TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS TUKANG PADA PEKERJAAN BATA RINGAN MENGGUNAKAN METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL (*ANALISYS LABOR PRODUCTIVITY ON LIGHWEIGHT BRICK INSTALLATION USING METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*)

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

Anae Eriana Wijaya
14511338

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

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS TUKANG PADA PEKERJAAN BATA RINGAN MENGGUNAKAN METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL (*ANALISYS LABOR PRODUCTIVITY ON LIGHWEIGHT BRICK INSTALLATION USING METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL*)

Disusun oleh:

Anae Eriana Wijaya
14511338

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

Diuji Pada Tanggal 31 Desember 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D.	**Jafar, S.T., M.T.**	**Adityawan Sigit, S.T., M.T.**
NIK: 955110102	**NIK: 185111305**	**NIK: 155110108**

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 31 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Anae Eriana Wijaya

(14511338)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Pemberi Petunjuk atas limpahan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS PRODUKTIVITAS TUKANG PADA PEKERJAAN BATA RINGAN MENGGUNAKAN METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL.

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

1. Bapak Albani Musyafa', ST., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, kritik, saran dan bimbingannya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Jafar, S.T., M.T. selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik dan saran pada penulis.
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan kritik dan saran pada penulis.
4. Keluanga penulis, Ayah dan Ibu atas semua do'a dan kasih sayang yang telah diberikan dari kecil hingga saat ini, Kakak dan Adik atas semua dukungan, semangat serta perhatiannya yang selama ini telah diberikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Pimpinan Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sarjdito beserta jajarannya yang telah memberikan izin dan data terkait dengan penelitian terkait guna penyelesaian dalam tugas akhir ini.
6. Teman-teman semua atas kebersamaannya selama ini baik dikala senang maupun susah dan yang selalu memberi semangat. semoga kalian semua diberikan kebaikan dan kesehatan selalu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, walau penulis telah berusaha yang terbaik namun masih terdapat banyak kekurangannya. Oleh sebab itu diperlukan kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan

demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini dan tambahan ilmu bagi penulis. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil khususnya dikalangan Universitas Islam Indonesia dan para pihak yang melakukan penelitian serupa dan pihak yang membutuhkan. Penulis tidak lupa untuk menyampaikan permohonan maaf atas kekurangsempurnaan tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 31 Desember 2021

Penulis,

Anae Eriana Wijaya

14511338

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Umum	9

3.2 Manajemen Konstruksi 9
3.3 Dinding 11
3.4 Bata Ringan 16
3.5 Produktivitas 18
3.6 Produktivitas Tenaga Kerja 19
3.7 Koefisien Produktivitas Tukang 21
BAB IV METODE PENELITIAN 22
4.1 Jenis Penelitian 22
4.2 Objek Penelitian 22
4.3 Metode Pengumpulan Data 22
4.4 Metode Analisis Data 24
4.5 Tahapan Penelitian 24
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 27
5.1 Tinjauan Umum 27
5.2 Pelaksanaan Penelitian 27
5.3 Data Dan Perhitungan Produktivitas 27
5.4 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi 30
5.5 Perhitungan Lembar Kerja 32
5.6 Perhitungan informasi penundaan 33
5.7 Perhitungan Produktivitas Tukang 34
5.8 Koefisien Produktivitas Tukang 35
5.9 Pembahasan 36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 41
6.1 Kesimpulan 41
6.2 Saran 41

DAFTAR PUSTAKA 42

LAMPIRAN 44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ringkasan Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1	Kebutuhan Pemasangan 1 m² Bata Ringan PermenPUPR28-2016	21
Tabel 4.1	Rancangan Form Pengamatan	23
Tabel 5.1	Perhitungan waktu aktivitas tukang 1	27
Tabel 5.2	Total Waktu Pemasangan Bata Ringan Seluruh Tukang	30
Tabel 5.3	Hasil Sampel Penundaan Tukang	31
Tabel 5.4	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Lembar Kerja	32
Tabel 5.5	Informasi Penundaan	33
Tabel 5.6	Produktivitas Keseluruhan Tukang	35
Tabel 5.7	Perbandingan Koefisien Produktivitas Tukang Batu untuk 1 m²	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Dinding Bata Merah	12
Gambar 3.2	Dinding Batako	12
Gambar 3.3	Dinding Bata Ringan	13
Gambar 3.4	Dinding Kayu	13
Gambar 3.5	Dinding Kaca	14
Gambar 3.6	Dinding Batu Alam	14
Gambar 3.7	Dinding Bambu	15
Gambar 3.8	Dinding Gypsum	15
Gambar 3.9	Dinding Triplek/multiplek	16
Gambar 3.10	Bata Ringan	18
Gambar 5.1	PermenPUPR28-2016 Pekerjaan Dinding Bata Ringan	35
Gambar 5.2	Grafik Produktivitas keseluruhan tukang di Lapangan	37
Gambar 5.3	Grafik Produktivitas Ideal m²/jam	37
Gambar 5.4	Grafik Rata-rata Waktu Produksi Tukang	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Time Scedule* 45

Lampiran 2 Tabel Aktivitas Tukang 46

Lampiran 3 Dokumentasi Foto Proyek 55

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Een = perkiraan penundaan akibat lingkungan

Eeq = perkiraan penundaan akibat peralatan

Ela = perkiraan penundaan akibat tenaga kerja

Emt = perkiraan penundaan akibat material

Emm = perkiraan penundaan akibat manajemen

n = jumlah total siklus

ABSTRAK

Dalam suatu bangunan gedung, dinding merupakan salah satu elemen non struktural yang berfungsi sebagai pemisah antar ruang dan melindungi bagian dalam bagunan dari pengaruh luar. Untuk pekerjaan pemasangan dinding yang menggunakan material mata ringan permasalahan yang sering dihadapi tidak jauh berbeda dengan pemasangan dinding yang menggunakan material lain, hanya saja perekat yang digunakan pada pemasangan dinding bata ringan merupakan perekat instan sehingga meminimalisir terjadinya dinding yang runtuh.

Dalam penelitian ini penulis bermaksud untuk membandingkan biaya serta produktivitas pekerjaan pemasangan bata ringan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan pemasangan bata ringan pada bangunan gedung berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di lapangan dan analisis yang dilakukan berdasarkan permen PUPR tahun 2016.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *Method Productivity Delay Model (*MPDM) yang dibandingkan dengan PermenPUPR No. 28/PRT/M/2016. Dari hasil penelitian diperoleh nilai produktivitas rata-rata sebesar 12 m^2/jam dan produktivitas ideal rata-rata sebesar 13 m^2/jam, dan Hasil koefisien produktivitas rata-rata sebesar 0,019 OH dan untuk PermenPUPR No. 28/PRT/M/2016 sebesar 1,300 OH dengan selisih antar keduanyan sebesar 1,281 OH.

Kata kunci: Produktivitas, Bata ringan, MPDM.

ABSTRACT

In a building, the wall is one of the non-structural elements that functions as a separator between spaces and protects the inside of the building from outside influences. For wall installation work that uses lightweight brick materials, the problems that are often encountered are not much different from wall installations using other materials, only the adhesive used for installing lightweight brick walls is an instant adhesive so as to minimize the occurrence of collapsing walls.

In this study, the author intends to compare productivity of lightweight brick laying work required for the implementation of lightweight brick installation work on buildings based on observations that have been made in the field and analysis carried out based on the 2016 PUPR regulation.

In this study, the author uses the Productivity Delay Model (MPDM) method which will be compared with PermenPUPR No. 28/PRT/M/2016. From the research results obtained an average productivity value of 12 m²/hour and an average ideal productivity of 13 m²/hour, and the average productivity coefficient is 0.019 OH and for the 2016 PUPR Ministerial Regulation of 1,300 OH with the difference between both are 1.281 OH.

***Keywords**: Productivity, Lightweight brick, MPDM.*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi di Indonesia saat ini berkembang dengan sangat pesat karena pembangunan infrastruktur besar-besaran yang dicanangkan oleh pemerintah pada masa pemerintahan Presiden Joko Widodo. Infrastruktur-infrastruktur yang dibagun oleh pemerintah tersebut tersebar di berbagai daerah di Indonesia sebagai upaya pemerataan pembangunan. Di Daerah Istimewa Yogyakarta bangunan gedung merupakan struktur yang paling banyak dibangun dibandingkan dengan struktur jalan, jembatan, maupun struktur bangunan air.

Pengertian bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02-2015 bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Gedung merupakan bangunan ketekniksipilan yang mempunyai tiga elemen. Elemen-elemen tersebut adalah:

1. Elemen struktural yang meliputi:
    a. Struktur bawah (*substruktur*) merupakan bagian bangunan yang berada di bawah permukaan tanah. Struktur ini meliputi pondasi dan sloof,
    b. Struktur tengah merupakan bagian bangunan yang berada di atas permukaan tanah dan di bawah atap. Struktur ini meliputi kolom, balok, dan pelat,
    c. Struktur atas (*superstruktur*) merupakan bagian bangunan yang berada di bagian paling atas dan berguna untuk menopang atap. Struktur ini meliputi rangka atap dan kuda-kuda.
2. Elemen selubung yang meliputi atap, dinding, jendela, dan pintu,

3. Elemen mekanikal yang meliputi sanitasi, kelistrikan, dan lain-lain.

Dalam suatu bangunan gedung, dinding merupakan salah satu elemen non struktural yang berfungsi sebagai pemisah antar ruang dan melindungi bagian dalam bagunan dari pengaruh luar. Pada saat ini terdapat berbagai pilihan material yang dapat digunakan untuk konstruksi dinding, antara lain bata merah, batako, bata ringan, triplek, papan dll. Seiring dengan perkembangan zaman bata ringan kini mulai banyak dipakai untuk material dinding menggantikan bata merah dan batako. Bata ringan dipilih karena sifatnya yang ringan, tahan api dan air, sehingga membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.

Sama seperti bata merah dan batako, bata ringan merupakan material bangunan yang berfungsi sebagai pemisah antar ruang. Jika dilihat dari luar, bata ringan memiliki kemiripan dengan batako pada umumnya tetapi memiliki bobot yang lebih ringan dan permukaan yang halus serta bentuk yang seragam karena dicetak dengan cetakan press beton. Dibandingkan dengan material dinding yang lain, bata ringan memiliki keunggulan seperti material yan lebih kuat dan ringan, bentuk seragam, pemasangan lebih cepat, rapi, presisi, lebih sulit terbakar, lebih kedap suara dll. Tetapi dibalik semua kelebihan tersebut bata ringan juga memiliki beberapa kekurangan yaitu harganya yang lebih mahal, membutuhkan pengalaman dalam pemasangan, membutuhkan perekat khusus, dan material yang hanya dijual di toko-toko tertentu saja.

Umumnya pada pekerjaan dinding masih ada beberapa permasalahan yang bisa terjadi pada saat proses pemasangan seperti pemasangan yang tidak lurus vertikal yang disebabkan oleh tukang yang tidak memasang acuan (jidar), maupun pemasangan jidar yang tidak dilakukan lagi pengecekan vertikalitasnya. Selain itu jika pemasangan dinding terlalu tinggi untuk jangka waktu yang singkat, maka dapat juga terjadi keruntuhan pada dinding tersebut dikarenakan mortar yang digunakan untuk perekat belum kering. Untuk pekerjaan pemasangan dinding yang menggunakan material bata ringan permasalahan yang sering dihadapi tidak jauh berbeda dengan pemasangan dinding yang menggunakan material lain, hanya saja perekat yang digunakan pada pemasangan dinding bata ringan merupakan perekat instan sehingga meminimalisir terjadinya dinding yang runtuh.

Dalam penelitian ini penulis membandingkan produktivitas pekerjaan pemasangan bata ringan pada bangunan gedung berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di lapangan dan analisis yang dilakukan berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016 menggunakan metode MPDM. Pemilihan metode MPDM didasari pada rendahnya nilai produktivitas pemasangan bata ringan yang ada di Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah yang dipecahkan sebagai berikut.

1. Bagaimana produktivitas tukang pada pemasangan bata ringan yang ada di lapangan?
2. Bagaimana perbandingan produktivitas pemasangan bata ringan yang ada di lapangan dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui berapa produktivitas pekerjaan pemasangan bata ringan yang ada di lapangan,
2. Mengetahui rasio perbandingan produktivitas pada pekerjaan pemasangan bata ringan antara Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016 dan lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan semoga dapat memberikan masukan kepada para pelaku jasa konstruksi mengenai sejauh mana Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016 dapat diterapkan pada proyek konstruksi yang dilaksanakan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan terhadap proyek pembangunan gedung apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sardjito,
2. Jenis pekerjaan yang diteliti adalah pemasangan bata ringan,
3. Objek penelitian hanya berfokus pada tukang batu,
4. Koefisien produktivitas yang digunakan merujuk pada Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016,
5. Perhitungan produktivitas menggunakan MPDM,
6. Perhitungan produktivitas berdasarkan waktu penyelesaian pekerjaan pemasangan bata ringan 1 m^2 untuk 1 siklus per 1 tukang,
7. Jumlah tukang yang diamati adalah 3 tukang dan pekerja pada masing-masing tukang,
8. Waktu pengamatan dilakukan pada jam kerja normal pukul 08.00-16.00.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Dalam penelitian ini, dilakukan tinjauan terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Tujuan dari dilakukannya tinjauan terhadap peneitian terdahulu guna menyempurnakan dam supaya tidak ada kesamaan terhadap tujuan penelitian yang telah dibuat. Studi terhadap penelitian terdahulu mencakup 4 penelitian sebelumnya yang masih berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang ditinjau untuk penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Budiono (2006), telah melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Analisis Biaya Dan Waktu Pada Pengerjaan Dinding Batu Bata Konvensional Dan Hebel" menyatakan bahwa rata-rata produktivitas tukang perjam pada pekerjaan pasangan yang menggunakan hebel lebih besar 2,06 kali dibandingkan dengan pekerjaan dinding dengan menggunakan batu bata konvensional. Harga satuan biaya material pada pekerjaan dindimg yang menggunakan material hebel lebih mahal 2,171 kali dibandingkan dengan pekerjaan yang menggunakan batu bata konvensional. Harga satuan upah pada pekerjaan yang menggunakan hebel lebih murah 9,024 kali dibandingkan dengan pekerjaan dinding yang menggunakan batu bata konvensional. Biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding yang menggunakan hebel lebih murah 1,2 kalli dibandingkan dengan pekerjaan dinding yang menggunakan bata konvensional. Pekerjaan dinding menggunakan hebel dapat menghemat biaya *overhead* sebesar 4,812 kali bila dibandingkan dengan menggunakan bata konvensional dan juga waktu penyelesaian pekerjaan dinding menggunakan hebel lebih besar 4,812 kali dibandingkan dengan menggunakan bata konvensional.

2. Cahyo (2010), telah melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Dan Dinding Bata Merah Dengan Metode *Time Study*" menyatakan bahwa biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pasangan bata ringan sebesar Rp.69.122,53,-/m^2 dan 25,966 menit, sedangkan biaya dan waktu pekerjaan pasangan bata merah adalah Rp.83.125,-/m^2 dan 25,966 menit.
3. Patriliawati (2014), telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecatan Dengan Metode MPDM" menyatakan bahwa produktivitas keseluruhan rata-rata dan produktivitas ideal rata-rata adalah 10,877 m^2/jam dan 11,818 m^2/jam. Dan dari hasil analisis MPDM pada pengamatan 10 tukang cat, faktor penundaan tenaga kerja yaitu sebesar 4974,00 detik dari total wakt seluruhpenundaan. Presentase waktu penundaan adalah 7,53% serta perhitungan rata-rata efektivitas waktu kerja untuk 10 tukang cat sebesar 92,47%.
4. Mahdy (2019), telah melkukan penelitian dengan judul "Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah dengan MPDM dan *Field Rating*" menyatakan bahwa dari hasil analisis MPDM, produktivitas tukang batu dalam mengerjakan pasangan batu bata di Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 rata-rata sebesar 1,7977 m^2/jam dan produktivitas idealnya rata-rata sebesar 1,9619 m^2/jam. Koefisien produktivitas tukang rata-rata pasangan batu bata sebesar 0,1135 OH sedangkan SNI sebesar 0,1 OH. Selisih produktivitas sebesar 14%. Produktivitas tukang batu bata pada Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 lebih kecil dibandingkan dengan SNI.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

	Peneliti 1	Peneliti 2	Peneliti 3	Peneliti 4	Peneltian yang dilakukan
Nama Peneliti	Budiono (2006)	Cahyo (2010)	Patrilia (2014)	Mahdy (2019)	Wijaya (2021)
Judul Penelitian	Perbandingan Analisis Biaya Dan Waktu Pada Pengerjaan Dinding Batu Bata Konvensional Dan Hebel	Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Dan Dinding Bata Merah Dengan Metode *Time Study*	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pengecatan Dengan Metode MPDM	Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah dengan MPDM dan *Field Rating*	Studi Komparasi Harga Pemasangan Bata Ringan dan Produktivitas Berdasarkan PermenPUPR Dan Lapangan
Tujuan	Mengetahui nilai perbandingan produktivitas, perbandingan waktu, dan harga satuan dari kedua jenis material	Mengetahui perbandingan biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan pemasangan dinding bata ringan dan bata merah	Untuk mengetahui besarnya produktivitas pada pekerjaan pengecatan dengan menggunakan MPDM.	Mengetahui perbandingan koefisien produktivitas tukang pada pekerjaan pasangan batu bata langsung dengan SNI.	Mengetahui koefisien produktivitas tukang pada pemasangan bata ringan dilapangan dan dibandingkan dengan PermenPUPR28-2016
Metodologi Penelitian	Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus	Penelitian dilakukan dengan metode *time study*	Penelitian dilakukan dengan MPDM	Penelitian dilakukan dengan MPDM dan *Field Rating*	Penelitian dilakukan dengan menggunakan MPDM
Hasil	rata-rata produktivitas tukang perjam pada pekerjaan pasangan yang menggunakan hebel lebih besar 2,06 kali dibandingkan dengan pekerjaan dinding dengan menggunakan batu bata konvensional. Harga satuan biaya material pada pekerjaan dinding yang menggunakan material hebel	biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pasangan bata ringan sebesar Rp.69.122,53,-/m^2 dan 25,966 menit, sedangkan biaya dan waktu pekerjaan pasangan bata merah	produktivitas keseluruhan rata-rata dan produktivtas ideal rata-rata adalah 10,887 m^2 jam dan 11,818 $m2$ jam. Dan dari hasil analisis MPDM pada pengamatan 10 tukang cat, faktor	Dari analisis MPDM, Produktvitas tukang batu dalam mengerjakan pasangan batu bata di Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 rata-rata sebesar 1,7977 m^2/ Jam dan	Dari hasil analisis MPDM, pada pekerjaan pemasangan bata ringan di Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sarjdito

Lanjutan Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

	Peneliti 1	Peneliti 2	Peneliti 3	Peneliti 4	Peneltian yang dilakukan
Hasil	lebih mahal 2,171 kali dibandingkan dengan pekerjaan yang menggunakan batu bata konvensional. Harga satuan upah pada pekerjaan yang menggunakan hebel lebih murah 9,024 kali dibandingkan dengan pekerjaan dinding yang menggunakan batu bata konvensional. Biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dinding yang menggunakan hebel lebih murah 1,2 kalli dibandingkan dengan pekerjaan dinding yang menggunakan bata konvensional. Pekerjaan dinding menggunakan hebel dapat menghemat biaya *overhead* sebesar 4,812 kali bila dibandingkan dengan menggunakan bata konvensional dan juga waktu penyelesaian pekerjaan dinding menggunakan hebel lebih besar 4,812 kali dibandingkan dengan menggunakan bata konvensional.	adalah Rp.83.125,-/m^2 dan 25,966 menit.	penundaan tenaga kerja yaitu sebesar 4974,00 detik dari total waktu seluruh penundaan. Presentase waktu penundaan adalah 7,53% serta perhitungan rata-rata efektivitas waktu kerja untuk 10 tukang cat sebesar 92,47%.	produktivitas idealnya rata-rata sebesar 1,9619 m^2/ Jam. Koefisien produktivitas tukang rata-rata pasangan batu bata sebesar 0,1135 OH sedangkan SNI sebesar 0,1 OH. Selisih produktivitas sebesar 14 %. Produktivitas tukang batu bata pada Proyek Pembangunan Kost 3 lantai di Jalan Kaliurang KM 13 lebih kecil dibandingkan dengan SNI.	diperoleh produktivitas rata-rata sebesar 12 m^2/jam dan produktivitas ideal rata-rata sebesar 13 m^2/jam. Hasil koefisien produktivitas rata-rata sebesar 0,019 OH dan untuk Permen PUPR 2016 sebesar 1,300 OH dengan selisih antar keduanyan sebesar 1,281 OH.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Menurut Terry (2011), manajemen merupakan suatu proses yang khas yang terdiri atas tindakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), pengawasan (*controling*) yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan melalui sumber daya manusia dan sumber daya lain. Secara umum produktivitas merupakan suatu istilah kegiatan dari proses produksi yang dihasilkan dari perbandingan luaran (*output*) dengan masukan (*input*). Nilai produktivitas dapat digunakan sebagai tolak ukur berhasil atau tidaknya usaha atau pekerjaan yang dilakukan. Semakin tinggi nilai dari produktivitas maka dapat dikatakan usaha atau pekerjaan itu berhasil.

Sedangkan menurut Husen (2010), manajemen proyek adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien di dalam proyek. Manajemen proyek juga dapat dikatakan sebagai suatu metode yang dapat dilakukan untuk mengelola suatu proyek agar proyek tersebut dapat berjalan secara efisien dan efektif.

3.2 Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi menurut Soehendradjati (1987) adalah kelompok yang menjalankan fungsi manajemen dalam proses konstruksi (tahap pelaksanaan), suatu fungsi yang akan terjadi dalam setiap proyek konstruksi. Pelaksanaan manajemen konstruksi yang baik dan sesuai prosedur maka akan menghasilkan konstruksi yang bagus. Pelaksanaan manajemen konstruksi dalam sebuah proyek pembangunan yaitu memonitoring, mengawasi, menilai dan mengevaluasi pekerjaan.

Menurut Setiawan (2019), manajemen konstruksi memiliki 4 peran berdasarkan tahapan pelaksanaannya.

1. *Agency construction management (ACM)*

   Pada tahapan ini manajer konstruksi berperan sebagai koordinator antara perancang dan pelaksanaan serat antar kontraktor. Manajemen konstruksi mulai dari fase perencanaan dimana pihak pemilik membuat kontrak pada para kontraktor sesuai paket-paket pekerjaan yang diperlukan.

2. *Extended service construction management (ESCM)*

   Peran lain yang mungkin diberikan kepada manajemen kontraktor ialah sebagai kontraktor. Hal ini dilakukan untuk menghindari konflik tujuan antara kontraktor dan pihak manajemen. Pada bentuk yang lain, pihan manajemen bergerak berdasarkan permintaan dari pihak ESCM atau kontraktor.

3. *Owner construction management (OCM)*

   Dalam hal ini pran manajemen konstruksi dikembangkan lagi oleh pemilik. Sehingga pihak manajemen juga bertanggung jawab terhadap manajemen proyek yang dilaksanakan.

4. *Guaranted maximum pricce construction management (GMPCM)*

   Konsultan ini bertindak lebih kearah kontraktor daripada sebagai wakil pemilik. Disini konsultan GMPCM tidak melakukan pekerjaan tetapi bertanggung jawab kepada pemilik mengenai waktu, biaya dam mutu. Sehingga pada peran ini manajemen bertindak sebagai pemberi pekerjaan kepada para kontraktor.

Menurut Construction Management Association of America “CMAA” menyatakan bahwa ada tujuh kategori utama tanggung jawab seorang manajer konstruksi. Diantaranya perencanaan proyek manajemen, manajemen harga, menajemen waktu, manajemen kualitas, administrasi kontrak, manajemen keselamatan dan praktik profesional.

3.3 Dinding

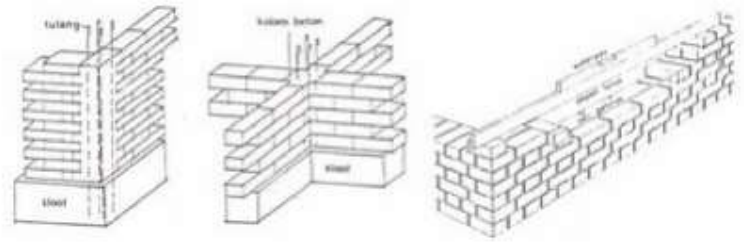
Susanta (2009), menyatakan bahwa dapat dibayangkan bila kita tinggal di suatu rumah dan kantor atau menginap di hotel yang tidak berdinding. Tentu akan terasa tidak nyaman dan tidak aman. Dinding memberikan nilai privasi, nilai kenyamanan, nilai kesehatan, dan nilai khusus. Nilai khusus ini terutama dirasakan untuk bangunan-bangunan khusus seperti laboratorium uji, ruang operasi, dan studio-studio yang menghendaki ambang kebisingan tertentu. Terdapat 5 jenis dinding yaitu:

1. Dinding partisi, dinding ringan yang memisahkan antar ruang dalam.
2. Dinding pembatas, untuk menandakan batas lahan atau bisa disebut dinding privasi
3. Dinding penahan, digunakan pada tanah yang berkontur dan dibutuhkan struktur tambahan untuk menahan tekanan tanah.
4. Dinding struktural, yaitu dinding yang digunakan untuk menopang atap dan sama sekalitidak menggunakan cor beton untuk kolom. Konstruksinya 100% mengandalkan pasangan batu bata dan semen
5. Dinding non-struktural, yaitu dinding yang tidak menopang beban, hanya sebagai pembatas apabila dinding di robohkan, maka bangunan tetap berdiri.

Di Indonesia terdapat beberapa material yang sering digunakan sebagai bahan penyusun dinding, material tersebut antara lain sebagai berikut.

1. Bata merah

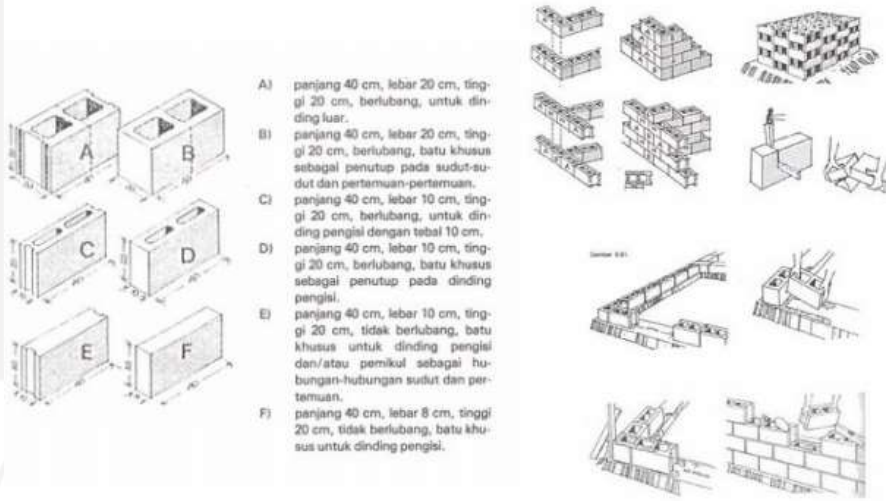
   Bata merah merupakan salah satu material dinding yang umum digunakan di Indonesia. Bata merah terbuat dari tanah yang telah dicetak kemudian dibakar dengan suhu yang tinggi sampai mengeras dan berwarna kemerahan. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari bata merah.



Gambar 3.1 Dinding Bata Merah
(sumber: Fianli, 2011)

2. Batako

Selain bata merah, batako merupakan material yang banyak digunakan untuk material dinding. Batako terbuat dari campuran antara semen, air dan pasir yang kasar kemudian dimasukkan kedalam cetakan dan dipadatkan. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari batako.



Gambar 3.2 Dinding Batako
(sumber: Fianli, 2011)

3. Bata ringan

Baru-baru ini bata ringan sering digunakan dalam proyek konstruksi karena kelebihan-kelebihan yang dimilikinya. Pembuatan bata ringan pun sudah cukup modern dengan menggunakan mesin di pabrik-pabrik sehingga

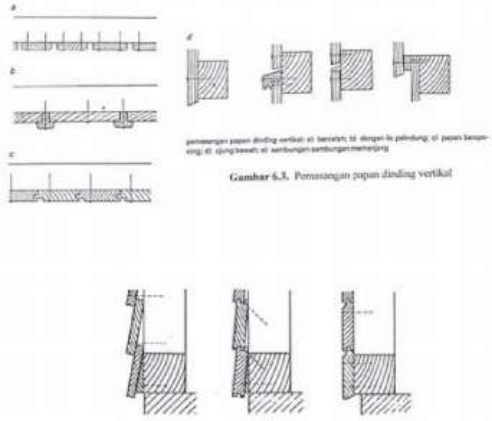
kualitas yang dihasilkan juga terjamin. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari bata ringan.



Gambar 3.3 Dinding Bata Ringan
(sumber: dokumen pribadi, 2017)

4. Kayu/ papan

Pada zaman dulu kayu merupakan bahan material dinding yang paling banyak digunakan. Walaupun sekarang masih ada yang menggunakan kayu sebagai material penyusun dinding, tetapi penggunaanya tidak sebanyak saat dulu karena banyaknya material yang lebih baik yang dapat digunakan. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari kayu/papan.



Gambar 6.3. Pemasangan papan dinding vertikal

Gambar 3.4 Dinding Kayu
(sumber: Fianli, 2011)

5. Kaca

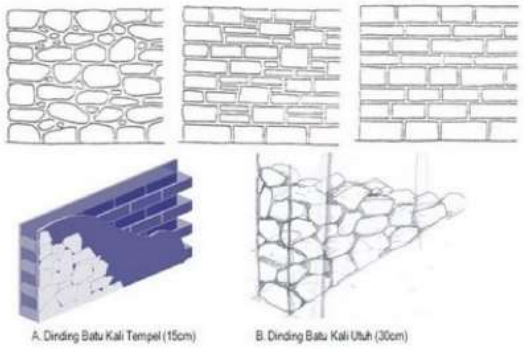
Material dinding menggunakan kaca banyak diterapkan pada rumah-rumah modern. Sebagian besar penggunaan dinding kaca hanya pada bagian-bagian dinding tertentu saja. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari kaca.



Gambar 3.5 Dinding Kaca
(sumber: Alhamdani, 2018)

6. Batu alam

Dinding dengan material batu alam banyak digunakan pada rumah dengan konsep minimalis. Selain karena keindahan batu alam memiliki karakteristik yang berbeda dari materian yang lain. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari batu alam.



Gambar 3.6 Dinding Batu Alam
(sumber: Fianli, 2011)

7. Bambu

Dibandingkan dengan material dinding yang lain, bambu memiliki beberapa keunggulan yaitu lebih ramah lingkungan, murah dan lebih tahan terhadap gempa. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari bambu.



Gambar 3.7 Dinding Bambu
(sumber: Mustakim, 2016)

8. Gypsum

Di Indonesia gypsum umumnya digunakan untuk plafon. Namun ada juga yang menggunakan gypsum sebagai dinding. Penggunaan material gypsum sebagai dinding dikarenakan memiliki beberapa keunggulan antara lain mudah dipasang, lebih ringan, hemat, dll. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari gypsum.



Gambar 3.8 Dinding Gypsum
(sumber: Hero, 2019)

9. Triplek/ multiplex

Triplek merupakan jenis papan pabrikan yang terdiri dari lapisan-lapisan kayu yang direkatkan. Triplek banyak digunakan karena sifatnya yang fleksibel, mudah dibentuk, dan dapat di daur ulang. Berikut merupakan contoh dinding yang menggunakan matrial dari triplek/multiplek.



Gambar 3.9 Dinding Triplek/multiplek
(sumber: Alfari, 2016)

3.4 Bata Ringan

Kristanti, dkk (2008), menyebutkan bahwa bata ringan mempunyai dua jenis yang sering digunakan pada dinding bangunan konstruksi yaitu *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC). Perbedaan dari kedua jenis bata ringan ini adalah cara pembuatan, sedangkan dilihat dari segi bahan baku kedua jenis ini memiliki bahan baku yang sama yaitu semen, pasir dan kapur. Pembuatan bata ringan dilakukan dengan tiga cara, yang pada dasarnya menyertakan udara dalam komposisinya, yaitu sebagai berikut.

1. *No-Fines Concrete*

No-fines concrete merupakan jenis beton yang memiliki pori-pori atau rongga pada strukturnya, sehingga memungkinkan cairan mengalir melalui rongga-rongga yang terdapat pada beton. Menurut ACI 522R-10 beton berpori dapat di deskripsikan sebagai beton yang memiliki nilai *slump* mendekati nol, yang terbentuk dari semen *portland*, agregat kasar, sedikit agregat halus atai tidak sama sekali, campuran tambahan (*admixture*), dan air. Sifat berongga yang dimiliki oleh beton berpori membuat beton jenis ini

memiliki kuat tekan lebih rendah dari pada jenis beton padat yang biasanya digunakan, sehingga membuat beton berpori lebih cocok bila digunakan untuk aplikasi yang tidak membutuhkan nilai kuat tekan yang tinggi.

2. *Lightweight Aggregate Concrete*

   Lightweight aggregate concrete merupakan beton yang dibuat dengan agregat ringan atau agregat dengan kepadatan rendah seperti batu apaung vulkanik, tanah liat, batu tulis, serpih dll. Beton yang dianggap ringan adalah beton yang memiliki kerapatan tidak lebig dari 2200 kg/m^3, bila dibandingkan dengan beton normal yaitu 2300-2400 kg/m^3 dan proporsi agregat harus memiliki kerapatan kurang dari 2000 kg/m^3.

3. *Aerated Concrete*

   Aerated concrete adalah material yang menyerupai beton yang memiliki sifat kuat, tahan air dan api, awet (*durabel*) yang dibuat di pabrik menggunakan mesin. Beton ini cukup ringan, halus, dan memiliki tingkat kerapatan yang cukup baik. Beton ini diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunankonstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisir sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung.

Susanta (2009) menyatakan bahwa bata ringan seperti bata hebel atau celcon memiliki ukuran 60 cm x 20 cm dengan ketebalan 7,5-10 cm. bata ini cukup ringan dan halus, serta memiliki tingkat kerataan yang baik sehingga dapat langsung diberikan acian tanpa harus diplster terlebih dahulu. Bahan acian yang digunakan untuk bata ringan merupakan semen khusus yang berbahan dasar silika, smen, filler, dan zat aditif. Cara penggunaan dari semen ini hanya cukup dicampur dengan air saja.



Gambar 3.10 Bata Ringan
(sumber: dokumen pribadi, 2017)

Terdapat beberapa kelebihan jika memakai bata ringan sebagai material dinding. Kelebihan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Kedap terhadap air, sehingga dapat meminimalisir terjadinya rembesan,
2. Pemasangan lebih cepat jika dibandingkan dengan pemasangan dengan menggunakan material lain,
3. Memiliki karakteistik yang ringan serta tahan terhadap api serta memiliki kekedapan terhadap suara yang baik.

Selain kelebihan di atas, bata ringan juga memiliki beberapa kekurangan antara lain sebagai berikut.

1. Harga material yang relatif masih mahal,
2. Tidak semua tukang memiliki pengalaman dalam memasang bata ringan,
3. Penjualan material yang hanya terdapat di toko-toko tertentu saja.

3.5 Produktivitas

Menurut Aprilian (2010), produktivitas secara umum merupakan tolak ukur efisiensi produktif sebagai suatu parameter perbandingan antara input dan output sedangkan menurut Ervianto (2005) produktivitas dalam pekerjaan konstruksi dapat dijabarkan sebagai perbandingan hasil kerja dengan jam kerja. Oleh karena

itu untuk mencapai nilai produktivitas yang besar maka diperlukan juga input yang kecil dalam hal ini merupakan jam kerja serta output yan besar, dalam hal ini merupakan hasil pekerjaan yang dilakukan. Produktivitas yang besar akan menigkatkan efisiensi yang tinggi dalam menghasilkan produk. Untuk menghitung produktivitas dapat digunakan rumus berikut.

$$\text{Produktivitas} = \frac{pengeluaran\ (output)}{pemasukan\ (input)} \quad (3.1)$$

3.6 Produktivitas Tenaga Kerja

Secara umum produktivitas tenaga kerja merupakan indeks yang diperoleh dari rasio perbandingan antara pengeluaran (*output*) dan pemasukan (*input*). Berdasarkan *Method Productivity Delay Model* (MPDM) dari Halpin dan Riggs (1992), perhitungan produktivitas adalah sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata−rata waktu siklus keseluruhan}} \quad (3.2)$$

$$\text{Produktivitas ideal} = \frac{1}{\text{Rata−rata waktu siklus tak tertunda}} \quad (3.3)$$

$$\text{Siklus produksi tak tertunda} = \frac{\text{Waktu siklus produ} \qquad \text{waktu tak tertunda}}{\text{n}} \quad (3.4)$$

$$\text{Siklus produksi keseluruhan} = \frac{\text{waktu siklus produksi−rata waktu tak tertunda}}{\text{n}} \quad (3.5)$$

$$\text{Rata-rata waktu 1 siklus} = \frac{\text{Waktu efektif}}{\text{n}} \quad (3.6)$$

Produktivitas keseluruhan = Produktivitas ideal (1 – Een – Eeq – Ela – Emt - Emm) (3.7)

Dimana Een = perkiraan penundaan akibat lingkungan
Eeq = perkiraan penundaan akibat peralatan
Ela = perkiraan penundaan akibat tenaga kerja
Emt = perkiraan penundaan akibat material
Emm = perkiraan penundaan akibat manajemen
n = jumlah siklus
semua satuan dalam m^2/jam

Menurut Soeharto (1997), tenaga kerja adalah salah satu sumber daya yang menentukan keberhasillan suatu proyek konstruksi. Selanjutnya tenaga kerja yang bekerja dengan efiktivitas tinggi akan menekan biaya yang dikeluarkan dalam

suatu proyek konstruksi. Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi efiktivitas para pekerja, yaitu.

1. Jumlah tenaga kerja

   Jumlah tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan akan menghasilkan produk yang lebih baik dibandingkan dengan jumlah tenaga kerja yang terlalu banyak maupun terlalu sedikit.

2. Kualitas tenaga kerja

   Tingkat kualitas tenaga kerja dalam melaksanakan pekerjaan dapat diperoleh dari hasil pendidikan, pelatihan-pelatihan maupun pengalaman kerja seseorang. Tenaga kerja yang memiliki kualitas yang baik akan memungkinkan tercapainya hasil pekerjaan yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan.

3. Latar belakang (pendidikan, budaya, dan keluarga)

   Latar belakang pendidikan dan tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kinerja suatu proyek. Dengan adanya syarat pendidikan maka dapat diharapkan pengembangan untuk masa yang akan datang, misalnya dengan adanya teknik baru yang harus dipelajari berkaitan dengan pekerjaan.

4. Minat dalam pekerjaan

   Tenaga kerja yang memiliki minat terhadap pekerjaan yang dilakukan memungkinkan hasil yang lebih baik dibandingakn dengan tenaga kerja yang kurang memiliki minat dalam pekerjaan tersebut.

5. Umur tenaga kerja

   Untuk pekerjaan-pekerjaan tertentu mempunyai kaitan dengan jenis kelamin, umur dan kondisi fisik yang lain. Variabel umur diukur karena dalam kondisi senyatanya umur sangat berpengaruh pada kecepatan dan kecermatan dalam bekerja. Dengan demikian umur merupakan salah satu faktor penting guna menunjang keberhasilan kerja seseorang. Karenanya umur seringkali menjadi persyaratan pokok untuk masuk dalam suatu lingkup pekerjaan. Walaupun tidak ada ketentuan yang pasti pada umur berapa seseorang mempunyai produktivitas yang maksirnal atau sebaliknya.

Namun pada prinsipnya dalam setiap jenjang umur tertentu akan memiliki tingkat produktivitas yang tertentu pula.

3.7 Koefisien Produktivitas Tukang

Dalam memasang 1 m² dinding bata ringan tebal 7,5 cm dengan mortar siap pakai adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kebutuhan Pemasangan 1 m² Bata Ringan PermenPUPR28-2016

No	Uraian	Satuan	Koefisien
A	TENAGA		
	Pekerja	OH	0,67
	Tukang batu	OH	1,300
	Kepala tukang	OH	0,13
	Mandor	OH	0,003
B	BAHAN		
	Bata ringan tebal 7,5 cm	m^3	8,40
	Mortar siap pakai	Kg	0,473
C	PERALATAN		
	Peralatan	%	10

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa koefiien produktivitas tenaga kerja tukang batu pada pemasangan 1 m^2 dinding bata ringan adalah 1,300 OH.

Menurut Basari (2014) rumus umum koefisien produktivitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Koefisien produktivitas} = \frac{Jumlah\ Pekerja}{\text{Jumlah Produktivitas Perhari}} \quad (3.7)$$

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu pengamatan secara langsung di lapangan. Penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sardjito menyelidiki tentang aktivitas dan proses pengerjaan pemasangan dinding dengan menggunakan material bata ringan. Hasil dari pengamatan yang telah dilakukan di lapangan digunakan sebagai data primer, sedangkan untuk data sekunder menggunakan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016.

4.2 Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, objek penelitian yang diteliti dan digunakan sebagai data primer adalah waktu pekerjaan, volume pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, pemasangan dinding bata ringan yang dilakukan pada proyek pembangunan Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sardjito. Selanjutnya untuk data sekunder adalah analisis berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016.

4.3 Metode Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang relevan dan lengkap. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut.

1. Data primer

   Studi lapangan yang dilakukan berfungsi sebagai data primer. Proses pengumpulan data primer dilakukan dengan 2 cara, yaitu sebagai berikut.

   a. Pengamatan di lapangan (observasi)

      Pengamatan di lapangan dilakukan dengan cara melakukan survey langsung pada pembangunan Proyek Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sardjito. Adapun data yang diambil dalam pengamatan yaitu aktivitas tukang yang terbagi dalam 4 siklus dengan pembagian

1 siklus = 1 m^2 per tukang dan pekerja. berikut merupakan tabel yang digunakan dalam pengambilan data yang dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dilapangan.

Tabel 4.1 Rancangan Form Pengamatan

Siklus n				
Responden	Aktivitas	Durasi (detik)	Delay (detik)	Ket

b. Wawancara (interview)

Selain melakukan pengamatan secara mandiri dilapangan, penulis juga melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang berkaitan dengan proses pekerjaan pemasangan dinding.

2. Data sekunder

Data sekunder digunakan untuk mendukung data primer yang telah diperoleh dilapangan. Data sekunder diperoleh dari lampiran Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016 serta data yang diperoleh dari proyek.

4.4 Metode Analisis Data

Dari data yang telah dikumpulkan, langkah yang dilakukan selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dan analisis data pekerjaan. Berikut merupakan proses yang dilakukan dalam melakukan analisis produktivitas dengan menggunakan MPDM.

1. Mengumpulkan data penelitian pada proyek. Data diambil dengan cara mengamati tukang dengan $1m^2$ per siklus untuk setiap tukang yang diamati. Pengambilan $1m^2$ dilakukan untuk mempermudah perhitungan pada saat analisis perhitungan produktivitas. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat waktu penundaan yang terjadi dan waktu siklus untuk memasang $1m^2$ bata ringan. Data yang diperoleh kemudian dicatat pada lembar pengumpulan data. Langkah pengukuran produktivitas dengan cara MPDM dapat dilihat pada tabel 1 - 4 pada lampiran 2.
2. Dari data yang diperoleh kemudian dihitung total waktu per siklus, total waktu semua siklus, total *delay* per siklus dan total waktu *delay* semua siklus.
3. Menghitung siklus produksi tak tertunda menggunakan rumus 3.4 dan siklus produksi keseluruhan menggunakan rumus 3.5.
4. Menghitung produktivitas ideal dengan menggunakan rumus 3.2.
5. Menghitung produktivitas ideal menggunakan rumus 3.3.
6. Kemudian menghitung rata-rata waktu 1 siklus dengan menggunakan rumus 3.6.
7. Dari perhitungan di atas kemudian dapat dihitung koefisien produktivitas tukang perhari.

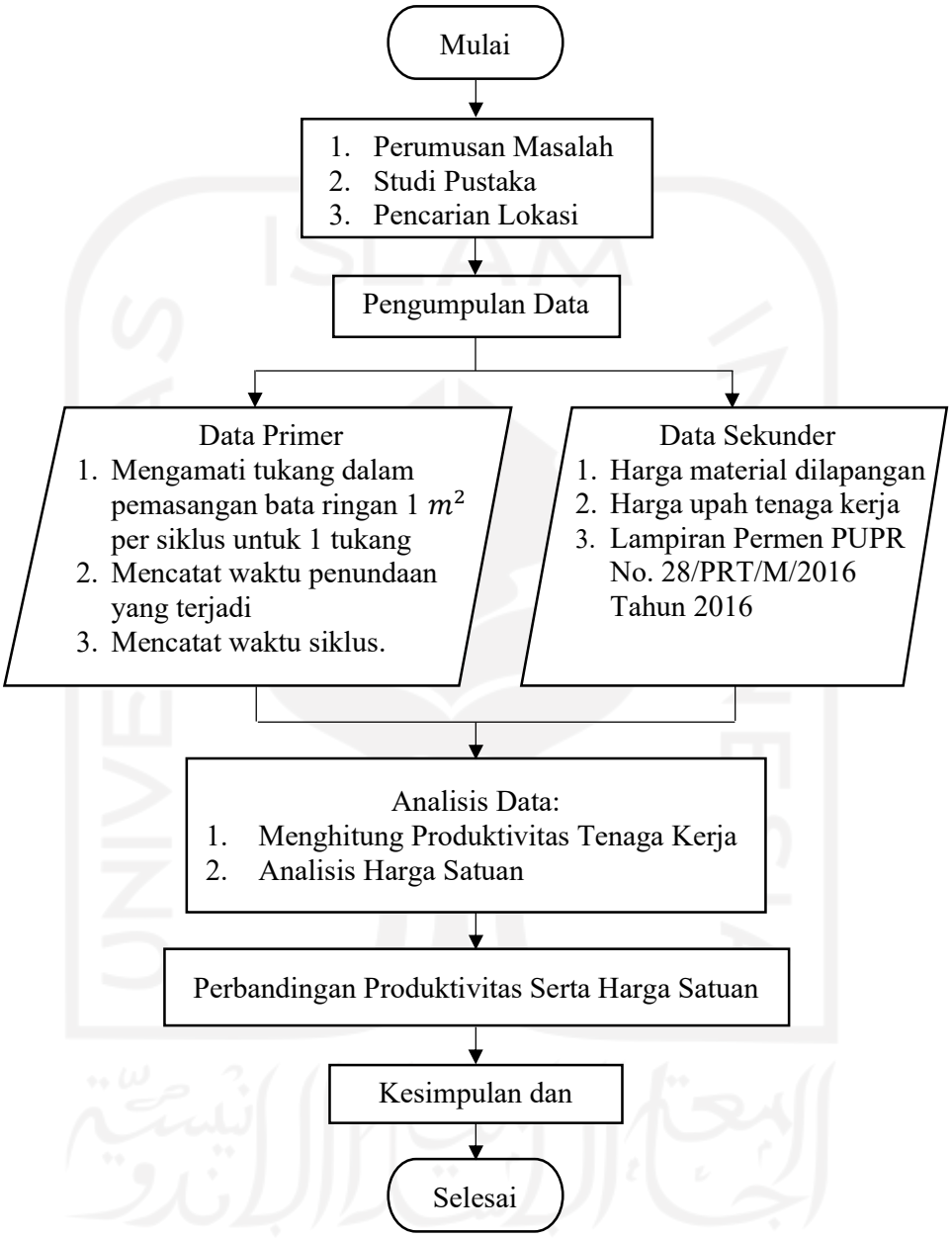
4.5 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam proses penelitian membutuhkan langkah yang berkesinambungan dan logis sesuai dengan apa yang telah ada pada tori permasalahan sehingga nantinya diperoleh hasil yang akurat sesuai dengan tujuan penulisan. Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merumuskan masalah terhadap penelitian yang dilakukan.

2. Melakukan studi pustaka terhadap penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya supaya penelitian yang dibuat benar-benar penelitian yang belum pernah dibuat. Selain itu studi pustaka juga bermanfaat sebagai ide dalam menyelesaikam permasalahan yang dibuat.
3. Menentukan lokasi tempat penelitian yang dibuat sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya. Dalam penelitian ini lokasi yang dijadikan tempat penelitian yaitu Proyek Pembangunan Apaertemen Dhika Universe Yogyakarta.
4. Melakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara megamati tukang dalam melakukan pemasangan bata ringan dengan luasan $1m^2$ per siklusnya untuk 1 tukang. Kemudian mencatat waktu penundaan apa saja yang terjadi selama pengerjaan pemasangan dinding. Selain penundaan, juga mencatat waktu siklus yang ada.
5. Melakukan analisis dari data yang telah diperoleh dilapangan yang berupa data primer dan analisis data sekunder. Data yang diperoleh dalam pengamatan nantinya dibandingkan dengan data sekunder. Perbandingan yang dilakukan yaitu perbandingan harga satuan pekerjaan pada pemasangan dinding menggunakan bata ringan yang ada di lapangan dengan analisis berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016. Analisis data dilakukan seperti pada sub ba 4.4 di atas.
6. Melakukan pembahasan hasil analisis yang telah dilakukan.
7. Menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada *flow chart* berikut ini.



BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati aktivitas tukang pada pemasangan bata ringan sehingga diperoleh nilai produktivitas pada pekerjaan dinding. Pengamatan dilakukan pada beberapa siklus pekerjaan pemasangan bata ringan dan mencatat waktu yang diperluakan untuk menyelesaikan $1m^2$ pada setiap siklus produksi.

5.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan membagi menjadi 3 siklus pada setiap tukang perhari.

Siklus 1 : dimulai sekitar jam 08.00

Siklus 2 : dimulai sekitar jam 11.00

Siklus 3 : dimulai sekitar jam 15.00

5.3 Data Dan Perhitungan Produktivitas

Berikut merupakan data yang diperoleh dari pengamatan aktivitas tukang pada pemasangan bata ringan.

Nama tukang : Anton

Umur : 47

Hari/Tanggal : Senin 21 Oktober 2019

Tabel 5.1 Perhitungan waktu aktivitas tukang 1

siklus 1					
No	Waktu			Aktivitas	Durasi (dtk)
1	08:26:02	-	08:26:19	mengambil serta meratakan mortar	17
2	08:26:19	-	08:26:33	memasang bata ringan	14
3	08:26:33	-	08:26:45	mengambil serta meratakan mortar	12
4	08:26:45	-	08:27:08	memasang bata ringan	23

Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan waktu aktivitas tukang 1

5	08:27:08	-	08:27:18	mengukur untuk potongan bata ringan	10
6	08:27:18	-	08:27:33	memotong bata ringan	15
7	08:27:33	-	08:27:41	mengambil serta meratakan mortar	8
8	08:27:41	-	08:28:07	memasang bata ringan	26
9	08:28:07	-	08:28:15	mengukur untuk potongan bata ringan	8
10	08:28:15	-	08:28:32	memotong bata ringan	17
11	08:28:32	-	08:28:39	mengambil serta meratakan mortar	7
12	08:28:39	-	08:28:54	memasang bata ringan	15
13	08:28:54	-	08:29:11	mengambil serta meratakan mortar	17
14	08:29:11	-	08:29:24	memasang bata ringan	13
15	08:29:24	-	08:29:40	mengambil serta meratakan mortar	16
16	08:29:40	-	08:30:08	memasang bata ringan	28
17	08:30:08	-	08:30:16	mengukur untuk potongan bata ringan	8
18	08:30:16	-	08:30:29	memotong bata ringan	13
19	08:30:29	-	08:30:46	mengambil serta meratakan mortar	17
20	08:30:46	-	08:31:09	memasang bata ringan	23
21	08:31:09	-	08:31:28	mengambil serta meratakan mortar	19
22	08:31:28	-	08:31:58	memasang bata ringan	30
23	08:31:58	-	08:32:14	mengambil serta meratakan mortar	16
24	08:32:14	-	08:32:45	memasang bata ringan	31
25	08:32:45	-	08:32:59	memotong bata ringan	14
26	08:32:59	-	08:33:13	mengambil serta meratakan mortar	14
27	08:33:13	-	08:33:35	memasang bata ringan	22
28	total waktu				453
siklus 2					
No	Waktu			Aktivitas	Durasi (dtk)
1	11:00:08	-	11:00:21	mengambil serta meratakan mortar	13
2	11:00:21	-	11:00:42	memasang bata ringan	21
3	11:00:42	-	11:00:57	mengambil serta meratakan mortar	15
4	11:00:57	-	11:01:25	memasang bata ringan	28
5	11:01:25	-	11:01:42	mengambil serta meratakan mortar	17
6	11:01:42	-	11:02:09	memasang bata ringan	27
7	11:02:09	-	11:02:26	mengambil serta meratakan mortar	17
8	11:02:26	-	11:02:46	memasang bata ringan	20
9	11:02:46	-	11:03:39	berbincang-bincang	53
10	11:03:39	-	11:03:55	mengambil serta meratakan mortar	16
11	11:03:55	-	11:04:17	memasang bata ringan	22

Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan waktu aktivitas tukang 1

12	11:04:17	-	11:04:27	mengukur untuk potongan bata ringan	10
13	11:04:27	-	11:04:41	memotong bata ringan	14
14	11:04:41	-	11:05:02	mengambil serta meratakan mortar	21
15	11:05:02	-	11:05:20	memasang bata ringan	18
16	11:05:20	-	11:05:33	memotong bata ringan	13
17	11:05:33	-	11:05:49	mengambil serta meratakan mortar	16
18	11:05:49	-	11:06:19	memasang bata ringan	30
19	11:06:19	-	11:06:36	mengambil serta meratakan mortar	17
20	11:06:36	-	11:07:01	memasang bata ringan	25
21	11:07:01	-	11:07:18	mengambil serta meratakan mortar	17
22	11:07:18	-	11:07:41	memasang bata ringan	23
23	11:07:41	-	11:09:54	mengambil minum dan berbincang-bincang	133
24	11:09:54	-	11:10:13	mengambil serta meratakan mortar	19
25	11:10:13	-	11:10:33	memasang bata ringan	20
26	total waktu				625
siklus 3					
No	Waktu			Aktivitas	Durasi (dtk)
1	15:01:04	-	15:04:17	mengambil serta meratakan mortar	16
2	15:04:17	-	15:17:28	memasang bata ringan	24
3	15:17:28	-	15:28:34	mengambil serta meratakan mortar	17
4	15:28:34	-	15:34:50	memasang bata ringan	22
5	15:34:50	-	15:50:42	mengukur untuk potongan bata ringan	8
6	15:50:42	-	15:43:09	memotong bata ringan	19
7	15:43:09	-	15:10:01	mengambil serta meratakan mortar	18
8	15:10:01	-	15:01:41	memasang bata ringan	31
9	15:01:41	-	15:41:15	mengambil serta meratakan mortar	14
10	15:41:15	-	15:16:03	memasang bata ringan	22
11	15:16:03	-	15:03:32	mengambil serta meratakan mortar	16
12	15:03:32	-	15:32:30	memasang bata ringan	27
13	15:32:30	-	15:30:48	mengambil serta meratakan mortar	16
14	15:30:48	-	15:48:53	memasang bata ringan	23
15	15:48:53	-	15:54:07	mengambil serta meratakan mortar	19
16	15:54:07	-	15:08:18	memasang bata ringan	24
17	15:08:18	-	15:19:15	berbincang-bincang	67
18	15:19:15	-	15:15:35	mengambil serta meratakan mortar	16
19	15:15:35	-	15:35:40	memasang bata ringan	25

Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan waktu aktivitas tukang 1

20	15:35:40	-	15:40:44	mengukur untuk potongan bata ringan	9
21	15:40:44	-	15:44:57	memotong bata ringan	17
22	15:44:57	-	15:58:01	mengambil serta meratakan mortar	17
23	15:58:01	-	15:02:24	memasang bata ringan	26
24	15:02:24	-	15:24:15	memotong bata ringan	13
25	15:24:15	-	15:15:39	mengambil serta meratakan mortar	15
26	15:15:39	-	15:39:43	memasang bata ringan	28
27	total waktu				549

Tabel 5.2 Total Waktu Pemasangan Bata Ringan Seluruh Tukang

Tukang		Siklus			Jumlah (dtk)
		1	2	3	
1	waktu (dtk)	453	625	549	1627
	ket	non delay	delay	delay	
2	waktu (dtk)	209	241	243	693
	ket	non delay	non delay	delay	
3	waktu (dtk)	316	346	336	998
	ket	non delay	non delay	non delay	
Total (detik)					3318

5.4 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi

Berikut merupakan proses analisis data untuk tukang 1:

1. Waktu siklus produksi adalah jumlah waktu yang digunakan tukang 1 untuk menyelesaikan 1 siklus

   Waktu produksi siklus 1 (table 5.1) = 17+14+12+23+10+15+8+26+8+17 +7+17+17+13+16+28+8+13+17+ 23+19+30+16+31+14+14+22

   = 453 detik

2. Penundaan akibat tenaga kerja adalah penundaan yang disebabkan karena tukang melakukan pekerjaan yang bekan menjadi tugasnya. Contohnya adalah menunggu adukan, makan, minum, dan lain-lain.

   Faktor tenaga kerja = 186 detik pada siklus 2 dan 67 detik

   pada siklus 3

3. Waktu siklus produksi - rata-ratawaktu tak tetunda untuk siklus 2

= 625 - 453

= 172 detik

Berdasarkan hasil perhitungan penundaan siklus produksi, hasil secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.3 Hasil Sampel Penundaan Tukang

Tukang	Siklus	Waktu Produksi (dtk)	Penundaan (dtk)					Ket	Waktu siklus produksi - rata2 waktu tak tertunda (dtk)
			Een	Eeq	Ela	Emt	Emm		
1	1	453	-	-	-	-	-	non delay	0
	2	625	-	-	186	-	-	delay	172
	3	549	-	-	67	-	-	delay	96
	Jumlah	1627							268
	Rata - rata	542,333							89,333
2	1	316	-	-	-	-	-	non delay	0
	2	346	-	-	-	-	-	non delay	0
	3	336	-	-	42	-	-	delay	5
	Jumlah	998							5
	Rata - rata	332,667							1,667
3	1	209	-	-	-	-	-	non delay	-
	2	241	-	-	-	-	-	non delay	-
	3	243	-	-	-	-	-	non delay	-
	Jumlah	693							-
	Rata - rata	231,000							-

Dimana: Een = perkiraan penundaan akibat lingkungan

Eeq = perkiraan penundaan akibat peralatan

Ela = perkiraan penundaan akibat tenaga kerja

Emt = perkiraan penundaan akibat material

Emm = perkiraan penundaan akibat manajemen

5.5 Perhitungan Lembar Kerja

Berikut merupakan perhitungan lembar kerja untuk tukang 1.

1. Siklus produksi tak tertunda

Waktu produksi total = jumlah waktu siklus produksi tak tertunda

= 453 detik

Rata-rata waktu siklus $= \frac{\text{waktu produksi total}}{\text{waktu siklus}}$

$= \frac{453}{1} = 453$ detik

$\frac{\text{waktu proses produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda}}{\text{n}} = \frac{453-4}{1} = 0$

2. Siklus produksi keseluruhan

Waktu produksi total = jumlah waktu siklus produksi keseluruhan

= 453 + 625 + 549

= 1627 detik

Jumlah siklus = 3

Rata-rata waktu siklus $= \frac{\text{waktu produksi total}}{\text{waktu siklus}}$

$= \frac{1627}{3} = 542{,}333$ detik

$\frac{\text{waktu proses produksi} - \text{wakt siklus tak tertunda}}{\text{n}} = \frac{1627-453}{3} = 391{,}333$

Rekapitulasi hasil perhitungan lembar kerja dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Lembar Kerja

Tukang	Unit	Waktu produksi total (detik)	Jumlah siklus	Rata-rata waktu siklus (detik)	(waktu proses produksi – waktu siklus tak tertunda) / n
1	Siklus produksi tak tertunda	453	1	453	0
	Siklus produksi keseluruhan	1627	3	542,333	391,333
2	Siklus produksi tak tertunda	662	2	331	0
	Siklus produksi keseluruhan	998	3	332,667	112,000
3	Siklus produksi tak tertunda	693	3	231	0
	Siklus produksi keseluruhan	693	3	231	0

5.6 Perhitungan informasi penundaan

Berikut merupakan perhitungan informasi penundaan pada tukang 1.

1. Kejadian merupakan jumlah dari siklus yang mengalami penundaan.
   Akibat tenaga kerja = 2 siklus
2. Total penambahan waktu merupakan jumlah total dari waktu semua penundaan = 186 +67 = 253 detik
3. Kemungkinan kehadian merupakan jumlah kejadian yang terjadi dibagi dengan jumlah total siklus = $\frac{2}{3}$ = 0,667
4. *Relative severity* merupakan total penambahan waktu dibagi dengan kejadian yang terjadi dan dibagi rata-rata dari waktu siklus seluruh produksi
   Relative severity = $\frac{253}{2}$: 542,333 = 0,233
5. Perkiraan % waktu penundaan siklus merupakan kemungkinan kejadian terjadi dikali dengan *Relative severity* kemudian dikali 100%
   Perkiraan % waktu penundaan siklus = 0,667 x 0,233 x 100% = 0,156%

Tabel 5.5 Informasi Penundaan

Tukang		Penundaan				
		Een	Eeq	Ela	Emt	Emm
1	Kejadian	-	-	2	-	-
	Total Penambahan waktu	-	-	253	-	-
	Kemungkinan kejadian	-	-	0,667	-	-
	Relative severity	-	-	0,233	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus	-	-	0,156	-	-
2	Kejadian	-	-	1	-	-
	Total Penambahan waktu	-	-	42	-	-
	Kemungkinan kejadian	-	-	0,333	-	-
	Relative severity	-	-	0,126	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus	-	-	0,042	-	-
3	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan kejadian	-	-	-	-	-
	Relative severity	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan per siklus	-	-	-	-	-

5.7 Perhitungan Produktivitas Tukang

Perhitungan tukang batu untuk menyelesaikan 1unit adalah sebagai berikut.

1. Produktivitas ideal

   Produktivitas ideal adalah produktivitas yang dihasilkan dari suatu siklus produksi tak tertunda. Produktivitas ideal dapat dirumuskan menggunakan rumus sebagai berikut.

   Produktivitas ideal = $\frac{1}{\text{rata−rata waktu siklus tak tertunda}}$

2. Produktivitas keseluruhan

   Produktivitas keseluruhan merupakan produktivitas yamg diproleh dari gabungan produktivitas per siklus

Pada penelitian yang telah dilakukan, luasan telah ditentukan sehingga unit yang dicari diasumsikan bahwa waktu yang dihasilkan adlah produktivitas keseluruhannya. Sehingga perhitungan produktivitas untuk tukan 1 adalah sebagai berikut.

Waktu total siklus = 1627 detik

Waktu non efektif (delay) = 186 + 67 = 253 detik

Waktu efektif = 1627 - 253

= 1374 detik

Luas 3 siklus = $3m^2$

Produktivitas keseluruhan = $\frac{1}{\text{waktu efektif}}$ x luas 3 siklus

= $\frac{60 \text{ x } 60}{1374}$ x $3m^2$

= 7,860 m^2/jam

Produktivitas ideal = $\frac{\text{produktivitas keseluruhan}}{(1-\text{Een}-\text{Eeq}-\text{Ela}-\text{Emt}-\text{Em})}$

= $\frac{7,860}{(1-0-0-0,233-0-0)}$

= 10,251 m^2/jam

Rata-rata waktu 1 siklus = $\frac{\text{waktu efektif}}{\text{jumlah siklus}}$

= $\frac{1374}{3}$

= 459 detik

Berikut merupakan rekapitulasi prduktivitas keseluruhan tukang

Tabel 5.6 Produktivitas Keseluruhan Tukang

Tukang	Waktu produksi total 3 siklus (dtk)	Jam efektif (dtk)	Produktivitas keseluruhan (m^2/jam)	Produktivitas ideal (m^2/jam)	Rata-rata waktu siklus (dtk)
Tukang 1	1627	1374	7,860	10,251	458
Tukang 2	693	651	16,590	18,987	217
Tukang 3	998	998	10,822	10,822	332,667
Rata-rata	1106	1008	12	13	336

5.8 Koefisien Produktivitas Tukang

Berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Tahun 2016 tentang pekerjaan dinding bata ringan, dalam memasang 1m^2 bata ringan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

A. 4.4.1.25 Pemasangan 1 m^2 dinding bata ringan tebal 7,5 cm dengan mortar siap pakai

B.

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.67		
	Tukang batu	L.02	OH	1.300		
	Kepala tukang	L.03	OH	0.13		
	Mandor	L.04	OH	0.003		
				JUMLAH TENAGA KERJA		
B	BAHAN					
	Bata ringan tebal 7,5cm		m^3	8.40		
	Mortar siap pakai		Kg	0.473		
				JUMLAH HARGA BAHAN		
C	PERALATAN					
	Peralatan		%	10		
				JUMLAH HARGA ALAT		
D	Jumlah (A+B+C)					
E	*Overhead & Profit (Contoh 15%)*			15% x D (maksimum)		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Gambar 5.1 PermenPUPR28-2016 Pekerjaan Dinding Bata Ringan

Berdasarkan PermenPUPR, waktu kerja efektif adalah 5 jam per hari dan dalam PermenPUPR koefisien tukang batu untuk 1 m^2 = 1,300 OH. Ini artinya 1 orang tukang batu untuk 1 hari produksinya adalah 0,769 m^2 (1:1,3). Untuk

mencari koefisien tukang batu untuk pemasangan bata ringan dengan luasan 1 m^2 di lapangan dapat menggunakan rumus berikut.

Diketahui Tukang 1:

Produktivitas keseluruhan tukang 1 = 7,860 m^2/jam

Jam kerja efektif = 5 jam/hari

Produktivitas perhari tukang 1 = produktivitas per jam x jam efektif

= 7,860 x 5

= 39,3 m^2/hari

Koef. Produktivitas tukang 1 $= \frac{\text{jumlah tukang}}{\text{produktivitas per hari tukang}}$

$= \frac{1\ m^2}{39,3}$ x 1 orang

= 0,025 OH

Berikut merupakan produktivitas keseluruhan tukang batu.

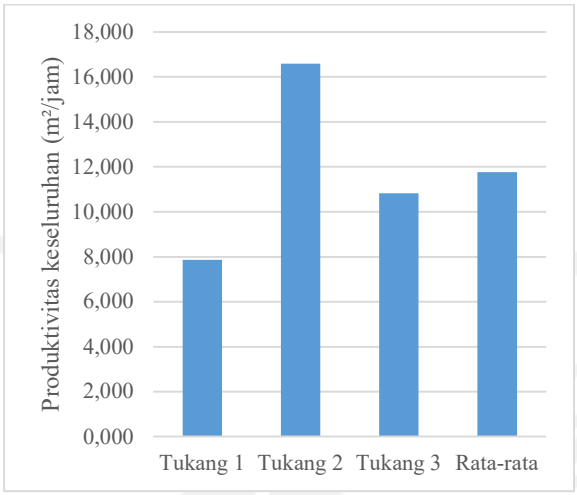
Tabel 5.7 Perbandingan Koefisien Produktivitas Tukang Batu untuk 1 m^2

Tukang	Koefisien tukang batu bata ringan di lapangan untuk 1m² (OH)	Koefisien tukang batu bata ringan menurut Permen PUPR 2016 untuk 1m² (OH)
1	0,025	1,300
2	0,012	
3	0,018	
Rata-rata	0,019	

5.9 Pembahasan

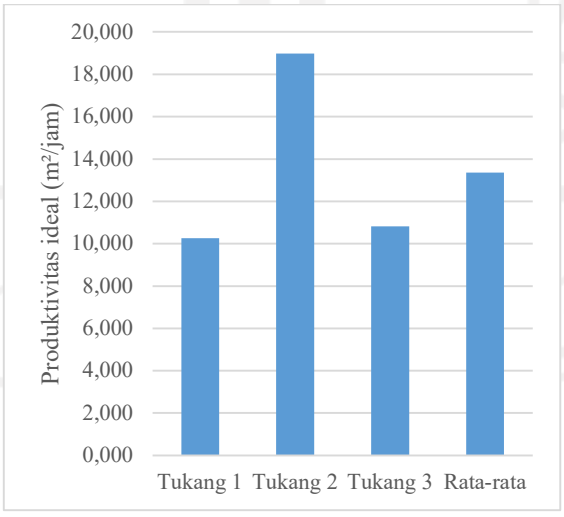
1. Produktivitas tukang batu

Berdasarkan peangamatan dan perhitungan yang dilakukan pada tukang, produktivitas keseluruhan tukang batu pada pemasangan bata ringan, produktivitas yang paling tinggi diperoleh tukang ke 2 (Bapak Sunaryo) dengan hasil sebesar 16,59 m2/jam, yang kedua yaitu tukang ke 3 (Bapak Anton) dengan hasil sebesar 10,822 m^2/jam, dan yang terakhir yaitu tukang ke 1 (Bapak Wagiman) dengan hasil sebesar 7,860 m^2/jam. Berikut merupakan grafik produktivitas keseluruhan pada tukang yang terjadi selama 3 siklus.



Gambar 5.2 Grafik Produktivitas keseluruhan tukang di Lapangan

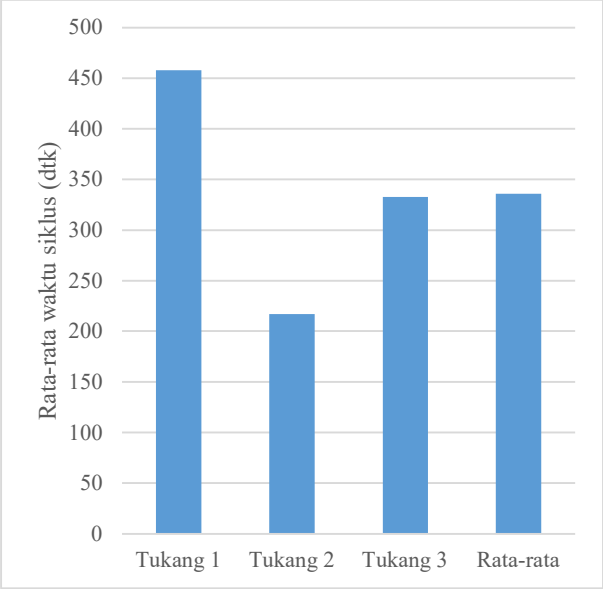
Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dalam 3 siklus produktivitas ideal yang paling tinggi dicapai oleh tukang ke 2 (Bapak Sunaryo) dengan hasil sebesar 18,987 m^2/jam, yang kedua yaitu tukang ke 3 (Bapak Anton) dengan hasil sebesar 10,822 m^2/jam, dan yang terakhir yaitu tukang ke 1 (Bapak Wagiman) dengan hasil sebesar 10,251 m^2/jam. Berikut merupakan grafik produktivitas ideal pada tukang yang terjadi selama 3 siklus.



Gambar 5.3 Grafik Produktivitas Ideal m^2/jam

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, untuk rata-rata waktu siklus yang paling tinggi dicapai oleh tukang ke 2 (Bapak Sunaryo) dengan hasil sebesar

217 detik atau 3,617 menit, yang kedua yaitu tukang ke 3 (Bapak Anton) dengan hasil sebesar 332,667 detik atau 5,545 menit, dan yang terakhir yaitu tukang ke 1 (Bapak Wagiman) dengan hasil sebesar 458 detik atau 7,633 menit. Berikut merupakan grafik produktivitas ideal pada tukang yang terjadi selama 3 siklus.



Gambar 5.4 Grafik Rata-rata Waktu Produksi Tukang

Dari ketiga grafik diatas produktivitas yang paling tinggi baik keseluruhan maupun ideal diperoleh tukang ke 2. Hal tersebut bisa saja terjadi karena tukang ke 2 masih dalam usia yang sangat produktif sehingga bila dibandingkan dengan tukang yang lain tentu sangat berbeda baik dari segi kekuata, kelincahan, maupun energi yang dimiliki. Selain usia pengetahuan dan pengalaman juga sangat berpengaruh terhadap produktivitas dari pekerja atau tukang tersebut.

Dari grafik ketiga tukang ke 2 memiliki waktu siklus yang paling rendah dan memiliki produktivitas paling tinggi pada grafik pertama dan kedua. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah waktu produksinya maka produktivitasnya akan menjadi semakin tinggi. Begitupun juga sebaliknya, semakin tinggi waktu produktivitasnya maka akan semakin rendah produktivitasnya.

2. Koefisien produktivitas tukang batu

Berdasarkan analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh koefisien paling kecil sebesar 0,025 OH, dan yang paling besar 0,012 OH. Nilai rata-rata koefisien di lapangan sebesar 0,019 OH. Dari hasil tersebut diketahui bahwa koefisien rata-rata tukang di lapangan lebih kecil dibandingkan dengan koefisien dari PermenPUPR 2016 yakni sebesar 1,300 OH.

Perbedaan angka koefisien di lapangan dan PermenPUPR 2016 yang sangat jauh kemungkinan disebabkan karena kesalahan penulisan koefisien di PermenPUPR 2016. Bila dibandingkan dengan koefisien untuk pemasangan dinding bata merah maupun batako koefisien dari PermenPUPR jauh lebih tinggi, sedangkan pemasangan bata ringan seharusnya lebih cepat dibandingkan dengan yang lain.

Untuk hasil produktivitas dari lapangan nilainya dapat sangat tinggi dikarenakan pengamatang dilakukan persiklus, sehingga kemungkinan terjadi perbedaan sangat tinggi. Berdasarkan fakta di lapangan pada saat jam-jam selain pengamatan, tukang tidak hanya mengerjakan bagian yang harusnya menjadi tanggung jawabnya. Terkadang juga mengerjakan pekerjaan lain seperti mengangkut bata ringan dari tempat setok ketempat pengerjaan, dan mengaduk mortar sendiri.

Dari kelima faktor yaitu lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen, faktor tenaga kerja dan material yang paling mempengaruhi produktivitas tukang di lapangan.

Faktor tenaga kerja dapat terjadi dikarenakan tukang mengobrol, bermain alat komunikasi, mengerjakan pekerjaan yang bukan seharusnya, dan lain-lain menyebabkan pekerjaan dapat tertunda. Maka dari itu diperlukan pengawasan yang lebih baik untuk dapat lebih meningkatkan produktivitasnya.

Faktor material terjadi karena material yang dibutuhkan habis ataupun tidak tersedia sehingga mempengaruhi produktivitasnya.

Faktor lingkungan disini cenderung tidak berpengaruh pada pekerjaan dikarenakan pekerjaan dilakukan di Gedung, sehingga hujan ataupun yang lain tidak mempengaruhi peerjaan. Begitu juga dengan peralatan, semua peralatan yang dibutuhkan sudah tersedia sehingga tidak ada masalah. Untuk manajemen

juga tidak ditemukan masalah pada saat pekerjaan ini. Kebiijakan-kebijakan serta aturan yang ditetapkan oleh pimpinan proyek sudah sesuai dengan kebijakan dan aturan yang ada.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan untuk penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis MPDM, pada pekerjaan pemasangan bata ringan di Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sarjdito diperoleh produktivitas rata-rata sebesar 12 m^2/jam dan produktivitas ideal rata-rata sebesar 13 m^2/jam.
2. Hasil koefisien produktivitas rata-rata sebesar 0,019 OH dan untuk PermenPUPR 2016 sebesar 1,300 OH dengan selisih antar keduanyan sebesar 1,281 OH.

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan perhitungan dari pengamatan yang telah dilakukan penulis memiliki sedikit saran untuk penelitian selanjutnya yang mungkin akan dilakukan. Saran tersebut sebagai berikut.

1. Fator tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang paling sering dijumpai. Maka dari itu perlu ditingkatkan pengawasan terhadap tenaga kerja supaya dapat meminimalisir terjadinya delay.
2. Perlunya menambah jumlah siklus, dikarenakan semakin banyak siklusnya maka akan semakin akurat data yang akan diperoleh.
3. Dalam pengambilan data, semakin sedikit pekerja yang diawasi untuk setiap pengawas maka akan semakin baik dan akurat.
4. Perlu diperhatikan dalam mengawasi pekerjaan harus detail agar mendapat hasil yang akurat, dan harus berhati-hari di dalam lingkungan proyek serta selalumenjaga Kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfari, S. 2016. Mengenal Triplek Atau Kayu Lapis. Jakarta.

Alhamdani, M.R. 2018. Penerapan Material Kaca Dalam Arsitektur. Pontianak: Universitas Tanjungpura.

Aprilian, T. 2010. Produktivitas Tenaga Kerja Pada Struktur Rangka Atap Baja. Tugas Akhir. Surabaya: UPN "Veteran".

Basari, K. 2014. Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian. Jurnal Karya Teknik Sipil. Semarang: Universitas Diponegoro.

Budiono, B.H. 2006. Perbandingan Analisis Biaya Dan Waktu Pada Pengerjaan Dinding Batu Bata Konvensional Dan Hebel. Tugas akhir. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Cahyo. 2010. Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pasangan Dinding Bata Ringan Dan Dinding Bata Merah Dengan Metode *Time Study.* Tugas Akhir. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Ervianto, I. dkk. 2005. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi Offset.

Fianli, C. 2011. Konstruksi Diding. Semarang: Universitas Diponegoro.

Firdaus, I.A. 2019. Perbandingan Estimasi Biaya Pekerjaan Dinding Bata Merah, Bata Ringan, Batako, dan M Panel (studi kasus: SATLANTAS POLRES Sleman). Tugas akhir. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Halpin, D. H. dkk. 1992. *Planning And Analysis 0f Construction Operations*. John Willey and Sons. Inc. New York.

Hero. 2019. Cara Memasang Partisi Gypsum Yang Benar Dan Cepat. Yogyakarta: Amouee.

Husen. 2010. Manajemen Proyek, Edisi Revisi. Andi. Yogyakarta.

Kristianti, N. dkk. 2008. Studi Pembuatan *Celluler Lightweight Concrete* (CLC) dengan Menggunakan Beberapa *Foaming Agent*. Tugas Akhir. Surabaya: Universitas Petra.

Mahdy, A.H. 2019. Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah Dengan *Method Productivity Delay Model* Dan *Field Rating*. Tugas Akhir. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Mustakim, A.W. 2016. Konstruksi Dinding Bambu. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Nawawi, H. 1997. Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Bisnis Yang Kompetitif. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Patriliawati, Rina. 2014. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pengecatan dengan Metode MPDM. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Setiawan, S. 2019. Pengertian Manajemen Konstruksi – Peran, Fungsi, Tujuan, Tugas, Manfaat, Tipe, Tahapan. Yogyakarta.

Soeharto, I. 1997. Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Oprasional. Jakarta: Airlangga.

Soehendradjati, R.J.B. 1987. Manajemen Konstruksi. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.

Susanta, G. 2009. Panduan Lengkap Membangun Rumah Bertingkat. Griya Kreasi. Jakarta.

Terry, G.R. 2011. Dasar-dasar Manajemen. Yogyakarta: Bumi Aksara.

LAMPIRAN

Lampiran 1 ***Time Scedule***

Bulan		September				Oktober				November				Desember			
Minggu ke		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kegiatan	Jam Kerja																
1. Persiapan																	
Studi Pustaka	12	2	2	4	4												
2. Pengumpulan Data																	
a. Data Primer																	
Observasi	48					16	16	16									
b. Data Sekunder																	
Wawancara	8					2	3	3									
3. Analisis Data																	
a. Analisis	32								16	16							
4. Penulisan Tugas Akhir								4	4	4	6						
a. Laporan Sementara	18										6	6	6				
b. Laporan Akhir	18																
Jumlah	136	2	2	4	4	18	19	23	20	20	12	6	6	0	0	0	0
Jam Kerja Kumulatif		2	4	8	12	30	49	72	92	112	124	130	136	136	136	136	136

Lampiran 2 Tabel Aktivitas Tukang

Tabel 1 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 1

Nama = Wagiman

siklus 1			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	08:26:02 - 08:26:19	mengambil serta meratakan mortar	17
2	08:26:19 - 08:26:33	memasang bata ringan	14
3	08:26:33 - 08:26:45	mengambil serta meratakan mortar	12
4	08:26:45 - 08:27:08	memasang bata ringan	23
5	08:27:08 - 08:27:18	mengukur untuk potongan bata ringan	10
6	08:27:18 - 08:27:33	memotong bata ringan	15
7	08:27:33 - 08:27:41	mengambil serta meratakan mortar	8
8	08:27:41 - 08:28:07	memasang bata ringan	26
9	08:28:07 - 08:28:15	mengukur untuk potongan bata ringan	8
10	08:28:15 - 08:28:32	memotong bata ringan	17
11	08:28:32 - 08:28:39	mengambil serta meratakan mortar	7
12	08:28:39 - 08:28:54	memasang bata ringan	15
13	08:28:54 - 08:29:11	mengambil serta meratakan mortar	17
14	08:29:11 - 08:29:24	memasang bata ringan	13
15	08:29:24 - 08:29:40	mengambil serta meratakan mortar	16
16	08:29:40 - 08:30:08	memasang bata ringan	28
17	08:30:08 - 08:30:16	mengukur untuk potongan bata ringan	8
18	08:30:16 - 08:30:29	memotong bata ringan	13
19	08:30:29 - 08:30:46	mengambil serta meratakan mortar	17
20	08:30:46 - 08:31:09	memasang bata ringan	23
21	08:31:09 - 08:31:28	mengambil serta meratakan mortar	19
22	08:31:28 - 08:31:58	memasang bata ringan	30
23	08:31:58 - 08:32:14	mengambil serta meratakan mortar	16
24	08:32:14 - 08:32:45	memasang bata ringan	31
25	08:32:45 - 08:32:59	memotong bata ringan	14
26	08:32:59 - 08:33:13	mengambil serta meratakan mortar	14
27	08:33:13 - 08:33:35	memasang bata ringan	22
28	total waktu		453

Lanjutan Tabel 1 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 1

siklus 2			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	11:00:08 - 11:00:21	mengambil serta meratakan mortar	13
2	11:00:21 - 11:00:42	memasang bata ringan	21
3	11:00:42 - 11:00:57	mengambil serta meratakan mortar	15
4	11:00:57 - 11:01:25	memasang bata ringan	28
5	11:01:25 - 11:01:42	mengambil serta meratakan mortar	17
6	11:01:42 - 11:02:09	memasang bata ringan	27
7	11:02:09 - 11:02:26	mengambil serta meratakan mortar	17
8	11:02:26 - 11:02:46	memasang bata ringan	20
9	11:02:46 - 11:03:39	berbincang-bincang	53
10	11:03:39 - 11:03:55	mengambil serta meratakan mortar	16
11	11:03:55 - 11:04:17	memasang bata ringan	22
12	11:04:17 - 11:04:27	mengukur untuk potongan bata ringan	10
13	11:04:27 - 11:04:41	memotong bata ringan	14
14	11:04:41 - 11:05:02	mengambil serta meratakan mortar	21
15	11:05:02 - 11:05:20	memasang bata ringan	18
16	11:05:20 - 11:05:33	memotong bata ringan	13
17	11:05:33 - 11:05:49	mengambil serta meratakan mortar	16
18	11:05:49 - 11:06:19	memasang bata ringan	30
19	11:06:19 - 11:06:36	mengambil serta meratakan mortar	17
20	11:06:36 - 11:07:01	memasang bata ringan	25
21	11:07:01 - 11:07:18	mengambil serta meratakan mortar	17
22	11:07:18 - 11:07:41	memasang bata ringan	23
23	11:07:41 - 11:09:54	mengambil minum dan berbincang-bincang	133
24	11:09:54 - 11:10:13	mengambil serta meratakan mortar	19
25	11:10:13 - 11:10:33	memasang bata ringan	20
26	total waktu		625

Lanjutan Tabel 1 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 1

siklus 3			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	15:01:04 - 15:04:17	mengambil serta meratakan mortar	16
2	15:04:17 - 15:17:28	memasang bata ringan	24
3	15:17:28 - 15:28:34	mengambil serta meratakan mortar	17
4	15:28:34 - 15:34:50	memasang bata ringan	22
5	15:34:50 - 15:50:42	mengukur untuk potongan bata ringan	8
6	15:50:42 - 15:43:09	memotong bata ringan	19
7	15:43:09 - 15:10:01	mengambil serta meratakan mortar	18
8	15:10:01 - 15:01:41	memasang bata ringan	31
9	15:01:41 - 15:41:15	mengambil serta meratakan mortar	14
10	15:41:15 - 15:16:03	memasang bata ringan	22
11	15:16:03 - 15:03:32	mengambil serta meratakan mortar	16
12	15:03:32 - 15:32:30	memasang bata ringan	27
13	15:32:30 - 15:30:48	mengambil serta meratakan mortar	16
14	15:30:48 - 15:48:53	memasang bata ringan	23
15	15:48:53 - 15:54:07	mengambil serta meratakan mortar	19
16	15:54:07 - 15:08:18	memasang bata ringan	24
17	15:08:18 - 15:19:15	berbincang-bincang	67
18	15:19:15 - 15:15:35	mengambil serta meratakan mortar	16
19	15:15:35 - 15:35:40	memasang bata ringan	25
20	15:35:40 - 15:40:44	mengukur untuk potongan bata ringan	9
21	15:40:44 - 15:44:57	memotong bata ringan	17
22	15:44:57 - 15:58:01	mengambil serta meratakan mortar	17
23	15:58:01 - 15:02:24	memasang bata ringan	26
24	15:02:24 - 15:24:15	memotong bata ringan	13
25	15:24:15 - 15:15:39	mengambil serta meratakan mortar	15
26	15:15:39 - 15:39:43	memasang bata ringan	28
27	total waktu		549

Tabel 2 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 2

Nama = Sunaryo

siklus 1			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	08:16:03 - 08:16:17	mengambil serta meratakan mortar	14
2	08:16:17 - 08:16:29	memasang bata ringan	12
3	08:16:29 - 08:16:44	mengambil serta meratakan mortar	15
4	08:16:44 - 08:17:01	memasang bata ringan	17
5	08:17:01 - 08:17:05	mengukur untuk potongan bata ringan	4
6	08:17:05 - 08:17:18	memotong bata ringan	13
7	08:17:18 - 08:17:32	mengambil serta meratakan mortar	14
8	08:17:32 - 08:17:40	memasang bata ringan	8
9	08:17:40 - 08:17:56	mengambil serta meratakan mortar	16
10	08:17:56 - 08:18:11	memasang bata ringan	15
11	08:18:11 - 08:18:29	mengambil serta meratakan mortar	18
12	08:18:29 - 08:18:41	memasang bata ringan	12
13	08:18:41 - 08:18:46	mengukur untuk potongan bata ringan	5
14	08:18:46 - 08:19:01	memotong bata ringan	15
15	08:19:01 - 08:19:18	mengambil serta meratakan mortar	17
16	08:19:18 - 08:19:28	memasang bata ringan	10
17	08:19:28 - 08:19:47	mengambil serta meratakan mortar	19
18	08:19:47 - 08:20:10	memasang bata ringan	23
19	08:20:10 - 08:20:24	mengambil serta meratakan mortar	14
20	08:20:24 - 08:20:42	memasang bata ringan	18
21	08:20:42 - 08:20:57	mengambil serta meratakan mortar	15
22	08:20:57 - 08:21:19	memasang bata ringan	22
23	total waktu		316

Lanjutan Tabel 2 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 2

siklus 2			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	11:02:05 - 11:02:17	mengambil serta meratakan mortar	12
2	11:02:17 - 11:02:33	memasang bata ringan	16
3	11:02:33 - 11:02:47	mengambil serta meratakan mortar	14
4	11:02:47 - 11:03:07	memasang bata ringan	20
5	11:03:07 - 11:03:21	mengambil serta meratakan mortar	14
6	11:03:21 - 11:03:31	memasang bata ringan	10
7	11:03:31 - 11:03:37	mengukur untuk potongan bata ringan	6
8	11:03:37 - 11:03:52	memotong bata ringan	15
9	11:03:52 - 11:04:04	mengambil serta meratakan mortar	12
10	11:04:04 - 11:04:22	memasang bata ringan	18
11	11:04:22 - 11:04:34	mengambil serta meratakan mortar	12
12	11:04:34 - 11:04:51	memasang bata ringan	17
13	11:04:51 - 11:05:07	mengambil serta meratakan mortar	16
14	11:05:07 - 11:05:34	memasang bata ringan	27
15	11:05:34 - 11:05:38	mengukur untuk potongan bata ringan	4
16	11:05:38 - 11:05:52	memotong bata ringan	14
17	11:05:52 - 11:06:04	mengambil serta meratakan mortar	12
18	11:06:04 - 11:06:12	memasang bata ringan	8
19	11:06:12 - 11:06:25	mengambil serta meratakan mortar	13
20	11:06:25 - 11:06:51	memasang bata ringan	26
21	11:06:51 - 11:07:03	mengambil serta meratakan mortar	12
22	11:07:03 - 11:07:20	memasang bata ringan	17
23	11:07:20 - 11:07:35	mengambil serta meratakan mortar	15
24	11:07:35 - 11:07:51	memasang bata ringan	16
25	total waktu		346

Lanjutan Tabel 2 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 2

siklus 3			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	15:00:08 - 15:00:23	mengambil serta meratakan mortar	15
2	15:00:23 - 15:00:44	memasang bata ringan	21
3	15:00:44 - 15:00:56	mengambil serta meratakan mortar	12
4	15:00:56 - 15:01:15	memasang bata ringan	19
5	15:01:15 - 15:01:25	mengambil serta meratakan mortar	10
6	15:01:25 - 15:01:41	memasang bata ringan	16
7	15:01:41 - 15:01:54	mengambil serta meratakan mortar	13
8	15:01:54 - 15:02:22	memasang bata ringan	28
9	15:02:22 - 15:02:36	mengambil serta meratakan mortar	14
10	15:02:36 - 15:02:51	memasang bata ringan	15
11	15:02:51 - 15:03:03	mengambil serta meratakan mortar	12
12	15:03:03 - 15:03:17	memasang bata ringan	14
13	15:03:17 - 15:03:59	berbincang-bincang	42
14	15:03:59 - 15:04:16	mengambil serta meratakan mortar	17
15	15:04:16 - 15:04:29	memasang bata ringan	13
16	15:04:29 - 15:04:49	mengambil serta meratakan mortar	20
17	15:04:49 - 15:05:04	memasang bata ringan	15
18	15:05:04 - 15:05:22	mengambil serta meratakan mortar	18
19	15:05:22 - 15:05:44	memasang bata ringan	22
20	total waktu		336

Tabel 3 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 3

Nama = Anton

siklus 1			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	08:37:05 - 08:37:31	mengambil serta meratakan mortar	26
2	08:37:31 - 08:37:39	memasang bata ringan	8
3	08:37:39 - 08:37:43	mengambil serta meratakan mortar	4
4	08:37:43 - 08:37:56	memasang bata ringan	13
5	08:37:56 - 08:37:59	mengambil serta meratakan mortar	3
6	08:37:59 - 08:38:09	memasang bata ringan	10
7	08:38:09 - 08:38:30	mengambil serta meratakan mortar	21
8	08:38:30 - 08:38:48	memasang bata ringan	18
9	08:38:48 - 08:38:52	mengambil serta meratakan mortar	4
10	08:38:52 - 08:39:06	memasang bata ringan	14
11	08:39:06 - 08:39:31	mengambil serta meratakan mortar	25
12	08:39:31 - 08:39:46	memasang bata ringan	15
13	08:39:46 - 08:39:49	mengambil serta meratakan mortar	3
14	08:39:49 - 08:40:01	memasang bata ringan	12
15	08:40:01 - 08:40:03	mengambil serta meratakan mortar	2
16	08:40:03 - 08:40:16	memasang bata ringan	13
17	08:40:16 - 08:40:19	mengambil serta meratakan mortar	3
18	08:40:19 - 08:40:34	memasang bata ringan	15
19	total waktu		209

Lanjutan Tabel 3 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 3

siklus 2			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	11:01:24 - 11:01:58	mengambil serta meratakan mortar	34
2	11:01:58 - 11:02:08	memasang bata ringan	10
3	11:02:08 - 11:02:12	mengambil serta meratakan mortar	4
4	11:02:12 - 11:02:29	memasang bata ringan	17
5	11:02:29 - 11:02:32	mengambil serta meratakan mortar	3
6	11:02:32 - 11:02:46	memasang bata ringan	14
7	11:02:46 - 11:03:11	mengambil serta meratakan mortar	25
8	11:03:11 - 11:03:20	memasang bata ringan	9
9	11:03:20 - 11:03:24	mengambil serta meratakan mortar	4
10	11:03:24 - 11:03:37	memasang bata ringan	13
11	11:03:37 - 11:03:41	mengambil serta meratakan mortar	4
12	11:03:41 - 11:04:00	memasang bata ringan	19
13	11:04:00 - 11:04:30	mengambil serta meratakan mortar	30
14	11:04:30 - 11:04:46	memasang bata ringan	16
15	11:04:46 - 11:04:53	mengambil serta meratakan mortar	7
16	11:04:53 - 11:05:04	memasang bata ringan	11
17	11:05:04 - 11:05:07	mengambil serta meratakan mortar	3
18	11:05:07 - 11:05:25	memasang bata ringan	18
19	total waktu		241

Lanjutan Tabel 3 Lampiran 2 Aktivitas Tukang 3

siklus 3			
No	Waktu	Aktivitas	Durasi (dtk)
1	15:02:07 - 15:02:34	mengambil serta meratakan mortar	27
2	15:02:34 - 15:02:46	memasang bata ringan	12
3	15:02:46 - 15:02:49	mengambil serta meratakan mortar	3
4	15:02:49 - 15:03:04	memasang bata ringan	15
5	15:03:04 - 15:03:07	mengukur untuk potongan bata ringan	3
6	15:03:07 - 15:03:21	memotong bata ringan	14
7	15:03:21 - 15:03:41	mengambil serta meratakan mortar	20
8	15:03:41 - 15:03:58	memasang bata ringan	17
9	15:03:58 - 15:04:02	mengambil serta meratakan mortar	4
10	15:04:02 - 15:04:18	memasang bata ringan	16
11	15:04:18 - 15:04:46	mengambil serta meratakan mortar	28
12	15:04:46 - 15:04:59	memasang bata ringan	13
13	15:04:59 - 15:05:03	mengambil serta meratakan mortar	4
14	15:05:03 - 15:05:16	memasang bata ringan	13
15	15:05:16 - 15:05:19	mengambil serta meratakan mortar	3
16	15:05:19 - 15:05:38	memasang bata ringan	19
17	15:05:38 - 15:06:00	mengambil serta meratakan mortar	22
18	15:06:00 - 15:06:10	memasang bata ringan	10
19	total waktu		243

Lampiran 3 Dokumentasi Foto Proyek

Foto pemasangan dinding bata ringan oleh tukang.



Foto mortar siap pakai yang digunakan

