



Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja Menggunakan Metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*)

Verenisa T. Wenas^{#a}, Jermias Tjakra^{#b}, Febrina P. Y. Sumanti^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^averenisawenas@gmail.com, ^bjermias6201@gmail.com, ^cfebrina.sumanti@unsrat.ac.id

Abstrak

Produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan terhadap *output* (hasil produksi) dan *input* (komponen produksi : tenaga kerja, bahan, peralatan, dan waktu). Produktivitas merupakan ukuran apakah pekerjaan pada suatu proyek berjalan efektif dan efisien atau tidak. Oleh karena itu produktivitas merupakan hal yang sangat penting dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam pengukuran produktivitas adalah MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Tujuan dari penelitian ini adalah yaitu untuk melihat besar angka produktivitas yang didapatkan pada pekerjaan pemasangan rangka atap baja dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Dari penelitian ini diperoleh tingkat produktivitas keseluruhan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) tukang 1 sampai tukang 9 secara berturut-turut yaitu 41,145 m²/jam, 41,321 m²/jam, 40,546 m²/jam, 42,343 m²/jam, 40,753 m²/jam, 40,175 m²/jam, 42,343 m²/jam, 40,849 m²/jam, 42,343 m²/jam. Dan untuk tingkat produktivitas ideal menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) tukang 1 sampai tukang 9 secara berturut-turut yaitu 84,616 m²/jam, 153,28 m²/jam, 119,84 m²/jam, 175,21 m²/jam, 109,04 m²/jam, 162,6 m²/jam, 149,45 m²/jam, 119,56 m²/jam, 161,31 m²/jam. Pada penelitian ini didapati ada beberapa faktor penundaan yang menyebabkan terhambatnya pekerjaan yang dilakukan oleh masing-masing tukang.

Kata kunci: produktivitas, Metode MPDM, faktor penundaan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang mempunyai jangka waktu tertentu serta alokasi sumber daya terbatas. Tenaga kerja adalah faktor yang sangat berpengaruh besar pada kelangsungan dan keberhasilan dalam pelaksanaan suatu proyek. Dalam pelaksanaan suatu pekerjaan pada bidang konstruksi perlu diperhatikan beberapa faktor pekerjaan. Faktor-faktor tersebut adalah faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, kondisi cuaca, dan manajemen. Untuk mendapat hasil yang maksimal dan kelancaran jalannya suatu proyek, maka dibutuhkan manajemen proyek yang dapat mengelola proyek dari awal perencanaan, pelaksanaan, hingga proyek berakhir.

Pada proyek konstruksi salah satu pekerjaan yang sangat berpengaruh dan perlu diamati produktivitasnya yaitu pekerjaan pemasangan rangka atap. Produktivitas tenaga kerja atau tukang pada pekerjaan pemasangan atap ini perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh dalam menentukan keberhasilan proyek konstruksi tersebut terutama pada bagian keuangan yaitu biaya upah tenaga kerja pemasangan rangka atap.

Dalam penelitian ini, untuk menghitung produktivitas tenaga kerja pada pemasangan rangka atap, peneliti menggunakan salah satu metode untuk menghitung tingkat produktivitas tenaga kerja yaitu metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung nilai atau

tingkat produktivitas kerja dengan mengacu pada lamanya penundaan.

Metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang memberikan cara praktis untuk mengukur, memprediksi, dan meningkatkan produktivitas. Metode ini menghitung nilai produktivitas dengan mengacu pada lamanya penundaan. Ada 5 faktor penundaan (*delay*), yaitu antara lain lingkungan (*environment*), peralatan (*equipment*), tenaga kerja (*labor*), material dan manajemen (*management*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas adapun permasalahan yang dapat dirumuskan dalam kaitannya dengan penelitian ini adalah berapa besar produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan rangka atap pada area hanggar di proyek Pembangunan & Rehabilitasi Pasar Bersehati Manado?

1.3. Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitian dilakukan di area hanggar pada proyek Pembangunan & Rehabilitasi Pasar Bersehati Manado.
2. Pengamatan atau survei hanya pada tenaga kerja tukang pada pekerjaan pemasangan rangka atap.
3. Pengamatan dilakukan pada 9 tukang.
4. Pengamatan dilakukan pada jam kerja yaitu 09.00-11.00 dan 13.00-15.00 kecuali hari Sabtu & Minggu.
5. Tidak menghitung analisis terhadap rencana anggaran biaya (RAB) dan *time schedule*.
6. Tidak membahas perhitungan struktur.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat besar angka produktivitas yang didapatkan pada pekerjaan pemasangan rangka atap baja dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*).

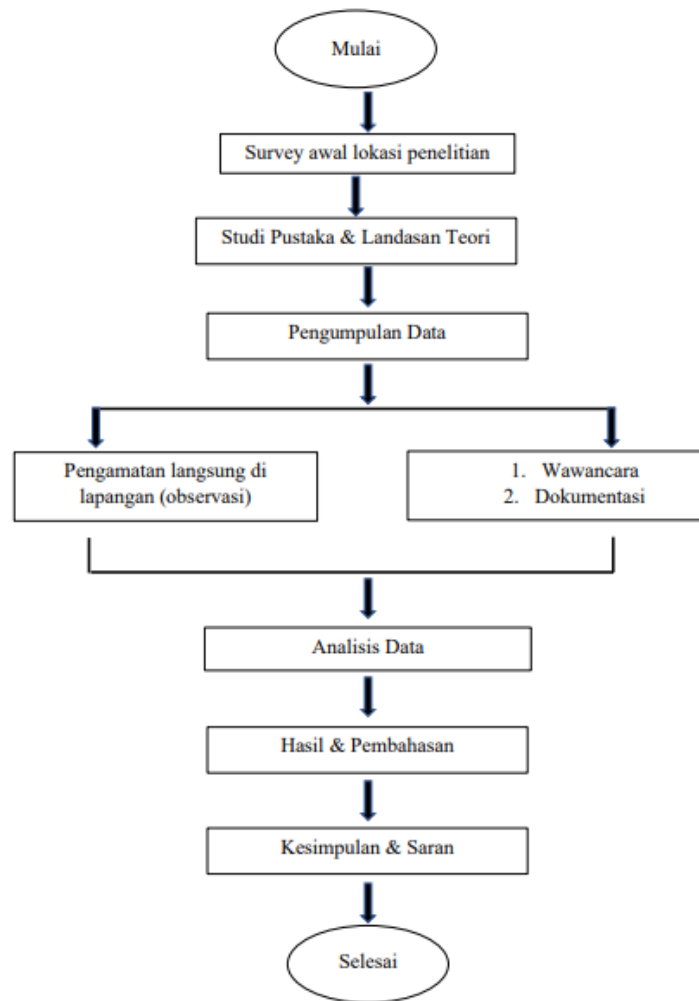
1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk menambah informasi bagi pembaca dalam hal pengetahuan tentang tingkat produktivitas tenaga kerja pemasangan atap rangka baja.
2. Untuk dijadikan wawasan dan referensi bagi penelitian selanjutnya.
3. Untuk memberikan gambaran umum serta masukan terhadap pihak-pihak yang berada di dalam lingkungan pembangunan sehingga dapat meningkatkan produktivitas tenaganya.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan pada Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja pada Proyek Pembangunan & Rehabilitasi Pasar Bersehati Manado. Metode penelitian ini dimulai dari survey lokasi penelitian, kemudian melakukan studi pustaka & landasan teori untuk membahas permasalahan dan mengambil topik apa yang akan diteliti. Setelah mengetahui masalah yang akan diteliti, kemudian melakukan survey langsung dilapangan untuk pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan cara yaitu, observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*). Data yang didapatkan dari hasil analisis dan pengolahan data maka hasilnya akan dibahas

dalam penelitian ini. Setelah menganalisis data dan melakukan pembahasan selanjutnya akan didapatkan kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tinjauan Umum

Pengamatan dilakukan secara langsung selama 2 minggu pada 9 tukang yang mengerjakan 2 siklus/pekerjaan yaitu Pemasangan Balok Kuda-kuda dan Gording yang menggunakan baja tipe kanal c atau cnp di area Hanggar dengan luas pekerjaan 1693,734 m². Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) untuk mengetahui berapa nilai produktivitas yang terdapat pada pekerjaan pemasangan rangka atap.

MPDM diterapkan pada 4 tahap, terdiri atas pengumpulan data, pengolahan data, penyusunan data, serta implementasi data. Dalam metode ini aspek-aspek yang perlu diamati dan didokumentasikan adalah sebagai berikut :

1. Waktu untuk menyelesaikan satu siklus produksi atau pekerjaan.
2. Keterlambatan yang menyebabkan produktivitas menurun.
3. Setiap insiden yang akan mempengaruhi siklus diamati dan didokumentasikan

Untuk pengolahan data dengan menggunakan metode ini terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Langkah-langkah untuk menghitung produktivitas tukang menggunakan metode ini yaitu sebagai berikut.

1. Menghitung total waktu siklus produksi

Untuk menghitung total waktu siklus produksi tukang untuk menyelesaikan satu siklus/pekerjaan gunakan rumus :

$$= \text{Total waktu pekerjaan} \times \text{Lama pekerjaan}$$

2. Menghitung siklus produksi tak tertunda

Siklus produksi tak tertunda adalah waktu tukang untuk menyelesaikan satu siklus/pekerjaan tanpa ada penundaan. Rumus untuk menghitung total waktu siklus produksi tak tertunda, yaitu :

$$= \text{Waktu produksi} - \text{Rata-rata waktu tak tertunda}$$

3. Menghitung siklus produksi tertunda

Siklus produksi tertunda adalah penundaan waktu pada tukang dalam menyelesaikan satu siklus/pekerjaan yang disebabkan oleh beberapa faktor yang menyebabkan pekerjaan terhambat. Rumus untuk menghitung total waktu siklus produksi tertunda, yaitu :

$$= \sum \text{waktu penundaan (faktor lingk, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen)}$$

4. Menghitung siklus produksi keseluruhan

Siklus produksi keseluruhan adalah total waktu produksi tak tertunda ditambah total waktu tertunda.

$$= \sum \text{waktu produksi} + \sum \text{waktu penundaan}$$

Untuk rata-rata waktu siklus gunakan rumus dibawah ini :

$$= \frac{\sum \text{waktu produksi} + \sum \text{waktu penundaan}}{2}$$

5. Menghitung informasi penundaan tukang

a. Menghitung kejadian

Kejadian adalah jumlah siklus/pekerjaan yang mengalami penundaan pada faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen.

b. Menghitung kemungkinan kejadian

Kemungkinan kejadian adalah siklus yang mengalami penundaan dibagi jumlah siklus keseluruhan.

c. Menghitung *relative severity* atau resiko relative

Relative severity adalah total penambahan waktu dari setiap penundaan yang terjadi pada semua siklus dibagi rata-rata siklus yang mengalami penundaan dan dibagi dengan rata-rata waktu siklus produksi keseluruhan.

d. Menghitung perkiraan berapa persen % waktu penundaan persiklus

Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi adalah kemungkinan kejadian dikali dengan *relative severity* dikali 100%.

6. Menghitung produktivitas tukang

Berdasarkan *Method Productivity Delay Model* (MPDM) dari Halpin dan Riggs (1992), pendekatan untuk perhitungan produktivitas yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas keseluruhan} &= \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \\ \text{Produktivitas ideal} &= \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus tak tertunda}} \\ \text{Siklus produksi tak tertunda} &= \frac{\text{waktu siklus produksi} - \text{rata rata waktu tak tertunda}}{n} \\ \text{Siklus produksi keseluruhan} &= \frac{\text{waktu siklus produksi} - \text{rata rata waktu tak tertunda}}{n} \end{aligned}$$

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

Dimana :

- E_{cn} = perkiraan % penundaan akibat lingkungan/100
 E_{cq} = perkiraan % penundaan akibat material/100
 E_{la} = perkiraan % penundaan akibat tenaga kerja/100
 E_{mt} = perkiraan % penundaan akibat material/100
 E_{mm} = perkiraan % penundaan akibat manajemen/100
 Semua satuan produktivitas dalam **unit/jam**.

3.2. Perhitungan Data Menggunakan Metode MPDM (Method Productivity Delay Model)

3.2.1. Perhitungan Penundaan Siklus Produksi

Tabel 1. Penundaan Siklus Produksi Tukang 1 Pemasangan Rangka Atap

Tukang	Siklus	Waktu Produksi (Menit)	Penundaan (Menit)					Ket.	Waktu Produksi – Rata-rata waktu tak tertunda
			Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen		
1	1	1680	34		932			delay	1680
	2	720			233			delay	720
Jumlah		2400							2400
Rata-rata		1200							1200

Contoh Perhitungan Penundaan Siklus Produksi Tukang 1 (Suryanto) :

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

Siklus 1

- 7 hari kerja
- 4 jam/hari

$$\begin{aligned}
 \text{Siklus 1} &= (\text{total waktu pekerjaan} \times \text{lama pekerjaan}) \\
 &= (4 \times 60 \text{ menit}) \times 7 \\
 &= 1680 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Siklus 2

- 3 hari kerja
- 4 jam/hari

$$\begin{aligned}
 \text{Siklus 2} &= (\text{total waktu pekerjaan} \times \text{lama pekerjaan}) \\
 &= (4 \times 60 \text{ menit}) \times 3 \\
 &= 720 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

2. Waktu siklus produksi tertunda (*delay*) adalah penundaan karena faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material dan manajemen. Dalam penelitian ini didapati ada 2 faktor penundaan yang menyebabkan waktu siklus produksi tertunda (*delay*) yaitu penundaan akibat tenaga kerja dan lingkungan.

- Faktor Tenaga Kerja (Siklus 1)
 $= 19+5+14+21+12+14+6+30+16+5+8+4+28+12+38+7+12+15+3+34+7+3+11+6+3+70+22+4+6+13+3+11+120+12+9+9+65+11+2+4+87+12+21+14+120$
 $= 948 \text{ menit}$
- Faktor Tenaga Kerja (Siklus 2)
 $= 25+7+16+5+9+4+27+19+24+7+23+12+20+1+11+8+15$
 $= 233 \text{ menit}$
- Faktor Lingkungan (Siklus 1)
 $= 8+26 = 34 \text{ menit}$

3. Waktu siklus produksi tak tertunda (*non delay*)

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu produksi siklus 1} &= 1680 \text{ menit} \\
 \text{Jumlah siklus produksi tak tertunda} &= \text{tidak ada}
 \end{aligned}$$

Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda = 1680 menit

3.2.2. Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM

Tabel 2. Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1

Tukang	Unit	Waktu Produksi Total (menit)	Jumlah Siklus	Rata-rata Waktu Siklus (menit)	$\frac{\sum(\text{Waktu Siklus Produksi}-\text{Waktu Siklus Tak Tertunda})}{n}$
1	Produksi Tak Tertunda	1680	0	1680	0
	Produksi Keseluruhan	2400	2	1200	1200

Contoh perhitungan lembar kerja proses MPDM tukang 1 sebagai berikut :

1. Siklus Produksi tak tertunda

- Waktu produksi siklus produksi tak tertunda = 1680 menit
- Jumlah siklus produksi tak tertunda = 0
- Rata-rata waktu siklus adalah produksi total dibagi jumlah siklus

$$\frac{\text{produksi total}}{\text{jumlah siklus}} = \frac{1680}{0} = 1680 \text{ menit}$$
- $\frac{\sum(\text{Waktu Siklus Produksi}-\text{Waktu Siklus Tak Tertunda})}{n}$

$$\frac{\sum \text{waktu siklus produksi}-\text{rata-rata waktu tak tertunda}}{n} = \frac{1680-1680}{0} = 0$$

2. Siklus produksi keseluruhan

- Waktu produksi total adalah jumlah waktu siklus produksi keseluruhan
 = 1680 + 720 = 2400 menit
- Jumlah siklus produksi keseluruhan
 = 2
- Rata-rata waktu siklus adalah produksi total dibagi jumlah siklus

$$\frac{\text{produksi total}}{\text{jumlah siklus}} = \frac{2400}{2} = 1200 \text{ menit}$$
- $\frac{\sum(\text{Waktu Siklus Produksi}-\text{Waktu Siklus Tak Tertunda})}{n}$

$$\frac{\sum \text{waktu siklus produksi}-\text{rata-rata waktu tak tertunda}}{n} = \frac{2400-0}{2} = 1200 \text{ menit}$$

3.2.3. Perhitungan Informasi Penundaan Tukang

Tabel 3 Perhitungan Informasi Penundaan Tukang

Tukang	Unit	Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Material	Manajemen
1	Kejadian	1		2		
	Total penambahan waktu (menit)	34		1165		
	Kemungkinan kejadian	0,5		1		
	<i>Relative severity</i>	0,028		0,485		
	Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi	1,417		48,542		

Proses data Tukang 1:

- Kejadian adalah jumlah siklus yang mengalami penundaan pada faktor lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material dan manajemen.
Perhitungan pada tukang 1 :

- Tenaga Kerja = 2 Siklus
Lingkungan = 1 siklus
- b. Total penambahan waktu adalah total dari setiap tipe penundaan yang terjadi pada semua siklus.
Perhitungan pada tukang 1 :
Tenaga Kerja = 1165
Lingkungan = 34
- c. Kemungkinan kejadian adalah kejadian (a) dibagi jumlah siklus keseluruhan.
Perhitungan pada tukang 1 :
Tenaga Kerja = $\frac{2}{2} = 1$
Lingkungan = $\frac{1}{2} = 0.5$
- d. *Relative severity* adalah total penambahan waktu (b) dibagi kejadian (a) dibagi rata-rata waktu siklus produksi keseluruhan.
Perhitungan pada tukang 1 :
Tenaga Kerja = $(\frac{1165}{2}) : 1200 = 0.485$
Lingkungan = $(\frac{34}{1}) : 1200 = 0.028$
- e. Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi adalah kemungkinan kejadian dikali *relative severity* dikali 100%.
Tenaga Kerja = $(1 \times 0.485) \times 100\% = 48,542\%$
Lingkungan = $(0.5 \times 0.028) \times 100\% = 1.417\%$

3.2.4. Perhitungan Produktivitas Tukang

Perhitungan produktivitas tukang pada pekerjaan pemasangan rangka atap baja adalah sebagai berikut :

1. Produktivitas Ideal

Produktivitas ideal adalah produktivitas yang dihasilkan sebagai siklus produksi tak tertunda.

$$\text{Produksi Ideal} = \frac{1 \text{ jam}}{\text{rata-rata waktu siklus tak tertunda}}$$

2. Produktivitas Keseluruhan

Produktivitas keseluruhan dapat dihitung dengan menggunakan rata-rata waktu siklus keseluruhan yaitu :

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

Atau menggunakan rumus produktivitas keseluruhan dibawah ini :

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

Dimana : E_{cn} = perkiraan % penundaan akibat lingkungan / 100

E_{eq} = perkiraan % penundaan akibat peralatan / 100

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

E_{mt} = perkiraan % penundaan akibat material / 100

E_{mm} = perkiraan % penundaan akibat manajemen / 100

Perhitungan waktu pekerjaan tukang 1

Diketahui :

- Waktu Total = 1680+720 = 2400 menit
- Waktu non efektif (delay) = 932+233+34 = 1199 menit

- Waktu efektif = 2400 – 1199 = 1201 menit
- Luas total produksi = 1693,734 m²

Produktivitas Ideal Tukang 1

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1 \text{ jam}}{\text{jam efektif}} \times 1693,734 \text{ m}^2 \\
 &= \frac{60 \text{ menit/jam}}{1201 \text{ menit}} \times 1693,734 \text{ m}^2 \\
 &= 84,616 \text{ m}^2/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Produktivitas Keseluruhan Tukang 1

$$\begin{aligned}
 &= 84,616 \text{ m}^2/\text{jam} \times (1 - \sum E) \\
 &= 84,616 \text{ m}^2/\text{jam} \times (1 - 0.028 - 0 - 0.485 - 0 - 0) \\
 &= 41,145 \text{ m}^2/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan produktivitas seluruh tukang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perhitungan Produktivitas Tukang Dengan Metode MPDM

Tukang	Waktu Produksi (menit)	Delay (menit)	Efektif (menit)	Siklus	Produktivitas Keseluruhan (m ² /jam)	Produktivitas Ideal (m ² /jam)
1	2400	1199	1201	2	41,14462	84,61619
2	2400	1737	663	2	41,32149	153,2791
3	2400	1552	848	2	40,54575	119,8397
4	2400	1820	580	2	42,34335	175,2139
5	2400	1468	932	2	40,7532	109,0387
6	2400	1775	625	2	40,17537	162,5985
7	2400	1720	680	2	42,34335	149,4471
8	2400	1550	850	2	40,84888	119,5577
9	2400	1770	630	2	42,34335	161,308

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil besaran produktivitas keseluruhan dan Produktivitas ideal dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) mulai dari tukang 1 sampai tukang 9 secara berturut-turut yaitu 41,145 m²/jam, 41,321 m²/jam, 40,546 m²/jam, 42,343 m²/jam, 40,753 m²/jam, 40,175 m²/jam, 42,343 m²/jam, 40,849 m²/jam, 42,343 m²/jam. Sehingga didapat untuk nilai produktivitas keseluruhan dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) yang paling besar dicapai oleh tukang 4 yaitu pak Deden yang berusia 35 Tahun asal Tasikmalaya dengan pengalaman kerja 10 Tahun, tukang 7 yaitu pak Herman yang berusia 30 Tahun asal Tasikmalaya dengan pengalaman kerja 5 Tahun, tukang 9 yaitu pak Ejen yang berusia 32 Tahun asal Tasikmalaya dengan pengalaman kerja 9 Tahun dengan nilai produktivitas keseluruhan yaitu 42,343 m²/jam. Sedangkan nilai produktivitas keseluruhan tukang yang paling rendah diperoleh tukang 6 yaitu pak Acung yang berusia 35 Tahun asal Tasikmalaya dengan pengalaman kerja 12 Tahun dengan nilai produktivitas keseluruhan 40,175 m²/jam. Rata-rata produktivitas keseluruhan tukang adalah 41,313 m²/jam.

Hasil produktivitas ideal dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) mulai dari tukang 1 sampai tukang 9 secara berturut-turut yaitu 84,616 m²/jam, 153,28 m²/jam, 119,84 m²/jam, 175,21 m²/jam, 109,04 m²/jam, 162,6 m²/jam, 149,45 m²/jam, 119,56 m²/jam, 161,31 m²/jam. Sehingga didapatkan produktivitas ideal tenaga kerja/tukang pada pekerjaan pemasangan rangka atap baja dengan menggunakan metode MPDM (*Method Productivity Delay Model*) dicapai oleh tukang 4 yaitu pak Deden yang berusia 35 Tahun asal Tasikmalaya dengan pengalaman kerja 10 Tahun, dengan nilai produktivitas ideal yaitu 175,21 m²/jam. Rata-rata produktivitas ideal tukang adalah 137,21 m²/jam.

Pada penelitian ini juga terdapat faktor penundaan yang menyebabkan terhambatnya pekerjaan yang dilakukan oleh masing-masing tukang. Pertama, faktor tenaga kerja dengan penyebab penundaan pekerjaan yaitu istirahat, bercerita, merokok, minum air, dan menunggu

pekerjaan. Faktor kedua yaitu lingkungan dengan penyebab penundaan yaitu hujan pada saat pekerjaan sehingga menyebabkan pekerjaan terhenti.

Referensi

- Afriani Ayu. 2018. *Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Genteng Di Lapangan*. Tugas Akhir ed. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Arifi E. dan Setyowulan. 2020. *Perencanaan Truktur Baja (Berdasarkan SNI 1729:2020)*. Malang: UB Press.
- Carbon Steel Pipe Pressure Schedule. <https://www.karyabajasukses.com/carbon-steel-pipe-pressure/>
- Ervianto, I. W. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Budi Utama.
- Microsoft Word – 05. Bab 3.
<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/14032/05.3%20bab%203.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Rani. H. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Budi Utama
- Ragam Jenis Baja untuk Konstruksi. <https://mdskontraktor.co.id/dnews/10056/ragam-jenis-baja-untuk-konstruksi.html>
- Rintih P. A. 2018. *Model Penilaian Produktivitas Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia*. Tugas Akhir ed. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sudarno P. Tampubolon, S.T.,M.Sc. 2021. *Struktur Baja*. BMP ed. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia.
- Umam R. 2020. *Analisis Produktivitas Tukang Pada Pekerjaan Dinding Bata Merah dengan Menggunakan Metode Work Sampling*. Tugas Akhir ed. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Widiasanti, I. dan Lenggogeni. 2014. *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Wildensyah I. 2010. *Rangka Atap Baja Ringan Untuk Semua*. Bandung: Alfabeta.
- Yulianto E. 2020. *Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja*. Tugas Akhir ed. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.