

## BAB V

### ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 TINJAUAN UMUM

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan pada aktivitas 21 tukang genteng guna mendapatkan nilai produktivitas pekerjaan pemasangan atap genteng. Pengamatan dilakukan pada beberapa siklus pekerjaan secara berulang dengan menggunakan *camera video/-handycam*. Pengukuran waktu dilakukan untuk setiap 10 buah genteng beton/1 m<sup>2</sup> per siklus produksi untuk setiap sampel (tenaga kerja/tukang).

#### 5.2 PELAKSANAAN PENELITIAN

##### 5.2.1 Analisis Data Pekerjaan Pasangan Penutup Atap Genteng Beton

Perhitungan waktu untuk setiap aktivitas pemasangan penutup atap genteng beton untuk satu siklus ditampilkan pada Tabel 5.1.

Nama Tukang : Paidi  
 Umur : 60 tahun  
 Pukul : 08.00 – 08.11.48 WIB  
 Hari/tanggal : Sabtu, 21 Januari 2017

**Tabel 5.1** Perhitungan Waktu Untuk Setiap Aktivitas Tukang Genteng 1

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:02	Mengambil Genteng	1	2
2	8:00:02 - 8:00:06	Memasang Genteng		4
3	8:00:06 - 8:00:09	Mengambil Genteng		3
4	8:00:09 - 8:00:16	Memasang Genteng		7
5	8:00:16 - 8:00:19	Mengambil Genteng		3
6	8:00:19 - 8:00:24	Memasang Genteng		5
7	8:00:24 - 8:00:26	Mengambil Genteng		2
8	8:00:26 - 8:00:31	Memasang Genteng		5

**Lanjutan Tabel 5.1** Perhitungan Waktu Untuk Setiap Aktivitas Tukang Genteng 1

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi	
9	8:00:31 - 8:01:26	Minum		55	
10	8:01:26 - 8:01:32	Mengambil Genteng		6	
11	8:01:32 - 8:01:45	Memasang & Merapatkan Genteng		13	
12	8:01:45 - 8:01:47	Mengambil Genteng		2	
13	8:01:47 - 8:01:59	Memasang Genteng		12	
14	8:01:59 - 8:02:05	Mengambil Genteng		6	
15	8:02:05 - 8:02:32	Memasang & Merapatkan Genteng		31	
16	8:02:32 - 8:02:35	Mengambil Genteng		3	
17	8:02:35 - 8:02:56	Memasang & Merapatkan Genteng		21	
18	8:02:56 - 8:02:59	Mengambil Genteng		3	
19	8:02:59 - 8:03:32	Memasang & Merapatkan Genteng		33	
20	8:03:32 - 8:03:40	Mengambil Genteng		8	
21	8:03:40 - 8:04:06	Memasang & Merapatkan Genteng		26	
22	8:04:06 - 8:04:10	Mengambil Genteng		2	4
23	8:04:10 - 8:04:38	Memasang & Merapatkan Genteng		28	
24	8:04:38 - 8:04:41	Mengambil Genteng		3	
25	8:04:41 - 8:05:03	Memasang & Merapatkan Genteng		22	
26	8:05:03 - 8:05:20	Mengambil Genteng		17	
27	8:05:20 - 8:05:36	Memasang Genteng		16	
28	8:05:36 - 8:05:40	Mengambil Genteng		4	
29	8:05:40 - 8:05:59	Memasang Genteng	19		
30	8:05:59 - 8:06:06	Mengambil Genteng	7		
31	8:06:06 - 8:06:33	Memasang & Merapatkan Genteng	27		
32	8:06:33 - 8:06:36	Mengambil Genteng	3		
33	8:06:36 - 8:06:45	Memasang Genteng	9		
34	8:06:45 - 8:07:00	Mengambil Genteng		5	
35	8:07:00 - 8:07:34	Memasang Genteng		4	
36	8:07:34 - 8:07:41	Mengambil Genteng		7	
37	8:07:41 - 8:07:47	Memasang Genteng		6	
38	8:07:47 - 8:08:21	Berhenti		34	
39	8:08:21 - 8:08:23	Mengambil Genteng		2	

**Lanjutan Tabel 5.1** Perhitungan Waktu Untuk Setiap Aktivitas Tukang Genteng 1

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
40	8:08:23 - 8:08:41	Memasang & Merapatkan Genteng		18
41	8:08:41 - 8:08:46	Mengambil Genteng		5
42	8:08:46 - 8:08:58	Memasang & Merapatkan Genteng		12
43	8:08:58 - 8:09:04	Mengambil Genteng	3	6
44	8:08:09 - 8:09:18	Memasang Genteng		9
45	8:09:18 - 8:09:23	Mengambil Genteng		5
46	8:09:23 - 8:09:34	Memasang Genteng		11
47	8:09:34 - 8:09:36	Mengambil Genteng		2
48	8:09:36 - 8:09:45	Memasang Genteng		9
49	8:09:45 - 8:09:50	Mengambil Genteng		5
50	8:09:53 - 8:10:01	Memasang Genteng		8
51	8:10:01 - 8:10:06	Mengambil Genteng		5
52	8:10:06 - 8:10:13	Memasang Genteng		7
53	8:10:13 - 8:10:19	Mengambil Genteng		6
54	8:10:19 - 8:10:38	Memasang & Merapatkan Genteng		19
55	8:10:38 - 8:10:42	Mengambil Genteng		4
56	8:10:42 - 8:10:57	Memasang Genteng		15
57	8:10:57 - 8:11:11	Mengambil Genteng		3
58	8:11:11 - 8:11:18	Memasang Genteng		7
59	8:11:18 - 8:11:20	Mengambil Genteng		2
60	8:11:20 - 8:11:32	Memasang Genteng		12
61	8:11:32 - 8:11:35	Mengambil Genteng	3	
62	8:11:35 - 8:11:48	Memasang Genteng	13	

Ringkasan pekerjaan pemasangan penutup atap genteng keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 berikut ini.

**Tabel 5.2** Perhitungan Waktu Untuk 3 Siklus Pemasangan Atap Genteng

Tukang		Siklus			Jumlah (detik)
		1	2	3	
1	Waktu (detik)	250	252	151	653
	Keterangan			non delay	

**Lanjutan Tabel 5.2** Perhitungan Waktu Untuk 3 Siklus  
Pemasangan Atap Genteng

Tukang		Siklus			
		1	2	3	
2	Waktu (detik)	182	146	153	481
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
3	Waktu (detik)	185	123	124	432
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
4	Waktu (detik)	210	156	197	565
	Keterangan	non delay	non delay		
5	Waktu (detik)	208	211	218	637
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
6	Waktu (detik)	172	141	171	469
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
7	Waktu (detik)	107	139	160	400
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
8	Waktu (detik)	217	212	250	679
	Keterangan	non delay	Non delay	non delay	
9	Waktu (detik)	113	139	178	430
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
10	Waktu (detik)	210	180	215	621
	Keterangan			non delay	
11	Waktu (detik)	172	169	237	578
	Keterangan	non delay	non delay		
12	Waktu (detik)	183	208	224	615
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
13	Waktu (detik)	185	261	241	687
	Keterangan	non delay			
14	Waktu (detik)	178	197	171	546
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	

**Lanjutan Tabel 5.2** Perhitungan Waktu Untuk 3 Siklus Pemasangan Atap Genteng

Tukang		Siklus			
		1	2	3	
15	Waktu (detik)	224	270	199	693
	Keterangan	non delay		non delay	
16	Waktu (detik)	175	179	192	546
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
17	Waktu (detik)	244	254	223	721
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
18	Waktu (detik)	176	190	164	530
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
19	Waktu (detik)	157	121	161	439
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
20	Waktu (detik)	127	149	183	459
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
21	Waktu (detik)	112	93	145	350
	Keterangan	non delay	non delay	non delay	
Total (detik)					11531

**Tabel 5.3** Perhitungan Waktu Untuk 3 Siklus Pemasangan Atap Genteng Bagian Sudut

Tukang		Siklus			Jumlah (detik)
		1	2	3	
1	Waktu (detik)	2910	3266	3942	10118
	Keterangan	non delay	non delay	delay	
2	Waktu (detik)	3167	3178	3745	10090
	Keterangan	non delay	non delay	delay	
3	Waktu (detik)	3431	3100	3941	10472
	Keterangan	delay	non delay	delay	
Total (detik)					30680

### 5.2.2 Perhitungan Penundaan Siklus Produksi

Tabel Penundaan siklus produksi untuk 1 tukang dapat dilihat pada table 5.4 berikut.

**Tabel 5.4** Penundaan Siklus Produksi Pemasangan Atap Genteng Tukang 1

Tukang	Siklus	Waktu Produksi (dtk)	Penundaan					Ket.	Waktu siklus prod. - rata-rata waktu tak tertunda (detik)
			Lingkungan (dtk)	Peralatan (dtk)	Tenaga Kerja (dtk)	Material (dtk)	Manajemen (dtk)		
1	1	250	-	-	55	-	-	-	99
	2	252	-	-	34	-	-	-	101
	3	151	-	-	-	-	-	<i>non delay</i>	-
Jumlah		653							200
Rata-rata		217,67							66,67

**Tabel 5.5** Penundaan Siklus Produksi Pemasangan Atap Genteng Bagian Sudut Tukang 1

Tukang	Siklus	Waktu Produksi (dtk)	Penundaan					Ket.	Waktu siklus prod. - rata-rata waktu tak tertunda (detik)
			Lingkungan (dtk)	Peralatan (dtk)	Tenaga Kerja (dtk)	Material (dtk)	Manajemen (dtk)		
1	1	2910	-	-	-	-	-	<i>non delay</i>	-
	2	3266	-	-	-	-	-	<i>non delay</i>	-
	3	3942	-	-	71	-	-	-	854
Jumlah		10118							854
Rata-rata		3490,66							284,67

Proses data Tukang 1:

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

Waktu produksi siklus 1 (Tabel 5.1)

$$=2+4+3+7+3+5+2+5+55+6+13+2+12$$

$$+6+13+2+12+6+31+3+21+3+33+8+26$$

$$\begin{aligned}
&+4+28+3+22+17+16+4+19+7+27+3+9 \\
&+5+4+7+27+3+9+5+4+7+6+34+2+18 \\
&+5+12+6+9+5+11+2+9+5+8+5+7+6+ \\
&19+4+15+3+7+2+12+3+3 \\
&= 250 \text{ detik}
\end{aligned}$$

b. Penundaan karena faktor tenaga kerja adalah penundaan tukang yang disebabkan karena melakukan pekerjaan yang bukan pekerjaannya. Misalnya makan, minum, merokok, mengobrol, dan lain-lain.

Penundaan karena faktor material adalah penundaan yang disebabkan karena bahan/material yang dibutuhkan tidak berada di tempat pekerjaan.

$$\text{Faktor tenaga kerja} = 55 \text{ detik (siklus 1)}$$

$$\text{Faktor tenaga kerja} = 34 \text{ detik (siklus 2)}$$

c. Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda (tukang 1)

$$= 250 - 151$$

$$= 99 \text{ detik}$$

Berdasarkan hasil perhitungan Penundaan Siklus Produksi secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

**Tabel 5.6** Sampel Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Siklus		
		1	2	3
1	Waktu siklus produksi (detik)	250	252	151
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	55	34	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	99	101	-
	Keterangan	-	-	<i>Non delay</i>
2	Waktu siklus produksi (detik)	182	146	153
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.6** Sampel Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Siklus		
		1	2	
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	21,67	14,33	7,33
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
3	Waktu siklus produksi (detik)	185	123	124
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	41	21	20
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
4	Waktu siklus produksi (detik)	210	156	197
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	26
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	27	27	-
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	-
5	Waktu siklus produksi (detik)	208	211	218
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	4,67	1,67	5,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
6	Waktu siklus produksi (detik)	172	141	171
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-



**Lanjutan Tabel 5.6** Sampel Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Siklus		
		1	2	3
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	10,67	20,33	9,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
7	Waktu siklus produksi (detik)	107	139	160
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	28,33	3,67	24,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
8	Waktu siklus produksi (detik)	217	212	250
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	9,33	14,33	23,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
9	Waktu siklus produksi (detik)	113	139	178
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	30,33	4,33	34,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
10	Waktu siklus produksi (detik)	210	180	215
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.6 Sampel Penundaan Tukang Genteng**

Tukang		Siklus		
		1	2	3
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	5	35	-
	Keterangan	-	-	<i>Non delay</i>
11	Waktu siklus produksi (detik)	172	169	237
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	1,5	1,5	-
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	-
12	Waktu siklus produksi (detik)	183	208	224
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	22	3	19
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
13	Waktu siklus produksi (detik)	185	261	241
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	-	76	56
	Keterangan	<i>Non delay</i>	-	-
14	Waktu siklus produksi (detik)	178	197	171
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	4	15	11

**Lanjutan Tabel 5.6** Sampel Penundaan Tukang Genteng

	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
15	Waktu siklus produksi (detik)	224	270	199
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	-	58,5	-
	Keterangan	<i>Non delay</i>	-	<i>Non delay</i>
16	Waktu siklus produksi (detik)	175	179	192
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	7	3	12
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
17	Waktu siklus produksi (detik)	244	254	223
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	3,67	13,67	18,33
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
18	Waktu siklus produksi (detik)	176	190	164
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	0,67	13,33	12,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
19	Waktu siklus produksi (detik)	157	121	161
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.6 Sampel Penundaan Tukang Genteng**

Tukang		Siklus		
		1	2	3
19	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	10,67	25,33	14,67
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
20	Waktu siklus produksi (detik)	127	149	183
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	26	4	30
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>
21	Waktu siklus produksi (detik)	112	93	145
	Lingkungan (detik)	-	-	-
	Peralatan (detik)	-	-	-
	Tenaga kerja (detik)	-	-	-
	Material (detik)	-	-	-
	Manajemen (detik)	-	-	-
	Waktu siklus produksi – rata-rata waktu tak tertunda	4,67	23,67	28,33
	Keterangan	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>	<i>Non delay</i>

### 5.2.3 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM

Tabel perhitungan lembar kerja proses MPDM untuk Tukang 1 bisa dilihat pada Tabel 5.7 berikut.

**Tabel 5.7** Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1

Unit	Waktu produksi total (detik)	Jumlah siklus	Rata-rata waktu siklus (detik)	$\sum [   (\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda})   ] / n$
Siklus produksi tak tertunda	151	1	151	0

Siklus produksi keseluruhan	653	3	217,67	66,67
-----------------------------	-----	---	--------	-------

Proses data :

**a. Siklus produksi tak tertunda cv**

- Waktu produksi adalah jumlah waktu siklus produksi yang tak tertunda.

$$\text{Waktu Produksi} = 151 \text{ detik}$$

- Jumlah siklus adalah banyaknya siklus yang tak tertunda.

$$\text{Jumlah siklus produksi tak tertunda} = 1$$

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

$$\text{Rata-rata Waktu Siklus} = 151 / 1 = 151 \text{ detik}$$

- $(\text{waktu siklus produksi} - \text{rata-rata waktu wak tertunda}) / n$

$$= (151 - 151) / 1 = 0$$

**b. Siklus produksi keseluruhan**

- Waktu produksi total adalah jumlah waktu siklus produksi keseluruhan.

$$\begin{aligned} \text{Waktu produksi total} &= 250 + 252 + 151 \\ &= 653 \text{ detik} \end{aligned}$$

- Jumlah siklus adalah banyaknya siklus keseluruhan.

$$\text{Jumlah siklus} = 3$$

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

$$\text{Rata-rata waktu siklus} = \frac{653}{3} = 217.67 \text{ detik}$$

- $(\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda}) / n$

$$= \frac{200(\text{Tabel 5.3})}{3} = 66.67 \text{ detik}$$

Berikut ditampilkan Tabel 5.8 yaitu ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan.

**Tabel 5.8** Ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan

Tukang	Unit	Waktu produksi total (detik)	Jumlah siklus	Rata-rata waktu siklus (detik)	$\frac{\sum [ \text{(waktu siklus produksi - waktu siklus tak tertunda)} ]}{n}$
1	A)Siklus produksi tak tertunda	151	1	151	0
	B) Siklus produksi keseluruhan	653	3	217,67	66,7
2	A)Siklus produksi tak tertunda	481	3	160,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	481	3	160,33	-
3	A)Siklus produksi tak tertunda	432	3	144	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	432	3	144	-
4	A)Siklus produksi tak tertunda	366	2	183	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	565	3	188,33	18
5	A)Siklus produksi tak tertunda	637	3	212,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	637	3	212,33	-
6	A)Siklus produksi tak tertunda	469	3	156,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	469	3	156,33	-
7	A)Siklus produksi tak tertunda	400	3	133,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	400	3	133,33	-
8	A)Siklus produksi tak tertunda	679	3	226,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	679	3	226,33	-
9	A)Siklus produksi tak tertunda	430	3	143,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	430	3	143,33	-
10	A)Siklus produksi tak tertunda	215	1	215	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	621	3	207	13,33

**Tabel 5.8** Ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan

11	A)Siklus produksi tak tertunda	341	2	170,5	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	578	3	192,67	1
12	A)Siklus produksi tak tertunda	615	3	205	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	615	3	205	-
13	A)Siklus produksi tak tertunda	185	1	185	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	687	3	229	44
14	A)Siklus produksi tak tertunda	546	3	182	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	546	3	182	-
15	A)Siklus produksi tak tertunda	423	2	211,5	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	693	3	231	19,5
16	A)Siklus produksi tak tertunda	546	3	182	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	546	3	182	-
17	A)Siklus produksi tak tertunda	721	3	240,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	721	3	240,33	-
18	A)Siklus produksi tak tertunda	530	3	176,67	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	530	3	176,67	-
19	A)Siklus produksi tak tertunda	439	3	146,33	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	439	3	146,33	-
20	A)Siklus produksi tak tertunda	459	3	153	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	459	3	153	-
21	A)Siklus produksi tak tertunda	350	3	116,67	-
	B) Siklus produksi keseluruhan	350	3	116,67	-

**Tabel 5.9** Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Bagian Sudut Tukang 1

Unit	Waktu produksi total (detik)	Jumlah siklus	Rata-rata waktu siklus (detik)	$\sum [   (\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda})   ] / n$
Siklus produksi tak tertunda	6176	2	3088	0
Siklus produksi keseluruhan	10118	3	3372,67	284,67

Proses data :

c. Siklus produksi keseluruhan

- Waktu produksi total adalah jumlah waktu siklus produksi keseluruhan.

$$\begin{aligned} \text{Waktu produksi total} &= 2910 + 3266 + 3942 \\ &= 10118 \text{ detik} \end{aligned}$$

- Jumlah siklus adalah banyaknya siklus keseluruhan.

$$\text{Jumlah siklus} = 3$$

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

$$\text{Rata-rata waktu siklus} = \frac{10118}{3} = 3372.67 \text{ detik}$$

- $(\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda}) / n$

$$= \frac{864(\text{Tabel 5.3})}{3} = 284.67 \text{ detik}$$

**Tabel 5.10** Ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan Pekerjaan Genteng Bagian Sudut.

Tukang	Unit	Waktu produksi total (detik)	Jumlah siklus	Rata-rata waktu siklus (detik)	$\sum [   (\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda})   ] / n$
1	A) Siklus produksi tak tertunda	6176	2	3088	0
	B) Siklus produksi keseluruhan	10018	3	3372,67	284,67
2	A) Siklus produksi tak tertunda	6923	2	3461,5	0



**Lanjutan Tabel 5.10** Ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan Pekerjaan Genteng Bagian Sudut.

Tukang	Unit	Waktu produksi total (detik)	Jumlah siklus	Rata-rata waktu siklus (detik)	$\frac{\sum [ (\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda}) ]}{n}$
	B) Siklus Produksi	10090	3	3363,33	98,167
3	A) Siklus produksi tak tertunda	3431	1	3431	0
	B) Siklus produksi keseluruhan	10472	3	3490,67	390,67

#### 5.2.4 Perhitungan Informasi Penundaan

Contoh tabel perhitungan informasi penundaan pada Tukang 1 bisa dilihat pada Tabel 5.11 berikut.

**Tabel 5.11** Perhitungan Informasi Penundaan Tukang 1

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Materia l	Manaje -men
1	Kejadian	-	-	1	1	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	55	34	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0,333	0,333	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0,126	0,078	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	4,196	2,579	-

Proses data :

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

Tenaga kerja dan material = 2 siklus

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

Tenaga kerja dan material = 55 + 34 = 89 detik

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

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$\text{Material} = \frac{1}{3} = 0,333$$

d. *Relative severity* adalah (total penambahan waktu (b) dibagi kejadian (a)) dibagi dengan rata-rata waktu siklus produksi keseluruhan.

$$\text{Tenaga kerja} = \left(\frac{55}{2}\right) : 217,67 = 0,126$$

$$\text{Material} = \left(\frac{34}{2}\right) : 217,67 = 0,078$$

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

$$\text{Tenaga kerja} = 0,333 \times 0,126 \times 100\% = 4,211 \%$$

$$\text{Material} = 0,333 \times 0,078 \times 100\% = 2,603 \%$$

Berikut ini ditampilkan Tabel 5.12 yaitu ringkasan informasi penundaan secara keseluruhan.

**Tabel 5.12** Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Materia l	Manaje -men
1	Kejadian	-	-	1	1	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	30	21	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0,333	0,333	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0,126	0,078	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	4,211	2,603	-
2	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.12** Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga kerja	Materi	Manajemen
3	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Kejadian Total Penambahan Waktu	- -	- -	- -	1 26	- -
4	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	0.333	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	0.138	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	4.601	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	0.138	-
	Kejadian Total Penambahan Waktu	- -	- -	- -	- -	- -
5	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Kejadian Total Penambahan Waktu	- -	- -	- -	- -	- -
6	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Kejadian Total Penambahan Waktu	- -	- -	- -	- -	- -
7	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.12** Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga kerja	Material	Manajemen
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Kejadian Total Penambahan Waktu	- -	- -	- -	- -	- -
8	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi Kejadian Total Penambahan Waktu	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
9	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
10	Kejadian Total Penambahan Waktu	- -	- -	2 101	- -	- -
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0.666	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0.0016	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	0.1073	-	-
11	Kejadian	-	-	1	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	47	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0.333	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0.0017	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	0.0576	-	-

**Lanjutan Tabel 5.12** Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga kerja	Materia l	Manaje men
12	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
	13	Kejadian	-	-	1	1
Total Penambahan Waktu		-	-	42	92	-
Kemungkinan Kejadian		-	-	0.3333	0.333	-
<i>Relative severity</i>		-	-	0.0917	0.2008	-
Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi		-	-	3.0567	6.6957	-
14	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
15	Kejadian	-	1	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	35	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	0.333	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	0.013	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	0.441	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.12** Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Materia l	Manaje men
16	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
17	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
18	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
19	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-
20	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-

**Lanjutan Tabel 5.12** Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Materia l	Manaje men
21	Kejadian	-	-	-	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	-	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	-	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	-	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	-	-	-

**Tabel 5.13** Perhitungan Informasi Penundaan Pekerjaan Genteng Bagian Sudut

Tukang 1

Tukang		Informasi Penundaan				
		Lingkungan	Peralatan	Tenaga Kerja	Materia l	Manaje -men
1	Kejadian	-	-	1	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	55	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0.333	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0,021	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	0,6993	-	-
2	Kejadian	-	-	1	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	122	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0.33	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0.036	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	1,197	-	-
3	Kejadian	-	-	2	-	-
	Total Penambahan Waktu	-	-	380	-	-
	Kemungkinan Kejadian	-	-	0.67	-	-
	<i>Relative severity</i>	-	-	0.072	-	-
	Perkiraan % waktu penundaan Persiklus Produksi	-	-	4,886	-	-

Proses data :

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

Tenaga kerja = 1 siklus

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

Tenaga kerja = 71 detik

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

Tenaga kerja =  $\frac{1}{3} = 0,333$

- d. *Relative severity* adalah (total penambahan waktu (b) dibagi kejadian (a)) dibagi dengan rata-rata waktu siklus produksi keseluruhan.

Tenaga kerja =  $71 : 3372,67 = 0,021$

- e. Perkiraan % waktu penundaan persiklus produksi adalah kemungkinan kejadian dikali *relative severity* dikali 100 persen.

Tenaga kerja =  $0,333 \times 0,021 \times 100\% = 0,6993\%$

### 5.2.5 Perhitungan Produktivitas Tukang Genteng

Perhitungan produktivitas tukang batu untuk menyelesaikan 1 unit adalah sebagai berikut :

- a. Produktivitas ideal

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

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

- b. Produktivitas Keseluruhan

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

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



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

Produktivitas Keseluruhan = produktivitas ideal  $(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})$ .

Dimana :  $E_{en}$  = perkiraan penundaan akibat lingkungan

$E_{eq}$  = perkiraan penundaan akibat peralatan

$E_{la}$  = perkiraan penundaan akibat tenaga kerja

$E_{mt}$  = perkiraan penundaan akibat material

$E_{mm}$  = perkiraan penundaan akibat manajemen

Apabila menggunakan rumus-rumus tersebut maka unit pekerjaannya harus diketahui. Tetapi karena pada penelitian ini luasannya yang ditentukan maka unitnya harus dicari dengan mengasumsikan bahwa waktu yang dihasilkan adalah produktivitas keseluruhannya dan rumus yang digunakan adalah seperti perhitungan produktivitas pada Tukang 1.

## Perhitungan Waktu Pemasangan Genteng Tukang 1

Diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Waktu total 3 siklus} &= 653 \text{ detik} \\ \text{Waktu non efektif (delay)} &= 55 + 34 = 89 \text{ detik} \\ \text{Waktu efektif} &= 653 - (55 + 34) = 564 \text{ detik} \\ \text{Luas 3 siklus} &= 3 \text{ m}^2 / 30 \text{ buah genteng}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas Keseluruhan} &= \frac{1 \text{ jam}}{\text{Jam efektif}} \times 3 \text{ m}^2 \\ &= \frac{60 \text{ mnt/jam} \times 60 \text{ dtk/mnt}}{564 \text{ detik}} \times 3 \text{ m}^2 \\ &= 19,15 \text{ m}^2/\text{jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas Ideal} &= \frac{\text{Produktivitas Keseluruhan}}{(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})} \\ &= \frac{19,15 \text{ m}^2/\text{jam}}{(1 - 0 - 0 - 0,126 - 0,078 - 0)} \\ &= 24,05 \text{ m}^2/\text{jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata waktu 1 siklus} &= 653 : 3 \\ &= 217,67 \text{ detik} \\ &= 3,63 \text{ menit}\end{aligned}$$

Perhitungan Koefisien waktu berdasarkan SNI 1m<sup>2</sup> (5 Jam):

Dalam SNI untuk waktu produksi 1 m<sup>2</sup>/10 genteng = 0,1 OH dan untuk 1 hari produksinya 10 m<sup>2</sup>, sehingga untuk 1 m<sup>2</sup> di perlukan waktu 30 menit.

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan Koefisien waktu } 1 \text{ m}^2 \text{ pasangan genteng} &: \frac{0,10 \times 3,63 \text{ menit}}{30 \text{ menit}} = \\ &0,0121 \text{ OH}\end{aligned}$$

## Perhitungan Waktu Pemasangan Genteng Bagian Sudut Tukang 1

Diketahui :

$$\text{Waktu total 3 siklus} = 10118 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned}
\text{Waktu non efektif (delay)} &= 71 = 71 \text{ detik} \\
\text{Waktu efektif} &= 10118 - (71) = 10047 \text{ detik} \\
\text{Luas 3 siklus} &= 3 \text{ m}^2 / 30 \text{ buah genteng} \\
\\
\text{Produktivitas Keseluruhan} &= \frac{1 \text{ jam}}{\text{Jam efektif}} \times 3 \text{ m}^2 \\
&= \frac{60 \text{ mnt/jam} \times 60 \text{ dtk/mnt}}{10047 \text{ detik}} \times 3 \text{ m}^2 \\
&= 1,075 \text{ m}^2/\text{jam} \\
\\
\text{Produktivitas Ideal} &= \frac{\text{Produktivitas Keseluruhan}}{(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})} \\
&= \frac{1,075 \text{ m}^2/\text{jam}}{(1 - 0 - 0 - 0,021 - 0 - 0)} \\
&= 1,098 \text{ m}^2/\text{jam} \\
\\
\text{Rata-rata waktu 1 siklus} &= 10118 : 3 \\
&= 3372,67 \text{ detik} \\
&= 56,21 \text{ menit}
\end{aligned}$$

Perhitungan Koefisien waktu berdasarkan SNI 1m<sup>2</sup> (5 Jam):

Dalam SNI untuk waktu produksi 1 m<sup>2</sup>/10 genteng = 0,1 OH dan untuk 1 hari produksinya 10 m<sup>2</sup>, sehingga untuk 1 m<sup>2</sup> di perlukan waktu 30 menit.

Perhitungan Koefisien waktu pemasangan untuk 1m<sup>2</sup> pasangan genteng :

$$\frac{0,10 \times 56,21 \text{ menit}}{30 \text{ menit}} = 0,1874 \text{ OH}$$

**Tabel 5.14** Produktivitas Tukang Genteng

Tukang	Waktu Total (detik)	<i>Delay</i> (detik)	<i>Non Delay</i> (detik)	Luas 3 Siklus	Produktivitas Keseluruhan	Produktivitas Ideal (m <sup>2</sup> /jam)	Rata2 waktu siklus/10 genteng = 1m <sup>2</sup> (detik)
1	653	89	564	3	19.14893617	24.05645248	217.66667
2	481	0	481	3	22.45322245		160.33333
3	432	0	432	3	25		144
4	565	26	539	3	20.03710575	23.24490226	188.33333
5	637	0	637	3	16.9544741		212.33333
6	469	0	469	3	23.02771855		156.33333
7	400	0	400	3	27		133.33333
8	679	0	679	3	15.90574374		226.33333
9	430	0	430	3	25.11627907		143.33333
10	621	101	520	3	20.76923077	20.80251479	207
11	578	47	531	3	20.33898305		192.66667
12	615	0	615	3	17.56097561		205
13	687	134	553	3	19.52983725	27.60401025	229
14	546	0	546	3	19.78021978		182
15	693	35	658	3	16.41337386	16.62955812	231
16	546	0	546	3	19.78021978		182
17	721	0	721	3	14.97919556		240.33333
18	530	0	530	3	20.37735849		176.66667
19	439	0	439	3	24.60136674		146.33333
20	459	0	459	3	23.52941176		153
21	350	0	350	3	30.85714286		116.66667

### 5.3 PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA

#### 5.3.1 Harga Satuan

Untuk menghitung besar biaya pemasangan genteng diperlukan harga satuan material dilapangan terlebih dahulu. Berikut harga satuannya:

**Tabel 5.15** Daftar Harga Satuan

No.	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (RP)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>			
	Pembantu tukang	OH	0,200	65.000
	Tukang	OH	0,100	75.000
	Kepala Tukang	OH	0,010	85.000
	Mandor	OH	0,010	100.000
		<b>JUMLAH TENAGA KERJA</b>		
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>			
	Genteng beton	Bh	10,000	7.500

### 5.3.2 Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya yang akan dilakukan adalah perhitungan biaya berdasarkan SNI dan praktik di lapangan. Berikut adalah perhitungan biaya pekerjaan atap genteng:

Contoh Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Berdasarkan SNI

1 m<sup>2</sup> pekerjaan penutup atap genteng beton.

Biaya bahan :

Genteng beton : 10,00 bh x Rp. 7.500,- = Rp. 75.000,-

Paku : 0,030 kg x Rp. 36.000,- = Rp. 10.800,-

-----  
Rp. 85.800,-

Upah Kerja :

Mandor : 0,010 x Rp. 100.000,- = Rp. 1.000,-

Kepala tukang : 0,010 x Rp. 85.000,- = Rp. 850,-

Tukang : 0,100 x Rp. 75.000,- = Rp. 7.500,-

Pembantu tukang : 0,200 x Rp. 65.000,- = Rp. 13.000,-

-----  
Rp. 22.350,-

---

Jumlah biaya = Biaya bahan x Upah kerja = Rp. 108.150,-

Catatan :

Harga Bahan dan Upah Kerja seperti di bawah ini.

Genteng beton	: Rp. 7.500,-/buah
Paku	: Rp. 36.000,-/kg
Mandor	: Rp. 100.000,-/hari/orang
Kepala Tukang	: Rp. 85.000,-/hari/orang
Tukang	: Rp. 75.000,-/hari/orang
Pembantu Tukang	: Rp. 65.000,-/hari/orang

Contoh Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Berdasarkan Hasil Penelitian

1 m<sup>2</sup> pekerjaan penutup atap genteng beton.

Biaya bahan :

Genteng beton	: 10,00 bh x Rp. 7.500,-	= Rp. 75.000,-
Paku	: 0,030 kg x Rp. 36.000,-	= Rp. 10.800,-
		-----
		Rp. 85.800,-

Upah Kerja :

Mandor	: 0,010 x Rp. 100.000,-	= Rp. 1.000,-
Kepala tukang	: 0,010 x Rp. 85.000,-	= Rp. 850,-
Tukang	: 0,010 x Rp. 75.000,-	= Rp. 750,-
Pembantu tukang	: 0,200 x Rp. 65.000,-	= Rp. 13.000,-
		-----
		Rp. 15.350,-

---

Jumlah biaya = Biaya bahan x Upah kerja = Rp. 101.150,-

## 5.4 PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pembahasan hasil penelitian didapat dari hasil penelitian dan analisis yang diperoleh, sehingga akan dibahas perbandingan waktu pemasangan genteng dilapangan dengan SNI.

### 5.4.1 Hasil Analisis Pemasangan Genteng

Berdasarkan pengamatan 21 tukang genteng yang di lakukan di lapangan, untuk produktivitas tukang genteng, produktivitas tersebsar di peroleh tukang 21 (

Pak Yoyo) yang berusia 40 tahun dengan pengalaman kerja 10 tahun yaitu 30,85 m<sup>2</sup>/jam, dengan jumlah siklus yang terjadi yaitu 3 siklus. Rata-rata produktivitas keseluruhan tukang genteng adalah 21.1 m<sup>2</sup>/jam.

Produktivitas ideal terbesar tukang genteng dicapai oleh tukang 21 (Pak Yoyo) yaitu 30.85 m<sup>2</sup>/jam dengan jumlah siklus yang terjadi 3 siklus. Rata-rata produktivitas ideal tukang genteng adalah 22,18 m<sup>2</sup>/jam.

Untuk waktu produksi pemasangan genteng yang paling cepat di peroleh tukang 21 (Yoyo) yaitu 350 detik, dengan jumlah siklus yang terjadi yaitu 3 siklus.

Untuk waktu produksi pemasangan genteng yang paling lama di peroleh tukang 17 (Eko ) yang berusia 60 tahun dengan pengalaman kerja 4 tahun yaitu 721 detik, dengan jumlah siklus yang terjadi yaitu 3 siklus.

Dari hasil analisis produktivitas tukang pada pemasangan penutup atap genteng di dapatkan bahwa tukang dengan produktivitas diatas 20 m<sup>2</sup>/jam adalah tukang yang berusia dibawah 50 tahun dengan pengalaman kerja rata-rata diatas 5 tahun.

Data hasil analisis didapat indeks tukang genteng maksimum adalah 0,0065 OH, minimum 0,0133 OH dan indeks rata-rata 0,0101 OH. Produktivitas rata-rata tukang genteng dengan SNI.

#### **5.4.2 Pengaruh Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Penundaan Produktivitas Pada Pekerjaan Genteng**

Menurut Halpin D.W., Riggs L.S (1992), terdapat lima tipe penundaan yang dipertimbangkan didalam menentukan produktivitas yaitu lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan manajemen. Ternyata setelah dilakukan penelitian, dari lima faktor tersebut yang terjadi dilapangan adalah faktor tenaga kerja dan faktor laden.

Faktor tenaga kerja dapat terjadi karena tukang melamun, diam (*idle*), mengobrol, merokok, makan, minum, bermain alat komunikasi, dan masih banyak lainnya yang menyebabkan pekerjaan tertunda. Berdasarkan analisis data yang didapat *delay* tenaga kerja yang terjadi hanya pada tukang 1 yaitu sebesar 89 detik. Maka untuk meningkatkan produktivitas pekerja, dilakukan pengawasan atau kontrol secara berulang terhadap tukang genteng tersebut.

Faktor material dapat terjadi karena material-material yang dibutuhkan untuk pemasangan genteng terlambat atau tidak ada pada tempat pekerjaan. Faktor lingkungan disini adalah hujan. Namun pada saat pengamatan tidak terjadi hujan, sehingga tidak mengganggu proses pemasangan genteng. Untuk faktor lingkungan sekitar sudah cukup baik, sehingga tidak menghambat pekerjaan pemasangan genteng.

Faktor peralatan pada pemasangan genteng tidak ada masalah. Untuk peralatannya ada tambahan alat pemotong genteng, namun dalam pengamatan yang dilakukan pemotongan genteng dilakukan saat pemasangan sehingga pekerja yang memasang genteng harus menunggu. Alat tersebut samasekali tidak mengganggu jalannya pekerjaan pemasangan genteng. Untuk faktor alat lain tidak ada masalah, sehingga tidak menghambat pekerjaan pemasangan genteng.

Untuk faktor manajemen tidak ditemukan dalam proses pengamatan pada pekerjaan ini. Yang termasuk faktor manajemen yaitu pada dasarnya setiap tindakan yang diambil oleh pimpinan proyek dalam mempengaruhi beberapa hal seperti aturan-aturan, kebijakan-kebijakan, terutama masalah-masalah yang berhubungan dengan imbalan atau upah, juga cara-cara yang digunakan untuk memotivasi para pekerja.