
21	00:00	-	00:28	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	6	0.36	2.16	00:28
22	00:28	-	11:09	Menunggu adukan spesi				10:41
23	11:09	-	13:09	Melanjutkan meratakan adukan spesi				02:00
24	13:09	-	13:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:26
25	13:35	-	13:43	Memasang keramik				00:08
26	13:43	-	14:38	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
27	00:00	-	01:08	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	7	0.36	2.52	01:08
28	01:08	-	01:49	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:41
29	01:49	-	02:01	Memasang keramik				00:12
30	02:01	-	02:55	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:54
31	00:00		04:54	Meratakan dan mengatur kembali keramik yang sebelumnya sudah dipasang	8	0.36	2.88	04:54
32	04:54		05:52	Melakukan pengecekan				00:58
33	05:52		07:35	Merapikan kembali				01:43
34	07:35		10:48	Mengobrol dan jalan-jalan				03:13
35	10:48	-	13:34	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				02:46
36	13:34	-	13:57	Memasang keramik				00:23
37	13:57	-	16:00	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:03
38	00:00		00:56	Mengecek dan merapikan kembali keramik sebelumnya	9	0.36	3.24	00:56
39	00:56	-	02:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:24
40	02:20	-	02:34	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:14
41	02:34	-	02:48	Memasang keramik				00:14
42	02:48	-	04:35	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:47
43	00:00	-	01:20	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:20
44	01:20	-	02:30	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:10
45	02:30	-	02:49	Memasang keramik				00:19
46	02:49	-	05:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:29
						Waktu total		1:05:53

Lampiran 8 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 Pada Siang Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:55	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	01:55
2	01:55	-	03:10	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:15
3	03:10	-	03:26	Memasang keramik				00:16
4	03:26	-	04:23	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:57
5	00:00		00:12	Menunggu adukan spesi	2	0.36	0.72	00:12
6	00:12	-	01:35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:23
7	01:35	-	02:48	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:13
8	02:48	-	02:55	Memasang keramik				00:07
9	02:55	-	03:50	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:55
10	00:00	-	00:39	Menunggu adukan spesi	3	0.36	1.08	00:39
11	00:39	-	02:19	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:40
12	02:19	-	03:20	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:01
13	03:20	-	03:28	Memasang keramik				00:08
14	03:28	-	07:04	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				03:36
15	00:00	-	10:45	Menunggu adukan spesi	4	0.36	1.44	10:45
16	10:45	-	12:01	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:16
17	12:01	-	12:46	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:45
18	12:46	-	13:06	Memasang keramik				00:20
19	13:06	-	15:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:12
20	00:00	-	00:33	Menunggu adukan spesi	5	0.36	1.8	00:33
21	00:33	-	02:16	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:43
22	02:16	-	03:15	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:59
23	03:15	-	03:26	Memasang keramik				00:11
24	03:26	-	04:46	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:20
25	00:00	-	01:01	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	6	0.36	2.16	01:01
26	01:01	-	01:45	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:44
27	01:45	-	01:55	Memasang keramik				00:10
28	01:55	-	02:59	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:04
29	00:00		00:12	Menunggu adukan spesi	7	0.36	2.52	00:12
30	00:12	-	01:35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:23
31	01:35	-	02:48	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:13
32	02:48	-	03:05	Memasang keramik				00:17
33	03:05	-	03:58	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:53
34	03:58	-	08:40	Memasang benangan				04:42
35	00:00	-	00:33	Menunggu adukan spesi	8	0.36	2.88	00:33
36	00:33	-	02:16	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:43
37	02:16	-	03:15	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:59
38	03:15	-	03:26	Memasang keramik				00:11
39	03:26	-	04:46	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:20
40	00:00	-	01:55	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	9	0.36	3.24	01:55
41	01:55	-	03:10	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:15
42	03:10	-	03:26	Memasang keramik				00:16
43	03:26	-	04:23	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:57
44	00:00	-	01:00	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:00
45	01:00	-	01:50	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:50
46	01:50	-	01:57	Memasang keramik				00:07
47	01:57	-	03:10	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:13
						Waktu total		59:19

Lampiran 9 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 3 Pada Sore Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:50	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	01:50
2	01:50	-	02:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:45
3	02:35	-	02:44	Memasang keramik				00:09
4	02:44	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:36
5	00:00	-	01:38	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	2	0.36	0.72	01:38
6	01:38	-	02:48	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:10
7	02:48	-	02:55	Memasang keramik				00:07
8	02:55	-	03:59	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:04
9	00:00	-	01:15	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	01:15
10	01:15	-	02:20	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:05
11	02:20	-	02:28	Memasang keramik				00:08
12	02:28	-	04:22	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:54
13	00:00	-	08:12	Menunggu adukan spesi	4	0.36	1.44	08:12
14	08:12	-	09:32	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:20
15	09:32	-	10:46	Menunggu keramik diberi pasta semen				01:14
16	10:46	-	10:59	Memasang keramik				00:13
17	10:59	-	12:03	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:04
18	00:00		08:20	Pembenangan	5	0.36	1.8	08:20
19	08:20	-	10:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				02:02
20	10:22	-	10:32	Memasang keramik				00:10
21	10:32	-	11:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:13
22	00:00	-	01:11	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	6	0.36	2.16	01:11
23	01:11	-	01:19	Memasang keramik				00:08
24	01:19	-	02:33	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:14
25	00:00	-	01:30	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	7	0.36	2.52	01:30
26	01:30	-	01:41	Memasang keramik				00:11
27	01:41	-	03:36	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:55
28	00:00	-	01:26	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	8	0.36	2.88	01:26
29	01:26	-	01:50	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:24
30	01:50	-	01:57	Memasang keramik				00:07
31	01:57	-	03:08	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:11
32	00:00		01:33	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	9	0.36	3.24	01:33
33	01:33	-	01:42	Memasang keramik				00:09
34	01:42	-	03:23	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:41
35	00:00	-	01:47	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10	0.36	3.6	01:47
36	01:47	-	02:46	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:59
37	02:46	-	02:53	Memasang keramik				00:07
38	02:53	-	04:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:35
						Waktu total		53:37

Lampiran 10 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 Pada Pagi Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	01:29	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	1	0.36	0.36	01:29
2	01:29	-	01:57	Memperbaiki bagian yang kurang rata (dicek mandor)				00:28
3	01:57	-	02:14	Melanjutkan meratakan adukan spesi				00:17
4	02:14	-	02:28	Memasang keramik				00:14
5	02:28	-	03:39	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:11
6	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	2	0.36	0.72	01:25
7	01:25	-	01:40	Memasang keramik				00:15
8	01:40	-	02:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
9	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	3	0.36	1.08	01:25
10	01:25	-	01:35	Memasang keramik				00:10
11	01:35	-	02:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
12	00:00	-	02:41	Menunggu adukan spesi	4	0.36	1.44	02:41
13	02:41	-	05:20	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				02:39
14	05:20	-	05:36	Memasang keramik				00:16
15	05:36	-	07:30	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:54
16	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	01:10
17	01:10	-	01:43	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:33
18	01:43	-	02:01	Memasang keramik				00:18
19	02:01	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:19
20	00:00	-	00:10	Mengobrol	6	0.36	2.16	00:10
21	00:10	-	01:40	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				01:30
23	01:40	-	01:55	Memasang keramik				00:15
24	01:55	-	03:28	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:33
25	00:00	-	01:29	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	7	0.36	2.52	01:29
26	01:29	-	01:45	Memasang keramik				00:16
27	01:45	-	03:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:33
28	00:00	-	02:09	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	8	0.36	2.88	02:09
29	02:09	-	02:37	Memasang keramik				00:28
30	02:37	-	03:44	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:07
31	00:00		01:45	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	9	0.36	3.24	01:45
32	01:45	-	01:57	Memasang keramik				00:12
33	01:57	-	03:31	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:34
34	00:00	-	02:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	10	0.36	3.6	02:22
35	02:22	-	02:34	Memasang keramik				00:12
36	02:34	-	04:05	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:31
						Waktu total		38:35

Lampiran 11 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 Pada Siang Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	00:36	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	00:36
2	00:36	-	00:57	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:21
3	00:57	-	01:06	Memasang keramik				00:09
4	01:06	-	02:05	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:59
5	00:00	-	00:59	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	2	0.36	0.72	00:59
6	00:59	-	01:20	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:21
7	01:20	-	01:27	Memasang keramik				00:07
8	01:27	-	02:18	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:51
9	00:00	-	01:30	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	01:30
10	01:30	-	01:37	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:07
11	01:37	-	01:47	Memasang keramik				00:10
12	01:47	-	03:00	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:13
13	00:00	-	01:15	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	4	0.36	1.44	01:15
14	01:15	-	01:20	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:05
15	01:20	-	01:32	Memasang keramik				00:12
16	01:32	-	02:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:13
17	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	5	0.36	1.8	01:10
18	01:10	-	01:35	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:25
19	01:35	-	01:47	Memasang keramik				00:12
20	01:47	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:33
21	00:00	-	01:22	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	6	0.36	2.16	01:22
23	01:22	-	01:39	Memasang keramik				00:17
24	01:39	-	02:35	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:56
25	00:00	-	01:18	Bengong	7	0.36	2.52	01:18
26	01:18	-	01:37	Memeriksa dan meratakan kembali keramik yang sudah terpasang				00:19
27	01:37	-	06:10	Pembenangan				04:33
28	06:10	-	06:30	Bengong				00:20
29	06:30	-	07:30	Merapikan kembali				01:00
30	07:30	-	09:11	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				01:41
31	09:11	-	09:33	Memasang keramik				00:22
32	09:33	-	10:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:07
33	00:00	-	01:00	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	8	0.36	2.88	01:00
34	01:00	-	01:18	Mencari alat-alat				00:18
35	01:18	-	01:29	Memasang keramik				00:11
36	01:29	-	02:50	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:21
37	00:00		00:33	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	9	0.36	3.24	00:33
38	00:33		01:35	Menunggu adukan spesi				01:02
39	01:35	-	03:18	Melanjutkan meratakan adukan spesi				01:43
40	03:18	-	03:30	Memasang keramik				00:12
41	03:30	-	05:07	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:37
42	00:00	-	01:45	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	10	0.36	3.6	01:45
43	01:45	-	01:50	Memperhatikan pekerja lain saat ambil keramik				00:05
44	01:50	-	02:00	Memasang keramik				00:10
45	02:00	-	03:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:20
						Waktu total		39:00

Lampiran 12 Perhitungan Waktu Setiap Aktivitas Tukang 4 Pada Sore Hari

No	Waktu			Aktivitas	Siklus	Volume	Volume Kumulatif	Waktu
1	00:00	-	00:12	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				00:12
2	00:12	-	00:24	Mengobrol				00:12
3	00:24	-	02:02	Melanjutkan menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	1	0.36	0.36	01:38
4	02:02	-	02:22	Memasang keramik				00:20
5	02:22	-	03:45	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:23
6	03:45	-	03:57	Merapikan tepian keramik				00:12
7	00:00	-	01:12	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:12
8	01:12	-	01:27	Mengambil keramik yang sudah diberi pasta semen				00:15
9	01:27	-	01:35	Memasang keramik	2	0.36	0.72	00:08
10	01:35	-	02:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:05
11	02:40	-	02:57	Merapikan tepian keramik				00:17
12	00:00	-	00:13	Bengong				00:13
13	00:13	-	07:43	Pembenangan				07:30
14	07:43	-	10:09	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	3	0.36	1.08	02:26
15	10:09	-	10:54	Memberi pasta pada kerarmik				00:45
16	10:54	-	11:07	Memasang keramik				00:13
17	11:07	-	12:44	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:37
18	00:00	-	00:10	Bengong				00:10
19	00:10	-	01:14	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada	4	0.36	1.44	01:04
20	01:14	-	01:29	Memasang keramik				00:15
21	01:29	-	03:21	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:52
22	00:00	-	01:00	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				01:00
23	01:00	-	01:19	Memasang keramik	5	0.36	1.8	00:19
24	01:19	-	02:00	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:41
25	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:10
26	01:10	-	01:18	Menunggu keramik diberi pasta semen	6	0.36	2.16	00:08
27	01:18	-	01:30	Memasang keramik				00:12
28	01:30	-	02:24	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:54
29	00:00		00:12	Menunggu pasta semen				00:12
30	00:12	-	01:03	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				00:51
31	01:03	-	01:15	Menunggu keramik diberi pasta semen				00:12
32	01:15	-	01:23	Memasang keramik	7	0.36	2.52	00:08
33	01:23	-	02:05	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:42
34	02:05	-	02:30	Merapikan tepian keramik				00:25
35	02:30	-	02:50	Membersihkan alat-alat				00:20
36	02:50	-	03:50	ke toilet				01:00
37	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				01:25
38	01:25	-	01:40	Memasang keramik	8	0.36	2.88	00:15
39	01:40	-	02:40	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				01:00
40	00:00	-	01:25	Menuangkan dan meratakan adukan spesi serta memberi pasta pada				01:25
41	01:25	-	01:35	Memasang keramik	9	0.36	3.24	00:10
42	01:35	-	02:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				00:45
43	00:00	-	01:10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi				01:10
44	01:10	-	01:35	Menunggu keramik diberi pasta semen	10	0.36	3.6	00:25
45	01:35	-	01:47	Memasang keramik				00:12
46	01:47	-	04:20	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik				02:33
					Waktu total			40:33

Lampiran 13 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Pagi Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	02:57	00:00	00:00	00:00	00:13	00:00	Delay	00:13
	2	02:58	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	3	03:02	00:00	00:00	00:12	00:00	00:00	Delay	00:12
	4	03:36	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	5	16:10	00:00	00:00	00:50	10:00	00:00	Delay	10:50
	6	02:45	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	7	07:16	00:00	00:00	00:00	00:46	00:00	Delay	00:46
	8	02:56	00:00	00:00	00:00	00:05	00:00	Delay	00:05
	9	03:15	00:00	00:00	00:00	00:21	00:00	Delay	00:21
	10	02:53	00:00	00:00	00:00	00:35	00:00	Delay	00:35
Jumlah		**47:48**	**00:00**	**00:00**	**01:02**	**12:00**	**00:00**		**13:02**
Rata-Rata		**04:47**	**00:00**	**00:00**	**00:06**	**01:12**	**00:00**		**01:18**

Lampiran 14 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Siang Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	04:54	00:00	00:00	00:00	02:09	00:00	Delay	02:09
	2	05:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	3	02:36	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	4	02:08	00:00	00:00	00:00	00:15	00:00	Delay	00:15
	5	02:02	00:00	00:00	00:00	00:08	00:00	Delay	00:08
	6	04:18	00:00	00:00	00:09	01:03	00:00	Delay	01:12
	7	03:50	00:00	00:00	00:00	00:14	00:00	Delay	00:14
	8	10:56	00:00	00:00	00:00	03:15	00:00	Delay	03:15
	9	06:20	00:00	00:00	00:00	01:16	00:00	Delay	01:16
	10	10:03	00:00	00:00	00:00	06:26	00:00	Delay	06:26
Jumlah		**52:37**	**00:00**	**00:00**	**00:09**	**14:46**	**00:00**		**14:55**
Rata-Rata		**05:16**	**00:00**	**00:00**	**00:01**	**01:29**	**00:00**		**01:30**

Lampiran 15 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 1 Pada Sore Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	03:15	00:00	00:00	00:00	00:11	00:00	Delay	00:11
	2	05:40	00:00	00:00	00:00	03:02	00:00	Delay	03:02
	3	03:40	00:00	00:00	00:00	00:29	00:00	Delay	00:29
	4	03:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	5	02:45	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	6	13:10	00:00	00:00	00:00	09:44	00:00	Delay	09:44
	7	03:35	00:00	00:00	00:00	00:41	00:00	Delay	00:41
	8	04:45	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	9	11:15	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	10	03:56	00:00	00:00	00:00	00:33	00:00	Delay	00:33
Jumlah		**55:31**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**14:40**	**00:00**		**14:40**
Rata-Rata		**05:33**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**01:28**	**00:00**		**01:28**

Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 2 Pada Pagi Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produksi	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
2	1	02:09	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	2	02:16	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	3	06:54	00:00	00:00	00:00	02:52	00:00	Delay	02:52
	4	00:58	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	5	01:59	00:00	00:00	00:00	00:04	00:00	Delay	00:04
	6	02:12	00:00	00:00	00:00	00:13	00:00	Delay	00:13
	7	01:58	00:00	00:00	00:00	00:18	00:00	Delay	00:18
	8	02:17	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	9	03:18	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	10	01:47	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
Jumlah		**25:48**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**03:27**	**00:00**		**03:27**
Rata-Rata		**02:35**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**00:21**	**00:00**		**00:21**

Lampiran 17 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 2 Pada Siang Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produksi	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
2	1	05:43	00:00	01:24	00:00	01:03	00:00	Delay	02:27
	2	02:35	00:00	00:00	00:00	00:06	00:00	Delay	00:06
	3	02:06	00:00	00:00	00:00	00:12	00:00	Delay	00:12
	4	02:28	00:00	00:00	00:00	00:10	00:00	Delay	00:10
	5	03:29	00:00	00:00	00:35	00:18	00:00	Delay	00:53
	6	01:57	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	7	03:17	00:00	00:00	00:00	00:30	00:00	Delay	00:30
	8	13:05	00:00	00:00	00:00	04:02	00:00	Delay	04:02
	9	05:39	00:00	03:42	00:00	00:13	00:00	Delay	03:55
	10	02:02	00:00	00:00	00:00	00:08	00:00	Delay	00:08
Jumlah		**42:21**	**00:00**	**05:06**	**00:35**	**06:42**	**00:00**		**12:23**
Rata-Rata		**04:14**	**00:00**	**00:31**	**00:03**	**00:40**	**00:00**		**01:14**

Lampiran 18 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 2 Pada Sore Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produksi	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
2	1	02:28	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	2	14:39	00:00	02:04	00:00	00:52	00:00	Delay	02:56
	3	17:07	00:00	11:39	00:00	02:06	00:00	Delay	13:45
	4	03:07	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	5	04:20	00:00	00:00	00:00	00:33	00:00	Delay	00:33
	6	03:28	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	7	03:28	00:00	00:00	00:00	01:25	00:00	Delay	01:25
	8	03:18	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	9	01:47	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	10	02:17	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
Jumlah		**55:59**	**00:00**	**13:43**	**00:00**	**04:56**	**00:00**		**18:39**
Rata-Rata		**05:36**	**00:00**	**01:22**	**00:00**	**00:30**	**00:00**		**01:52**

Lampiran 19 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 3 Pada Pagi Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
3	1	05:18	00:00	00:00	00:00	01:00	00:00	Delay	01:00
	2	04:34	00:00	00:00	00:00	00:52	00:00	Delay	00:52
	3	04:48	00:00	00:00	00:00	00:54	00:00	Delay	00:54
	4	03:27	00:00	00:00	00:00	00:52	00:00	Delay	00:52
	5	04:20	00:00	00:00	00:00	00:57	00:00	Delay	00:57
	6	14:38	00:00	00:00	00:00	11:07	00:00	Delay	11:07
	7	02:55	00:00	00:00	00:00	00:41	00:00	Delay	00:41
	8	16:00	00:00	00:00	03:13	07:35	00:00	Delay	10:48
	9	04:35	00:00	00:00	00:00	00:14	00:00	Delay	00:14
	10	05:18	00:00	00:00	00:00	01:10	00:00	Delay	01:10
Jumlah		**1:05:53**	**00:00**	**00:00**	**03:13**	**25:22**	**00:00**		**28:35**
Rata-Rata		**06:35**	**00:00**	**00:00**	**00:19**	**02:32**	**00:00**		**02:52**

Lampiran 20 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 3 Pada Siang Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
3	1	04:20	00:00	00:00	00:00	00:45	00:00	Delay	00:45
	2	03:59	00:00	00:00	00:00	01:10	00:00	Delay	01:10
	3	04:22	00:00	00:00	00:00	01:05	00:00	Delay	01:05
	4	12:03	00:00	00:00	00:00	09:26	00:00	Delay	09:26
	5	11:45	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	6	02:33	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	7	03:36	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	8	03:08	00:00	00:00	00:00	00:24	00:00	Delay	00:24
	9	03:23	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	10	04:28	00:00	00:00	00:00	00:59	00:00	Delay	00:59
Jumlah		**53:37**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**13:49**	**00:00**		**13:49**
Rata-Rata		**05:22**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**01:23**	**00:00**		**01:23**

Lampiran 21 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 3 Pada Sore Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
3	1	04:23	00:00	00:00	00:00	01:15	00:00	Delay	01:15
	2	03:50	00:00	00:00	00:00	01:25	00:00	Delay	01:25
	3	07:04	00:00	00:00	00:00	01:40	00:00	Delay	01:40
	4	15:18	00:00	00:00	00:00	11:30	00:00	Delay	11:30
	5	04:46	00:00	00:00	00:00	01:32	00:00	Delay	01:32
	6	02:59	00:00	00:00	00:00	00:44	00:00	Delay	00:44
	7	08:40	00:00	00:00	00:00	01:25	00:00	Delay	01:25
	8	04:46	00:00	00:00	00:00	00:59	00:00	Delay	00:59
	9	04:23	00:00	00:00	00:00	01:15	00:00	Delay	01:15
	10	03:10	00:00	00:00	00:00	00:50	00:00	Delay	00:50
Jumlah		**59:19**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**22:35**	**00:00**		**22:35**
Rata-Rata		**05:56**	**00:00**	**00:00**	**00:00**	**02:15**	**00:00**		**02:15**

Lampiran 22 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 4 Pada Pagi Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
4	1	03:39	00:00	00:00	00:00	00:00	00:28	Delay	00:28
	2	02:40	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	3	02:20	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	4	07:30	00:00	00:00	00:00	02:41	00:00	Delay	02:41
	5	04:20	00:00	00:00	00:00	00:33	00:00	Delay	00:33
	6	03:28	00:00	00:00	00:10	00:00	00:00	Delay	00:10
	7	03:18	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	8	03:44	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	9	03:31	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	10	04:05	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
Jumlah		**38:35**	**00:00**	**00:00**	**00:10**	**03:14**	**00:28**		**03:52**
Rata-Rata		**03:52**	**00:00**	**00:00**	**00:01**	**00:19**	**00:03**		**00:23**

Lampiran 23 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 4 Pada Siang Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
4	1	02:05	00:00	00:00	00:00	00:21	00:00	Delay	00:21
	2	02:18	00:00	00:00	00:00	00:21	00:00	Delay	00:21
	3	03:00	00:00	00:00	00:00	00:07	00:00	Delay	00:07
	4	02:45	00:00	00:00	00:00	00:05	00:00	Delay	00:05
	5	04:20	00:00	00:00	00:00	00:25	00:00	Delay	00:25
	6	02:35	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	7	10:40	00:00	00:00	01:38	01:19	00:00	Delay	02:57
	8	02:50	00:00	00:18	00:00	00:00	00:00	Delay	00:18
	9	05:07	00:00	00:00	00:00	01:02	00:00	Delay	01:02
	10	03:20	00:00	00:00	00:05	00:00	00:00	Delay	00:05
Jumlah		**39:00**	**00:00**	**00:18**	**01:43**	**03:40**	**00:00**		**05:41**
Rata-Rata		**03:54**	**00:00**	**00:02**	**00:10**	**00:22**	**00:00**		**00:34**

Lampiran 24 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Tukang 4 Pada Sore Hari

Tukang	Siklus	Waktu Produks	Faktor Tundaan					Keterangan	Waktu Delay
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
4	1	03:57	00:00	00:00	00:12	00:12	00:00	Delay	00:24
	2	02:57	00:00	00:00	00:00	00:32	00:00	Delay	00:32
	3	12:44	00:00	00:00	00:13	00:00	00:00	Delay	00:13
	4	03:21	00:00	00:00	00:10	00:00	00:00	Delay	00:10
	5	02:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	6	02:24	00:00	00:00	00:00	00:08	00:00	Delay	00:08
	7	03:50	00:00	00:20	01:00	00:49	00:00	Delay	02:09
	8	02:40	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	9	02:20	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	Non-Delay	00:00
	10	04:20	00:00	00:00	00:00	00:25	00:00	Delay	00:25
Jumlah		**40:33**	**00:00**	**00:20**	**01:35**	**02:06**	**00:00**		**04:01**
Rata-Rata		**04:03**	**00:00**	**00:02**	**00:10**	**00:13**	**00:00**		**00:24**

Lampiran 25 Rekapitulasi Analisis Produktivitas Pada Pagi Hari

Tukang	Keterangan	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Kejadian			2	6	
	Total Penambahan Waktu			01:02	12:00	
	Kemungkinan Kejadian			20%	60%	
	Relative Serevity			0.1081	0.4184	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi			2.162%	25.105%	
2	Kejadian				4	
	Total Penambahan Waktu				03:27	
	Kemungkinan Kejadian				40%	
	Relative Serevity				0.3343	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi				13.372%	
3	Kejadian			1	10	
	Total Penambahan Waktu			03:13	25:22	
	Kemungkinan Kejadian			10%	100%	
	Relative Serevity			0.4882	0.3850	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi			4.882%	38.502%	
4	Kejadian			1	2	1
	Total Penambahan Waktu			00:10	03:14	00:28
	Kemungkinan Kejadian			10%	20%	10%
	Relative Serevity			0.0432	0.419	0.1210
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi			0.43%	8.38%	1.21%

Lampiran 26 Rekapitulasi Analisis Produktivitas Pada Siang Hari

Tukang	Keterangan	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Kejadian			1	8	
	Total Penambahan Waktu			00:09	14:46	
	Kemungkinan Kejadian			10%	80%	
	Relative Serevity			0.0285	0.3508	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi			0.285%	28.065%	
2	Kejadian		2	1	9	
	Total Penambahan Waktu		05:06	00:35	06:42	
	Kemungkinan Kejadian		20%	10%	90%	
	Relative Serevity		0.6021	0.1377	0.1758	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi		12.043%	1.377%	15.821%	
3	Kejadian				6	
	Total Penambahan Waktu				13:49	
	Kemungkinan Kejadian				60%	
	Relative Serevity				0.4295	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi				25.769%	
4	Kejadian		1	2	7	
	Total Penambahan Waktu		00:18	01:43	03:40	
	Kemungkinan Kejadian		10%	20%	70%	
	Relative Serevity		0.077	0.220	0.134	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi		0.77%	4.40%	9.40%	

Lampiran 27 Rekapitulasi Analisis Produktivitas Pada Sore Hari

Tukang	Keterangan	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Kejadian				6	
	Total Penambahan Waktu				14:40	
	Kemungkinan Kejadian				60%	
	Relative Serevity				0.4403	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi				26.418%	
2	Kejadian		2		4	
	Total Penambahan Waktu		13:43		04:56	
	Kemungkinan Kejadian		20%		40%	
	Relative Serevity		1.2251		0.2203	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi		24.501%		8.812%	
3	Kejadian				10	
	Total Penambahan Waktu				22:35	
	Kemungkinan Kejadian				100%	
	Relative Serevity				0.3807	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi				38.072%	
4	Kejadian		1	4	5	
	Total Penambahan Waktu		00:20	01:35	02:06	
	Kemungkinan Kejadian		10%	40%	50%	
	Relative Serevity		0.082	0.098	0.104	
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi		0.82%	3.90%	5.18%	

Lampiran 28 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 1

Analisis Tukang 1	Pagi	Siang	Sore
Time	1:00:00	1:00:00	1:00:00
Produktivitas Keseluruhan	4.519	4.105	3.891
$1 - Een - Eeq - Ela - Emt - Emm$	72.734%	71.650%	73.582%
Produktivitas Ideal	6.213	5.729	5.288

Lampiran 29 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 2

Analisis Tukang 2	Pagi	Siang	Sore
Time	1:00:00	1:00:00	1:00:00
Produktivitas Keseluruhan	8.372	5.100	3.858
$1 - Een - Eeq - Ela - Emt - Emm$	86.628%	70.760%	73.582%
Produktivitas Ideal	9.664	7.208	5.244

Lampiran 30 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 3

Analisis Tukang 3	Pagi	Siang	Sore
Time	1:00:00	1:00:00	1:00:00
Produktivitas Keseluruhan	3.279	4.029	3.641
$1 - Een - Eeq - Ela - Emt - Emm$	56.615%	74.231%	61.928%
Produktivitas Ideal	5.791	5.427	5.880

Lampiran 31 Rekapitulasi Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Tukang 4

Analisis Tukang 4	Pagi	Siang	Sore
Time	1:00:00	1:00:00	1:00:00
Produktivitas Keseluruhan	5.598	5.538	5.327
$1 - Een - Eeq - Ela - Emt - Emm$	89.978%	85.43%	90.09%
Produktivitas Ideal	6.222	6.483	5.912

Lampiran 32 Jenis Keramik yang Digunakan



Lampiran 33 Proses Pencampuran Spesi Secara Manual



Lampiran 34 Proses Pemasangan Benangan



Lampiran 35 Proses Menuangkan dan Meratakan Spesi



Lampiran 36 Proses Pemberian Pasta Semen Pada Keramik



Lampiran 37 Proses Meletakan Keramik Pada Spesi



Lampiran 38 Proses Pengetukan Keramik Menggunakan Palu Karet



Lampiran 39 Hasil Setelah Keramik Terpasang

