

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PASANGAN BATU DENGAN METODE *WORK SAMPLING* DAN *HISTORICAL EXPERIENCE* (*ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY ON MASONRY WORK WITH WORK SAMPLING METHOD AND HISTORICAL EXPERIENCE METHOD*)

**(Studi kasus : Proyek Jalan dan Jembatan Diro, Sendangmulyo, Minggir,
Sleman, Yogyakarta)**

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



**الجامعة الإسلامية
الاستدرا الإندونيسية**

**Amri Fauzia Rizaldi
14511216**

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

2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PASANGAN BATU DENGAN METODE *WORK SAMPLING* DAN *HISTORICAL EXPERIENCE* (*ANALYSIS OF LABOR PRODUCTIVITY ON MASONRY WORK WITH WORK SAMPLING METHOD AND HISTORICAL EXPERIENCE METHOD*)

(Studi kasus : Proyek Jalan dan Jembatan Diro, Sendangmulyo, Minggir, Sleman,
Yogyakarta)

Disusun oleh

Amri Fauzia Rizaldi

14511216

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

Diuji pada tanggal 25 Februari 2021

Oleh Dewan Penguji

Penguji I


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

Penguji II


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

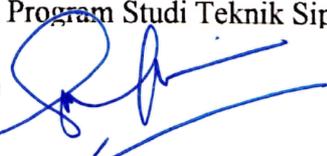
Penguji III


Albani Musvafa' S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 9551101102

Mengesahkan,



Dua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Sri Amini Yuni Astuti, MT.

NIK: 885110101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dari penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 1 Maret 2021

Yang membuat pernyataan,



Amri Fauzia Rizaldi

NIM : 14511216

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pasangan Batu Menggunakan Metode Work Sampling dan Metode Historical Experience. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dialami dalam proses penyelesaiannya. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu, waktu, arahan, saran, serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
2. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Albani Musyafa', S.T., M.T, Ph.D, Bapak Vendie Abma, S.T., M.T dan Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T, Ph.D. selaku penguji sidang dan pendadaran yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
4. Tim pelaksana proyek yang telah memberikan izin mengambil data, dan memberikan ilmu. Bapak Gunawan, serta rekan-rekan CV.Bintang Mulia Perkasa.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 1 Maret 2021

Penulis,



Amri Fauzia Rizaldi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Penelitian Sebelumnya	4
2.3 Keaslian Penelitian	6
2.4 Perbedaan Penelitian yang dilakukan	7
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Produktivitas	10
3.1.1 Definisi Produktivitas	10
3.1.2 Unsur-Unsur Produktivitas	10
3.1.3 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja	11
3.1.4 Pengukuran Produktivitas	13

3.2	Metode <i>Work Sampling</i>	14
3.2.1	Kegunaan dan Langkah-Langkah Metode <i>Work Sampling</i>	15
3.3	Metode <i>Historical Experience</i> (Pengalaman Masa Lalu)	26
3.4	Pasangan Batu	27
3.4.1	Definisi Pasangan Batu	27
3.4.1	Pelaksanaan Pasangan Batu	27
BAB IV	METODE PENELITIAN	29
4.1	Metode Penelitian	29
4.2	Subjek Penelitian	29
4.3	Objek Penelitian	29
4.4	Data Penelitian	30
4.5	Lokasi Penelitian	30
4.6	Waktu Penelitian	30
4.7	Alat yang Digunakan	31
4.8	Prosedur Penelitian	31
4.8.1	Metode Pengumpulan Data	31
4.8.2	Analisis Produktivitas	32
4.9	Bagan Alir Penelitian	33
BAB V	ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
5.1	Pelaksanaan Penelitian	35
5.2	Analisis Hasil Penelitian	36
5.3	Produktivitas Metode <i>Work Sampling</i>	36
5.3.1	Data Jumlah Frekuensi Pengamatan Kerja	36
5.3.2	Uji Keseragaman Data	43
5.3.3	Uji Kecukupan Data	54
5.3.4	Menghitung Waktu Baku	57
5.3.5	Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja	62
5.4	Produktivitas Metode <i>Historical Experience</i>	62
5.4.1	Hasil Pengamatan di Lapangan	62
5.4.2	Analisis Data Lapangan	63
5.5	Perbandingan Produktivitas Metode <i>Work Sampling</i> dengan	64

Metode <i>Historical Experience</i>	
5.6 Metode yang dapat diaplikasikan pada penelitian ini	65
5.7 Pembahasan	65
5.7.1 Metode <i>Work Sampling</i>	65
5.7.2 Metode <i>Historical Experience</i>	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1 Kesimpulan	73
6.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1	Tabel Bilangan Acak	16
Tabel 3.2	Faktor Penyesuaian	18
Tabel 3.3	Faktor Kelonggaran	25
Tabel 4.1	Data Pengamatan Produktivitas Metode Work Sampling	32
Tabel 4.2	Data Pengamatan Produktivitas Metode Historical Experience	32
Tabel 4.3	Tabel Pengamatan Sampling Kerja	33
Tabel 4.4	Tabel Analisis Produktivitas Metode Historical Experience	33
Tabel 5.1	Tabel Bilangan Acak Terpilih	37
Tabel 5.2	Tabel Bilangan Terpilih	37
Tabel 5.3	Waktu Pengamatan	38
Tabel 5.4	Analisis Produktivitas Tukang Pekerjaan Pasangan Batu	39
Tabel 5.5	Analisis Produktivitas Pekerja Pekerjaan Pasangan Batu	40
Tabel 5.6	Jumlah Frekuensi Pengamatan	41
Tabel 5.7	Hasil Uji Keseragaman Data	53
Tabel 5.8	Hasil Uji Kecukupan Data	56
Tabel 5.9	Presentase Produktif	57
Tabel 5.10	Jumlah Produksi	58
Tabel 5.11	Faktor Penyesuaian	61
Tabel 5.12	Faktor Kelonggaran	61
Tabel 5.13	Hasil Pengamatan Pekerjaan Pasangan Batu	62
Tabel 5.14	Hasil Analisis Metode <i>Historical Experience</i>	64
Tabel 5.15	Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pasangan Batu Belah (1 PC :4 PP) Menurut PermenPUPR	67
Tabel 5.16	Tabel Perhitungan Data Lapangan Metode <i>Historical Experience</i>	67

Tabel 5.17	Tabel Perbandingan Historical Experience dengan PermenPUPR no. 28 Tahun 2016	68
Tabel 5.18	Faktor Tundaan Tenaga Kerja	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Peta Lokasi Proyek	30
Gambar 4.2	Bagan Alir Penelitian	33
Gambar 5.1	Grafik Kontrol Produktif Tukang 1	43
Gambar 5.2	Grafik Kontrol Produktif Tukang 2	44
Gambar 5.3	Grafik Kontrol Produktif Tukang 3	45
Gambar 5.4	Grafik Kontrol Produktif Tukang 4	46
Gambar 5.5	Gambar 5.5 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 1	47
Gambar 5.6	Gambar 5.6 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 2	48
Gambar 5.7	Gambar 5.7 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 3	49
Gambar 5.8	Gambar 5.8 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 4	50
Gambar 5.9	Grafik Kontrol Produktif Pekerja 5	51
Gambar 5.10	Grafik Kontrol Produktif Pekerja 6	52
Gambar 5.11	Grafik Kontrol Produktif Pekerja 7	53
Gambar 5.12	Keterampilan Tenaga Kerja	59
Gambar 5.13	Usaha Tenaga Kerja	60
Gambar 5.14	Kondisi Kerja	60
Gambar 5.15	Tenaga Kerja Sedang Minum dan Mengobrol	70
Gambar 5.16	Tenaga Kerja Saat Memindahkan Material	71
Gambar 5.17	Tenaga Kerja Saat Memperbaiki Pompa Air	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pasangan Batu Selama 14 Hari Dengan Metode <i>Work Sampling</i>	76
Lampiran 2	Gambar Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pasangan Batu	90
Lampiran 3	Surat Selesai Penelitian TA	93



ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang begitu pesat membuat kebutuhan terhadap proyek konstruksi begitu tinggi. Namun kenyataannya tidak diimbangi dengan tingkat produktivitas tenaga kerja yang baik. Maka pemahaman terhadap produktivitas tenaga kerja itu sangat penting agar terlaksananya kegiatan proyek yang sesuai dengan rencana.

Metode *work sampling* dan metode *historical experience* adalah contoh metode pengukuran produktivitas tenaga kerja. Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu. Pemakaian dua metode ini ditujukan untuk membandingkan hasil dari produktivitasnya.

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan jembatan Diro, Sleman, Yogyakarta. Pada proyek tersebut dilakukan pengamatan terhadap 1 kelompok kerja tiap harinya selama 14 hari pada pekerjaan pasangan batu. Sehingga didapatkan produktivitas tenaga kerja dari kedua metode tersebut dan dapat dibandingkan hasilnya.

metode *work sampling* didapatkan hasil produktivitasnya sebesar 6,055 m³/Hari, tetapi pada metode ini tidak lolos uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Pada metode *historical experience* didapatkan nilai produktivitas metode *historical experience* tukang sebesar 0,443 m³/jam/orang dan pekerja sebesar 0,098 m³/jam/orang. Pada penelitian ini metode yang dapat diaplikasikan yaitu metode *historical experience* karena metode ini sangat praktis. Pada metode *work sampling* khusus untuk penelitian kali ini tidak memenuhi uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Pada perhitungan produktivitasnya hanya dapat dihitung satu kelompok kerja.

Kata Kunci : Produktivitas, *Work Sampling*, *Historical Experience*, Pasangan Batu

ABSTRACT

The rapid growth of Indonesia's population has made demand for construction projects so high. However, in reality it is not balanced with a good level of labor productivity. So an understanding of labor productivity is very important in order to carry out project activities according to the plan.

The work sampling method and the historical experience method are examples of methods for measuring labor productivity. In this study, the measurement of labor productivity on masonry work. The use of these two methods is intended to compare the results of productivity.

This research was conducted at the Diro bridge construction project, Sleman, Yogyakarta. In this project, 1 work group observed each day for 14 days on masonry work. So that the labor productivity of both methods can be obtained and the results can be compared.

In work sampling method, the productivity results is 6,055 m³ / day, but this method does not pass the data uniformity test and the data adequacy test. In the historical experience method, the productivity value of the historical experience method of craftsman is 0.443 m³ / hour / person and workers are 0.098 m³ / hour / person. In this research, the method that can be applied is the historical experience method because this method is very practical. The work sampling method specifically for this research did not meet the data uniformity test and data adequacy test. In the calculation of productivity, only one working group can be calculated.

Keywords: *Productivity, Labor, Work Sampling, Historical Experience, Masonry*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang begitu pesat membuat kebutuhan terhadap proyek konstruksi begitu tinggi. Hal ini diikuti dengan daya serap terhadap tenaga kerja yang tinggi. Namun kenyataannya tidak diimbangi dengan tingkat produktivitas tenaga kerja yang baik.

Proyek konstruksi sendiri ialah kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu yang ditujukan untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan sumber daya tertentu. Pada proyek konstruksi terdapat berbagai macam pekerjaan yang perlu untuk dikelola. Hal ini sangat penting agar proyek dapat mencapai targetnya yaitu tepat biaya, mutu dan waktu. Salah satu cara mengelola proyek agar dapat mencapai targetnya ialah dengan memperhatikan produktivitas kerja agar tiap pekerjaan dapat diselesaikan sesuai target waktu rencana. Sehingga proyek tidak perlu mengalami *delay* dan dapat diselesaikan tepat sesuai target yang direncanakan.

Di Indonesia sendiri peningkatan produktivitas lebih diarahkan pada tenaga kerja, belum pada penambahan modal untuk mendatangkan alat yang canggih. Dalam hal ini sangat terlihat bahwa tenaga kerja sangat memegang peran penting. Pada pelaksanaan proyek di lapangan sering terjadi keterlambatan karena tenaga kerja yang kurang produktif. Maka pemahaman terhadap produktivitas tenaga kerja itu sangat penting agar terlaksananya kegiatan proyek yang sesuai dengan rencana.

Pada manajemen konstruksi ada berbagai macam metode untuk pengukuran produktivitas tenaga kerja. Namun kita harus memilih metode yang paling tepat untuk pendekatan pengukuran di lapangan. Diantara metode tersebut penelitian ini mencoba untuk menggunakan metode *work sampling* dan metode *historical*

experience. Metode ini perlu dicoba untuk melihat apakah metode tersebut dapat aplikasikan pada penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Berapa produktivitas tenaga kerja pada pasangan batu menggunakan metode *work sampling*?
2. Berapa produktivitas tenaga kerja pada pasangan batu menggunakan metode *historical experience*?
3. Metode manakah yang dapat diaplikasikan pada penelitian ini?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dituliskan diatas, maka tujuan masalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui produktivitas tenaga kerja pada pasangan batu menggunakan metode *work sampling*.
2. Mengetahui produktivitas tenaga kerja pada pasangan batu menggunakan metode *historical experience*.
3. Mengetahui metode yang dapat diaplikasikan pada penelitian ini.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan penelitian, agar dalam penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian. Adapun batasan penelitian sebagai berikut:

1. Pengamatan proyek yang digunakan proyek pembangunan jalan dan jembatan Diro, Sleman , Yogyakarta.
2. Pengambilan data dilakukan selama 14 hari.
3. Waktu pengamatan dilakukan pada jam kerja normal pukul 08.00 -16.00.
4. Jenis pekerjaan yang diamati hanya pekerjaan pasangan batu.
5. Tenaga kerja yang diamati hanya 1 kelompok kerja.
6. Metode yang digunakan adalah metode *work sampling* dan *historical experience*.

7. Tidak memperhitungkan biaya tenaga kerja yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di peroleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai produktivitas bisa dijadikan referensi untuk pengendalian tukang dilapangan dan pertimbangan dalam membuat perencanaan.
2. Menambah pengetahuan kepada pembaca dalam hal metode pengukuran produktivitas pekerja.
3. Menambah referensi bagi penelitian selanjutnya terkait produktivitas tenaga kerja.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Pada penelitian ini dibutuhkan tinjauan pustaka untuk memberikan landasan teori yang kuat dalam dalam proses pelaksanaan pekerjaan agar memberikan hasil yang optimal. Tinjauan pustaka ini diambil dari hasil penelitian-penelitian yang terkait dengan judul tugas akhir ini Analisis Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan pada Pekerjaan Pasangan Batu.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai tinjauan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rois (2020) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Dinding Dengan Menggunakan Metode *Work Sampling*" menyatakan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:
 - a. Rata-rata perbandingan produktivitas pertukang menurut Peraturan Menteri PUPR tahun 2016 dengan penelitian yang telah dilakukan di Lapangan sebesar 0,744 m²/jam dibanding 1,038 m²/jam dengan selisih produktivitas sebesar 0,294 m²/jam dan persentase perbandingan sebesar 71,676 %.
 - b. Perbandingan rata-rata upah tenaga kerja pada pekerjaan plesteran dinding per m², pada koefisien produktivitas Peraturan Menteri PUPR 28/PRT/M/2016 didapatkan total upah sebesar Rp52.800 per m² dan sebesar Rp21.545 per m² untuk hasil yang didapatkan pada penelitian di Lapangan. Perbandingan tersebut mendapatkan selisih upah sebesar Rp31.255 per m².

2. Santi (2019) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai pada Proyek Pembangunan Gedung" menyatakan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Dari hasil analisis data didapatkan produktivitas rata-rata lapangan untuk tenaga kerja (tukang besi) sebesar 152,385 kg/orang/hari.
 - b. Hasil perhitungan produktivitas menurut standar Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 untuk tenaga kerja (tukang besi) sebesar 142,857 kg/orang/hari pada pekerjaan pembesian. Dari hasil analisis data di dapatkan perbandingan rata-rata antara produktivitas menurut standar Permen PUPR No.28/PRT/M/2016 dengan produktivitas lapangan untuk tukang besi sebesar 1,067 kali.
3. Khubab, dkk (2014) telah melakukan penelitian dengan judul "Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian" menyatakan berdasarkan penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang pada bengkel pembesian sebesar 0,018 OH; 0 OH; 0,036 OH dan 0,0887 OH.
 - b. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang pada proyek gedung sebesar 0,009 OH; 0,009 OH; 0,0592 OH dan 0,0726 OH.
 - c. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang menurut SNI sebesar 0,004OH; 0,007 OH; 0,07 OH dan 0,07 OH.
 - d. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang menurut BOW sebesar 0 OH; 0,225 OH; 0,675 OH dan 0,675 OH.

2.3 Keaslian Penelitian

Pada tugas akhir ini, jika dilihat dari penelitian yang terdahulu, ada perbedaan yang akan dilakukan sekarang. Perbedaannya yaitu jenis pekerjaan yang akan ditinjau yaitu pekerjaan pasangan batu dan metode yang dipakai menggunakan 2 metode yaitu metode *work sampling* dan metode *historical experience*. Objek utama penelitian akan dilakukan adalah pada pekerjaan pasangan batu proyek pembangunan Jalan dan Jembatan Diro, Sendangmulyo, Minggir, Sleman, Yogyakarta dan waktu pengamatan selama 14 hari.



2.4 Perbedaan Penelitian yang Dilakukan

Berdasarkan penjelesan beberapa penelitian terdahulu diatas, maka diperoleh perbedaan pada setiap penelitian yang dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Rois (2020)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Dinding Dengan Menggunakan Metode Work Sampling	Mengetahui selisih produktivitas tukang dan biaya pekerjaan pemasangan dinding antara Permen PUPR dan di lapangan.	Menggunakan metode <i>work sampling</i> .	<ol style="list-style-type: none">1. Rata-rata perbandingan produktivitas pertukang menurut Permen PUPR 28/PRT/M/2016 di Lapangan sebesar 0,744 m²/jam dibanding 1,038 m²/jam dengan selisih produktivitas sebesar 0,294 m²/jam dan persentase perbandingan sebesar 71,676 %.2. Pada koefisien produktivitas Permen PUPR 28/PRT/M/2016 didapatkan total upah sebesar Rp52.800 per m² dan sebesar Rp21.545 per m² untuk hasil yang didapatkan pada penelitian di Lapangan. Perbandingan tersebut mendapatkan selisih upah sebesar Rp31.255 per m².

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Santi (2019)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai pada Proyek Pembangunan Gedung	Mengetahui perbandingan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian pelat lantai dengan standar menurut PermenPUPR 28-2016.	Menggunakan metode <i>work sampling</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dari analisis data didapatkan produktivitas rata-rata lapangan untuk tenaga kerja sebesar 152,385 kg/orang/hari. menurut standar Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 sebesar 142,857 kg/orang/hari 2. perbandingan menurut standar Permen PUPR No.28/PRT/M/2016 dengan produktivitas lapangan untuk tukang besi sebesar 1,067 kali.
Khubab, dkk (2014)	Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian	Mengetahui perbandingan koefisien produktivitas tenaga kerja pada bengkel pembesian, proyek gedung, SNI dan BOW.	Menggunakan metode <i>historical experience</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang pada bengkel pembesian sebesar 0,018 OH; 0 OH; 0,036 OH dan 0,0887 OH 2. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang pada proyek gedung sebesar 0,009 OH; 0,009 OH; 0,0592 OH dan 0,0726 OH 3. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang menurut

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
				<p>SNI sebesar 0,004OH; 0,007 OH; 0,07 OH dan 0,07 OH</p> <p>4. Koefisien produktivitas mandor, kepala tukang, tukang dan pembantu tukang menurut BOW sebesar 0 OH; 0,225 OH; 0,675 OH dan 0,675 OH</p>

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Produktivitas

3.1.1 Definisi Produktivitas

Secara umum produktivitas adalah perbandingan antara hasil kegiatan (*output*) dan masukan (*input*). Dalam konstruksi, pengertian produktivitas tersebut biasanya dihubungkan dengan produktivitas pekerja dan dapat dijabarkan sebagai perbandingan antara hasil kerja dan jam kerja. Adapun definisi produktivitas menurut ahli sebagai berikut :

1. Ervianto (2004), produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara output dan input, atau rasio antara hasil produk dengan total sumber daya yang digunakan.
2. Daryanto (2012), produktivitas adalah sebuah konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil (jumlah barang dan atau jasa yang diproduksi) dengan sumber (jumlah tenaga kerja, modal, tanah, energi, dan sebagainya) untuk menghasilkan hasil tersebut.
3. Handoko (2011), produktivitas adalah hubungan antara masukan-masukan dan keluaran-keluaran suatu sistem produktif. Dalam teori, sering mudah untuk mengukur hubungan ini sebagai rasio keluaran dibagi masukan. Bila lebih banyak keluaran diproduksi dengan jumlah masukan sama, produktivitas naik. Begitu juga, bila lebih sedikit masukan digunakan untuk sejumlah keluaran sama, produktivitas juga naik.

3.1.2 Unsur-Unsur Produktivitas

Produktivitas mempunyai beberapa unsur yaitu:

1. Efisiensi
Produktivitas sebagai rasio keluaran/masukan merupakan ukuran efisiensi pemakaian daya (masukan). Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam

membandingkan penggunaan masukan yang sebenarnya terlaksana, jadi pengertian efisiensi berorientasi pada masukan,

2. Efektif

Merupakan suatu ukuran yang dapat memberikan gambaran seberapa jauh target dapat dicapai. Efektifitas lebih berorientasi pada pengeluaran dan masalah masukan kurang mendapat perhatian, jadi efektifitas yang tinggi belum tentu efisien,

3. Kualitas

Merupakan suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh telah dipenuhi sebagai persyaratan spesifikasi dan harapan. Disamping itu, kualitas juga berkaitan dengan proses produksi yang akan berpengaruh pada kualitas hasil yang ingin dicapai secara keseluruhan.

3.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah manusia yang merupakan faktor produksi yang dinamis memiliki kemampuan berpikir dan motivasi kerja, apabila pihak manajemen perusahaan mampu meningkatkan motivasi mereka, maka produktivitas kerja akan meningkat. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas :

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

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

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

1. Tingkat upah

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

2. Pengalaman dan keterampilan pekerja

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

3. Pendidikan dan keahlian

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

4. Usia pekerja

Para pekerja yang usianya lebih muda relatif mempunyai produktivitas yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pekerja yang usia lebih tua (lanjut) karena pekerja yang usia lebih muda mempunyai tenaga yang lebih besar yang sangat diperlukan dalam pekerjaan konstruksi.

5. Pengadaan barang

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

6. Cuaca

Pada musim kemarau suhu udara akan meningkat (lebih panas) yang menyebabkan produktivitas akan menurun, sedangkan pada musim hujan

pekerjaan yang menyangkut pondasi dan galian tanah akan terhambat karena kondisi tanah sehingga tidak dapat dilakukan pengecoran pada saat kondisi hujan karena akan menyebabkan mutu beton hasil pengecoran berkurang.

7. Jarak material

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

8. Hubungan kerja sama antar pekerja

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

9. Faktor manajerial

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

10. Efektivitas jam kerja

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

3.1.4 Pengukuran Produktivitas

Menurut Sinungan (2003), pengaruh produktivitas tenaga kerja menurut sistem pemasangan fisik perorangan atau per jam kerja orang diterima secara luas, namun dari sudut pandang pengawasan harian, pengukuran pengukuran tersebut pada umumnya tidak memuaskan, dikarenakan adanya variasi dalam jumlah yang diperlukan untuk memproduksi satu unit produk yang berbeda. Oleh karena itu, digunakan metode pengukuran waktu tenaga kerja (jam, hari atau tahun). Pengeluaran diubah kedalam unit - unit pekerjaan yang biasanya diartikan sebagai jumlah kerja yang dapat dilakukan dalam suatu jam oleh

pekerja yang terpercaya yang bekerja menurut pelaksanaan standar. Karena hasil maupun masukan dapat dinyatakan dalam waktu, produktivitas tenaga kerja dapat dinyatakan sebagai suatu indeks yang sangat sederhana, yaitu hasil dalam jam - jam yang standar masukan dalam jam - jam waktu.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2013), standar ketenagakerjaan yang ditetapkan dengan benar menunjukkan jumlah waktu rata-rata yang dibutuhkan tenaga kerja untuk melakukan aktivitas pekerjaan tertentu dalam kondisi kerja normal. Standar tenaga kerja diatur dalam empat cara:

1. *Historical Experience*
2. *Time Studies*
3. *Predetermined Time Standards*
4. *Work Sampling*

3.2 Metode *Work Sampling*

Metode *Work Sampling* merupakan sebuah metode untuk mengukur produktivitas pekerjaan. Metode *Work Sampling* dapat diartikan sebagai suatu teknik untuk melakukan sejumlah pengamatan terhadap aktifitas dari kinerja mesin, proses atau tenaga kerja dan operator (Wignjosoebroto, 2006).

Prosedur pelaksanaannya cukup sederhana, yaitu melakukan pengamatan terhadap aktifitas kerja untuk selang waktu yang dipilih secara acak terhadap satu atau lebih mesin ataupun tenaga kerja dan operator yang kemudian mencatatnya apakah objek yang diamati dalam keadaan bekerja atau menganggur (Wignjosoebroto, 2006). Metode *work sampling* dapat digunakan untuk menghitung produktivitas pada pekerjaan konstruksi.

Work sampling memiliki prinsip- prinsip tertentu dalam menjalankannya, yaitu:

1. Pengamat harus dapat dengan cepat dalam mengidentifikasi individu dari sample untuk dapat digolongkan.
2. Sample pengamatan yang diamati minimal 384.
3. Sample didapatkan dari berbagai bagian siklus tenaga kerja agar dapat memastikan setiap mesin atau pekerja mempunyai jumlah pengamatan yang sama untuk diamati.

4. Sebuah sample diamati secara acak yang dapat mewakili sebagian atau keseluruhan karakteristik dari kelompok itu. Atau dapat dikatakan, sample tidak diperbolehkan menunjukkan kondisi-kondisi khusus yang akan berdampak pada sesuatu yang diamati.
5. Agar tidak terjadi prasangka, pencatatan dilaksanakan tanpa ragu-ragu, seperti yang pertama kali dilihat.

3.2.1 Kegunaan dan Langkah-langkah Metode Work Sampling

Metode ini memiliki beberapa kegunaan lain dibidang produksi selain dapat menghitung waktu penyelesaian pekerjaan. Metode work sampling jauh lebih efisien karena informasi yang dikehendaki dan didapatkan dalam waktu yang relatif lebih singkat. Kegunaan-kegunaan metode ini ialah (Wignjosoebroto, 2006):

1. Menghitung Ratio Delay dari beberapa mesin, tenaga kerja atau operator, ataupun fasilitas kerja yang lain.
2. Menentukan Performance Level seorang tenaga kerja dari waktu kerjanya berdasarkan waktu-waktu dimana orang ini bekerja atau tidak bekerja terutama dalam pekerjaan-pekerjaan manual.
3. Menemukan waktu baku dalam proses atau operasi kerja.

Sebelum melakukan pengambilan sample, perlu dilakukan menentukan waktu kunjungan terlebih dahulu, karena prosedur penelitian dilakukan pada waktu-waktu yang ditentukan secara acak. Metode work sampling dikembangkan berdasarkan hukum probabilitas atau sampling, oleh karena itu pengamatan tidak perlu dilakukan secara menyeluruh. Untuk menentukan waktu kunjungan, biasanya satu hari kerja dibagi kedalam satuan-satuan waktu yang besarnya ditentukan oleh pengukur (Sutalaksana, 2006).

Dalam penelitian misalkan satu-satuan waktu panjangnya 5 menit, sehingga dalam 1 jam bisa dilakukan maksimal 12 kali pengamatan. Dan jika dalam 1 hari terdapat 7 jam kerja, maka bilangan acak terbesar yang dapat dipilih yaitu 84 ($12 \times 7 \text{ jam} = 84$). Maka dari itu dalam 1 hari tidak boleh melebihi 84 kali pengamatan untuk 1 tenaga kerja/mesin. Tabel bilangan acak dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 3.1 Tabel Bilangan Acak

39	65	76	45	45	19	90	69	64	61	20	26	36	34	62	58	24	97	14	97
95	06	70	99	00	73	71	23	70	90	65	97	60	12	11	31	56	34	19	19
47	83	75	51	33	30	61	38	20	46	72	20	47	33	84	51	67	47	97	19
98	40	07	17	66	23	05	09	51	80	59	78	11	52	49	75	17	25	69	17
17	95	21	78	58	24	33	45	77	48	69	81	84	09	29	93	22	70	65	80
37	48	79	88	74	63	52	06	30	34	01	31	60	10	27	35	07	79	71	53
29	99	52	01	41	02	89	08	16	94	55	53	83	29	95	56	27	09	24	43
21	78	59	09	82	72	61	88	73	61	87	18	15	70	07	37	79	49	12	38
48	13	93	55	96	41	92	45	71	51	09	18	25	58	94	98	83	71	70	15
89	09	39	59	24	00	06	41	41	20	14	36	59	25	47	54	45	17	24	89
10	08	58	07	04	76	62	16	46	65	58	76	17	14	86	59	53	11	52	21
66	04	18	72	87	43	90	56	37	31	71	81	13	50	41	27	55	10	24	92

Sumber: Sutalaksana (2006)

Jika dalam satu hari dilakukan 30 kali pengamatan, maka dengan tabel bilangan acak ditentukan saat-saat pengamatan tersebut dengan memilih pasangan bilangan secara bebas dan acak sebanyak 30, namun dengan persyaratan pasangan bilangan yang dipilih besarnya tidak boleh lebih dari 84 dan tidak boleh memilih bilangan yang sama. Setelah terpilih 30 bilangan acak dengan syarat-syarat yang telah disebutkan, kemudian bilangan yang terpilih diurutkan dari yang terkecil, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui jam kunjungan penelitian.

Contoh:

Durasi persample = 5 menit

Bilangan terpilih = 39, 83, 09, 28, 03...(hingga terpilih sebanyak 30 bilangan)

Urutan bilangan = 03, 09, 28, 39, 83

Waktu pengamatan= jam mulai pekerjaan + (durasi persample x bilangan terpilih)
 = 08:00 + (5 x 03) = 08:15

Artinya, pengamatan pertama dilakukan pada pukul 08:15. Kemudian lanjutkan perhitungan sesuai dengan banyaknya sample yang telah ditentukan oleh peneliti.

Setelah mendapatkan waktu pengamatan, langkah-langkah pengamatan dalam metode work sampling terdiri dari 3 langkah, yaitu:

1. Melakukan sampling pendahuluan

Melakukan pengamatan aktivitas dari tenaga kerja agar mendapat sistem kerja yang baik dan mendapatkan selang waktu yang ditentukan secara acak. Setelah itu melakukan pengamatan di Lapangan.

2. Uji keseragaman data

Sebelum menghitung keseragaman data, terlebih dahulu ditentukannya BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) yang dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} \quad (3.1)$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} \quad (3.2)$$

\bar{p} didapatkan melalui rumus sebagai berikut:

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} \quad (3.3)$$

Dimana:

p_i = persen produktif dihari ke-i

K = jumlah pengamatan

3. Uji kecukupan data

Pengujian ini dilakukan pada tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian yang dikehendaki 5%. Ini digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. Jika $N' \leq N$ artinya data telah cukup. Jika belum mencukupi maka diperlukannya pengamatan tambahan.

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} \quad (3.4)$$

4. Menghitung waktu baku

Penghitungan waktu baku, waktu kelonggaran, dan faktor penyesuaian dapat dilakukan dengan urutan dari rumus-rumus berikut:

$$\text{Presentase Produktif (PP)} = \frac{\text{Jumlah Produktif}}{k} \times 100\% \quad (3.5)$$

$$\text{Jumlah Menit (JMP)} = \text{PP} \times k \quad (3.6)$$

$$\text{Waktu Siklus (WS)} = \frac{JMP}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \quad (3.7)$$

$$\text{Waktu Normal (WN)} = \text{WS} \times \text{Faktor Penyesuaian} \quad (3.8)$$

Dimana faktor penyesuaian dapat diambil dari nilai-nilai yang dihasilkan oleh tenaga kerja yang diamati, kemudian disesuaikan dengan faktor-faktor yang terdapat pada tabel dari cara Westinghouse sebagai berikut

Tabel 3.2 Faktor Penyesuaian

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Superskil	A1	0,15
		A2	0,13
	Excellent	B1	0,11
		B2	0,08
	Good	C1	0,06
		C2	0,03
	Average	D	0,00
	Fair	E1	-0,05
		E2	-0,10
	Poor	F1	-0,16
F2		-0,22	
Usaha	Excessive	A1	0,13
		A2	0,12
	Excellent	B1	0,10
		B2	0,08
	Good	C1	0,05
		C2	0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E1	-0,04
		E2	-0,08
	Poor	F1	-0,12
F2		-0,17	
Kondisi Kerja	Ideal	A	0,06
	Excellent	B	0,04
	Good	C	0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,03
	Poor	F	-0,07
Konsistensi	Perfect	A	0,04
	Excellent	B	0,03
	Good	C	0,01
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,02
	Poor	F	-0,04

Sumber: Satalaksana (2006)

Setiap faktor-faktor diatas terbagi dalam kelas dengan nilainya yang berbeda, dengan penjabaran sebagai berikut (Satalaksana,2006):

A. Keterampilan/Skill

Didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan, dengan ciri kelas yang diuraikan sebagai berikut:

a. *Super Skill* :

1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
2. Bekerja dengan sempurna
3. Tampak seperti telah berlatih dengan sangat baik.
4. Gerakan-gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti
5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
6. Perpindahan antar elmen pekerjaan tidak begitu terlihat karena lancarnya
7. Tidak adanya gerakan berpikir tentang yang dikerjakan (sudah otomatis)
8. Secara umum pekerja yang bersangkutan adalah pekerja terbaik.

b. *Excellent Skill* :

1. Percaya pada diri sendiri
2. Tampak cocok dengan pekerjaannya
3. Terlihat telah berlatih baik
4. Teliti dan tidak banyak melakukan pengukuran atau pemeriksaan
5. Gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
6. Menggunakan peralatan dengan baik
7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu
8. Bekerjanya cepat tetapi halus.
9. Bekerja berirama dan terkoordinasi.

c. *Good Skill* :

1. Kualitas hasil baik
2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja umumnya

3. Bisa memberi petunjuk pada pekerja lain dengan skill yang lebih rendah
4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan
6. Tiada keragu-raguan
7. Bekerjanya "stabil"
8. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik
9. Gerakan-gerakannya cepat.

d. *Average Skill* :

1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri
2. Gerakan-gerakannya tidak cepat tetapi tidak lambat
3. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan
4. Tampak sebagai pekerja yang cakap
5. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya keragu-raguan
6. Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik
7. Tampak cukup terlatih dan mengetahui seluk beluk pekerjaannya
8. Bekerjanya cukup teliti
9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

e. *Fair Skill* :

1. Tampak terlatih tetapi belum cukup baik
2. Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya
3. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan
4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup
5. Seperti tidak cocok dengan pekerjaannya meski dipekerjaan itu sejak lama.
6. Mengetahui apa yang harus dilakukan tetapi tampak tidak selalu yakin.
7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahankesalahan sendiri.
8. Jika tidak bekerja sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

f. *Poor Skill* :

1. Tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran
2. Gerakan-gerakannya kaku
3. Kelihatan ketidak yakinannya pada urutan gerakan
4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan
5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya
6. Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja
7. Sering melakukan kesalahan
8. Tidak ada kepercayaan pada diri sendiri
9. Tidak bisa mengambil inisiatif sendiri

B. *Usaha/Effort*

Diartikan dengan kesungguhan yang ditunjukkan operator ketika bekerja. Berikut enam kelas usaha dengan ciri-cirinya, yaitu:

a. *Excessive Effort* :

1. Kecepatannya sangat berlebihan
2. Usahanya sangat sungguh-sungguh tetapi membahayakan kesehatannya
3. Kecepatannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

b. *Excellent Effort*:

1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi
2. Gerakan-gerakannya lebih "ekonomis" daripada operator-operator biasa.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
4. Banyak memberi saran-saran
5. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang
6. Percaya kepada kebaikan maksud pengukuran waktu
7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari
8. Bangga atas kelebihanannya
9. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali
10. Bekerjanya sistematis
11. Perpindahan dari suatu elemen ke elemen lain tidak terlihat

c. *Good Effort* :

1. Bekerja berirama
2. Saat-saat menganggur sangat sedikit, bahkan nyaris tidak ada
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
4. Senang pada pekerjaannya
5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari
6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu
7. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang
8. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja
9. Tempat kerjanya diatur baik dan rapih
10. Menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik
11. Memelihara dengan baik kondisi peralatan

d. *Average Effort*:

1. Tidak sebaik good, tetapi lebih baik dari poor.
2. Bekerja dengan stabil
3. Menerima saran saran tetapi tidak melaksanakannya
4. Set up dilaksanakan dengan baik
5. Melakukan kegiatan kegiatan perencanaan

e. *Fair Effort* :

1. Saran saran perbaikan diterima dengan kesal
2. Kadang kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya
3. Kurang sungguh sungguh
4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya
5. Terjadi sedikit menyimpang dari cara kerja baku
6. Alat-alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik
7. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya
8. Terlampau hati hati
9. Sistematika kerjanya sedang sedang saja
10. Gerakan gerakannya tidak terencana

f. *Poor Effort*:

1. Banyak membuang buang waktu
2. Tidak memperlihatkan adanya minat kerja
3. Tidak mau menerima saran saran
4. Tampak malas dan bekerja lambat
5. Melakukan gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat dan bahan
6. Tempat kerjanya tidak diatur rapih
7. Tidak peduli pada cocok/baik tidaknya peralatan yang dipakai
8. Mengubah ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur
9. Set up kerjanya terlihat tidak baik

C. Kondisi Kerja

Adalah kondisi fisik lingkungan pekerjaan seperti pencahayaan, suhu, kebisingan, dan lain-lain yang merupakan sesuatu diluar operator. Kondisi kerja juga tergantung dari jenis pekerjaannya.

1. Ideal : kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan
2. *Excellent*
3. *Good*
4. *Average*
5. *Fair*
6. *Poor*: kondisi yang dapat menghambat jalannya pekerjaan

D. Konsistensi

Faktor ini perlu diperhatikan karena pada setiap kenyataannya bahwa hasil pengukuran waktu menunjukkan hasil yang berbeda-beda.

1. *Perfect* : dapat bekerja dengan waktu penyelesaian yang tetap setiap saat
2. *Excellent*
3. *Good*
4. *Average*: selisih tidak besar namun ada satu-dua yang selisih jauh
5. *Fair*
6. *Poor* : waktu penyelesaian berselisih jauh dari rata-rata secara acak

$$\text{Waktu Baku (WB)} = \text{WN} \times \text{kelonggaran} \times \text{WN} \quad (3.9)$$

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu (Sutalaksana,2006)

1. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi

Kelonggaran kebutuhan pribadi di sini adalah hal-hal seperti minum sekedarnya untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, dan bercakap-cakap. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan ketegangan ataupun kejemuhan dalam bekerja.

2. Kelonggaran untuk menghilangkan rasa fatigue

Rasa fatigue tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi baik jumlah maupun kualitas. Salah satu cara untuk menentukan besarnya kelonggaran adalah dengan melakukan pengamatan sepanjang hari kerja dan mencatat di saat- saat hasil produksi menurun. Masalahnya adalah kesulitan dalam menentukan saat- saat menurunnya hasil produksi disebabkan oleh timbulnya rasa fatigue, karena masih banyak kemungkinan lain yang dapat menyebabkannya.

3. Kelonggaran untuk hambatan-hambatan tak terhindarkan.

Berdasarkan pelaksanaan pekerjaan, pekerja tidak akan lepas dari berbagai hambatan. Hambatan yang tidak dapat dihindarkan, yaitu jika berada di luar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Dalam hambatan ini harus diusahakan serendah mungkin. Hambatan harus tetap diperhitungkan dalam perhitungan waktu baku. Beberapa contoh yang termasuk ke dalam hambatan tak terhindarkan adalah:

- a. Menerima atau meminta petunjuk kepada pengawas.
- b. Melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin/alat.
- c. Memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat.
- d. Memasang peralatan.
- e. Mengambil alat-alat khusus atau bahan-bahan khusus dari gudang.
- f. Hambatan-hambatan karena kesalahan pemakaian alat ataupun bahan.
- g. Mesin berhenti karena matinya aliran listrik.

Besarnya hambatan untuk kejadian-kejadian seperti itu sangat bervariasi dari suatu pekerjaan ke pekerjaan lain bahkan satu sistem kerja ke sistem

kerja lain karena banyaknya penyebab seperti mesin, kondisi mesin, prosedur kerja, ketelitian suplier alat dan bahan dan sebagainya.

Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi berbeda-beda tergantung dari jenis pekerjaan yang sedang dikerjakan, karena setiap pekerjaan mempunyai karakteristik dengan tuntutan yang berbeda-beda. Penelitian perlu dilakukan untuk menentukan besarnya kelonggaran ini secara tepat seperti dengan sampling pekerjaan ataupun secara fisiologis. Berikut tabel 3.4 yang menunjukkan besarnya kelonggaran untuk berbagai kondisi kerja (Sutalaksana, 2006).

Tabel 3.3 Faktor Kelonggaran

Faktor		Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
A. Tenaga yang di keluarkan		Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban (kg)	Pria	Wanita
1	Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	Tanpa beban	0-6,0	0-6,0
2	Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0-2,25	6,0-7,5	6,0-7,5
3	Ringan	Menyekop ringan	2,25,9,0	7,5-12,0	7,5-16,0
4	Sedang	Mencangkul	9,0-18,0	12,0-19,0	16,0-30,0
5	Berat	Mengayun palu berat	18,0-27,0	19,0-30,0	x
6	Sangat berat	Memanggul beban	27,0-50,0	30,0-50,0	x
7	Luar biasa berat	Memanggul karung berat	> 50,0	x	x
B. Sikap Kerja		Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
1	Duduk	Duduk, Ringan		0,0-1,0	
2	Berdiri diatas 2 kaki	Tegak, ditumpu 2 kaki		1,0-2,5	
3	Berdiri diatas 1 kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2,5-4,0	
4	Berbaring	Pada bagian sisi, depan atau belakang badan		2,5-4,0	
5	Membungkuk	Badan dibungkukan, bekerja pada 2 kaki		4,0-10,0	
C. Gerakan Kerja		Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
1	Normal	Ayunan bebas		0	
2	Agak terbatas	Ayunan terbatas		0-5,0	
3	Sulit	Membawa beban berat dengan 1 tangan		0-5,0	
4	Pada anggota badan terbatas	Bekerja diatas kepala		5,0-10,0	
5	Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja dilorong yang sempit		10,0-25,0	
D. Kelelahan Mata *		Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
1	Pandangan terputus-putus	Membawa alat ukur		0,0-6,0	0,0-6,0
2	Pandangan hampir terus-menerus	Pekerjaan yang teliti		6,0-7,5	6,0-7,5
3	Pandangan terus-menerus, fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti		7,5-12,0	7,5-16,0
4	Pandangan terus-menerus, fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain		12,0-19,0	16,0-30,0
5	Pandangan terus-menerus, konsentrasi tinggi, fokus tetap			19,0-30,0	
6	Pandangan terus-menerus, fokus berubah-ubah, konsentrasi tinggi			30,0-50,0	

Lanjutan Tabel 3.3 Faktor Kelonggaran

Faktor		Pekerjaan	Kelonggaran (%)	
E. Suhu Tempat Kerja **		Suhu (°c)	Kelelahan normal	Kelelahan berlebihan
1	Beku	Dibawah 0	diatas 10	diatas 12
2	Rendah	0-13	10-0	12,0-5,0
3	Sedang	13-22	5-0	8-0
4	Normal	22-28	0-5	0-8
5	Tinggi	28-38	5,0-40	8-100
6	Sangat Tinggi	Diatas 38	diatas 40	diatas 100
F. Keadaan Atmosfer ***		Contoh	Kelonggaran (%)	
1	Baik	Ventilasi ruangan baik, udara segar	0	
2	Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan	0-5,0	
3	Kurang	Adanya debu beracun, tidak banyak	5,0-10,0	
4	Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya	10,0-20,0	
G. Keadaan lingkungan			Kelonggaran (%)	
1	Bersih, sehat, kebisingan rendah		0	
2	Siklus kerja berulang 5-10 detik		0-1	
3	Siklus kerja berulang 0-5 detik		1,0-3,0	
4	Sangat bising		0-5,0	
5	Faktor berpengaruh penurunan kualitas		0-5,0	
6	Terasa lantai bergetar		5,0-10	
7	Keadaan luar biasa		5,0-15	
*) Kontras warna diperhatikan				
**) Tergantung keadan ventilasi				
***) Dipengaruhi ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan iklim				
Catatan pelengkap: Kelonggaran pribadi: Pria= 0-2,5% , Wanita= 2-5%				

3.3 Metode *Historical Experience* (Pengalaman Masa Lalu)

Di dalam buku Jay Heizer dan Barry Render (2013) yang berjudul “*Operations Management*” Standar pekerja dapat diestimasi berdasarkan apa yang telah terjadi di masa lalu yaitu berapa jam kerja yang dibutuhkan untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Cara ini memiliki kelebihan karena relatif mudah dan murah didapatkan. Standar seperti ini lazimnya didapatkan datanya dari kartu waktu pekerja atau dari data produksi. Akan tetapi kelemahannya adalah tidak objektif dan tidak dapat diketahui keakuratannya apakah kecepatan kerjanya layak atau tidak, dan apakah kejadian yang tidak biasa sudah diperhitungkan atau belum.

Untuk menghitung produktivitas dan koefisien produktivitas tenaga kerja metode *historical experience* digunakan rumus:

$$\text{Produktivitas tenaga kerja} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Waktu}} \quad (3.10)$$

$$\text{Koefisien Produktivitas tenaga kerja} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja}}{\text{Produktivitas tenaga kerja}} \quad (3.11)$$

3.4 Pasangan Batu

3.4.1 Definisi Pasangan Batu

Pasangan batu adalah susunan batu yang diantaranya diisi dengan bahan adukan semen atau mortar sebagai bahan pengikatnya. Struktur ini diperuntukkan untuk dinding penahan tanah, pondasi gorong-gorong plat (*plat decker*), atau kepala gorong-gorong besar yang peruntukan untuk menahan beban luar yang cukup besar.

Pasangan batu seringkali digunakan untuk membuat konstruksi dinding penahan tanah (*gravity wall*) dan juga untuk membuat pondasi bangunan atau rumah (biasanya dikenal dengan istilah pondasi menerus). Hal ini dikarenakan kemampuan konstruksi pasangan batu dalam menahan beban yang cukup besar.

3.4.2 Pelaksanaan Pasangan Batu

Tahapan pada pelaksanaan pasangan batu antara lain:

1. Pembuatan galian untuk pasangan batu sesuai dengan yang ditunjukkan oleh gambar rencana. Pekerjaan dapat dilakukan secara manual atau menggunakan alat berat untuk menggali seperti *excavator*.
2. Dasar galian dibuat rata dan diberi landasan dari adukan semen dengan pasir setebal minimal 3 cm sebelum meletakkan batu pada lapisan yang pertama.
3. Batu dengan ukuran yang besar diletakkan pada lapisan dasar atau lapisan yang pertama dan pada sudut sudut dari pasangan batu tersebut.
4. Batu dipasang dengan muka terpanjang secara mendatar dan untuk muka batu yang tampak atau berada paling luar dipasang sejajar dengan muka dinding batu yang terpasang.
5. Batu yang digunakan dibersihkan dan dibasahi sampai merata selama beberapa saat agar air dapat meresap

6. Setiap rongga atau celah antar batu diisi dengan bahan adukan dari semen dan pasir sesuai dengan komposisi campuran yang ditentukan. Bahan adukan atau mortar dapat disiapkan menggunakan alat molen atau secara manual.
7. Setiap 2 meter dari panjang pasangan batu dibuat lubang sulingan. Kecuali ditentukan lain oleh gambar atau direksi pekerjaan. Lubang sulingan dapat dibuat dengan memasang pipa pvc yang berdiameter 50 mm.
8. Setiap sambungan antar batu pada permukaan dikerjakan hampir rata dengan permukaan pekerjaan tetapi tidak menutup permukaan batu.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan atau alur untuk melakukan penelitian dan hasilnya untuk memecahkan masalah, sehingga penelitian tersebut akan membantu memperbaiki dalam menyelesaikan permasalahan yang timbul. Penelitian ini adalah penelitian lapangan yang bersifat studi kasus. Penelitian studi kasus merupakan penelitian terperinci mengenai suatu proyek tertentu. Kesimpulan yang diperoleh bersifat khusus dan tidak dapat digeneralisasikan terhadap obyek pekerjaan dan kurun waktu yang berbeda.

4.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah individu atau benda yang akan dijadikan sumber informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data pada sebuah penelitian.

Subjek penelitian ini adalah tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan pasangan batu pada proyek pembangunan jalan dan jembatan Diro, Sendangmulyo, Minggir, Sleman, Yogyakarta.

4.3 Objek Penelitian

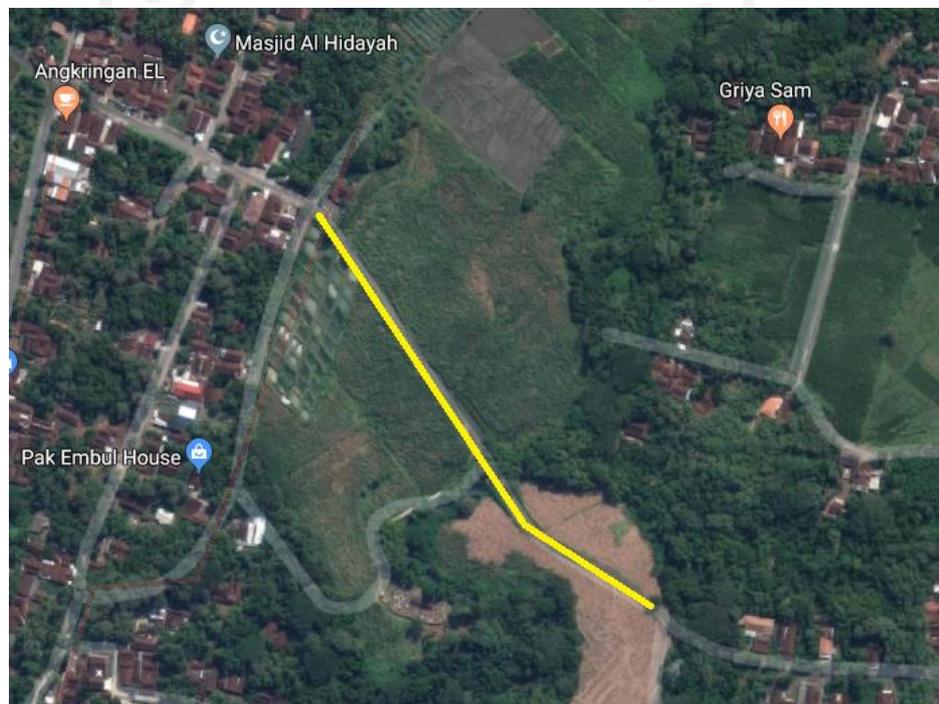
Objek penelitian adalah suatu hal yang menjadi sasaran dalam sebuah penelitian. Objek penelitian ini adalah perbandingan tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan pasangan batu sesuai metode *work sampling* dan metode *historical experience* di proyek pembangunan jalan dan jembatan Diro, Sendangmulyo, Minggir, Sleman, Yogyakarta.

4.4 Data Penelitian

Data penelitian yang akan dianalisis ialah pengamatan kelompok tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan pasangan batu secara *sampling*. Perhitungan hasil pekerjaan dalam satuan volume m^3 . Penelitian ini berlangsung 14 hari pada jam kerja.

4.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di laksanakan pada proyek pembangunan jalan dan jembatan Diro, Minggir, Sleman, Yogyakarta. Peta lokasi proyek dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Proyek

4.6 Waktu Penelitian

Penelitian ini dikerjakan pada saat berlangsungnya pemasangan pasangan batu proyek pembangunan jalan dan jembatan Diro, Minggir, Sleman, Yogyakarta. Pengamatan pada tukang berlangsung pada bulan September-November 2019. Penelitian ini dilaksanakan selama 14 hari pukul 08.00-16.00 WIB (pada waktu pekerjaan pemasangan pasangan batu)

4.7 Alat yang Digunakan

Penelitian ini dilakukan secara observasi di lapangan dengan menggunakan *sport camera* yang difungsikan untuk menunjukkan merekam saat pekerjaan pasangan batu di kerjakan serta meteran untuk mengukur volume di lapangan. Perlengkapan alat tulis disiapkan secara lengkap untuk memudahkan mencatat data-data tenaga kerja dalam pekerjaan pemasangan pasangan batu yang terjadi di lapangan.

4.8 Prosedur Penelitian

Sesuai tujuan dari tugas akhir yang akan dicapai, berikut ini adalah langkah- langkah tugas akhir:

4.8.1 Metode Pengumpulan Data

Pada metode *work sampling* pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan (observasi) di lapangan dengan mengumpulkan data dari 1 kelompok pekerja di setiap harinya selama 14 hari, dengan mengumpulkan 30 sample dari tiap tenaga kerja perhari. Sample diambil dengan cara mencatatkan kegiatan produktif atau *idle* dilembar pengumpulan data analisis produktivitas dari tenaga kerja yang diamati dengan penetapan waktu sample yang dipilih secara acak sesuai dengan metode *work sampling*. Dikarenakan banyaknya data yang harus diambil dan banyaknya tenaga kerja yang harus diamati dalam waktu yang bersamaan, maka penulis mempermudah pengamatan dengan merekam proses pengerjaan pasangan batu dengan *sport camera* sehingga dapat dicatat dirumah hasil dari rekaman vidio tersebut sesuai dengan waktu-waktu pengamatan yang telah ditentukan pada tabel analisis penelitian produktivitas.

Dalam menentukan waktu pengamatan dilakukan dengan menggunakan tabel bilangan acak dari buku Sतालaksana tahun 2006, dengan memilih sebanyak 30 bilangan (sesuai jumlah sample). Kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan waktu pengamatan atau jam pengamatan sesuai dengan langkah- langkah dan ketentuan yang telah dijelaskan pada Bab 3. Setelah mendapatkan waktu pengamatan, barulah dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan tabel analisis penelitian produktivitas tenaga kerja, yang dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 4.1 Data Pengamatan Produktivitas Metode *Work Sampling*

No	Jam/waktu pengamatan	Tukang					
		1			4	
		Produktif	<i>Idle</i>	Produktif	<i>Idle</i>	Produktif	<i>Idle</i>
1							
2							
....							
30							

Pada metode *historical experience* pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur volume pasangan batu yang didapatkan setiap harinya serta mencatat jumlah tenaga kerja yang terlibat pada satu kelompok kerja. Data pengumpulan data metode *historical experience* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Data Pengamatan Produktivitas Metode *Historical Experience*

Hari ke	Hari/Tanggal	Volume (m ³)	Jam	Jumlah Orang	
				Tukang	Pekerja
1					
2					
....					
14					

4.8.2 Analisis Produktivitas

Pada metode *work sampling* setelah data diperoleh dari lapangan, Kemudian dianalisis perhitungan produktivitas secara keseluruhan. *Work sampling* memiliki beberapa fungsi dan manfaat untuk mengetahui distribusi dari pemakaian waktu sepanjang waktu kerja dari tenaga kerja atau kelompok kerja, mengetahui tingkatan keaktifan dari suatu tenaga kerja, untuk menentukan waktu baku dari tenaga kerja, dan dapat mengetahui waktu kelonggaran suatu pekerjaan.

Batasan dari pengamatan produktivitas pekerjaan yang diteliti hanya pada pekerjaan pasangan batu. Adapun contoh dari tabel yang digunakan untuk mendapatkan nilai nilai yang dicari dengan metode *work sampling* yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.3 Tabel Pengamatan Sampling Kerja

Kegiatan	Frekuensi yang teramati hari ke				Jumlah
	1	2	3	
<i>Productive</i>					
<i>Idle</i>					
Jumlah					

Setelah mendapatkan data yang diperlukan pada pekerjaan pasangan batu selanjutnya kita bisa dapatkan hasil perhitungan produktivitasnya dan waktu baku.

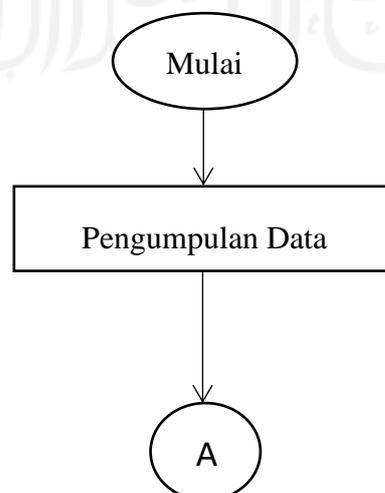
Pada metode *historical experience* setelah data pengamatan 14 hari di lapangan diperoleh, kemudian bisa kita analisis sesuai perhitungan yang telah dijelaskan pada Bab 3. Perhitungan rekapitulasi analisis produktivitasnya dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

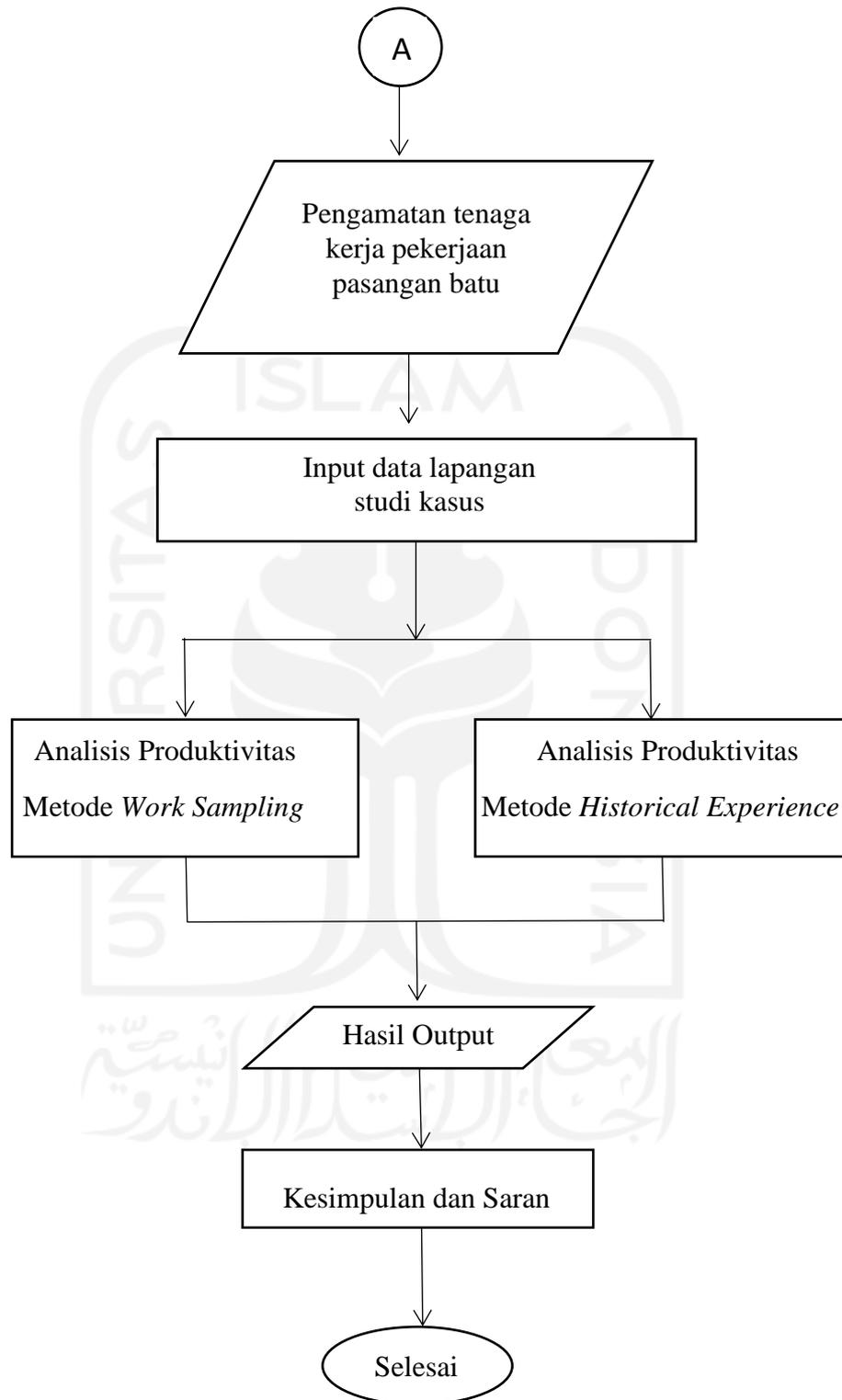
Tabel 4.4 Tabel Analisis Produktivitas Metode *Historical Experience*

Hari Ke	Volume (m ³)	Durasi (Jam)	Jumlah Orang		Produktivitas m ³ /jam	Produktivitas (m ³ /jam/orang)		Koefisien Produktivitas (OH)	
			Tukang	Pekerja		Tukang	Pekerja	Tukang	Pekerja
1									
2									
..									
14									
Rata-rata									

4.9 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian adalah sebagai berikut :





Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir

BAB V

ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan tenaga kerja proyek jalan dan jembatan pada pekerjaan pasangan batu. Pengamatan ini dilaksanakan dengan mengamati produktivitas beberapa jumlah tukang dan pekerja pada pekerjaan pasangan batu dari pembangunan jalan dan jembatan yang berlokasi di Diro, Sleman, Yogyakarta. Data produktivitas yang diambil di lapangan menggunakan metode *work sampling* dan metode *historical experience* yang kemudian dilakukan perbandingan kedua metode tersebut dilihat hasil produktivitasnya.

Pada metode *work sampling* pengukuran pengamatan ini setiap sampel siklusnya adalah 5 menit yang diambil secara acak. Pada perhitungan satu siklus diketahui waktu produktif serta non produktif dari tenaga kerja. Waktu produktif disini yaitu ketika tenaga kerja melakukan kegiatan yang berhubungan langsung dengan pekerjaan pasangan batu diantaranya: Membuat batas pasangan batu dengan benang, menata batu, memasang pasangan batu, membuat adukan, mengantarkan adukan, dll. Sedangkan waktu non produktif yaitu ketika tenaga kerja melakukan kegiatan yang tidak berhubungan dengan pasangan batu, antara lain makan, minum, merokok, mengobrol, menunggu adukan, meninggalkan area pekerjaan, melakukan pekerjaan lain, dll.

Pada metode *historical experience* mencatat diakhir jam kerja pada setiap harinya dilakukan perhitungan jumlah produk pasangan batu yang dihasilkan pada pekerjaan pasangan batu dengan satuan m³/hari dan jumlah tenaga kerja yang terlibat pada pekerjaan tersebut.

5.2 Analisis Hasil Penelitian

Setelah semua data didapatkan kemudian dilanjutkan perhitungan analisis penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *work sampling* serta dibandingkan dengan metode *historical experience*.

5.3 Produktivitas Metode Work Sampling

5.3.1 Data Jumlah Frekuensi Pengamatan Kerja

Setiap harinya dilakukan pengamatan pada tenaga kerja, dimana masing- masing tenaga kerja teramati sebanyak 30 sample per hari, dimana tiap satu sample tersebut berdurasi 5 menit. Maka didapatkan jumlah sample pengamatan yang didapatkan selama 14 hari sebanyak $(14 \times 30 \times 7) = 2940$ sample pengamatan.

Sebelum melakukan pengamatan tenaga kerja, terlebih dahulu menentukan waktu sample yang akan dicatat dengan cara mengambil angka dari tabel bilangan acak. Dari tabel bilangan acak diambil sebanyak sample yang akan diamati tiap harinya per tenaga kerja, dalam penelitian kali ini diambil sebanyak 30 bilangan acak. Dengan ketentuan sebagai berikut:

$$1 \text{ hari kerja} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Durasi persample} = 5 \text{ menit}$$

$$\text{Maksimal sample/jam} = 60 \text{ menit} / 5 \text{ menit} = 12 \text{ sample}$$

$$\text{Bilangan acak maksimal} = 12 \text{ sample} \times 7 \text{ jam} = 84$$

Dalam penelitian kali ini setiap satu hari dilakukan 30 kali pengamatan sample/tenaga kerja maka dengan tabel bilangan acak ditentukan saat-saat kunjungan tersebut dengan memilih pasangan bilangan sebanyak 30 dengan syarat pasangan angka itu besarnya tidak boleh lebih dari 84 dan tidak boleh terjadi pengulangan. Maka terpilihilah bilangan acak sebanyak 30 yang sesuai dengan persyaratan diatas sebagai berikut:

Tabel 5.1 Tabel Bilangan Acak Terpilih

39	65	76	45	45	19	90	69	64	61	20	26	36	34	62	58	24	97	14	97
95	06	70	99	00	73	71	23	70	90	65	97	60	12	11	31	56	34	19	19
47	83	75	51	33	30	61	38	20	46	72	20	47	33	84	51	67	47	97	19
98	40	07	17	66	23	05	09	51	80	59	78	11	52	49	75	17	25	69	17
17	95	21	78	58	24	33	45	77	48	69	81	84	09	29	93	22	70	65	80
37	48	79	88	74	63	52	06	30	34	01	31	60	10	27	35	07	79	71	53
29	99	52	01	41	02	89	08	16	94	85	53	83	29	95	56	27	09	24	43
21	78	59	09	82	72	61	88	73	61	87	18	15	70	07	37	79	49	12	38
48	13	93	55	96	41	92	45	71	51	09	18	25	58	94	98	83	71	70	15
89	09	39	59	24	00	06	41	41	20	14	36	59	25	47	54	45	17	24	89
10	08	58	07	04	76	62	16	48	68	58	76	17	14	86	59	53	11	52	21
66	04	18	72	87	43	90	56	37	31	71	81	13	50	41	27	55	10	24	92

Setelah didapatkan bilangan acak sebanyak 30, kemudian diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar. Setelah itu dilanjutkan perhitungan menit dari bilangan acak. Pada penelitian ini, pekerjaan dimulai pada pukul 08:00 dan waktu satu sample adalah 5 menit, maka perhitungan menit bilangan acak untuk melakukan pengamatan didapatkan sebagai berikut:

Tabel 5.2 Tabel Bilangan Terpilih

04	06	09	10	12	14	17	18	19	20	21	24	31	33	36
37	39	41	43	45	47	50	52	53	55	58	66	72	79	80

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu pengamatan} &= \text{jam mulai pekerjaan} + (\text{durasi} \\
 &\quad \text{persample} \times \text{bilangan terpilih}) \\
 &= 08:00 + (5 \times 04) = 8:20 \\
 &= 08:00 + (5 \times 06) = 08:30
 \end{aligned}$$

Kemudian dilakukan perhitungan serupa hingga bilangan acak terpilih yang terbesar. Yang dapat dilihat pada tabel waktu pengamatan 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5.3 Waktu Pengamatan

Bilangan Acak Terpilih	Waktu Pengamatan	Bilangan Acak Terpilih	Waktu Pengamatan
04	8:20:00 - 8:25:00	37	11:05:00 - 11:10:00
06	8:30:00 - 8:35:00	39	11:15:00 - 11:20:00
09	8:45:00 - 8:50:00	41	11:25:00 - 11:30:00
10	8:50:00 - 8:55:00	43	11:35:00 - 11:40:00
12	9:00:00 - 9:05:00	45	11:45:00 - 11:50:00
14	9:10:00 - 9:15:00	47	11:55:00 - 12:00:00
17	9:25:00 - 9:30:00	50	13:10:00 - 13:15:00
18	9:30:00 - 9:35:00	52	13:20:00 - 13:25:00
19	9:35:00 - 9:40:00	53	13:25:00 - 13:30:00
20	9:40:00 - 9:45:00	55	13:35:00 - 13:40:00
21	9:45:00 - 9:50:00	58	13:50:00 - 13:55:00
24	10:00:00 - 10:05:00	66	14:30:00 - 14:35:00
31	10:35:00 - 10:40:00	72	15:00:00 - 15:05:00
33	10:45:00 - 10:50:00	79	15:35:00 - 15:40:00
36	11:00:00 - 11:05:00	80	15:40:00 - 15:45:00

Adapun analisis penelitian produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pasangan batu hari pertama yang akan ditampilkan pada Tabel 5.4 serta tabel analisis penelitian produktivitas keseluruhan akan ditampilkan dilampiran

Tabel 5.4 Analisis Produktivitas Tukang Pekerjaan Pasangan Batu

Hari	No	Waktu Sample	Tukang			
			1		2	
			p	I	P	i
1	1	8:20:00-8:25:00		x	x	
	2	8:30:00-8:35:00	x		x	
	3	8:45:00-8:50:00	x		x	
	4	8:50:00-8:55:00	x		x	
	5	9:00:00-9:05:00	x		x	
	6	9:10:00-9:15:00		x	x	
	7	9:25:00-9:30:00	x		x	
	8	9:30:00-9:35:00	x		x	
	9	9:35:00-9:40:00	x		x	
	10	9:40:00-9:45:00	x		x	
	11	9:45:00-9:50:00	x			x
	12	10:00:00-10:05:00		x	x	
	13	10:35:00 -10:40:00	x		x	
	14	10:45:00-10:50:00		x		x
	15	11:00:00-11:05:00	x		x	
	16	11:05:00-11:10:00	x		x	
	17	11:15:00-11:20:00		x	x	
	18	11:25:00-11:30:00	x		x	
	19	11:35:00-11:40:00		x		x
	20	11:45:00-11:50:00		x		x
	21	11:55:00-12:00:00		x		x
	22	13:10:00-13:15:00	x		x	
	23	13:20:00-13:25:00	x		x	
	24	13:25:00-13:30:00		x	x	
	25	13:35:00-13:40:00		x	x	
	26	13:50:00-13:55:00		x	x	
	27	14:30:00-14:35:00	x		x	
	28	15:00:00-15:05:00	x			x
	29	15:35:00-15:40:00	x		x	
	30	15:40:00-15:45:00		x		x
	Jumlah		18	12	23	7

Keterangan : p: Produktif
i: Idle

Tabel 5.5 Analisis Produktivitas Pekerja Pekerjaan Pasangan Batu

Hari	No	Waktu Sample	Pekerja								
			1		2		3		4		
			p	i	p	i	p	i	p	i	
1	1	8:20:00-8:25:00	x		x		x		x		
	2	8:30:00-8:35:00	x		x		x		x		
	3	8:45:00-8:50:00				x		x		x	
	4	8:50:00-8:55:00	x		x		x		x		
	5	9:00:00-9:05:00	x		x		x		x		
	6	9:10:00-9:15:00	x		x		x				x
	7	9:25:00-9:30:00	x		x		x		x		
	8	9:30:00-9:35:00	x		x		x		x		
	9	9:35:00-9:40:00	x		x		x		x		
	10	9:40:00-9:45:00	x		x		x		x		
	11	9:45:00-9:50:00		x	x		x		x		
	12	10:00:00-10:05:00	x		x		x		x		
	13	10:35:00-10:40:00	x		x		x		x		
	14	10:45:00-10:50:00	x		x		x		x		
	15	11:00:00-11:05:00	x		x		x		x		
	16	11:05:00-11:10:00		x		x		x		x	
	17	11:15:00-11:20:00	x		x		x		x		
	18	11:25:00-11:30:00	x		x		x		x		
	19	11:35:00-11:40:00		x		x		x		x	
	20	11:45:00-11:50:00		x		x		x		x	
	21	11:55:00-12:00:00		x		x		x		x	
	22	13:10:00-13:15:00	x		x		x		x		
	23	13:20:00-13:25:00	x		x		x		x		
	24	13:25:00-13:30:00	x		x		x		x		
	25	13:35:00-13:40:00		x		x		x		x	
	26	13:50:00-13:55:00	x		x		x		x		
	27	14:30:00-14:35:00	x		x		x		x		
	28	15:00:00-15:05:00	x		x		x		x		
	29	15:35:00-15:40:00	x		x		x		x		
	30	15:40:00-15:45:00		x		x		x		x	
		Jumlah	23	7	23	7	25	5	25	5	

Keterangan : p: Produktif
i: Idle

Adapun tabel dan jumlah frekuensi pengamatan tenaga kerja selama 14 hari penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 5.6 berikut

Tabel 5.6 Jumlah Frekuensi Pengamatan

Kegiatan	Tenaga Kerja	Frekuensi teramati pada hari ke-														jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Productive	Tukang 1	18	18	22	27	25	22	19	18	16	19	20	19	23	21	287
	Tukang 2	23	17	26	24	23	25	19	16	17	19	23	20	21	22	295
	Tukang 3			23	26	26	24	25			22	24				170
	Tukang 4			21	21											42
	Pekerja 1	23	18	22		22		24	22	19	26	21	22	27	25	271
	Pekerja 2	23	18	23		25			20	23	26	23	23	27	22	253
	Pekerja 3	25	18	23		25			20	20		21	23	27	24	226
	Pekerja 4	25	17	21		26				19		25	22	27		182
	Pekerja 5		17	22		23						24				86
	Pekerja 6		18			26										44
Pekerja 7		18			26										44	
Non Productive (idle)	Tukang 1	12	12	8	3	5	8	11	18	14	11	10	11	7	9	139
	Tukang 2	7	13	4	6	7	5	11	16	13	11	7	10	9	8	127
	Tukang 3			7	4	4	6	5			8	6				40
	Tukang 4			9	9											18
	Pekerja 1	7	12	8		8		6	8	11	4	9	8	3	5	89
	Pekerja 2	7	12	8		5			10	7	4	7	7	3	8	78
	Pekerja 3	5	12	7		5			10	10		9	7	3	6	74
	Pekerja 4	5	13	9		4				11		5	8	3		58

Lanjutan Tabel 5.6 Jumlah Frekuensi Pengamatan

Kegiatan	Tenaga Kerja	Frekuensi teramati pada hari ke-														jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Non Productive (idle)	Pekerja 5		13	8		7						6				34
	Pekerja 6		12			4										16
	Pekerja 7		12			4										16
P	Tukang 1	0,600	0,600	0,733	0,900	0,833	0,733	0,633	0,600	0,533	0,633	0,667	0,633	0,767	0,700	9,567
	Tukang 2	0,767	0,567	0,867	0,800	0,767	0,833	0,633	0,533	0,567	0,633	0,767	0,667	0,700	0,733	9,833
	Tukang 3	0,000	0,000	0,767	0,867	0,867	0,800	0,833	0,000	0,000	0,733	0,800	0,000	0,000	0,000	5,667
	Tukang 4	0,000	0,000	0,700	0,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,400
	Pekerja 1	0,767	0,600	0,733	0,000	0,733	0,000	0,800	0,733	0,633	0,867	0,700	0,733	0,900	0,833	9,033
	Pekerja 2	0,767	0,600	0,767	0,000	0,833	0,000	0,000	0,667	0,767	0,867	0,767	0,767	0,900	0,733	8,433
	Pekerja 3	0,833	0,600	0,767	0,000	0,833	0,000	0,000	0,667	0,667	0,000	0,700	0,767	0,900	0,800	7,533
	Pekerja 4	0,833	0,567	0,700	0,000	0,867	0,000	0,000	0,000	0,633	0,000	0,833	0,733	0,900	0,000	6,067
	Pekerja 5	0,000	0,567	0,733	0,000	0,767	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,800	0,000	0,000	0,000	2,867
	Pekerja 6	0,000	0,600	0,000	0,000	0,867	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,467
Pekerja 7	0,000	0,600	0,000	0,000	0,867	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,467	

الجمهورية العربية السورية
الجامعة الإسلامية
الدراسات والبحوث

5.3.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut.

a. Tukang I

$$pi = 9,567$$

$$k = 14$$

$$n = 420$$

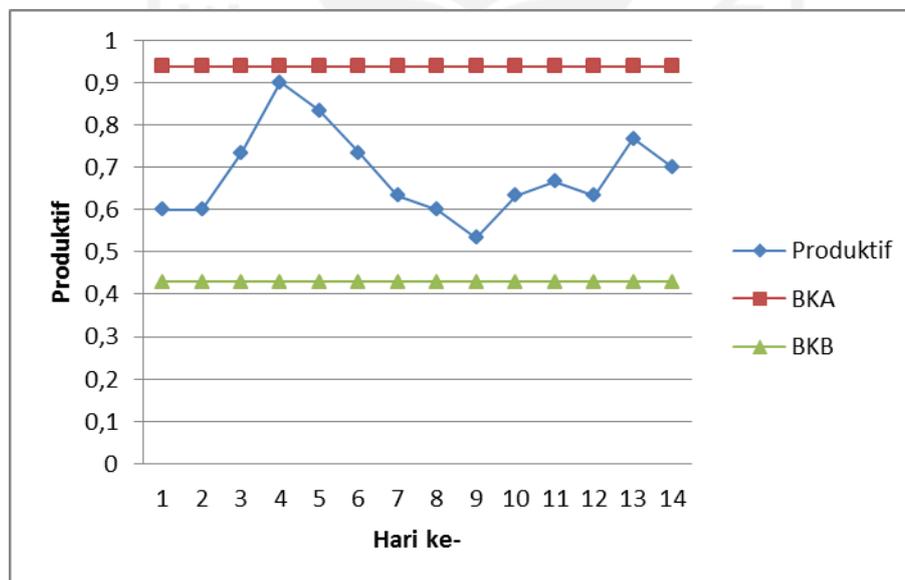
$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{k} = \frac{9,567}{14} = 0,683$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{420}{14} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,683 + 3\sqrt{\frac{0,683(1-0,683)}{30}} = 0,938$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,683 - 3\sqrt{\frac{0,683(1-0,683)}{30}} =$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.1 Grafik Kontrol Produktif Tukang 1

b. Tukang 2

$$pi = 9,833$$

$$k = 14$$

$$n = 420$$

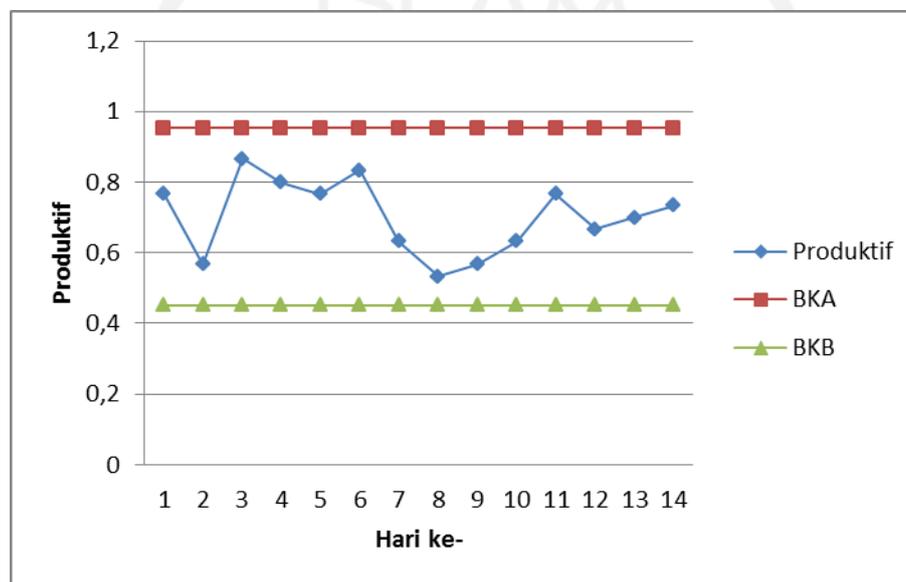
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{9,833}{14} = 0,702$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{420}{14} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,702 + 3\sqrt{\frac{0,702(1-0,702)}{30}} = 0,953$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,702 - 3\sqrt{\frac{0,702(1-0,702)}{30}} = 0,452$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.2 Grafik Kontrol Produktif Tukang 2

c. Tukang 3

$$p_i = 5,667$$

$$k = 7$$

$$n = 210$$

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{5,667}{7} = 0,810$$

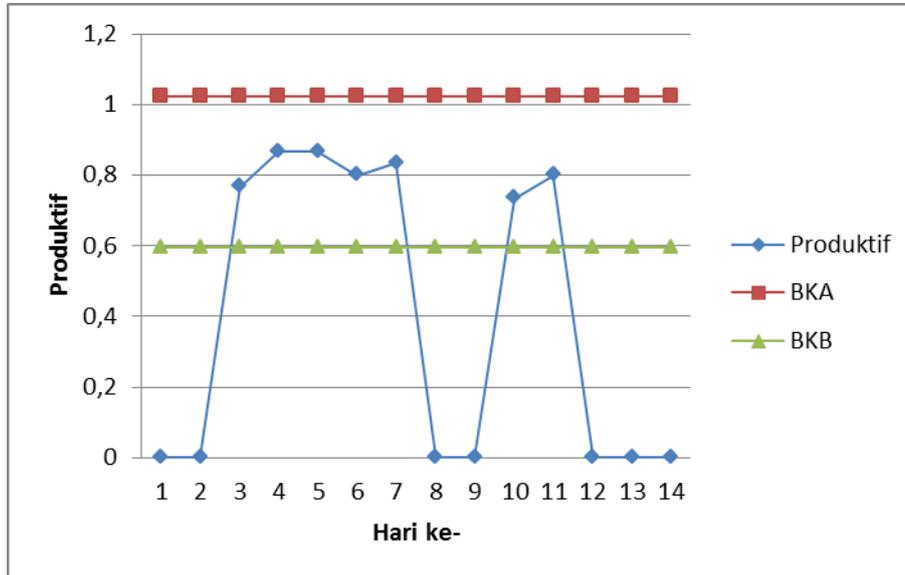
$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{210}{7} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,810 + 3\sqrt{\frac{0,810(1-0,810)}{30}} = 1,025$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,810 - 3\sqrt{\frac{0,810(1-0,810)}{30}} = 0,594$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol

produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.3 Grafik Kontrol Produktif Tukang 3

d. Tukang 4

$$p_i = 1,400$$

$$k = 2$$

$$n = 60$$

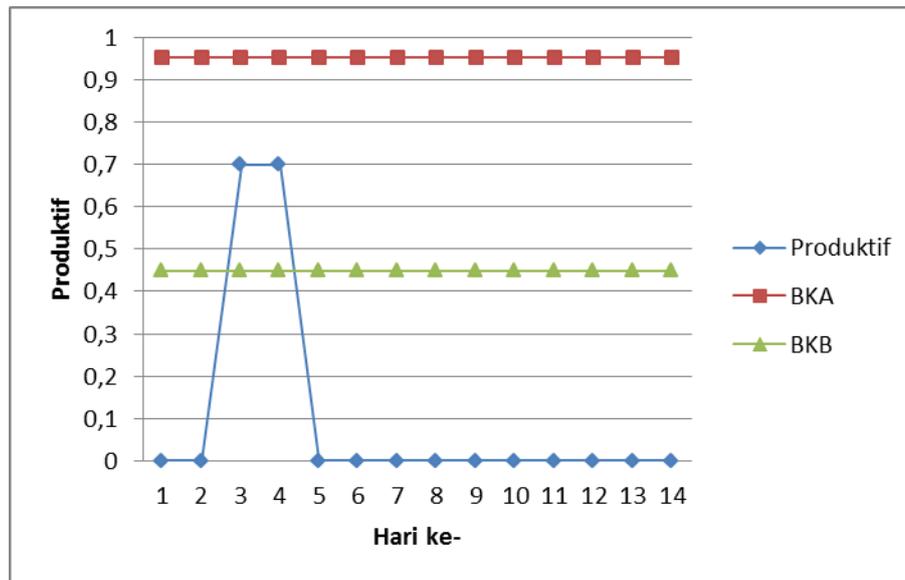
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{1,400}{2} = 0,700$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{60}{2} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,700 + 3\sqrt{\frac{0,700(1-0,700)}{30}} = 0,951$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,700 - 3\sqrt{\frac{0,700(1-0,700)}{30}} = 0,449$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.4 Grafik Kontrol Produktif Tukang 4

e. Pekerja 1

$$p_i = 9,033$$

$$k = 12$$

$$n = 360$$

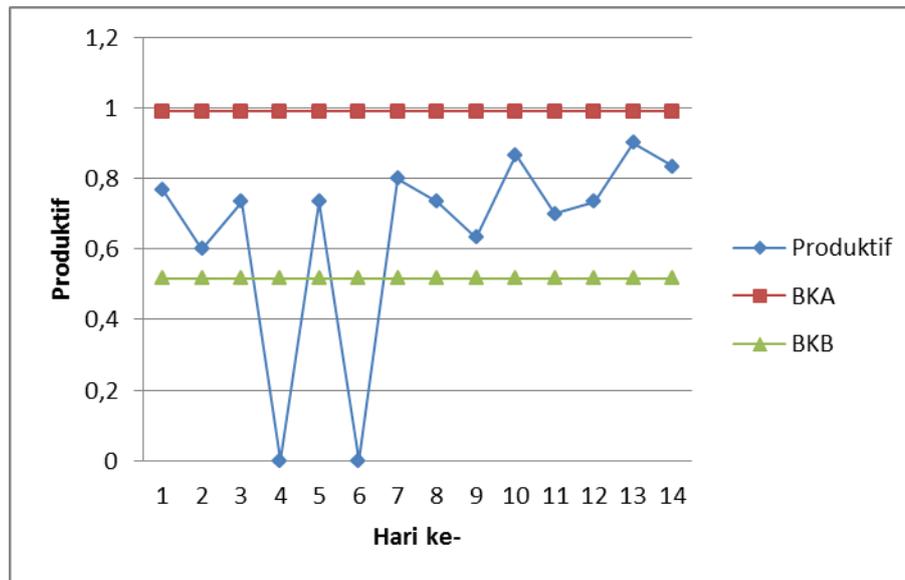
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{9,033}{12} = 0,753$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{360}{12} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,753 + 3\sqrt{\frac{0,753(1-0,753)}{30}} = 0,989$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,753 - 3\sqrt{\frac{0,753(1-0,753)}{30}} = 0,516$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.5 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 1

f. Pekerja 2

$$p_i = 8,433$$

$$k = 11$$

$$n = 330$$

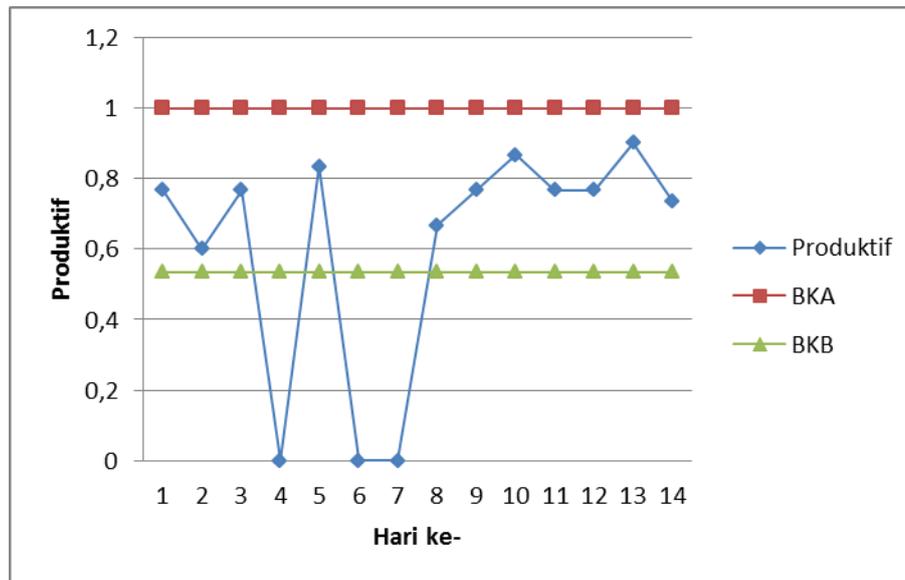
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{8,433}{11} = 0,767$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{330}{11} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,767 + 3\sqrt{\frac{0,767(1-0,767)}{30}} = 0,998$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,767 - 3\sqrt{\frac{0,767(1-0,767)}{30}} = 0,535$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.6 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 2

g. Pekerja 3

$$p_i = 7,533$$

$$k = 10$$

$$n = 300$$

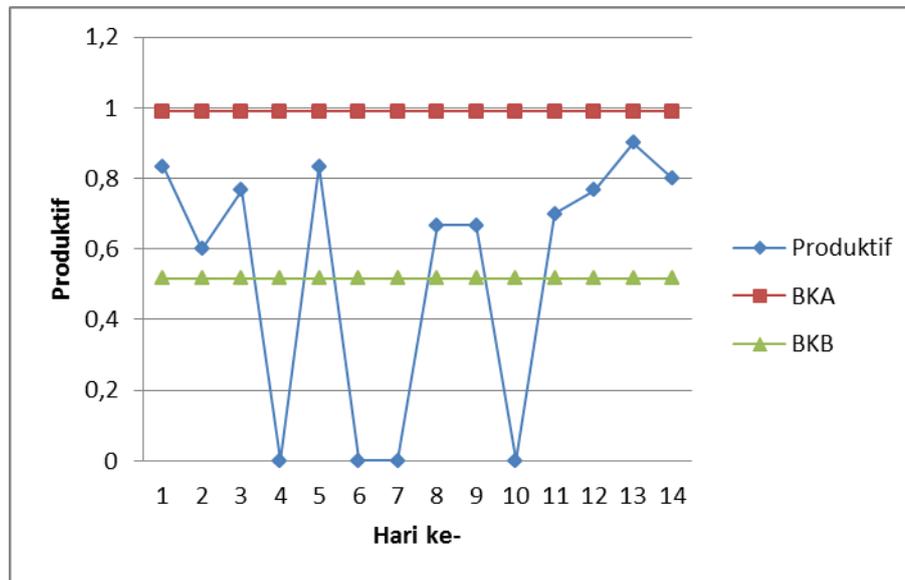
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{7,533}{10} = 0,753$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{300}{10} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,753 + 3\sqrt{\frac{0,753(1-0,753)}{30}} = 0,989$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,753 - 3\sqrt{\frac{0,753(1-0,753)}{30}} = 0,517$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.7 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 3

h. Pekerja 4

$$p_i = 6,067$$

$$k = 8$$

$$n = 240$$

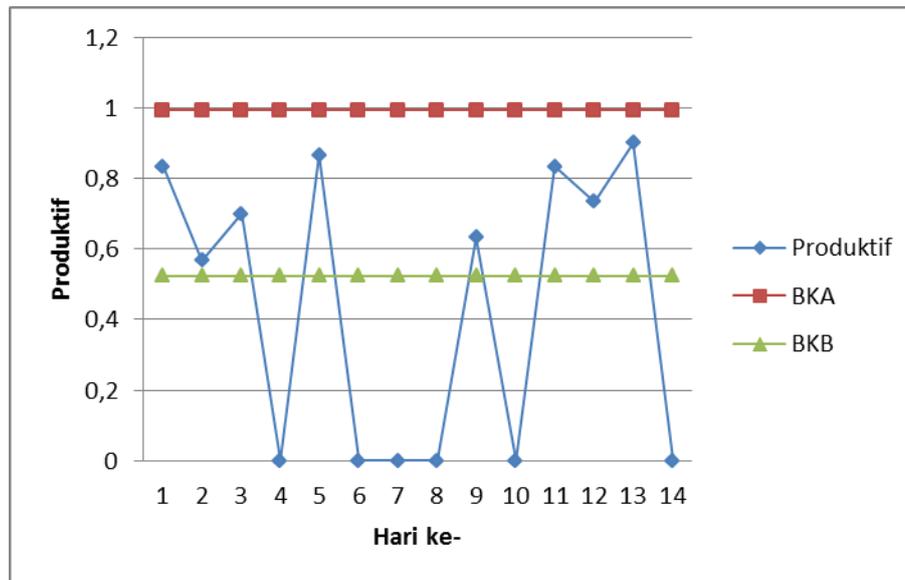
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{6,067}{8} = 0,758$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{240}{8} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,758 + 3\sqrt{\frac{0,758(1-0,753)}{30}} = 0,993$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,758 - 3\sqrt{\frac{0,758(1-0,753)}{30}} = 0,524$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.8 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 4

i. Pekerja 5

$$p_i = 2,867$$

$$k = 4$$

$$n = 120$$

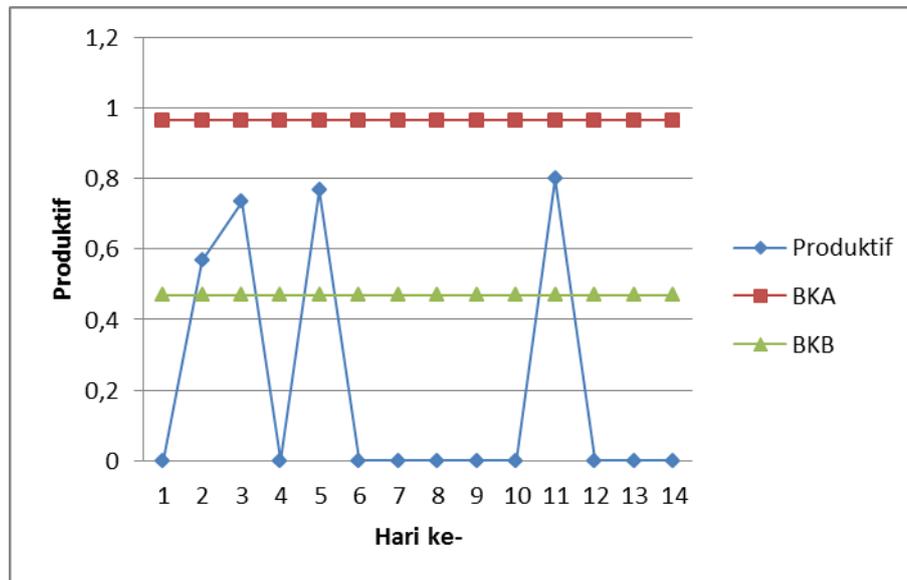
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{2,867}{4} = 0,717$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{120}{4} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,717 + 3\sqrt{\frac{0,717(1-0,717)}{30}} = 0,963$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,717 - 3\sqrt{\frac{0,717(1-0,717)}{30}} = 0,470$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.9 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 5

j. Pekerja 6

$$p_i = 1,467$$

$$k = 2$$

$$n = 60$$

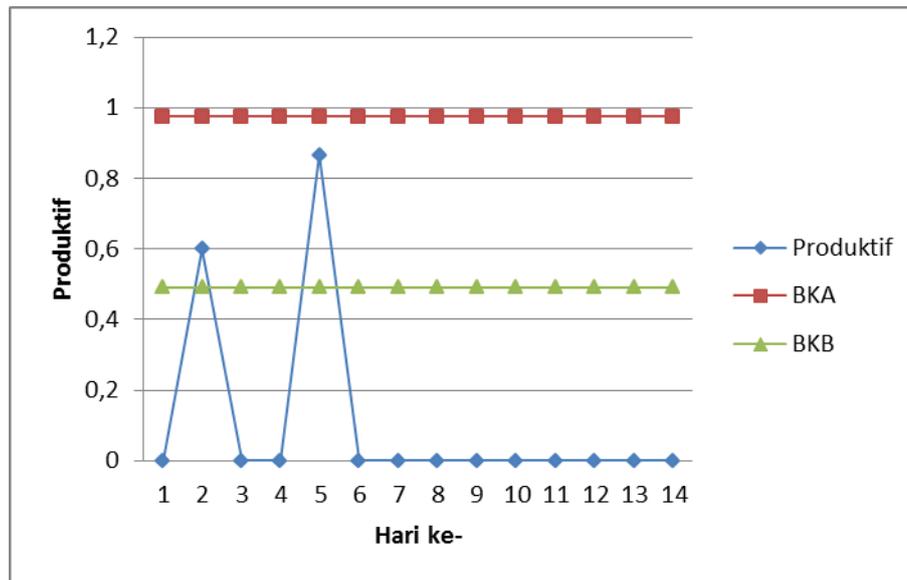
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{1,467}{2} = 0,733$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{60}{2} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,733 + 3\sqrt{\frac{0,733(1-0,733)}{30}} = 0,976$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,733 - 3\sqrt{\frac{0,733(1-0,733)}{30}} = 0,491$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.10 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 6

k. Pekerja 7

$$p_i = 1,467$$

$$k = 2$$

$$n = 60$$

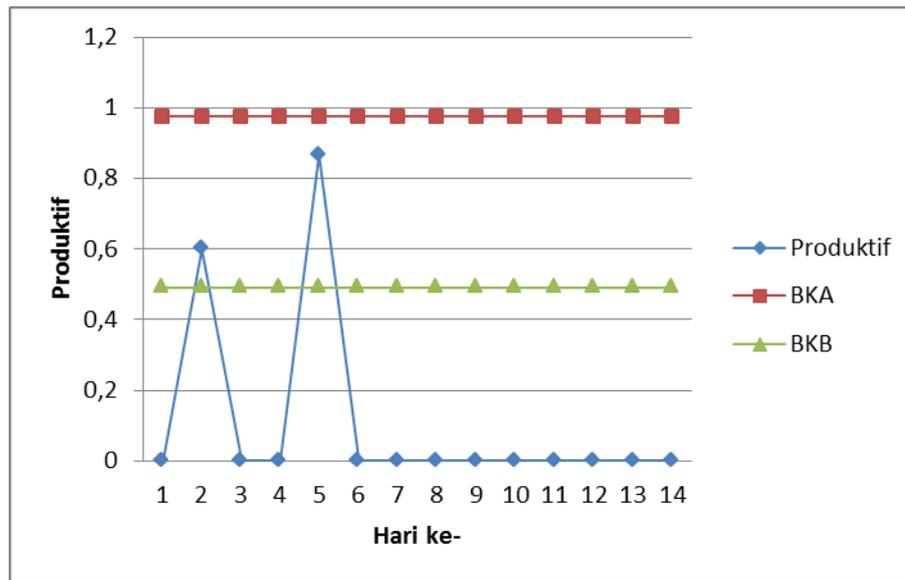
$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} = \frac{1,467}{2} = 0,733$$

$$N = \frac{\sum n}{k} = \frac{60}{2} = 30$$

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,733 + 3\sqrt{\frac{0,733(1-0,733)}{30}} = 0,976$$

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = 0,733 - 3\sqrt{\frac{0,733(1-0,733)}{30}} = 0,491$$

Dari perhitungan BKA dan BKB diatas didapatkan grafik kontrol produktif dari tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 5.11 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 7

Hasil perhitungan uji keseragaman data di atas juga dapat dilihat pada tabel 5.7 berikut

Tabel 5.7 Hasil Uji Keseragaman Data

Tenaga Kerja	$\bar{p} = \frac{\sum pi}{k}$	$N = \frac{\sum N}{k}$	$BKA = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}}$	$BKB = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}}$
Tukang 1	0,683	30	0,938	0,429
Tukang 2	0,702	30	0,953	0,452
Tukang 3	0,810	30	1,025	0,594
Tukang 4	0,700	30	0,951	0,449
Pekerja 1	0,753	30	0,989	0,516
Pekerja 2	0,767	30	0,998	0,535
Pekerja 3	0,753	30	0,989	0,517
Pekerja 4	0,758	30	0,993	0,524
Pekerja 5	0,717	30	0,963	0,470
Pekerja 6	0,733	30	0,976	0,491
Pekerja 7	0,733	30	0,976	0,491

Dari hasil perhitungan dan dapat dilihat dari grafik masing-masing tenaga kerja, bahwa data yang diambil hanya tukang 1 dan tukang 2 yang seragam. Karena nilai produktif berada diantara BKA dan BKB, yang dapat disimpulkan tidak ada data yang terbuang. Data yang lain tidak seragam karena sebagian di luar BKA dan BKB

5.3.3 Uji kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diambil sudah cukup ataukah belum. Uji ini dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut

a. Tukang 1

$$N = 420$$

$$\bar{p} = 0,683$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,683)}{0,683} = 741,463$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Tukang 1 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

b. Tukang 2

$$N = 420$$

$$\bar{p} = 0,702$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,702)}{0,702} = 677,966$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Tukang 2 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

c. Tukang 3

$$N = 210$$

$$\bar{p} = 0,810$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,810)}{0,810} = 376,471$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Tukang 3 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

d. Tukang 4

$$N = 60$$

$$\bar{p} = 0,700$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,700)}{0,700} = 685,714$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Tukang 4 mendapatkan hasil $N' > N$

N, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

e. Pekerja 1

$$N = 360$$

$$\bar{p} = 0,753$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,753)}{0,753} = 525,461$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 1 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

f. Pekerja 2

$$N = 330$$

$$\bar{p} = 0,767$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,767)}{0,767} = 486,957$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 2 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

g. Pekerja 3

$$N = 300$$

$$\bar{p} = 0,753$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,753)}{0,753} = 523,894$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 3 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

h. Pekerja 4

$$N = 240$$

$$\bar{p} = 0,758$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,758)}{0,758} = 509,890$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 4 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

i. Pekerja 5

$$N = 120$$

$$\bar{p} = 0,717$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,717)}{0,717} = 632,558$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 5 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

j. Pekerja 6

$$N = 60$$

$$\bar{p} = 0,733$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,733)}{0,733} = 581,818$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 6 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

k. Pekerja 7

$$N = 60$$

$$\bar{p} = 0,733$$

$$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}} = \frac{1600(1-0,733)}{0,733} = 581,818$$

Jadi hasil uji kecukupan data dari Pekerja 7 mendapatkan hasil $N' > N$, maka data yang didapatkan tidak mencukupi.

Adapun hasil uji kecukupan data diatas yang dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut

Tabel 5.8 Hasil Uji Kecukupan Data

Tenaga Kerja	N	\bar{p}	$N' = \frac{1600(1-\bar{p})}{\bar{p}}$	keterangan
Tukang 1	420	0,683	741,463	Belum mencukupi
Tukang 2	420	0,702	677,966	Belum mencukupi
Tukang 3	210	0,810	376,470	Belum mencukupi
Tukang 4	60	0,700	685,714	Belum mencukupi
Pekerja 1	360	0,753	525,461	Belum mencukupi
Pekerja 2	330	0,767	486,956	Belum mencukupi
Pekerja 3	300	0,753	523,893	Belum mencukupi

Lanjutan Tabel 5.8 Hasil Uji Kecukupan Data

Tenaga Kerja	N	\bar{p}	$N' = \frac{1600(1 - \bar{p})}{\bar{p}}$	keterangan
Pekerja 4	240	0,758	509,890	Belum mencukupi
Pekerja 5	120	0,717	632,558	Belum mencukupi
Pekerja 6	60	0,733	581,818	Belum mencukupi
Pekerja 7	60	0,733	581,818	Belum mencukupi

Dari hasil uji kecukupan data dari tiap tenaga kerjanya mendapatkan hasil $N' > N$ yang artinya data belum mencukupi, hal ini dikarenakan peneliti tidak bisa mengatur jumlah tenaga kerja di tiap kelompok kerja.

5.3.4 Menghitung Waktu Baku

Perhitungan untuk mendapatkan waktu baku dilakukan dengan langkah- langkah sebagai berikut:

- a. Persentase Produktif (PP)

$$\text{Persentase Produktif (PP)} = \frac{\text{Jumlah Produktif}}{k} \times 100\%$$

Tabel 5.9 Persentase Produktif

Tenaga Kerja	Jumlah Produktif	k
Tukang 1	287	420
Tukang 2	295	420
Tukang 3	170	210
Tukang 4	42	60
Pekerja 1	271	360
Pekerja 2	253	330
Pekerja 3	226	300
Pekerja 4	182	240
Pekerja 5	86	120
Pekerja 6	44	60
Pekerja 7	44	60
Total	1900	2580

$$\text{Jumlah Produktif} = 1900$$

$$K = 2580$$

$$\text{Persentase Produktif (PP)} = \frac{1900}{2580} \times 100\% = 73,643\%$$

- b. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$PP = 73,643\%$$

$$k = 7 \text{ (Jam)} \times 60 \text{ (Menit)} \times 14 \text{ (Hari)} = 5880 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah menit produktif (JMP)} &= \text{PP} \times \text{Jumlah menit pengamatan} \\ &= 73,643\% \times 5880 \text{ Menit} \\ &= 4330,233 \text{ Menit} \end{aligned}$$

c. Waktu Siklus (WS)

$$\text{JMP} = 4330,233 \text{ Menit}$$

Jumlah produksi yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 5.10 sebagai berikut.

Tabel 5.10 Jumlah Produksi

Hari ke	Produktivitas (m ³ /hari)
1	7,712
2	8,360
3	9,844
4	2,535
5	5,309
6	7,470
7	8,325
8	9,544
9	3,522
10	8,125
11	6,893
12	7,429
13	5,554
14	6,750
Jumlah	97,372
Rata-rata	6,955

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus (WS)} &= \frac{\text{JMP}}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\ &= \frac{4330,233}{97,372} \\ &= 44,471 \text{ menit/m}^3 \end{aligned}$$

d. Waktu Normal (WN)

$$\text{WS} = 44,471 \text{ Menit/m}^2$$

Faktor penyesuaian ditentukan berdasarkan pengamatan di lapangan

yang disesuaikan dengan nilai-nilai yang dapat dilihat pada tabel 3.2 tabel faktor penyesuaian.

1. Keterampilan

Tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan batu pada penelitian kali ini terlihat sudah terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukan, dengan keterampilan yang baik dan diimbangi dengan hasil yang baik dan cepat. Maka pada poin keterampilan ini pekerja dapat dikatakan memiliki keterampilan yang baik (*Good Skill, C2*)



Gambar 5.12 Keterampilan Tenaga Kerja

2. Usaha

Usaha yang ditampilkan tenaga kerja terbilang baik, bekerja dengan stabil. Namun masih terlihat waktu yang mengganggu cukup banyak. Usaha tenaga kerja dapat dikatakan memiliki usaha dalam bekerja rata-rata (*Average Skill, D*)



Gambar 5.13 Usaha Tenaga Kerja

3. Kondisi Kerja

Kondisi kerja pada ini cukup baik, dan tidak menghambat pekerjaan namun kondisi lingkungan sangat berdebu dan sangat panas. Maka pada kondisi kerja ini memiliki kondisi kerja *Fair*, E.



Gambar 5.14 Kondisi Kerja

4. Konsistensi

Waktu penyelesaian antar pekerjaan memiliki selisih tidak besar namun ada satu-dua yang selisih jauh saat penelitian dilakukan. Konsistensi juga dapat dilihat dari hasil produktivitas yang didapatkan dengan perbandingan dari setiap harinya. Konsistensi

pada penelitian ini mendapatkan nilai penyesuaian *Average*, D.

Setelah menganalisa faktor penyesuaian diatas, maka dapat diketahui nilai dari faktor penyesuaian yang dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut

Tabel 5.11 Faktor Penyesuaian

Faktor	Nilai
Keterampilan (<i>Good Skill</i> , C2)	+0,03
Usaha (<i>Avarege Skill</i> , D)	0
Kondisi Kerja (<i>Fair</i> , E)	-0,03
Konsistensi (<i>Average</i> , D)	0
Total nilai faktor penyesuaian	0

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times \text{Faktor Penyesuaian} \\
 &= 44,471 \text{ Menit/m}^3 \times (1+0) \\
 &= 44,471 \text{ Menit/m}^3 \times 1 \\
 &= 44,471 \text{ Menit/m}^3
 \end{aligned}$$

e. Waktu Baku (WB)

$$\text{WN} = 44,471 \text{ Menit/m}^3$$

Faktor Kelonggaran dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut

Tabel 5.12 Faktor Kelonggaran

Faktor	Kelonggaran (%)
A. Ringan	8,0
B. Berdiri diatas dua kaki	2,0
C. Nomal	0,0
D. Pandangan yang terputus-putus	0,0
E. Sangat tinggi	40
F. Baik	0,0
G. Sangat bising	5,0
H. Kebutuhan pribadi	1,0
Total	56 %

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} + (\text{kelonggaran} \times \text{WN}) \\
 &= 44,471 + (0,56 \times 44,471) \\
 &= 69,375 \text{ Menit/m}^3
 \end{aligned}$$

5.3.5 Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja

1. Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan

Produktivitas dari perhitungan waktu baku metode *work sampling* diketahui waktu baku yang didapatkan dalam penelitian dengan metode *work sampling* ini adalah 69,375 Menit/m³. Sehingga dapat diketahui produktivitas dalam 1 hari (7 jam kerja) mendapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{60 \text{ Menit}}{69,375 \text{ Menit}/m^3} = 0,865 \text{ m}^3/\text{Jam}$$

Jika dalam satu hari dapat dihitung sebagai berikut:

$$0,865 \times 7 \text{ Jam} = 6,055 \text{ m}^3/\text{Hari}$$

5.4 Produktivitas Metode Historical Experience

5.4.1 Hasil Pengamatan di Lapangan

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan selama 14 hari kerja. Lama pengamatan tiap harinya adalah 7 jam kerja. Pengamatan dilakukan pada 1 kelompok tukang yang terdiri dari tukang batu dan pekerja. Hasil pengamatan untuk pekerjaan pemasangan pasangan batu dapat dilihat pada tabel 5.10

Tabel 5.13 Hasil Pengamatan Pekerjaan Pasangan Batu

Hari ke	Hari/Tanggal	Volume (m ³)	Jam	Jumlah Orang	
				Tukang	Pekerja
1	Kamis,10 Oktober 2019	7,712	7	2	9
2	Jumat,11 Oktober 2019	8,360	7	2	12
3	Sabtu,12 Oktober 2019	9,844	6	4	14
4	Selasa,15 Oktober 2019	2,535	4	4	12
5	Kamis,17 Oktober 2019	5,309	7	3	15
6	Jumat,18 Oktober 2019	7,470	7	3	14
7	Sabtu,19 Oktober 2019	8,325	7	3	13
8	Senin,21 Oktober 2019	9,544	7	2	9
9	Selasa,22 Oktober 2019	3,522	7	2	11
10	Rabu,23 Oktober 2019	8,125	4	3	10
11	Kamis,24 Oktober 2019	6,893	5	3	15

Lanjutan Tabel 5.13 Hasil Pengamatan Pekerjaan Pasangan Batu

Hari ke	Hari/Tanggal	Volume (m ³)	Jam	Jumlah Orang	
				Tukang	Pekerja
12	Jumat,25 Oktober 2019	7,429	7	2	11
13	Senin,28 Oktober 2019	5,554	7	2	10
14	Kamis, 31 Oktober 2019	6,750	7	2	11
Rata-rata		6,955			

5.4.2 Analisis Data Lapangan

Setelah di dapatkan data pengamatan berupa jumlah tukang, volume pekerjaan dan waktu pelaksanaan pekerjaan, maka produktivitas kelompok kerja dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Diketahui :

- Hari pertama kamis,10 Oktober 2019.
- Dalam 1 kelompok kerja terdapat 2 tukang batu dan 9 pekerja yang mengerjakan pemasangan pasangan batu.
- Durasi Pekerjaan selama 7 jam.
- Volume pekerjaan sebesar 7,712 m³

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu}}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{7,712 \text{ m}^3}{7 \text{ jam}} \\ &= 1,102 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Setelah di dapatkan produktivitas dalam satuan m³/jam kemudian dicari produktivitas tenaga kerja dalam satuan m³/jam/orang dengan cara membagi produktivitas di atas dengan jumlah tenaga kerja.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas Tukang} &= \frac{1,102 \text{ m}^3/\text{jam}}{2 \text{ orang}} \\ &= 0,551 \text{ m}^3/\text{jam/orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas Pekerja} &= \frac{1,102 \text{ m}^3/\text{jam}}{9 \text{ orang}} \\ &= 0,122 \text{ m}^3/\text{jam/orang} \end{aligned}$$

Tabel 5.14 Hasil Analisis Metode *Historical Experience*

Hari Ke	Volume (m ³)	Durasi (Jam)	Jumlah Orang		Produktivitas m ³ /jam	Produktivitas (m ³ /jam/orang)	
			Tukang	Pekerja		Tukang	Pekerja
1	7,712	7	2	9	1,102	0.551	0.122
2	8,360	7	2	12	1,194	0.597	0.100
3	9,844	6	4	14	1,641	0.410	0.117
4	2,535	4	4	12	0,634	0.158	0.053
5	5,309	7	3	15	0,758	0.253	0.051
6	7,470	7	3	14	1,067	0.356	0.076
7	8,325	7	3	13	1,189	0.396	0.091
8	9,544	7	2	9	1,363	0.682	0.151
9	3,522	7	2	11	0,503	0.252	0.046
10	8,125	4	3	10	2,031	0.677	0.203
11	6,893	5	3	15	1,379	0.460	0.092
12	7,429	7	2	11	1,061	0.531	0.096
13	5,554	7	2	10	0,793	0.397	0.079
14	6,750	7	2	11	0,964	0.482	0.088
rata-rata	6,955	6,357	2,643	11,857	1,120	0.443	0.098

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai produktivitas rata-rata tukang dan pekerja dengan menggunakan metode *historical experience* adalah 0,443 m³/jam/orang dan 0,098 m³/jam/orang.

5.5 Perbandingan Produktivitas Metode Work Sampling dengan Metode Historical Experience

Pada metode *work sampling* didapatkan hasil produktivitasnya sebesar 6,055 m³/Hari, tetapi pada metode ini tidak lolos uji keseragaman data dan uji kecukupan data.

Pada metode *historical experience* didapatkan hasil produktivitasnya untuk tukang batu dan pekerja adalah 0,443 m³/jam/orang dan 0,098 m³/jam/orang.

5.6 Metode yang dapat diaplikasikan pada Penelitian ini

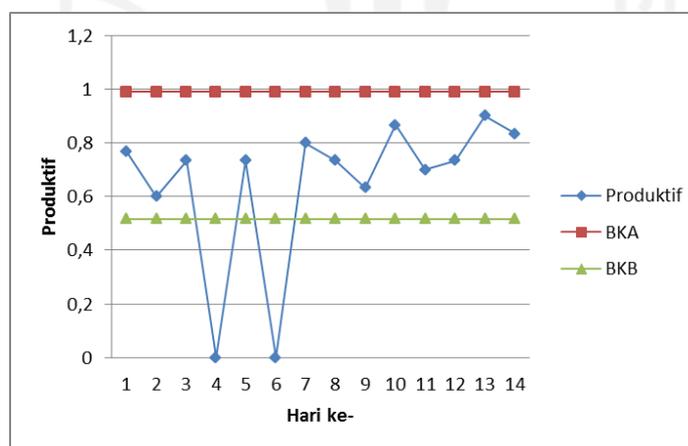
Pada penelitian ini metode yang dapat diaplikasikan yaitu metode *historical experience* karena metode ini sangat praktis. Pada metode *work sampling* khusus untuk penelitian kali ini tidak memenuhi uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Pada perhitungan produktivitasnya hanya dapat dihitung satu kelompok kerja.

5.7 Pembahasan

5.7.1 Metode Work Sampling

Dari hasil analisis produktivitas yang telah dihitung, diketahui pada perhitungan *work sampling* ada tahapan-tahapan yang harus dijalani untuk mendapatkan hasil produktivitas. Uji keseragaman data dan uji kecukupan data termasuk dalam tahapan tersebut.

Uji keseragaman data untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama. Pada penelitian ini sebagian tenaga kerja tidak memenuhi syarat uji ini contohnya pada pekerja 1 bisa dilihat pada gambar 5.5 Grafik Kontrol Produktif Pekerja 1.



Dari grafik tersebut dapat kita lihat bahwa data pada hari ke 4 dan 6 berada di luar BKA dan BKB maka bisa dikatakan bahwa uji keseragaman data tersebut gagal. Hal ini disebabkan karena kosongnya data pada hari ke 4 dan 6. Kekosongan data ini diakibatkan karena terbatasnya kemampuan peneliti untuk mengontrol kelompok kerja yang diamati. Pada pekerjaan pasangan batu tersebut tenaga kerja selalu berubah ubah kelompok kerjanya sesuai dengan perintah dari mandor, maka jumlah tenaga kerja yang

ada dalam suatu kelompok tidak dapat dikontrol dan hanya sesuai yang diamati di lapangan.

Uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah mencukupi untuk diolah atau belum. Pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.8 Hasil Uji Kecukupan Data

Tenaga Kerja	N	\bar{p}	$N' = \frac{1600(1 - \bar{p})}{\bar{p}}$	keterangan
Tukang 1	420	0,683	741,463	Belum mencukupi
Tukang 2	420	0,702	677,966	Belum mencukupi
Tukang 3	210	0,810	376,470	Belum mencukupi
Tukang 4	60	0,700	685,714	Belum mencukupi
Pekerja 1	360	0,753	525,461	Belum mencukupi
Pekerja 2	330	0,767	486,956	Belum mencukupi
Pekerja 3	300	0,753	523,893	Belum mencukupi
Pekerja 4	240	0,758	509,890	Belum mencukupi
Pekerja 5	120	0,717	632,558	Belum mencukupi
Pekerja 6	60	0,733	581,818	Belum mencukupi
Pekerja 7	60	0,733	581,818	Belum mencukupi

Dapat dilihat bahwa pengujian ini data belum mencukupi karena nilai $N' > N$ maka diperlukan pengamatan tambahan. Hal ini juga diakibatkan karena keterbatasan-keterbatasan dalam pengambilan data. Pada metode *work sampling* sebaiknya digunakan pada pekerjaan yang dapat mengontrol jumlah tenaga kerja pada kelompok kerja secara pasti tanpa berubah-ubah setiap harinya agar data yang dihasilkan dapat mencukupi. Bisa dikatakan metode *work sampling* hanya dapat di terapkan pada pekerjaan fabrikasi.

Pada perhitungan produktivias metode *work sampling* tidak dapat dihitung produktivitas tukang dan pekerjanya. Hal ini dikarenakan jumlah tenaga kerja yang berubah-ubah sehingga hanya dapat dihasilkan produktivitas secara kelompok saja.

3.7.2 Metode *Historical Experience*

Pada metode *historical experience* didapatkan hasil nilai produktivitasnya seperti perhitungan di atas. Hasil ini dapat dibandingkan dengan standar acuan yang berlalu di Indonesia. Acuan standar mengenai produktivitas tenaga kerja pekerjaan pasangan batu salah satunya terdapat

pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PermenPUPR) no 28 tahun 2016 sebagai berikut:

Tabel 5.15 Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pasangan Batu Belah(1 PC :4 PP) Menurut PermenPUPR

No	Uraian	Satuan	Koefisien
1	Pekerja	OH	1,800
2	Tukang Batu	OH	0,900

(Sumber Permen PUPR 28/PRT/M/2016)

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa koefisien produktivitas tukang batu sebesar 0,900 OH, pekerja sebesar 1,800 OH. Untuk mempermudah perbandingan dengan acuan maka kita konversikan ke satuan OH sebagai berikut:

Tabel 5.16 Tabel Perhitungan Data Lapangan Metode *Historical Experience*

Hari Ke	Volume (m3)	Produktivitas (OH)	
		Tukang	Pekerja
1	7,712	0,259	1,167
2	8,360	0,239	1,435
3	9,844	0,406	1,422
4	2,535	1,578	4,734
5	5,309	0,565	2,825
6	7,470	0,402	1,874
7	8,325	0,360	1,562
8	9,544	0,210	0,943
9	3,522	0,568	3,123
10	8,125	0,369	1,231
11	6,893	0,435	2,176
12	7,429	0,269	1,481
13	5,554	0,360	1,801
14	6,750	0,296	1,630
Rata-rata		0,451	1,957

Dari hasil table diatas dapat dibandingkan antara acuan dengan hasil pada *historical experience* dilihat pada table 5.13 Berikut:

**Tabel 5.17 Tabel Perbandingan Historical Experience
dengan PermenPUPR no. 28 Tahun 2016**

Tenaga Kerja	Historical Experience	PermenPUPR
	m ³ /jam/orang	m ³ /jam/orang
Tukang	0.451	0.900
Pekerja	1,957	0.180

Dari table 5.17 didapatkan bahwa hasil di lapangan pada pekerja melebihi standar yang ditentukan oleh PermenPUPR no. 28 tahun 2016, hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor antara lain:



1. Faktor tenaga kerja dapat terjadi karena tukang melamun, diam, mengobrol, merokok, makan, minum dan masih banyak lainnya yang menyebabkan pekerjaan tertunda dan mempengaruhi produktivitasnya. Berdasarkan penelitian (Wignjosuebrot, 2003), sesudah bekerja 1,5 jam hingga 2 jam secara terus menerus, orang memerlukan istirahat sejenak untuk memulihkan staminanya. Adapun tundaan pada tenaga dapat dilihat dalam Tabel 5.6 hasil pengamatan. Dari tabel tersebut bisa kita lihat non produktif dari tenaga kerja tersebut yang saya tampilkan pada tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.18 Faktor Tundaan Tenaga Kerja

Tenaga Kerja	Frekuensi teramati pada hari ke-														Rata-rata	Non Produktif (Menit)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Tukang 1	12	12	8	3	5	8	11	18	14	11	10	11	7	9	9,929	49,643
Tukang 2	7	13	4	6	7	5	11	16	13	11	7	10	9	8	9,071	45,357
Tukang 3			7	4	4	6	5			8	6				5,714	28,571
Tukang 4			9	9											9,000	45,000
Pekerja 1	7	12	8		8		6	8	11	4	9	8	3	5	7,417	37,083
Pekerja 2	7	12	8		5			10	7	4	7	7	3	8	6,000	30,000
Pekerja 3	5	12	7		5			10	10		9	7	3	6	7,400	37,000
Pekerja 4	5	13	9		4				11		5	8	3		9,667	48,333
Pekerja 5		13	8		7						6				8,500	42,500
Pekerja 6		12			4										8,000	40,000
Pekerja 7		12			4										8,000	40,000



Gambar 5.15 Tenaga Kerja Sedang Minum dan Mengobrol

2. Faktor Material

Faktor material dapat terjadi karena material-material yang dibutuhkan untuk pemasangan pasangan batu terlambat ataupun tidak ada pada tempat pekerjaan. Pada pengamatan di lapangan terdapat beberapa kendala sebagai berikut:

- a. Pada hari ke 5 material semen habis dan menunggu. material semen datang jam 10.00 wib sehingga pekerjaan terlambat dimulai. belum datang sehingga pekerjaan pasangan batu terhambat.
- b. Hampir setiap hari kecuali hari ke 14 material batu belum di persiapkan ke site yang akan dikerjakan sehingga tenaga kerja bergotong royong memindahkan batu terlebih dahulu.



Gambar 5.16 Tenaga Kerja Saat Memindahkan Material

3. Faktor Peralatan

Faktor peralatan terjadi akibat peralatan pada pekerjaan pemasangan pasangan batu bisa terjadi jika peralatan mengalami kerusakan, kehilangan ataupun tidak ada. Pada pengamatan di lapangan terdapat beberapa kendala sebagai berikut:

- a. Pada hari ke 3 pompa air untuk membuat adukan semen rusak sehingga harus diperbaiki dan menyebabkan keterlambatan kerja.
- b. Pada hari ke 6, 8 molen sering rusak sehingga pembuatan adukan semen terganggu dan harus manual.



Gambar 5.17 Tenaga Kerja Saat Memperbaiki Pompa Air

4. Faktor Manajemen

Faktor manajemen yang terjadi akibat antara lain sebagai berikut:

- a. Kurangnya pengawasan dari mandor membuat tukang batu dan pekerja selesai lebih awal yaitu rata-rata jam 11.30 dan 15.30 sudah selesai dalam melakukan pekerjaan .
- b. Kurangnya manajemen terhadap perletakan material batu sehingga membuat tenaga kerja harus gotong royong di hampir setiap paginya karena letak material batu terlalu jauh dari site yang akan dikerjakan.
- c. Kurangnya pertimbangan terhadap mobilitas alat berat, sehingga berdampak pada tenaga kerja yaitu pada hari ke 2,3 dan 4 alat berat bekerja mengganggu disite yang sedang dikerjakan oleh tenaga kerja sehingga membuat pekerjaan pasangan batu terhambat.
- d. Kurangnya pertimbangan terhadap jumlah tenaga kerja membuat tenaga kerja bekerja terkadang bekerja tidak sesuai dengan jobdesknya, contohnya tukang batu membantu memperbaiki pompa air dan membantu memindahkan material batu.
- e. Kurangnya pertimbangan terhadap jumlah peralatan yang ada dilapangan, contohnya jumlah molen yang terlalu sedikit.

Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa setiap metode pengukuran produktivitas memiliki tahapan-tahapan. Jika salah satu tahapan tersebut tidak memenuhi syarat maka perhitungan tidak dapat dilanjutkan. Pada metode *work sampling* ini perhitungan tidak dapat dilanjutkan akan tetapi pada metode *historical experience* perhitungan dapat dihasilkan karena telah memenuhi tahapan-tahapan yang harus dijalankan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang didapat dari bab V sebelumnya, maka pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan produktivitas dalam pekerjaan pasangan batu dan perbandingannya antara metode *work sampling* dan metode *historical experience* adalah sebagai berikut

1. Dari penelitian ini pada metode *work sampling* didapatkan hasil produktivitasnya sebesar 6,055 m³/Hari, tetapi pada metode ini tidak lolos uji keseragaman data dan uji kecukupan data.
2. Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai produktivitas metode *historical experience* tukang sebesar 0,443 m³/jam/orang dan pekerja 0,098 m³/jam/orang.
3. Pada penelitian ini metode yang dapat diaplikasikan yaitu metode *historical experience* karena metode ini sangat praktis. Pada metode *work sampling* khusus untuk penelitian kali ini tidak memenuhi uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Pada perhitungan produktivitasnya hanya dapat dihitung satu kelompok kerja.

6.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian dan analisis data, ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya tentang produktivitas ini adalah:

1. Dalam penelitian, disarankan untuk memilih metode yang tepat atau metode yang terbaik agar mendapatkan hasil produktivitas yang valid.
2. Dalam pengambilan data di lapangan, peneliti disarankan mengamati dulu apakah data yang dibutuhkan benar-benar dapat diambil sesuai persyaratan yang ada.

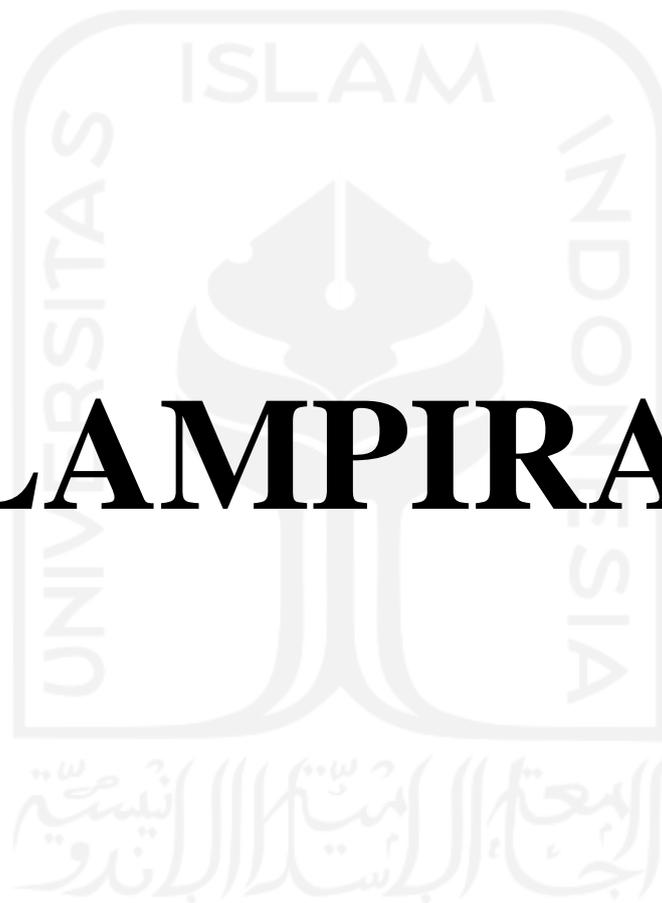
3. Mempersiapkan form pengamatan yang dibutuhkan sebelum pengambilan data, dan membawa peralatan yang dibutuhkan ketika pengambilan data penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi
- Halpin, D.W. and Riggs, L.S 1992. *Planning and Analysis of Construction Operations*, John Wiley & son, Inc..
- Heizer and Barry. 2013. *Operation Management Sustainability and Supply Chain Management. Twelfth Edition*.
- J.Ravianto, S.E. 1985. *Produktivitas dan Pengukuran*. Penerbit: Binaman Teknik Aksara. Jakarta
- Khubab, dkk (2014). Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nurhayati. 2010. *Manajemen Proyek*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Peraturan Menteri PUPR. 2016. *Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. JDIH Kementrian PUPR. Jakarta.
- Rois. 2020. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Dinding Dengan Menggunakan Metode Work Sampling. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan), Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Santi. 2019. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai pada Proyek Pembangunan Gedung. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan), Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Sinungan, Muchdarsyah. 2003. *Produktivitas, Apa dan Bagaimana*. Penerbit: Bima Aksara. Jakarta.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J. H. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB. Bandung.
- Syarif, R. 1991. *Produktivitas*. Penerbit :Angkasa. Bandung.

LAMPIRAN



**Lampiran 1. Data Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan
Pasangan Batu Selama 14 Hari Dengan Metode *Work Sampling***

Hari	No	Waktu		Tukang				Pekerja								
				1		2		1		2		3		4		
		Sample		p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
1	1	8:20:00	-	8:25:00		x	x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00		x	x		x		x		x			x
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x		x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x			x		x		x		x
	10	9:40:00	-	9:45:00	x		x		x		x		x		x	
	11	9:45:00	-	9:50:00	x			x	x		x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00		x	x		x		x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x		x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00		x		x	x		x		x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00	x		x		x		x		x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x			x		x		x		x
	17	11:15:00	-	11:20:00		x	x		x		x		x		x	
	18	11:25:00	-	11:30:00	x		x		x		x		x		x	
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00	x		x		x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00		x	x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00		x	x			x		x		x		x
	26	13:50:00	-	13:55:00		x	x		x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00	x			x	x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00	x	x		x		x		x		1		1
Jumlah				18	12	23	7	23	7	23	7	25	5	25	5	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang								
				1		2		3		4		
				p	i	p	i	p	i	p	i	
4	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00	x			x	x			
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x		x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00	x			x	x			
	11	9:45:00	-	9:50:00	x		x			x	x	
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x			x
	14	10:45:00	-	10:50:00	x		x		x			x
	15	11:00:00	-	11:05:00	x		x		x			x
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x		x			x
	17	11:15:00	-	11:20:00	x			x	x			x
	18	11:25:00	-	11:30:00	x		x		x			x
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00	x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00	x		x		x		x	
Jumlah				27	3	24	6	26	4	21	9	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang						
				1		2		3		
				p	i	p	i	p	i	
6	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00		x	x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00	x		x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00	x		x		x	
	11	9:45:00	-	9:50:00	x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00	x		x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00	x		x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x		x	
	17	11:15:00	-	11:20:00	x		x		x	
	18	11:25:00	-	11:30:00	x		x		x	
	19	11:35:00	-	11:40:00	x		x		x	
	20	11:45:00	-	11:50:00	x		x		x	
	21	11:55:00	-	12:00:00	x		x		x	
	22	13:10:00	-	13:15:00		x		x		x
	23	13:20:00	-	13:25:00		x		x		x
	24	13:25:00	-	13:30:00		x		x		x
	25	13:35:00	-	13:40:00		x		x		x
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00		x		x		x
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00		x	x			x
	30	15:40:00	-	15:45:00		x	x		x	
Jumlah					22	8	25	5	24	6

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang						Pekerja		
				1		2		3		1		
				p	i	p	i	p	i	p	i	
7	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00		x	x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00		x		x	x			x
	7	9:25:00	-	9:30:00		x	x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x	x	x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x	x	x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00		x		x	x		x	
	11	9:45:00	-	9:50:00	x			x	x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00		x	x		x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00	x		x		x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x		x		x	
	17	11:15:00	-	11:20:00	x		x		x		x	
	18	11:25:00	-	11:30:00	x		x		x		x	
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00		x		x		x		x
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00		x		x	x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00		x		x		x		x
Jumlah				19	11	19	11	25	5	24	6	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu		Tukang				Pekerja						
				5		6		1		8		14		
		Sample		p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
8	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00	x		x		x		x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x		x		x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00		x		x		x		x		x
	11	9:45:00	-	9:50:00		x		x	x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00		x		x		x		x		x
	13	10:35:00	-	10:40:00		x		x		x	x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00	x		x	x	x			x	x	
	15	11:00:00	-	11:05:00		x		x	x		x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x		x			x		x
	17	11:15:00	-	11:20:00	x		x		x			x		x
	18	11:25:00	-	11:30:00	x			x	x			x		x
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00		x		x	x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00		x		x	x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x			x	x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00		x	x			x	x			x
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00		x		x		x		x		x
Jumlah				18	12	16	14	22	8	20	10	20	10	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang				Pekerja								
				1		2		1		2		6		14		
				p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
9	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x			x	x			x	x			x
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00	x		x		x		x		x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00		x	x		x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00		x		x		x	x		x			x
	10	9:40:00	-	9:45:00		x		x		x	x			x	x	
	11	9:45:00	-	9:50:00		x		x	x		x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x		x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x		x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00	x		x		x		x		x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00		x		x		x	x			x		x
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x			x	x			x		x
	17	11:15:00	-	11:20:00	x		x			x	x			x		x
	18	11:25:00	-	11:30:00		x		x		x		x		x		x
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00		x		x	x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00		x		x	x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00		x	x		x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00		x		x		x		x		x		x
	30	15:40:00	-	15:45:00		x		x		x		x		x		x
Jumlah				16	14	17	13	19	11	23	7	20	10	19	11	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang						Pekerja				
				5		6		7		1		14		
				p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
10	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00		x		x	x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00		x		x	x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00	x		x			x	x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00		x	x	x			x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00		x		x			x		x	
	11	9:45:00	-	9:50:00	x		x		x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00		x		x				x		x
	13	10:35:00	-	10:40:00	x			x	x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00		x		x		x	x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00	x		x			x	x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x		x		x		x	
	17	11:15:00	-	11:20:00		x		x		x	x		x	
	18	11:25:00	-	11:30:00		x		x		x	x		x	
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00	x		x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00	x		x		x		x		x	
Jumlah				19	11	19	11	22	8	26	4	26	4	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang				Pekerja								
				1		2		1		5		10		14		
				p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
12	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x			x	x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00	x		x		x		x		x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00	x		x		x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00	x		x		x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x		x		x		x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00		x		x		x		x		x		x
	11	9:45:00	-	9:50:00		x		x		x		x		x		x
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x		x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x		x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00		x		x	x				x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00		x			x				x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00		x			x				x		x	
	17	11:15:00	-	11:20:00	x		x		x		x		x		x	
	18	11:25:00	-	11:30:00	x		x		x		x		x		x	
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00	x		x		x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00		x		x		x			x			x
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00		x		x		x		x		x		x
	30	15:40:00	-	15:45:00		x		x		x		x		x		x
Jumlah				19	11	20	10	22	8	23	7	23	7	22	8	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang				Pekerja								
				4		6		1		2		5		12		
				p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
13	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00	x		x		x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00		x	x		x		x		x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00		x		x	x		x		x		x	
	8	9:30:00	-	9:35:00		x	x		x		x		x		x	
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x		x		x		x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00	x			x	x		x		x		x	
	11	9:45:00	-	9:50:00	x			x	x		x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x		x		x		x	
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x		x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00	x		x		x		x		x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00		x	x		x		x		x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x			x	x		x		x		x	
	17	11:15:00	-	11:20:00	x			x	x		x		x		x	
	18	11:25:00	-	11:30:00	x		x		x		x		x		x	
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00	x		x		x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x			x	x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00	x		x		x		x		x		x	
Jumlah				23	7	21	9	27	3	27	3	27	3	27	3	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Hari	No	Waktu Sample		Tukang				Pekerja						
				4		6		10		13		14		
				p	i	p	i	p	i	p	i	p	i	
14	1	8:20:00	-	8:25:00	x		x		x		x		x	
	2	8:30:00	-	8:35:00	x		x		x		x		x	
	3	8:45:00	-	8:50:00	x		x		x		x		x	
	4	8:50:00	-	8:55:00	x		x		x		x		x	
	5	9:00:00	-	9:05:00		x	x		x		x		x	
	6	9:10:00	-	9:15:00		x		x	x		x		x	
	7	9:25:00	-	9:30:00		x		x	x			x		
	8	9:30:00	-	9:35:00		x		x	x			x		
	9	9:35:00	-	9:40:00	x		x		x		x		x	
	10	9:40:00	-	9:45:00	x		x		x		x		x	
	11	9:45:00	-	9:50:00	x		x		x		x		x	
	12	10:00:00	-	10:05:00	x		x		x			x		x
	13	10:35:00	-	10:40:00	x		x		x		x		x	
	14	10:45:00	-	10:50:00	x		x		x		x		x	
	15	11:00:00	-	11:05:00	x		x		x		x		x	
	16	11:05:00	-	11:10:00	x		x		x		x		x	
	17	11:15:00	-	11:20:00		x		x		x		x		x
	18	11:25:00	-	11:30:00		x		x		x		x		x
	19	11:35:00	-	11:40:00		x		x		x		x		x
	20	11:45:00	-	11:50:00		x		x		x		x		x
	21	11:55:00	-	12:00:00		x		x		x		x		x
	22	13:10:00	-	13:15:00	x		x		x		x		x	
	23	13:20:00	-	13:25:00	x		x		x		x		x	
	24	13:25:00	-	13:30:00	x		x		x		x		x	
	25	13:35:00	-	13:40:00	x		x		x		x		x	
	26	13:50:00	-	13:55:00	x		x		x		x		x	
	27	14:30:00	-	14:35:00	x		x		x		x		x	
	28	15:00:00	-	15:05:00	x		x		x		x		x	
	29	15:35:00	-	15:40:00	x		x		x		x		x	
	30	15:40:00	-	15:45:00	x		x		x		x		x	
Jumlah				21	9	22	8	25	5	22	8	24	6	

Keterangan: p : Produktif

i : Idle (non produktif)

Lampiran 2. Gambar Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pasangan Batu



Gambar L-2.1 Gambar Material Pasangan Batu



Gambar L-2.2 Gambar Tenaga Kerja Pasangan Batu



Gambar L-2.3 Gambar Tenaga Kerja Pasangan Batu



Gambar L-2.4 Gambar Tenaga Kerja Pasangan Batu



Gambar L-2.5 Gambar Tenaga Kerja Pasangan Batu



Gambar L-2.6 Gambar Pasangan Batu Yang Sudah Jadi

Lampiran 3. Surat Selesai Penelitian TA



Gambar L-3.1 Surat Selesai Penelitian TA