

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMASANGAN KERAMIK PADA DAERAH LUAS DAN SEMPIT DENGAN MPDM (*METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*) (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman)

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata-1 Teknik Sipil**



**Gabriel Wahyu Abdullah
15511045**

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

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMASANGAN KERAMIK PADA DAERAH LUAS DAN SEMPIT DENGAN MPDM (*METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*) (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman)

Disusun Oleh :

Gabriel Wahyu Abdullah
15511045

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh derajat Sarjana Strata-1 Teknik Sipil

Diuji pada Tanggal 2 Juli 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Fitri Nugraheni, Ir., S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 005110101

Penguji I

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

Penguji II

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

Mengesahkan,



Program Studi Teknik Sipil

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, sebagai syarat untuk menyelesaikan program Sarjana dan memperoleh derajat Strata-1 (S1) di Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan asli karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi yang akan diberikan dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 2 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Gabriel Wahyu Abdullah
(15511045)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM (*Method Productivity Delay Model*)” dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik untuk memperoleh derajat Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis berupaya semaksimal mungkin agar dapat memenuhi harapan semua pihak. Tetapi penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan tetapi dengan bantuan, bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak, segala hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya atas semua hal yang menjadikan Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Ibu Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan.
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T., dan Bapak Vendie Abma, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan untuk memperbaiki peneliatan tugas akhir ini.
4. Saudara-saudara Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia angkatan 2015.
5. Seluruh staff pengawas lapangan proyek pembangunan Gedung Setda Sleman dari PT. ELCENTRO ENGINEERING CONSULTANT.

6. Kedua orang tua penulis, Bapak Abdurakhman dan Ibu Titik yang telah mendukung dan mendoakan.
7. Saudari Arum Asoka Rini, S.Ak. yang telah memberikan semangat, doa, dan membantu pengerjaan tugas akhir ini.
8. Saudara Demmy Adhi Mulya Darma, S.T., M.T. yang telah memberikan bimbingan dalam mengerjakan tugas akhir.
9. Pihak-Pihak dari RUMAH KAMU COFFEE yang telah menemani, memberi dukungan, serta menyediakan tempat dalam mengerjakan tugas akhir.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dukungan dan doa yang telah diberikan sebagai amal sholeh senantiasa mendapat Ridho Allah SWT dan semoga diberikan balasan yang berlipat ganda pula oleh Allah SWT. Dengan penuh harap, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat teruntuk penulis sendiri, para pembaca pada umumnya serta bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 2 Juli 2021

Penulis,



Gabriel Wahyu Abdullah

15111045

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
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	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Penelitian Sebelumnya	6
2.3 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Tinjauan Umum	10
3.2 Manajemen Proyek	10
3.2.1. Pengertian Manajemen	11
3.2.2. Pengertian Proyek	12
3.3 Produktivitas dan Tenaga Kerja	14
3.3.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga	15

Kerja	
3.3.2 Hubungan Produktivitas dengan Efisiensi dan Efektivitas	17
3.3.3 Metode Pengukuran Produktivitas	17
3.4 MPDM (<i>Method Productivity Delay Model</i>)	19
3.4.1 Konsep MPDM	20
3.4.2 Tipe-Tipe Penundaan	20
3.4.3 Langkah-Langkah Perhitungan Menggunakan MPDM	22
3.5 Produktivitas Standar dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	23
3.6 Pekerjaan Pemasangan Keramik	24
BAB IV METODE PENELITIAN	27
4.1 Tinjauan Umum	27
4.2 Objek dan Subjek Penelitian	27
4.3 Rencana Penelitian	28
4.4 Pengumpulan Data	28
4.5 Pengolahan Data	29
4.5.1. Analisis Produktivitas	29
4.5.2. Langkah Analisis	31
4.6 Diagram Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	31
BAB V ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
5.1 Pelaksanaan Penelitian	33
5.2 Analisis Data Hasil Penelitian	34
5.2.1. Perhitungan Waktu Pemasangan Keramik Setiap Siklus	35
5.2.2. Perhitungan Penundaan Siklus Produksi	39
5.2.3. Perhitungan Lembar Kerja Prose MPDM	41
5.2.4. Perhitungan Informasi Penundaan	45
5.2.5. Perhitungan Produktivitas Tukang	50
5.2.6. Perbandingan Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal	52
5.2.7. Perbandingan Produktivitas MPDM dengan Produktivitas Standar	53
5.3 Pembahasan	56

5.3.1. Produktivitas Pemasangan Keramik Menurut MPDM	57
5.3.2. Perbandingan Produktivitas Aktual dengan Produktivitas Standar yang Terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	59
5.3.3. Faktor Penundaan yang Terjadi di Lapangan	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	65
6.1 Kesimpulan	65
6.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3.1	Produktivitas Pekerjaan Lantai Keramik Ukuran (60 x 60) cm	23
Tabel 4.1	Lembar Pengumpulan Data	30
Tabel 4.2	Lembar Kerja Proses MPDM	30
Tabel 4.3	Informasi Penundaan	31
Tabel 5.1	Kegiatan dalam Siklus Pemasangan Keramik Daerah Luas	33
Tabel 5.2	Kegiatan dalam Siklus Pemasangan Keramik Daerah Sempit	34
Tabel 5.3	Kegiatan di Tiap Tipe Penundaan	34
Tabel 5.4	Perhitungan Waktu 1 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas Tukang 1	36
Tabel 5.5	Perhitungan Waktu 1 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Sempit Tukang 1	36
Tabel 5.6	Perhitungan Waktu 3 Tukang Pemasangan Keramik Daerah Luas	38
Tabel 5.7	Perhitungan Waktu 4 Tukang Pemasangan Keramik Daerah Sempit	38
Tabel 5.8	Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Luas	39
Tabel 5.9	Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Sempit	39
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Daerah Luas pada 3 Tukang	40
Tabel 5.11	Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Daerah Sempit pada 4 Tukang	41
Tabel 5.12	Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1 Pemasangan Keramik Daerah Luas	41
Tabel 5.13	Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1 Pemasangan Keramik Daerah Sempit	42

Tabel 5.14 Ringkasan Lembar Kerja Proses MPDM Keseluruhan Daerah Luas	43
Tabel 5.15 Ringkasan Lembar Kerja Proses MPDM Keseluruhan Daerah Sempit	44
Tabel 5.16 Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Luas	45
Tabel 5.17 Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Sempit	45
Tabel 5.18 Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Daerah Luas	47
Tabel 5.19 Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Daerah Sempit	48
Tabel 5.20 Produktivitas Tukang Pemasangan Keramik Daerah Luas Menurut MPDM	51
Tabel 5.21 Produktivitas Tukang Pemasangan Keramik Daerah Sempit Menurut MPDM	52
Tabel 5.22 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dan Produktivitas Ideal Daerah Luas	53
Tabel 5.23 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dan Produktivitas Ideal Daerah Sempit	53
Tabel 5.24 Koefisien Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Keramik Ukuran (60 x 60) cm	54
Tabel 5.25 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Keseluruhan Daerah Luas	55
Tabel 5.26 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Keseluruhan Daerah Sempit	56
Tabel 5.27 Rekapitulasi Produktivitas 3 Tukang Pada Daerah Luas	56
Tabel 5.28 Rekapitulasi Produktivitas 4 Tukang Pada Daerah Sempit	57
Tabel 5.29 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota	

Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Ideal Daerah Luas	60
Tabel 5.30 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Ideal Daerah Sempit	60
Tabel 5.31 Jumlah Unit Penundaan yang Terjadi di Lapangan	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Diagram Alir	32
Gambar 5.1	Grafik Hasil Tiap Produktivitas Pemasangan Keramik Daerah Luas	58
Gambar 5.2	Grafik Hasil Tiap Produktivitas Pemasangan Keramik Daerah Sempit	58
Gambar 5.3	Tenaga Kerja Tukang Melakukan Kegiatan Pribadi	61
Gambar 5.4	Tenaga Kerja Minum Kopi	62
Gambar 5.5	Koordinasi dengan Pelaksana Proyek	62
Gambar 5.6	Material Keramik Pecah	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Pengambilan Data Proyek	71
Lampiran 2	Tabel Perhitungan Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik Pada Daerah Luas	73
Lampiran 3	Tabel Perhitungan Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik Pada Daerah Sempit	89
Lampiran 4	Perhitungan Waktu Tukang 2 Pemasangan Keramik Daerah Luas	105
Lampiran 5	Hasil Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Daerah Luas Pada 3 Tukang	107
Lampiran 6	Gambar Kerja	110
Lampiran 7	Surat Izin Penelitian dan Pengambilan Data Proyek	117

ABSTRAK

Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam mengukur kinerja tukang adalah produktivitas. Produktivitas tenaga kerja inilah yang menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar perbandingan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit serta mengetahui besar perbandingan produktivitas tersebut dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

Penelitian dilakukan pada pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati) dengan cara pengamatan di lapangan menggunakan *video camera* dan wawancara. Metode yang digunakan untuk menghitung produktivitas adalah MPDM (*Method Productivity Delay Model*), sedangkan perhitungan produktivitas standar menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

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 mendapati bahwa penundaan dominan yang terjadi di lapangan adalah 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.

Kata kunci: pekerjaan pemasangan keramik, produktivitas, MPDM (*Method Productivity Delay Model*), faktor penundaan

ABSTRACT

One of the factors that must be considered in measuring the labor performance is productivity. Labor productivity is one of factors for construction project success. This study aimed to determine the ratio of the actual productivity and the ideal productivity of ceramic installation work on board and narrow areas, and to find out the size of the ratio with the standard productivity contained in the Unit Price Analysis of Project.

The research conducted on the construction of the Sleman Regional Secretariat by direct observation using a video camera and interviews. Productivity calculation used MPDM (Method Productivity Delay Model), while the standard productivity calculation used Unit Price Analysis of Project.

Percentage comparison of the average actual and ideal productivity of 3 workers in a large area is 60.386% and in the narrow area is 50.457%. Average productivity percentage comparison of AHSP and the actual productivity of 3 workers in a large area is 14.621% and in the narrow area is 33.870%. Average productivity percentage comparison of AHSP and the ideal productivity of 3 workers in a large area is 7.288% and in the narrow area is 15.353%. The results of this study show that the comparison of actual productivity and ideal productivity is better than standard productivity according to Peraturan Walikota Yogyakarta No, 67 tahun 2017. In addition, this study finds that the dominant delay factor in the field is labor and management factors. The total delays of labor factors was 69 units of delays, and 67 unit for managements factor.

Keywords: *ceramic installation work, productivity, MPDM (Method Productivity Delay Model), delay factor*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga kerja dalam sebuah proyek konstruksi adalah faktor penting pada pelaksanaan proyek konstruksi tersebut karena secara keseluruhan sebuah proyek konstruksi bergantung pada tenaga kerja konstruksi untuk keberhasilan suatu pekerjaan. Menurut Wijaya dkk. (2015), hal ini dikarenakan pekerjaan pada proyek konstruksi merupakan pekerjaan padat karya yang berarti banyak menggunakan tenaga kerja dan mayoritas pekerjaannya dikerjakan secara manual. Tenaga kerja konstruksi tidak perorangan namun dalam bentuk kelompok, yaitu terdiri dari kepala tukang dan pembantu tukang dalam jumlah perbandingan tertentu.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam mengukur kinerja tukang adalah produktivitas, dimana setiap tukang tidak memiliki produktivitas yang sama. Variabel atau faktor ini misalnya disebabkan oleh faktor geografis, iklim, ketrampilan, pengalaman ataupun peraturan-peraturan yang berlaku (Soeharto, 1995). Produktivitas tenaga kerja inilah yang menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Apabila produktivitas tenaga kerja rendah, maka semakin besar risiko keterlambatan pekerjaan yang pada akhirnya akan mempengaruhi keuangan proyek konstruksi. Hal tersebut merupakan salah satu masalah dalam proyek konstruksi yang sering terjadi di negara-negara berkembang termasuk Indonesia.

Menurut Ervianto (2005), produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara output dengan input, atau rasio antara hasil produktivitas dengan total sumber daya yang digunakan. Dapat disimpulkan bahwa produktivitas adalah perbandingan antara *output* dan *input* yang memiliki dua dimensi. Dimensi pertama yaitu efektivitas dalam pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu. Sedangkan dimensi kedua yaitu efisiensi yang berkaitan

dengan realisasi penggunaan atau bagaimana suatu pekerjaan dilaksanakan. Di sisi lain banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas antara lain faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen.

Peranan sumber daya manusia dalam melaksanakan sebuah proyek konstruksi menjadi sangat penting dan harus diperhatikan karena berpengaruh secara langsung pada biaya, waktu, dan mutu pekerjaan. Sesuai dengan pernyataan Soeharto (2005), bahwa masalah tenaga kerja dalam sebuah proyek konstruksi memiliki porsi yang besar antara 25% - 30% dari keseluruhan biaya proyek, sehingga masalah sumber daya manusia ini harus dikaji dan menjadi perhatian tersendiri dalam perencanaan proyek konstruksi. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan pemilihan komposisi tenaga kerja yang baik dan mengefektifkan waktu agar tidak ada waktu yang terbuang sehingga sebuah pekerjaan dapat diselesaikan dengan hemat, tepat waktu, dan sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan.

Pada pembangunan konstruksi di Indonesia terutama gedung, pekerjaan pemasangan keramik adalah pekerjaan *finishing* yang memiliki peranan penting dalam keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Kenyataannya di lapangan, jenis pekerjaan ini sangat rawan terhadap waktu pelaksanaan dan biaya jika tidak memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas pekerjaan itu sendiri. Oleh karena itu pekerjaan pemasangan keramik adalah salah satu pekerjaan penting dalam sebuah proyek konstruksi yang perlu diperhatikan produktivitasnya. Pekerjaan pemasangan keramik diharapkan tidak melebihi waktu yang ditentukan sehingga pihak pelaksana sangat mengupayakannya dengan berbagai macam cara. Pekerjaan ini sangat berkaitan erat dengan faktor manusia yaitu pekerja, sehingga produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik memiliki peran besar karena pekerjaan tersebut tidak dapat dikerjakan hanya dengan bantuan mesin saja.

Ada tiga hal yang membuat sebuah proyek dikatakan berhasil yaitu apabila biaya pengerjaannya tidak melebihi anggaran yang sudah direncanakan, waktu pengerjaan tidak melebihi waktu yang sudah direncanakan dalam kontrak atau *time schedule*, dan spesifikasi hasil sesuai dengan desain rencana. Oleh karena itu

dapat disimpulkan bahwa produktivitas tenaga kerja mempengaruhi tingkat keberhasilan sebuah proyek.

Penelitian ini menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*) untuk menghitung produktivitas tenaga kerja. Menurut Halpin dan Rigs (1992), MPDM merupakan modifikasi waktu kebiasaan dan konsep penilaian segala aktivitas dalam pelaksanaan pekerjaan agar aktivitas yang tidak perlu dapat dihilangkan dan pelaksanaan pekerjaan dapat ditingkatkan. Dengan kata lain MPDM adalah gabungan dari studi gerak (aktivitas) dan waktu yang dilaksanakan dengan mengambil siklus produksi sebuah pekerjaan dan mencatat jumlah penundaan yang terjadi di sepanjang siklus produksi.

Penelitian ini fokus pada analisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan sempit dan perbandingannya dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Oleh karena itu, berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, judul penelitian yang dilakukan adalah “Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit dengan MPDM (*Method Productivity Delay Model*)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar perbandingan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit?
2. Bagaimana perbandingan produktivitas tersebut dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)?
3. Apa faktor penundaan dominan yang terjadi saat di lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan besar perbandingan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit.
2. Mengetahui besar perbandingan produktivitas tersebut dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).
3. Mengetahui faktor penundaan dominan yang terjadi di lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada pihak yang berkepentingan (pelaksana pekerjaan proyek) mengenai analisis produktivitas pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan sempit dan besar perbandingannya dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).
2. Menjadi bahan referensi bagi penelitian berikutnya dalam memahami analisis produktivitas pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan sempit dengan MPDM (*Method Productivity Delay Model*).
3. Menjadi acuan dalam pekerjaan yang serupa pada proyek konstruksi yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dibuat agar lingkup pembahasan tidak terlalu luas dan memperjelas tujuan penelitian yang terarah. Maka batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang akan digunakan untuk penelitian adalah pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati).
2. Penelitian berfokus pada produktivitas pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit berdasarkan dari tata ruang proyek.
3. Waktu pengamatan dilakukan pada saat jam kerja khususnya saat pekerjaan pemasangan keramik berlangsung.

4. Metode yang digunakan untuk menghitung produktivitas adalah MPDM (*Method Productivity Delay Model*).
5. Perhitungan produktivitas standar menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini diperlukan tinjauan pustaka sebagai bahan pertimbangan dan referensi untuk menyusun konsep dalam langkah-langkah yang akan dilakukan. Tinjauan pustaka merupakan hal penting dalam sebuah penelitian karena memuat pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian. Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca, dan menelaah penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini menggunakan pustaka penelitian yang pernah dilaksanakan sebelumnya yang memiliki topik relevan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM (Studi Kasus Proyek Rumah Kost Daerah Sleman, Yogyakarta)

Penelitian ini dilakukan oleh Alfianarrochmah (2018) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbandingan produktivitas dan biaya upah tukang keramik per m² menurut MPDM dan Permen PU 28/PRT/M/2016. Hasil penelitian ini yaitu perbandingan rata-rata produktivitas menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dengan produktivitas keseluruhan menurut MPDM sebesar 1,143 m²/jam dibanding 3,409 m²/jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 atau persentase yang dihasilkan sebesar 33,526 %. Perbandingan rata-rata biaya menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dan menurut produktivitas keseluruhan MPDM tukang keramik per m² berdasarkan perhitungan koefisien produktivitas keseluruhan sebesar Rp 28.438 dan Rp 9.642 dengan selisih hasil Rp 18.796. Sedangkan perbandingan

dengan berdasarkan koefisien produktivitas ideal sebesar Rp 28.438 dan Rp 9.479 dengan selisih hasil Rp 18.959.

2. Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit Kaitannya dengan RAB dan RAP (Studi Kasus Proyek Pembangunan EL Kost Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta)

Penelitian ini dilakukan oleh Istiyati (2017) dengan tujuan untuk menganalisis produktivitas pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan sempit kaitannya dengan anggaran biaya dan realisasi biaya. Dari hasil penelitian dan analisis data didapatkan rata-rata produktivitas menyeluruh pekerjaan pemasangan keramik daerah luas lebih besar 2,6445 kali dibandingkan daerah sempit, sedangkan rata-rata produktivitas ideal daerah luas lebih besar 2,6816 kali dibandingkan daerah sempit. Dari hasil analisis biaya diketahui proyek mengalami kerugian pada pekerjaan pemasangan keramik sebesar Rp 15.134,2696/m² pada daerah luas dan Rp 116.740,7024/m² pada daerah sempit.

3. Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng di Lapangan

Penelitian ini dilakukan oleh Afriani (2018) bertujuan untuk mengetahui besarnya produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan genteng, serta untuk mengetahui perbandingannya dengan SNI. Metode yang dilakukan adalah pengamatan langsung di lapangan dengan mengambil data dan menghitung produktivitas pada pekerjaan pemasangan genteng tersebut. Analisis yang dilakukan akan dibahas penerapannya melalui metode yang bernama MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Dari hasil analisis MPDM yang dilakukan, maka dapat ditarik simpulan didapat koefisien waktu produksi rata-rata pasangan genteng sebesar 0,0101 sedangkan SNI sebesar 0,1. Selisih Produktivitas sebesar 90%. Produktivitas tukang genteng lebih besar dibandingkan dengan SNI. Dapat diamati bahwa sumber delay tersebut karena faktor tenaga kerja.

2.3 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu adalah lokasi penelitian. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati). Perbedaan lainnya terletak pada fokus penelitiannya mengenai analisis produktivitas pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit dengan MPDM. Analisis produktivitas menghasilkan produktivitas aktual dan produktivitas ideal yang akan dibandingkan dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Rangkuman perbedaan penelitian-penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti dan Tahun Terbit	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Pengerjaan	Hasil Penelitian
1.	Alfianarrochmah (2018)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM (Studi Kasus Proyek Rumah Kost Daerah Sleman, Yogyakarta)	Proyek pembangunan rumah kost daerah Sleman, Yogyakarta.	Observasi di lapangan menggunakan <i>video camera</i> dan wawancara. Menganalisis dengan metode MPDM.	Perbandingan produktivitas rata-rata pekerja pemasangan keramik menurut Permen PU 28/PRT/M/2016 dan metode MPDM di lapangan sebesar 1,143 m ² /jam dibanding 3,049 m ² /jam dengan selisih hasil produktivitas sebesar 2,266 dan presentase perbandingan yang dihasilkan 35,526%
2.	Istiyati (2017)	Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan	Proyek pembangunan Kost EL di Maguwoharjo.	Observasi di lapangan menggunakan <i>video camera</i>	Rata-rata produktivitas menyeluruh pekerjaan

No.	Nama Peneliti dan Tahun Terbit	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Pengerjaan	Hasil Penelitian
		Keramik pada Daerah Luas dan Sempit Kaitannya dengan RAB dan RAP (Studi Kasus Proyek Pembangunan EL Kost Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta)		dan wawancara Menganalisis dengan metode MPDM	pemasangan keramik daerah luas lebih besar 2,6445 kali dibandingkan daerah sempit, sedangkan rata-rata produktivitas ideal daerah luas lebih besar 2,6816 kali dibandingkan daerah sempit.
3.	Afriani (2018)	Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng di Lapangan	Proyek perumahan yang berlokasi di Jl. Raya Pasekan STAN, Maguwoharjo, Depok, Sleman Yogyakarta (Ritz Green Residence), Jl. Raya Wedomartani (Twin Pine Residence), dan Jl. Banteng Raya III (Ndalem Andaru Residence).	Observasi di lapangan menggunakan <i>video camera</i> dan wawancara Menganalisis dengan metode MPDM	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan didapat koefisien waktu produksi rata-rata pemasangan genteng sebesar 0,0101 sedangkan SNI sebesar 0,1. Selisih Produktivitas sebesar 90%. Produktivitas tukang genteng lebih besar dibandingkan dengan SNI.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tinjauan Umum

Kunci utama keberhasilan suatu proyek konstruksi dapat dilihat dari waktu penyelesaian dan biaya yang dikeluarkan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan manajer proyek agar proyek konstruksi berhasil selesai tepat waktu dengan biaya yang minimal adalah dengan dilakukan pengawasan (*controlling*) terhadap produktivitas setiap pekerjaan, mulai dari awal proyek berlangsung sampai proyek selesai. Kontrol produktivitas dilakukan pada setiap jenis pekerjaan yang ada sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran tren produktivitas dan menjadi acuan untuk perbaikan nilai produktivitas untuk mewujudkan target yang telah direncanakan pada awal pembangunan. Kontrol produktivitas inilah yang akan meminimalisir terjadinya pekerjaan yang tertunda (*delay*).

3.2 Manajemen Proyek

Menurut Ervianto (2005), manajemen proyek adalah seluruh perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal berlangsung sampai proyek berakhir dengan tujuan untuk menjamin proyek selesai tepat waktu dengan biaya yang minimal dan mutu yang diharapkan. Sehingga disimpulkan bahwa manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang sudah ditentukan.

Soeharto (1995) dalam penelitiannya mengatakan bahwa hal-hal pokok dalam manajemen proyek meliputi:

1. Pengertian manajemen berdasarkan fungsinya adalah untuk merencanakan, mengorganisasi, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan berupa manusia, dana, dan material.

2. Kegiatan jangka pendek dengan target yang telah digariskan secara spesifik dengan teknik dan metode khusus, terutama aspek perencanaan dan pengendalian.
3. Digunakan pendekatan sistem (*system approach to management*).
4. Mempunyai arus kegiatan horisontal disamping vertikal.

Konsep manajemen proyek mengharuskan adanya penanggung jawab tunggal yang berfungsi sebagai pusat sumber informasi yang berkaitan dengan proyek, integrator, dan koordinator semua kegiatan dan peserta sesuai dengan kepentingan dan prioritas proyek. Tujuannya adalah untuk menciptakan keterkaitan yang erat antara perencanaan dan pengendalian.

3.2.1 Pengertian Manajemen

Pengertian manajemen secara umum adalah ilmu dan seni perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan terhadap usaha-usaha para anggota organisasi serta penggunaan sumber dayanya guna mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Menurut Husen (2011) menyatakan bahwa manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai seni memimpin organisasi yang terdiri dari kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian terhadap sumber daya yang terbatas dalam upaya untuk mencapai sasaran dan tujuan yang efektif dan efisien.

Dapat disimpulkan bahwa manajemen dapat diartikan sebagai proses untuk merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan kegiatan anggota dan sumber daya lain demi mencapai tujuan yang telah ditentukan. Sedangkan proses yang dimaksud adalah melakukan sesuatu dengan pendekatan sistematis. Sumber daya dalam manajemen meliputi tenaga, keahlian, peralatan, dana, dan informasi.

Fungsi-fungsi manajemen menurut Reksopoetranto (1992) adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan dibutuhkan untuk usaha-usaha yang memiliki kegiatan luas dan merupakan fungsi pertama dalam kerangka kegiatan guna mencapai tujuan.

Sehingga perencanaan merupakan persiapan yang teratur dari setiap usaha yang mengarahkan pada tujuan dan sasaran yang telah ditentukan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian merupakan fungsi dasar kedua dari manajemen sebagai suatu proses berbagai rangkaian kegiatan meliputi perumusan tujuan, penetapan tugas pokok, perincian kegiatan, pengelompokan kegiatan dalam fungsi, pembagian fungsi dalam satuan organisasi, pelimpahan wewenang, pengaduan, dan pengisian tenaga kerja (*staffing*) dan pengadaan prasarana.

3. Penggerakan (*Actuating*)

Penggerakan merupakan rangkaian kegiatan yang menggerakkan sumber daya organisasi untuk mencapai sasaran-sasaran sesuai dengan perencanaan, termasuk di dalamnya memberikan insentif atau rangsangan dan sanksi. Insentif memiliki tujuan untuk memberikan motivasi kepada para tenaga kerja yang disesuaikan dengan kebutuhan baik kebutuhan fisik, sosial, status, dan peningkatan kompetensi kerja.

4. Pengawasan (*Controlling*)

Pengawasan merupakan evaluasi dan koreksi atas pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan bawahan dengan tujuan untuk mendapatkan jaminan bahwa pelaksanaan sesuai dengan rencana dan mengarah pada tujuan yang telah ditetapkan.

3.2.2 Pengertian Proyek

Proyek adalah titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu dari kumpulan aktivitas yang saling berhubungan dan terorganisir. Proyek biasanya memiliki sifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan berbagai macam keahlian (*skills*) dari berbagai profesi.

Cleland dan King (1987) berpendapat bahwa proyek merupakan gabungan dari berbagai sumber daya yang disatukan dalam sebuah wadah organisasi untuk mencapai sasaran tertentu. Sedangkan menurut Dipohusodo (1995), proyek adalah upaya mengerahkan sumber daya yang ada guna mencapai tujuan, sasaran, dan harapan tertentu serta memiliki batas waktu penyelesaian sesuai kesepakatan. Kegiatan yang dilakukan dalam sebuah proyek dapat berupa pembangunan dan

perbaikan fasilitas (gedung, jalan jembatan, bendungan, dan lain sebagainya) atau dapat juga berupa penelitian dan pengembangan.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa proyek merupakan kegiatan yang bersifat sementara karena memiliki jangka waktu dan sumber daya yang terbatas dengan tujuan untuk mencapai target yang telah ditentukan.

Pengertian proyek dalam penelitian ini dibatasi dalam arti proyek konstruksi, yaitu proyek yang berkaitan dengan bidang pembangunan. Menurut Ervianto (2005), ada tiga karakteristik proyek konstruksi antara lain :

1. Proyek konstruksi bersifat unik. Keunikan proyek konstruksi dikarenakan tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis, artinya tidak ada proyek identik, yang ada adalah proyek yang sejenis. Proyek konstruksi juga bersifat sementara dan selalu melibatkan sumber daya pekerja yang berbeda-beda.
2. Membutuhkan sumber daya (*resources*). Setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, meliputi pekerja dan “sesuatu” (mesin, metode, uang, material). Pengorganisasian semua sumber daya dilakukan oleh seorang manajer proyek. Kenyataan di lapangan mengatakan bahwa mengorganisasikan pekerja jauh lebih sulit dibandingkan dengan sumber daya lainnya karena pengetahuan yang dipelajari manajer proyek bersifat teknis, seperti mekanika rekayasa, fisika bangunan, manajemen proyek. Oleh karena itu, seorang manajer proyek secara tidak langsung membutuhkan pengetahuan mengenai teori kepemimpinan.
3. Membutuhkan organisasi. Setiap organisasi (perusahaan) memiliki keragaman tujuan, dimana di dalamnya melibatkan sejumlah individu dengan beragam keahlian, ketertarikan, kepribadian, dan juga ketidakpastian. Oleh karena itu seorang manajer proyek harus menyatukan visi menjadi satu tujuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebagai langkah awal.

3.3 Produktivitas dan Tenaga Kerja

Produktivitas ialah suatu pendekatan interdisipliner untuk menentukan tujuan yang efektif, membuat rencana, dan aplikasi cara penggunaan dengan menggunakan sumber-sumber efisien dan tetap menjaga mutu yang tinggi (Sinungan, 2003).

Menurut Yamit (2007), secara garis besar produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil (*output*) yang dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*).

Sedangkan menurut Render dan Hezeiner (2001), produktivitas adalah perbandingan (rasio) antara unit yang diproduksi dengan masukan yang digunakan atau jam kerja yang digunakan. Variabel produktivitas meliputi tenaga kerja, modal, dan manajemen.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa produktivitas berkaitan erat dengan efisiensi penggunaan sumber daya (*input*) untuk menghasilkan barang dan jasa (*output*) secara efektif.

Dalam bidang proyek konstruksi, produktivitas merupakan perbandingan antara keluaran berupa volume pekerjaan yang terselesaikan dengan masukan yang dapat berupa tenaga kerja yang digunakan (*man-days*) atau berupa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut (*work-hours*).

Produktivitas seorang individu bergantung pada kesediaan kemajuan kerja dan keterampilan kerjanya. Kesediaan kemajuan kerja dipengaruhi oleh faktor situasi dan kondisi kerja yang dihadapi serta sikap terhadap pekerjaan. Keterampilan kerja dipengaruhi oleh kemampuan serta pengalaman dan latihan kerja. Sedangkan kemampuan itu sendiri dipengaruhi dari bakat yang dibawa sejak lahir serta pengetahuan dari pendidikan formal maupun *non* formal.

Untuk menghitung produktivitas dilakukan dengan membandingkan antara keluaran (*ouput*) dan masukan (*input*) berdasarkan pengukuran berikut (Mali,1978):

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang digunakan}} \quad (3.1)$$

$$\text{Koefisien Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah Pekerja}}{\text{Produktivitas} \left(\frac{\text{unit}}{\text{hari}} \right)} \quad (3.2)$$

Menurut Handoko (1984), tenaga kerja sebagai sumber daya manusia di antaranya :

1. Manusia, yaitu individu yang bekerja di dalam lingkungan perusahaan, disebut juga personil, pekerja, atau karyawan.
2. Potensi manusia sebagai roda penggerak perusahaan untuk mencapai tujuannya.
3. Potensi sebagai modal (*non material / non financial*) dalam perusahaan untuk mencapai tujuannya.

Sedangkan tenaga kerja dibedakan menjadi 2 macam, yaitu sebagai berikut:

1. Pengawas yang memiliki tanggung jawab untuk mengawasi dan mengkoordinasi pelaksanaan suatu pekerjaan yang sedang dilakukan di lapangan.
2. Buruh lapangan yaitu terdiri dari banyak tukang dengan keahlian yang beragam, di antaranya tukang keramik, tukang kayu, tukang batu, tukang besi, dan lain sebagainya.

3.3.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja

Menurut Soeharto (1995) produktivitas tenaga kerja di lapangan dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Kondisi aktual di lapangan dan sarana bantu

Kondisi aktual di lapangan adalah kondisi fisik yang terjadi di lapangan meliputi iklim, musim, atau cuaca, dan keadaan fisik lapangan kerja seperti rawa-rawa, padang pasir, atau tanah berbatu keras. Sedangkan sarana bantu berupa peralatan konstruksi (*construction equipment and tools*). Kondisi aktual lapangan dan sarana bantu sangat berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan.

2. Pengawasan, perencanaan, dan koordinasi

Seorang supervisi atau pengawas adalah orang yang bertanggung jawab langsung atas pengelolaan para tenaga kerja, bertugas memimpin para tenaga kerja dalam pelaksanaan pekerjaan, termasuk di dalamnya menjabarkan perencanaan sebagai langkah-langkah pelaksanaan, dan melakukan koordinasi dengan rekan lain yang terkait.

3. Komposisi kelompok kerja

Kelompok kerja terdiri dari bermacam-macam tenaga kerja lapangan meliputi tukang besi, tukang batu, tukang kayu, pembantu (*helper*) dan tenaga kerja lainnya. Komposisi kelompok kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan.

4. Jam kerja lembur (*overtime*)

Jam kerja yang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari. Hal tersebut dikarenakan mengejar sasaran jadwal proyek agar tercapai sehingga dapat berakibat turunnya efisiensi kerja. Memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan mempertimbangkan jam kerja lembur (*overtime*) perlu diperhatikan kemungkinan kenaikan total jam-orang.

5. Skala proyek

Penelitian menunjukkan bahwa ukuran proyek yang dinyatakan dalam jam-orang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan sehingga semakin besar ukuran proyek maka produktivitas akan menurun.

6. Kurva pengalaman (*learning curve*)

Kurva pengalaman didasarkan pada asumsi bahwa seseorang atau sekelompok orang yang melaksanakan pekerjaan yang relatif sama dan berkelanjutan akan memperoleh pengalaman dan peningkatan kompetensi (keterampilan).

7. Pekerja lapangan yang berhadapan langsung dengan subkontraktor

Ada dua cara bagi kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan lapangan, yaitu merekrut langsung tenaga kerja dan memberikan paket kerja tertentu kepada subkontraktor. Produktivitas tenaga kerja subkontraktor 5-10% lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja lapangan, sehingga jadwal penyelesaian pekerjaan potensial dapat lebih singkat. Hal tersebut dikarenakan tenaga kerja

subkontraktor terbiasa dengan pekerjaan yang relatif terbatas lingkup dan jenisnya, serta prosedur dan kerjasama telah dikuasai. Meskipun produktivitas tenaga kerja subkontraktor lebih tinggi, tetapi dari segi biayanya belum tentu lebih rendah dibandingkan dengan memakai pekerja langsung.

8. Kepadatan tenaga kerja (*labor density*)

Ada hubungan atau korelasi antara jumlah tenaga kerja, luas area lokasi pekerjaan, dan produktivitas. Korelasi ini dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja, yaitu jumlah luas area kerja bagi setiap tenaga kerja. Apabila kepadatan tenaga kerja melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja akan menunjukkan sinyal penurunan.

3.3.2 Hubungan Produktivitas dengan Efisiensi dan Efektivitas

Produktivitas mempunyai dua aspek vital yaitu efisiensi dan efektivitas. Efisiensi dinilai dengan seberapa baik volume hasil dikombinasikan atau bagaimana pekerjaan dilaksanakan. Sedangkan efektivitas berkaitan dengan berkaitan dengan hasil yang direncanakan atau tingkat output dapat dicapai atau tidak. Pada pengaturan biaya dan pelaksanaan pekerjaan dibutuhkan keahlian dalam perencanaan tenaga kerja. Pada setiap proyek, khusus untuk masalah sumber daya memiliki target yaitu sumber daya yang ada dalam kuantitas dan kualitas yang cukup pada waktu dan digunakan secara optimal.

Produktivitas merupakan tingkat efisiensi dalam produksi barang atau jasa. Sedangkan tingkat keefektifan tenaga kerja menjadi salah satu dari permasalahan produktivitas. Tingkat keefektifan tenaga kerja digunakan sebagai perbandingan saat tujuan dianggap tercapai. Efektivitas sendiri dapat diartikan dengan perbandingan antara evaluasi pekerjaan dari *output* dengan evaluasi *input* sehingga didapat tingkat efektivitas berdasarkan satu jenis pekerjaan (Sinungan, 2003).

3.3.3 Metode Pengukuran Produktivitas

Pengukuran produktivitas selalu dikembangkan dalam usaha meningkatkan tingkat produksi, pendapatan, dan kesempatan kerja secara berkesinambungan. Hal tersebut merupakan tujuan dari pengukuran produktivitas.

Penentuan produktivitas pekerja pada awal proyek merupakan syarat proyek konstruksi karena dapat berpengaruh pada jadwal (*schedule*) yang direncanakan agar berjalan dengan lancar atau sebaliknya. Jika tenaga kerja di lapangan bekerja lebih lambat dari nilai acuan, maka beresiko menghambat proyek dan dapat mengakibatkan keluhan sekaligus denda. Tetapi sebaliknya jika tenaga kerja bekerja lebih cepat maka berpengaruh mengubah arus kas (*cash flow*) dan jadwal (*schedule*) yang sudah direncanakan. Oleh karena itu, informasi terkait tingkat produktivitas pekerja diperlukan untuk meningkatkan akurasinya. Dalam usaha mendapatkan informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja secara aktual dalam suatu proyek terdapat beberapa metode. Metode yang digunakan menyesuaikan dengan ketersediaan biaya, waktu, kemudahan pelaksanaan, serta kesesuaian jenis data yang diperlukan.

Untuk menghitung produktivitas tenaga kerja ada 6 metode yang dapat digunakan. Metode itu adalah sebagai berikut:

1. MPDM (*Method Productivity Delay Model*)

Menurut Halpin dan Riggs (1992), MPDM adalah modifikasi waktu dan konsep penelitian yang digunakan semua aktivitas dalam pekerjaan untuk menghilangkan gerakan yang tidak seharusnya dan meningkatkan pekerjaan. MPDM digunakan untuk mengukur, memprediksi, dan meningkatkan produktivitas konstruksi.

2. Metode *Work Sampling*

Work sampling atau yang biasa juga dikenal dengan activity sampling merupakan suatu teknik pengukuran dan analisis produktivitas dengan mengaplikasikan prinsip-prinsip statistik, baik untuk segala aktivitas yang efektif maupun tidak, dengan cara mengambil sampel secara acak (namun harus dapat mewakili seluruh populasi yang ada) dan kemudian menganalisisnya secara lebih lanjut (Pilcher, 1992).

3. Metode *Rated Activity Sampling*

Rated Activity Sampling adalah suatu teknik pengumpulan informasi dimana sejumlah besar pengamatan yang dibuat selama periode mesin, proses, atau pekerja. Mencatat setiap kegiatan yang terjadi pada proyek, presentase

observasi yang tercatat untuk aktivitas tertentu memungkinkan selama total waktu ini kegiatan tersebut diperkirakan terjadi.

4. Metode *Questionnaires / Interviews*

Questionnaires / Interviews adalah metode pengumpulan data melalui formulir-formulir yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan secara tertulis pada seseorang atau sekumpulan orang untuk mendapatkan jawaban atau tanggapan dan informasi yang diperlukan oleh peneliti (Mardalis, 2008). Penelitian ini menggunakan angket atau kuesioer untuk mendapat data primer.

5. Metode *Time Lapse and Video Films*

Video timelapse adalah teknik yang merekam perubahan atau perjalanan adegan atau objek dalam suatu rentang periode yang cukup panjang lalu mengubahnya menjadi video dengan durasi dicepatkan.

6. Metode *Time Studies*

Time Study adalah teknik pengukuran pekerjaan dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Metode Time Study digunakan untuk menghitung nilai standard time suatu pekerjaan (Pawiro, 2015).

3.4 MPDM (*Method Productivity Delay Model*)

Method Productivity Delay Model atau disingkat MPDM merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam perhitungan produktivitas kerja pada proyek konstruksi. Metode ini digunakan dengan cara menghitung tingkat produktivitas kerja dengan mengacu pada lama penundaan yang terdiri 5 faktor, antara lain:

1. Lingkungan (*environment*),
2. Peralatan (*equipment*),
3. Tenaga Kerja (*labor*),
4. Material, dan
5. Manajemen

Menurut Halpin dan Riggs (1992), MPDM adalah modifikasi waktu dan konsep penelitian yang digunakan semua aktivitas dalam pekerjaan untuk menghilangkan gerakan yang tidak seharusnya dan meningkatkan pekerjaan.

MPDM digunakan untuk mengukur, memprediksi, dan meningkatkan produktivitas konstruksi.

3.4.1 Konsep MPDM

Sebagai modifikasi dari bentuk tradisional mengenai studi gerak dan waktu, teknik MPDM dikembangkan dengan tujuan untuk memberikan pertimbangan kepada perusahaan jasa konstruksi tentang perhitungan, perkiraan, dan peningkatan produktivitas kerja.

Teknik MPDM mengambil contoh siklus pekerjaan yang berkelanjutan dari setiap produktivitas siklus konstruksi serta mencatat jumlah dan tipe penundaan (*delay*) yang terjadi di lapangan. Kemudian dibuat penjumlahan untuk menentukan efisiensi dari operasi pekerjaan yang sedang diukur. Tujuannya agar produktivitas dapat diperbaiki dengan mengambil langkah/cara yang tepat untuk mengurangi terjadinya penundaan (*delay*).

Ada 4 tahap dalam MPDM meliputi pengumpulan data, pengelolaan data, penyusunan data, dan implementasi data. Pada tahap pertama yaitu pengumpulan data harus didahului dengan menjelaskan tiga konsep dasar MPDM, yaitu sebagai berikut:

1. Unit produksi (*production unit*), didasarkan pada model yang akan diukur, diperkirakan, dan diperbaiki produktivitas pekerjaannya.
2. Siklus produksi (*production cycle*), sebagai waktu di antara kejadian-kejadian yang berurutan dari setiap unit produksi. Siklus ini ialah satu kesatuan yang mudah diatur dan mewakili dari masing-masing produktivitas yang diamati.
3. Sumber daya utama (*leading resource*), merupakan konsep dasar ketiga yang digunakan dalam metode konstruksi. Konsep sumber daya utama tidak digunakan pada awal proses MPDM. Namun hanya digunakan ketika ada pertanyaan tentang validitas pengumpulan data pada metode produksi yang ada perubahan sumber daya.

3.4.2 Tipe-Tipe Penundaan

Satu hal yang harus ditentukan setelah membahas konsep MPDM yaitu menentukan tipe-tipe penundaan yang akan didokumentasikan dalam proses pengumpulan data. Menurut Halpin dan Riggs (1992), ada lima tipe penundaan

yang fundamental untuk semua metode produktivitas konstruksi, yaitu sebagai berikut:

1. Lingkungan (*environment*)

Tipe penundaan yang berkaitan dengan lingkungan misalnya perubahan kondisi tanah, perubahan bagian-bagian dinding., dan lain-lain.

2. Peralatan (*equipment*)

Tipe penundaan yang berkaitan dengan peralatan misalnya kecacatan pada peralatan sehingga tidak berfungsi dengan baik saat digunakan, peralatan yang berhenti di tempat atau terlambat saat proses transit, dan lain-lain. Sedangkan penundaan yang terjadi pada pekerjaan pemasangan keramik misalnya rusaknya alat pemotong keramik.

3. Tenaga kerja (*labor*)

Tipe penundaan yang berkaitan dengan tenaga kerja misalnya pekerja yang terlambat karena menunggu pekerja lainnya, pekerja yang bermalas-malasan, pekerja yang kelelahan, pekerja yang istirahat sebelum waktunya, pekerja yang kurang produktif karena belum memiliki pengalaman atau belum dilatih, pekerja yang banyak melakukan kegiatan yang bersifat pribadi sehingga membuang waktu pekerjaan.

4. Material

Tipe penundaan yang berkaitan dengan material misalnya material yang kurang atau tidak tersedia untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan, material yang cacat atau rusak. Sedangkan pada pekerjaan pemasangan keramik, penundaan material yang sering terjadi yaitu keramik rusak sehingga tidak dapat dipasang dan keramik kurang.

5. Manajemen

Tipe penundaan yang berkaitan dengan manajemen misalnya perencanaan yang tidak matang dan kombinasi sumber daya yang buruk. Sedangkan pada pemasangan keramik, penundaan yang sering terjadi yaitu interaksi antara pengawas proyek dengan pekerja saat pemasangan keramik berlangsung sehingga menghambat proses pengerjaan.

3.4.3 Langkah-Langkah Perhitungan Produktivitas Menggunakan MPDM

Langkah-langkah untuk melakukan perhitungan produktivitas menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*) adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan dengan menggunakan *video camera*. Tujuannya adalah untuk mendokumentasikan penundaan yang terjadi saat pengerjaan berlangsung. Apabila terjadi penundaan dalam siklus produksi akibat lebih dari satu tipe penundaan, maka penentuannya berdasarkan justifikasi pengumpul data. Data lapangan dicatat dalam sebuah formulir yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

2. Pengolahan data

Setelah semua data lapangan terkumpul, selanjutnya data diproses. Pengolahan data tidak lebih dari penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Adapun tabel yang memuat tahap pemrosesan data dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan 4.3

3. Penyusunan data

Setelah data selesai diproses, maka data disusun untuk menyempurnakan proses MPDM. Menurut Halpin dan Riggs (1992), pendekatan yang digunakan untuk menghitung produktivitas berdasarkan cara MPDM (*Method Productivity Delay Model*) adalah sebagai berikut:

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

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

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

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

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

Semua satuan produktivitas dalam **unit/jam**

3.5 Produktivitas Standar dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Bidang pekerjaan umum memiliki standar produktivitas yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Hasil produktivitas pekerjaan pemasangan keramik dalam penelitian ini akan dibandingkan dengan produktivitas standar yang terdapat dalam AHSP. Berikut ini produktivitas standar untuk pemasangan keramik ukuran (60 x 60) cm.

Tabel 3.1 Produktivitas Pekerjaan Lantai Keramik Ukuran (60 x 60) cm

No	Uraian	Satuan	Koefisien
A.	Tenaga		
1.	Pekerja	oh	0,7000
2.	Tukang batu	oh	0,3500
4.	Mandor	oh	0,0350
B.	Bahan		
1.	Ubin keramik	Bh	3,10
2.	Portland Cement	kg	8,0000
3.	Pasir Pasang	m ³	0,0450
4.	Semen warna	kg	1,6200

Sumber: Peraturan Wali Kota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017

3.6 Pekerjaan Pemasangan Keramik

Pekerjaan pemasangan keramik merupakan salah satu pekerjaan *finishing* pada sebuah proyek yaitu pekerjaan memasang material keramik pada lantai atau dinding bangunan. Prosesnya dilakukan oleh tenaga tukang khusus karena membutuhkan keahlian memasang keramik dengan rapi dan teliti. Pekerjaan *finishing* termasuk pemasangan keramik harus dilakukan dengan rapi, teliti, dan memperhatikan estetika keindahan karena mudah dilihat orang-orang awam. Tentunya berbeda dengan pekerjaan struktur yang tidak terlihat secara kasat mata. Apabila pekerjaan dilakukan dengan tidak rapi maka tidak akan terlihat oleh orang awam karena tertutup oleh pekerjaan *finishing*.

Pekerjaan pemasangan keramik tidak kalah penting dengan sub pekerjaan yang lain. Pihak pelaksana melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan produktivitas agar pelaksanaan pemasangan keramik selesai tepat waktu.

Banyak hal yang mempengaruhi besar kecilnya produktivitas seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Pada pekerjaan pemasangan keramik, faktor tenaga kerja (*labor*) sangat erat kaitannya dengan produktivitas pekerjaan ini. Hal tersebut disebabkan pekerjaan pemasangan keramik tidak dapat dikerjakan dengan hanya bantuan mesin saja, namun juga perlu dikerjakan manual oleh tukang. Sehingga tanpa disadari produktivitas dapat meningkat seiring dengan semakin terlatihnya pekerja dalam memasang keramik.

Istilah-istilah yang penting dalam pekerjaan pemasangan keramik pada lantai dan dinding adalah sebagai berikut:

1. *Start point*, merupakan titik permulaan pemasangan keramik. Tujuan penentuan *start point* adalah untuk menentukan arah buangan potongan keramik sehingga keramik yang tidak utuh tidak terlihat oleh pengunjung.
2. *Threshold* atau *border*, merupakan variasi tipe pemasangan keramik untuk memberikan batas dari suatu pekerjaan pemasangan keramik. Tujuan penggunaan *border* adalah untuk menyiasati sambungan nat keramik yang tidak bertemu antar ruangan. Selain itu adanya perubahan tipe keramik juga dibutuhkan *border* keramik agar menambah keindahan lantai.

3. *Plint* atau *skirting*, merupakan batas vertikal antara keramik lantai dengan dinding. Umumnya pemasangan dilakukan pada ujung bawah dari dinding secara vertikal.
4. Tali air, merupakan bagian dari *plint* yang terletak di atas *plint* lantai berupa garis ukuran 10 x 5 mm. Manfaat tali air yaitu untuk mengalirkan air tetesan atau rembesan agar tidak langsung ke keramik.
5. Nat keramik, merupakan celah antar pasangan keramik yang diisi dengan semen warna atau khusus. Selain berfungsi untuk estetika, nat juga mencegah rembesan air ke bawah keramik melalui celah-celah antar keramik sehingga harus diberi semen khusus nat pada celah tersebut.
6. *Screed*, merupakan salah satu tahapan sebelum pemasangan keramik dilakukan. *Screeding* lantai menggunakan bahan semen dan pasir biasa dilakukan pada permukaan yang tidak rata. *Screed* harus dibuat serata mungkin dengan tujuan untuk memudahkan pekerjaan pemasangan keramik.
7. *Waterproofing*, merupakan lapisan anti bocor yang diberikan pada kamar mandi sebelum keramik dipasang. Tujuan memberikan lapisan ini adalah untuk mencegah rembesan dari air kamar mandi.
8. Pekerjaan benang, merupakan salah satu persiapan sebelum pemasangan keramik yang dilakukan dengan cara memasang benang saling siku khususnya pada titik *start point*. Pemasangan benang ini bertujuan agar pemasangan keramik lebih rata dan siku.

Adapun fungsi keramik adalah sebagai berikut:

1. Untuk menutup lantai atau dinding
2. Untuk menguatkan lantai atau dinding
3. Memudahkan lantai atau dinding untuk dibersihkan
4. Estetika ruangan

Hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pekerjaan pemasangan keramik:

1. Menentukan jenis keramik yang sesuai dengan kondisi tempat pemasangannya.
2. Menentukan luas permukaan yang akan dilapisi keramik.

3. Menentukan warna, ukuran, dan motif keramik.
4. Menentukan metode pemasangan yang akan dilakukan.
5. Menentukan pola pemasangan.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Bab ini akan memaparkan mengenai tahapan yang harus dilalui peneliti dalam melaksanakan penelitian. Tahapan penelitian ini dimulai dengan tinjauan pustaka sebagai bahan pertimbangan dan referensi yang memuat pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasi lapangan yang bersifat studi kasus, maka tahapan selanjutnya adalah mengetahui kondisi lapangan yang sesungguhnya dan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Peneliti menyelidiki secara cermat suatu peristiwa, aktivitas, dan proses dalam sebuah proyek yang diteliti. Kasus-kasus dibatasi oleh waktu dan aktivitas sehingga peneliti harus mengumpulkan informasi secara lengkap berdasarkan waktu yang telah ditentukan sehingga kesimpulan yang didapat tidak dapat digeneralisasikan terhadap objek dan kurun waktu waktu yang berbeda.

4.2 Objek dan Subjek Penelitian

Adapun yang menjadi objek dan subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Objek penelitian**

Objek penelitian ini adalah produktivitas tenaga kerja pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan sempit berdasarkan tata ruang proyek, dan pengaruh perbedaan luasan tempat kerja terhadap produktivitas tenaga kerja.

2. **Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah tenaga kerja (tukang) pada pekerjaan pemasangan keramik di proyek pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati).

4.3 Rencana Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan perencanaan terlebih dahulu, meliputi tahapan:

1. Persiapan penelitian

Pada tahapan ini ada beberapa hal yang harus dilakukan peneliti, yaitu pengumpulan data, penyusunan tugas akhir, dan seminar tugas akhir.

2. Pelaksanaan penelitian

Pada tahapan ini penelitian dimulai dengan tinjauan pustaka atau telaah penelitian terdahulu sampai pengambilan data di lapangan sebagai bahan keperluan dalam menyusun laporan tugas akhir.

3. Penyusunan laporan tugas akhir

Setelah semua data yang dibutuhkan diperoleh, kemudian peneliti melakukan olah data, menganalisis data proyek, membahas, dan menarik kesimpulan hasil penelitian.

4.4 Pengumpulan Data

Data dapat diartikan sebagai kumpulan informasi dapat berupa angka, lambang, atau sifat yang diperoleh dari suatu pengamatan atau observasi. Peneliti memastikan semua informasi yang dibutuhkan tersusun dengan rapi sehingga proses pengambilan data berjalan dengan lancar.

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung ke lokasi proyek pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati) khususnya pada pekerjaan pemasangan keramik. Peneliti melakukan observasi langsung pada bulan Juli - Agustus di lokasi proyek dan merekam pekerjaan pemasangan keramik menggunakan *video camera/handycam*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja tukang maupun penundaan (*delay*) yang terjadi. Adapun data yang dikumpulkan di lapangan dirangkum dalam lembar pengumpulan data.

Data lapangan tersebut diambil pada saat pekerjaan pemasangan keramik berlangsung dengan prosedur sebagai berikut:

1. Pengamatan dilakukan terhadap tukang yang sedang memasang keramik. Penentuan daerah amatan ditentukan dari tata ruang proyek.
2. Pengamatan dilakukan untuk pemasangan dengan luasan tertentu per siklus untuk setiap tukang. Pengambilan luasan didasarkan untuk kemudahan dalam melakukan perhitungan pada analisis produktivitas.
3. Pencatatan waktu dilakukan untuk penundaan yang terjadi dan waktu siklus. Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan untuk memasang keramik dengan luasan tertentu.
4. Pencatatan data yang diperoleh pada lembar pengumpulan data sesuai dengan format MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Lembar yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Selain membandingkan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal, peneliti juga membandingkan produktivitas tersebut dengan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

4.5 Pengolahan Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis produktivitas yaitu produktivitas aktual (menyeluruh), produktivitas ideal, dan produktivitas standar.

4.5.1. Analisis Produktivitas

Dalam penelitian ini produktivitas yang diamati hanya produktivitas pada pekerjaan pemasangan keramik. Analisis produktivitas dihitung menggunakan MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Perhitungan dalam MPDM terdiri dari perhitungan produktivitas ideal dan produktivitas keseluruhan, persentase semua tipe penundaan yang terjadi, serta variabilitas siklus keseluruhan.

Produktivitas ideal adalah produktivitas yang dicapai tanpa terjadinya penundaan pekerjaan, sebaliknya produktivitas secara keseluruhan (aktual) adalah produktivitas yang dicapai akibat adanya penundaan dari beberapa faktor. Penundaan atau *delay* adalah suatu aktivitas atau kegiatan menunda pekerjaan

yang diakibatkan faktor dari diri sendiri atau faktor dari luar. Sedangkan variabilitas siklus adalah perbedaan waktu siklus yang terjadi dalam sejumlah siklus pekerjaan.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung produktivitas dengan cara MPDM untuk pekerjaan pemasangan keramik dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel-tabel 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.								

2. Lembar kerja proses MPDM

Tabel 4.2 Lembar Kerja Proses MPDM

Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Siklus	Rata-rata Waktu Siklus (detik)	(Waktu Siklus-Waktu Tak Tertunda)/n
Siklus Produksi tak Tertunda (ideal)				
Siklus Produksi Keseluruhan (aktual)				

3. Informasi penundaan

Tabel 4.3 Informasi Penundaan

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

Uraian	Keterlambatan				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)					

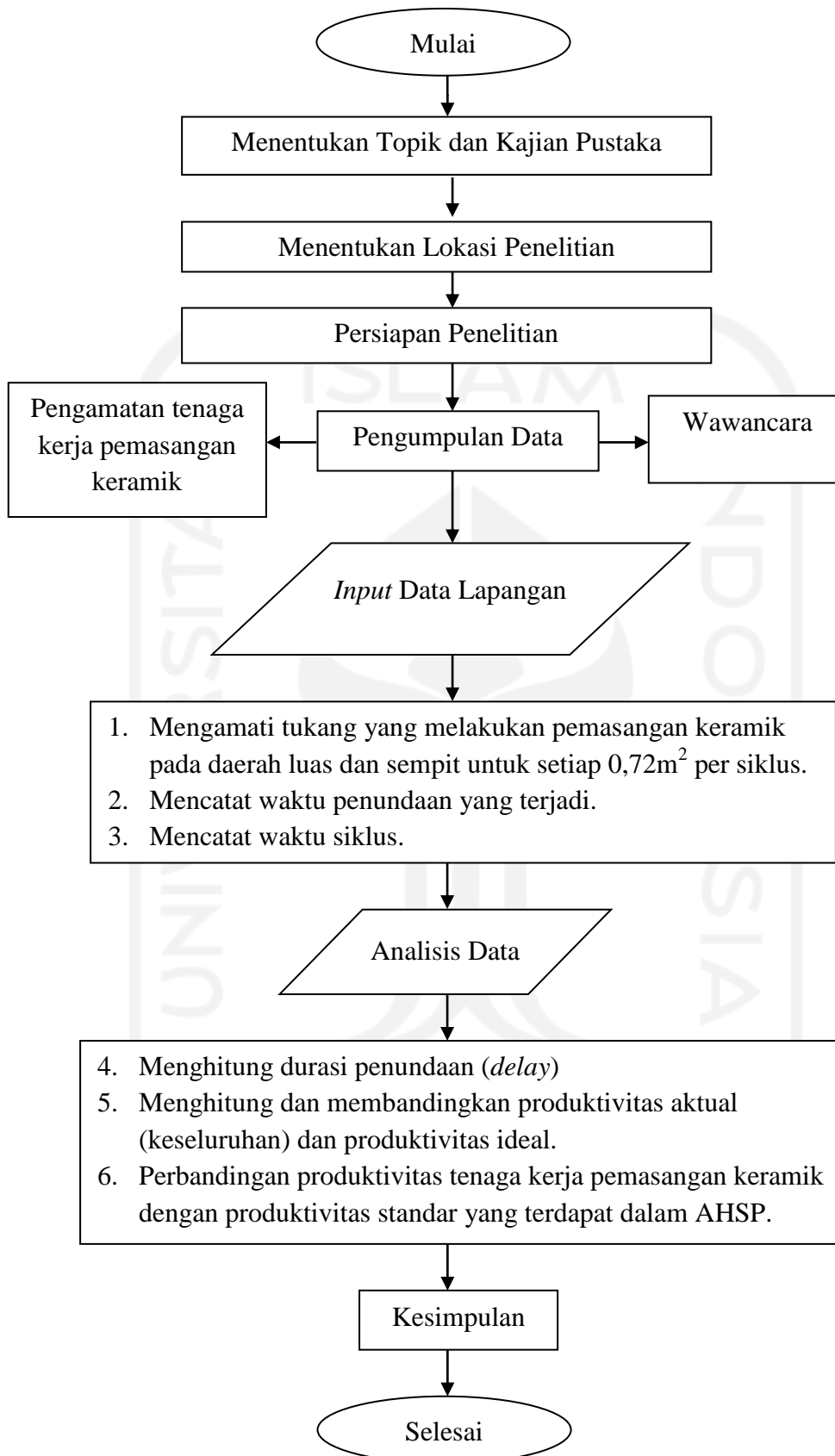
4.5.2 Langkah Analisis

Setelah semua data yang dibutuhkan terkumpul, peneliti melakukan analisis. Langkah-langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan produktivitas tenaga kerja (produktivitas aktual dan produktivitas ideal) dengan MPDM (*Method Productivity Delay Model*) pada pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit yang akan dibandingkan produktivitasnya.
2. Melakukan perhitungan produktivitas standar yang terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang akan dibandingkan dengan produktivitas aktual dan produktivitas ideal.
3. Menarik kesimpulan pelaksanaan penelitian setelah hasil analisis dibuktikan.

4.6 Diagram Alir Penelitian (*Flow Chart*)

Penelitian ini dimulai dengan tahapan menentukan topik yang ingin diteliti dan menentukan lokasi penelitian yang sesuai dengan topik penelitian. Tahapan selanjutnya yaitu pengumpulan data dengan melakukan wawancara, observasi langsung di lapangan dengan menggunakan *video camera*, dan mengumpulkan data proyek yang dibutuhkan. Kemudian melakukan analisis data. Proses tahapan pelaksanaan penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Diagram Alir

BAB V

ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan pada pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati) pada pekerjaan pemasangan keramik 60x60 cm. Penentuan daerah luas dan sempit pada proyek pembangunan gedung Setda Sleman untuk contoh luas ruangan-ruangan yang ada pada gedung A lantai 1 untuk selasar sebesar 117m², dan 115,2m². Luas ruang front office sebesar 25,715m², ruang resepsionis 27,8m², ruang laktasi 10,5m², dan toilet 12,6m². Dari luas tata ruang proyek yang diamati, peneliti menentukan untuk daerah luas menggunakan luasan $30m^2 \leq$ dan untuk daerah sempit sebesar $30m^2 >$. Pengamatan dilakukan kepada 4 tukang keramik pada proyek Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati). Kamera video digunakan mengambil data di lapangan untuk menghitung produktivitas dengan metode MPDM lalu dibandingkan dengan produktivitas standar yang terdapat dalam AHSP 2017 menurut Peraturan Wali Kota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017.

Pemasangan keramik diamati setiap sample siklusnya memiliki luasan 0,72 m². Perhitungan pemasangan keramik ukuran 60x60 cm setiap satu siklus berjumlah 2 buah keramik dengan luasan tersebut. Menurut KBBI (2016), siklus adalah putaran waktu yang didalamnya terdapat rangkaian kejadian yang berulang secara tetap dan teratur. Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa siklus merupakan rangkaian pekerjaan yang berulang secara teratur dalam waktu tertentu. Saat pengamatan di lapangan siklus kegiatan yang terdapat dalam pemasangan keramik dengan luasan 0,72 m² adalah sebagai berikut.

Tabel 5.1 Kegiatan Dalam Siklus Pemasangan Keramik Daerah Luas

No.	Kegiatan dalam 1 Siklus
1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi
2	Menuangkan pasta semen di atas keramik
3	Memasang keramik
4	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik

Tabel 5.2 Kegiatan Dalam Siklus Pemasangan Keramik Daerah Sempit

No.	Kegiatan dalam 1 Siklus
1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi
2	Menuangkan pasta semen di atas keramik
3	Memasang dan mengatur kemiringan keramik
4	Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass

Penggunaan waterpass oleh peneliti diberikan toleransi pemakaian sebanyak 2x, karena saat pengamatan jumlah pemakaian tersebut sudah cukup untuk mengatur kemiringan keramik. Selain kegiatan yang tidak disebutkan dalam tabel di atas merupakan penundaan yang dapat di kategorikan dalam 5 tipe penundaan fundamental menurut Halpin dan Riggs (1992). Namun untuk kegiatan pemotongan keramik tidak di kategorikan sebagai tundaan karena kegiatan tersebut harus dilakukan saat pemasangan keramik potongan agar dapat menyesuaikan dengan keramik yang telah dipasang sebelumnya, meskipun kegiatan tersebut tidak terjadi di setiap siklus.

5.2 Analisis Data Hasil Penelitian

Analisis data penelitian dilakukan setelah didapat data dari aktivitas 4 tukang pekerjaan keramik. Tahapan analisis menggunakan perhitungan dengan metode MPDM. Pada tiap tipe penundaan terdapat kegiatan-kegiatan yang terjadi saat dilakukan pengamatan, yaitu sebagai berikut.

Tabel 5.3 Kegiatan di Tiap Tipe Penundaan

No.	Tipe Penundaan	Kegiatan
1	Lingkungan	Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik
2	Tenaga Kerja	Menambahkan spesi dan memasang ulang keramik
		Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi
		Mengatur kemiringan berulang kali
		Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik
		Keramik pecah saat pemasangan
		Membersihkan batu dalam campuran mortar dibawah keramik

No.	Tipe Penundaan	Kegiatan
3	Manajemen	Mengganti keramik
		Mengulang pemasangan keramik
		Meratakan keramik menggunakan alat potong berulang-ulang
		Menambahkan pasta keramik
		Mengelap/membersihkan keramik
		Mengukur, dan/atau memasang patok tambahan
		Pengarahan dari pihak pelaksana
		Menyiram permukaan alas lantai
		Mengukur dan/atau mempersiapkan lahan
		Mengambil pembatas keramik
		Mengambil alat
		Memberikan pembatas antar keramik
		Menunggu potongan keramik
		Merapikan spesi di samping
		Menunggu potongan keramik yang sedang dipotong
		Menunggu adukan spesi
		Memberi tanda batas pemasangan keramik belum kering
		Membuka pembungkus keramik
		Menunggu pasta keramik
		Membetulkan patok
		Mempersiapkan alat potong keramik
		Membuat pasta semen
		Membersihkan sampah
Pengarahan dari pihak pelaksana		
Bergantian menggunakan alat potong keramik		
Memasang batu penahan		
Membersihkan dan menyiapkan lahan		

5.2.1 Perhitungan Waktu Pemasangan Keramik Setiap Siklus

Pemasangan keramik tukang 1 pada setiap siklus memiliki rincian yang ditampilkan pada Tabel 5.4 untuk daerah luas dan 5.5 untuk daerah sempit serta hasil keseluruhan ditampilkan pada lampiran. Pada tabel di bawah ini terdapat beberapa penundaan, penundaan yang terjadi diwarnai kuning di tiap kolomnya.

Tabel 5.4 Perhitungan Waktu 1 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas Tukang 1

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	1	1	Menambahkan spesi dan memasang ulang keramik	868
2			Menunggu adukan spesi	835
3			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	123
4			Menuangkan pasta semen di atas keramik	45
5			Memasang keramik	27
6			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	39
7	1	1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	35
8			Menuangkan pasta semen di atas keramik	49
9			Memasang keramik	12
10			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	110
			TOTAL	2143
			DELAY	1703
11	1	2	Menunggu adukan spesi	415
12			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	134
13			Menuangkan pasta semen di atas keramik	56
14			Memasang keramik	9
15			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	54
16	1	2	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	27
17			Menuangkan pasta semen di atas keramik	55
18			Memasang keramik	14
19			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	95
			TOTAL	859
			DELAY	415

Tabel 5.5 Perhitungan Waktu 1 Siklus Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Sempit Tukang 1

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	1	1	Meratakan permukaan lantai	350
2			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	72
3			Meratakan permukaan lantai	131
4			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	23
5			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	24

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
6			Mengatur kemiringan berulang kali	49
7			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	34
8			Mengatur kemiringan berulang kali	70
9			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	171
10			Mengatur kemiringan berulang kali	108
11			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	48
12			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	78
13			Menuangkan pasta semen di atas keramik	15
14			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	10
15			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	88
16			Meratakan permukaan lantai	134
17			Menambahkan adukan spesi	74
18			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	45
19			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	20
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	21
21			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	4
22			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	61
23			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	21
24			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	28
25			Menuangkan pasta semen di atas keramik	26
26			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	4
27			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	17
28			Memasang batu penahan	12
29			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	102
30			Mengatur kemiringan berulang kali	71
31			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	229
32			Menuangkan pasta semen di atas keramik	32
33			Menambahkan adukan spesi	14
34			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	5
35			Mengatur kemiringan berulang kali	47
36			Menambahkan adukan spesi	20
37			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	30
38			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	116

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
39			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	58
40			Menuangkan pasta semen di atas keramik	26
41			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
42			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	54
43			Membersihkan dan menyiapkan lahan	124
44			Mengganti keramik	47
45			Menuangkan pasta semen di atas keramik	20
46			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	30
			TOTAL	2769
			DELAY	1449

Adapun ringkasan jumlah waktu pekerjaan pemasangan keramik keseluruhan untuk 4 tukang dapat dilihat pada Tabel 5.6 untuk daerah luas dan 5.7 untuk daerah sempit berikut ini.

Tabel 5.6 Perhitungan Waktu 3 Tukang Pemasangan Keramik Daerah Luas

TUKANG	UNIT	SIKLUS			JUMLAH (DETIK)
		1	2	...	
1	Waktu (detik)	2143	859	-	3002
	Delay (detik)	1703	415	-	2118
2	Waktu (detik)	556	584	...	38166
	Delay (detik)	0	0	...	10586
3	Waktu (detik)	253	-	-	253
	Delay (detik)	57	-	-	57

Tabel 5.7 Perhitungan Waktu 4 Tukang Pemasangan Keramik Daerah Sempit

TUKANG	UNIT	SIKLUS				JUMLAH (DETIK)
		1	2	3	4	
1	Waktu (detik)	2769	5748	1920	2364	12801
	Delay (detik)	1449	3867	778	1361	7455
2	Waktu (detik)	4406	2208	1741	-	8355
	Delay (detik)	2850	1542	1052	-	5444

TUKANG	UNIT	SIKLUS				JUMLAH (DETIK)
		1	2	3	4	
3	Waktu (detik)	1231	434	-	-	1665
	Delay (detik)	542	0	-	-	542
4	Waktu (detik)	2048	1306	2003	-	5357
	Delay (detik)	1098	338	826	-	2262

5.2.2 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi

Faktor-faktor penundaan yang terjadi sebagian besar disebabkan faktor tenaga kerja seperti pekerja yang melakukan kegiatan yang bersifat pribadi, dan menambahkan adukan spesi ketika keramik sudah dipasang. Untuk contoh penundaan akibat faktor manajemen adalah menunggu adukan spesi dan pasta semen, serta menyiapkan lahan dan patok. Sedangkan untuk contoh penundaan faktor lingkungan adalah meratakan permukaan lantai atau dinding bagian ujung bawah. Perhitungan penundaan siklus produksi untuk Tukang 1 dapat dilihat pada Tabel 5.8 untuk daerah luas dan 5.9 untuk daerah sempit berikut.

Tabel 5.8 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Luas

Tukang	Siklus	Tipe Penundaan (detik)						Waktu Delay (detik)	Waktu Tak Tertunda
		Waktu Produksi	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	2143	0	0	868	0	835	1703	440
	2	859	0	0	0	0	415	415	444

Tabel 5.9 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Sempit

Tukang	Siklus	Tipe Penundaan (detik)						Waktu Delay (detik)	Waktu Tak Tertunda
		Waktu Produksi	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	2769	615	0	698	0	136	1449	1320
	2	5748	189	0	3200	0	478	3867	1881
	3	1920	0	0	0	0	778	778	1142
	4	2364	892	0	332	0	137	1361	1003

Tukang	Siklus	Tipe Penundaan (detik)						Waktu Delay (detik)	Waktu Tak Tertunda (detik)
		Waktu Produksi	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
3	1	253	33	0	0	0	57	90	163

Tabel 5.11 Hasil Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Pekerjaan Pemasangan Keramik Daerah Sempit pada 4 Tukang

Tukang	Siklus	Tipe Penundaan (detik)						Waktu Delay (detik)	Waktu Tak Tertunda (detik)
		Waktu Produksi	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	2769	615	0	698	0	136	1449	1320
	2	5748	189	0	3200	0	478	3867	1881
	3	1920	0	0	0	0	778	778	1142
	4	2364	892	0	332	0	137	1361	1003
2	1	4406	0	0	431	0	2419	2850	1556
	2	2208	0	0	1035	0	507	1542	666
	3	1741	173	0	47	0	832	1052	689
3	1	1231	243	0	141	0	158	542	689
	2	434	0	0	0	0	0	0	434
4	1	2048	0	0	185	0	913	1098	950
	2	1306	0	0	45	0	293	338	968
	3	2003	104	0	314	0	408	826	1177

5.2.3 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM

Perhitungan lembar kerja proses MPDM untuk tukang 1 pekerjaan pemasangan keramik dapat dilihat dari Tabel 5.12 untuk daerah luas dan 5.13 untuk daerah sempit berikut ini.

Tabel 5.12 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1 Pemasangan Keramik Daerah Luas

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
1	Unit Produksi	884	2	442	2

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
	Tak Tertunda				
	Siklus Produksi Keseluruhan	3002	2	1501	1059

Tabel 5.13 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1 Pemasangan Keramik Daerah Sempit

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
1	Unit Produksi Tak Tertunda	5346,0	4	1336,5	272,3
	Siklus Produksi Keseluruhan	12801,0	4	3200,3	1863,8

Proses perhitungan data :

- a. Siklus Produksi Tak Tertunda (Ideal)

Siklus produksi tak tertunda merupakan jumlah waktu siklus produksi tanpa terjadinya waktu penundaan pekerjaan.

Waktu produksi tak tertunda = 440 + 444 = 884 detik

Sedangkan, jumlah siklus adalah banyaknya siklus yang tak tertunda.

Jumlah siklus produksi tak tertunda (n) = 2

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

Rata-rata waktu siklus = $\frac{884}{2} = 442$ detik

Siklus produksi tak tertunda

$$= \frac{\text{Waktu siklus produksi tak tertunda} - \text{rata rata waktu tak tertunda}}{n}$$

$$= \frac{2143 - 442}{2}$$

$$= 1059 \text{ detik}$$

b. Siklus Produksi Keseluruhan (Aktual)

Waktu produksi total adalah jumlah waktu siklus produksi keseluruhan.

Waktu produksi total = 2143 + 859 = 3002 detik

Jumlah siklus adalah banyaknya siklus keseluruhan.

Jumlah siklus = 2

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

Rata-rata waktu siklus = $\frac{3002}{2} = 1501$ detik

Siklus produksi keseluruhan

$$= \frac{\text{Waktu siklus produksi keseluruhan} - \text{rata rata waktu tak tertunda}}{n}$$

$$= \frac{3002 - 442}{2}$$

$$= 1280 \text{ detik}$$

Adapun ringkasan lembar kerja proses MPDM keseluruhan ada pada Tabel 5.14 untuk daerah luas dan 5.15 untuk daerah sempit berikut ini.

Tabel 5.14 Ringkasan Lembar Kerja Proses MPDM Keseluruhan Daerah Luas

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
1	Unit Produksi Tak Tertunda	884	2	442	2
	Siklus Produksi Keseluruhan	3002	2	1501	1059
2	Unit Produksi Tak Tertunda	27580	37	745,4	179

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
	Siklus Produksi Keseluruhan	38166	37	1031,5	286,1
3	Unit Produksi Tak Tertunda	163	1	163	0
	Siklus Produksi Keseluruhan	253	1	253	90

Tabel 5.15 Ringkasan Lembar Kerja Proses MPDM Keseluruhan Daerah Sempit

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
1	Unit Produksi Tak Tertunda	5346,0	4	1336,5	272,3
	Siklus Produksi Keseluruhan	12801,0	4	3200,3	1863,8
2	Unit Produksi Tak Tertunda	2911	3	970,3	390
	Siklus Produksi Keseluruhan	8355	3	2785,0	1814,7
3	Unit Produksi Tak Tertunda	1123	2	561,5	127,5
	Siklus Produksi Keseluruhan	1665	2	832,5	271

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (detik)	Jumlah Unit	Rata-rata Waktu Unit (detik)	(Waktu Unit - Waktu tak tertunda)/n (detik)
4	Unit Produksi Tak Tertunda	3095,0	3	1031,7	96,9
	Siklus Produksi Keseluruhan	5357,0	3	1785,7	754,0

5.2.4 Perhitungan Informasi Penundaan

Perhitungan informasi penundaan pada tukang 1 pekerjaan pemasangan keramik dapat dilihat pada Tabel 5.16 untuk daerah luas dan 5.17 untuk daerah sempit berikut ini.

Tabel. 5.16 Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Luas

Uraian	Informasi Penundaan				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
Frekuensi Kejadian (siklus)	0	0	1	0	2
Total Penambahan Waktu (detik)	0	0	868	0	1250
Kemungkinan Kejadian	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0
Tingkat Kerumitan (Relative Severity)	0,0000	0,0000	0,5783	0,0000	0,4164
Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,0000	0,0000	0,2891	0,0000	0,4164

Tabel. 5.17 Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Tukang 1 Daerah Sempit

Uraian	Informasi Penundaan				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
Frekuensi Kejadian (siklus)	10	0	37	0	11
Total Penambahan Waktu (detik)	1696	0	4230	0	1529

Uraian	Informasi Penundaan				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
Kemungkinan Kejadian	2,5	0,0	9,3	0,0	2,8
Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,0530	0,0000	0,0357	0,0000	0,0434
Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,1325	0,0000	0,3304	0,0000	0,1194

Proses data :

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

Tenaga kerja = 1 kejadian

Manajemen = 2 kejadian

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

Tenaga kerja = 868 detik

Manajemen = 1250 detik

- c. Kemungkinan kejadian ialah kejadian (a) dibagi jumlah siklus keseluruhan.

Tenaga kerja = $\frac{1}{2} = 0,5$

Manajemen = $\frac{2}{2} = 1,0$

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

Tenaga kerja = $\frac{868}{1} : 1501 = 0,5783$

Manajemen = $\frac{1250}{2} : 1501 = 0,4164$

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

Tenaga kerja = $0,5 \times 0,5783 \times 100\% = 0,2891$

Manajemen = $1,0 \times 0,4164 \times 100\% = 0,4164$

Tabel 5.18 untuk daerah luas dan 5.19 untuk daerah sempit berikut ini menampilkan ringkasan informasi penundaan secara keseluruhan.

Tabel 5.18 Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Daerah Luas

Tukang	Uraian	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Frekuensi Kejadian (siklus)	0	0	1	0	2
	Total Penambahan Waktu (detik)	0	0	868	0	1250
	Kemungkinan Kejadian	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,0000	0,0000	0,5783	0,0000	0,4164
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,0000	0,0000	0,2891	0,0000	0,4164
2	Frekuensi Kejadian (siklus)	4	0	14	0	23
	Total Penambahan Waktu (detik)	2356	0	1663	0	6567
	Kemungkinan Kejadian	0,1	0,0	0,4	0,0	0,6
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,5710	0,0000	0,1152	0,0000	0,2768
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,0617	0,0000	0,0436	0,0000	0,1721
3	Frekuensi Kejadian (siklus)	1	0	0	0	1
	Total Penambahan Waktu	33	0	0	0	57

Tukang	Uraian (detik)	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
	Kemungkinan Kejadian	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,1304	0,0000	0,0000	0,0000	0,2253
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,1304	0,0000	0,0000	0,0000	0,0751

Tabel 5.19 Ringkasan Informasi Penundaan Pemasangan Keramik Daerah Sempit

Tukang	Uraian	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Frekuensi Kejadian (siklus)	10	0	37	0	11
	Total Penambahan Waktu (detik)	1696	0	4230	0	1529
	Kemungkinan Kejadian	2,5	0,0	9,3	0,0	2,8
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,0530	0,0000	0,0357	0,0000	0,0434
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,1325	0,0000	0,3304	0,0000	0,1194
2	Frekuensi Kejadian (siklus)	2	0	9	0	14
	Total Penambahan Waktu	173	0	1513	0	3758

Tukang	Uraian (detik)	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
	Kemungkinan Kejadian	0,7	0,0	3,0	0,0	4,7
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,0311	0,0000	0,0604	0,0000	0,0964
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,0207	0,0000	0,1811	0,0000	0,4498
3	Frekuensi Kejadian (siklus)	2	0	1	0	2
	Total Penambahan Waktu (detik)	243	0	141	0	158
	Kemungkinan Kejadian	1,0	0,0	0,5	0,0	1,0
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,1459	0,0000	0,1694	0,0000	0,0949
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,1459	0,0000	0,0847	0,0000	0,0949
4	Frekuensi Kejadian (siklus)	1	0	7	0	14
	Total Penambahan Waktu (detik)	104	0	544	0	1614
	Kemungkinan Kejadian	0,3	0,0	2,3	0,0	4,7
	Tingkat Kerumitan (<i>Relative Severity</i>)	0,0582	0,0000	0,0435	0,0000	0,0646
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus produksi (%)	0,0194	0,0000	0,1015	0,0000	0,3013

Tukang	Uraian	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
	penundaan per siklus produksi (%)					

5.2.5 Perhitungan Produktivitas Tukang

Perhitungan produktivitas tukang pemasangan keramik untuk menyelesaikan 1 unit sebagai berikut:

1. Produktivitas ideal

Produktivitas ideal ialah produktivitas yang dihasilkan dibagi siklus produksi tak tertunda.

2. Produktivitas keseluruhan

Produksi keseluruhan dapat dihitung dengan perhitungan rata-rata waktu siklus keseluruhan yaitu:

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

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

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

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

Apabila menggunakan rumus di atas maka unit pekerjaan harus diketahui. Oleh karena pengamatan menggunakan luasan yang ditentukan di awal maka unitnya harus dicari dengan mengasumsikan bahwa waktu yang dihasilkan ialah produktivitas keseluruhannya dan rumus yang digunakan merupakan pertimbangan produktivitas pemasangan keramik.

a. Tukang 1

$$\text{Jam kerja efektif} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu total 2 siklus} = 3002 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu non efektif (delay)} = 1703 + 415 = 2118 \text{ detik}$$

$$\text{Waktu efektif} = 3002 - 2118 = 884 \text{ detik}$$

$$\text{Luas 2 siklus} = 1,44 \text{ m}^2$$

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

$$= \frac{3600}{3002} \times 1,44 \text{ m}^2$$

$$= 1,727 \text{ m}^2/\text{jam}$$

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

$$= \frac{1,727}{(1 - E_{en} - E_{eq} - 0,2891 - E_{mt} - 0,4164)}$$

$$= 5,864 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Adapun produktivitas ideal dan produktivitas keseluruhan untuk seluruh tukang menurut MPDM ditampilkan pada Tabel 5.20 untuk daerah luas dan 5.21 untuk daerah sempit berikut ini.

Tabel 5.20 Produktivitas Tukang Pemasangan Keramik Daerah Luas menurut MPDM

Tukang	Waktu Produksi Total (detik)	Jam Efektif (detik)	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)
1	3002	884	1,727	5,864
2	38166	27580	2,513	3,477
3	253	163	10,245	12,896
Rata-Rata			4,828	7,412

Tabel 5.21 Produktivitas Tukang Pemasangan Keramik Daerah Sempit menurut MPDM

Tukang	Waktu Produksi Total (detik)	Jam Efektif (detik)	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (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
Rata-Rata			1,576	2,935

5.2.6 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan (Aktual) dengan Produktivitas Ideal

Perhitungan selisih angka dan prosentase hasil antara produktivitas keseluruhan (aktual) dan produktivitas ideal untuk pemasangan keramik ukuran (60 x 60) cm sebagai berikut.

a. Tukang 1

$$\text{Produktivitas Keseluruhan} = 1,727 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Produktivitas Ideal} = 5,864 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= |\text{Produktivitas Keseluruhan} - \text{Produktivitas Ideal}| \\ &= |1,727 - 5,864| \\ &= 1,319 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prosentase perbandingan} &= \frac{\text{Produktivitas Perda Walikota}}{\text{Produktivitas Keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{1,727}{5,864} \times 100\% \\ &= 29,447\% \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan angka dan prosentase perbandingan antara produktivitas keseluruhan dan produktivitas ideal dari 4 tukang pekerjaan pemasangan keramik ditampilkan pada Tabel 5.22 untuk daerah luas dan 5.23 untuk daerah sempit berikut ini.

**Tabel 5.22 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan
(Aktual) dan Produktivitas Ideal Daerah Luas**

Tukang	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Selisih (m ² /jam)	Persentase Perbandingan (%)
1	1,727	5,864	4,137	29,447
2	2,513	3,477	0,964	72,263
3	10,245	12,896	2,650	79,447

**Tabel 5.23 Perbandingan Produktivitas Keseluruhan
(Aktual) dan Produktivitas Ideal Daerah Sempit**

Tukang	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Selisih (m ² /jam)	Persentase Perbandingan (%)
1	0,810	1,939	0,418	41,762
2	0,931	2,671	0,348	34,841
3	3,114	4,616	0,674	67,447
4	1,452	2,512	0,578	57,775

5.2.7 Perbandingan Produktivitas MPDM dengan Produktivitas Standar

Acuan produktivitas standar yang terdapat dalam AHSP 2017 menurut Peraturan Wali Kota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Lainnya pada bidang pekerjaan pemasangan lantai keramik ukuran 60 x 60 cm pada Tabel 5.24 berikut ini.

**Tabel 5.24 Koefisien Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Lantai
Keramik Ukuran (60 x 60) cm**

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
A	Tenaga					
1	Pekerja		oh	0,7		
2	Tukang batu		oh	0,35		
4	Mandor		oh	0,035		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Ubin keramik		Bh	3,1		
2	Portland Cement		Kg	8		
3	Pasir pasang		m ³	0,045		
4	Semen warna		kg	1,62		
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan (A + B + C)					
E	Overhead + Profit					

Sumber: Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas tukang batu harian} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Indeks Tukang Batu}} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{0,35} \\
 &= 2,857 \text{ m}^2/\text{orang/hari}
 \end{aligned}$$

Jam Kerja efektif pekerja dihitung selama 7 jam per hari atas dasar 8 jam kerja dikurangi dengan 1 jam istirahat. Maka produktivitas tukang pekerjaan pemasangan keramik dengan satuan m²/orang/jam sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas tukang batu harian} &= \frac{\text{Produktivitas Tukang Harian}}{\text{Jam Kerja Efektif per Hari}} \\
 &= \frac{2,86}{7} \\
 &= 0,408 \text{ m}^2/\text{orang/jam}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan keramik ukuran (60 x 60) cm menurut Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 sebesar 0,408 m²/orang/jam.

Maka perhitungan selisih angka dan prosentase hasil antara produktivitas keseluruhan menurut MPDM dan produktivitas menurut Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 untuk pemasangan keramik ukuran (60 x 60) cm sebagai berikut.

a. Tukang 1

$$\text{Produktivitas Perda Walikota} = 0,408 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Yogyakarta No. 67 Tahun 2017

$$\text{Produktivitas Keseluruhan} = 1,727 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Selisih} = |\text{Produktivitas Perda Walikota} - \text{Produktivitas Keseluruhan}|$$

$$= |0,408 - 1,727|$$

$$= 1,319 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\text{Prosentase perbandingan} = \frac{\text{Produktivitas Perda Walikota}}{\text{Produktivitas Keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,408}{1,727} \times 100\%$$

$$= 23,636 \%$$

Hasil rekapitulasi perhitungan angka dan prosentase perbandingan antara produktivitas keseluruhan dan produktivitas menurut Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dari 4 tukang pekerjaan pemasangan keramik ditampilkan pada Tabel 5.25 untuk daerah luas dan 5.26 untuk daerah sempit berikut ini.

Tabel 5.25 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Keseluruhan Daerah Luas

Tukang	Produktivitas Perda Walikota (m ² /jam)	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Selisih (m ² /jam)	Persentase Perbandingan (%)
1	0,408	1,727	1,319	23,636
2	0,408	2,513	2,105	16,243
3	0,408	10,245	9,837	3,984

Tabel 5.26 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Keseluruhan Daerah Sempit

Tukang	Produktivitas Perda Walikota (m ² /jam)	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Selisih (m ² /jam)	Persentase Perbandingan (%)
1	0,408	0,810	0,402	50,394
2	0,408	0,931	0,523	43,856
3	0,408	3,114	2,705	13,109
4	0,408	1,452	1,043	28,119

5.3 Pembahasan

Pembahasan penelitian didapatkan hasil dari analisis pengamatan data di lapangan. Pada analisis produktivitas, perbandingan produktivitas keseluruhan, dan produktivitas ideal lebih baik dibandingkan dengan produktivitas standar menurut Peraturan Walikota Yogyakarta No, 67 tahun 2017. Seperti contoh tukang 1 siklus 1 pada pekerjaan pemasangan keramik daerah luas didapatkan produktivitas sebesar 1,727 m²/jam untuk produktivitas keseluruhan, 5,864 m²/jam untuk produktivitas ideal, dan 0,408 m²/jam untuk produktivitas standar. Hasil rekapitulasi keseluruhan produktivitas 4 tukang dapat dilihat dari pada Tabel 5.29 dan Tabel 5.30 di bawah ini.

Tabel 5.27 Rekapitulasi Produktivitas 3 Tukang Pada Daerah Luas

Tukang	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Produktivitas Perda Walikota (m ² /jam)
1	1,727	5,864	0,408
2	2,513	3,477	0,408
3	10,245	12,896	0,408

Tabel 5.28 Rekapitulasi Produktivitas 4 Tukang Pada Daerah Sempit

Tukang	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Produktivitas Perda Walikota (m ² /jam)
1	0,810	1,939	0,408
2	0,931	2,671	0,408
3	3,114	4,616	0,408
4	1,452	2,512	0,408

Untuk hasil analisis terkait perhitungan dan beberapa faktor-faktor penundaan di lapangan akan di uraikan pada poin-poin berikut.

5.3.1 Produktivitas Pemasangan Keramik Menurut MPDM

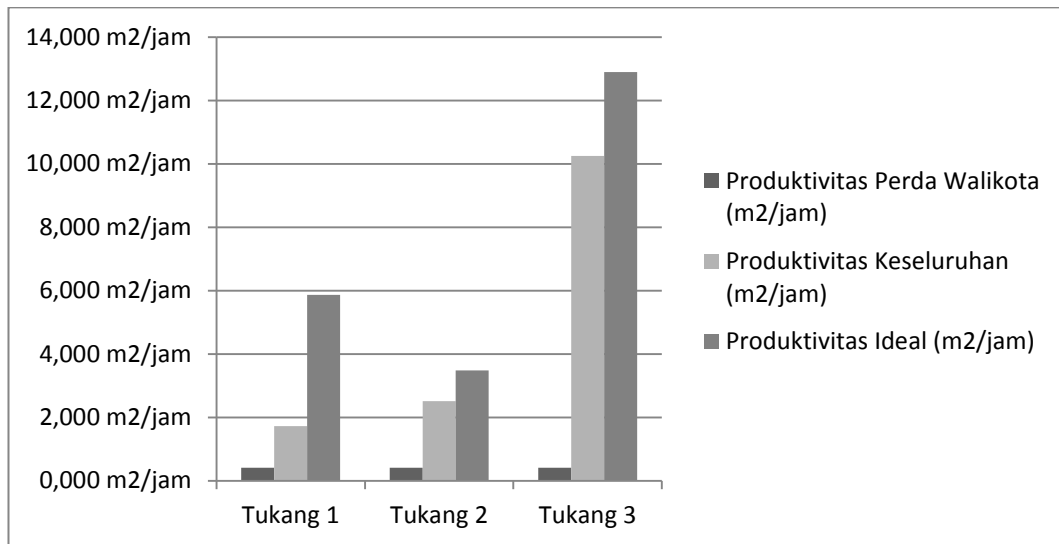
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, didapatkan hasil perhitungan produktivitas keseluruhan (aktual) dengan produktivitas ideal pekerjaan pemasangan keramik pada daerah luas dan daerah sempit. Produktivitas aktual dihasilkan dengan waktu penundaan, sedangkan produktivitas ideal dihasilkan tanpa waktu penundaan.

Pengamatan dilakukan pada tiap pemasangan 2 buah keramik ukuran 60 x 60 cm sehingga menghasilkan luasan tiap siklus sebesar 0,72 m². Luasan siklus ini di ambil dengan pertimbangan luasan pada daerah sempit yang tidak mencukupi jika luasan diperbesar.

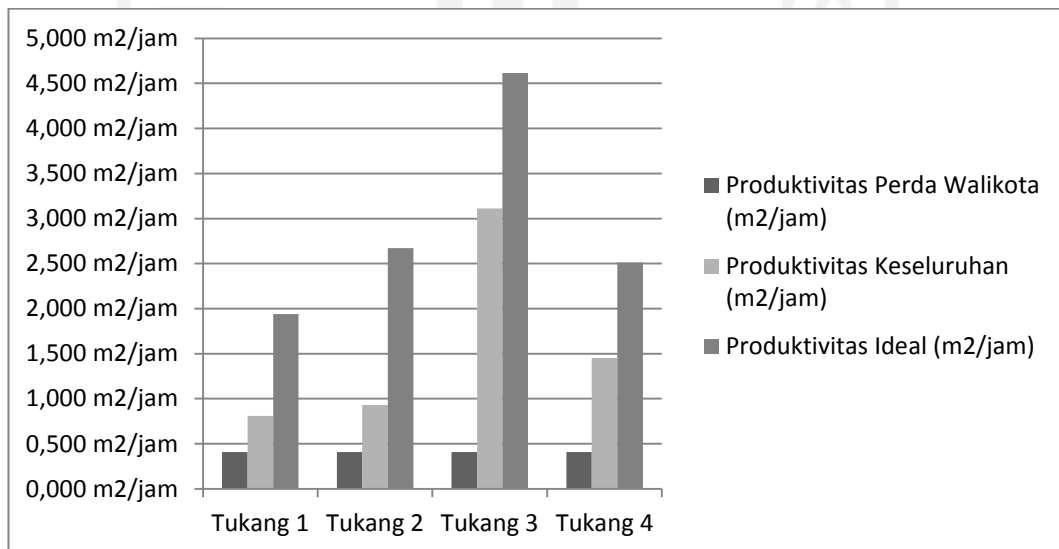
Saat dilapangan terdapat 3 tukang pekerjaan pemasangan keramik di daerah luas dan 4 tukang pekerjaan pemasangan keramik pada daerah sempit. Produktivitas keseluruhan terbesar diperoleh oleh tukang 3 baik di daerah luas maupun sempit. Besaran produktivitas keseluruhan tukang 3 pada daerah luas sebesar 10,245 m²/jam dan pada daerah sempit sebesar 3,114 m²/jam. Sedangkan produktivitas keseluruhan terkecil pekerjaan pemasangan keramik diperoleh tukang 1 dengan produktivitas daerah luas sebesar 1,727 m²/jam dan pada daerah sempit sebesar 1,939 m²/jam.

Produktivitas ideal pekerjaan pemasangan keramik terbesar diperoleh tukang 3 juga, dengan produktivitas pada daerah luas sebesar 12,896 m²/jam dan pada daerah sempit sebesar 4,616 m²/jam. Kemudian untuk produktivitas ideal

terkecil diperoleh oleh tukang no 2 pada daerah luas sebesar 3,447 m²/jam dan tukang 1 pada daerah sempit sebesar 1,939 m²/jam. Adapun hasil tiap produktivitas dapat digambarkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 5.1 Grafik Hasil Tiap Produktivitas Pemasangan Keramik Daerah Luas



Gambar 5.1 Grafik Hasil Tiap Produktivitas Pemasangan Keramik Daerah Sempit

Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 tentang AHSP menuliskan besaran koefisien tukang batu sebesar 0,35 OH yang jika dikonversikan menjadi 0,408 m²/jam. Perbandingan produktivitasnya dapat dilihat pada Tabel 5.22 dan Tabel 5.23 diatas serta sub bab di bawah ini pada Tabel 5.28 dan Tabel 5.29.

5.3.2 Perbandingan Produktivitas Aktual dengan Produktivitas Standar yang Terdapat dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Pada perbandingan produktivitas ideal dan produktivitas standar yang terdapat dalam analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dapat dihitung sebagai berikut.

a. Tukang 1

$$\text{Produktivitas Perda Walikota} = 0,408 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Yogyakarta No. 67 Tahun 2017

$$\text{Produktivitas Ideal} = 5,864 \text{ m}^2/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= |\text{Produktivitas Perda Walikota} - \text{Produktivitas Keseluruhan}| \\ &= |0,408 - 5,864| \\ &= 5,456 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Prosentase perbandingan} &= \frac{\text{Produktivitas Perda Walikota}}{\text{Produktivitas Keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{0,408}{5,864} \times 100\% \\ &= 6,960 \% \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan angka dan prosentase perbandingan antara produktivitas ideal dan produktivitas menurut Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dari 4 tukang pekerjaan pemasangan keramik ditampilkan pada Tabel 5.31 untuk daerah luas dan 5.32 untuk daerah sempit berikut ini

Tabel 5.29 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Ideal Daerah Luas

Tukang	Produktivitas Perda Walikota (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Selisih (m ² /jam)	Persentase Perbandingan (%)
1	0,408	5,864	5,456	6,960
2	0,408	3,477	3,069	11,738
3	0,408	12,896	12,487	3,165

Tabel 5.30 Perbandingan Produktivitas Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017 dan Produktivitas Ideal Daerah Sempit

Tukang	Produktivitas Perda Walikota (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)	Selisih (m ² /jam)	Persentase Perbandingan (%)
1	0,408	1,939	1,531	21,046
2	0,408	2,671	2,263	15,280
3	0,408	4,616	4,208	8,842
4	0,408	2,512	2,104	16,246

5.3.3 Faktor Penundaan Dominan yang Terjadi di Lapangan

Riggs (1992) ada lima tipe penundaan yang dipertimbangkan dalam menentukan produktivitas pekerjaan pemasangan keramik, yaitu lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Berdasarkan pengamatan peneliti, penundaan yang terjadi di lapangan adalah penundaan faktor lingkungan, tenaga kerja, material dan manajemen. Tipe penundaan faktor lingkungan yang terjadi yaitu permukaan alas yang tidak rata. Kemudian tipe penundaan faktor dari tenaga kerja yang terjadi di lapangan yaitu tukang melakukan kegiatan yang bersifat pribadi saat pekerjaan pemasangan keramik berlangsung. Untuk tipe penundaan faktor material yang terjadi di lapangan yaitu keramik pecah, kehabisan mortar dan pasta semen saat pekerjaan pemasangan keramik berlangsung. Sedangkan, tipe penundaan faktor manajemen yang terjadi yaitu tukang menunggu datangnya adukan mortar/spesi, dan menunggu adukan pasta

semen yang sudah habis dan koordinasi dengan pelaksana proyek, saat pekerjaan pemasangan keramik berlangsung.

Pada pengamatan di lapangan didapatkan jumlah unit penundaan tiap faktor penundaannya, jumlah unit tersebut disajikan dalam Tabel 5.33 berikut ini.

Tabel 5.31 Jumlah Unit Penundaan Dominan yang Terjadi di Lapangan

Tukang	Tipe Penundaan (detik)				
	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	10	0	38	0	13
2	6	0	23	0	37
3	3	0	1	0	3
4	1	0	7	0	14
Jumlah	20	0	69	0	67

Setelah melakukan pengamatan di lapangan dapat dilihat pada Tabel 5.33 bahwa penundaan dominan yang terjadi disebabkan faktor tenaga kerja dengan total 69 unit, faktor manajemen 67 unit, dan faktor lingkungan 20 unit. Sedangkan faktor peralatan dan material tidak terjadi. Adapun dokumentasi beberapa faktor penundaan pada pekerjaan pemasangan keramik sebagai berikut.



Gambar 5.3 Tenaga Kerja Tukang Melakukan Kegiatan Pribadi



Gambar 5.4 Tenaga Kerja Tukang Minum Kopi



Gambar 5.5 Koordinasi dengan Pelaksana Proyek



Gambar 5.6 Material Keramik Pecah

Menurut penelitian yang dilakukan Wignjosoebroto, 2003, pada perhitungan produktivitas tukang pemasangan keramik, penundaan yang disebabkan faktor tenaga kerja yaitu melakukan kegiatan yang bersifat pribadi saat jam efektif pekerjaan berlangsung. Hal tersebut terjadi karena sesudah tukang bekerja 1,5 sampai 2 jam secara terus menerus tukang memerlukan istirahat sejenak untuk memulihkan stamina.

Penundaan yang terjadi akibat faktor manajemen yang terjadi yaitu tukang menunggu datangnya adukan spesi, dan menunggu adukan pasta semen yang sudah habis, memberi tanda batas pemasangan keramik belum kering, membuka pembungkus keramik, membetulkan patok, mempersiapkan alat potong keramik, membersihkan sampah, menyiapkan lahan, bergantian menggunakan alat potong keramik, koordinasi dengan pelaksana proyek saat pekerjaan pemasangan keramik berlangsung. Komposisi tenaga kerja di lapangan bervariasi, nyatanya produktivitas kombinasi antara pekerja dan tukang keramik harus benar benar tepat. Jika produktivitas tukang keramik tinggi maka harus diimbangi juga produktivitas dari pekerja atau laden yang tinggi. Jika tidak diimbangi maka akan terjadi keterlambatan tukang keramik sehingga akan memicu terjadinya penumpukan material atau penurunan produktivitas. Perbaikan pada aspek

manajemen juga dilakukan dengan pemberian waktu tambahan jam istirahat di luar istirahat tengah hari, yaitu istirahat singkat di antara pagi dan siang hari, serta siang dan sore hari untuk mendorong tingginya produktivitas setiap tenaga kerja.

Penundaan akibat lingkungan dapat terjadi akibat dari perubahan cuaca seperti hujan dan kondisi akses jalan sekitar proyek. Namun, saat waktu pengambilan data, di lapangan tidak terjadi penundaan faktor lingkungan karena cuaca tidak hujan, akses jalan sekitar proyek pun cukup luas, dan tidak menghambat pekerjaan konstruksi. Hanya terjadi penundaan akibat permukaan lantai yang tidak rata sehingga tukang perlu meratakan permukaan terlebih dahulu sebelum memasang keramik.

Penundaan akibat peralatan pada pekerjaan pemasangan keramik bisa terjadi jika peralatan mengalami kerusakan, kehilangan ataupun tidak ada. Namun, saat waktu pengambilan data, di lapangan tidak terjadi penundaan faktor peralatan kerja karena peralatan yang tersedia memadai dan berfungsi dengan baik.

Penundaan akibat material dapat terjadi jika material yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan keramik tidak tersedia. Pada saat pengamatan penundaan pada faktor material di lapangan tidak terjadi penundaan akibat material, karena material selalu tersedia dan tidak ada kerusakan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Analisis produktivitas tenaga kerja dengan menggunakan MPDM dinilai cukup efektif dalam mengetahui faktor-faktor penundaan yang terjadi di lapangan. Dengan menggunakan MPDM dapat diperoleh produktivitas keseluruhan dari pengamatan di lapangan dan produktivitas ideal tanpa terjadi penundaan. Dari hasil produktivitas tersebut lalu dibandingkan dengan standar Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 tahun 2017 tentang AHSP Konstruksi dan Jasa Lainnya.

Berdasarkan penelitian hasil analisis produktivitas tenaga kerja pekerjaan pemasangan keramik pada proyek pembangunan gedung Setda Sleman dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Perbandingan rata-rata produktivitas keseluruhan dan ideal 3 tukang pada daerah luas sebesar $4,828 \text{ m}^2/\text{jam}$ dibanding $7,412 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan 4 tukang pada daerah sempit sebesar $1,576 \text{ m}^2/\text{jam}$ dibanding $2,935 \text{ m}^2/\text{jam}$ dengan selisih dari pada daerah luas sebesar $2,584 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan pada daerah sempit sebesar $0,505 \text{ m}^2/\text{jam}$ serta persentase perbandingan pada daerah luas sebesar 60,386% dan pada daerah sempit sebesar 50,457%.
2. Adapun perbandingan produktivitas keseluruhan dan ideal dengan produktivitas standar menurut AHSP sebagai berikut.
 - a. Perbandingan rata-rata produktivitas AHSP dan produktivitas keseluruhan 3 tukang pada daerah luas sebesar $0,48 \text{ m}^2/\text{jam}$ dibanding $4,828 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan 4 tukang pada daerah sempit sebesar $0,48 \text{ m}^2/\text{jam}$ dibanding $1,576 \text{ m}^2/\text{jam}$ dengan selisih dari pada daerah luas sebesar $4,420 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan pada daerah sempit sebesar $1,168 \text{ m}^2/\text{jam}$ serta persentase perbandingan pada daerah luas sebesar 14,621% dan pada daerah sempit sebesar 33,870%.
 - b. Perbandingan rata-rata produktivitas AHSP dan produktivitas ideal 3 tukang pada daerah luas sebesar $0,48 \text{ m}^2/\text{jam}$ dibanding $7,412 \text{ m}^2/\text{jam}$

dan 4 tukang pada daerah sempit sebesar $0,48 \text{ m}^2/\text{jam}$ dibanding $2,935 \text{ m}^2/\text{jam}$ dengan selisih dari pada daerah luas sebesar $7,004 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan pada daerah sempit sebesar $2,527 \text{ m}^2/\text{jam}$ serta persentase perbandingan pada daerah luas sebesar $7,288\%$ dan pada daerah sempit sebesar $15,353\%$.

3. Setelah analisis data dengan menggunakan MPDM, penundaan dominan yang terjadi di lapangan adalah 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. Disusul dengan penundaan faktor lingkungan yang berjumlah 20 unit. Penundaan faktor tenaga kerja yang terjadi di lapangan sebagian besar disebabkan oleh tukang melakukan kegiatan yang bersifat pribadi, dan kurangnya spesi awal yang dituangkan sehingga perlu menambahkan spesi setelah pemasangan keramik. Sedangkan untuk penundaan faktor manajemen sebagian besar disebabkan menunggu adukan spesi atau pasta semen, membuka pembungkus keramik dan menyiapkan lahan serta menambah patok.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan keramik menggunakan MPDM, ada beberapa hal yang perlu untuk dijadikan perhatian pada penelitian selanjutnya dan untuk proyek-proyek mendatang. Adapun saran dari peneliti, yaitu:

1. Pengambilan data proyek dilakukan pada proyek yang lebih besar agar tenaga kerja mudah diidentifikasi.
2. Jumlah tenaga kerja pekerjaan pemasangan yang menjadi objek pengamatan dapat ditambah agar hasil analisis menjadi lebih valid.
3. Pengamatan dilakukan selama 1 hari penuh pada jam kerja efektif berlangsung agar hasil produktivitas dan koefisien tukang perhari lebih mendekati valid

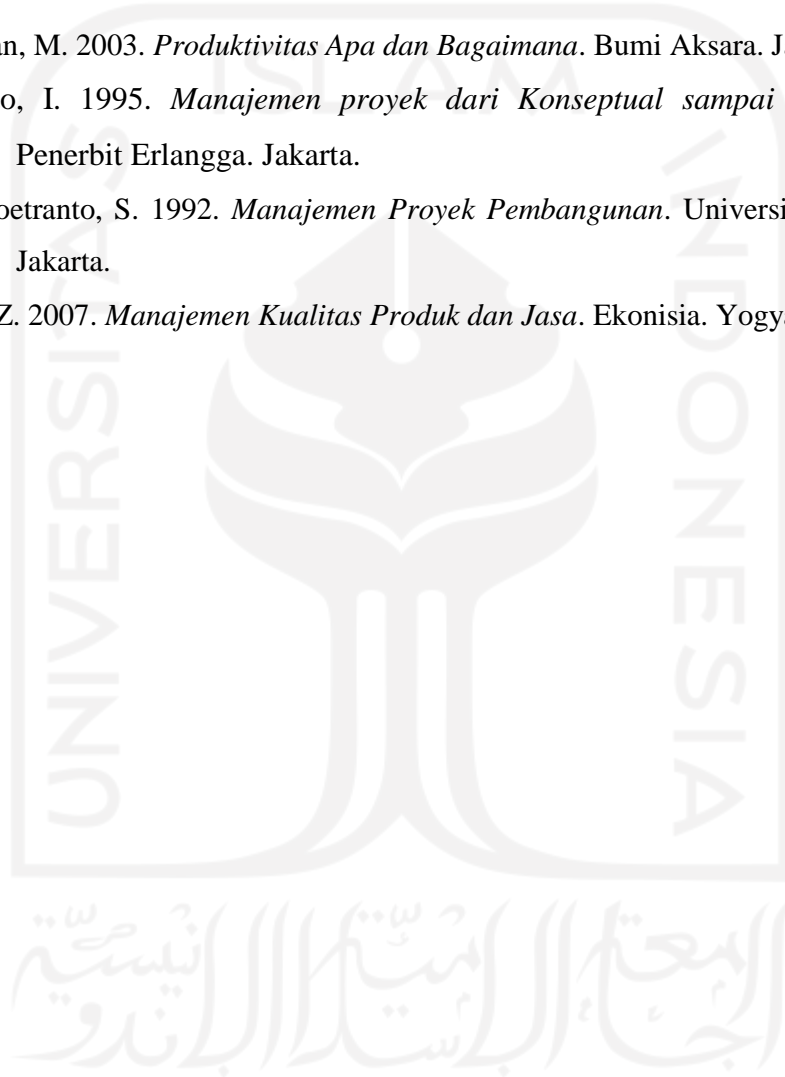
4. Separuh dari jam istirahat siang dapat dipotong untuk dibagi dan sisipkan pada jam kerja efektif agar tenaga kerja dapat kembali memulihkan staminanya sehingga faktor penundaan dari tenaga kerja dapat diminimalisir.
5. Tenaga laden agar lebih cekatan dalam mempersiapkan campuran spesi dan pasta sebelum benar-benar habis agar saat dibutuhkan sudah tersedia.
6. Jika memungkinkan, membuat cetakan/mal untuk spesi yang dituangkan sehingga dapat meminimalisir penambahan spesi ketika keramik sudah terpasang.



DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, H. 2011. *Manajemen Proyek*. Andi. Yogyakarta.
- Afriani, A. 2018. Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng di Lapangan. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Alfianarrochmah, I. 2018. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM (Studi Kasus Proyek Rumah Kost Daerah Sleman, Yogyakarta). *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Wijaya, A. dkk. 2015. Efektivitas Tenaga Kerja Pada Proyek Bangunan. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, dan Tambang*. Vol. 1 No. 1. Pontianak.
- Barry, R. dan Jay, H. 2001. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi: *Operations Management*. Salemba Empat. Jakarta.
- Cleland, D. I., & King, W. R. 1987. *Systems Analysis and Project Management*. Mc Graw-Hill. New York.
- Dipohusodo, I. 1995. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Kanisius. Jakarta.
- 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 Wiley & Sons, Inc.
- Handoko, T.H. 1984. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE. Yogyakarta.
- Istiyati, Y. 2017. Analisis Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Daerah Luas dan Sempit Kaitannya dengan RAB dan RAP (Studi Kasus Proyek Pembangunan EL Kost Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta). *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Mardalis. 2008. *Metodologi Penelitian: Suatu Pendekatan Proposal*. Bumi Aksara. Jakarta.

- Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 67 Tahun 2017 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Lainnya di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta.
- Pilcher, R. 1992. *Principles of Construction Management 3rd ed.* McGraw-Hill. Inc, Singapore.
- Sinungan, M. 2003. *Produktivitas Apa dan Bagaimana.* Bumi Aksara. Jakarta.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen proyek dari Konseptual sampai Operasional.* Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Reksopoetranto, S. 1992. *Manajemen Proyek Pembangunan.* Universitas Indonesia. Jakarta.
- Yamit, Z. 2007. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa.* Ekonisia. Yogyakarta.





LAMPIRAN



LAMPIRAN 1
FORM PENGAMBILAN DATA
PROYEK

20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								



LAMPIRAN 2

TABEL PERHITUNGAN SIKLUS PEKERJAAN PEMASANGAN KERAMIK PADA DAERAH LUAS

Kamis, 23 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	1	1	Menambahkan spesi dan memasang ulang keramik	868
2			Menunggu adukan spesi	835
3			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	123
4			Menuangkan pasta semen di atas keramik	45
5			Memasang keramik	27
6			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	39
7	1	1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	35
8			Menuangkan pasta semen di atas keramik	49
9			Memasang keramik	12
10			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	110
			TOTAL	2143
			DELAY	1703
11	1	2	Menunggu adukan spesi	415
12			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	134
13			Menuangkan pasta semen di atas keramik	56
14			Memasang keramik	9
15			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	54
16	1	2	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	27
17			Menuangkan pasta semen di atas keramik	55
18			Memasang keramik	14
19			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	95
			TOTAL	859
			DELAY	415

Jum'at, 24 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	79
2			Menuangkan pasta semen di atas keramik	14
3			Memasang keramik	4
4			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	203
5	2	1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	79
6			Menuangkan pasta semen di atas keramik	56
7			Memasang keramik	11
8			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	110
			TOTAL	556
			DELAY	0
9	2	2	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	16
10			Menuangkan pasta semen di atas keramik	84
11			Memasang keramik	14
12			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	133
13	2	2	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	183
14			Menuangkan pasta semen di atas keramik	31
15			Memasang keramik	12
16			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	111
			TOTAL	584
			DELAY	0
17	2	3	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	71
18			Keramik pecah saat pemasangan	228
19			Menuangkan pasta semen di atas keramik	40
20			Memasang keramik	16
21			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	140
22			Menunggu adukan spesi	122
23	2	3	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	122
24			Menuangkan pasta semen di atas keramik	38
25			Memasang keramik	12
26			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	80
			TOTAL	869
			DELAY	350
27	2	4	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	82
28			Menuangkan pasta semen di atas keramik	59
29			Memasang keramik	17
30			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	193

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
31	2	4	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	127
32			Menuangkan pasta semen di atas keramik	59
33			Memasang keramik	13
34			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	85
			TOTAL	635
			DELAY	0
35	2	5	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	68
36			Menuangkan pasta semen di atas keramik	153
37			Memasang keramik	17
38			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	142
39	2	5	Menunggu adukan spesi	237
40			Menuangkan pasta semen di atas keramik	38
41			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	133
42			Memasang keramik	14
43			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	171
			TOTAL	973
			DELAY	237
44	2	6	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	124
45			Menuangkan pasta semen di atas keramik	49
46			Memasang keramik	15
47			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	143
			TOTAL	331
			DELAY	0

Sabtu, 25 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	7	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	119
2			Menuangkan pasta semen di atas keramik	41
3			Memasang keramik	14
4			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	154
5	2	7	Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	42
6			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	150
7			Menuangkan pasta semen di atas keramik	113
8			Memasang keramik	20

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
9			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	229
			TOTAL	882
			DELAY	42
10	2	8	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	142
11			Menuangkan pasta semen di atas keramik	158
12			Memasang keramik	10
13			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	122
14	2	8	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	139
15			Menuangkan pasta semen di atas keramik	156
16			Memasang keramik	15
17			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	146
			TOTAL	888
			DELAY	0
18	2	9	Memberi tanda batas pemasangan keramik belum kering	31
19			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	134
20			Membuka pembungkus keramik	60
21			Menuangkan pasta semen di atas keramik	29
22			Memasang keramik	10
23			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	108
24	2	9	Menunggu adukan spesi	88
25			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	101
26			Menuangkan pasta semen di atas keramik	37
27			Memasang keramik	14
28			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	116
			TOTAL	728
			DELAY	179
29	2	10	Menunggu adukan spesi	81
30			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	118
31			Menuangkan pasta semen di atas keramik	97
32			Memasang keramik	9
33			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	119
34	2	10	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	124
35			Menuangkan pasta semen di atas keramik	99
36			Memasang keramik	12
37			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	195
			TOTAL	854
			DELAY	81

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
38	2	11	Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	47
39			Menunggu adukan spesi	122
40			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	85
41			Menuangkan pasta semen di atas keramik	124
42			Memasang keramik	9
43			Membersihkan batu dalam campuran mortar dibawah keramik	57
44			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	131
45	2	11	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	143
46			Menuangkan pasta semen di atas keramik	127
47			Memasang keramik	20
48			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	169
			TOTAL	1034
			DELAY	226
49	2	12	Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	75
50			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	133
51			Menunggu pasta keramik	110
52			Menuangkan pasta semen di atas keramik	78
53			Memasang keramik	14
54			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	104
55	2	12	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	84
56			Menuangkan pasta semen di atas keramik	102
57			Memasang keramik	15
58			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	107
			TOTAL	822
			DELAY	185
59	2	13	Menunggu adukan spesi	195
60			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	130
61			Membuka pembungkus keramik	110
62			Menuangkan pasta semen di atas keramik	34
63			Memasang keramik	13
64			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	120
65	2	13	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	113
66			Menuangkan pasta semen di atas keramik	69
67			Memasang keramik	23
68			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	150
			TOTAL	957
			DELAY	305

Senin, 27 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	14	Mempersiapkan alat potong keramik	297
2			Menyiapkan keramik potongan	376
3			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	123
4			Menuangkan pasta semen di atas keramik	70
5			Memasang keramik	42
6			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	114
7	2	14	Menunggu adukan spesi	306
8			Keramik pecah saat pemasangan	312
9			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	110
10			Membuka pembungkus keramik	53
11			Menuangkan pasta semen di atas keramik	36
12			Memasang keramik	10
13			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	76
			TOTAL	1925
			DELAY	968
14	2	15	Membetulkan patok	70
15			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	115
16			Menuangkan pasta semen di atas keramik	32
17			Memasang keramik	12
18			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	127
19	2	15	Menyiapkan keramik potongan	438
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	55
21			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	61
22			Memasang keramik	16
23			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	154
			TOTAL	1080
			DELAY	70
24	2	16	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	138
25			Menuangkan pasta semen di atas keramik	39
26			Memasang keramik	15
27			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	101
28	2	16	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	95
29			Membuka pembungkus keramik	50

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
30			Menuangkan pasta semen di atas keramik	41
31			Memasang keramik	15
32			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	96
			TOTAL	590
			DELAY	50
33	2	17	Menuangkan pasta semen di atas keramik	52
34			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	101
35			Memasang keramik	18
36			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	121
37	2	17	Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	41
38			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	127
39			Menuangkan pasta semen di atas keramik	45
40			Memasang keramik	15
41			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	131
			TOTAL	651
			DELAY	41
42	2	18	Menuangkan pasta semen di atas keramik	71
43			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	20
44			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	104
45			Memasang keramik	14
46			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	118
47	2	18	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	181
48			Membuat pasta semen	131
49			Membuka pembungkus keramik	70
50			Menuangkan pasta semen di atas keramik	42
51			Memasang keramik	12
52			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	123
			TOTAL	886
			DELAY	221
53	2	19	Menunggu adukan spesi	1298
54			Menuangkan pasta semen di atas keramik	54
55			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	96
56			Memasang keramik	15
57			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	75
58	2	19	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	65
59			Menuangkan pasta semen di atas keramik	77
60			Memasang keramik	16

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
61			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	114
			TOTAL	1810
			DELAY	1298
62	2	20	Menuangkan pasta semen di atas keramik	118
63			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	89
64			Memasang keramik	16
65			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	91
66			Menyiapkan keramik potongan	176
			TOTAL	490
			DELAY	118

Selasa, 28 Juli 2020

Pagi selesai 11.31

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	21	Menuangkan pasta semen di atas keramik	16
2			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	80
3			Menunggu adukan spesi	281
4			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	101
5			Memasang keramik	12
6			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	118
7	2	21	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	122
8			Memasang keramik	14
9			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	121
			TOTAL	865
			DELAY	361
10	2	22	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	109
11			Menuangkan pasta semen di atas keramik	52
12			Menuangkan pasta semen di atas keramik	61
13			Memasang keramik	21
14			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	127
15	2	22	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	117
16			Memasang keramik	9
17			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	173
			TOTAL	669
			DELAY	0

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
18	2	23	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	133
19			Menuangkan pasta semen di atas keramik	80
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	65
21			Memasang keramik	22
22			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	97
23	2	23	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	115
24			Memasang keramik	17
25			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	129
			TOTAL	658
			DELAY	0
26	2	24	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	111
27			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	15
28			Menuangkan pasta semen di atas keramik	19
29			Memasang keramik	14
30			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	152
31	2	24	Membersihkan sampah	162
32			Menyiapkan lahan	305
33			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	163
34			Menuangkan pasta semen di atas keramik	27
35			Memasang keramik	7
36			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	140
			TOTAL	1115
			DELAY	482
37	2	25	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	163
38			Memasang keramik	21
39			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	161
40	2	25	Menuangkan pasta semen di atas keramik	98
41			Membuka pembungkus keramik	50
42			Menuangkan pasta semen di atas keramik	66
43			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	142
44			Memasang keramik	16
45			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	136
			TOTAL	853
			DELAY	50
46	2	26	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	134
47			Memasang keramik	9
48			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	131

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
49	2	26	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	143
50			Menuangkan pasta semen di atas keramik	54
51			Memasang keramik	13
52			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	132
			TOTAL	616
			DELAY	0
53	2	27	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	109
54			Memasang keramik	12
55			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	133
56	2	27	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	122
57			Memasang keramik	17
58			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	174
			TOTAL	567
			DELAY	0
59	2	28	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	111
60			Memasang keramik	12
61			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	144
62	2	28	Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	450
63			Pengarahan dari pihak pelaksana	164
64			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	170
65			Membuat pasta semen	200
66			Menuangkan pasta semen di atas keramik	65
67			Memasang keramik	11
68			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	153
			TOTAL	1480
			DELAY	814
69	2	29	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	107
70			Menuangkan pasta semen di atas keramik	71
71			Memasang keramik	9
72			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	115
73	2	29	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	103
74			Menuangkan pasta semen di atas keramik	41
75			Membuka pembungkus keramik	94
76			Menuangkan pasta semen di atas keramik	53
77			Memasang keramik	9
78	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	128		
			TOTAL	730

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
			DELAY	94
79	2	30	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	109
80			Memasang keramik	13
81			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	130
82	2	30	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	113
83			Menuangkan pasta semen di atas keramik	59
84			Menuangkan pasta semen di atas keramik	64
85			Memasang keramik	15
86			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	120
			TOTAL	623
			DELAY	0
87	2	31	Menunggu adukan spesi	125
88			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	103
89			Memasang keramik	11
90			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	119
91	2	31	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	123
92			Menuangkan pasta semen di atas keramik	62
93			Membuka pembungkus keramik	62
94			Menuangkan pasta semen di atas keramik	72
95			Memasang keramik	17
96			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	152
			TOTAL	846
			DELAY	187
97	2	32	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	100
98			Memasang keramik	7
99			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	96
			TOTAL	203
			DELAY	0

Selasa, 28 Juli 2020 Siang selesai 15.23

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	33	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	170
2			Menuangkan pasta semen di atas keramik	95

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
3			Memasang keramik	22
4			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	13
5			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	163
6	2	33	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	154
7			Menuangkan pasta semen di atas keramik	132
8			Memasang keramik	19
9			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	199
			TOTAL	967
			DELAY	13
10	2	34	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	145
11			Menuangkan pasta semen di atas keramik	120
12			Memasang keramik	20
13			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	152
14	22	34	Membuka pembungkus keramik	78
15			Menuangkan pasta semen di atas keramik	77
16			Menuangkan pasta semen di atas keramik	72
17			Menunggu adukan spesi	87
18			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	155
19			Memasang keramik	18
20			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	166
			TOTAL	1090
			DELAY	165
21	2	35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	171
22			Memasang keramik	21
23			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	168
24	2	35	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	147
25			Menuangkan pasta semen di atas keramik	99
26			Menuangkan pasta semen di atas keramik	83
27			Memasang keramik	18
28			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	177
			TOTAL	884
			DELAY	0
29	2	36	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	152
30			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	28
31			Memasang keramik	163
32			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	187
33	2	36	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	148

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)		
34			Memasang keramik	22		
35			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	168		
			TOTAL	868		
			DELAY	28		
36	2	37	Membersihkan sampah	985		
37			Menyiapkan keramik potongan	288		
38			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	46		
39			Menyiapkan keramik potongan	325		
40			Bergantian menggunakan alat potong keramik	36		
41			Menyiapkan keramik potongan	271		
42			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	157		
43			Menunggu pasta keramik	55		
44			Menuangkan pasta semen di atas keramik	154		
45			Memasang keramik	22		
46			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	188		
47			2	37	Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik	617
48					Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	152
49	Menuangkan pasta semen di atas keramik	93				
50	Memasang keramik	17				
51	Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	159				
			TOTAL	3565		
			DELAY	1739		

Selasa, 29 Juli 2020

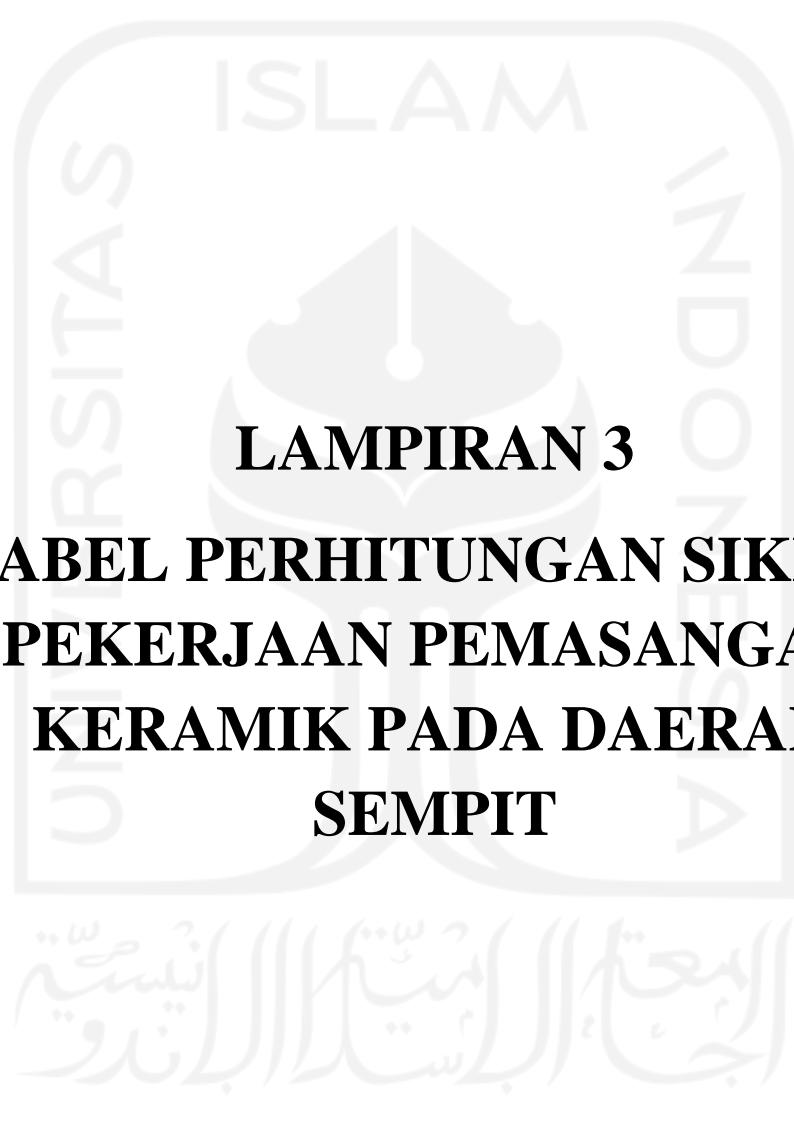
NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	38	Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik	563
2			Menyiapkan keramik potongan	806
3			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	171
4			Menuangkan pasta semen di atas keramik	84
5			Memasang keramik	11
6			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	126
7	2	38	Menyiapkan lahan	63
8			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	107
9			Menuangkan pasta semen di atas keramik	60

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
10			Memasang keramik	14
11			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	115
			TOTAL	2120
			DELAY	626
12	2	39	Memberi tanda batas pemasangan keramik belum kering	55
13			Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik	398
14			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	79
15			Menuangkan pasta semen di atas keramik	47
16			Memasang keramik	23
17			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	133
18	2	39	Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik	310
19			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	116
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	61
21			Memasang keramik	12
22			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	97
			TOTAL	1331
			DELAY	763
23	2	40	Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	209
24			Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik	468
25			Menunggu adukan spesi	167
26			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	83
27			Menuangkan pasta semen di atas keramik	77
28			Memasang keramik	17
29			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	145
30	2	40	Menunggu adukan spesi	167
31			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	78
32			Menuangkan pasta semen di atas keramik	67
33			Memasang keramik	7
34			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	110
			TOTAL	1595
			DELAY	1011
35	2	41	Meratakan alas/permukaan lantai/dinding yang akan dipasang keramik	548
36			Menuangkan pasta semen di atas keramik	74
37			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	109

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
38			Memasang keramik	15
39			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	116
			TOTAL	862
			DELAY	548

Selasa, 28 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	3	1	Menyiapkan keramik potongan	158
2			Menuangkan pasta semen di atas keramik	33
3			Memasang keramik	13
4			Meratakan permukaan lantai dan mengulang pemasangan keramik	33
5			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	129
6	3	1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	90
7			Membuka pembungkus keramik	57
8			Menuangkan pasta semen di atas keramik	35
9			Memasang keramik	14
10			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	57
			TOTAL	253
			DELAY	57
11	3	2	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	101
12			Menuangkan pasta semen di atas keramik	30
13			Memasang keramik	11
14			Mengetuk, dan mengatur jarak atau kemiringan keramik	72
			TOTAL	214
			DELAY	0



LAMPIRAN 3

**TABEL PERHITUNGAN SIKLUS
PEKERJAAN PEMASANGAN
KERAMIK PADA DAERAH
SEMPIT**

Selasa, 28 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	1	1	Meratakan permukaan lantai	350
2			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	72
3			Meratakan permukaan lantai	131
4			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	23
5			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	24
6			Mengatur kemiringan berulang kali	49
7			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	34
8			Mengatur kemiringan berulang kali	70
9			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	171
10			Mengatur kemiringan berulang kali	108
11			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	48
12			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	78
13			Menuangkan pasta semen di atas keramik	15
14			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	10
15			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	88
16			Meratakan permukaan lantai	134
17			Menambahkan adukan spesi	74
18			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	45
19			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	20
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	21
21			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	4
22			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	61
23			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	21
24			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	28
25			Menuangkan pasta semen di atas keramik	26
26			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	4
27			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	17
28			Memasang batu penahan	12
29			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	102
30			Mengatur kemiringan berulang kali	71
31			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	229
32			Menuangkan pasta semen di atas keramik	32

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
33			Menambahkan adukan spesi	14
34			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	5
35			Mengatur kemiringan berulang kali	47
36			Menambahkan adukan spesi	20
37			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	30
38			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	116
39			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	58
40			Menuangkan pasta semen di atas keramik	26
41			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
42			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	54
43			Membersihkan dan menyiapkan lahan	124
44			Mengganti keramik	47
45			Menuangkan pasta semen di atas keramik	20
46			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	30
			TOTAL	2769
			DELAY	1449
47			Menambahkan adukan spesi	85
48			Meluruskan patok/benang	21
49			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	26
50			Meluruskan patok/benang	52
51			Menambahkan adukan spesi	21
52			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	20
53			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	81
54			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	24
55			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	129
56	1	2	Menuangkan pasta semen di atas keramik	23
57			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	23
58			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	29
59			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	18
60			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	38
61			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	29
62			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	71
63			Mengatur kemiringan berulang kali	38

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
64			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	83
65			Menambahkan adukan spesi	202
66			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7
67			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	52
68			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	59
69			Menuangkan pasta semen di atas keramik	28
70			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	27
71			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	16
72			Membersihkan dan menyiapkan lahan	25
73			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	39
74			Mengatur kemiringan berulang kali	17
75			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	42
76			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	19
77			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	83
78			Menambahkan adukan spesi	173
79			Menuangkan pasta semen di atas keramik	28
80			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	5
81			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	29
82			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	95
83			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	92
84			Menuangkan pasta semen di atas keramik	19
85			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	17
86			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	47
87			Mengukur, dan/atau memasang patok tambahan	113
88			Pengarahan dari pihak pelaksana	226
89			Meratakan permukaan lantai	113
90			Mengulang pemasangan keramik	1414
91			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	763
92			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	96
93			Menuangkan pasta semen di atas keramik	18
94			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	23
95			Menambahkan pasta keramik	52
96			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	174
97			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	201

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
98			Menuangkan pasta semen di atas keramik	23
99			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
100			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	40
101			Menunggu adukan spesi	114
102			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	103
103			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	51
104			Meratakan permukaan lantai	76
105			Menuangkan pasta semen di atas keramik	40
106			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7
107			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	158
			TOTAL	5748
			DELAY	3867
108			Menyiapkan keramik potongan	282
109			Menunggu adukan spesi	146
110			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	128
111			Menunggu potongan keramik yang sedang dipotong	419
112			Menuangkan pasta semen di atas keramik	59
113			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
114	1	3	Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	168
115			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	83
116			Pengarahan dari pihak pelaksana	213
117			Menyiapkan keramik potongan	187
118			Menuangkan pasta semen di atas keramik	47
119			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	9
120			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	168
			TOTAL	1920
			DELAY	778

Selasa, 4 Agustus 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	1	4	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	104
2			Meratakan permukaan lantai	248
3			Menuangkan pasta semen di atas keramik	18
4			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	8
5			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	52
6			Mengulang pemasangan keramik	43
7			Meratakan permukaan lantai	115
8			Menunggu potongan keramik	75
9			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	35
10			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	127
11			Meratakan permukaan lantai	213
12			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	60
13			Menuangkan pasta semen di atas keramik	10
14			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
15			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	12
16			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	93
17			Menuangkan pasta semen di atas keramik	27
18			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	4
19			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	59
20			Mengulang pemasangan keramik	31
21			Meratakan permukaan lantai	26
22			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	10
23			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	37
24			Memasang batu penahan	62
25			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	23
26			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	20
27			Meratakan permukaan lantai	290
28			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	229
29			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	74
30			Menuangkan pasta semen di atas keramik	32
31			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	20
32			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	12

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
33			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	101
34			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	29
35			Menuangkan pasta semen di atas keramik	18
36			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	23
37			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	13
			TOTAL	2364
			DELAY	1361



Kamis, 30 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	1	Mengukur dan/atau mempersiapkan lahan	136
2			Menunggu adukan spesi	121
3			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	90
4			Menuangkan pasta semen di atas keramik	8
5			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
6			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	71
7			Mengambil pembatas keramik	45
8			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	31
9			Mengukur dan/atau mempersiapkan lahan	363
10			Mengukur, dan/atau memasang patok tambahan	624
11			Pengarahan dari pihak pelaksana	176
12			Membersihkan dan menyiapkan lahan	301
13			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	227
14			Memeriksa kemiringan menggunakan potongan keramik	172
15			Menuangkan pasta semen di atas keramik	37
16			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
17			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	197
18			Mengukur dan/atau mempersiapkan lahan	320
19			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	130
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	35
21			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
22			Menambahkan adukan spesi	102
23			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	66
24			Merapikan spesi di samping	333
25			Menuangkan pasta semen di atas keramik	42
26			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	48
27			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7
28			Mengatur kemiringan berulang kali	157
29			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	203
30			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	209
31			Menuangkan pasta semen di atas keramik	19
32			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	8

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
33			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	100
			TOTAL	4406
			DELAY	2850

Kamis, 4 Agustus 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	2	2	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	124
2			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	36
3			Menuangkan pasta semen di atas keramik	51
4			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	16
5			Mengulang pemasangan keramik	128
6			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	46
7			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	90
8			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	39
9			Mengatur kemiringan berulang kali	395
10			Mengukur, dan/atau memasang patok tambahan	416
11			Menunggu adukan spesi	91
12			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	172
13			Keramik pecah saat pemasangan	386
14			Menuangkan pasta semen di atas keramik	57
15			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	16
16			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	145
			TOTAL	2208
			DELAY	1542
17	2	3	Memberikan pembatas antar keramik	171
18			Meratakan permukaan lantai	173
19			Menunggu adukan spesi	109
20			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	199
21			Menuangkan pasta semen di atas keramik	49
22			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	20
23			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	89
24			Menunggu adukan spesi	552

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
25			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	218
26			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	47
27			Menuangkan pasta semen di atas keramik	48
28			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	10
29			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	56
			TOTAL	1741
			DELAY	1052



Kamis, 28 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	3	1	Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	50
2			Mengulang pemasangan keramik	141
3			Menuangkan pasta semen di atas keramik	10
4			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	14
5			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	35
6			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	14
7			Menuangkan pasta semen di atas keramik	25
8			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	9
9			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	39
10			Menyiapkan keramik potongan	258
11			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	28
12			Meratakan permukaan lantai	108
13			Menuangkan pasta semen di atas keramik	18
14			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7
15			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	20
16			Membersihkan dan menyiapkan lahan	26
17			Menunggu adukan spesi	132
18			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	33
19			Menuangkan pasta semen di atas keramik	16
20			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
21			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	40
22			Meratakan permukaan lantai	135
23			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	19
24			Menuangkan pasta semen di atas keramik	14
25			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
26			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	23
			TOTAL	1231
			DELAY	542

Kamis, 3 Agustus 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	3	2	Memasang dan mengatur kemiringan keramik	13
2			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	62
3			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	58
4			Menyiapkan keramik potongan	196
5			Menuangkan pasta semen di atas keramik	33
6			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	11
7			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	61
			TOTAL	434
			DELAY	0

Kamis, 30 Juli 2020

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
1	4	1	Mengulang pemasangan keramik	130
			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	10
2			Menuangkan pasta semen di atas keramik	26
3			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	16
4			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	8
5			Mengelap/membersihkan keramik	62
6			Menuangkan pasta semen di atas keramik	54
7			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	26
8			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	55
9			Menuangkan pasta semen di atas keramik	7
10			Menuangkan pasta semen di atas keramik	13
11			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	30
12			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	77
13			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	51
14			Menunggu adukan spesi	41
15			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	197
16			Mengukur, dan/atau memasang patok tambahan	802
17			Menuangkan pasta semen di atas keramik	14
18			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
19			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	16
20			Menuangkan pasta semen di atas keramik	34
21			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
22			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	24
23			Mengelap/membersihkan keramik	8
24			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	68
25			Menuangkan pasta semen di atas keramik	16
26			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	13
27			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	47
28			Menambahkan adukan spesi	55
29			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	65
30			Menuangkan pasta semen di atas keramik	27
31	Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7		

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
32			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	37
			TOTAL	2048
			DELAY	1098
33	4	2	Mengelap/membersihkan keramik	39
34			Menunggu adukan spesi	20
35			Menuangkan pasta semen di atas keramik	33
36			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	22
37			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	62
38			Menambahkan adukan spesi	29
39			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	60
40			Pengarahan dari pihak pelaksana	104
41			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	220
42			Menuangkan pasta semen di atas keramik	30
43			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7
44			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	26
45			Menuangkan pasta semen di atas keramik	22
46			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
47			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	20
48			Mengelap/membersihkan keramik	22
49			Menyiram permukaan alas lantai	26
50			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	63
51			Menuangkan pasta semen di atas keramik	16
52			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	6
53			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	40
54			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	47
55			Menuangkan pasta semen di atas keramik	21
56			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	15
57			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	49
58			Menunggu adukan spesi	82
59			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	31
60			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	16

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
61			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	45
62			Menuangkan pasta semen di atas keramik	21
63			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	19
64			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	87
			TOTAL	1306
			DELAY	338
65			Menunggu adukan spesi	95
66			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	383
67			Menuangkan pasta semen di atas keramik	20
68			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	9
69			Menambahkan pasta keramik	46
70			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	25
71			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	43
72			Menuangkan pasta semen di atas keramik	12
73			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	8
74			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	32
75			Menunggu adukan spesi	51
76			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	84
77			Menuangkan pasta semen di atas keramik	15
78	4	3	Memasang dan mengatur kemiringan keramik	9
79			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	67
80			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	45
81			Melakukan kegiatan yang bersifat pribadi	32
82			Menuangkan pasta semen di atas keramik	13
83			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	9
84			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	26
85			Meratakan permukaan lantai	104
86			Mengukur dan/atau mempersiapkan lahan	206
87			Mengatur kemiringan berulang kali	236
88			Menuangkan pasta semen di atas keramik	57
89			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	52
90			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	37
91			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan	29

NO.	TUKANG	SIKLUS	AKTIVITAS	WAKTU (DETIK)
			waterpass	
92			Menuangkan dan/atau meratakan adukan spesi	98
93			Menunggu pasta keramik	56
94			Menuangkan pasta semen di atas keramik	19
95			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	7
96			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	17
97			Menuangkan pasta semen di atas keramik	25
98			Memasang dan mengatur kemiringan keramik	8
99			Mengetuk, dan mengatur kemiringan keramik dengan waterpass	28
			TOTAL	2003
			DELAY	826



LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN WAKTU TUKANG

2 PEMASANGAN KERAMIK

DAERAH LUAS

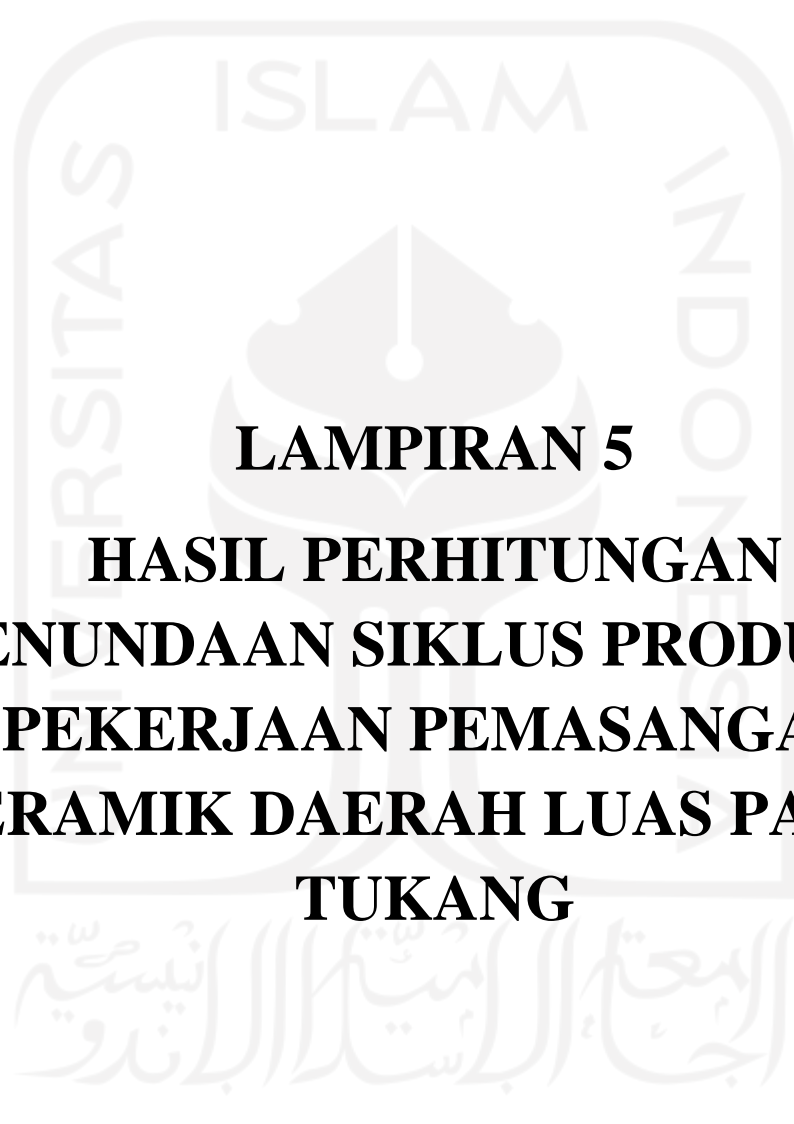
TUKANG	UNIT	SIKLUS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
2	Waktu (detik)	556	584	869	635	973	882	888	728
	Delay (detik)	0	0	350	0	237	42	0	179
		556	584	519	635	736	840	888	549

TUKANG	UNIT	SIKLUS							
		9	10	11	12	13	14	15	16
2	Waktu (detik)	854	1034	822	957	1925	1080	590	651
	Delay (detik)	81	226	185	305	968	70	50	41
		773	808	637	652	957	1010	540	122

TUKANG	UNIT	SIKLUS							
		17	18	19	20	21	22	23	24
2	Waktu (detik)	886	1810	865	669	658	1115	853	616
	Delay (detik)	221	1298	361	0	0	482	50	0
		665	512	504	669	658	633	803	616

TUKANG	UNIT	SIKLUS							
		25	26	27	28	29	30	31	32
2	Waktu (detik)	567	1480	730	623	846	967	1090	884
	Delay (detik)	0	814	94	0	187	13	165	0
		567	666	636	186	659	954	925	884

TUKANG	UNIT	SIKLUS				
		33	34	35	36	37
2	Waktu (detik)	868	3565	2120	1331	1595
	Delay (detik)	28	1739	626	763	1011
		840	1826	1494	568	584



LAMPIRAN 5

HASIL PERHITUNGAN

PENUNDAAN SIKLUS PRODUKSI

PEKERJAAN PEMASANGAN

KERAMIK DAERAH LUAS PADA 3

TUKANG

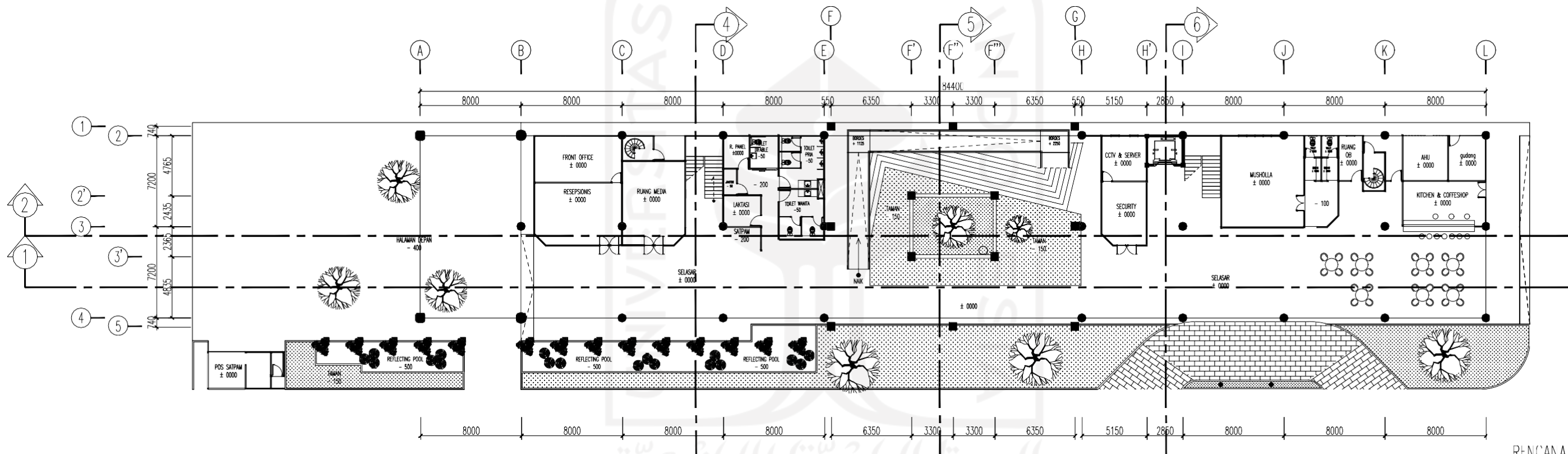
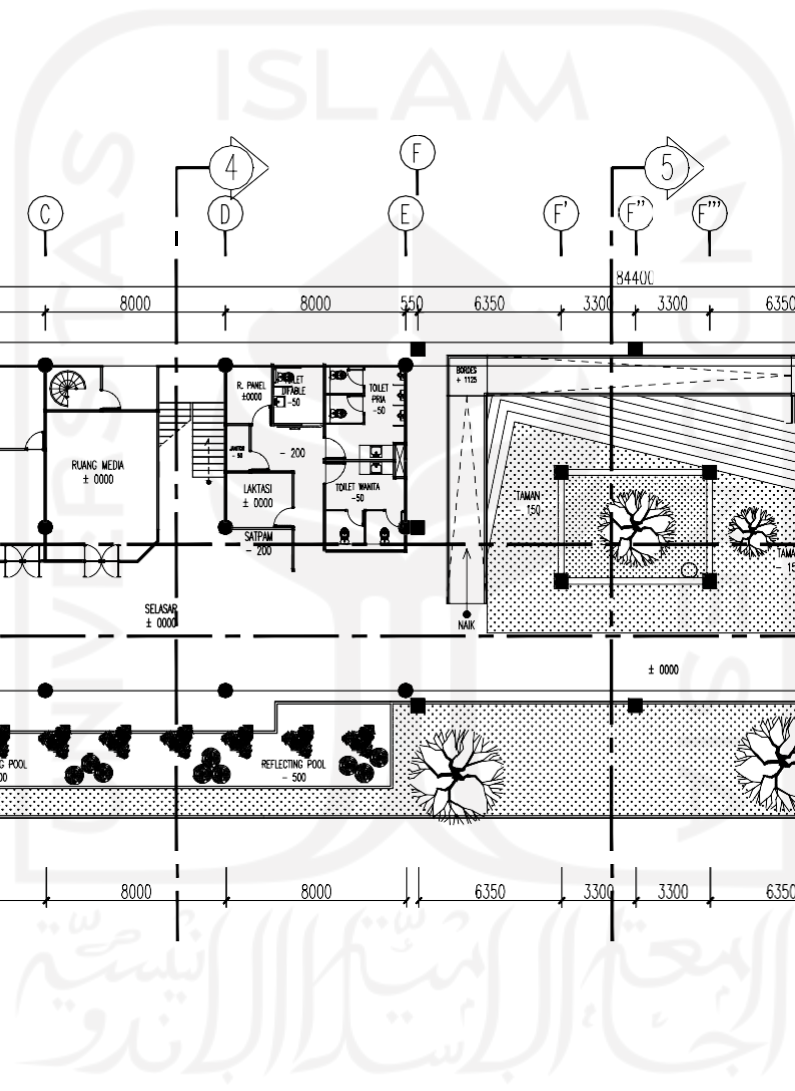
Tukang	Siklus	Tipe Penundaan (detik)						Waktu Delay (detik)	Waktu Tak Tertunda (detik)
		Waktu Produksi	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	2143	0	0	868	0	835	1703	440
	2	859	0	0	0	0	415	415	444
2	1	556	0	0	0	0	0	0	556
	2	584	0	0	0	0	0	0	584
	3	869	0	0	228	0	122	350	519
	4	635	0	0	0	0	0	0	635
	5	973	0	0	0	0	237	237	736
	6	882	0	0	42	0	0	42	840
	7	888	0	0	0	0	0	0	888
	8	728	0	0	0	0	179	179	549
	9	854	0	0	0	0	81	81	773
	10	1034	0	0	104	0	122	226	808
	11	822	0	0	75	0	110	185	637
	12	957	0	0	0	0	305	305	652
	13	1925	0	0	312	0	656	968	957
	14	1080	0	0	0	0	70	70	1010
	15	590	0	0	0	0	50	50	540
	16	651	0	0	41	0	0	41	610
	17	886	0	0	20	0	201	221	665
	18	1810	0	0	0	0	1298	1298	512
	19	865	0	0	80	0	281	361	504
	20	669	0	0	0	0	0	0	669
	21	658	0	0	0	0	0	0	658
	22	1115	0	0	15	0	467	482	633
	23	853	0	0	0	0	50	50	803
	24	616	0	0	0	0	0	0	616
	25	567	0	0	0	0	0	0	567
	26	1480	0	0	450	0	364	814	666
	27	730	0	0	0	0	94	94	636
	28	623	0	0	0	0	0	0	623
	29	846	0	0	0	0	187	187	659
	30	967	0	0	13	0	0	13	954
	31	1090	0	0	0	0	165	165	925
	32	884	0	0	0	0	0	0	884
	33	868	0	0	28	0	0	28	840

Tukang	Siklus	Tipe Penundaan (detik)						Waktu Delay (detik)	Waktu Tak Tertunda (detik)
		Waktu Produksi	Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
	34	3565	617	0	46	0	1076	1739	1826
	35	2120	563	0	0	0	63	626	1494
	36	1331	708	0	0	0	55	763	568
	37	1595	468	0	209	0	334	1011	584
3	1	253	33	0	0	0	57	90	163

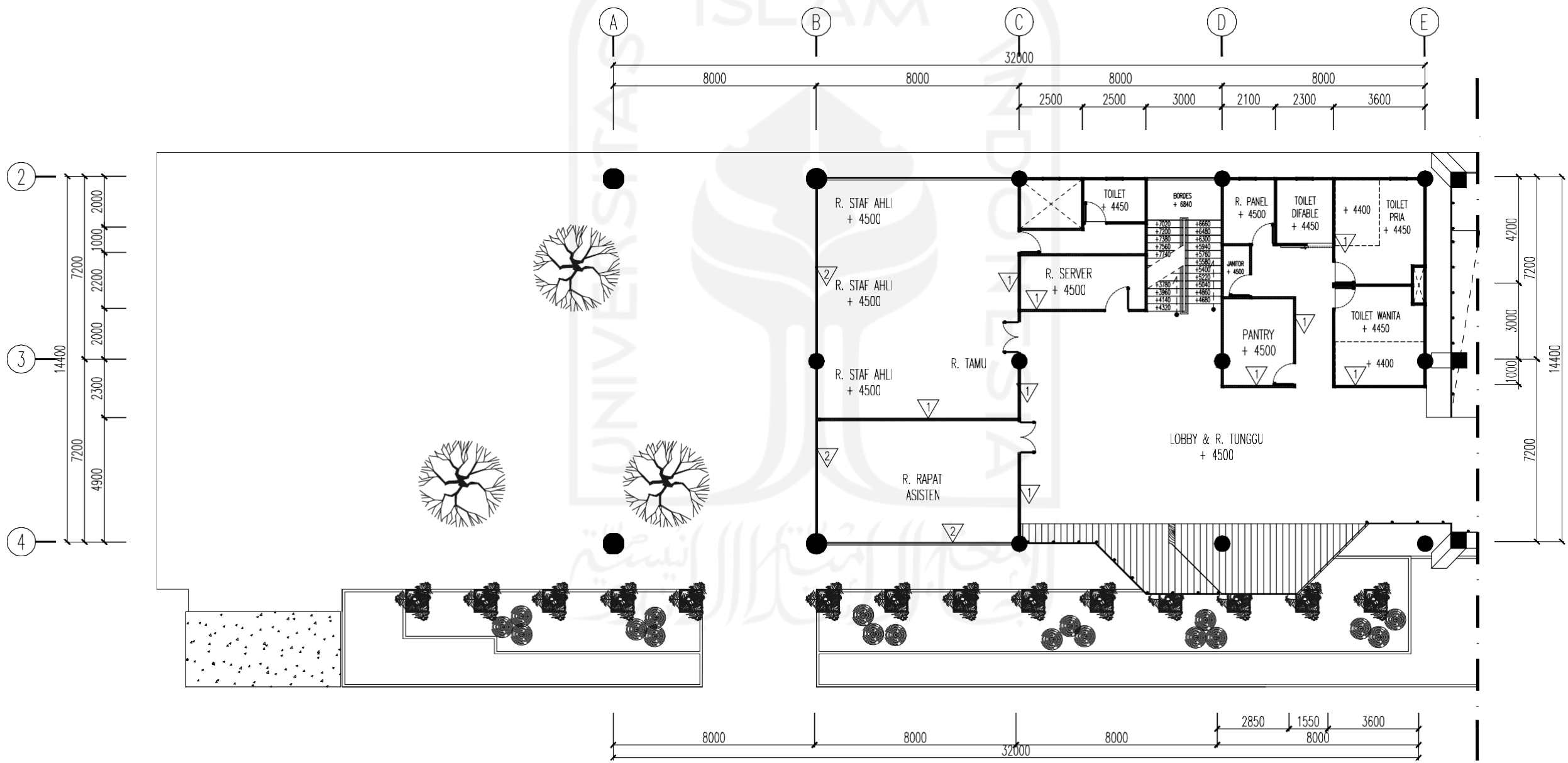
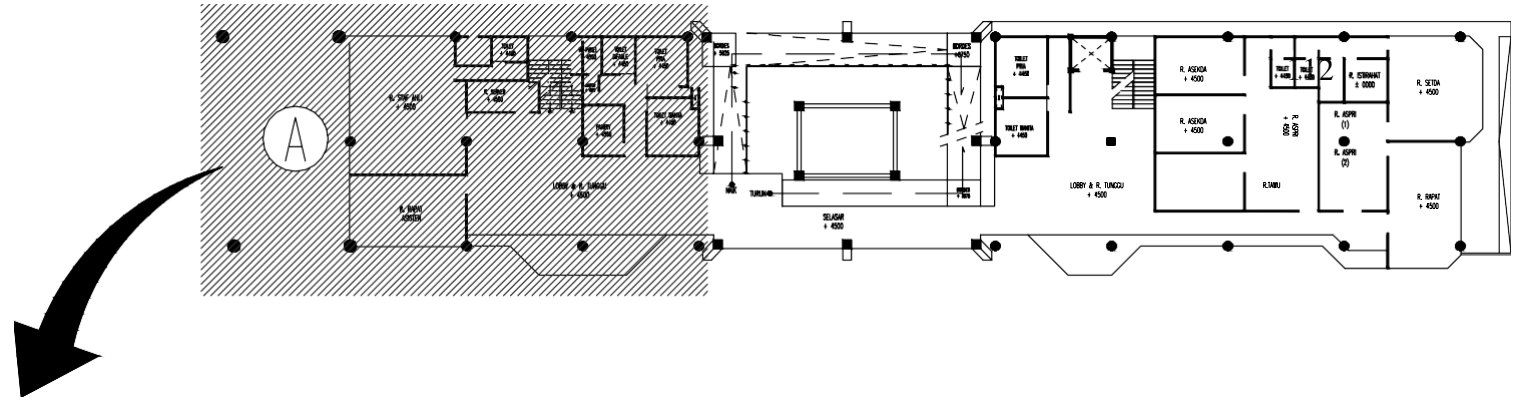




LAMPIRAN 6
GAMBAR KERJA



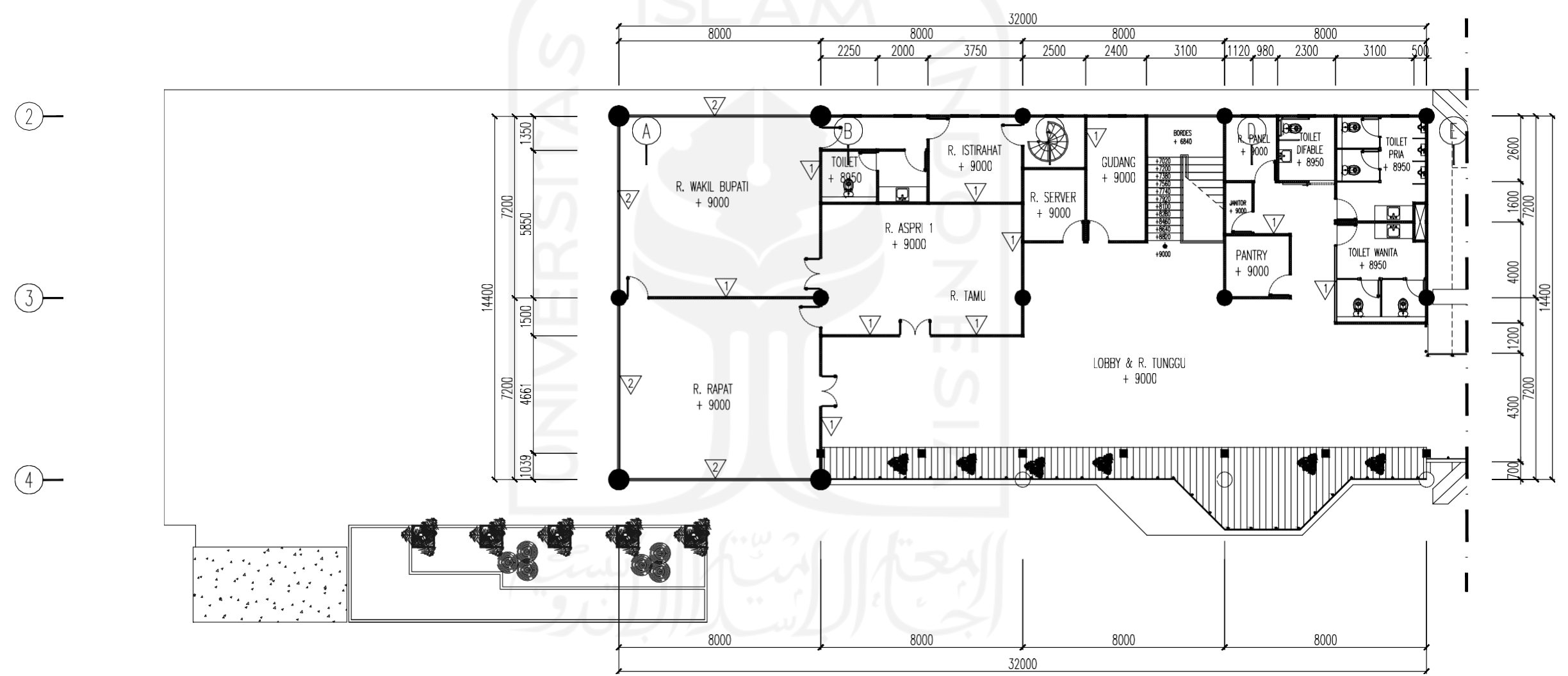
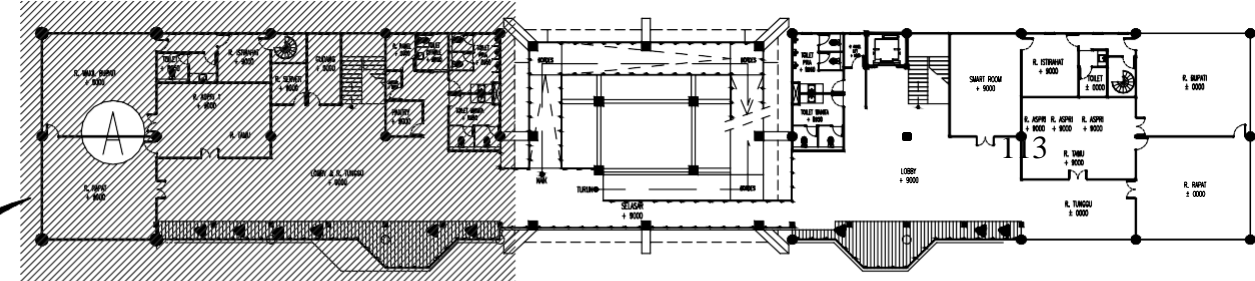
RENCANA DENAH LT. 01
ARS FFL ± 0000
SEKOLA SLEMAN SKALA 1 : 400



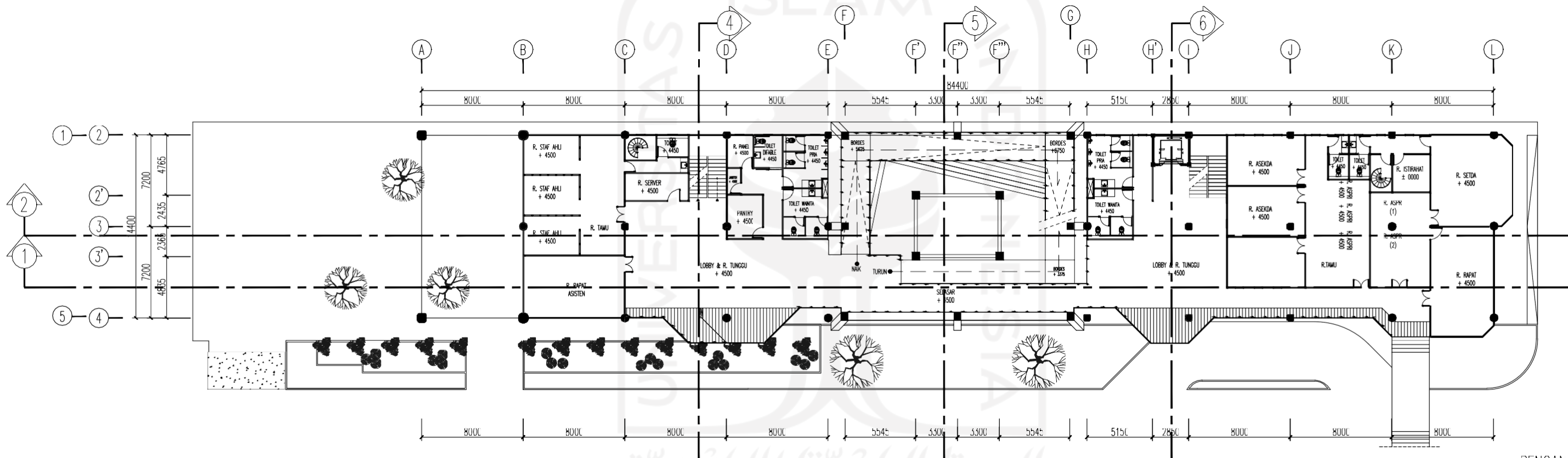
LANTAI 02

ARS
SENDA SLEMAN
FFL + 4500
DETAIL DENAH

SKALA : 200

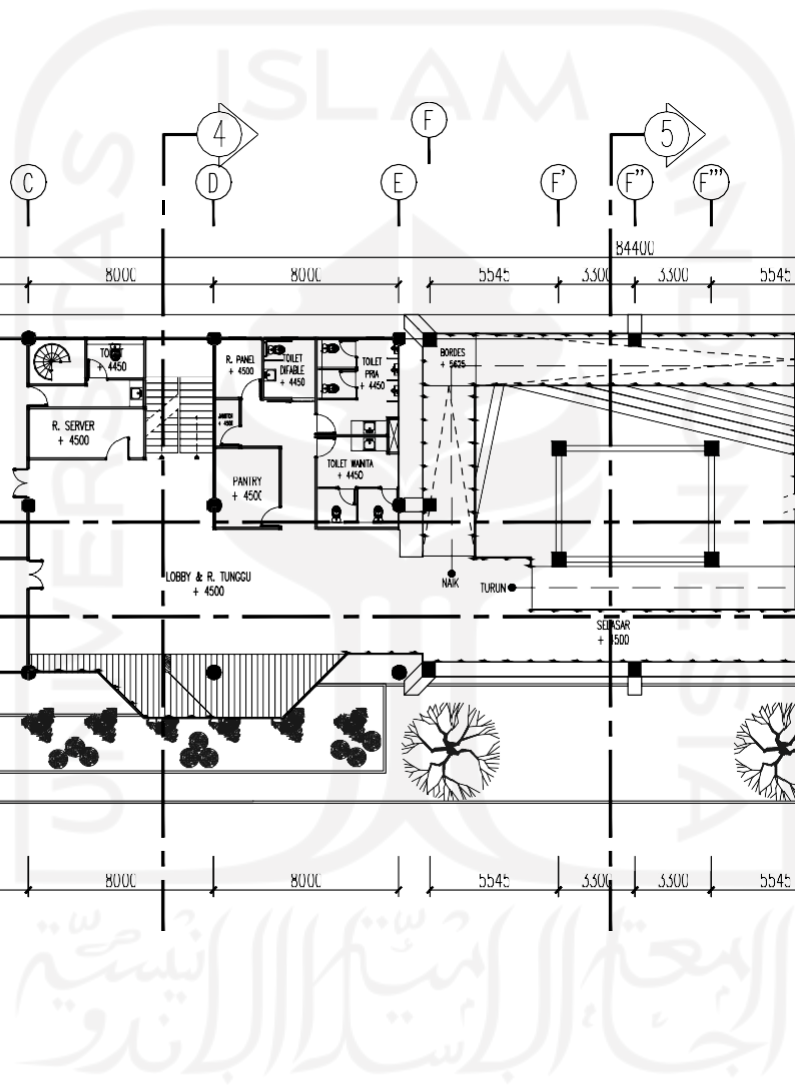


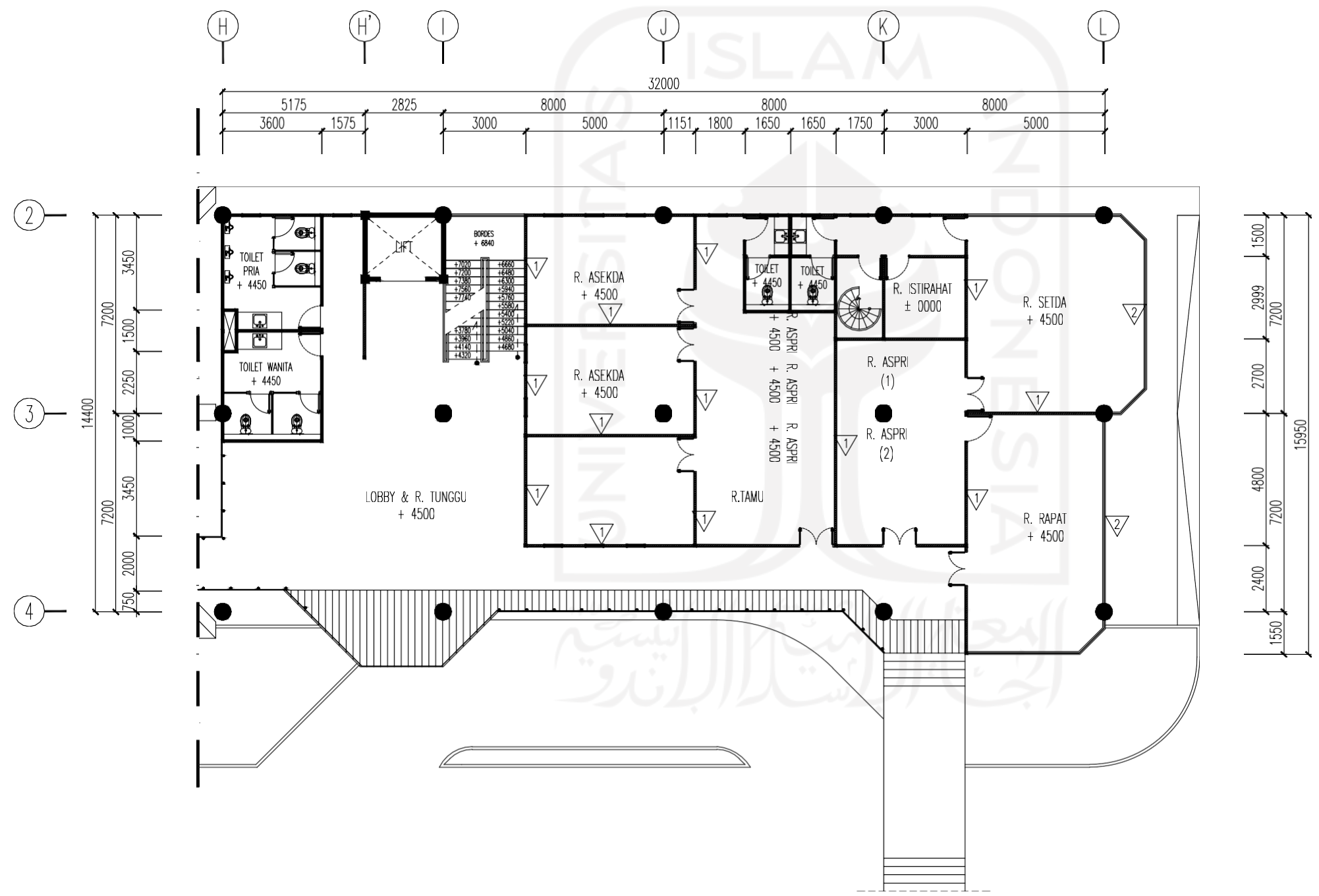
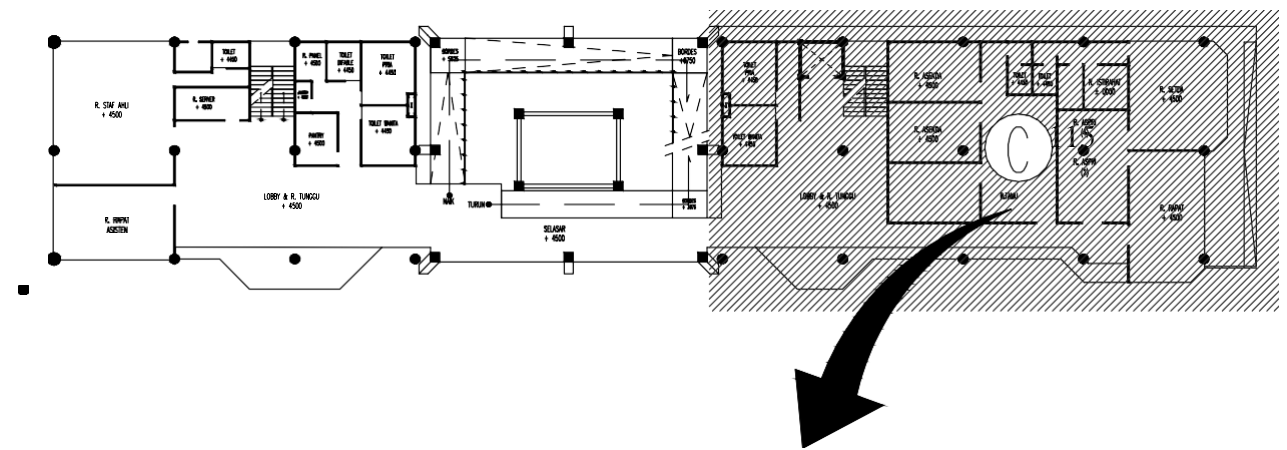
DETAIL DENAH LANTAI 03
 ARS FFL + 4500
 SEKDA SLEMAN SKALA 1 : 200



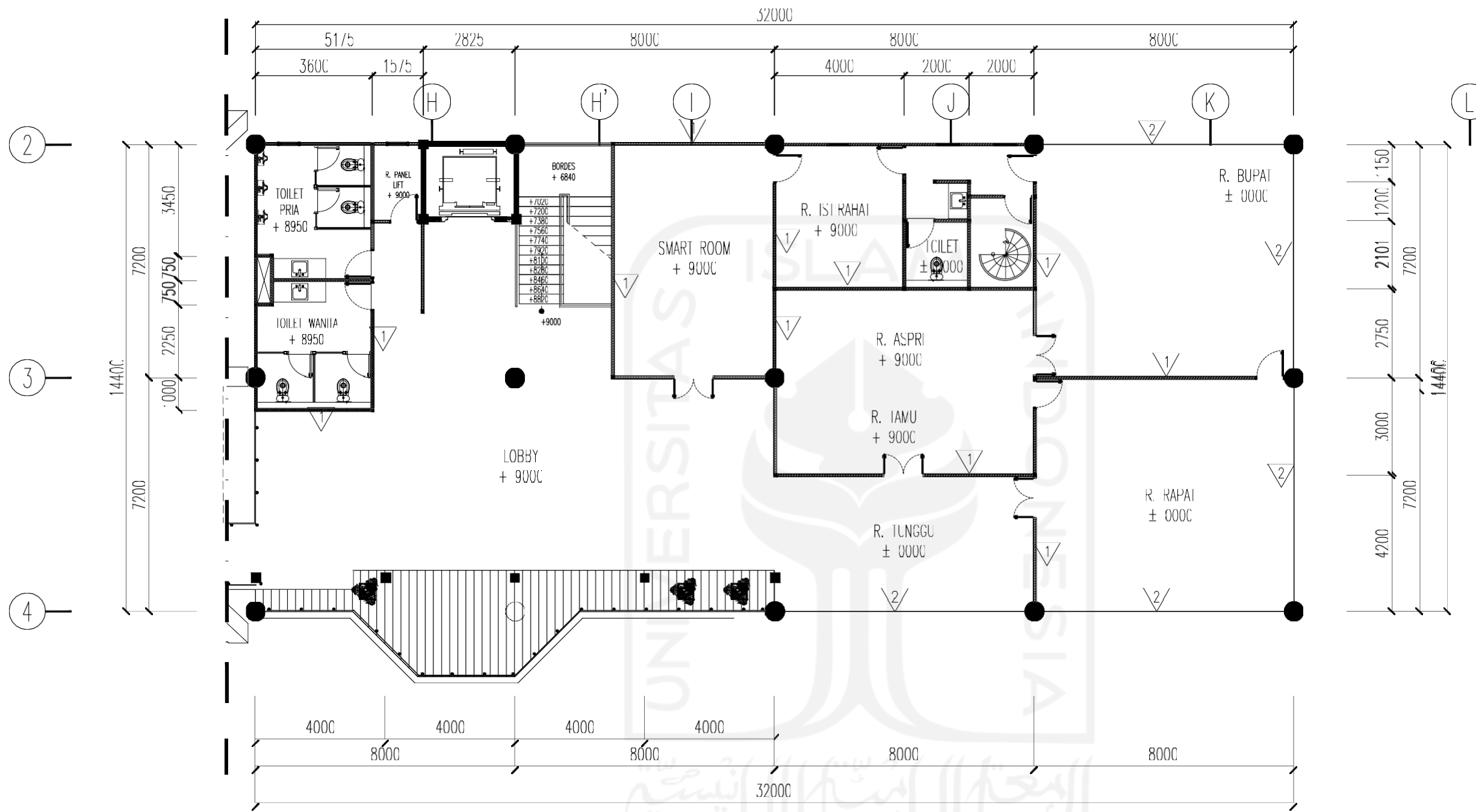
RENCANA DENAH LT. 02

FFL + 4500
SKALA 1 : 400





ARS
 SEKDA SLEMAN
 DETAIL DENAH LANTAI 02
 FFL + 4500
 SKALA : 200



DETAIL DENAH LANTAI 03
 AFS FFL + 4500
 SEKDA SLEMAN SKALA 1 : 200



LAMPIRAN 7

**SURAT IZIN PENELITIAN DAN
PENGAMBILAN DATA PROYEK**



Yogyakarta, 28 Agustus 2020

Nomor : 011/EEC.SKLR/VIII/2020
 Lampiran : -
 Perihal : Konfirmasi Izin Penelitian

Kepada Yth:

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
 Ketua Prodi Teknik Sipil
 Universitas Islam Indonesia

Dengan Hormat,

Menanggapi surat dari Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Nomor 89/Ka.Prodi PSTS/20/TA/VII/2020 Perihal Permohonan Izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA pada Tanggal 6 Juli 2020. Melalui surat ini, kami dari PT. Elcentro Engineering Consultant menyatakan bahwa mahasiswa yang identitasnya tertera dibawah ini:

No	Nama	No. Mhs	Prodi
1	Gabriel Wahyu Abdullah	15511045	Teknik Sipil

Diterima untuk melakukan kegiatan Penelitian dan Pengambilan Data untuk Tugas Akhir terkait data Proses Pekerjaan Pemasangan Keramik pada Proyek Pembangunan Gedung Setda Sleman (Kantor Bupati). Dengan ketentuan mahasiswa tersebut di atas menaati semua peraturan dan tata tertib yang berlaku di PT. Elcentro Engineering Consultant.

Demikian surat ini kami sampaikan dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
 Direktur

Iwan Gunawan, S.Pd.T.