**TUGAS AKHIR**

# PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PEKERJA SEBELUM DAN SAAT PANDEMI COVID-19 PADA PEKERJAAN PEMASANGAN KERAMIK DI RUANG LUAS DAN SEMPIT DENGAN MPDM (*METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*)

# (*COMPARISON OF WORKER PRODUCTIVITY BEFORE AND DURING THE COVID-19 PANDEMIC ON CERAMIC INSTALLATION WORK IN WIDE AND NARROW AREAS WITH MPDM*) (*METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*) (Studi Kasus: Proyek Gedung ERIC UGM)

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

**Reni Rahmawati**
**18511068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**2022**

**TUGAS AKHIR**

# PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PEKERJA SEBELUM DAN SAAT PANDEMI COVID-19 PADA PEKERJAAN PEMASANGAN KERAMIK DI DAERAH LUAS DAN SEMPIT DENGAN MPDM (*METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*)

# (*COMPARISON OF WORKER PRODUCTIVITY BEFORE AND DURING THE COVID-19 PANDEMIC ON CERAMIC INSTALLATION WORK IN WIDE AND NARROW AREAS WITH MPDM (METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*)

## (Studi Kasus: Proyek Gedung ERIC UGM)


Disusun Oleh:

**Reni Rahmawati**
**18511068**


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

Diuji pada tanggal_____

Oleh Dewan Penguji

| Dosen Pembimbing | Dosen Penguji I | Dosen Penguji II |
|---|---|---|
| **Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.** | **Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T.** | **Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D.** |
| **NIP : 005110101** | **NIP : 185111304** | **NIP : 945110101** |

Mengesahkan,
Ketua Program Teknik Sipil

**Sri Amini Yuni Astuti., Dr., Ir., M.T.**
**NIP : 885110101**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang merupakan hasil dari karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 07 April 2022

Yang membuat pernyataan,




Reni Rahmawati

(18511068)

# KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Perbandingan Produktivitas Pekerja Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19 pada Pekerjaan Pemasangan Keramik di Ruang Luas dan Sempit dengan MPDM (Method Productivity Delay Model)*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada kesempatan ini dengan tidak mengurangi rasa hormat penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya atas semua hal yang telah menjadikan Tugas Akhir ini dapat dengan baik kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. sebagai Ketua Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni S.T., M.T., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing yang telah membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji I
4. Bapak Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Dosen Penguji II
5. Seluruh staff pada proyek pembangunan Gedung ERIC UGM dari PT WIJAYA KARYA (WIKA)
6. Kedua orangtua penulis yang telah mengorbankan secara material maupun spritual untuk saya hingga selesainya Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, ..... 2022
Penulis,

Reni Rahmawati
(18511068)

# HALAMAN DEDIKASI

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*
*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"*
**(Q.S. Al-Insyirah ayat 5-6)**

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat, rezeki, serta kemudahan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Kedua orangtua saya tercinta, Bapak Mustamin Bakri dan Ibu Nurbaiti yang telah memberikan saya do'a, semangat, cinta dan kasih sayang, serta telah banyak berkorban dari segi material untuk saya menyelesaikan kuliah dan Tugas Akhir ini.
- Kakak saya, dr. Mustrianti yang telah memberikan saya dukungan dan materi saat saya merantau. Thankyou sist.
- Adik-adik saya, Rina Fatmawati dan Abdurrahman Hadziq yang telah mendukung dan mendoakan saya.
- Saudara Bripda Windi Atnisti, terimakasih telah menjadi *support system* dan memberikan nasehat kepada saya. Terimakasih telah memberikan semangat dan do'anya untuk saya.
- Saudari Dwi Rahayu, S.KM., M.PH yang telah memberikan saran dan masukan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Seluruh teman-teman, keluarga dan kerabat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

# DAFTAR ISI


| | | |
|---|---|---|
| Halaman Judul | | i |
| Halaman Pengesahan | | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | | iii |
| KATA PENGANTAR | | iv |
| HALAMAN DEDIKASI | | v |
| DAFTAR ISI | | vi |
| DAFTAR TABEL | | ix |
| DAFTAR GAMBAR | | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | | xiii |
| ABSTRAK | | xiv |
| BAB I | PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 | Latar Belakang | 1 |
| 1.2 | Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 | Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 | Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 | Batasan Penelitian | 4 |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 | Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.2 | Penelitian Sebelumnya | 5 |
| 2.3 | Perbedaan Penelitian | 8 |
| BAB III | LANDASAN TEORI | 11 |
| 3.1 | Tinjauan Umum | 11 |
| 3.2 | Manajemen Proyek | 11 |
| 3.2.1 | Pengertian Manajemen | 12 |
| 3.2.2 | Pengertian Proyek | 13 |

3.2.3 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi 14
3.3 Produktivitas dan Tenaga Kerja 15
3.3.1 Metode Pengukuran Produktivitas 16
3.3.2 Hubungan Produktivitas dengan Efesiensi dan Efektivitas 17
3.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas 18
3.4 *Method Productivity Delay Model* (MPDM) 18
3.4.1 Konsep MPDM 19
3.4.2 Tipe-Tipe Penundaan 19
3.4.3 Rumus dan Langkah Perhitungan Produktivitas Menggunakan MPDM 20
3.5 Pekerjaan Pemasangan Keramik 22
3.6 Aturan Pemerintah pada Pelaksanaan Proyek Saat Pandemi COVID-19 23
BAB IV METODE PENELITIAN 26
4.1 Tinjauan Umum 26
4.2 Objek dan Subjek Penelitian 26
4.3 Rencana Penelitian 27
4.4 Pengumpulan Data 28
4.5 Pengolahan Data 29
4.5.1 Analisis Produktivitas 29
4.5.2 Langkah Analisis 30
4.6 Diagram Alir Penelitian (*Flow Chart*) 31
BAB V ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 33
5.1 Pelaksanaan Penelitian 33
5.2 Analisis Data Hasil Penelitian 33
5.2.1 Perhitungan Waktu Pemasangan Keramik Setiap Siklus 35

5.2.2 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi 41
5.2.3 Perhitungan Informasi Penundaan 45
5.2.5 Perhitungan Produktivitas Tukang 49
5.2.6 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal 51
5.3 Pembahasan 53
5.3.1 Perbandingan Produktivitas pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 56
5.3.2 Produktivitas Pemasangan Keramik Menurut MPDM 67
5.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja 69
5.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja pada Saat Pandemi 71
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 72
6.1 Kesimpulan 72
6.2 Saran 74
DAFTAR PUSTAKA 75
LAMPIRAN 77

# DAFTAR TABEL


| | | |
|---|---|---|
| Tabel 2.1 | Perbedaan pada Penelitian Sebelumnya | 9 |
| Tabel 4.1 | Lembar Pengumpulan Data | 30 |
| Tabel 4.2 | Informasi Penundaan | 30 |
| Tabel 5.1 | Kegiatan pada Setiap Tipe Penundaan | 33 |
| Tabel 5.2 | Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 3 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Luas | 35 |
| Tabel 5.3 | Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 2 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Sempit | 38 |
| Tabel 5.4 | Perhitungan Waktu 4 Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Luas | 40 |
| Tabel 5.5 | Perhitungan Waktu 3 Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Sempit | 41 |
| Tabel 5.6 | Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Tukang 1 pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Ruang Luas | 41 |
| Tabel 5.7 | Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Tukang 1 pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Ruang Sempit | 42 |
| Tabel 5.8 | Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi 4 Tukang Pekerjaan pada Pemasangan Keramik di Ruang Luas | 43 |
| Tabel 5.9 | Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi 3 Tukang Pekerjaan pada Pemasangan Keramik di Ruang Sempit | 44 |
| Tabel 5.10 | Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Luas | 45 |

| | | |
|---|---|---|
| Tabel 5.11 | Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Sempit | 45 |
| Tabel 5.12 | Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik pada Ruang Luas | 47 |
| Tabel 5.13 | Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik pada Ruang Sempit | 48 |
| Tabel 5.14 | Produktivitas Seluruh Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Luas berdasarkan MPDM | 51 |
| Tabel 5.15 | Produktivitas Seluruh Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Sempit berdasarkan MPDM | 51 |
| Tabel 5.16 | Perbandingan antara Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal di Ruang Luas | 52 |
| Tabel 5.17 | Perbandingan antara Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal di Ruang Sempit | 53 |
| Tabel 5.18 | Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal pada Seluruh Tukang di Ruang Luas | 53 |
| Tabel 5.19 | Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal pada Seluruh Tukang di Ruang Sempit | 53 |
| Tabel 5.20 | Hasil Produktivitas Pekerja Sebelum Pandemi pada Pemasangan Keramik di Ruang Luas | 54 |
| Tabel 5.21 | Hasil Produktivitas Pekerja Sebelum Pandemi pada Pemasangan Keramik di Ruang Sempit | 54 |
| Tabel 5.22 | Hasil Perbaikan Nilai Produktivitas Pekerja Sebelum Pandemi di Ruang Luas | 55 |
| Tabel 5.23 | Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Sebelum Pandemi pada Seluruh Tukang di Ruang Luas | 56 |
| Tabel 5.24 | Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Sebelum Pandemi pada Seluruh Tukang di Ruang Sempit | 56 |

| | | |
|---|---|---|
| Tabel 5.25 | Rekapan Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Pekerja Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Luas | 56 |
| Tabel 5.26 | Rekapan Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Pekerja Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Sempit | 57 |
| Tabel 5.27 | Rekapitulasi Produktivitas Pekerja pada Ruang Luas | 57 |
| Tabel 5.28 | Rekapitulasi Produktivitas Pekerja pada Ruang Sempit | 58 |
| Tabel 5.29 | Selisih dan Persentase Produktivitas Keseluruhan dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Luas | 61 |
| Tabel 5.30 | Selisih dan Persentase Produktivitas Keseluruhan dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Sempit | 61 |
| Tabel 5.31 | Selisih dan Persentase Produktivitas Ideal dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Luas | 64 |
| Tabel 5.32 | Selisih dan Persentase Produktivitas Ideal dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Sempit | 64 |

# DAFTAR GAMBAR


| | | |
|---|---|---|
| Gambar 4.1 | Diagram Alir (*Flowchart*) | 32 |
| Gambar 5.1 | Grafik Hasil Nilai Produktivitas Pekerja pada Pemasangan Keramik Ruang Luas | 68 |
| Gambar 5.2 | Grafik Hasil Nilai Produktivitas Pekerja pada Pemasangan Keramik Ruang Sempit | 68 |
| Gambar 5.3 | Penggunaan Masker pada Pekerja | 71 |

# DAFTAR LAMPIRAN


| | | |
|---|---|---|
| Lampiran 1 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Luas | 78 |
| Lampiran 2 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 2 Ruang Luas | 80 |
| Lampiran 3 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 3 Ruang Luas | 82 |
| Lampiran 4 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 4 Ruang Luas | 84 |
| Lampiran 5 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Sempit | 86 |
| Lampiran 6 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 2 Ruang Sempit | 89 |
| Lampiran 7 | Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 3 Ruang Sempit | 91 |
| Lampiran 8 | Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Seluruh Tukang di Ruang Luas | 93 |
| Lampiran 9 | Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Seluruh Tukang di Ruang Sempit | 94 |
| Lampiran 10 | Surat Izin Penelitian dan Pengambilan Data Proyek | 95 |

# ABSTRAK

Pandemi COVID-19 sangat mempengaruhi bidang konstruksi yang ada di Indonesia, sehingga seluruh pelaksanaan proyek harus dilakukan sesuai dengan peraturan pemerintah dalam rangka upaya pencegahan virus COVID-19 di lingkungan kerja. Peraturan tersebut akan berpengaruh pada kinerja suatu proyek khususnya kinerja pekerja yang ada di lapangan. Untuk mengetahui kinerja para pekerja maka hal yang perlu diperhatikan yaitu mengetahui nilai produktivitas dari pekerja tersebut.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui besar nilai perbandingan produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pada saat dan sebelum pandemi COVID-19. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung ERIC UGM dengan cara pengamatan langsung di lapangan menggunakan *video camera*. Untuk metode penelitian ini digunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Perbandingan produktivitas keseluruhan dan ideal pekerja saat pandemi di ruang luas dengan jumlah 4 tukang sebesar 79,806% sedangkan di ruang aempit dengan jumlah 3 tukang sebesar 71,513 %. Kemudian nilai produktivitas saat pandemi dibandingkan dengan produktivitas sebelum pandemi. Hasil perbandingan produktivitas keseluruhan dan ideal pekerja saat dan sebelum pandemi di ruang luas sebesar 100% dan 74% sedangkan di ruang sempit sebesar 142% dan 137%. Selain itu, penundaan yang dominan terjadi di lapangan yaitu penundaan akibat faktor tenaga kerja dan manajemen dengan total penundaan 31 unit.

**Kata kunci**: produktivitas, pemasangan keramik, MPDM (*Method Productivity Delay Model*), COVID-19

# *ABSTRACT*

*The COVID-19 pandemic has significant influences on the construction sector in Indonesia in which all project implementation should be by government regulations to prevent the COVID-19 transmission in the work environment. Indeed, the regulations affect the performance of a project, especially the performance of workers in the field. To know the performance of the workers, it is important to consider the value of the productivity of the workers.*

*This research aims to determine the value of the comparison of overall (actual) productivity and ideal productivity during and before the COVID-19 pandemic. This research was conducted on the ERIC UGM building construction project by direct observation in the field using a video camera. It used MPDM (Method Productivity Delay Model). The comparison of the overall and ideal productivity of workers during the pandemic in a large area with 4 workers is 79.806%, while in a narrow area with 3 workers is 71.513%. Then the value of productivity during the pandemic is compared with productivity before the pandemic. The results of the comparison of the overall and ideal productivity of workers during and before the pandemic in large areas are 100% and 74%, while in narrow areas are 142% and 137%. Besides, the dominant delay that occurred in the field is delayed due to labor and management factors with a total delay of 31 units.*

***Keywords**: productivity, ceramic installation, MPDM (Method Productivity Delay Model), COVID-19*

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pandemi COVID-19 saat ini sudah tersebar luas yang sudah mempengaruhi berbagai bidang yang ada di Indonesia termasuk di bidang konstruksi. Diterapkannya *social distancing* di Indonesia yang bertujuan untuk membatasi jarak antar manusia dapat menyebabkan berhentinya atau tertundanya suatu pekerjaan konstruksi. Agar bidang konstruksi tetap berjalan, maka bermacam-macam ketentuan dan perubahan harus dilakukan karena bidang konstruksi ini sangat berperan untuk menggerakkan perekonomian negara.

Dalam rangka menjaga sektor konstruksi agar tetap berjalan maka akan diterapkan berbagai kebijakan dan perubahan. Pada instruksi Menteri PUPR Nomor 02 Tahun 2020 Tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Virus COVID-19 dalam rangka Penyelenggaraan Jasa Konstruksi yang merupakan langkah awal dalam memberikan pedoman perlindungan terhadap penyelenggaraan jasa konstruksi yang sedang berjalan, sehingga dengan adanya kebijakan ini diharapkan dapat menjaga tingkat produktivitas pekerja di masa pandemi COVID-19 ini. (Nugraheni, 2021)

Dalam proses pelaksanaan sebuah proyek maka terdapat faktor penting yang mempengaruhi berjalannya suatu proyek tersebut yaitu tenaga kerja. Setiap tenaga kerja harus diperhatikan produktivitasnya, karena setiap tenaga kerja memiliki produktivitas yang berbeda-beda. Tingkat produktivitas dipengaruhi oleh beberapa faktor atau variabel misalnya oleh faktor geografis, iklim, keterampilan, pengalaman, serta peraturan-peraturan yang berlaku (Soeharto, 1995). Apabila produktivitas pekerja tinggi maka akan berdampak baik dalam pekerjaan proyek tersebut namun sebaliknya apabila produktivitas pekerja rendah maka akan berdampak buruk dalam pekerjaan proyek baik dari segi biaya, mutu, maupun waktu.

Pada pelaksanaan pekerjaan proyek gedung, salah satu faktor yang penting dalam keberhasilan suatu proyek yaitu pekerjaan *finishing*. Pada kenyataannya, pekerjaan ini akan menjadi masalah apabila waktu dan biayanya tidak diperhitungkan dengan baik. Waktu dan biaya pada pekerjaan ini sangat dipengaruhi oleh tingkat produktivitas pekerjaan tersebut sehingga pekerjaan pemasangan keramik merupakan pekerjaan yang harus diperhatikan tingkat produktivitasnya karena berkaita erat dengan tenaga kerja.

Pada era pandemi COVID-19 ini, maka terdapat perubahan yang cukup signifikan terhadap pekerjaan proyek konstruksi. Dalam kebijakan Menteri para pekerja proyek harus melaksanakan pekerjaan proyek dengan protokol kesehatan yang ketat seperti menjaga jarak, menggunakan masker dan sebagainya, sehingga di duga adanya perubahan tingkat produktivitas pekerja pada saat dan sebelum pandemi COVID-19.

Untuk menghitung produktivitas tenaga kerja maka pada penelitian ini menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). MPDM merupakan metode yang memodifikasi waktu kebiasaan dengan konsep penilaian pada segala aktivitas dalam pelaksanaan pekerjaan agar aktivitas yang seharusnya tidak perlu dilakukan dapat dihilangkan serta pelaksanaan pekerjaan dapat ditingkatkan. (Halpin dan Rigs, 1992)

Pada penelitian ini akan menganalisis produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19 kemudian akan dibandingkan dengan produktivitas pekerja pada saat sebelum pandemi COVID-19 pada pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas pekerja pada saat pelaksanaan pekerjaan dengan tetap menerapkan protokol kesehatan di masa pandemi COVID-19 ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang akan menjadi bahan untuk penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar perbandingan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal pada pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit?
2. Berapa besar perbandingan persentase produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pekerja proyek pada saat pandemi COVID-19 di proyek Gedung ERIC UGM dengan sebelum pandemi COVID-19 di Proyek Gedung Setda Sleman pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit?
3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pekerja pada pemasangan keramik di ruang luas dan sempit.
2. Mengetahui besar produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pekerja saat pandemi COVID-19 di Proyek Gedung ERIC UGM dengan sebelum pandemi COVID-19 di Proyek Gedung Setda Sleman pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit.
3. Mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagi Mahasiswa

   Manfaat penelitian ini bagi mahasiswa yaitu untuk meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan serta dapat mengetahui tingkat produktivitas pekerja proyek pada masa pandemi COVID-19.

2. Bagi Perguruan Tinggi

   Menghasilkan lulusan yang baik dan berkualitas serta hasil penelitian dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran produktivitas pekerja terutama pada masa pandemi COVID-19.

## 1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini dibuat untuk memudahkan pelaksanaan penelitian. Batasan penelitian dapat dilihat sebagai berikut.

1. Penelitian dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung ERIC UGM.
2. Penelitian fokus kepada produktivitas pekerja saat masa pandemi COVID-19 pada pelaksanaan pekerjaan keramik di ruang luas dan sempit.
3. Waktu pengamatan dilakukan pada saat jam kerja yaitu pada jam 09:00-16:00.
4. Untuk menghitung produktivitas pekerja digunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*).

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini dilakukan tinjauan pustaka yang berfungsi sebagai referensi dan bahan pertimbangan pada penyusunan konsep serta tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan. Tinjauan pustaka ini merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan menelusuri dan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

## 2.2 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian ini digunakan pustaka penelitian sebelumnya yang memiliki topik sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan, penelitian sebelumnya dapat dilihat sebagai berikut.

1. Analisa Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Pembesian Struktur Kolom dengan Metode MPDM (Studi Kasus Proyek Renovasi Kelas C Menjadi 2 Lantai).

   Penelitian ini dilakukan oleh Triputra dan Sarwidi (2020) bertujuan untuk mengetahui nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan struktur kolom, khususnya pada proses pembesian.

   Pada penelitian ini diperoleh hasil pengamatan pada 13 tukang. Untuk produktivitas tukang pada pekerjaan cutting pembesian pada struktur kolom yang terbesar diperoleh dari tukang 3 dan 4 dengan nilai produktivitas 555,56 kg/jam dengan usia 45 tahun dan 35 tahun. Pekerjaan bending pada tukang 5 sampai tukang 8 dengan nilai produktivitas 333,33 kg/jam dan usia rata-rata 35 tahun, serta pekerjaan *setting* pada tukang 9,12, dan 13 sebesar 107,14 kg/jam dengan usia 30 tahun, 40 tahun dan 30 tahun. Nilai produktivitas yang dihasilkan pada pekerjaan pembesian struktur kolom pada 5 siklus yang terjadi adalah untuk pekerjaan *cutting* besi sebesar

514,2325 kg/jam, untuk pekerjaan bending besi sebesar 333,33 kg/jam, dan untuk pekerjaan *setting* sebesar 107,032 kg/jam. Jumlah tenaga kerja saat pengamatan dilakukan yaitu pekerjaan dilakukan oleh 4 orang tukang, pekerjaan *bending* dilakukan oleh 4 orang tukang, dan pekerjaan *setting* dilakukan oleh 5 orang tukang.

2. Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia)

   Penelitian ini dilakukan oleh Yulianto dan Sigit (2020) bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas tukang dan hubungan tingkat produktivitas tukang yang diperoleh dari nilai produktivitas dan efektivitas tukang dengan metode MPDM dan *Work Sampling*. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia dengan cara survei lapangan pada 8 tukang selama 8 hari.

   Dari hasil penelitian ini diperoleh tingkat produktivitas keseluruhan menggunakan metode MPDM dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 2,94 $m^2$/jam, 6,60 $m^2$/jam, 5,87 $m^2$/jam, 6,60 $m^2$/jam, 7,49 $m^2$/jam, 2,20 $m^2$/jam, 8,37 $m^2$/jam, 2,05 $m^2$/jam. Sedangkan hasil produktivitas dengan menggunakan metode Work Sampling diperoleh nilai LUR (Labor Utilization Rate) dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 39,16%, 52,38%, 31,51%, 67,72%, 44,96%, 57,05%, 69,80%, dan 14%.

3. Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman)

   Penelitian ini dilakukan oleh Abdullah dan Nugraheni (2021) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbandingan produktivitas aktual dengan produktivitas ideal pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di daerah luas dan daerah sempit dengan metode MPDM serta mengetahui seberapa besar perbandingan dari produktivitas tersebut dengan

produktivitas standar yang tercantum dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Hasil penelitian ini yaitu 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 sebesar 14,621% 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. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa penundaan dominan yang terjadi di lapangan merupakan penundaan faktor tenaga kerja dan manajemen. Total penundaan faktor tenaga kerja sebanyak 69 unit penundaan hanya selisih 2 unit dari penundaan faktor manajemen yang berjumlah 67.

4. Perbandingan Produktivitas dan Biaya pada Pekerjaan Pengecoran antara Alat *Concrete Pump* dan *Concrete Bucket* pada Proyek Gedung FIAI UII dan Proyek Gedung Apartemen Dhika Universe.

   Penelitian ini dilakukan oleh Nugroho dan Nugraheni (2021) dengan menggunakan MPDM yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan produktivitas dan biaya tenaga kerja-alat pada pengecoran antara alat *concrete pump* dan *concrete bucket*.

   Dari hasil penelitian ini diketahui pada pengecoran kolom, produktivitas keseluruhan, produkitivitas ideal, dan biaya tenaga kerja-alat *concrete pump* secara berurut sebesar 7,150 $m^3$/jam, 34,086 $m^3$/jam, dan Rp26.078,27, sedangkan pada *concrete bucket* secara berurut sebesar 5,545 $m^3$/jam, 6,847 $m^3$/jam, dan Rp 57.407,38. Pada pengecoran pelat-balok, produktivitas kesuluruhan, produktivitas ideal, dan biaya tenaga kerja-alat *concrete pump* secara berurut sebesar 13,375 $m^3$/jam, 35,514 $m^3$/jam, dan Rp14.750,47,

sedangkan pada *concrete bucket* secara berurut sebesar 5,376 m³/jam,10,455 m³/jam, dan Rp60.959,00. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat *concrete pump* lebih produktif dan murah digunakan pada pengecoran kolom maupun Pelat-balok di ketinggian objek +24,90 m.

## 2.3 Perbedaan Penelitian

Penelitan yang akan dilaksanakan akan dilakukan dengan menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). MPDM ini merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam menghitung tingkat produktivitas pekerja pada suatu proyek konstruksi, seperti pekerjaan struktur, pekerjaan keramik, pekerjaan dinding, dan sebagainya. Penelitian yang akan dilakukan yaitu perhitungan produktivitas pekerja pada pelaksanaan pekerjaan keramik di proyek pembangunan Gedung ERIC UGM pada masa pandemi COVID-19.

Pada penelitian ini berbeda dengan sebelumnya, karena penelitian ini akan dilaksanakan pada masa pandemi COVID-19 serta para pekerja harus melaksanakan pekerjaannya yang sesuai dengan protokol yang sudah ditetapkan oleh Kementerian Tenaga Kerja.

Maka dari itu, penelitian ini akan berbeda dengan penelitian sebelumnya karena pada penelitian ini akan dilaksanakan perbandingan antara produktivitas pekerja pada pelaksanaan pemasangan keramik sebelum pandemi dan saat pandemi COVID-19. Selain itu, penelitian ini juga dilaksanakan pada proyek yang berbeda yaitu di proyek pembangunan Gedung ERIC UGM.

Adapun rekapan penelitian-penelitan sebelumnya dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini.

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pandemi COVID-19 saat ini sudah tersebar luas yang sudah mempengaruhi berbagai bidang yang ada di Indonesia termasuk di bidang konstruksi. Diterapkannya *social distancing* di Indonesia yang bertujuan untuk membatasi jarak antar manusia dapat menyebabkan berhentinya atau tertundanya suatu pekerjaan konstruksi. Agar bidang konstruksi tetap berjalan, maka bermacam-macam ketentuan dan perubahan harus dilakukan karena bidang konstruksi ini sangat berperan untuk menggerakkan perekonomian negara.

Dalam rangka menjaga sektor konstruksi agar tetap berjalan maka akan diterapkan berbagai kebijakan dan perubahan. Pada instruksi Menteri PUPR Nomor 02 Tahun 2020 Tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Virus COVID-19 dalam rangka Penyelenggaraan Jasa Konstruksi yang merupakan langkah awal dalam memberikan pedoman perlindungan terhadap penyelenggaraan jasa konstruksi yang sedang berjalan, sehingga dengan adanya kebijakan ini diharapkan dapat menjaga tingkat produktivitas pekerja di masa pandemi COVID-19 ini. (Nugraheni, 2021)

Dalam proses pelaksanaan sebuah proyek maka terdapat faktor penting yang mempengaruhi berjalannya suatu proyek tersebut yaitu tenaga kerja. Setiap tenaga kerja harus diperhatikan produktivitasnya, karena setiap tenaga kerja memiliki produktivitas yang berbeda-beda. Tingkat produktivitas dipengaruhi oleh beberapa faktor atau variabel misalnya oleh faktor geografis, iklim, keterampilan, pengalaman, serta peraturan-peraturan yang berlaku (Soeharto, 1995). Apabila produktivitas pekerja tinggi maka akan berdampak baik dalam pekerjaan proyek tersebut namun sebaliknya apabila produktivitas pekerja rendah maka akan berdampak buruk dalam pekerjaan proyek baik dari segi biaya, mutu, maupun waktu.

Pada pelaksanaan pekerjaan proyek gedung, salah satu faktor yang penting dalam keberhasilan suatu proyek yaitu pekerjaan *finishing*. Pada kenyataannya, pekerjaan ini akan menjadi masalah apabila waktu dan biayanya tidak diperhitungkan dengan baik. Waktu dan biaya pada pekerjaan ini sangat dipengaruhi oleh tingkat produktivitas pekerjaan tersebut sehingga pekerjaan pemasangan keramik merupakan pekerjaan yang harus diperhatikan tingkat produktivitasnya karena berkaita erat dengan tenaga kerja.

Pada era pandemi COVID-19 ini, maka terdapat perubahan yang cukup signifikan terhadap pekerjaan proyek konstruksi. Dalam kebijakan Menteri para pekerja proyek harus melaksanakan pekerjaan proyek dengan protokol kesehatan yang ketat seperti menjaga jarak, menggunakan masker dan sebagainya, sehingga di duga adanya perubahan tingkat produktivitas pekerja pada saat dan sebelum pandemi COVID-19.

Untuk menghitung produktivitas tenaga kerja maka pada penelitian ini menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). MPDM merupakan metode yang memodifikasi waktu kebiasaan dengan konsep penilaian pada segala aktivitas dalam pelaksanaan pekerjaan agar aktivitas yang seharusnya tidak perlu dilakukan dapat dihilangkan serta pelaksanaan pekerjaan dapat ditingkatkan. (Halpin dan Rigs, 1992)

Pada penelitian ini akan menganalisis produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19 kemudian akan dibandingkan dengan produktivitas pekerja pada saat sebelum pandemi COVID-19 pada pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas pekerja pada saat pelaksanaan pekerjaan dengan tetap menerapkan protokol kesehatan di masa pandemi COVID-19 ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang akan menjadi bahan untuk penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar perbandingan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal pada pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit?
2. Berapa besar perbandingan persentase produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pekerja proyek pada saat pandemi COVID-19 di proyek Gedung ERIC UGM dengan sebelum pandemi COVID-19 di Proyek Gedung Setda Sleman pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit?
3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pekerja pada pemasangan keramik di ruang luas dan sempit.
2. Mengetahui besar produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal pekerja saat pandemi COVID-19 di Proyek Gedung ERIC UGM dengan sebelum pandemi COVID-19 di Proyek Gedung Setda Sleman pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit.
3. Mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagi Mahasiswa

   Manfaat penelitian ini bagi mahasiswa yaitu untuk meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan serta dapat mengetahui tingkat produktivitas pekerja proyek pada masa pandemi COVID-19.

2. Bagi Perguruan Tinggi

   Menghasilkan lulusan yang baik dan berkualitas serta hasil penelitian dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran produktivitas pekerja terutama pada masa pandemi COVID-19.

## 1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini dibuat untuk memudahkan pelaksanaan penelitian. Batasan penelitian dapat dilihat sebagai berikut.

1. Penelitian dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung ERIC UGM.
2. Penelitian fokus kepada produktivitas pekerja saat masa pandemi COVID-19 pada pelaksanaan pekerjaan keramik di ruang luas dan sempit.
3. Waktu pengamatan dilakukan pada saat jam kerja yaitu pada jam 09:00-16:00.
4. Untuk menghitung produktivitas pekerja digunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*).

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini dilakukan tinjauan pustaka yang berfungsi sebagai referensi dan bahan pertimbangan pada penyusunan konsep serta tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan. Tinjauan pustaka ini merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan menelusuri dan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

## 2.2 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian ini digunakan pustaka penelitian sebelumnya yang memiliki topik sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan, penelitian sebelumnya dapat dilihat sebagai berikut.

1. Analisa Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Pembesian Struktur Kolom dengan Metode MPDM (Studi Kasus Proyek Renovasi Kelas C Menjadi 2 Lantai).

   Penelitian ini dilakukan oleh Triputra dan Sarwidi (2020) bertujuan untuk mengetahui nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan struktur kolom, khususnya pada proses pembesian.

   Pada penelitian ini diperoleh hasil pengamatan pada 13 tukang. Untuk produktivitas tukang pada pekerjaan cutting pembesian pada struktur kolom yang terbesar diperoleh dari tukang 3 dan 4 dengan nilai produktivitas 555,56 kg/jam dengan usia 45 tahun dan 35 tahun. Pekerjaan bending pada tukang 5 sampai tukang 8 dengan nilai produktivitas 333,33 kg/jam dan usia rata-rata 35 tahun, serta pekerjaan *setting* pada tukang 9,12, dan 13 sebesar 107,14 kg/jam dengan usia 30 tahun, 40 tahun dan 30 tahun. Nilai produktivitas yang dihasilkan pada pekerjaan pembesian struktur kolom pada 5 siklus yang terjadi adalah untuk pekerjaan *cutting* besi sebesar

514,2325 kg/jam, untuk pekerjaan bending besi sebesar 333,33 kg/jam, dan untuk pekerjaan *setting* sebesar 107,032 kg/jam. Jumlah tenaga kerja saat pengamatan dilakukan yaitu pekerjaan dilakukan oleh 4 orang tukang, pekerjaan *bending* dilakukan oleh 4 orang tukang, dan pekerjaan *setting* dilakukan oleh 5 orang tukang.

2. Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia)

   Penelitian ini dilakukan oleh Yulianto dan Sigit (2020) bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas tukang dan hubungan tingkat produktivitas tukang yang diperoleh dari nilai produktivitas dan efektivitas tukang dengan metode MPDM dan *Work Sampling*. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia dengan cara survei lapangan pada 8 tukang selama 8 hari.

   Dari hasil penelitian ini diperoleh tingkat produktivitas keseluruhan menggunakan metode MPDM dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 2,94 $m^2$/jam, 6,60 $m^2$/jam, 5,87 $m^2$/jam, 6,60 $m^2$/jam, 7,49 $m^2$/jam, 2,20 $m^2$/jam, 8,37 $m^2$/jam, 2,05 $m^2$/jam. Sedangkan hasil produktivitas dengan menggunakan metode Work Sampling diperoleh nilai LUR (Labor Utilization Rate) dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 39,16%, 52,38%, 31,51%, 67,72%, 44,96%, 57,05%, 69,80%, dan 14%.

3. Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman)

   Penelitian ini dilakukan oleh Abdullah dan Nugraheni (2021) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbandingan produktivitas aktual dengan produktivitas ideal pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di daerah luas dan daerah sempit dengan metode MPDM serta mengetahui seberapa besar perbandingan dari produktivitas tersebut dengan

produktivitas standar yang tercantum dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Hasil penelitian ini yaitu 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 sebesar 14,621% 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. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa penundaan dominan yang terjadi di lapangan merupakan penundaan faktor tenaga kerja dan manajemen. Total penundaan faktor tenaga kerja sebanyak 69 unit penundaan hanya selisih 2 unit dari penundaan faktor manajemen yang berjumlah 67.

4. Perbandingan Produktivitas dan Biaya pada Pekerjaan Pengecoran antara Alat *Concrete Pump* dan *Concrete Bucket* pada Proyek Gedung FIAI UII dan Proyek Gedung Apartemen Dhika Universe.

   Penelitian ini dilakukan oleh Nugroho dan Nugraheni (2021) dengan menggunakan MPDM yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan produktivitas dan biaya tenaga kerja-alat pada pengecoran antara alat *concrete pump* dan *concrete bucket*.

   Dari hasil penelitian ini diketahui pada pengecoran kolom, produktivitas keseluruhan, produkitivitas ideal, dan biaya tenaga kerja-alat *concrete pump* secara berurut sebesar 7,150 $m^3$/jam, 34,086 $m^3$/jam, dan Rp26.078,27, sedangkan pada *concrete bucket* secara berurut sebesar 5,545 $m^3$/jam, 6,847 $m^3$/jam, dan Rp 57.407,38. Pada pengecoran pelat-balok, produktivitas kesuluruhan, produktivitas ideal, dan biaya tenaga kerja-alat *concrete pump* secara berurut sebesar 13,375 $m^3$/jam, 35,514 $m^3$/jam, dan Rp14.750,47,

sedangkan pada *concrete bucket* secara berurut sebesar 5,376 m³/jam,10,455 m³/jam, dan Rp60.959,00. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat *concrete pump* lebih produktif dan murah digunakan pada pengecoran kolom maupun Pelat-balok di ketinggian objek +24,90 m.

## 2.3 Perbedaan Penelitian

Penelitan yang akan dilaksanakan akan dilakukan dengan menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). MPDM ini merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam menghitung tingkat produktivitas pekerja pada suatu proyek konstruksi, seperti pekerjaan struktur, pekerjaan keramik, pekerjaan dinding, dan sebagainya. Penelitian yang akan dilakukan yaitu perhitungan produktivitas pekerja pada pelaksanaan pekerjaan keramik di proyek pembangunan Gedung ERIC UGM pada masa pandemi COVID-19.

Pada penelitian ini berbeda dengan sebelumnya, karena penelitian ini akan dilaksanakan pada masa pandemi COVID-19 serta para pekerja harus melaksanakan pekerjaannya yang sesuai dengan protokol yang sudah ditetapkan oleh Kementerian Tenaga Kerja.

Maka dari itu, penelitian ini akan berbeda dengan penelitian sebelumnya karena pada penelitian ini akan dilaksanakan perbandingan antara produktivitas pekerja pada pelaksanaan pemasangan keramik sebelum pandemi dan saat pandemi COVID-19. Selain itu, penelitian ini juga dilaksanakan pada proyek yang berbeda yaitu di proyek pembangunan Gedung ERIC UGM.

Adapun rekapan penelitian-penelitan sebelumnya dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini.

**Tabel 2.1 Perbedaan pada Penelitian Sebelumnya**

| | | |
|---|---|---|
| **Nama Peneliti** | Abdullah dan Nugraheni (2021) | Nugroho dan Nugraheni (2021) |
| **Lokasi Penelitian** | Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman | Proyek Gedung FIAI UII dan Proyek Gedung Apartemen Dhika Universe |
| **Metode Penelitian** | MPDM (*Method Productivity Delay Model*) | MPDM (*Method Productivity Delay Model*) |
| **Hasil Penelitian** | Persentase 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 sebesar 14,621% 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%. | Pengecoran kolom, produktivitas keseluruhan, produkitivitas ideal, dan biaya tenaga kerja-alat *concrete pump* berurut sebesar 7,150 $m^3$/jam, 34,086 $m^3$/jam, dan Rp26.078,27, sedangkan pada *concrete bucket* berurut sebesar 5,545 $m^3$/jam, 6,847 $m^3$/jam, dan Rp 57.407,38. Pada pengecoran pelat-balok, produktivitas kesuluruhan, produktivitas ideal, dan biaya tenaga kerja-alat *concrete pump* berurut sebesar 13,375 $m^3$/jam, 35,514 $m^3$/jam, dan Rp14.750,47, pada *concrete bucket* berurut sebesar 5,376 $m^3$/jam,10,455 $m^3$/jam, dan Rp60.959,00. |

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan pada Penelitian Sebelumnya**

| **Nama Peneliti** | Yulianto dan Sigit (2020 | Triputra dan Sarwidi (2020) | Rahmawati (2022) |
|---|---|---|---|
| **Lokasi Penelitian** | Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia | Proyek Renovasi Kelas C Menjadi 2 Lantai | Proyek Pembangunan Gedung ERIC UGM |
| **Metode Penelitian** | MPDM (*Method Productivity Delay Model*) dan *Work Sampling* | MPDM (*Method Productivity Delay Model*) | MPDM (*Method Productivity Delay Model*) |
| **Hasil Penelitian** | Tingkat produktivitas keseluruhan menggunakan metode MPDM dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 2,94 m²/jam, 6,60 m²/jam, 5,87 m²/jam, 6,60 m²/jam, 7,49 m²/jam, 2,20 m²/jam, 8,37 m²/jam, 2,05 m²/jam. Sedangkan hasil produktivitas dengan menggunakan metode Work Sampling diperoleh nilai LUR (Labor Utilization Rate) dari tukang 1 sampai tukang 8 secara berurut yaitu 39,16%, 52,38%, 31,51%, 67,72%, 44,96%, 57,05%, 69,80%, dan 14%. | Produktivitas tukang pada pekerjaan cutting pembesian pada struktur kolom yang terbesar diperoleh dari tukang 3 dan 4 dengan nilai produktivitas 555,56 kg/jam dengan usia 45 tahun dan 35 tahun. Pekerjaan bending pada tukang 5 sampai tukang 8 dengan nilai produktivitas 333,33 kg/jam dan usia rata-rata 35 tahun, serta pekerjaan *setting* pada tukang 9,12, dan 13 sebesar 107,14 kg/jam dengan usia 30 tahun, 40 tahun dan 30 tahun. Nilai produktivitas yang dihasilkan pada pekerjaan pembesian struktur kolom pada 5 siklus yang terjadi adalah untuk pekerjaan *cutting* besi sebesar 514,2325 kg/jam, untuk pekerjaan bending besi sebesar 333,33 kg/jam, dan untuk pekerjaan *setting* sebesar 107,032 kg/jam. Jumlah tenaga kerja saat pengamatan dilakukan yaitu pekerjaan dilakukan oleh 4 orang tukang, pekerjaan *bending* dilakukan oleh 4 orang tukang, dan pekerjaan *setting* dilakukan. | |

# BAB III
# LANDASAN TEORI

## 3.1 Tinjauan Umum

Biaya dan waktu merupakan hal yang sangat berpengaruh pada keberhasilan suatu proyek. Dalam menyelesaikan proyek dengan tepat waktu dan biaya yang dikeluakran seminimal mungkin maka bisa dilaksanakan kegiatan pengawasan pada produktivitas dari setiap kegiatan, dimana pengawasan ini dapat dilaksanakan selama proses berlangsungnya proyek. Pengawasan produktivitas dilaksanakan pada setiap kegiatan yang ada agar dapat menjaga tingkat produktivitas serta terwujudnya tujuan proyek yang telah direncanakan sebelumnya.

## 3.2 Manajemen Proyek

Menurut Santoso (2003) manajemen proyek merupakan kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan serta mengendalikan sumber daya organisasi pada perusahaan agar dapat mencapai tujuan tertentu dengan sumber daya tertentu.

Manajemen proyek merupakan kegiatan merencanakan, mengorganisir, memimpin, serta mengendalikan sumber daya perusahaan agar mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Tahapan-tahapan pokok dalam manajemen proyek meliputi sebagai berikut (Soeharto, 1995).

1. Digunakan pengertian manajemen berdasarkan fungsinya, yaitu merencanakan, mengorganisasi, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan yang berupa manusia, dana, dan material.
2. Kegiatan berjangka pendek, dengan sasaran yang telah digariskan secara spesifik. Hal ini memerlukan teknik dan metode pengelolaan yang khusus, terutama aspek perencanaan dan pengendalian.
3. Menggunakan pendekatan sistem
4. Memiliki hirarki horizontal disamping hirarki vertikal.

Maka konsep manajemen proyek ini diharuskan adanya penanggung jawab tunggal sebagai pusat sumber informasi yang terkait dengan proyek, integrator, serta koordinator seluruh kegiatan dan peserta yang sesuai dengan kepentingan dan prioritas proyek. Hal ini bertujuan agar terciptanya keterkaitan yang erat antara perencanaan dan pengendalian.

### 3.2.1 Pengertian Manajemen

Menurut Terry (2012), secara umum terdapat empat fungsi manajemen yaitu fungsi perencanaan (*planning*), fungsi pengorganisasian (*organizing*), fungsi pengarahan (*actuating*), dan fungsi pengendalian (*controlling*). Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing fungsi manajemen.

1. Fungsi Perencanaan (*Planning*)

   Perencanaan merupakan proses mendefinisikan tujuan dari organisasi, mengatur strategi agar tercapainya tujuan, serta mengembangkan rencana dari aktivitas kerja di organisasi.

2. Fungsi Pengorganisasian (*Organizing*)

   Pengorganisasian merupakan kegiatan mengumpulkan data yang diperlukan, yaitu merancang susunan organisasi beserta tugas dan fungsinya, serta menetapkan kedudukan pada setiap unit di organisasi tersebut.

3. Fungsi Pengarahan (*Actuating*)

   Pengarahan merupakan suatu kegiatan yang mengarahkan para anggota organisasi agar dapat berusaha bersama-sama untuk mencapai target dan tujuan secara maksimal.

4. Fungsi Pengendalian (*Controlling*)

   Pengendalian merupakan proses dari apa yang ingin dicapai, pengukuran, serta koreksi dari aktivitas pelaksanaan yang dilaksanakan sehingga pelaksanaan dapat berjalan sesuai dengan rencana.

### 3.2.2 Pengertian Proyek

Menurut Schwalbe yang diterjemahkan oleh Dimyati dan Nurjaman (2014) proyek merupakan suatu usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Secara umum, proyek akan melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya serta sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan sebuah proyek secara efektif dan efisien.

Menurut Ervianto (2005) terdapat tiga karakteristik pada proyek konstruksi yaitu sebagai berikut.

1. Proyek memiliki sifat unik. Keunikan dari proyek konstruksi ini yaitu tidak adaproyek yang memiliki kegiatan yang sama persis (identik), proyek memiliki sifat sementara, serta selalu melibatkan kelompok pekerja yang berbeda-beda.
2. Proyek membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, sumber daya yang dimaksud yaitu pekerja dan "sesuatu" (mesin, metode, uang, material. Pengorganisasian seluruh sumber daya tersebut dapat dilakukan oleh manajer proyek. Pada kenyataannya, mengorganisasikan sumber daya lainnya lebih mudah dibandingkan mengorganisasikan pekerja karena pengetahuan yang dipelajari oleh manajer proyek bersifat teknis, seperti mekanika rekayasa, fisika bangunan, manajemen konstruksi, *computer science*. Sehingga, manajer proyek membutuhkan pengetahuan tentang teori kepemimpinan.
3. Proyek membutuhkan organisasi karena setiap organisasi memiliki beragam tujuan yang melibatkan sejumlah indivitdu dengan keahlian, ketertarikan, kepribadian serta ketidakpastian masing-masing. Hal ini merupakan tugas dari manajer proyek untuk menyatukan visi dari berbagai individu menjadi satu tujuan yang telah dirancang oleh perusahaan sebagai langkah awal.

### 3.2.3 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi

Proyek merupakan suatu rincian kegiatan yang bertujuan agar dapat mencapai tujuan dari suatu proyek berdasarkan persyaratan yang telah dirancang pada awal proyek seperti persyaratan biaya, mutu, dan waktu. (Soekirno, 1999)

Pada proyek konstruksi seperti proyek jembatan, bendungan, gedung, dan sebagainya akan berbeda pelaksanaannya serta memiliki keahlian, spesifikasi serta teknologi masing-masing. Secara umum jenis-jenis proyek konstruksi dapat dibagi menjadi empat jenis, yaitu sebagai berikut.

1. Proyek Bangunan Hunian

   Pada proyek bangunan hunian merupakan proyek bangunan berdasarkan jenis pembangunannya beriringan dengan penyerahan prasarana penunjangnya, sehingga pada proyek ini diperlukan perencanaan infrastruktur dari proyek hunian tersebut. Contoh dari proyek bangunan hunian ini yaitu apartemen, asrama, rumah susun, dan sebagainya yang digunakan untuk bangunan tempat tinggal.

2. Proyek Bangunan Gedung

   Proyek bangunan gedung merupakan proyek yang mencakup bangunan gedung seperti sekolah, perkantoran, mall, dan sebagainya. Secara umum perencanaan untuk pelaksanaan proyek bangunan gedung ini lebih detail dan lengkap, kemudian dari segi biaya dan teknologi proyek bangunan gedung terdiri dari berskala rendah, sedang, dan tinggi.

3. Proyek Bangunan Sipil

   Secara umum proyek bangunan sipil ini dirancang untuk kepentingan umum yang sering dilaksanakan oleh instansi pemerintah dan perusahaan swasta besar karena memiliki skala yang besar serta membutuhkan teknologi yang tinggi. Proyek yang termasuk dalam bangunan sipil yaitu antara lain proyek jalan raya, jembatan, bendungan, pelabuhan, dan sebagainya.

4. Proyek Bangunan Industri

   Pada umumnya proyek bangunan industri merupakan proyek yang membutuhkan spesifikasi yang khusus, serta keterampilan teknis dalam perencanaan, desain, dan konstruksi.

### 3.3 Produktivitas dan Tenaga Kerja

Menurut Sinungan dalam Mahdy dan Abma (2016) produktivitas merupakan hubungan antara hasil nyata ataupun fisik (barang atau jasa) dengan masuknya yang sebenarnya. Produktivitas juga merupakan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang atau jasa.

Produktivitas merupakan perbandingan antara input dengan output, atau perbandingan antara hasil dari produksi dengan jumlah sumber daya yang digunakan. Pada proyek, perbandingan produktivitas merupakan nilai yang diukur selama proses berjalannya proyek konstruksi yang dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metode serta alat. (Ervianto, 2005)

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang digunakan}} \tag{3.1}$$

$$\text{Koefisien Produktivitas Pekerja} = \frac{\text{Jumlah Pekerja}}{\text{Produktivitas } \left(\frac{\text{Unit}}{\text{Hari}}\right)} \tag{3.2}$$

Menurut Handoko (1984) tenaga kerja merupakan sumber daya manusia yang meliputi.

1. Manusia bekerja pada lingkungan organisasi atau disebut juga dengan personil, pekerja, atau karyawan.
2. Potensi anusia sebagai roda penggerak di organisasi agar mencapai tujuannya.
3. Potensi berperan sebagai modal (*non material atau non financial*) di sebuah organisasi agar dapat tercapainya tujuan organisasi.

Pekerja proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut.

1. Pengawas yang bertugas mengawasi dan mengarahkan pada pelaksanaan pekerjaan yang dilaksanakan oleh pekerja lapangan.
2. Buruh lapangan yang terdiri dari beragam tukang dengan keahlian tertentu, seperti tukang besi, tukang batu, tukang kayu, tukang keramik, dan sebagainya.

### 3.3.1 Metode Pengukuran Produktivitas

Menurut Syarif (1991) pengukuran produktivitas terus dikembangkan agar meningkatkan jumlah produksi, pendapatan, serta kesempatan kerja dari waktu ke waktu. Pengukuran produktivitas ini bertujuan untung membandingkan dari hasil peningkatan jumlah produksi, pendapatan, serta kesempatan kerja dari waktu ke waktu.

Dalam dunia konstruksi penentuan nilai produktivitas pekerja harus dilakukan pada awal proyek karena hal tersebut akan mempengaruhi *schedule* yang sudah direncanakan sebelumnya apakah berjalan dengan lancar atau sebaliknya. Apabila di lapangan pekerja melaksanakan pekerjaannya lebih lambat dari acuan yang digunakan maka akan menghambat waktu penyelesaian proyek sehingga proyek akan dikenakan denda. Namun apabila para pekerja melaksanakan pekerjaannya dengan lebih cepat maka risiko dalam *cashflow* dan *schedule* pada proyek akan berubah.

Dalam perhitungan produktivitas pekerja maka terdapat berbagai metode yang dapat digunakan, metode-metode tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

1. MPDPM (*Method Productivity Delay Model*)

   MPDM merupakan metode yang digunakan untuk mengukur, memprediksi, serta meningkatkan produktivitas konstruksi. MPDM merupakan modifikasi waktu serta konsep dari peneilitan yang akan digunakan pada semua aktivitas di pekerjaan agar dapat menghilangkan gerakan yang tidak seharusnya ada serta meningkatkan pekerjaan. (Halpin dan Riggs, 1992)

2. *Work Sampling*

   *Work sampling* merupakan metode pengukuran dan analisis dari suatu produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip statistik, baik untuk ativitas yang efektif ataupun tidak. Metode ini dilakukan dengan cara mengambil sampel secara acak (harus dapat mewakili semua populasi yang ada) kemudian dilakukan analisis secara lanjut. (Pilcher, 1992)

3. *Rated Activity Sampling*

   *Rated Activity Sampling* merupakan metode pengumpulan informasi dengan sebagian besar pengamatan yang dirancang selama periode mesin, proses,

dan pekerja. Metode ini dapat dilakukan dengan mencatat pada setiap kegiatan yang dilaksanakan pada proyek, presentase pengamatan yang tercatat pada aktivitas tertentu dapat memungkinkan total waktu selama kegiatan tersebut akan terjadi.

4. *Questionnaires / Interviews*

   *Questionnaires / Interviews* merupakan metode pengumpulan data dari formulir-formulir yang terdiri dari berbagai pertanyaan yang diberikan secara tertulis kepada seseorang atau sekumpulan orang agar mendapat jawaban atau tanggapan serta informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

5. *Time Lapse and Video Films*

   *Time Lapse and Video Films* merupakan metode yang merekam berbagai perubahan atau perjalananan dari suatu objek dalam rentang waktu yang cukup panjang kemudian akan dirubah menjadi video dengan durasi yang dicepatkan.

6. *Time Studies*

   *Time Studies* merupakan metode pengukuran pada pekerjaan dengan cara mengumpulkan data berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Metode ini digunakan untuk menghitung nilai *standard time* pada suatu pekerjaan. (Pawiro, 2015)

### 3.3.2 Hubungan Produktivitas dengan Efisiensi dan Efektivitas

Dalam produktivitas terdapat dua aspek penting yaitu efesiensi dan efektivitas. Efesiensi berkaitan dengan bagaimana suatu pekerjaan tersebut akan dilaksanakan. Sedangkan efektivitas berkaitan dengan realisasi dari hasil yang direncanakan apakah tercapai atau tidak. Dalam perencanaan tenaga kerja maka dibutuhkan keahlian karena berpengaruh pada risiko biaya dan jadwal pelaksanaan pada pekerjaan tesebut.

Menurut Sinungan (2003) produktivitas merupakan tingkat efisiensi dalam menghasilkan barang atau jasa. Masalah dalam produktivitas berkaitan dengan seberapa besar tingkat keefektifan dari tenaga kerja. Efektif biasanya digunakan sebagai perbandingan dari sasaran yang diinginkan dapat dianggap tercapai.

Sedangkan efektivitas merupakan suatu rasio antara evaluasi pekerjaan dari satu unit *output* dengan evaluasi unit *input*, amakan akan memperoleh seberapa besarnya efektivitas berdasarkan suatu jenis pekerjaan yang dicapai.

### 3.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Menurut Soeharto (1995) produktivitas pekerja di lapangan dapat dipengaruhi oleh variabel-variable sebagai berikut.

1. Kondisi nyata di lapangan dan sarana bantu;
2. pengawasan, perencanaan, dan koordinasi;
3. komposisi kelompok kerja;
4. kerja lembur (*overtime*);
5. skala proyek;
6. kurva pengalaman (*learning curve*);
7. pekerja lapangan yang berhadapan langsung dengan subkontraktor;
8. kepadatan tenaga kerja (*labor density*)

## 3.4 *Method Productivity Delay Model* (MPDM)

MPDM atau Method Productivity Delay Model adalah salah satu metode yang digunakan pada perhitungan produktivitas kerja dalam proyek konstruksi. Pada metode ini tingkat produktivitas kerja dapat dihitung dengan dengan berdasarkan lama penundaan yang terdiri dari lima faktor yaitu lingkungan (*environment*), peralatan (*equipment*), tenaga kerja (*labor*), material, dan manajemen.

Menurut Halpin dan Riggs (1992) MPDM merupakan suatu modifikasi dari bentuk tradisional mengenai studi gerak dan waktu. Teknik MPDM ini dikembangkan agar dapat memberikan pertimbangan pada perusahaan konstruksi mengenai perkiraan, perhitungan, serta produktivitas kerja. MPDM berkaitan dengan metode yang lain seperti *work sampling*, production *function analysis*, *statistical analysis*, *time study* dan *balancing models* yang mana pada setiap metode ini memiliki kelebihan masing-masing untuk menghitung tingkat produktivitas kerja serta penerapannya.

### 3.4.1 Konsep MPDM

MPDM terus dikembangkan agar dapat memberikan pertimbangan pada perusahaan konstruksi mengenai perkiraan, perhitungan, serta produktivitas kerja. Metode MPDM ini dapat dihitung dengan mengambil sampel siklus darisuatu pekerjaan yang berkelanjutan pada setiap produktivitas siklus konstruksi kemudian mencatat jumlah dan jenis penundaan yang terjadi di lapangan, kemudian dijumlahkan agar dapat menentukan efisiensi dari suatu pekerjaan yang sedang diukur. Perhitungan ini dilakukan agar produktivitas dapat terus diperbaiki dengan cara yang tepat untuk meminimalisir terjadinya penundaan (*delay*).

Dalam MPDM terdapat empat tahap yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengelolaan data, tahap penyusunan data, dan tahap implementasi data. Pada tahap pengumpulan data maka harus mengetahui tiga konsep dasar MPDM, yaitu sebagai berikut.

1. Unit produksi (*production unit*) didasarkan pada model yang akan diukur, diprediksi, serta diperbaiki produktivitas pekerjaannya.
2. Siklus produksi (*production cycle*) merupakan waktu di antara kejadian-kejadian yang berutan dari setiap unit produksi. Siklus ini merupakan satu kesatuan yang mudah diatur dan mewakili dari masing-masing produktivitas yang diukur.
3. Sumber daya utama (*leading resource*), merupakan konsep dasar yang digunakan dalam metode konstruksi. Konsep ini tidak digunakan dalam tahap awal proses MPDM, tetapi hanya digunakana apabila terdapat pertanyaan tentang validitas pengumpulan data pada metode produksti yang terjadi perubahan sumber daya.

### 3.4.2 Tipe-Tipe Penundaan

1. Lingkungan (*environment*)

   Penundaan yang dipengaruhi dengan lingkungan dapat dicontohkan dengan adanya perubahan cuaca, keramaian pada lingkungan proyek, perubahan kondisi tanah, dan sebagainya.

2. Peralatan (*equipment*)

   Penundaan yang dipengaruhi oleh peralatan dapat dicontohkan dengan kerusakan pada alat, kurangnya kemampuan dalam pengoperasian alat, dan sebagainya.

3. Tenaga kerja (*labor*)

   Penundaan yang dipengaruhi oleh tenaga kerja dapat dicontohkan dengan pekerja istirahat sebelum waktunya, pekerja yang kurang memiliki pengalaman, pekerja yang bermalas-malasan, pekerja yang menunggu pekerja lainnya, dan sebagainya.

4. Material

   Penundaan yang dipengaruhi oleh material dapat dicontohkan dengan kurangnya ketersediaan material untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan, rusaknya material, dan sebagainya.

5. Manajemen

   Penundaan yang dipengaruhi oleh manajemen dapat dicontohkan dengan perencanaan yang kurang baik atau kurang matang, dan sebagainya.

### 3.4.3 Rumus dan Langkah Perhitungan Produktivitas Menggunakan MPDM

Dalam melakukan perhitungan produktivitas dengan menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*) maka terdapat rumus-rumus dan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Pengumpulan data

   Pada pelaksanaan pengumpulan data maka dapat dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan *video camera*. Hal ini bertujuan agar dapat mendokumentasikan penundaan yang terjadi pada saat proses pelaksanaan pekerjaan yang sedang berlangsung. Apabila penundaan terjadi akibat lebih dari satu penundaan dalam siklus produksi, maka penentuannya berdasarkan justifikasi pengumpulan data. Pengumpulan data di lapangan dapat dicatat pada sebuah formulir yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

2. Pengolahan data

   Apabila seluruh data lapangan sudah terkumpul, maka tahap selanjutnya yaitu mengolah data tersebut. Dalam pengolahan data tidak lebih dari penambahan, pengurangan, pembagian, serta perkalian. Tahap proses pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan 4.3.

3. Penyusunan data

   Setelah tahap pengolahan data selesai dilaksanakan, maka kemudian data akan disusun untuk melengkapi proses MPDM. Menurut Halpin dan Riggs (1992), dalam menghitung produktivitas berdasarkan cara MPDM dapat digunakan pendekatan sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \quad (3.3)$$

$$\text{Produktivitas ideal} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus tak tertunda}} \quad (3.4)$$

$$\text{Siklus produktivitas ideal} = \frac{\text{Waktu siklus produksi} - \text{Rata rata tak terunda}}{n} \quad (3.5)$$

$$\text{Siklus produktivitas keseluruhan} = \frac{\text{Waktu siklus produksi keseluruhan}}{n} \quad (3.6)$$

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \text{Produktivitas ideal } (1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm}) \quad (3.7)$$

Dimana:

$E_{en}$ = Perkiraan % penundaan akibat lingkungan/100

$E_{eq}$ = Perkiraan % penundaan akibat peralatan/100

$E_{la}$ = Perkiraan % penundaan akibat tenaga kerja/100

$E_{mt}$ = Perkiraan % penundaan akibat material/100

$E_{mm}$ = Perkiraan % penundaan akibat manajemen/100

Satuan produktivitas dalam **unit/jam**

### 3.5 Pekerjaan Pemasangan Keramik

Proses pekerjaan pemasangan keramik adalah salah satu proses pekerjaan *finishing* pada suatu proyek, yaitu pemasangan keramik di lantai atau dinding pada bangunan. Para pekerja sangat berpengaruh dalam produktivitas pada pekerjaan pemasangan keramik, karena pada pekerjaan ini langsung dilakukan oleh pekerja itu sendiri. Sehingga semakin sering pekerja memasang keramik maka semakin terlatih dan akan meningkatkan produktivitas pekerja dalam pemasangan keramik.

Dalam pekerjaan pemasanganan keramik terdapat istilah-istilah penting, antara lain sebagai berikut.

1. *Start Point*, merupakan tahap awal dalam pemasangan keramik. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk mengetahui arah buangan potongan keramik agar potongan keramik tidak begitu terlihat langsung.
2. *Border* atau *Threshold*, merupakan jenis pemasangan keramik yang bertujuan untuk memberi batasan dari pekerjaan pemasangan keramik. *Border* berfungsi untuk menyiasati sambungan dari nat keramik yang tidak bertemu di setiap ruangan serta memberikan nilai estetika pada sebuah keramik.
3. *Plint* atau *skirting*, merupakan batas vertikal antara keramik di bagian dinding dengan keramik di bagian lantai, biasanya pemasangan dilakukan pada ujung bawah dari dinding dan secara umum digunakan ukuran setinggi 7-12 cm sesuai dengan panjang potongan keramik.
4. Tali air, merupakan bagian dari *plint* atau *skirting* yang terletak di atas lantai berbentuk garis ukuran 10x5 mm, yang berfungsi untuk mengalirkan rembesan air agar tidak langsung terkena keramik.
5. Nat keramik, merupakan celah antara dua buah keramik yang dilapisi dengan semen warna. Nat keramik ini berfungsi untuk memberikan nilai estetika dan mencegah masuknya rembesan air melalui celah-celah keramik.
6. *Screed*, merupakan tahapan sebelum dilaksanakan pekerjaan pemasangan keramik yang terbuat dari campuran semen dan pasir agar mempermudah

pemasangan pekerjaan keramik. Biasanya dilakukan pada permukaan yang tidak rata.

7. *Waterproofing* merupakan tahapan yang memberikan lapisan anti bocor pada saat sebelum pemasangan keramik di kamar mandi agar mencegah terjadinya kebocoran air dari kamar mandi.
8. Pekerjaan benang merupakan pekerjaan persiapan yang dilakukan dengan cara pemasangan benang saling siku terutama pada titik *start point* yang bertujuan agar keramik terlihat lebih siku dan rata.

Dalam melakukan proses pekerjaan pemasangan keramik maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut.

1. Menentukan tipe keramik yang dibutuhkan yang sesuai dengan tempa pemasangannya.
2. Menentukan luas permukaan yang akan dipasang keramik.
3. Menentukan ukuran, warna, serta motif keramik.
4. Menentukan metode pemasangan keramik yang akan dilakukan.

### 3.6 Aturan Pemerintah Pada Pelaksanaan Proyek Saat Pandemi Covid-19

Pada intruksi Surat Edaran Mensker No. M/9/HK.04/VII/2021 tentan Optimalisasi Penerapan Protokol Kesehatan di Tempat Kerja dan Penyediaan Perlengkapan Serta Sarana Kesehatan Bagi Pekerja/Buruh oleh Perusahaan Selama Masa Pandemi COVID-19, maka terdapat beberapa poin-poin penting antara lain sebagai berikut.

1. Meningkatkan perlindungan terhadap tenaga kerja dalam rangka pencegahan penularan COVID-19 di tempat kerja dan keberlangsungan usaha (SE Menaker No. M/7/AS.02.02/V/2020).
2. Mendukung pelaksanaan program vaksinasi COVID-19.
3. Mengupayakan penyediaan masker dan perlengkapan kesehatan di tempat kerja, serta mengoptimalkan sarana kesehatan di perusahaan.
4. Mengefektifkan peran P2K3 (Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dan/atau membentuk Satgas penanganan COVID-19 di perusahaan.

Dalam Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 06/SE/M/2020 tentang Penangamatan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) di Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat perlu dilakukan upaya-upaya yang lebih intensif dan menyeluruh dalam rangka pencegahan serta penanganan dampak COVID-19 di Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat khususnya di lingkungan Direktorat Jenderal Perumahan.

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) pada tanggal 6 April 2020 bahwa hampir seluruh wilayah Provinsi di Indonesia telah tersebar virus COVID-19. Berbagai macam kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah seperti Pembatasan Sosial Berskala Besar serta Penetapan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat. COVID-19 dapat mempengaruhi kinerja dan output pada kegiatan atau program yang terdapat dalam Direktorat Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Perumahan sepertia Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya, Bantuan Penyediaan Rumah Khusus, Bantuan Pembangunan dan Pengelolaan Rumah Susun, Bantuan Sarana dan Prasarana, serta Utilitas Umum untuk Perumahan Umum.

Dalam upaya pencegahan dampak COVID-19 maka perlu petunjuk teknis dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi pembangunan rumah khusus pada saat masa pandemi COVID-19 yang merupakan bagian dari keseluruhan kebijakan agar dapat mewujudkan keselamatan konstruksi termasuk keselamatan dan kesehatan kerja, keselamatan publik, serta keselamatan lingkungan. Salah satu upaya pencegahan tersebut dilakukan pembentukan Satuan Tugas (Satgas) Pencegahan COVID-19.

Adapun tugas, tanggung jawab, serta kewenangan Satgas Pencegahan COVID-19 adalah sebagai berikut.

a. Sosialisasi.
b. Pembelajaran (Edukasi).
c. Promosi Teknik.
d. Metode atau Pelaksanaan Pencegahan COVID-19 di lapangan.

e. Berkoordinasi dengan Satgas Penanggulangan COVID-19 Kementerian PUPR agar dilakukan identifikasi potensi bahaya COVID-19 di lapangan.
f. Pemeriksaan kesehatan yang terkait dengan potensi terinfeksi COVID-19 pada semua pekerja dan tamu proyek.
g. Pemantauan kondisi kesehatan pekerja dan pengendalian mobilisasi atau demobilisasi pekerja.
h. Pemberian vitamin dan nutrisi tambahan yang bertujuan untuk peningkatan imunitas pekerja.
i. Pengadaan fasilitas kesehatan di lapangan
j. Melaporkan kepada PPK jika ditemukan pekerja yang positif dan atau berstatus Pasien Dalam Pengawasan (PDP) dan merekomendasikan agar dilakukan penghentian kegiatan sementara.

# BAB IV
# METODE PENELITIAN

## 4.1 Tinjauan Umum

Pada bab ini akan dijelaskan tentang tahapan yang harus dilakukan peneliti pada saat pelaksanaan penelitian. Tahap awal pada penelitian ini dilakukan dengan tinjauan pustaka yang berfungsi sebagai bahan pertimbangan dan referensi agar menjadi landasan pada saat melakukan penelitian. Dengan hal ini, maka penelitian ini dapat sesuai dengan landasan-landasan teori yang telah ada.

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan yang bersifat studi kasus, sehingga tahap selanjutnya yaitu meninjau kondisi lapangan yang sebenarnya serta mengumpulkan data-data yang diperlukan. Maka peneliti harus mengamati dengan baik setiap peristiwa dan kegiatan yang dilaksanakan pada proyek yang diteliti. Dengan terbatasnya waktu dan proses kegiatan maka akan dikumpulkan data secara lengkap dengan waktu yang telah direncanakan sehingga mendapatkan kesimpulan terhadap objek dan waktu yang diinginkan.

Pada penelitian ini akan membandingkan produktivitas pekerja saat dan sebelum pandemi COVID-19. Pada penelitian ini akan diambil data produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pekerja di daerah luas dan sempit sebelum pandemi COVID-19 yang didapatkan dari data sekunder penelitian sebelum pandemi. Penelitian sebelum pandemi diambil dari penelitian sebelumnya oleh Gabriel Wahyu Abdullah (2021) dengan judul "Analisis Produktivitas Pekerjaan Pwmasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM (*Method Productivity Delay Model*)".

## 4.2 Objek dan Subjek Penelitian

Adapun objek dan subjek pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Objek Penelitian

   Menurut Satibi (2011) objek penelitian merupakan suatu alat untuk mengidentifikasi serta memetakan lingkungan penelitian yang menjadi

tujuan penelitian agar mendapatkan gambaran umum secara luas yang terdiri dari sifat struktur, sejarah, lingkungan, serta fungsi yang ada di lingkungan penelitian tersebut.

Objek penelitian ini yaitu produktivitas pekerja pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik pada ruang luas dan sempit serta pengaruh dari besar luasan daerah pengerjaan terhadap produktivitas pekerja pada saat era pandemi COVID-19. Pengerjaan pemasangan keramik pada ruang luas memiliki luas daerah sebesar ≥30m² dan ruang sempit memiliki luas daerah sebesar <30m².

2. Subjek Penelitian

Menurut Arikunto (2016) subjek penelitan berfungsi untuk memberi batasan dari subjek penelitian sebagai benda, orang, atau hal untuk variabel penelitian melekat dan yang dipermasalahkan.

Subjek penelitian ini yaitu para pekerja (tukang) pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan kemarik di proyek pembangunan Gedung ERIC UGM.

## 4.3 Rencana Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, maka peneliti harus merancang perencanaan penelitian terlebih dahulu yang terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Persiapan Penelitian

Pada tahap persiapan penelitian ini maka terdapat beberapa hal yang harus dilaksanakan oleh peneliti, yaitu pengumpulan data, penyusunan tugas akhir, dan seminar tugas akhir.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap pelaksanaan penelitian ini maka akan dilakukan tinjauan pustaka terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data di lapangan yang diperlukan dalam laporan tugas akhir.

3. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap penyusunan laporan tugas akhir ini maka dilakukan pengolahan data yang diperoleh dari lapangan, analisis data yang diperoleh, serta pembahasan dan penyimpulan dari hasil penelitian.

## 4.4 Pengumpulan Data

Data merupakan suatu kelompok informasi yang didapat dari pengamatan di lapangan. Dalam pelaksanaan proses pengumpulan data, maka dilakukan perincian data apa saja yang diperlukan sehingga pada saat proses pengumpulan data dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Dalam penelitian ini proses pengumpulan data dilaksanakan dengan cara pengamatan langsung di lapangan yaitu pengamatan pada pekerjaan pemasangan keramik di proyek pembangunan Gedung ERIC UGM. Penelitian dilaksanakan dengan cara pengamatan langsung di lokasi proyek pada masa pandemi COVID-19 di bulan Agustus 2021 dengan metode merekam proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik serta mencatat data yang telah dikumpulkan di lembar pengumpulan data. Hal ini dilaksanakan agar dapat mengetahui produktivitas pekerja ataupun penundaan pekerjaan yang terjadi di lapangan.

Pengumpulan data yang diperoleh oleh peneiliti pada saat proses pekerjaan pemasangan keramik berjalan dengan prosedur sebagai berikut.

1. Pengamatan terhadap pekerja pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik pada ruang luas dengan luasan daerah $\geq 30m^2$ serta ruang sempit dengan luasan daerah $<30m^2$ di masa pandemi COVID-19. Patokan luasan $30m^2$ tersebut diambil pada penelitian sebelum pandemi agar patokan luasan saat dan sebelum pandemi tidak berbeda.
2. Melakukan pengamatan dengan luasan $0,72m^2$ per siklus untuk setiap pekerja. Digunakan luasan $0,72m^2$ agar memudahkan dalam melakukan perhitungan pada analisis produktivitas pekerja pada masa pandemi COVID-19. Patokan siklus dengan luasan $0,72m^2$ diambil pada penelitian sebelum pandemi agar siklus saat dan sebelum pandemi memiliki luas siklus yang sama untuk dibandingkan.

3. Pada pelaksanaan pengamatan maka peneliti dapat mencatat waktu penundaan yang terjadi serta mencatat waktu siklus yang merupakan waktu yang digunakan pada pemasangan keramik dengan luasan 0,72m².
4. Peneliti dapat mengumpulkan data yang diperoleh pada pengamatan di lembar pengumpulan data yang sesuai dengan format MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Lembar tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.
5. Pada tahap pengumpulan data, siklus yang diambil pada ruang luas sebanyak 3 siklus sedangkan pada ruang sempit diambil sebanyak 2 siklus. Hal ini terjadi karena pada ruang luas waktu yang diperlukan dalam 1 siklus hanya sedikit sehingga dengan keterbatasan waktu maka diambil 3 siklus untuk data sampel yang lebih valid. Kemudian untuk ruang sempit diambil lebih sedikit yaitu sebanyak 2 siklus, karena dalam 1 siklus di ruang sempit memiliki waktu pengerjaan yang lebih lama dari ruang luas sehingga dengan keterbatasan waktu maka diambil sampel sebanyak 2 siklus.

Pada penelitian ini maka akan dilakukan perbandingan antara produktivitas aktual dengan produktivitas ideal saat dan sebelum pandemi COVID-19 pada pekerja pemasangan keramik di ruang luas dan sempit.

## 4.5 Pengolahan Data

Pada penelitian ini maka pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan anallisis produktivitas yang terdiri dari produktivitas aktual dan produktivitas ideal.

### 4.5.1 Analisis Produktivitas

Pada penelitian ini produktivitas yang akan diamati yaitu produktivitas pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik. Dalam analisis produktivitas ini maka akan dihitung dengan menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Dalam perhitungan dengan menggunakan MPDM ini maka terdiri dari perhitungan produktivitas ideal dan produktivitas keseluruhan, persentase pada semua jenis penundaan yang terjadi, dan variabilitas siklus secara keseluruhan.

Produktivitas ideal merupakan produktivitas yang diperoleh tanpa adanya waktu penundaan pada saat pelaksanaan pekerjaan, sedangkan produktivitas

keseluruhan (aktual) merupakan produktivitas yang diperoleh karena terjadinya penundaan pada pekerjaan yang diakibatkan oleh diri sendiri atau dari faktor luar. Kemudian variabilitas siklus merupakan perbedaan waktu siklus yang terjadi dalam beberapa siklus pekerjaan.

Dalam melakukan perhitungan produktivitas dengan cara MPDM pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik maka akan dilakukan langkah-langkah dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada beberapa tabel sebagai berikut.

1. Lembar Pengumpulan Data

**Tabel 4.1 Lembar Pengumpulan Data**

| LEMBAR PENGUMPULAN DATA | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tanggal : | | | | | | | | |
| No | Waktu Siklus Produksi (Detik) | Jumlah Tenaga Kerja | Tipe Penundaan (Detik) | | | | | Waktu Penundaan (Detik) |
| | | | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | |
| 1. | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | |

2. Informasi Penundaan

**Tabel 4.2 Informasi Penundaan**

| Uraian | Keterlambatan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen |
| Frekuensi Kejadian (Siklus) | | | | | |
| Total Penambahan Waktu (Detik) | | | | | |
| Kemungkinan Kejadian | | | | | |
| Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | | | | | |
| Perkiraan % Waktu Penundaan per Siklus Produksi (%) | | | | | |

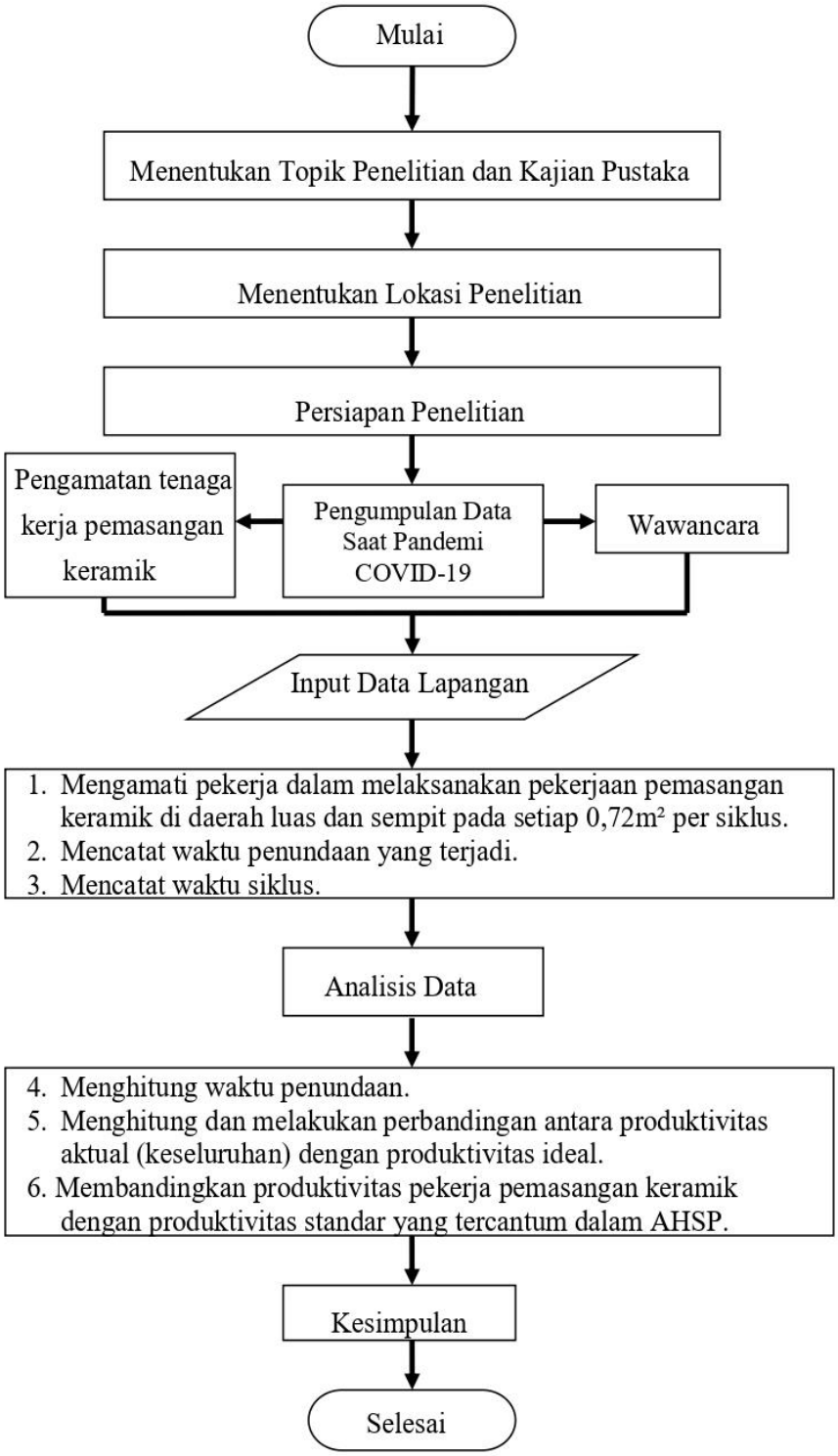
### 4.5.2 Langkah Analisis

Jika telah mengumpulkan seluruh data yang dibutuhkan, maka selanjutnya akan dilakukan tahap analisis. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam melakukan analisis.

1. Menghitung produktivitas pekerja (produktivitas aktual dan produktivitas ideal) di era pandemi COVID-19 dengan menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*) pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan di ruang sempit.
2. Membandingkan produktivitas pekerja saat dan sebelum pandemi di pekerjaan pemasangan keramik pada ruang luas dan sempit.
3. Mengambil kesimpulan dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan setelah hasil analisis dibuktikan.

## 4.6 Diagram Alir Penelitian (*Flowchart*)

Tahap awal pada penelitian ini yaitu menentukan topik yang akan diteliti serta menentukan lokasi penelitian berdasarkan dengan topik penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan, serta melakukan pengumpulan data proyek yang diperlukan. Tahap selanjutnya yaitu analisis data yang telah diperoleh. Tahapan-tahapan pada pelaksanaan penelitian secara rinci dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.




**Gambar 4.1 Diagram Alir (*Flowchart*)**

# BAB V
# ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

## 5.1 Pelaksanaan Penelitian

Pada pelaksanaan ini dilaksanakan pada studi kasus proyek pembangunan Gedung ERIC UGM pada pekerjaan keramik dengan ukuran 60x60 cm dan 60x30 cm di ruang luas dan ruang sempit. Pengamatan ini dilaksanakan pada 4 tukang pada ruang luas dan 3 tukang pada ruang sempit. Untuk menghitung tingkat produktivitas pekerja dengan menggunakan MPDM maka untuk mengambil data yang ada di lapangan menggunakan kamera video.

Setiap sampel siklus pada pengamatan pemasangan keramik digunakan luas sebesar 0,72 m². Perhitungan pemasangan keramik dengan ukuran 60x30 cm dengan setiap satu siklus berjumlah 4 keramik dan ukuran 60x60 cm dengan setiap satu siklus berjumlah 2 keramik. Siklus merupakan putaran waktu yang di dalamnya terdapat rangkaian kejadian yang berulang secara tetap dan teratur (KBBI, 2016).

## 5.2 Analisis Data Hasil Penelitian

Kegiatan menganalis data dilaksanakan setelah mendapatkan data dari aktivitas 3 tukang pada pekerjaan keramik. Pada tahapan analisis ini digunakan perhitungan dengan MPDM. Setiap tipe penundaan terdapat kegiatan yang terjadi saat melakukan pengamatan yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

**Tabel 5.1 Kegiatan pada Setiap Tipe Penundaan**

| No | Tipe Penundaan | Kegiatan dalam 1 Siklus |
|---|---|---|
| 1 | Lingkungan | Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik |
| | | Membersihkan sampah di sekitar area pemasangan keramik |
| | | Merapikan dan mengikis di area pemasangan keramik dengan menggunakan alat pahat |

**Lanjutan Tabel 5.1 Kegiatan pada Setiap Tipe Penundaan**

| No | Tipe Penundaan | Kegiatan dalam 1 Siklus |
|---|---|---|
| 2 | Peralatan | Alat pemotong keramik rusak |
| | | Kurangnya alat potong keramik |
| 3 | Tenaga Kerja | Mengatur kemiringan berulang kali |
| | | Menambahkan spesi pada keramik |
| | | Menambahkan pasta semen pada keramik |
| | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang |
| | | Keramik pecah saat pemasangan |
| | | Mengganti keramik |
| | | Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi |
| | | Mengobrol dengan pekerja yang lain |
| | | Minum dan merokok |
| | | Mengulang pemasangan keramik |
| | | Meratakan keramik menggunakan alat potong berulang-ulang |
| | | Merapikan kemiringan di sisi keramik |
| | | Merapikan sisi keramik |
| 4 | Material | Kurangnya keramik |
| | | Adanya keramik yang pecah |
| | | Keramik tidak sesuai ukuran atau motif |
| 5 | Manajemen | Mengukur, dan/atau memasang patok tambahan |
| | | Pengarahan dari pihak pengawas |
| | | Menyiram permukaan lantai |
| | | Mengukur area yang akan dipasangkan keramik |
| | | Mengambil keramik |
| | | Membuka pembungkus keramik |
| | | Memotong keramik |
| | | Menunggu potongan keramik yang sedang dipotong |
| | | Menunggu adukan spesi |
| | | Menunggu pasta semen |
| | | Membuat pasta semen |
| | | Memperbaiki patok |
| | | Mempersiapkan alat potongan keramik |
| | | Mengukur keramik yang akan di potong |

### 5.2.1 Perhitungan Waktu Pemasangan Keramik Setiap Siklus

Pelaksanaan pemasangan keramik pada tukang 1 di setiap siklus memiliki rangkaian kegiatan yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 untuk ruang luas dan Tabel 5.3 untuk ruang sempit serta hasil keseluruhan tukang akan ditunjukkan pada lampiran. Pada pemasangan keramik terdapat beberapa penundaan yang mana kegiatan penundaan tersebut akan di tandai dengan kolom kuning pada Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 berikut ini.

**Tabel 5.2 Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 3 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 77 |
| 2 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 48 |
| 3 | | | Memasang keramik | 9 |
| 4 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 56 |
| 5 | | | Merapikan dan meratakan keramik dengan menggunakan waterpass | 58 |
| 6 | | | Menyiram air ke spesi yang akan diratakan di area pemasangan keramik | 21 |
| 7 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 116 |
| 8 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 48 |
| 9 | | | Memasang keramik | 7 |
| 10 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 28 |
| 11 | | | Merapikan sisi keramik | 9 |
| **TOTAL** | | | | **477** |
| **DELAY** | | | | **88** |

**Lanjutan Tabel 5.2 Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 3 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | 2 | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 82 |
| 13 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 67 |
| 14 | | | Memasang keramik | 11 |
| 15 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 85 |
| 16 | | | Merapikan sisi keramik | 17 |
| 17 | | | Mengobrol dengan pekerja lain | 22 |
| 18 | | | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 95 |
| 19 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 43 |
| 20 | | | Memasang keramik | 14 |
| 21 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 85 |
| 22 | | | Merapikan sisi keramik | 19 |
| 23 | | | Menyapu dan membersihkan keramik | 27 |
| **TOTAL** | | | | **567** |
| **DELAY** | | | | **85** |
| 24 | 1 | 3 | Merapikan dan mengikis di area pemasangan keramik dengan menggunakan alat pahat | 243 |
| 25 | | | Mengambil keramik | 31 |
| 26 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 74 |

**Lanjutan Tabel 5.2 Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 3 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 27 | 1 | 3 | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 35 |
| 28 | | | Memasang keramik | 13 |
| 29 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 59 |
| 30 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 96 |
| 31 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 52 |
| 32 | | | Memasang keramik | 9 |
| 33 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 153 |
| 34 | | | Merapikan sisi keramik | 58 |
| 35 | | | Memasang ulang keramik | 177 |
| 36 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 26 |
| **TOTAL** | | | | **1026** |
| **DELAY** | | | | **509** |

**Tabel 5.3 Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 2 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 25 |
| 2 | | | Memasang dan mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 28 |
| 3 | | | Memasang pembatas keramik | 40 |
| 4 | | | Mengatur dan mengukur area yang akan dipasangkan keramik | 45 |
| 5 | | | Menuangkan spesi di atas keramik | 27 |
| 6 | | | Memasang keramik | 8 |
| 7 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 22 |
| 8 | | | Memasang pembatas keramik | 16 |
| 9 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 49 |
| 10 | | | Menuangkan dan meratakan adukan pasta semen di area pemasangan keramik | 37 |
| 11 | | | Menambah spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 61 |
| 12 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 70 |
| 13 | | | Memasang keramik | 11 |
| 14 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 46 |
| 15 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 46 |
| 16 | | | Memasang pembatas keramik | 35 |
| 17 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 79 |
| 18 | | | Memasang keramik | 6 |
| 19 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 24 |
| 20 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 8 |
| 21 | | | Mengelap keramik | 23 |
| 22 | | | Memasang pembatas keramik | 31 |
| **TOTAL** | | | | **737** |
| **DELAY** | | | | **155** |

**Lanjutan Tabel 5.3 Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 2 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 23 | 1 | 2 | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 58 |
| 24 | | | Memasang keramik | 15 |
| 25 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 69 |
| 26 | | | Menambahkan spesi | 24 |
| 27 | | | Memasang ulang keramik | 32 |
| 28 | | | Memasang pembatas keramik | 6 |
| 29 | | | Mengelap keramik | 25 |
| 30 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 16 |
| 31 | | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 18 |
| 32 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 28 |
| 33 | | | Mengisi kembali spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 104 |
| 34 | | | Mengelap keramik kembali | 36 |
| 35 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 79 |
| 36 | | | Arahan dari pengawas | 31 |
| 37 | | | Memasang keramik | 15 |
| 38 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 32 |
| 39 | | | Memasang pembatas keramik | 22 |
| 40 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 10 |
| 41 | | | Mengukur keramik yang akan di potong | 91 |
| 42 | | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 82 |
| 43 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 25 |
| 44 | | | Memasang keramik dan mengetuk keramik menggunakan palu karet | 15 |
| 45 | | | Memasang pembatas keramik | 17 |
| 46 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 134 |
| 47 | | | Memasang keramik dan mengetuk keramik menggunakan palu karet | 38 |

**Lanjutan Tabel 5.3 Perhitungan Waktu pada Tukang 1 dalam 2 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 48 | 1 | 2 | Memasang pembatas keramik | 57 |
| 49 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 125 |
| 50 | | | Melepas kembali keramik dan memotong kembali pada ujung keramik | 37 |
| 51 | | | Menunggu keramik yang di sedang di potong | 77 |
| 52 | | | Mengelap keramik | 113 |
| 53 | | | Menuangkan kembali pasta semen di atas keramik | 48 |
| 54 | | | Memasang dan mengetuk kembali keramik | 64 |
| 55 | | | Memasang pembatas keramik | 14 |
| 56 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 32 |
| **TOTAL** | | | | **1589** |
| **DELAY** | | | | **681** |

Rangkuman jumlah waktu pekerjaan pada pemasangan keramik keseluruhan untuk 4 tukang ruang luas dan 3 tukang ruang sempit dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan Tabel 5.5 berikut ini.

**Tabel 5.4 Perhitungan Waktu 4 Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Luas**

| TUKANG | UNIT | SIKLUS | | | JUMLAH (DETIK) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Waktu (detik) | 477 | 567 | 1026 | 2070 |
| | *Delay* (detik) | 88 | 85 | 509 | 682 |
| 2 | Waktu (detik) | 461 | 632 | 678 | 1771 |
| | *Delay* (detik) | 56 | 81 | 201 | 338 |
| 3 | Waktu (detik) | 604 | 549 | 538 | 1691 |
| | *Delay* (detik) | 72 | 123 | 66 | 261 |
| 4 | Waktu (detik) | 444 | 349 | 585 | 1378 |
| | *Delay* (detik) | 52 | 0 | 170 | 222 |

**Tabel 5.5 Perhitungan Waktu 3 Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Sempit**

| TUKANG | UNIT | SIKLUS | | JUMLAH (DETIK) |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | |
| 1 | Waktu (detik) | 737 | 1589 | 2326 |
| | *Delay* (detik) | 155 | 681 | 836 |
| 2 | Waktu (detik) | 934 | 1407 | 2341 |
| | *Delay* (detik) | 199 | 472 | 671 |
| 3 | Waktu (detik) | 1015 | 1248 | 2263 |
| | *Delay* (detik) | 190 | 282 | 472 |

### 5.2.2 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi

Penundaan yang terjadi umumnya terjadi karena beberapa faktor seperti faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Contoh penundaan akibat faktor lingkungan adalah meratakan permukaan lantai atau dinding yang akan dipasangkan keramik, contoh penundaan akibat faktor peralatan adalah alat pemotong keramik yang rusak. Kemudian untuk contoh penundaan akibat faktor tenaga kerja adalah mengobrol dengan pekerja yang lain, mengulang pemasangan keramik, menambahkan adukan spesi. Kemudian penundaan akibat faktor material adalah kurangnya keramik dan keramik tidak sesuai dengan ukuran serta untuk contoh penundaan akibat manajemen adalah membuat spesi, menunggu spesi, menunggu potongan keramik.

Perhitungan penundaan pada 3 siklus produksi untuk Tukang 1 ruang luas dan 2 siklus produksi untuk Tukang 1 ruang sempit dapat dilihat berturut-turut pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 berikut ini.

**Tabel 5.6 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Tukang 1 pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Ruang Luas**

| Siklus | Tipe Penundaan (detik) | | | | | | Waktu Delay (detik) | Waktu Tak Tertunda (detik) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Waktu Produksi (Detik) | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | | |
| 1 | 477 | 0 | 0 | 9 | 0 | 21 | 30 | 447 |
| 2 | 567 | 0 | 0 | 58 | 0 | 27 | 85 | 482 |
| 3 | 1026 | 243 | 0 | 235 | 0 | 31 | 509 | 517 |

**Tabel 5.7 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Tukang 1 pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Ruang Sempit**

| Siklus | Tipe Penundaan (detik) | | | | | | Waktu Delay (detik) | Waktu Tak Tertunda (detik) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Waktu Produksi (Detik) | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | | |
| 1 | 737 | 0 | 0 | 49 | 0 | 106 | 155 | 582 |
| 2 | 1589 | 0 | 0 | 254 | 0 | 427 | 681 | 908 |

Proses perhitungan data:

a. Waktu siklus produksi merupakan jumlah dari keseluruhan waktu pekerjaan dalam 1 siklus.

   Waktu siklus produksi 1 pada tukang 1 di ruang sempit (Tabel 5.7)

   = 25 + 28 + 40 + 45 + 27 + 8 + 22 + 16 + 49 + 37 + 61 + 70 + 11 + 46 + 46 + 35 + 79 + 6 + 24 + 8 + 23 + 31 = 737 detik

b. Penundaan dapat terjadi karena faktor tenaga kerja yang kurang teliti dalam melakukan pekerjaan pemasangan keramik. Penundaan kerja yang umumnya terjadi seperti kurangnya *skill* tenaga kerja dalam melakukan suatu pekerjaan. Dalam penelitian ini penundaan sering terjadi karena adanya faktor dari tenaga kerja yaitu mengatur kemiringan keramik berulang kali.

   Penundaan karena faktor manajemen juga umumnya sering terjadi dilapangan seperti pengarahan dari pihak pengawas, menunggu potongan keramik, dan sebagainya. Dalam penelitian ini penundaan terjadi karena adanya faktor dari tenaga kerja yaitu mengukur keramik yang akan dipotong, menunggu keramik yang sedang di potong serta mendapat arahan dari pihak pengawas.

   Faktor tenaga kerja = 49 detik

   Faktor manajemen = 106 detik

c. Rata-rata waktu tak tertunda $= \frac{\text{Jumlah waktu produksi tak tertunda}}{\text{Jumlah data siklus}}$

   Tukang 1 ruang luas $= \frac{1490}{2} = 745$ detik

Adapun hasil keseluruhan dari perhitungan penundaan siklus produksi pada ruang luas dan sempit berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9 berikut ini.

**Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi 4 Tukang Pekerjaan Pada Pemasangan Keramik di Ruang Luas**

| Tukang | Siklus | Tipe Penundaan (detik) | | | | | | Waktu *Delay* (detik) | Waktu Tak Tertunda (detik) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Waktu Produksi (detik) | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | | |
| 1 | 1 | 477 | 0 | 0 | 9 | 0 | 21 | 30 | 447 |
| | 2 | 567 | 0 | 0 | 58 | 0 | 27 | 85 | 482 |
| | 3 | 1026 | 243 | 0 | 235 | 0 | 31 | 509 | 517 |
| 2 | 1 | 461 | 0 | 0 | 35 | 0 | 21 | 56 | 405 |
| | 2 | 632 | 0 | 0 | 58 | 0 | 23 | 81 | 551 |
| | 3 | 678 | 0 | 0 | 201 | 0 | 0 | 201 | 477 |
| 3 | 1 | 604 | 0 | 0 | 22 | 0 | 50 | 72 | 532 |
| | 2 | 549 | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 123 | 426 |
| | 3 | 538 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 66 | 472 |
| 4 | 1 | 444 | 0 | 0 | 52 | 0 | 0 | 52 | 392 |
| | 2 | 349 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 349 |
| | 3 | 585 | 75 | 0 | 95 | 0 | 0 | 170 | 415 |

**Tabel 5.9 Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi 3 Tukang pada Pekerjaan Pemasangan Keramik di Ruang Sempit**

| Tukang | Siklus | Tipe Penundaan (detik) | | | | | | Waktu *Delay* (detik) | Waktu Tak Tertunda (detik) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Waktu Produksi | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | | |
| 1 | 1 | 737 | 0 | 0 | 49 | 0 | 106 | 155 | 582 |
| | 2 | 1589 | 0 | 0 | 254 | 0 | 427 | 681 | 908 |
| 2 | 1 | 934 | 30 | 0 | 79 | 0 | 90 | 199 | 735 |
| | 2 | 1407 | 0 | 0 | 204 | 0 | 268 | 472 | 935 |
| 3 | 1 | 1015 | 0 | 0 | 48 | 0 | 142 | 190 | 825 |
| | 2 | 1248 | 56 | 0 | 73 | 0 | 153 | 282 | 966 |

### 5.2.3 Perhitungan Informasi Penundaan

Perhitungan informasi penundaan pada pekerjaan pemasangan keramik di Tukang 1 pada ruang luas dan sempit berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 berikut ini.

**Tabel 5.10 Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Luas**

| Uraian | Informasi Penundaan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen |
| Frekuensi Kejadian (Siklus) | 1 | 0 | 6 | 0 | 3 |
| Total Penambahan Waktu (detik) | 243 | 0 | 302 | 0 | 79 |
| Kemungkinan Kejadian | 0,3 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0,3522 | 0 | 0,0729 | 0 | 0,0382 |
| Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0,1174 | 0 | 0,1459 | 0 | 0,0382 |

**Tabel 5.11 Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Sempit**

| Uraian | Informasi Penundaan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen |
| Frekuensi Kejadian (Siklus) | 0 | 0 | 6 | 0 | 9 |
| Total Penambahan Waktu (detik) | 0 | 0 | 303 | 0 | 533 |
| Kemungkinan Kejadian | 0 | 0 | 3 | 0 | 4,5 |
| Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0 | 0 | 0,0434 | 0 | 0,0509 |
| Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0 | 0 | 0,1303 | 0 | 0,2291 |

Proses data:

a. Kejadian merupakan jumlah siklus yang terjadi penundaan pada faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen.

   Tenaga kerja = 6 kejadian

   Manajemen = 9 kejadian

b. Total penambahan waktu merupakan total setiap tipe penundaan yang terjadi pada semua siklus.

Tenaga kerja = 303 detik

Manajemen = 533 detik

c. Kemungkinan kejadian merupakan kejadian (a) dibagi jumlah siklus keseluruhan.

Tenaga kerja $= \frac{6}{2} = 3$

Manajemen $= \frac{9}{2} = 4{,}5$

d. Tingkat kerumitan (*relative severity*) merupakan total penambahan waktu (b) dibagi dengan rata-rata siklus waktu keseluruhan.

Tenaga kerja $= \frac{303}{6} : 1163 = 0{,}0434$

Manajemen $= \frac{533}{9} : 1163 = 0{,}0509$

e. Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi merupakan kemungkinan kejadian dikali dengan tingkat kerumitan (*relative severity*) dikali 100%.

Tenaga kerja = 3 x 0,0434 x 100% = 0,1303

Manajemen = 4,5 x 0,0509 x 100% = 0,2291

Adapun ringkasan informasi penundaan secara keseluruhan pada ruang luas dan sempit berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13 berikut ini.

**Tabel 5.12 Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik pada Ruang Luas**

| Tukang | Uraian | Informasi Penundaan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen |
| 1 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 1 | 0 | 6 | 0 | 3 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 243 | 0 | 302 | 0 | 79 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0,3 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0,3522 | 0 | 0,0729 | 0 | 0,0382 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0,1174 | 0 | 0,1459 | 0 | 0,0382 |
| 2 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 0 | 0 | 6 | 0 | 2 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 0 | 0 | 294 | 0 | 44 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0 | 0 | 2,0 | 0 | 0,7 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0 | 0 | 0,0830 | 0 | 0,0373 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0 | 0 | 0,1660 | 0 | 0,0248 |
| 3 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 0 | 0 | 22 | 0 | 239 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 1,7 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0 | 0 | 0,0390 | 0 | 0,0848 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0 | 0 | 0,0130 | 0 | 0,1413 |
| 4 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 75 | 0 | 147 | 0 | 0 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0,3 | 0 | 0,7 | 0 | 0 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0,1633 | 0 | 0,1600 | 0 | 0 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0,0544 | 0 | 0,1067 | 0 | 0 |

**Tabel 5.13 Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik pada Ruang Sempit**

| Tukang | Uraian | Informasi Penundaan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen |
| 1 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 0 | 0 | 6 | 0 | 9 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 0 | 0 | 303 | 0 | 533 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0 | 0 | 3 | 0 | 4,5 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0 | 0 | 0,0434 | 0 | 0,0509 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0 | 0 | 0,1303 | 0 | 0,2291 |
| 2 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 1 | 0 | 6 | 0 | 6 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 30 | 0 | 283 | 0 | 358 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0,5 | 0 | 3,0 | 0 | 3,0 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0,0256 | 0 | 0,0403 | 0 | 0,0510 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0,0128 | 0 | 0,1209 | 0 | 0,1529 |
| 3 | Frekuensi Kejadian (Siklus) | 1 | 0 | 4 | 0 | 6 |
| | Total Penambahan Waktu (detik) | 56 | 0 | 121 | 0 | 295 |
| | Kemungkinan Kejadian | 0,5 | 0 | 2,0 | 0 | 3,0 |
| | Tingkat Kerumitan (*Relative Severity*) | 0,0495 | 0 | 0,0267 | 0 | 0,0435 |
| | Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%) | 0,0247 | 0 | 0,0535 | 0 | 0,1304 |

### 5.2.5 Perhitungan Produktivitas Tukang

Perhitungan produktivitas tukang pada pemasangan keramik untuk menyelesaikan 1 unit sebagai berikut.

1. Produktivitas ideal

   Produktivitas ideal merupakan produktivitas yang didapatkan dibagi dengan siklus produksi tak tertunda.

2. Produktivitas keseluruhan

   Produktivitas keseluruhan dapat dihitung dengan perhitungan rata-rata waktu siklus kesluruhan yaitu:

   $$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{rata}-\text{rata waktu siklus keseluruhan}}$$

   Selain itu dapat juga menggunakan rumus lain seperti hitungan pada contoh, yaitu:

   Produktivitas Keseluruhan = Produksi Ideal (1-Een-Eeq-Ela-Emt-Emm)

   Dimana:

   Een = perkiraan % penundaan akibat lingkungan / 100

   Eeq = perkiraan % penundaan akibat peralatan / 100

   Ela = perkiraan % penundaan akibat tenaga kerja / 100

   Emt = perkiraan % penundaan akibat material / 100

   Emm = perkiraan % penundaan akibat manajemen / 100

   Untuk menggunakan rumus diatas maka unit pekerjaan harus diketahui dahulu. Pada pelaksanaan pengamatan menggunakan luasan yang telah ditentukan di awal sehingga unitnya harus dicari dengan mengasumsikan bahwa waktu yang dihasilkan merupakan produktivitas keseluruhannya serta rumus yang digunakan merupakan pertimbangan produktivitas pada pemasangan keramik.

   a. Ruang Luas Tukang 1

      Jam kerja efektif = 7 jam

      Waktu total 3 siklus = 2070 detik

      Waktu non efektif (*delay*) = 30 + 85 + 509 = 624 detik

      Waktu efektif = 2070 - 624 = 1446 detik

      Luas 3 siklus = 1,44 m²

Produktivitas keseluruhan $= \frac{1}{\text{waktu siklus keseluruhan}}$ x unit produksi

$= \frac{3600}{2070}$ x 1,44 m²

= 2,504 m²/jam

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

$= \frac{2,504}{(1-0,1174-\text{Eeq}-0,1459-\text{Emt}-0,0382)}$

= 3,5851 m²/jam

b. Ruang Sempit Tukang 1

Jam kerja efektif = 7 jam

Waktu total 2 siklus = 2326 detik

Waktu non efektif (*delay*) = 155 + 681 = 836 detik

Waktu efektif = 2326 - 836 = 1490 detik

Luas 2 siklus = 1,44 m²

Produktivitas keseluruhan $= \frac{1}{\text{waktu siklus keseluruhan}}$ x unit produksi

$= \frac{3600}{2326}$ x 1,44 m²

= 2,229 m²/jam

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

$= \frac{2,229}{(1-\text{Een}-\text{Eeq}-0,1303-\text{Emt}-0,2291)}$

= 3,4792 m²/jam

Berikut merupakan produktivitas ideal dan produktivitas keseluruhan untuk seluruh tukang berdasarkan MPDM dapat dilihat pada Tabel 5.14 untuk ruang luas dan Tabel 5.15 untuk ruang sempit sebagai berikut.

**Tabel 5.14 Produktivitas Seluruh Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Luas berdasarkan MPDM**

| Tukang | Waktu Produksi Total (detik) | Jam Efektif (detik) | Produktivitas Keseluruhan (m²/jam) | Produktivitas Ideal (m²/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2070 | 1388 | 2,504 | 3,5851 |
| 2 | 1771 | 1433 | 2,927 | 3,6176 |
| 3 | 1691 | 1430 | 3,066 | 3,6252 |
| 4 | 1378 | 1156 | 3,762 | 4,4844 |

**Tabel 5.15 Produktivitas Seluruh Tukang pada Pemasangan Keramik Ruang Sempit berdasarkan MPDM**

| Tukang | Waktu Produksi Total (detik) | Jam Efektif (detik) | Produktivitas Keseluruhan (m²/jam) | Produktivitas Ideal (m²/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2326 | 1490 | 2,229 | 3,4792 |
| 2 | 2341 | 1670 | 2,214 | 3,1042 |
| 3 | 2263 | 1791 | 2,291 | 2,8945 |

### 5.2.6 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal

Untuk menghitung selisih angka dan presentase hasil dari produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal untuk pemasangan keramik adalah sebagai berikut.

a. Tukang 1 Daerah Luas

Produktivitas Keseluruhan = 2,504 m²/jam

Produktivitas Ideal = 3,5851 m²/jam

Selisih = $|\text{Produktivitas Keseluruhan} - \text{Produktivitas Ideal}|$

= $|2{,}504 - 3{,}5851|$

= 1,081 m²/jam

$$\text{Presentase Perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Keseluruhan}}{\text{Produktivitas Ideal}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{2{,}504}{3{,}5851} \text{ x } 100\%$$

$$= 69{,}855\ \%$$

b. Tukang 1 Ruang Sempit

Produktivitas Keseluruhan = 2,229 m²/jam

Produktivitas Ideal = 3,4792 m²/jam

$$\text{Selisih} = |\text{Produktivitas Keseluruhan} - \text{Produktivitas Ideal}|$$

$$= |2{,}229 - 3{,}4792|$$

$$= 1{,}250 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Presentase Perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Keseluruhan}}{\text{Produktivitas Ideal}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{2{,}229}{3{,}4792} \text{ x } 100\%$$

$$= 64{,}059\ \%$$

Hasil perhitungan angkat dan presentase perbandingan antara produktivitas keseluruhan dengan produktivitas ideal pada pekerjaan pemasangan keramik untuk 4 tukang ruang luas dan 3 tukang ruang sempit dapat dilihat berturut-turut pada Tabel 5.16 dan Tabel 5.17 berikut ini.

**Tabel 5.16 Perbandingan antara Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal di Ruang Luas**

| Tukang | Produktivitas Keseluruhan (m²/jam) | Produktivitas Ideal (m²/jam) | Selisih (m²/jam) | Persentase Perbandingan (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,504 | 3,5851 | 1,081 | 69,8551 |
| 2 | 2,927 | 3,6176 | 0,690 | 80,9147 |
| 3 | 3,066 | 3,6252 | 0,560 | 84,5653 |
| 4 | 3,762 | 4,4844 | 0,722 | 83,8897 |

**Tabel 5.17 Perbandingan antara Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal di Ruang Sempit**

| Tukang | Produktivitas Keseluruhan ($m^2$/jam) | Produktivitas Ideal ($m^2$/jam) | Selisih ($m^2$/jam) | Persentase Perbandingan (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,229 | 3,4792 | 1,250 | 64,0585 |
| 2 | 2,214 | 3,1042 | 0,890 | 71,3370 |
| 3 | 2,291 | 2,8945 | 0,604 | 79,1427 |

Adapun rata-rata hasil produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pada seluruh tukang dapat dilihat pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.19 berikut ini.

**Tabel 5.18 Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal pada Seluruh Tukang di Ruang Luas**

| Rata-rata Produktivitas Keseluruhan ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal ($m^2$/jam) |
|---|---|
| 3,065 | 3,828 |

**Tabel 5.19 Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal pada Seluruh Tukang di Ruang Sempit**

| Rata-rata Produktivitas Keseluruhan ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal ($m^2$/jam) |
|---|---|
| 2,245 | 3,159 |

## 5.3 Pembahasan

Pada penelitian sebelumnya juga menganalisis tentang produktivitas pekerja pada pemasangan keramik di ruang luas dan sempit. Analisis dilakukan pada saat sebelum terjadinya pandemi COVID-19, sehingga pada penelitian ini akan membandingkan tingkat produktivitas pekerja pemasangan keramik di ruang luas dan sempit pada saat pandemi COVID-19 di proyek Gedung ERIC UGM dengan sebelum pandemi COVID-19 di poyek Gedung Setda Sleman.

Adapun hasil nilai produktivitas pekerja pada penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan Tabel 5.21 berikut ini.

**Tabel 5.20 Hasil Produktivitas Pekerja Sebelum Pandemi pada Pemasangan Keramik di Ruang Luas**

| Tukang | Waktu Produksi Total | Jam Efektif | Produktivitas Keseluruhan | Produktivitas Ideal |
|---|---|---|---|---|
| | (detik) | (detik) | ($m^2$/jam) | ($m^2$/jam) |
| 1 | 3002 | 884 | 1,727 | 5,864 |
| 2 | 38166 | 27580 | 2,513 | 3,477 |
| 3 | 253 | 163 | 10,245 | 12,896 |

**Tabel 5.21 Hasil Produktivitas Pekerja Sebelum Pandemi pada Pemasangan Keramik di Ruang Sempit**

| Tukang | Waktu Produksi Total | Jam Efektif | Produktivitas Keseluruhan | Produktivitas Ideal |
|---|---|---|---|---|
| | (detik) | (detik) | ($m^2$/jam) | ($m^2$/jam) |
| 1 | 12801 | 5346 | 0,810 | 1,939 |
| 2 | 8355 | 2911 | 0,931 | 2,671 |
| 3 | 1665 | 1123 | 3,114 | 4,616 |
| 4 | 5357 | 3095 | 1,452 | 2,512 |

Pada penelitian sebelumnya terdapat kejanggalan pada nilai produktivitasnya. Kejanggalan tersebut terdapat pada tukang 3 di ruang luas, dimana nilai waktu produksi totalnya hanya 253 detik dalam 2 siklus sedangkan rata-rata per siklusnya ± 600 detik. Kemudian untuk nilai produktivitas keseluruhan dan produktivitasnya berturut-turut sebesar 10,245 $m^2$/jam dan 12,896 $m^2$/jam, yang mana nilai rata-rata tersebut sangat jauh dari nilai rata-rata produktivitas di tukang yang lain. Dengan hal ini, maka dilakukan perhitungan kembali nilai produktivitas tersebut agar dapat diketahui apakah ada kesalahan atau tidak dalam perhitungan di penelitian sebelumnya.

Setelah diamati lebih dalam, maka ditemukan bahwa nilai produktivitas keseluruhan pada 3 tukang di penelitian sebelumnya hanya dimasukkan setengah siklus saja. Kemudian dilakukan perbaikan untuk nilai produktivitas pada tukang 3 tersebut menjadi nilai produktivitas yang sebenarnya. Waktu produksi total tukang 3 di ruang luas sebelum dikoreksi sebesar 253 detik namun setelah dilihat

dari data excell peneliti sebelumnya 253 detik itu hanya waktu pemasangan keramik 1/2 siklus. Untuk 1/2 siklus sebelumnya memiliki waktu sebesar 366 detik, kemudian untuk siklus kedua hanya memiliki 1/2 siklus dengan waktu sebesar 214 detik kemudian diasumsikan menjadi 1 siklus dengan cara 214 detik dikali dengan 2 didapatkan hasil sebesar 428 detik. Untuk perhitungan koreksi produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pada tukang 3 di ruang luas adalah sebagai berikut.

1. Waktu produktivitas total = 366 detik + 253 detik + 428 detik
   = 1047 detik
2. Jam efektif = Waktu produktivitas total - Waktu *delay*
   = 1047 -90
   = 957 detik
3. Produktivitas keseluruhan = $\frac{3600}{1047}$ x 1,44
   = 4,951 m²/jam
4. Produktivitas ideal = $\frac{4,951}{0,578}$
   = 6,232 m²/jam

Adapun hasil dari perbaikan pada nilai produktivitas pada penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut ini.

**Tabel 5.22 Hasil Perbaikan Nilai Produktivitas Pekerja Sebelum Pandemi di Ruang Luas**

| Tukang | Waktu Produksi Total (detik) | Jam Efektif (detik) | Produktivitas Keseluruhan (m²/jam) | Produktivitas Ideal (m²/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3002 | 884 | 1,727 | 5,864 |
| 2 | 38166 | 27580 | 2,513 | 3,477 |
| 3 | 1047 | 957 | 4,951 | 6,232 |

Adapun rata-rata hasil produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pada seluruh tukang dapat dilihat pada Tabel 5.23 dan Tabel 5.24 berikut ini.

**Tabel 5.23 Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal pada Seluruh Tukang di Ruang Luas**

| Rata-rata Produktivitas Keseluruhan ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal ($m^2$/jam) |
|---|---|
| 3,064 | 5,191 |

**Tabel 5.24 Rata-Rata Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal pada Seluruh Tukang di Ruang Sempit**

| Rata-rata Produktivitas Keseluruhan ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal ($m^2$/jam) |
|---|---|
| 1,576 | 2,305 |

### 5.3.1 Perbandingan Produktivitas pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan di tingkat produktivitas pekerja pada pemasangan keramik pada saat dan sebelum pandemi COVID-19 maka harus di bandingkan tingkat produktivitas pekerjanya. Berikut ini merupakan rekapan hasil produktivitas keseluruhan dan ideal pekerja pada pemasangan keramik pada saat dan sebelum pandemi COVID-19 di ruang luas dan sempit berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.25 dan Tabel 5.26 berikut. Tabel berwarna hijau merupakan tabel produktivitas saat pandemi sedangkan tabel berwarna biru merupakan tabel produktivitas sebelum pandemi.

**Tabel 5.25 Rekapan Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Pekerja Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Luas**

| Tukang | Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) | Produktivitas Ideal Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,504 | 1,727 | 3,585 | 5,864 |
| 2 | 2,927 | 2,513 | 3,618 | 3,477 |
| 3 | 3,066 | 4,951 | 3,625 | 6,232 |
| 4 | 3,762 | | 4,484 | |

**Tabel 5.26 Rekapan Hasil Produktivitas Keseluruhan dan Ideal Pekerja Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Sempit**

| Tukang | Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) | Produktivitas Ideal Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,229 | 0,810 | 3,479 | 1,939 |
| 2 | 2,214 | 0,931 | 3,104 | 2,671 |
| 3 | 2,291 | 3,114 | 2,894 | 4,616 |
| 4 | | 1,452 | | 2,512 |

Dalam perbandingan produktivitas pekerja pada saat dan sebelum pandemi ini digunakan data rata-rata produktivitas seluruh tukang. Hal ini terjadi karena jumlah tukang yang digunakan pada saat dan sebelum pandemi berbeda. Penelitian sebelum pandemi menggunakan 3 tukang di ruang luas dan 4 tukang di ruang sempit, sedangkan penelitian saat pandemi menggunakan 4 tukang di ruang luas dan 3 tukang di ruang sempit. Adapun rekapan rata-rata nilai produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pekerja pada pemasangan keramik di ruang luas dan sempit dapat dilihat pada Tabel 5.27 dan Tabel 5.28 berikut ini.

**Tabel 5.27 Rekapitulasi Produktivitas Pekerja Pada Ruang Luas**

| Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) |
|---|---|---|---|
| 3,065 | 3,064 | 3,828 | 5,191 |

**Tabel 5.28 Rekapitulasi Produktivitas Pekerja Pada Ruang Sempit**

| Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Saat Pandemi ($m^2$/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi ($m^2$/jam) |
|---|---|---|---|
| 2,245 | 1,577 | 3,159 | 2,305 |

Tabel di atas merupakan hasil dari perhitungan analisis produktivitas keseluruhan dan ideal dalam pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit. Pada penelitian saat pandemi, pemasangan keramik ruang luas merupakan pemasangan keramik lantai di ruang koridor dengan ukuran keramik 60x60 cm, sedangkan ruang sempit merupakan pemasangan keramik dinding di ruang toilet dengan ukuran keramik 60x30 cm. Dari hasil perhitungan tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa nilai produktivitas keseluruhan lebih kecil dari nilai produktivitas ideal. Hal ini karena dalam produktivitas keseluruhan terdapat waktu tundaan (*delay*) dalam siklus pekerjaan pemasangan keramik sedangkan di produktivitas ideal merupakan waktu tanpa terjadinya tundaan.

Kemudian untuk perhitungan selisih angka dengan presentase hasil antara produktivitas keseluruhan dan ideal pekerja di pekerjaan pemasangan keramik saat dan sebelum pandemi COVID-19 dapat dihitung dengan menggunakan perbandingan produktivitas keseluruhan saat dan sebelum pandemi dengan produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta. Perhitungan selisih dan persentase produktivitas keseluruhan dapat dilihat sebagai berikut.

1. Produktivitas Keseluruhan pada Ruang Luas

Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 $m^2$/jam

Rata-rata Produktivitas Keseluruhan pekerja saat pandemi = 3,065 $m^2$/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

$= |0{,}408 - 3{,}065|$

=2,657 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}408}{3{,}065} \text{ x } 100\%$$

$$= 13{,}313\%$$

Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Keseluruhan pekerja saat pandemi = 3,064 m²/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

$= |0{,}408 - 3{,}064|$

=2,656 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}408}{3{,}064} \text{ x } 100\%$$

$$= 13{,}317\%$$

2. Produktivitas Keseluruhan pada Ruang Sempit

Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Keseluruhan pekerja saat pandemi = 3,064 m²/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

$= |0{,}408 - 2{,}245|$

= 1,837 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}408}{2{,}245} \text{ x } 100\%$$

$$= 18{,}177\%$$

Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Keseluruhan pekerja saat pandemi = 1,577 m²/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

$= |0{,}408 - 1{,}577|$

= 1,169 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata}-\text{rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}408}{1{,}577} \text{ x } 100\%$$

$$= 25{,}876\%$$

Hasil rekapitulasi perhitungan angka dan presentase perbandingan dari produktivitas keseluruhan pada saat dan sebelum pandemi COVID-19 dengan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta di pekerjaan pemasangan keramik ruang luas dan sempit berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.29 dan Tabel 5.30 berikut ini. Tabel yang berwarna hijau merupakan tabel untuk nilai produktivitas saat pandemi COVID-19, sedangkan tabel yang berwarna biru merupakan tabel untuk nilai produktivitas sebelum pandemi COVID-19.

**Tabel 5.29 Selisih dan Persentase Produktivitas Keseluruhan dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Luas**

| Peraturan Walikota Yogyakarta (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi (m2/jam) | Selisih Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Selisih Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,408 | 3,065 | 3,064 | 2,657 | 2,656 | 13,313% | 13,317% |

**Tabel 5.30 Selisih dan Persentase Produktivitas Keseluruhan dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Sempit**

| Peraturan Walikota Yogyakarta (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Sebelum Pandemi (m2/jam) | Selisih Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Selisih Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,408 | 2,245 | 1,577 | 1,837 | 1,169 | 18,177% | 25,876% |

Kemudian untuk menghitung perhitungan selisih dan persentase produkitivitas ideal dapat dilihat sebagai berikut.

1. Produktivitas Ideal pada Ruang Luas

Produktivitas Ideal Saat Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Ideal pekerja saat pandemi = 3,828 m²/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

= |0,408 − 3,828|

= 3,420 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata−rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}408}{3{,}828} \text{ x } 100\%$$

= 10,658%

Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Ideal pekerja saat pandemi = 5,191 m²/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

= |0,408 − 5,191|

= 4,783 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata−rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}408}{5{,}191} \text{ x } 100\%$$

= 7,860%

2. Produktivitas Ideal pada Ruang Sempit

Produktivitas Ideal Saat Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Ideal pekerja saat pandemi = 3,159 m²/jam

Selisih = |Produktivitas Peraturan Walikota − Produktivitas Saat Pandemi|

= |0,408 − 3,159|

= 2,751 m²/jam

$$\text{Persentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata−rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0,408}{3,159} \text{ x } 100\%$$

$$= 12,914\%$$

Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi

Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta = 0,408 m²/jam

Rata-rata Produktivitas Ideal pekerja saat pandemi = 2,305 m²/jam

Selisih $= |\text{Produktivitas Peraturan Walikota} - \text{Produktivitas Saat Pandemi}|$

$= |0,408 - 2,305|$

$= 1,897$ m²/jam

Persentase perbandingan $= \frac{\text{Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta}}{\text{Rata-rata Produktivitas Keseluruhan Saat Pandemi}} \text{ x } 100\%$

$$= \frac{0,408}{2,305} \text{ x } 100\%$$

$$= 17,701\%$$

Hasil rekapitulasi perhitungan angka dan presentase perbandingan dari produktivitas ideal pada saat dan sebelum pandemi COVID-19 dengan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta di pekerjaan pemasangan keramik ruang luas dan sempit berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.31 dan Tabel 5.32 berikut ini. Tabel yang berwarna hijau merupakan tabel untuk nilai produktivitas saat pandemi COVID-19, sedangkan tabel yang berwarna biru merupakan tabel untuk nilai produktivitas sebelum pandemi COVID-19.

**Tabel 5.31 Selisih dan Persentase Produktivitas Ideal dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Luas**

| Peraturan Walikota Yogyakarta (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Saat Pandemi (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi (m2/jam) | Selisih Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Selisih Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,408 | 3,828 | 5,191 | 3,420 | 4,783 | 10,658% | 7,860% |

**Tabel 5.32 Selisih dan Persentase Produktivitas Ideal dengan Perda Walikota Yogyakarta pada Saat dan Sebelum Pandemi COVID-19 di Ruang Sempit**

| Peraturan Walikota Yogyakarta (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Saat Pandemi (m2/jam) | Rata-rata Produktivitas Ideal Sebelum Pandemi (m2/jam) | Selisih Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Selisih Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Saat Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta | Persentase Perbandingan Produktivitas Sebelum Pandemi dengan Perda Walikota Yogyakarta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,408 | 3,159 | 2,305 | 2,751 | 1,897 | 12,914% | 17,701% |

Dari perhitungan selisih dan perbandingan maka didapatkan produktivitas keseluruhan dan ideal pada saat dan sebelum pandemi. Pada ruang luas produktivitas keseluruhan saat pandemi sebesar 3,065 m²/jam dan produktivitas ideal saat pandemi sebesar 3,828 m²/jam, kemudian produktivitas keseluruhan sebelum pandemi sebesar 3,064 m²/jam dan produktivitas ideal sebelum pandemi sebesar 5,191 m²/jam. Pada ruang sempit didapatkan produktivitas keseluruhan saat pandemi sebesar 2,245 m²/jam dan produktivitas ideal saat pandemi sebesar 3,159 m²/jam, kemudian produktivitas keseluruhan sebelum pandemi sebesar 1,577 m²/jam dan produktivitas ideal sebelum pandemi sebesar 2,305 m²/jam.

Berdasarkan Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 setelah dikonversikan maka didapatkan nilai produktivitas sebesar 0,408 m²/orang/jam. Dengan hal ini, maka untuk nilai produktivitas pekerja saat dan sebelum pandemi di ruang luas dan ruang sempit sudah memenuhi syarat Peraturan Walikota No. 67 Tahun 2017 tersebut.

Kemudian nilai produktivitas keseluruhan dan ideal saat pandemi dan sebelum pandemi diruang luas dan sempit dibandingkan dengan nilai produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta. Pada ruang luas selisih produktivitas keseluruhan saat dan sebelum pandemi berturut-turut sebesar 2,657 m²/jam dan 2,656 m²/jam sedangkan untuk persentase berturut-turut sebesar 13,313% dan 13,317%. Kemudian untuk ruang sempit selisih produktivitas keseluruhaan pada saat dan sebelum pandemi sebesar 1,837 m²/jam dan 1,169 m²/jam sedangkan untuk persentase berturut-turut sebesar 18,177% dan 25,876%.

Nilai produktivitas ideal yang dibandingkan dengan Peraturan Walikota Yogyakarta didapatkan hasil selisih saat dan sebelum pandemi di ruang luas berturut-turut sebesar 3,420 m²/jam dan 4,783 m²/jam sedangkan untuk persentase berturut-turut sebesar 10,658% dan 7,860%. Kemudian untuk ruang sempit selisih produktivitas ideal pada saat dan sebelum pandemi sebesar 2,751 m²/jam dan 1,897 m²/jam sedangkan untuk persentase berturut-turut sebesar 12,914% dan 17,701%.

Dalam siklus pemasangan keramik terdapat faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya waktu tundaan. Faktor tundaan pada saat pengamatan diakibatkan oleh faktor lingkungan, tenaga kerja, serta manajemen. Untuk faktor lingkungan meliputi meratakan permukaan lantai atau dinding yang akan dipasangkan keramik, membersihkan sampah-sampah yang ada disekitar area pemasangan keramik, serta mengikis sisa beton di area pemasangan keramik dengan menggunakan alat pahat.

Kemudian penundaan yang terjadi karena faktor tenaga kerja meliputi mengatur kemiringan berulang kali, mengganti keramik melakukan kegiatan pribadi seperti bermain *handphone*, mengulang pemasangan keramik, menambahkan spesi dan pasta semen pada keramik yang sudah dipasang. Mengatur kemiringan berulang kali termasuk dalam penundaan tenaga kerja karena mengatur kemiringan cukup 1-2 kali saja tanpa perlu sering diulang. Mengganti keramik termasuk dalam penundaan tenaga kerja karena kurang telitinya pekerja dalam mengambil keramik yang akan di pasang. Melakukan kegiatan pribadi seperti bermain handphone termasuk dalam penundaan karena pekerja seharusnya bermain *handphone* pada waktu istirahat yang sudah ditentukan. Mengulang pemasangan keramik dan menambahkan spesi serta pasta semen pada keramik yang sudah terpasang termasuk dalam penundaan tenaga kerja karena kurang telitinya pekerja dalam memberikan spesi dan pasta semen sehingga menyebabkan keramik yang dipasang tidak pas dan harus melepaskan keramik serta memasangnya kembali.

Kemudian penundaan karena faktor manajemen meliputi pengarahan dari pihak pengawas, mengambil alat atau keramik, memotong keramik, membuat atau menunggu spesi dan pasta semen. Pengarahan dari pihak pengawas termasuk dalam penundaan manajemen karena terjadinya perubahan dari pihak pelaksana atau kesalahan dalam proses pemasangan keramik yang dilakukan oleh pekerja. Mengambil alat atau keramik termasuk penundaan manajemen karena seharusnya alat atau keramik sudah dipersiapkan terlebih dahulu di area pemasangan keramik. Memotong keramik termasuk penundaan manajemen karena seharusnya yang memotong dilakukan oleh pekerja lainnya. Membuat atau menunggu spesi dan

pasta semen termasuk penundaan manajemen karena membuat atau menunggu spesi dan pasta semen seharusnya dikerjakan oleh tukang yang lain.

Untuk hasil analisis terkait dengan perhitungan serta beberapa faktor penundaan yang terjadi dilapangan akan dijelaskan pada poin-poin berikut ini.

.

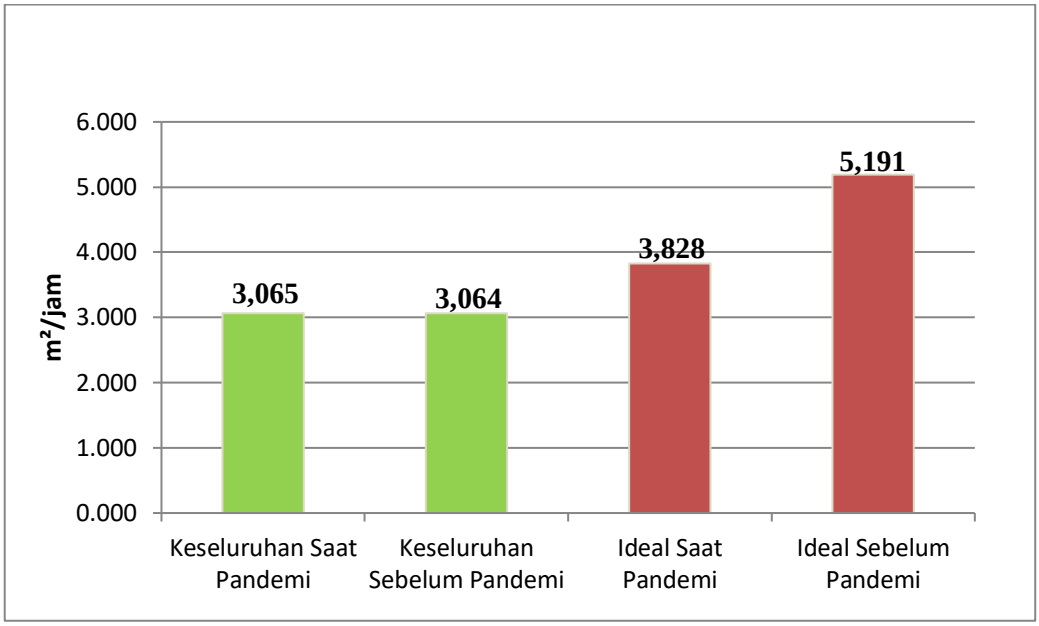
### 5.3.2 Produktivitas Pemasangan Keramik Menurut MPDM

Dalam pengamatan yang telah dilaksanakan, maka didapatkan hasil perhitungan produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal dalam pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan sempit. Untuk produktivitas keseluruhan dihasilkan dari waktu total produksi termasuk dengan waktu penundaan (*delay*) sedangkan produktivitas ideal merupakan waktu tanpa terjadi tundaan.

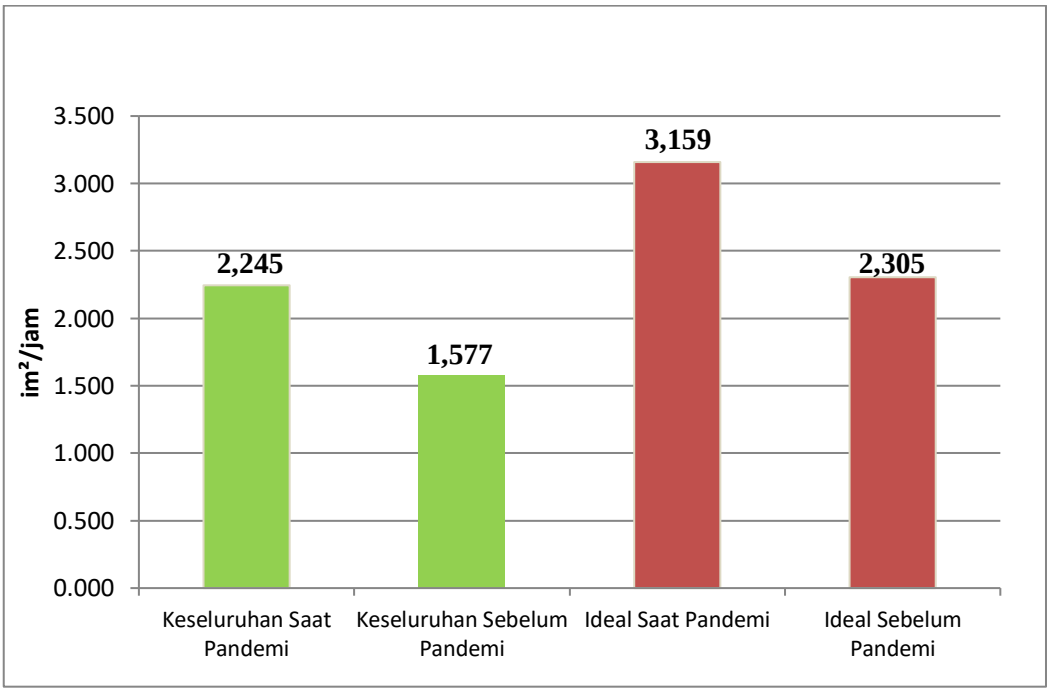
Pada pengamatan ini dilaksanakan di tiap pemasangan 2 buah keramik dengan ukuran 60x60 cm dan 2 buah keramik dengan ukuran 60x30 cm sehingga menghasilkan luasan pada setiap siklus sebesar 0,72 m². Luasan siklus ini diambil sesuai dengan siklus sebelum pandemi agar dapat menjadi bahan perbandingan.

Pada saat pengamatan di lapangan terdapat 4 tukang pada pekerjaan pemasangan keramik di ruang luas dan 3 tukang pada pekerjaan pemasangan keramik di ruang sempit. Rata-rata nilai produktivitas keseluruhan pada seluruh tukang terbesar diperoleh oleh tukang di ruang luas dengan nilai produktivitas keseluruhan sebesar 3,065 m²/jam.

Adapun grafik hasil perhitungan nilai produktivitas pekerja dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 berikut ini. Grafik berwarna hijau merupakan grafik produktivitas keseluruhan sedangkan grafik berwarna merah merupakan grafik produktivitas ideal.




**Gambar 5.1 Grafik Hasil Nilai Produktivitas Pekerja pada Pemasangan Keramik Ruang Luas**




**Gambar 5.2 Grafik Hasil Nilai Produktivita s Pekerja pada Pemasangan Keramik Ruang Sempit**

### 5.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

Terdapat lima tipe penundaan yang terjadi pada seluruh metode produktivitas konstruksi, tipe-tipe tersebut yaitu lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. (Halpin dan Riggs, 1992)

Pada saat pengamatan terdapat 3 penundaan yang terjadi dilapangan yaitu penundaan akibat faktor lingkungan, tenaga kerja, dan manajemen. Untuk penundaan akibat faktor lingkungan yaitu permukaan area yang akan dipasang keramik tidak rata, membersihkan sampah-sampah yang ada disekitar area pemasangan keramik. Penundaan akibat faktor tenaga kerja yaitu mengulang pepmasangan keramik, keramik pecah saat pemasangan, menambahkan spesi atau pasta semen yang sudah dipasang, mengatur kemiringan berulang kali, mengobrol dengan pekerja yang lain, melakukan kegiatan pribadi. Penundaan akibat faktor manajemen yaitu pengarahan dari pihak pengawas, menunggu potongan keramik, mengambil keramik, membuat pasta semen dan spesi.

Adapun penjelasan mengenai penundaan yang terjadi dilapangan adalah sebagai berikut.

1. Penundaan akibat faktor lingkungan

Penundaan faktor lingkungan terjadi karena perubahan cuaca seperti dari panas menjadi hujan yang mengakibatkan lokasi proyek menjadi becek ataupun sempitnya akses jalan menuju lokasi proyek sehingga mengakibatkan kendaraan proyek yang masuk ke lokasi proyek menjadi sulit. Namun pada waktu pengamatan penelitian hanya terjadi penundaan faktor lingkungan di sekitar area pemasangan keramik, dimana area tersebut tidak rata atau ada sisa beton sehingga menyebabkan pekerja harus meratakan terlebih dahulu permukaan yang akan dipasang keramik. Akibat dari faktor lingkungan ini bisa diperbaiki dengan cara meratakan atau membersihkan terlebih dahulu area yang akan dipasang keramik sehingga pada saat pemasangan keramik tidak terpotong waktunya untuk membersihkan area terlebih dahulu, ataupun pekerja boleh meminta bantu pekerja yang lain atau laden untuk membersihkan area yang akan dipasangkan keramik.

2. Penundaan akibat faktor peralatan

Penundaan yang terjadi akibat faktor peralatan yaitu pada saat pekerjaan pemasangan keramik peralatan terjadi kerusakan, hilang, ataupun belum dipersiapkan terlebih dahulu. Pada saat pengamatan dilapangan, peneliti tidak menemukan penundaan yang terjadi akibat faktor peralatan karena pada saat pemasangan keramik pekerja dapat menggunakan peralatan yang dibutuhkan dan dapat berfungsi dengan baik.

3. Penundaan akibat faktor tenaga kerja

Pada saat menghitung produktivitas pekerja pada pemasangan keramik maka penundaan yang terjadi karena faktor tenaga kerja yaitu makan dan minum, merokok, mengobrol, serta bermain handphone saat pekerjaan berlangsung karena setelah pekerja bekerja selama 1,5 sampai 2 jam secara menerus maka pekerja memerlukan istirahat sejenak untuk memulihkan stamina. (Wignjosoebroto, 2003) Pada saat pengambilan data terjadi penundaan akibat faktor tenaga kerja yaitu mengobrol dengan teman, bermain *handphone*, mengulang pemasangan keramik, menambahkan adukan spesi dan pasta semen saat keramik sudah dipasang. Akibat dari faktor tenaga kerja ini dapat diperbaiki dengan cara seperti pada saat bermain *handphone* atau mengobrol dengan teman dapat dilakukan pada saat waktu istirahat yang sudah ditentukan oleh proyek, karena proyek telah menetapkan waktu istirahat dengan waktu yang seefektif mungkin.

4. Penundaan akibat faktor material

Penundaan yang terjadi akibat faktor material yaitu kurangnya atau tidak tersedianya material yang dibutuhkan pada saat pemasangan keramik. Pada saat pengamatan dilapangan, peneliti tidak menemukan penundaan yang terjadi akibat faktor material karena pada saat dilapangan seluruh material yang dibutuhkan sudah tersedia.

5. Penundaan akibat faktor manajemen

Penundaan yang terjadi akibat faktor manajemen yaitu pengarahan dari pihak pengawas, menunggu adukan pasta semen dan spesi, mengambil keramik, menunggu potongan keramik, membuat adukan pasta semen dan spesi, mengukur area yang akan dipasangkan keramik. Pada saat pengamatan dilapangan maka

terjadi penundaan akibat faktor manajemen. Akibat dari faktor manajemen ini dapat diperbaiki dengan cara meningkatkan kerja sama antara pekerja pemasang keramik dengan pekerja yang lain atau laden, sehingga waktu dapat digunakan secara efektif dan efisien. Contohnya pada saat menunggu adukan pasta semen, maka apabila pasta semen sudah hampir habis maka laden harus dengan sigap mengambil pasta semen yang baru agar pekerja tidak harus menunggu.

### 5.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja pada Saat Pandemi

Pada penelitian ini produktivitas pekerja saat pandemi memiliki nilai produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan produktivitas sebelum pandemi. Adapun faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas pekerja saat pandemi ini yaitu kewajiban pekerja untuk menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti masker, rompi, helm, dan sepatu *safety* dalam melaksanakan pekerjaan.

Hal ini mempengaruhi produktivitas karena para pekerja diwajibkan untuk memakai masker pada saat pelaksanaan pekerjaan sehingga para pekerja tersebut menjadi tidak merokok dan minum serta tidak mengobrol dengan teman yang lain pada saat jam kerja. Ketika pekerja sedikit melakukan penundaan maka akan berdampak pada nilai produktivitasnya, yang mana semakin sedikit terjadi penundaan maka semaikin tinggi nilai produktivitasnya sehingga hal ini menyebabkan nilai produktivitas pekerja pada saat pandemi lebih tinggi dibandingkan dengan nilai produktivitas pekerja sebelum pandemi.



**Gambar 5.3 Penggunaan Masker pada Pekerja**

# BAB VI
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1 Kesimpulan

Dalam analisis produktivitas tenaga kerja, untuk mengetahui faktor-faktor penundaan yang terjadi di lapangan cukup efektif dilakukan dengan menggunakan MPDM. Dengan menggunakan MPDM maka dapat dihasilkan nilai produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal yang ada di lapangan. Dari hasil analisis produktivitas tersebut kemudian di bandingan dengan nilai produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pada saat sebelum pandemi COVID-19.

Adapun kesimpulan hasil analisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik di proyek pembangunan gedung ERIC UGM dapat dilihat sebegai berikut.

1. Perbandingan rata-rata produktivitas keseluruhan dan ideal pekerja di ruang luas dengan 4 tukang berturut-turut sebesar 3,065 m²/jam dan 3,828 m²/jam. Sedangkan perbandingan rata-rata produktivitas keseluruhan dan ideal pekerja di ruang luas dengan 3 tukang berturut-turut sebesar 2,245 m²/jam dan 3,159 m²/jam.
2. Adapun perbandingan rata-rata produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal pada saat dan sebelum pandemi COVID-19 yang dapat dilihat pada berikut ini.
    a. Selisih perbandingan produktivitas keseluruhan pada saat dan sebelum pandemi dengan produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta di ruang luas berturut-turut sebesar 2,657 m²/jam dan 2,656 m²/jam, dengan perbandingan berturut-turut sebesar 13,313% dan 13,317%. Sedangkan di ruang sempit selisih perbandingan produktivitas keseluruhan pada saat dan sebelum pandemi dengan produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta berturut-turut sebesar 1,837 m²/jam dan 1,169 m²/jam, dengan selisih dan perbandingan berturut-turut sebesar 18,177% dan 25,876%.

b. Selisih perbandingan produktivitas ideal pada saat dan sebelum pandemi dengan produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta di ruang luas berturut-turut sebesar 3,420 $m^2$/jam dan 4,783 $m^2$/jam, dengan perbandingan berturut-turut sebesar 10,658% dan 7,860%. Sedangkan di ruang sempit selisih perbandingan produktivitas keseluruhan pada saat dan sebelum pandemi dengan produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta berturut-turut sebesar 2,751 $m^2$/jam dan 1,897 $m^2$/jam, dengan selisih dan perbandingan berturut-turut sebesar 12,914% dan 17,701%.

3. a) Hasil analisis data dengan menggunakan MPDM maka penundaan yang lebih dominan yang terjadi di lapangan yaitu faktor tenaga kerja dan manajemen dengan total penundaan sebanyak 31 unit, sedangkan penundaan faktor lingkungan sebanyak 4 unit. Penundaan yang terjadi dilapangan akibat faktor tenaga kerja sebagian besar terjadi karena pekerja memasang keramik secara berulang kali, menambahkan pasta semen dan spesi yang di keramik yang sudah dipasang, mengukur kemiringan keramik secara berulang kali. Kemudian untuk penundaan yang terjadi dilapangan akibat faktor manajemen sebagian besar terjadi karean menunggu pasta semen dan spesi yang sedang dibuat, mengambil keramik, membuat pasta semen dan spesi. Sedangkan penundaan yang terjadi dilapangan akibat faktor lingkungan yaitu pekerja harus meratakan permukaan yang akan dipasangkan keramik, membersihkan area yang akan dipasangkan keramik.

   b) Faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada saat pandemi ini yaitu pekerja diwajibkan untuk menggunakan APD seperti masker, sehingga hal ini membuat para pekerja tidak merokok dan minum serta tidak mengobrol dengan teman yang lain.

## 6.2 Saran

Pada penelitian ini meneliti produktivitas pekerja pada pemasangan keramik di ruang luas dan sempit dalam satu proyek dengan menggunakan MPDM. Penelitian dengan menggunakan MPDM ini sangat bermanfaat untuk mengevaluasi dari hasil kerja masing-masing pekerja pada proyek sehingga dapat memperbaiki kekurangan dan dapat meningkatkan nilai produktivitasnya. Adapun hal dan saran dari peneliti yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya yaitu perlunya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan tukang lebih dari 4 orang serta siklus yang digunakan harus lebih banyak dengan jenis proyek yang sama. Hal ini agar dapat mengetahui perbandingan produktivitas pekerja dari satu proyek dengan proyek yang lain apakah nilai produktivitasnya hampir sama atau lebih jauh berbeda.

# DAFTAR PUSTAKA


Abdullah, G. W. dan Nugraheni, F. 2021. *Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman)*. Prosiding Kolokium. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Arikunto, S. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. PT Rineka Cipta. Jakarta.

Dimyati, H. dan Nurjaman, K. 2014. *Manajemen Proyek*. CV Pustaka Setia. Bandung.

Ervianto, I.W. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Halpin, D. W. and Riggs, L. S. 1992. *Planning and Analysis of Construction Operations*. John Willey & Sons, Inc.

Handoko, T. H. 1984. Dasar-*dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE. Yogyakarta.

Mahdy, A. H. dan Abma, V. 2016. *Analisis Produktivitas Tukang Batu Bata pada Pekerjaan Dinding Bata Merah*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Nugraheni, F. 2021. *Adaptasi Kebiasaan Baru di Lingkungan Kerja Konstruksi*. https://www.republika.co.id/berita/qudh70399/adaptasi-kebiasaan-baru-di-lingkungan-kerja-konstruksi. Diakses pada 08 Juni 2021 Pukul 14:37.

Nugroho, A. S. dan Nugraheni, F. 2021. *Perbandingan Produktivitas dan Biaya pada Pekerjaan Pengecoran Antara Alat Concrete Pump dan Concrete Bucket*. Prosiding Kolokium. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Pawiro, S. 2015. *Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja dalam Proyek Konstruksi*. Skripsi. Teknik Sipil. Fakultas Teknik Universitas Ram Ratulangi. Manado.

Pilcher, R. 1992. *Principles of Construction Manajement* $3^{rd}$ *ed*. McGraw-Hill, Inc. Singapore.

Santoso, B. 2003. *Manajemen Proyek*. Guna Widya. Jakarta.

Satibi, I. 2011. *Teknik Penulisan Skripsi*. Tesis dan Disertasi. Ceplas. Bandung.

Schwalbe, K. 2007. *Information Technology Project Management*. Course Technology. USA.

Sinungan, M. 2003. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Bumi Aksara. Jakarta.

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

Soekirno. 1999. *Pengantar Manajemen Konstruksi*. Raja Grafindo Perkasa. Jakarta.

Syarif. 1991. *Produktivitas*. Depdikbud. Jakarta.

Terry, G. R. 2012. *Prinsip-prinsip Manajemen*. Bumi Aksara. Jakarta.

Triputra, M. Z. dan Sarwidi. 2020. *Analisa Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Pembesian Struktur Kolom dengan MPDM (Studi Kasus Proyek Renovasi Kelas C menjadi 2 Lantai)*. Prosiding Kolokium. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Wignjosoebroto, S. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Edisi Pertama*. Guna Widya. Jakarta.

Yulianto, E. dan Sigit, A. 2020. *Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia)*. Prosiding Kolokium. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Luas

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 77 |
| 2 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 48 |
| 3 | | | Memasang keramik | 9 |
| 4 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 56 |
| 5 | | | Merapikan dan meratakan keramik dengan menggunakan waterpass | 58 |
| 6 | | | Menyiram air ke spesi yang akan diratakan di area pemasangan keramik | 21 |
| 7 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 116 |
| 8 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 48 |
| 9 | | | Memasang keramik | 7 |
| 10 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 28 |
| 11 | | | Merapikan sisi keramik | 9 |
| **TOTAL** | | | | **477** |
| **DELAY** | | | | **30** |
| 12 | 1 | 2 | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 82 |
| 13 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 67 |
| 14 | | | Memasang keramik | 11 |
| 15 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 85 |
| 16 | | | Merapikan sisi keramik | 17 |
| 17 | | | Mengobrol dengan pekerja lain | 22 |

**Lanjutan Lampiran 1. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 1 | 2 | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 95 |
| 19 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 43 |
| 20 | | | Memasang keramik | 14 |
| 21 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 85 |
| 22 | | | Merapikan sisi keramik | 19 |
| 23 | | | Menyapu dan membersihkan keramik | 27 |
| **TOTAL** | | | | **567** |
| **DELAY** | | | | **85** |
| 24 | 1 | 3 | Merapikan dan mengikis di area pemasangan keramik dengan menggunakan alat pahat | 243 |
| 25 | | | Mengambil keramik | 31 |
| 26 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 74 |
| 27 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 35 |
| 28 | | | Memasang keramik | 13 |
| 29 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 59 |
| 30 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 96 |
| 31 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 52 |
| 32 | | | Memasang keramik | 9 |
| 33 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 153 |
| 34 | | | Merapikan sisi keramik | 58 |
| 35 | | | Memasang ulang keramik | 177 |
| 36 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 26 |
| **TOTAL** | | | | **1026** |
| **DELAY** | | | | **509** |

## Lampiran 2. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 2 Ruang Luas

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | Meratakan spesi di tepi keramik yang sudah dipasang | 35 |
| 2 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 91 |
| 3 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 37 |
| 4 | | | Memasang keramik | 12 |
| 5 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 59 |
| 6 | | | Menunggu spesi | 21 |
| 7 | | | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 69 |
| 8 | | | Mengambil keramik | 27 |
| 9 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 33 |
| 10 | | | Memasang keramik | 9 |
| 11 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 68 |
| **TOTAL** | | | | **461** |
| **DELAY** | | | | **56** |
| 12 | 2 | 2 | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 65 |
| 13 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 29 |
| 14 | | | Memasang keramik | 7 |
| 15 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 91 |
| 16 | | | Meratakan spesi di tepi keramik yang sudah dipasang | 50 |
| 17 | | | Menuang dan meratakan spesi di area pemasangan keramik | 178 |
| 18 | | | Mengambil pasta semen | 23 |

**Lanjutan Lampiran 2. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 2 Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 19 | 2 | 2 | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 49 |
| 20 | | | Memasang keramik | 7 |
| 21 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 20 |
| 22 | | | Meratakan spesi di tepi keramik yang sudah dipasang | 8 |
| 23 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 105 |
| **TOTAL** | | | | **632** |
| **DELAY** | | | | **81** |
| 24 | 2 | 3 | Meratakan spesi di area pemasangan keramik | 41 |
| 25 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 67 |
| 26 | | | Memasang keramik | 9 |
| 27 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 41 |
| 28 | | | Meratakan spesi di tepi keramik yang sudah dipasang | 33 |
| 29 | | | Mengukur keramik dengan menggunakan waterpass | 44 |
| 30 | | | Melakukan kegiatan pribadi | 135 |
| 31 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 118 |
| 32 | | | Memasang keramik | 8 |
| 33 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 149 |
| 34 | | | Meratakan spesi di tepi keramik yang sudah dipasang | 33 |
| **TOTAL** | | | | **678** |
| **DELAY** | | | | **201** |

## Lampiran 3. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 3 Ruang Luas

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 1 | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 87 |
| 2 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 34 |
| 3 | | | Memasang keramik | 14 |
| 4 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 77 |
| 5 | | | Meratakan kemiringan di sisi keramik | 22 |
| 6 | | | Mengambil spesi | 25 |
| 7 | | | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 61 |
| 8 | | | Mengambil keramik | 25 |
| 9 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 40 |
| 10 | | | Memasang keramik | 7 |
| 11 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 180 |
| 12 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 32 |
| **TOTAL** | | | | **604** |
| **DELAY** | | | | **72** |
| 13 | 3 | 2 | Mengambil spesi | 69 |
| 14 | | | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 75 |
| 15 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 55 |
| 16 | | | Memasang keramik | 8 |
| 17 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 112 |
| 18 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 19 |
| 19 | | | Mengambil spesi | 54 |

**Lanjutan Lampiran 3. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 3 Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 20 | 3 | 2 | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 64 |
| 21 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 56 |
| 22 | | | Memasang keramik | 8 |
| 23 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 29 |
| **TOTAL** | | | | **549** |
| **DELAY** | | | | **123** |
| 24 | 3 | 3 | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 100 |
| 25 | | | Mengambil pasta semen | 66 |
| 26 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 74 |
| 27 | | | Memasang keramik | 10 |
| 28 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 13 |
| 29 | | | Meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 106 |
| 30 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 56 |
| 31 | | | Memasang keramik | 8 |
| 32 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 83 |
| 33 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 22 |
| **TOTAL** | | | | **538** |
| **DELAY** | | | | **66** |

**Lampiran 4. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 4 Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 1 | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 45 |
| 2 | | | Memasang keramik | 15 |
| 3 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 88 |
| 4 | | | Memasang pembatas keramik | 8 |
| 5 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 58 |
| 6 | | | Meratakan spesi di area yang akan dipasangkan keramik | 24 |
| 7 | | | Memasang keramik | 25 |
| 8 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 123 |
| 9 | | | Memasang ulang keramik | 52 |
| 10 | | | Memasang pembatas keramik | 6 |
| **TOTAL** | | | | **444** |
| **DELAY** | | | | **52** |
| 11 | 4 | 2 | Meratakan spesi di area yang akan dipasangkan keramik | 62 |
| 12 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 46 |
| 13 | | | Memasang keramik | 1 |
| 14 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 45 |
| 15 | | | Memasang pembatas keramik | 8 |
| 16 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 47 |
| 17 | | | Meratakan spesi di area yang akan dipasangkan keramik | 47 |
| 18 | | | Memasang keramik | 16 |
| 19 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 67 |
| 20 | | | Memasang pembatas keramik | 10 |
| **TOTAL** | | | | **349** |
| **DELAY** | | | | **0** |

**Lanjutan Lampiran 4. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 4 Ruang Luas**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 4 | 3 | Membersihkan area yang akan dipasangkan keramik | 75 |
| 22 | | | Menuang dan meratakan spesi ke area yang akan dipasangkan keramik | 99 |
| 23 | | | Mengetuk dan merapikan ulang kemiringan keramik yang sudah dipasang | 95 |
| 24 | | | Meratakan spesi yang akan dipasangkan keramik | 54 |
| 25 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 40 |
| 26 | | | Memasang keramik | 11 |
| 27 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 85 |
| 28 | | | Memasang pembatas keramik | 9 |
| 29 | | | Meratakan spesi yang akan dipasangkan keramik | 14 |
| 30 | | | Menuang dan meratakan pasta semen di atas keramik | 56 |
| 31 | | | Memasang keramik | 8 |
| 32 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 17 |
| 33 | | | Memasang pembatas keramik | 22 |
| **TOTAL** | | | | **585** |
| **DELAY** | | | | **170** |

## Lampiran 5. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik

## Tukang 1 Ruang Sempit

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 25 |
| 2 | | | Memasang dan mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 28 |
| 3 | | | Memasang pembatas keramik | 40 |
| 4 | | | Mengatur dan mengukur area yang akan dipasangkan keramik | 45 |
| 5 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 27 |
| 6 | | | Memasang keramik | 8 |
| 7 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 22 |
| 8 | | | Memasang pembatas keramik | 16 |
| 9 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 49 |
| 10 | | | Menuangkan dan meratakan adukan pasta semen di dinding yang akan di pasangkan keramik | 37 |
| 11 | | | Menambah spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 61 |
| 12 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 70 |
| 13 | | | Memasang keramik | 11 |
| 14 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 46 |
| 15 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 46 |
| 16 | | | Memasang pembatas keramik | 35 |
| 17 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 79 |
| 18 | | | Memasang keramik | 6 |
| 19 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 24 |
| 20 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 8 |
| 21 | | | Mengelap keramik | 23 |
| 22 | | | Memasang pembatas keramik | 31 |
| **TOTAL** | | | | **737** |
| **DELAY** | | | | **155** |
| 23 | 1 | 2 | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 58 |
| 24 | | | Memasang keramik | 15 |
| 25 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 69 |
| 26 | | | Menambahkan spesi | 24 |

**Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 27 | 1 | 2 | Memasang ulang keramik | 32 |
| 28 | | | Memasang pembatas keramik | 6 |
| 29 | | | Mengelap keramik | 25 |
| 30 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 16 |
| 31 | | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 18 |
| 32 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 28 |
| 33 | | | Mengisi kembali spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 104 |
| 34 | | | Mengelap keramik kembali | 36 |
| 35 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 79 |
| 36 | | | Arahan dari pengawas | 31 |
| 37 | | | Memasang keramik | 15 |
| 38 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 32 |
| 39 | | | Memasang pembatas keramik | 22 |
| 40 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 10 |
| 41 | | | Mengukur keramik yang akan di potong | 91 |
| 42 | | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 82 |
| 43 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 25 |
| 44 | | | Memasang keramik dan mengetuk keramik menggunakan palu karet | 15 |
| 45 | | | Memasang pembatas keramik | 17 |
| 46 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 134 |
| 47 | | | Memasang keramik dan mengetuk keramik menggunakan palu karet | 38 |
| 48 | | | Memasang pembatas keramik | 57 |
| 49 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 125 |
| 50 | | | Melepas kembali keramik dan memotong kembali pada ujung keramik | 37 |

**Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 1 Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 51 | 1 | 2 | Menunggu keramik yang di sedang di potong | 77 |
| 52 | | | Mengelap keramik | 113 |
| 53 | | | Menuangkan kembali pasta semen di atas keramik | 48 |
| 54 | | | Memasang dan mengetuk kembali keramik | 64 |
| 55 | | | Memasang pembatas keramik | 14 |
| 56 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 32 |
| **TOTAL** | | | | **1589** |
| **DELAY** | | | | **681** |

**Lampiran 6. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik**

**Tukang 2 Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 38 |
| 2 | | | Memasang keramik | 7 |
| 3 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 111 |
| 4 | | | Menuangkan dan meratakan adukan pasta semen di area yang akan di pasangkan keramik | 66 |
| 5 | | | Mengambil keramik | 14 |
| 6 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 25 |
| 7 | | | Memasang keramik | 8 |
| 8 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 11 |
| 9 | | | Mengulang pemasangan keramik | 33 |
| 10 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 46 |
| 11 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 27 |
| 12 | | | Mengatur dan mengukur area yang akan dipasangkan keramik | 30 |
| 13 | | | Mengelap/membersihkan keramik | 14 |
| 14 | | | Menuangkan dan meratakan adukan spesi | 28 |
| 15 | | | Mengatur kemiringan berulang kali | 19 |
| 16 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 42 |
| 17 | | | Memasang keramik | 8 |
| 18 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 104 |
| 19 | | | Memasang pembatas keramik | 9 |
| 20 | | | Mengambil pasta semen | 76 |
| 21 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 41 |
| 22 | | | Memasang keramik | 10 |
| 23 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 111 |
| 24 | | | Memasang pembatas keramik | 11 |
| 25 | | | Mengukur kemiringan keramik dengan menggunakan waterpass | 45 |
| **TOTAL** | | | | **934** |
| **DELAY** | | | | **199** |

**Lanjutan Lampiran 6. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 2 Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 16 | 2 | 2 | Mengambil keramik | 44 |
| 17 | | | Menuangkan dan meratakan adukan pasta semen dan spesi diatas keramik | 61 |
| 18 | | | Mengambil spesi | 41 |
| 19 | | | Menambah spesi | 41 |
| 20 | | | Memasang keramik | 83 |
| 21 | | | Mengulang pemasangan keramik | 125 |
| 22 | | | Menambahkan adukan spesi dikeramik yang sudah dipasang | 38 |
| 24 | | | Memasang dan meratakan keramik dengan menggunakan palu karet | 64 |
| 25 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 18 |
| 26 | | | Menunggu adukan pasta semen | 101 |
| 27 | | | Menambah adukan pasta semen | 22 |
| 28 | | | Memasang keramik | 67 |
| 29 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 212 |
| 30 | | | Memasang pembatas keramik | 7 |
| 31 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 37 |
| 32 | | | Memasang keramik | 10 |
| 33 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 127 |
| 34 | | | Memasang pembatas keramik | 12 |
| 35 | | | Menunggu potongan keramik | 82 |
| 36 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 49 |
| 37 | | | Memasang keramik | 14 |
| 38 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 143 |
| 39 | | | Memasang pembatas keramik | 9 |
| **TOTAL** | | | | **1407** |
| **DELAY** | | | | **472** |

## Lampiran 7. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 3 Ruang Sempit

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 1 | Menuangkan pasta semen ke dinding yang akan dipasangkan keramik | 117 |
| 2 | | | Mengambil keramik | 59 |
| 3 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 105 |
| 4 | | | Memasang keramik | 9 |
| 5 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 38 |
| 6 | | | Memasang pembatas keramik | 19 |
| 7 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 87 |
| 8 | | | Memasang keramik | 36 |
| 9 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 26 |
| 10 | | | Mengganti keramik karena tepi keramik yang lama masih belum rapi | 48 |
| 11 | | | Memasang keramik | 15 |
| 12 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 26 |
| 13 | | | Memasang pembatas keramik | 57 |
| 14 | | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 42 |
| 15 | | | Mengukur area yang akan di pasang keramik | 41 |
| 16 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 61 |
| 17 | | | Memasang keramik | 10 |
| 18 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 18 |
| 19 | | | Memasang pembatas keramik | 20 |
| 20 | | | Mengukur kemiringan menggunakan waterpass | 35 |
| 21 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 93 |
| 22 | | | Memasang keramik | 11 |
| 23 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 21 |
| 24 | | | Memasang pembatas keramik | 21 |
| **TOTAL** | | | | **1015** |
| **DELAY** | | | | **190** |
| 25 | 3 | 2 | Mengukur kemiringan menggunakan waterpass | 9 |
| 26 | | | Mengisi spesi ditepi keramik yang sudah dipasang | 34 |
| 27 | | | Membersihkan area dinding yang akan di pasang keramik | 56 |
| 28 | | | Mengambil keramik | 42 |
| 29 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 44 |

**Lanjutan Lampiran 7. Perhitungan Waktu Aktivitas Pemasangan Keramik Tukang 3 Ruang Sempit**

| NO | TUKANG | SIKLUS | AKTIVITAS | WAKTU (Detik) |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 3 | 2 | Mengambil pasta semen | 46 |
| 31 | | | Menambah pasta semen di atas keramik | 20 |
| 32 | | | Memasang keramik | 10 |
| 33 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 26 |
| 34 | | | Memasang pembatas keramik | 24 |
| 35 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 94 |
| 36 | | | Menuang pasta semen ke area dinding yang akan dipasangkan keramik | 63 |
| 37 | | | Mengganti keramik karena tepi keramik yang lama masih belum rapi | 19 |
| 38 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 39 |
| 39 | | | Membersihkan dan menuang pasta semen ke area dinding yang akan dipasangkan keramik | 70 |
| 40 | | | Memasang keramik | 20 |
| 41 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 43 |
| 42 | | | Memasang pembatas keramik | 48 |
| 43 | | | Menuangkan pasta semen dan spesi di atas keramik | 45 |
| 44 | | | Memasang keramik | 13 |
| 45 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 73 |
| 46 | | | Memasang pembatas keramik | 54 |
| 47 | | | Mengukur kermiringan menggunakan waterpass | 47 |
| 48 | | | Mengukur area dinding yang akan dipasang keramik | 65 |
| 49 | | | Menuangkan pasta semen di atas keramik | 125 |
| 50 | | | Memasang keramik | 12 |
| 51 | | | Mengetuk keramik dengan menggunakan palu karet | 80 |
| 52 | | | Memasang pembatas keramik | 27 |
| **TOTAL** | | | | **1248** |
| **DELAY** | | | | **282** |

**Lampiran 8. Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Seluruh Tukang di Ruang Luas**

| Tukang | Siklus | Tipe Penundaan (detik) | | | | | | Waktu *Delay* (detik) | Waktu Tak Tertunda (detik) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Waktu Produksi (detik) | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | | |
| 1 | 1 | 477 | 0 | 0 | 9 | 0 | 21 | 30 | 447 |
| | 2 | 567 | 0 | 0 | 58 | 0 | 27 | 85 | 482 |
| | 3 | 1026 | 243 | 0 | 235 | 0 | 31 | 509 | 517 |
| 2 | 1 | 461 | 0 | 0 | 35 | 0 | 21 | 56 | 405 |
| | 2 | 632 | 0 | 0 | 58 | 0 | 23 | 81 | 551 |
| | 3 | 678 | 0 | 0 | 201 | 0 | 0 | 201 | 477 |
| 3 | 1 | 604 | 0 | 0 | 22 | 0 | 50 | 72 | 532 |
| | 2 | 549 | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 123 | 426 |
| | 3 | 538 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 66 | 472 |
| 4 | 1 | 444 | 0 | 0 | 52 | 0 | 0 | 52 | 392 |
| | 2 | 349 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 349 |
| | 3 | 585 | 75 | 0 | 95 | 0 | 0 | 170 | 415 |

**Lampiran 9. Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Seluruh Tukang di Ruang Sempit**

| Tukang | Siklus | Tipe Penundaan (detik) | | | | | | Waktu *Delay* (detik) | Waktu Tak Tertunda (detik) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Waktu Produksi (detik) | Lingkungan | Peralatan | Tenaga Kerja | Material | Manajemen | | |
| 1 | 1 | 737 | 0 | 0 | 49 | 0 | 106 | 155 | 582 |
| | 2 | 1589 | 0 | 0 | 254 | 0 | 427 | 681 | 908 |
| 2 | 1 | 934 | 30 | 0 | 79 | 0 | 90 | 199 | 735 |
| | 2 | 1407 | 0 | 0 | 204 | 0 | 268 | 472 | 935 |
| 3 | 1 | 1015 | 0 | 0 | 48 | 0 | 142 | 190 | 825 |
| | 2 | 1248 | 56 | 0 | 73 | 0 | 153 | 282 | 966 |

**Lampiran 10. Surat Izin Penelitian dan Pengambilan Data Proyek**

WIKA Gedung
WIKA-WG KSO

JL. DI PANJAITAN KAV. 9-10
CIPINANG CEMPEDAK, JATINEGARA
JAKARTA TIMUR DKI JAKARTA

Nomor : PU.02.02/F.P1UGM/810/IX/2021
Lampiran : -

Yogyakarta, 21 September 2021

Kepada Yth,
Ketua Prodi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
**Up. Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT**
Di tempat

Perihal : **Balasan Surat Permohonan Izin Penelitian & Pengambilan Data untuk TA**

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat yang kami terima dari Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Universitas Islam Indonesia No 302/Ka. Prodi PSTS/20/TA/IX/2021 tanggal 7 September 2021 perihal Permohonan Izin Penelitian & Pengambilan Data Untuk TA. Kami menerima surat perihal Permohonan Izin Penelitian & Pengambilan Data Untuk TA tersebut, untuk mahasiswa dengan nama dibawah ini :

1. Reni Rahmawati : 18511068

Sebagai catatan yang harus diperhatikan dan dilaksanakan oleh mahasiswa bahwa segala data yang dibutuhkan dan diambil harus sepengetahuan management WIKA-WG KSO, dan menjaga kerahasiaan data yang diberikan. Serta dalam melaksanakan kegiatan pengambilan data untuk tidak stand by di proyek.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Hormat Kami,
**WIKA-WG KSO**
Paket 1: Pembangunan SGLC dan ERIC UGM

WIKA Gedung
WIKA-WG KSO

Gagah Prakoso A
Manajer Proyek