

TUGAS AKHIR

**PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEMASANGAN
PENUTUP ATAP GENTENG DI LAPANGAN**

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



Ayu Afriani

11.511.197

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

TUGAS AKHIR

**PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA
PEMASANGAN PENUTUP ATAP GENTENG DI
LAPANGAN**

disusun oleh

AYU AFRIANI

11511197

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

diuji pada tanggal 21 Januari 2018

oleh Dewan Penguji:

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Albani Musyafa', Ph.D

Fitri Nugraheni, Ph.D

Dr. Tuti Sumarningsih

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Miftahul Fauziah, Ph.D

ABSTRAK

Bila berbicara mengenai produktivitas proyek di negara berkembang, termasuk Indonesia, tidak lepas dari Produktivitas tenaga kerja. Hal ini karena karakteristik proyek-proyek di Indonesia yang masih berorientasi kepada tenaga kerja sebagai faktor yang dominan dalam pelaksanaan suatu proyek. Produktivitas digunakan sebagai suatu ukuran apakah proyek dilaksanakan secara efektif dan efisien atau tidak. Produktivitas merupakan hal yang sangat penting dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Kurangnya kesadaran akan produktivitas menjadi penyebab rendahnya pekerjaan yang dihasilkan.

Penulisan penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui besarnya produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan genteng, serta untuk mengetahui perbandingannya dengan SNI.

Metode yang dilakukan adalah pengamatan langsung dilapangan dengan mengambil data dan menghitung produktivitas pada pekerjaan pemasangan genteng tersebut. Analisis yang dilakukan akan dibahas penerapannya melalui metoda yang bernama MPDM (*Method Productivity Delay Model*).

Dari hasil analisis MPDM yang dilakukan, di dapat produktivitas tenaga kerja pekerjaan pemasangan genteng dilapangan lebih besar dibandingkan dengan SNI. Dapat diamati bahwa sumber *delay* tersebut karena faktor tenaga kerja.

Kata Kunci : Produktivitas, Metode MPDM, dan Tenaga Kerja.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb

Alhamdulillahirrobil'alamin, segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng di Lapangan*. Sesuai dengan kurikulum dan persyaratan akademis, tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan secara material maupun spiritual sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Albani Musyafa', S.T, M.T, Ph.D selaku Dosen pembimbing tugas akhir, yang telah membimbing, memberikan nasehat, waktu, ilmu dan dukungannya.
2. Ibu Fitri Nugraheni, S.T, M.T, Ph.D dan Ibu Dr. Ir. Tuti Sumarningsih, S.T, M.T selaku Dosen Penguji tugas akhir, yang telah memberikan masukan, nasihat dan dukungannya.
3. Orang tua tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, doa, nasihat maupun materi selama penulis menyelesaikan studi, tanpa beliau penulis bukanlah apa-apa.
4. Adik-adik dan seluruh keluarga besar di Jambi maupun Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan dan doa di setiap waktu.
5. Sahabat terdekat penulis sepermainan maupun seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik di Yogyakarta maupun di Jambi. Terima kasih atas dukungannya, pengalaman suka duka dan menjadi tempat penulis bertukar pikiran.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Sipil UII, khususnya angkatan 2011. Terima kasih atas bantuan dan doanya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga tugas akhir yang akan diajukan ini diberikan kemudahan oleh Allah SWT dan diberikan nilai yang terbaik.

Wassalamu 'alaikum wr. wb

Yogyakarta, Februari 2018

Penulis

Ayu Afriani

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, Februari 2018

Yang membuat pernyataan,

Ayu Afriani

11511197

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. MANFAAT PENELITIAN	2
1.5. BATAS PENELITIAN.....	2
1.6. KEASLIAN PENELITIAN.....	3
1.7. PLAGIAT	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 UMUM.....	4
2.2 PENELITIAN TERDAHULU	4
2.2.1 Durasi Pekerjaan Pasangan Dinding.....	5
2.2.2 Produktivitas Tukang.....	5
2.2.3 Produktivitas Tenaga Kerja	5
2.2.4 Komposisi Pekerja	6
2.2.5 Pengaruh Lembur Pada Produktivitas.....	6
2.2.6 Perbandingan biaya Struktur Rangka Atap.....	7
2.3 PERBEDAAN PENELITIAN YANG DILAKUKAN	7
BAB III	10
LANDASAN TEORI.....	10
3.1 PRODUKTIVITAS	10
3.1.1 Definisi Produktivitas	10
3.1.2 Unsur-Unsur Produktivitas.....	11

3.1.3	Jenis Produktivitas	11
3.1.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja ...	12
3.1.5	Pengukuran Waktu Kerja	16
3.1.6	Pengukuran Produktivitas	16
3.1.7	Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja.....	16
3.1.8	Manfaat Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja	17
3.2	PEKERJAAN ATAP.....	18
3.2.1	Definisi Atap	18
3.2.2	Macam – Macam Atap.....	18
3.2.3	Komponen Penyusun Atap	20
3.3	METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL (MPDM).....	23
3.3.1	Konsep Umum MPDM	23
3.3.2	Faktor Keterlambatan (<i>Delay</i>) Pada MPDM.....	24
3.3.3	Langkah Dan Rumus Penggunaan Cara MPDM	25
3.4	Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Atap Untuk Bangunan dan Gedung Menurut SNI 03-3436-1994	26
4.1	UMUM	28
4.2	SUBYEK DAN OBYEK PENELITIAN	28
4.3	TAHAP DAN ALUR PENELITIAN	29
BAB V.....		31
ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		31
5.1	TINJAUAN UMUM	31
5.2	PELAKSANAAN PENELITIAN	31
5.2.1	Analisis Data Pekerjaan Pasangan Penutup Atap Genteng Beton ..	31
5.2.2	Perhitungan Penundaan Siklus Produksi.....	36
5.2.3	Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM	42
5.2.4	Perhitungan Informasi Penundaan	47
5.2.5	Perhitungan Produktivitas Tukang Genteng	54
5.3	PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA	58
5.3.1	Harga Satuan	58
5.3.2	Perhitungan Biaya	59
5.4	PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	60

5.4.1 Hasil Analisis Pemasangan Genteng.....	60
5.4.2 Pengaruh Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Penundaan Produktivitas Pada Pekerjaan Dinding.....	61
BAB VI	63
SIMPULAN DAN SARAN	63
6.1 SIMPULAN.....	63
6.2 SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian	8
Tabel 3.1 Indeks tenaga kerja penutup atap genteng	26
Tabel 5.1 Perhitungan Waktu Untuk Setiap Aktivitas Tukang Genteng 1	31
Tabel 5.2 Perhitungan Waktu Untuk 3 Siklus Pemasangan Atap Genteng	33
Tabel 5.3 Perhitungan Waktu Untuk 3 Siklus Pemasangan Atap Genteng Bagian Sudut	35
Tabel 5.4 Penundaan Siklus Produksi Pemasangan Atap Genteng Tukang 1	36
Tabel 5.5 Penundaan Siklus Produksi Pemasangan Atap Genteng Bagian Sudut Tukang 1.....	36
Tabel 5.6 Sampel Penundaan Tukang Genteng	37
Tabel 5.7 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Tukang 1	42
Tabel 5.8 Ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan	44
Tabel 5.9 Perhitungan Lembar Kerja Proses MPDM Bagian Sudut Tukang 1	46
Tabel 5.10 Ringkasan Lembar Kerja MPDM secara keseluruhan Pekerjaan Genteng Bagian Sudut.....	46
Tabel 5.11 Perhitungan Informasi Penundaan Tukang 1	47
Tabel 5.12 Ringkasan Informasi Penundaan Tukang Genteng.....	48
Tabel 5.13 Perhitungan Informasi Penundaan Pekerjaan Genteng Bagian Sudut Tukang 1.....	53
Tabel 5.14 Produktivitas Tukang Genteng.....	58
Tabel 5.15 Daftar Harga Satuan.....	59
Tabel 5.16 Perhitungan Biaya Pekerjaan atap Genteng di Lapangan	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 5.17 Perhitungan Biaya Pekerjaan atap Genteng di Lapangan	Error!
Bookmark not defined.	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, kebutuhan rumah tinggal di Indonesia setiap tahunnya terus bertambah, berdasarkan hasil sensus yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) kebutuhan rumah tinggal di Indonesia pada tahun 2010 adalah sebanyak 13 juta unit rumah. Jumlah kebutuhan rumah di Indonesia dihitung berdasarkan angka rumah yang telah dibangun oleh masyarakat dan pengembang dikurangi dengan rumah yang tidak layak huni serta penambahan kebutuhan masyarakat setiap tahun. Pada tahun 2016 lalu, jumlah kebutuhan rumah di Indonesia mencapai angka 13,5 juta unit.

Rumah tinggal merupakan salah satu jenis proyek konstruksi yang paling banyak dilakukan, sesuai prinsip ekonomis, setiap proyek konstruksi memiliki tujuan yang sama yaitu bagaimana mendapatkan hasil yang maksimal dengan usaha yang minimal. Hasil yang maksimal, seperti mendapatkan kualitas pekerjaan yang baik, biaya proyek yang ekonomis, waktu yang singkat dan keamanan yang terjamin bisa didapat jika proyek dilaksanakan dengan efektif dan efisien.

Produktivitas digunakan sebagai suatu ukuran apakah proyek dilaksanakan secara efektif dan efisien atau tidak. Produktivitas merupakan hal yang sangat penting dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Kurangnya kesadaran akan produktivitas menjadi penyebab rendahnya pekerjaan yang dihasilkan. Dalam proyek konstruksi, rasio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi yang dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metoda dan alat. Sukses dan tidaknya proses konstruksi tergantung pada efektifitas pengelolaan sumber daya. Salah satu sumber daya adalah faktor manusia, yaitu tenaga kerja (tukang dan pekerja) menjadi penentu untuk mencapai tingkat produktivitas (Erviyanto, 2005).

Bila berbicara mengenai produktivitas proyek di negara berkembang termasuk Indonesia tentunya, tidak lepas dari produktivitas tukang. Hal ini karena

karakteristik proyek–proyek di Indonesia yang masih berorientasi pada tenaga kerja sebagai faktor yang dominan dalam pelaksanaan suatu proyek.

Di Indonesia digunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai dasar untuk menghitung produktivitas tukang, akan tetapi produktivitas tukang sering kali berbeda dengan SNI. SNI memberikan angka keamanan yang tinggi dalam produktivitas tukang. Tugas akhir ini akan membahas tentang produktivitas tukang pada pemasangan penutup atap genteng, yaitu genteng beton di lapangan terhadap SNI.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah seberapa besar selisih produktivitas pekerja antara SNI dan praktik pada pemasangan penutup atap genteng.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mengetahui selisih produktivitas tukang antara SNI dan praktik pada pemasangan penutup atap genteng.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat adalah efek positif setelah tujuan tercapai. Jika setelah selisih diketahui maka Manfaat yang akan di dapatt adalah:

1. Dapat menjadi tolak ukur atau referensi bagi pelaksana dengan cara dijadikan acuan untuk pengendalian tenaga kerja di lapangan, sedangkan bagi perencana dapat digunakan sebagai acuan untuk perhitungan biaya.
2. Sebagai masukan bagi para pembaca untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang bermanfaat dalam produktivitas pekerja.

1.5. BATAS PENELITIAN

Batasan masalah tugas akhir ini adalah:

1. Tenaga kerja yang diamati berjenis kelamin laki-laki.
2. Penelitian dilakukan di proyek perumahan.

3. Penelitian dilakukan di kabupaten Sleman.
4. Jenis genteng yang diteliti adalah genteng beton.
5. Pekerjaan yang diamati adalah pemasangan genteng.

1.6. KEASLIAN PENELITIAN

Sejauh yang di ketahui, masalah yang diteliti dalam tugas akhir ini belum pernah dilakukan oleh peneliti lain. Pada Bab II di cantumkan dengan tegas perbedaan tugas akhir ini dengan beberapa penelitian terdahulu.

1.7. PLAGIAT

Karya tulis ini dibuat tanpa menyalin karya tulis lain. Penyusunan kalimat dan pemikiran pada tugas akhir ini murni hasil karya penulis sendiri. Bila penulis menggunakan kalimat dan pemikiran orang lain, maka penulis akan menyebutkan sumbernya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 UMUM

Produktivitas tenaga kerja adalah tingkat kemampuan tenaga kerja dalam menghasilkan produk Pangestu (1997). Menurut Sukanto (1995) Produktivitas adalah peningkatan produksi dimana terjadi perbandingan yang membaik, jumlah sumber daya manusia yang dipergunakan (masukan) dengan jumlah barang-barang dan jasa-jasa yang diproduksi (keluaran).

Angka indeks adalah faktor pengali (koefisien) sebagai dasar perhitungan bahan bangunan dan upah kerja. Indeks tenaga kerja adalah indeks kuantun yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap satuan jenis pekerjaan.

Genteng beton atau genteng semen adalah unsure bangunan yang dipergunakan untuk atap yang dibuat dari beton dan dibentuk sedemikian rupa serta berukuran tertentu. Genteng beton dibuat dengan cara mencampur pasir dan semen ditambah air, kemudian diaduk sampai homogen lalu dicetak. Selain semen dan pasir, sebagai bahan susun beton dapat ditambahkan kapur. Pembuatan genteng beton dapat dilakukan dengan 2 cara sederhana yaitu secara manual (tanpa dipres) dan secara mekanik (dipres).

Menurut SNI 0096: 2007 genteng beton atau genteng semen adalah unsur bangunan yang dipergunakan untuk atap terbuat dari campuran merata antara semen Portland atau sejenisnya dengan agregat dan air dengan atau tanpa menggunakan pigmen.

2.2 PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian tentang produktivitas tenaga kerja telah banyak dilakukan sebelumnya, berbagai hasil penelitian sebelumnya telah banyak membantu penulisan dalam memberikan informasi dan referensi dalam penulisan tugas akhir ini. Maka penelitian terdahulu dikelompokkan berdasarkan maksud dan tujuan penelitian yang akan dijelaskan sebagai berikut.

2.2.1 Durasi Pekerjaan Pasangan Dinding

Mohajir (2009) telah melakukan penelitian tentang perbandingan waktu pekerjaan dinding bata merah dengan batako, dimana hasil yang didapat adalah: Produktivitas riil tukang rata-rata perjam dari beberapa proyek yang ditinjau menunjukkan hasil bahwa pekerjaan pemasangan batako lebih tinggi 1,69 kali dibandingkan pemasangan bata merah. Produktivitas riil tukang rata-rata perhari dari beberapa proyek yang ditinjau menunjukkan hasil bahwa pekerjaan pemasangan batako lebih tinggi 1,69 kali dibandingkan pemasangan bata merah. Indeks tenaga kerja rata-rata pada pekerjaan pemasangan batu bata merah lebih tinggi dibandingkan dengan pemasangan batako yaitu sebesar 1,69 dan dapat disimpulkan bahwa kebutuhan tenaga kerja pekerjaan pemasangan bata konvensional lebih banyak dari pekerjaan batako. Waktu penyelesaian pekerjaan pemasangan dengan volume yang sama sebesar 1200 m³ pemasangan batako lebih cepat dibandingkan dengan pekerjaan pemasangan bata merah yaitu 1,69 kali.

2.2.2 Produktivitas Tukang

Luthfy dan Wahyuni (2002) telah melakukan penelitian tentang produktivitas tukang kayu pada pekerjaan bekesting. Penelitian ini menggunakan teori produktivitas tukang kayu pada pekerjaan pemasangan bekesting mulai dari pekerjaan acuan, penulangan, pembersihan, pengecoran, hingga pekerjaan pembongkaran bekesting merupakan perbandingan antara volume pekerjaan yang diselesaikan dengan tenaga kerja yang digunakan atau waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Pengumpulan data pada penelitian tersebut dengan kuisioner, wawancara, dan observasi langsung. Analisis data menggunakan analisis deskripsi, wawancara, regresi dan korelasi.

Kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut : faktor umur, pengalaman kerja, pendidikan formal, dan tingkat upah memiliki hubungan yang lemah terhadap tukang kayu pada pekerjaan pemasangan bekesting.

2.2.3 Produktivitas Tenaga Kerja

Penelitian Hartono (2007) ini diawali dengan menghitung harga satuan upah pekerjaan dan membandingkan produktivitas pekerjaan pada jam kerja over time. Data dikumpulkan dalam dua bulan pengamatan. Kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah bekisting pelat mempunyai produktivitas paling tinggi.

Produktivitas pekerjaan bekisting kolom berada pada urutan kedua, sedangkan bekisting balok mempunyai produktivitas yang paling rendah. Bekisting balok menghasilkan harga satuan kerja yang paling tinggi sedangkan bekisting pelat menghasilkan harga satuan yang paling rendah. Over time, hujan dan perbedaan hari kerja menyebabkan penurunan produktivitas pekerja pada semua jenis pekerjaan yang diteliti yaitu pelat, balok dan kolom. Sedangkan ketinggian lantai tidak menyebabkan penurunan produktivitas tenaga kerja.

2.2.4 Komposisi Pekerja

Tjahjadi, C (2008) melakukan penelitian tentang perbandingan komposisi pekerjaan pemasangan dinding bata antara SNI 2008 dengan kenyataan di lapangan pada proyek perumahan. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sesuai keadaan di lapangan dengan mencatat komposisi pekerja, jam kerja efektif dan hasil pekerjaan perharinya. Setelah itu dilakukan analisa untuk mengetahui komposisi pekerja yang paling efektif dengan menghitung harga satuan pekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi pekerja untuk pekerjaan dinding pasangan batu bata di lapangan tidak sama seperti SNI 2008. Komposisi pekerja menurut SNI yaitu 1:3, sedangkan komposisi pekerja di lapangan menjadi 2 dalam aplikasinya, yaitu komposisi pekerja 4:5 ketika tidak menggunakan perancah dan komposisi pekerja 5:7 ketika menggunakan perancah. Penelitian ini juga mendapatkan beberapa faktor produktivitas yang terjadi di lapangan selama pengamatan dilakukan.

2.2.5 Pengaruh Lembur Pada Produktivitas

Salu, (2014) melakukan penelitian tentang pengaruh lembur pada produktivitas. Kerja lembur merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menyelesaikan pekerjaan didalam proyek konstruksi yang tidak mungkin dalam hari kerja normal. Dengan adanya kerja lembur ini membuat tenaga kerja harus bekerja lebih ekstra, baik dalam kualitas maupun kuantitas.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisis faktor-faktor yang dominan yang mempengaruhi terjadinya kerja lembur menurut pemilik (*owner*) yang diwakili oleh konsultan, kontraktor, dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya produktivitas tukang saat kerja lembur menurut tukang. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran

kuisisioner pada proyek-proyek konstruksi yang ada di daerah DIY. Pengolahan data dilakukan dengan cara menggunakan analisis statistik antara lain mean dan standar deviasi.

Hasil penelitian pada analisis data menunjukkan bahwa faktor terbesar yang mempengaruhi kerja lembur menurut pemilik (*owner*) yang diwakili oleh konsultan yaitu adanya waktu yang terbatas sehingga melakukan pekerjaan dengan *crash* program. Faktor yang mempengaruhi kerja lembur menurut kontraktor yaitu mendekati waktu penyelesaian proyek dan faktor yang menyebabkan menurunnya produktivitas saat kerja lembur menurut tukang yaitu kondisi fisik pekerja.

2.2.6 Perbandingan biaya Struktur Rangka Atap

Pedoman Perencanaan Bangunan Baja Untuk Gedung (PPBBG 1987) adalah standar perancangan struktur baja yang berlaku di Indonesia hingga saat ini. Pada tahun 2002 Badan Standarisasi Nasional mengeluarkan sebuah standar peraturan baru yang disebut dengan Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk bangunan Gedung (SNI 03 – 1729 – 2002). Masa berlaku PPBBG 1987 yang sangat lama mengakibatkan sudah mendarah dagingnya konsep perancangan konsep tersebut dikalangan para praktisi sipil di lapangan, sehingga dirasa perlu untuk mengenalkan metode tersebut agar para perencana bangunan baja di Indonesia dapat merancang bangunan baja mereka sesuai standar baru yang berlaku, yaitu SNI 2002. Dalam Tugas Akhir ini telah dibahas tata cara perancangan struktur rangka baja (berupa str. Rangka kap), yang terdiri dari perencanaan pembebanan, analisis struktur, perancangan batang tarik dan batang tekan dan perencanaan sambungan struktur rangka baja serta perbandingan antar profil siku, channel, Besi beton, I dan castella sehingga dihasilkan suatu profil yang lebih ekonomis. Pada aplikasi perhitungan dapat dilihat perbandingan berat struktur antar Rangka Baja dengan Profil yang berbeda, dimana profil CNP dan Besi beton dari segi berat lebih ekonomis dibanding profil siku, dan IWF.

2.3 PERBEDAAN PENELITIAN YANG DILAKUKAN

Dari tinjauan pustaka diatas, maka di peroleh rincian yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian

No	Peneliti	Hasil
1	Mohajir (2009)	Produktivitas riil tukang rata-rata perjam dari beberapa proyek yang ditinjau menunjukkan hasil bahwa pekerjaan pasangan batako lebih tinggi 1,69 kali dibandingkan pasangan bata merah.
2	Luthfy dan Wahyuni (2002)	Faktor umur, pengalaman kerja, pendidikan formal, dan tingkat upah memiliki hubungan yang lemah terhadap tukang kayu pada pekerjaan pemasangan bekesting.
3	Hartono (2007)	bekisting pelat mempunyai produktivitas paling tinggi. Produktivitas pekerjaan bekisting kolom berada pada urutan kedua, sedangkan bekisting balok mempunyai produktivitas yang paling rendah. Bekisting balok menghasilkan harga satuan kerja yang paling tinggi sedangkan bekisting pelat menghasilkan harga satuan yang paling rendah. Over time, hujan dan perbedaan hari kerja menyebabkan penurunan produktivitas pekerja pada semua jenis pekerjaan yang diteliti yaitu pelat, balok dan kolom. Sedangkan ketinggian lantai tidak menyebabkan penurunan produktivitas tenaga kerja.
4	Tjahjadi, C (2008)	Komposisi pekerja menurut SNI yaitu 1:3, sedangkan komposisi pekerja di lapangan menjadi 2 dalam aplikasinya, yaitu komposisi pekerja 4:5 ketika tidak menggunakan perancah dan komposisi pekerja 5:7 ketika menggunakan perancah. Penelitian ini juga mendapatkan beberapa faktor produktivitas yang terjadi di lapangan selama pengamatan dilakukan.

Berdasarkan tinjauan pustaka dari beberapa penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa penelitian tentang perbandingan nilai indeks dan produktivitas sudah pernah dilakukan. Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan untuk mendapatkan hasil perbandingan indeks pemasang genteng antara SNI dan lapangan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu objek penelitiannya.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 PRODUKTIVITAS

3.1.1 Definisi Produktivitas

Konsep produktivitas dijelaskan oleh Ravianto (1989) sebagai berikut :

1. Produktivitas adalah konsep universal, dimaksudkan untuk menyediakan semakin banyak barang dan jasa untuk semakin banyak orang dengan menggunakan sedikit sumber daya,
2. Produktivitas berdasarkan atas pendekatan multidisiplin yang secara efektif merumuskan tujuan rencana pembangunan dan pelaksanaan cara-cara produktif dengan menggunakan sumber daya yang efektif dan efisien namun tetap menjaga kualitas,
3. Produktivitas terpadu menggunakan keterampilan modal, teknologi manajemen, informasi, energi, dan sumber daya lainnya untuk mutu kehidupan yang mantap bagi manusia melalui konsep produktivitas secara menyeluruh,
4. Produktivitas berbeda di masing-masing negara dengan kondisi, potensi, dan kekurangan serta harapan yang dimiliki oleh negara yang bersangkutan dalam jangka panjang dan pendek, namun masing-masing negara mempunyai kesamaan dalam pelaksanaan pendidikan dan komunikasi,
5. Produktivitas lebih dari sekedar ilmu teknologi dan teknik manajemen akan tetapi juga mengandung filosofi dan sikap mendasar pada motivasi yang kuat untuk terus menerus berusaha mencapai mutu kehidupan yang baik.

Sinungan (1995) menjelaskan produktivitas dalam beberapa kelompok sebagai berikut:

1. Rumusan tradisional bagi keseluruhan produksi tidak lain adalah ratio apa yang dihasilkan (*output*) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang digunakan,
2. Produktivitas pada dasarnya adalah suatu sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik daripada kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini,

3. Produktivitas merupakan interaksi terpadu serasi dari tiga faktor esensial, yakni: Investasi termasuk pengetahuan dan teknologi serta riset, manajemen dan tenaga kerja.

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 Jenis Produktivitas

Menurut Hariani, S (2002) bahwa produktivitas dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu produktivitas total dan produktivitas suatu faktor. Berikut adalah penjelasan dari jenis produktivitas menurut Sri Hariani, yang telah dirangkum penulis

1. Produktivitas Total

Produktivitas diukur dari berbagai faktor penyusunnya seperti: tanah, model, teknologi, tenaga kerja dan bahan baku, yang disebut dengan produktivitas dari berbagai faktor. Produktivitas ini sering disebut produktivitas total.

2. Produktivitas Satu Faktor

Selain menghitung produktivitas dari berbagai faktor, produktivitas juga dapat diukur untuk masing-masing faktor, yang disebut produktivitas (*single factor productivity*). Dan sering dihitung adalah produktivitas tenaga kerja atau dalam konteks manajemen lebih dikenal sebagai kinerja (*performance*). Seorang karyawan atau sekelompok karyawan dinilai produktif atau tidaknya dari kinerja. Kinerja karyawan dapat diukur menggunakan konsep penelitian prestasi kerja (*performance appraisal*).

3.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja

Tenaga kerja atau pegawai 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 yaitu (Mathis, R & Jackson, 2004):

- a. Kemampuan, adalah kecakapan yang dimiliki berdasarkan pengetahuan, lingkungan kerja yang menyenangkan akan menambah kemampuan tenaga kerja,
- b. Sikap, sesuatu yang menyangkut perilaku tenaga kerja yang banyak dihubungkan dengan moral dan semangat kerja,
- c. Situasi dan keadaan lingkungan, faktor ini menyangkut fasilitas dan keadaan dimana semua karyawan dapat bekerja dengan tenang serta sistem serta kompensasi yang ada,
- d. Motivasi, setiap tenaga kerja perlu diberikan motivasi dan usaha meningkatkan produktivitas,
- e. Upah, upah atau gaji minimum yang tidak sesuai dengan peraturan pemerintah dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja,
- f. Tingkat pendidikan, latar belakang pendidikan dan latihan dari tenaga kerja akan mempengaruhi produktivitas, karenanya perlu diadakan peningkatan pendidikan dan pelatihan bagi tenaga kerja,
- g. Perjanjian kerja, merupakan alat yang menjamin hak dan kewajiban karyawan. Sebaiknya ada unsure-unsur peningkatan produktivitas kerja didalamnya,

- h. Penerapan teknologi, kemajuan teknologi sangat mempengaruhi produktivitas, karena itu penerapan teknologi harus berorientasi mempertahankan produktivitas.

Menurut Simanjuntak (2001) faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja karyawan perusahaan dapat digolongkan pada dua kelompok, yaitu:

1. Yang menyangkut kualitas dan kemampuan fisik karyawan yang meliputi: tingkat pendidikan, latihan, motivasi kerja, etos kerja, mental dan kemampuan fisik karyawan
2. Sarana pendukung, meliputi:
 - Lingkungan kerja: produksi, sarana dan peralatan produksi, tingkat keselamatan, dan kesejahteraan kerja.
 - Kesejahteraan karyawan: manajemen dan hubungan industri.

Menurut Sumanth (1994), secara garis besar ada 12 faktor yang mempengaruhi naik turunnya produktivitas, yaitu:

1. Peraturan Pemerintah

Peraturan pemerintah berperan untuk mengatur keseimbangan pencapaian sasaran industri dan sasaran sosial yang sering bertentangan.
2. Manajemen

Manajemen merupakan faktor yang paling berpengaruh, terutama dalam proses perencanaan dan penjadwalan, pengaturan beban kerja, kejelasan instruksi kerja dan evaluasi kerja sehingga dapat menumbuhkan motivasi kerja dan loyalitas pekerja pada perusahaan.
3. Investasi

Besar kecilnya investasi akan menentukan modal usaha dan akan berpengaruh terhadap usaha untuk mempromosikan produk, *market share* atau penggunaan kapasitas.
4. Umur Pabrik atau Peralatan

Umur pabrik atau peralatan mempengaruhi kinerja, sehingga juga berpengaruh terhadap produktivitas.
5. Pemakaian Kapasitas

Persentase pemakaian kapasitas menentukan besar kecilnya keluaran per jam.

6. Ongkos Energi

Ketersediaan dan kemudahan mendapatkan energi berpengaruh secara langsung terhadap biaya produksi dan operasi pabrik.

7. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan Pengembangan dapat meningkatkan produktivitas dengan menghasilkan inovasi-inovasi yang dapat memperbaiki keadaan produksi di pabrik.

8. Rasio Kapital-Buruh

Rasio kapital-buruh yang tinggi menandakan bahwa perusahaan memakai teknologi yang tinggi, sehingga jumlah produksi per unit meningkat.

9. Komposisi Tenaga Kerja

Adanya pergeseran struktur pekerja dari pekerja pabrik menjadi Pekerja yang mengandalkan pengetahuan yang kurang dan diikuti oleh pelatihan yang kurang memadai.

10. Pengaruh Serikat Pekerja

Serikat pekerja harus mendapatkan perhatian dari manajemen sehingga dapat memberikan pengaruh positif terhadap produktivitas.

11. Etika Pekerja

Dengan meningkatkan penghargaan terhadap waktu, pemanfaatan waktu kerja menjadi lebih produktif.

12. Ketakutan Pekerja Akan Kehilangan Pekerjaan

Program peningkatan produktivitas di perusahaan tanpa diimbangi komunikasi yang baik antara pihak manajemen dan pekerja akan menimbulkan ketakutan pekerja bahwa usaha-usaha peningkatan produktivitas akan mengakibatkan mereka kehilangan pekerjaan.

3.1.4.1 Hubungan Antara Pendidikan dengan Produktivitas Tenaga Kerja

Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka semakin tinggi juga tingkat produktivitas atau kinerja tenaga kerja tersebut menurut Simanjuntak, (2001). Pada umumnya orang yang mempunyai pendidikan formal maupun informal yang lebih tinggi akan mempunyai wawasan yang lebih luas. Tingginya kesadaran akan pentingnya produktivitas, akan mendorong tenaga kerja yang

bersangkutan untuk melakukan tindakan yang produktif menurut Kurniawan, (2010). Dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa tingkat pendidikan seorang tenaga kerja dapat berpengaruh positif terhadap produktivitas, karena orang yang berpendidikan lebih tinggi memiliki pengetahuan yang lebih baik untuk meningkatkan kinerjanya.

3.1.4.2 Hubungan antara Upah dan Produktivitas Tenaga Kerja

Besar kecilnya upah yang diberikan perusahaan kepada karyawan akan mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat produktivitas kerja karyawan menurut Setiadi (2009). Saat seorang pekerja merasa cukup dengan upah yang diterima maka produktivitasnya dalam bekerja diharapkan akan meningkat. Upah cukup dalam hal ini dapat diartikan upah yang cukup untuk kebutuhan hidup layak, yakni dapat memungkinkan pekerja untuk memnuhi kebutuhannya secara manusiawi. Sehingga ketika penghasilan cukup, akan menimbulkan konsentrasi kerja dan mengerahkan kemampuan yang dimiliki untuk meningkatkan produktivitas menurut Kurniawan (2010).

3.1.4.3 Hubungan antara Usia dengan Produktivitas Tenaga Kerja

Usia tenaga kerja cukup menentukan keberhasilan dalam melakukan suatu pekerjaan baik sifatnya fisik maupun non fisik. Pada umumnya tenaga kerja yang berumur tua mempunyai tenaga fisik yang lemah dan terbatas, sebaliknya tenaga kerja yang berumur muda mempunyai kemampuan fisik yang kuat (Amron, 2009).

3.1.4.4 Hubungan antara Pengalaman Kerja dengan Produktivitas Tenaga Kerja

Pengalaman kerja tercermin dari pekerja yang memiliki kemampuan bekerja pada tempat lain sebelumnya. Semakin banyak pengalaman yang didapatkan oleh seorang pekerja akan membuat pekerja semakin terlatih dan terampi dalam melaksanakan pekerjaannya, menurut Amron (2009). Adanya tenaga kerja yang memiliki pengalaman kerja diharapkan memperoleh pekerjaan sesuai keahliannya. Semakin lama seseorang dalam pekerjaan yang sesuai dengan keahliannya maka diharapkan akan mampu meningkatkan produktivitasnya. Maka dapat dikatakan bahwa pengalaman kerja memiliki pengaruh positif terhadap tenaga kerja.

3.1.5 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja merupakan bagian yang penting dalam penyelesaian suatu proyek karena berkaitan erat dengan suatu aktifitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja dalam melaksanakan sebuah kegiatan dalam kondisi kerja yang normal, dari masing-masing kegiatan atau jenis pekerjaan pada suatu proyek konstruksi dari awal sampai pekerjaan akhir (*finishing*). Teknik pengukuran waktu kerja dapat dikelompokkan menjadi 2 macam menurut Wignjosoebroto (2003), yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung (*direct time*)

Adalah pengukuran waktu kerja yang dilakukan secara langsung pada tempat aktifitas kerja dilaksanakan. Pengukuran waktu kerja ini meliputi pengukuran kerja dengan jam henti (*stopwatch*) dan pengukuran sampling kerja (*work sampling*).

2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung (*indirect time*)

Adalah pengukuran waktu kerja tanpa si pengamat harus berada ditempat pekerjaan yang diukur. Aktifitas yang dilakukan adalah membaca table waktu yang tersedia atau mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen-elemen gerakan.

3.1.6 Pengukuran Produktivitas

Untuk melakukan pengukuran produktivitas sudah banyak metode yang dikembangkan, juga diperlukan suatu perangkat data dan untuk itu diperlukan pula suatu dana administrasi yang sesuai agar diperoleh data-data yang akurat. Semakin kompleks metode yang dipakai semakin kompleks pula produktivitas yang dilakukan, menurut Syarif Rusli, (1999).

Tujuan dari pengukuran produktivitas antara lain untuk membandingkan:

1. Pertambahan produksi dari waktu ke waktu,
2. Pertambahan pendapatan dari waktu ke waktu,
3. Pertambahan kesempatan kerja dari waktu ke waktu.

3.1.7 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja

Pengaruh produktivitas tenaga kerja menurut system pemasukan 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 Sinungan, (2003).

Secara umum, produktivitas dapat diukur dengan menghitung rasio keluaran terhadap masukan. Untuk menghitung produktivitas adalah sebagai mana di tunjukkan pada persamaan 3.1 Reksohadiprojo dan Sukanto (2003):

$$\text{Produktivitas kerja} = \frac{\text{volume yang dihasilkan}}{\text{jumlah tenaga kerja /jam}} \quad (3.1)$$

3.1.8 Manfaat Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja

Suatu organisasi perusahaan perlu mengetahui pada tingkat produktivitas mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandinngkannya dengan produktivitas standar yang telah ditetapkan manajemen dan dapat melakukan perbaikan produktivitas dari waktu ke waktu. Perbaikan akan meningkatkan daya saing perusahaan di pasar global yang sangat kompetitif.

Menurut Gaspersz (2000), manfaat pengukuran produktivitas bagi perusahaan antara lain :

1. Perusahaan dapat menilai efisiensi konversi sumber dayanya agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi penggunaan sumber dayanya.
2. Perencanaan sumber-sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien melalui pengukukuran produktivitas.
3. Perencanaan target tingkat produktivitas di masa mendatang dapat dimodifikasi kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas sekarang.

- 4.Strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaann dapat ditetapkan berdasarkan tingkat kesenjangan produktivitas yang ada di antara tingkat produktivitas yang direncanakan dan tingkat produktivitas yang diukur.
- 5.Nilai-nilai produktivitas yang dihasilkan dari suatu pengukuran dapat menjadi informasi yang berguna untuk merencanakan tingkat keuntungan perusahaan.
- 6.Menciptakan tindakan kompetitif berupa upaya peningkatan produktivitas terus-menerus.
- 7.Memberikan informasi yang bermanfaat dan mengevaluasi perkembangan dan efektivitas dari perbaikan yang dilakukan dalam perusahaan.
- 8.Member motivasi kepada orang-orang untuk melakukan perbaikan terus menerus dan juga akan meningkatkan kepuasan kerja.

Aktivitas perundingan bisnis (kegiatan tawar-menawar) secara kolektif dapat diselesaikan secara rasional.

3.2 PEKERJAAN ATAP

3.2.1 Definisi Atap

Atap adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada dibawahnya terhadap pengaruh panas, hujan, angin, debu atau untuk keperluan perlindungan. Syarat– syarat atap yang harus dipenuhi antara lain :

1. Konstruksi atap harus kuat menahan beratnya sendiri dan tahan terhadap tekanan maupun tiupan angin.
2. Pemilihan bentuk atap yang akan dipakai hendaknya sedemikian rupa, sehingga menambah keindahan serta kenyamanan bertempat tinggal bagi penghuninya.
3. Agar rangka atap tidak mudah diserang oleh rayap, perlu diberi lapisan pengawet.
4. Bahan penutup atap harus tahan terhadap pengaruh cuaca.
5. Kemiringan atau sudut lereng atap harus disesuaikan dengan jenis bahan penutupnya maka kemiringannya dibuat lebih landai.

3.2.2 Macam – Macam Atap

Atap terdiri dari beberapa macam bentuk sesuai dengan selera dan keinginan manusia, antara lain :

1. Atap datar

Meskipun bentuk atap ini dikatakan atap datar, akan tetapi pada permukaan atap selalu dibuat sedikit miring untuk menyalurkan air hujan ke lubang talang. Bahan yang sesuai untuk atap ini biasanya digunakan campuran beton bertulang. Agar dibawah atap ini tidak terlalu panas atau dingin maka perlu dibuat ruang isolasi diatas langit-langit (plafon). Atap datar digunakan untuk rumah mewah seperti rumahbertingkat.

2. Atap standar

Atap standar biasanya disebut juga atap sengkuap atau atap temple. Pada umumnya atap ini terdiri dari sebuah bidang atap miring yang bagian tepi atasnya bersandar atau menempel pada tembok bangunan induk (tembok yang menjulang tinggi). Pada bentuk atap standar menggunakan konstruksi setengah kuda – kuda untuk mendukung balok gording. Kemiringan atapnya dapat diambil 30 derajat atau 40 derajat bila memakai bahan penutup dari genteng. Untuk bahan penutup dari semen asbes gelombang dan seng gelombang kemiringan atapnya dapat diambil 20 derajat atau 25 derajat, yang pada pemasangannya tidak memerlukan reng.

3. Atap Pelana

Atap pelana sebagai penutup ruangan terdiri dari dua bidang atap miring yang tepi atasnya bertemu pada satu garis lurus, dinamakan bubungan. Tepi bawah bidang atap, dimana air itu meninggalkan atap dinamakan tepi teritis. Pada tepi ini dapat dipasang talang air. Bahan penutupnya banyak yang menggunakan genteng biasa maupun seng gelombang. Bentuk atap pelana digunakan untuk rumah - rumah sederhana. Rumah dengan atap ini banyak dijumpai dipedesaan seperti Bali, Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat.

4. Atap Tenda

Atap ini dinamakan atap tenda karena bentuknya menyerupai pasangan tenda. Ukuran panjang dan lebar bangunan yang menggunakan atap ini adalah sama, ini berarti terdiri dari empat bidang atap dan empat jurai dengan bentuk, ukuran maupun lereng yang sama yang bertemu di satu titik tertinggi yaitu pada

tiang penggantung (maklar). Atap ini banyak digunakan untuk bangunan kantor, pendopo dan bangunan tempat tinggal.

5. Atap Menara

Bentuk atap ini serupa dengan bentuk atap tenda yaitu mempunyai empat bidang atap dengan sudut apitnya yang sama besar serta ujung – ujung bagian atasnya bertemu pada satu titik yang cukup tinggi. Atap menara mempunyai jurai luar yang sama panjang dan ujung bagian atas bertemu pada satu titik yang berbeda pada bagian ujung atas gantung atau maklar. Bentuk atap semacam ini banyak digunakan untuk bangunan–bangunan gereja.

6. Atap Joglo

Atap joglo merupakan atap jurai yang patah ke dalam seolah–olah terdiri dari dua bagian yaitu bagian bawah yang mempunyai sudut lereng atap lebih kecil atau landai dan bagian atas akan tampak bagian–bagian atap yang berbentuk trapesium.

3.2.3 Komponen Penyusun Atap

3.2.3.1 Struktur Atap

Pengertian struktur atap adalah bagian bangunan yang menahan atau mengalirkan beban–beban dari atap. Struktur atap terbagi menjadi rangka atap dan struktur rangka atap. Rangka atap berfungsi menahan beban dari bahan penutup atap sehingga umumnya berupa susunan balok–balok (dari kayu / bambu / baja) secara vertical dan horizontal, kecuali atap dak beton. Berdasarkan posisi inilah maka muncul istilah gording, kasau dan reng. Susunan rangka atap dapat menghasilkan lekukan pada atap (jurai dalam / luar) dan menciptakan bentuk atap tertentu.

Penopang rangka atap adalah balok kayu yang disusun membentuk segitiga, disebut dengan istilah kuda–kuda. Kuda–kuda berada dibawah rangka atap, fungsinya untuk menyangga rangka atap. Sebagai pengaku, bagian atas kuda–kuda disangkutkan pada balok bubungan, sementara kedua kakinya dihubungkan dengan kolom struktur untuk mengalirkan beban ke tanah.

Secara umum dikenal 4 jenis struktur atap yaitu:

1. Struktur dinding rangka kayu.
2. Kuda - kuda rangka kayu.
3. Struktur baja konvensional.
4. Struktur baja ringan.

Atap dan bagian-bagiannya antara lain :

1. Jurai dalam

Jurai dalam ialah bagian yang tajam pada atap, berjalan dari garis tiris atap sampai bubungan, dan terdapat pada pertemuan dua bidang atap pada sudut bangunan kedalam.

2. Jurai luar

Jurai luar, ialah bagian yang tajam pada atap, berjalan dari garis tiris atap sampai bubungan, terdapat pada pertemuan dua bidang atap pada sudut bangunan ke luar.

3. Bubungan (nok)

Merupakan sisi atap yang teratas, selalu dalam keadaan datar dan umumnya menentukan arah bangunan.

4. Gording

Balok atap sebagai pengikat yang menghubungkan antar kuda-kuda. Gording juga menjadiudukan untuk kasau dan balok jurai dalam.

5. Kasau

Komponen atap yang terletak diatas gording dan menjadiudukan untuk reng.

6. Reng

Komponen atap yang memiliki profil paling kecil dalam bentuk dan ukurannya. Posisinya melintang diatas kasau. Reng berfungsi sebagai penahan penutup atap (genteng dan lain-lain). Fungsi lainnya adalah sebagai pengatur jarak tiap genteng agar rapi dan lebih “terikat”. Jarak antar reng tergantung pada ukuran genteng yang akan dipakai. Semakin besar dimensi genteng, semakin sedikit reng sehingga biaya pun lebih hemat.

Diluar itu ada pula struktur dak beton yang biasa digunakan untuk atap datar. Komponen atap yang memiliki ukuran paling kecil bentuk dan ukurannya adalah reng. Posisinya melintang diatas kasau. Reng berfungsi sebagai penahan penutup atap yaitu genteng dan llain – lain. Fungsi lainnya adalah sebagai pengukur jarak tiap genteng agar rapid an lebih terikat. Jarak antar reng tergantung pada ukuran genteng yang akan dipakai. Semakin besar dimensi genteng, semakin sedikit reng sehingga biaya pun semakin hemat.

3.2.3.2 Penutup Atap

Penutup merupakan bagian yang menutupi atap secara keseluruhan sehingga terciptalah ambang atas yang membatasi kita dari alam luar. Ada berbagai pilihan penutup atap dengan pilihan bentuk dan sifat yang berbeda. Dua faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam pemilihannya adalah faktor keringanan material agar tidak terlalu membebani struktur bangunan dan faktor keawetan terhadap cuaca (angin,panas,hujan). Faktor lain adalah kecocokan/keindahan terhadap desain rumah. Ukuran dan desain dari penutup atap juga memberi pengaruh pada struktur,misalnya konstruksi kuda-kuda,ukuran reng,dan sudut kemiringan.

Pada penelitian ini digunakan penutup atap genteng beton, Bentuk dan ukurannya hampir sama dengan genteng tanah tradisional, hanya bahan dasarnya adalah campuran semen PC dan pasir kasar, kemudian diberi lapisan tipis yang berfungsi sebagai pewarna dan kedap air. Sebenarnya atap ini bisa bertahan hampir selamanya, tetapi lapisan pelindungnya hanya akan bertahan antara 30 tahun hingga 40 tahun.

3.2.3.3 Pelengkap Atap

Elemen pelengkap pada atap selain berfungsi struktural juga estetis.

1. Talang

Saluran air pada atap yang berfungsi mengarahkan air agar jatuh ketanah disebut talang. Talang dipasang mendatar mengikuti tiris atap kemudian dialirkan ke bawah melalui pipa vertikal.

2. Lisplang

Dari segi konstruksi, lisplang menciptakan bentukan rigid (kokoh, tidak berubah) dari susunan kasau. Pada pemasangan rangka penahan atap, batang-batang kasau hanya ditahan oleh paku dan ada kemungkinan posisinya bergeser. Disinilah lisplang berfungsi untuk mengunci susunan kasau tersebut agar tetap berada pada tempatnya. Dari segi estetika, lisplang berfungsi menutupi kasau yang berjajar dibawah susunan genteng/bahan penutup atap lain. Maka tampilan atap pada bagian tepi akan terlihat rapi oleh kehadiran lisplang.

3.2.3.4 Syarat– Syarat Kontruksi Atap

Adapun syarat-syarat konstruksi atap yang harus dipenuhi antara lain :

1. Konstruksi atap harus kuat menahan berat sendiri dan tahan terhadap beban-beban yang bekerja padanya.
 2. Pemilihan bentuk atap yang sesuai sehingga menambah keindahan serta kenyamanan bagi penghuninya.
 3. Bahan penutup atap harus sesuai dengan fungsi bangunan tersebut, dan tahan terhadap pengaruh cuaca.
 4. Sesuai dengan ciri khas arsitektur tradisional bangunan sekitar
- Kemiringan atau sudut atap harus sesuai dengan jenis bahan penutupnya. Makin rapat jenis bahan penutupnya, maka kemiringannya dapat dibuat lebih landai, seperti bahan dari seng, kaca, asbes dan lain – lainnya.

Adapun syarat-syarat umum penutup atap antara lain :

1. bahan bersifat isolasi terhadap panas, dingin dan bunyi
2. Rapat terhadap air hujan dan tidak tembus air
3. tidak mengalami perubahan bentuk akibat pergantian cuaca
4. tidak terlalu banyak memerlukan perawatan khusus.
5. tidak mudah terbakar
6. bobot ringan dan mempunyai kedudukan yang mantap setelah dipasang
7. awet.

3.3 METHOD PRODUCTIVITY DELAY MODEL (MPDM)

3.3.1 Konsep Umum MPDM

Method Productivity Delay Model (MPDM) adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memberikan "cara praktis untuk mengukur, memprediksi, dan meningkatkan produktivitas" menurut Adrian, (2004). Teknik ini memiliki tiga komponen: 1) kompilasi data, 2) pengolahan dan analisis data, dan 3) menerapkan model. Dalam metode ini, unit produksi harus ditetapkan sebelum mengumpulkan data. Setelah unit produksi yang dipilih, pengumpulan data yang sebenarnya dapat dimulai, sedangkan aspek-aspek berikut diamati dan didokumentasikan.

1. Waktu untuk menyelesaikan satu siklus produksi, yang merupakan waktu antara kejadian berturut-turut dari unit produksi.
2. Suatu jenis keterlambatan yang menyebabkan produktivitas menurun. Jenis ini meliputi lingkungan, peralatan, tenaga kerja, material, dan penundaan manajemen. Jika lebih dari satu jenis keterlambatan produktivitas berlangsung dalam siklus yang sama, persentase berdasarkan 100 ditugaskan untuk setiap keterlambatan.
3. Setiap insiden biasa yang mempengaruhi siklus produksi diamati dan didokumentasikan.

Setelah mengumpulkan data, dianalisis untuk menentukan kemungkinan terjadinya keterlambatan, yang diharapkan persen waktu tunda untuk setiap keterlambatan produktivitas per siklus produksi, dan siklus produksi yang ideal. Setelah informasi ini dihitung, dapat dibuktikan mana penundaan produktivitas yang menyebabkan paling mempengaruhi sehingga solusi untuk masalah ini dapat diimplementasikan. Ini adalah salah satu manfaat utama MPDM yang memungkinkan kontraktor untuk fokus pada daerah tertentu yang perlu perbaikan untuk meningkatkan produktivitas.

3.3.2 Faktor Keterlambatan (*Delay*) Pada MPDM

Terdapat lima tipe penundaan yang dipertimbangkan didalam menentukan produktivitas menurut Halpin dan Riggs (1992), yaitu sebagai berikut.

1. Lingkungan (*environment*)

Keterlambatan yang berhubungan dengan lingkungan, diantaranya adalah perubahan kondisi tanah, yang mungkin bisa disebabkan karena terjadinya penurunan tanah, atau tanah yang lembek.

2. Peralatan (*equipment*)

Penundaan yang terjadi yang disebabkan oleh peralatan misalnya peralatan terdapat kecacatan, sehingga tidak cukup baik untuk proses pengerjaan. Terjadi keterlambatan pada proses transit.

3. Tenaga Kerja (*labour*)

Biasanya penundaan yang terjadi pada proyek konstruksi banyak disebabkan oleh tenaga kerja itu sendiri. Seperti contohnya pekerja yang malas, merokok pada saat bekerja, pekerja yang tidak menguasai pekerjaannya atau kurang ahli, mengobrol dengan pekerja lain.

4. Material

Penundaan yang terjadi akibat dari material contohnya material yang tidak tersedia atau kurang untuk memenuhi kebutuhan peralatan dan tenaga kerja, material yang kemasannya rusak atau cacat.

5. Manajemen (*management*)

Penundaan yang diakibatkan dari manajemen misalnya perencanaan yang kurang baik, penataan *site-lay-out* yang kurang baik, perencanaan penempatan dan kombinasi sumber daya buruk.

3.3.3 Langkah Dan Rumus Penggunaan Cara MPDM

Proses pengolahan data dengan menggunakan MPDM ini hanya terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Hal ini dilakukan untuk memudahkan model perhitungan dan penerapannya di dunia nyata menurut Halpin (1992).

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

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata - rata Waktu Siklus Keseluruhan}} \quad (3.2)$$

$$\text{Produktivitas ideal} = \frac{\text{Rata - rata Waktu Siklus Tak Tertunda}}{n} \quad (3.3)$$

$$\text{Siklus Produksi Tak Tertunda} = \frac{\text{Waktu siklus produksi} - \text{rata rata waktu tak tertunda}}{n} \quad (3.4)$$

$$\text{Siklus Produksi Keseluruhan} = \frac{\text{Waktu siklus produksi} - \text{rata rata waktu tak tertunda}}{n} \quad (3.5)$$

$$\text{Produktivitas Keseluruhan} = \text{Produktivitas ideal} (1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm}) \quad (3.6)$$

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

Semua satuan produktivitas dalam m^2/jam .

3.4 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Atap Untuk Bangunan dan Gedung Menurut SNI 03-3436-1994

Tata cara perhitungan Harga satuan pekerjaan penutup atap untuk bangunan Rumah dan gedung ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam menghitung harga satuan pekerjaan di bidang bangunan rumah dan gedung. Tata cara ini bertujuan untuk memperoleh keseragaman dasar perhitungan harga satuan pekerjaan. Tata cara ini memuat indeks bahan bangunan yang diperlukan, indeks tenaga kerja yang dibutuhkan untuk tiap satuan pekerjaan penutup atap yang meliputi atap genteng, atap asbes semen gelombang, atap fibre glass, atap logam, atap sirap dan lapisan alumunium foil.

Tabel 3.1 Indeks tenaga kerja penutup atap genteng

NO	JENIS PEKERJAN	TENAGA KERJA			
		MANDOR (HO)	KEPALA TUKANG (HO)	TUKANG (HO)	PEMBANTU TUKANG (HO)
1	1 m ² penutup atap genteng beton	0,010	0,010	0,100	0,200

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 UMUM

Penelitian ini adalah penelitian lapangan yang bersifat studi kasus. Penelitian studi kasus merupakan penelitian terperinci mengenai suatu proyek tertentu dan kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini hanya berlaku pada objek yang diteliti dan hanya dalam kurun waktu tertentu. Kesimpulan yang diperoleh tidak dapat digeneralisasikan terhadap objek dan kurun waktu yang berbeda di masa yang akan datang ada kemungkinan produktivitas akan meningkat yang diakibatkan persaingan, profesionalitas pekerja yang semakin baik, peralatan yang semakin canggih dan lain sebagainya.

4.2 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam menentukan selisih produktivitas tenaga kerja pemasangan genteng ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah

Menarik permasalahan yang timbul dari penelitian sebelumnya dan mengangkat rumusan masalah untuk diteliti di dalam tugas akhir,

2. Pencarian referensi

Pencarian referensi diambil dari buku, makalah, jurnal, dan tugas akhir yang berkaitan dengan produktivitas dan SNI 03-3436-1994, pencarian referensi ini di tujukan untuk mendapatkan wawasan yang cukup untuk meneliti tugas akhir ini dan agar tidak terjadi pengulangan penelitian yang sama,

3. Pemilihan lokasi penelitian

Lokasi penelitian adalah proyek yang sedang berjalan, dalam penelitian ini digunakan proyek perumahan yang berlokasi di Jl. Raya Pasekan STAN, Maguwoharjo, Depok, Sleman Yogyakarta (Ritz Green Residence), Jl. Raya Wedomartani (Twin Pine Residence), dan Jl. Banteng Raya III (Ndalem Andaru Residence).

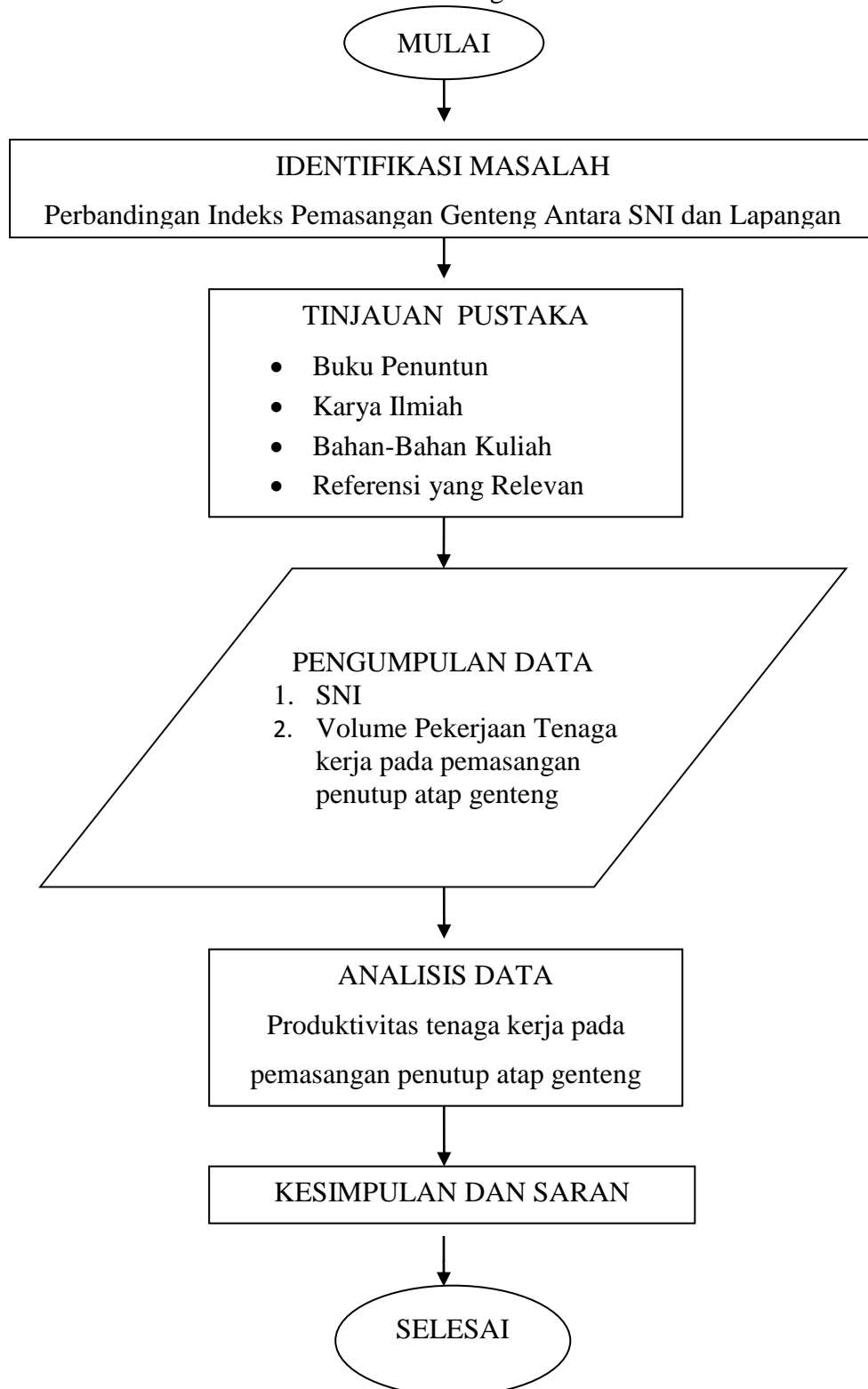
4. Pengambilan data

- a. Pengambilan data observasi yaitu dengan cara pengamatan pekerjaan pemasangan atap genteng secara langsung dan menggunakan alat bantu kamera untuk merekam aktivitas tenaga kerja yang akan di teliti. Pengamatan ini dilakukan di 3 proyek perumahan dengan jumlah *sample* 7 rumah.
 - b. Data-data observasi yang akan diambil berupa volume pekerjaan pemasangan genteng yang terdiri dari kegiatan mengambil, memasang, dan merapatkan genteng. Kegiatan persiapan tidak dimasukkan, kegiatan yang dihitung adalah kegiatan yang dihasilkan oleh 21 tukang.
5. Analisis data
- Dalam pengolahan data produktivitas dapat diukur dengan menghitung rasio keluaran terhadap masukan yang akan menghasilkan indeks produktivitas yang akan dibandingkan dengan produktivitas yang terdapat pada SNI 03-3436-1994.

4.3 TAHAP DAN ALUR PENELITIAN

Dalam suatu penelitian harus dilaksanakan secara sistematis dan dengan urutan yang jelas dan teratur, sehingga akan diperoleh hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Adapun tahap-tahap penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gambar 4.1 Bagan Alir



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 m² 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.

$$\text{Waktu produksi total} = 250 + 252 + 151$$

$$= 653 \text{ detik}$$

- 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)	$\frac{\sum [(\text{waktu siklus produksi} - \text{waktu siklus tak tertunda})]}{n}$
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)	$\frac{\sum [(waktu siklus produksi - waktu siklus tak tertunda)]}{n}$
	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	Materia l	Manaje men
	<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 :

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

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 :

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu total 3 siklus} &= 653 \text{ detik} \\
 \text{Waktu non efektif (delay)} &= 55 + 34 = 89 \text{ detik} \\
 \text{Waktu efektif} &= 653 - (55 + 34) = 564 \text{ detik} \\
 \text{Luas 3 siklus} &= 3 \text{ m}^2 / 30 \text{ buah genteng} \\
 \\
 \text{Produktivitas Keseluruhan} &= \frac{1 \text{ jam}}{\text{Jam efektif}} \times 3 \text{ m}^2 \\
 &= \frac{60 \text{ mnt/jam} \times 60 \text{ dtk/mnt}}{564 \text{ detik}} \times 3 \text{ m}^2 \\
 &= 19,15 \text{ m}^2/\text{jam} \\
 \\
 \text{Produktivitas Ideal} &= \frac{\text{Produktivitas Keseluruhan}}{(1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm})} \\
 &= \frac{19,15 \text{ m}^2/\text{jam}}{(1 - 0 - 0 - 0,126 - 0,078 - 0)} \\
 &= 24,05 \text{ m}^2/\text{jam} \\
 \\
 \text{Rata-rata waktu 1 siklus} &= 653 : 3 \\
 &= 217,67 \text{ detik} \\
 &= 3,63 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Koefisien waktu berdasarkan SNI 1m² (5 Jam):

Dalam SNI untuk waktu produksi 1 m²/10 genteng = 0,1 OH dan untuk 1 hari produksinya 10 m², sehingga untuk 1 m² di perlukan waktu 30 menit.

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

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 1m² (5 Jam):

Dalam SNI untuk waktu produksi 1 m²/10 genteng = 0,1 OH dan untuk 1 hari produksinya 10 m², sehingga untuk 1 m² di perlukan waktu 30 menit.

Perhitungan Koefisien waktu pemasangan untuk 1m² 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 ² /jam)	Rata2 waktu siklus/10 genteng = 1m ² (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)
A.	TENAGA			
	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
		JUMLAH TENAGA KERJA		
B.	BAHAN			
	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 m² 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 m² 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 m²/jam, dengan jumlah siklus yang terjadi yaitu 3 siklus. Rata-rata produktivitas keseluruhan tukang genteng adalah 21.1 m²/jam.

Produktivitas ideal terbesar tukang genteng dicapai oleh tukang 21 (Pak Yoyo) yaitu 30.85 m²/jam dengan jumlah siklus yang terjadi 3 siklus. Rata-rata produktivitas ideal tukang genteng adalah 22,18 m²/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 m²/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.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik simpulan adalah dari analisis *Method Productivity Delay Model* (MPDM) didapat koefisien waktu produksi rata-rata pasangan genteng sebesar 0,0101 sedangkan SNI sebesar 0,1. Selisih Produktivitas sebesar 90%. Produktivitas tukang genteng lebih besar dibandingkan dengan SNI.

6.2 SARAN

Setelah dilakukannya pengamatan di lapangan dan analisis data yang diperoleh, penulis mempunyai beberapa saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya yaitu:

1. dari hasil analisis ternyata tipe *delay* tukang adalah yang paling sering dijumpai pada proyek yang ditinjau maka sebaiknya ditingkatkan pengawasan terhadap tukang dalam bekerja sehingga dapat diminimalisir atau dihilangkan *delay* tuangnya,
2. dalam mengamati dan menganalisis data di lapangan perlu diperhatikan secara detail untuk mendapatkan hasil yang akurat, dan selalu berhati-hati di lingkungan proyek, untuk itu kondisi jasmani dan rohani penulis diharapkan dalam keadaan sedang baik, dan
3. dalam penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sebanyak 21 sampel. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik kedepannya jumlah sampel pada pekerjaan pasangan genteng perlu ditambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *Pekerjaan Atap. SNI 03-3436-1994*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Gaspersz, V. (2000). *Manajemen Produktivitas Total*. Cetakan Kedua. Penerbit: PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hartono, (2000). *Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja Pekerja Bekisting dengan Metode Level of Effort*
- Kusjuliadi, P. D. (2007). *Ragam Bentuk dan Perawatan Atap*. Penerbit: Penebar Swadaya. Jakarta
- Luthfy dan Wahyuni, (2002). *Analisis Produktivitas Tukang Kayu Pada Pekerjaan Bekisting*.
- Mathis, L.R dan Jackson, H.J. (2004). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Penerbit: Salemba Empat. Jakarta
- Mohajir, (2009). *Analisis Perbandingan waktu pada pekerjaan dinding bata merah dengan batako*.
- Ravianto, J. (1989). *Produktivitas dan Manusia Indonesia*. Penerbit: SIUP. Jakarta
- Salu, N. (2014). *Analisis Pengaruh Kerja Lembur Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Proyek Konstruksi*
- Sinungan, M. (1995). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Penerbit: Bumi Aksara. Jakarta
- Supribadi. (1993). *Ilmu Bangunan gedung*. Penerbit: Armico. Jakarta
- Sukanto. (1995). *Manajemen Produksi Replasi*. Penerbit: BPFU UGM. Yogyakarta
- Sukanto, R. (2003). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Penerbit: BPFU. Yogyakarta
- Syarif, R. (1999). *Produktivitas*. Penerbit: Angkasa. Bandung
- Tjahjadi dan Christian, (2008). *Perbandingan Komposisi Pekerja Pasangan Dinding Bata Antara SNI 2008 dengan Kenyataan di Lapangan pada Proyek Perumahan*

Wignjosoebroto, S. (2003). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Penerbit: Guna Widya. Surabaya

Nama Tukang : Tukang 1 (Paidi)

Umur : 60 Tahun

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 08:0:00 – 08:11:48

Hari/Tanggal : Sabtu 21 Januari 2017

Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
8:00:00 - 8:00:02	Mengambil Genteng	1	2
8:00:02 - 8:00:06	Memasang Genteng		4
8:00:06 - 8:00:09	Mengambil Genteng		3
8:00:09 - 8:00:16	Memasang Genteng		7
8:00:16 - 8:00:19	Mengambil Genteng		3
8:00:19 - 8:00:24	Memasang Genteng		5
8:00:24 - 8:00:26	Mengambil Genteng		2
8:00:26 - 8:00:31	Memasang Genteng		5
8:00:31 - 8:01:26	Minum		55
8:01:26 - 8:01:32	Mengambil Genteng		6
8:01:32 - 8:01:45	Memasang & Merapatkan Genteng		13
8:01:45 - 8:01:47	Mengambil Genteng		2
8:01:47 - 8:01:59	Memasang Genteng		12
8:01:59 - 8:02:05	Mengambil Genteng		6
8:02:05 - 8:02:32	Memasang & Merapatkan Genteng		31
8:02:32 - 8:02:35	Mengambil Genteng		3
8:02:35 - 8:02:56	Memasang & Merapatkan Genteng		21
8:02:56 - 8:02:59	Mengambil Genteng		3
8:02:59 - 8:03:32	Memasang & Merapatkan Genteng		33
8:03:32 - 8:03:40	Mengambil Genteng		8
8:03:40 - 8:04:06	Memasang & Merapatkan Genteng	26	
8:04:06 - 8:04:10	Mengambil Genteng	2	4
8:04:10 - 8:04:38	Memasang & Merapatkan Genteng		28
8:04:38 - 8:04:41	Mengambil Genteng		3
8:04:41 - 8:05:03	Memasang & Merapatkan Genteng		22
8:05:03 - 8:05:20	Mengambil Genteng		17
8:05:20 - 8:05:36	Memasang Genteng		16

8:05:36 - 8:05:40	Mengambil Genteng		4
8:05:40 - 8:05:59	Memasang Genteng		19
8:05:59 - 8:06:06	Mengambil Genteng		7
8:06:06 - 8:06:33	Memasang & Merapatkan Genteng		27
8:06:33 - 8:06:36	Mengambil Genteng		3
8:06:36 - 8:06:45	Memasang Genteng		9
8:06:45 - 8:07:00	Mengambil Genteng		5
8:07:00 - 8:07:34	Memasang Genteng		4
8:07:34 - 8:07:41	Mengambil Genteng		7
8:07:41 - 8:07:47	Memasang Genteng		6
8:07:47 - 8:08:21	Berhenti Menunggu Genteng		34
8:08:21 - 8:08:23	Mengambil Genteng		2
8:08:23 - 8:08:41	Memasang & Merapatkan Genteng		18
8:08:41 - 8:08:46	Mengambil Genteng		5
8:08:46 - 8:08:58	Memasang & Merapatkan Genteng		12
8:08:58 - 8:09:04	Mengambil Genteng	3	6
8:08:09 - 8:09:18	Memasang Genteng		9
8:09:18 - 8:09:23	Mengambil Genteng		5
8:09:23 - 8:09:34	Memasang Genteng		11
8:09:34 - 8:09:36	Mengambil Genteng		2
8:09:36 - 8:09:45	Memasang Genteng		9
8:09:45 - 8:09:50	Mengambil Genteng		5
8:09:53 - 8:10:01	Memasang Genteng		8
8:10:01 - 8:10:06	Mengambil Genteng		5
8:10:06 - 8:10:13	Memasang Genteng		7
8:10:13 - 8:10:19	Mengambil Genteng		6
8:10:19 - 8:10:38	Memasang & Merapatkan Genteng		19
8:10:38 - 8:10:42	Mengambil Genteng		4
8:10:42 - 8:10:57	Memasang Genteng		15
8:10:57 - 8:11:11	Mengambil Genteng		3
8:11:11 - 8:11:18	Memasang Genteng		7
8:11:18 - 8:11:20	Mengambil Genteng		2
8:11:20 - 8:11:32	Memasang Genteng		12
8:11:32 - 8:11:35	Mengambil Genteng		3

8:11:35 - 8:11:48	Memasang Genteng		13
-------------------	------------------	--	----

Nama Tukang : Abu

Umur : 47 Tahun

Asal : Klaten 08:00:00 – 08:11:57

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:11:42

Hari/Tanggal : Senin 23 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:06	Mengambil Genteng	1	6
2	8:00:06 - 8:00:14	Memasang Genteng		8
3	8:00:14 - 8:00:17	Mengambil Genteng		3
4	8:00:17 - 8:00:31	Memasang Genteng		14
5	8:00:31 - 8:00:40	Mengambil Genteng		4
6	8:00:40 - 8:00:57	Memasang Genteng		17
7	8:00:57 - 8:01:03	Mengambil Genteng		6
8	8:01:03 - 8:01:30	Memasang & Merapatkan Genteng		27
9	8:01:30 - 8:01:33	Mengambil Genteng		3
10	8:01:33 - 8:01:49	Memasang Genteng		16
11	8:01:49 - 8:01:54	Mengambil Genteng		5
12	8:01:54 - 8:02:11	Memasang Genteng		17
13	8:02:11 - 8:02:15	Mengambil Genteng		4
14	8:02:15 - 8:02:47	Memasang & Merapatkan Genteng		27
15	8:02:47 - 8:02:50	Mengambil Genteng		3
16	8:02:50 - 8:03:24	Memasang & Merapatkan Genteng		34
17	8:03:30 - 8:03:34	Mengambil Genteng		4
18	8:03:34 - 8:03:50	Memasang Genteng		6
19	8:03:50 - 8:03:54	Mengambil Genteng		4
20	8:03:54 - 8:04:05	Memasang Genteng		9
21	8:04:05 - 8:04:11	Mengambil Genteng	2	6
22	8:04:11 - 8:04:30	Memasang Genteng		9
23	8:04:30 - 8:04:36	Mengambil Genteng		6
24	8:04:36 - 8:05:02	Memasang Genteng		26
25	8:05:02 - 8:05:10	Mengambil Genteng		8
26	8:05:10 - 8:05:24	Memasang Genteng		14
27	8:05:24 - 8:05:30	Mengambil Genteng		6

28	8:05:30 - 8:05:37	Memasang Genteng		7
29	8:05:37 - 8:05:58	Mengambil Genteng		21
30	8:05:58 - 8:06:03	Memasang Genteng		5
31	8:06:03 - 8:06:14	Mengambil Genteng		11
32	8:06:14 - 8:06:43	Memasang & Merapatkan Genteng		29
33	8:06:43 - 8:06:48	Mengambil Genteng		5
34	8:06:48 - 8:06:57	Memasang Genteng		9
35	8:06:57 - 8:07:01	Mengambil Genteng		4
36	8:07:01 - 8:07:10	Memasang Genteng		9
37	8:07:10 - 8:07:13	Mengambil Genteng		3
38	8:07:13 - 8:07:26	Memasang Genteng		13
39	8:07:26 - 8:07:30	Mengambil Genteng		4
40	8:07:30 - 8:07:47	Memasang Genteng		17
41	8:07:47 - 8:07:53	Mengambil Genteng	3	6
42	8:07:53 - 8:08:14	Memasang Genteng		21
43	8:08:14 - 8:08:20	Mengambil Genteng		6
44	8:08:20 - 8:08:41	Memasang Genteng		21
45	8:08:41 - 8:08:50	Mengambil Genteng		9
46	8:08:50 - 8:09:18	Memasang & Merapatkan Genteng		28
47	8:09:18 - 8:09:23	Mengambil Genteng		5
48	8:09:23 - 8:09:39	Memasang Genteng		16
49	8:09:39 - 8:09:46	Mengambil Genteng		7
50	8:09:46 - 8:10:01	Memasang & Merapatkan Genteng		15
51	8:10:01 - 8:10:05	Mengambil Genteng		4
52	8:10:05 - 8:10:14	Memasang Genteng		9
53	8:10:14 - 8:10:18	Mengambil Genteng		4
54	8:10:18 - 8:10:33	Memasang Genteng		15
55	8:10:33 - 8:10:48	Mengambil Genteng		15
56	8:10:48 - 8:11:12	Memasang Genteng		24
57	8:11:12 - 8:11:20	Mengambil Genteng		8
58	8:11:20 - 8:11:38	Memasang Genteng		18
59	8:11:38 - 8:11:42	Mengambil Genteng		4
60	8:11:42 - 8:11:57	Memasang Genteng		15

Nama Tukang : Kabul

Umur: 28 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:30:00 – 08:37:37

Hari/Tanggal : Senin 23 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Detik
1	8:30:00 - 8:30:05	Menganbil genteng		5
2	8:30:05 - 8:30:12	Memasang genteng		7
3	8:30:12 - 8:30:18	Mengambil genteng		6
4	8:30:18 - 8:30:26	Memasang genteng		8
5	8:30:26 - 8:30:30	Mengambil genteng		4
6	8:30:30 - 8:30:45	Memasang & Merapatkan Genteng		15
7	8:30:45 - 8:30:48	Mengambil genteng		3
8	8:30:48 - 8:31:01	Memasang & Merapatkan Genteng		13
9	8:31:01 - 8:31:06	Mengambil genteng		5
10	8:31:06 - 8:31:50	Memasang & Merapatkan Genteng		44
11	8:31:50 - 8:31:54	Mengambil genteng		4
12	8:31:54 - 8:32:05	Memasang & Merapatkan Genteng		9
13	8:32:05 - 8:32:12	Mengambil genteng		7
14	8:32:12 - 8:32:30	Memasang & Merapatkan Genteng		18
15	8:32:30 - 8:32:32	Mengambil genteng		2
16	8:32:32 - 8:32:41	Memasang & Merapatkan Genteng		9
17	8:32:41 - 8:32:48	Mengambil genteng		7
18	8:32:48 - 8:33:00	Memasang & Merapatkan Genteng		12
19	8:33:00 - 8:33:02	Mengambil genteng		2
20	8:33:02 - 8:33:07	Memasang & Merapatkan Genteng		5
21	8:33:07 - 8:33:10	Mengambil genteng		3
22	8:33:10 - 8:33:16	Memasang genteng		6
23	8:33:16 - 8:33:18	Mengambil genteng		2
24	8:33:18 - 8:33:26	Memasang & Merapatkan Genteng		8
25	8:33:26 - 8:33:30	Mengambil genteng		4
26	8:33:30 - 8:33:34	Memasang genteng		4
27	8:33:34 - 8:33:42	Mengambil genteng		8

28	8:33:42 - 8:33:55	Memasang & Merapatkan Genteng	13
29	8:33:55 - 8:33:57	Mengambil genteng	2
30	8:33:57 - 8:34:08	Memasang & Merapatkan Genteng	11
31	8:34:08 - 8:34:11	Mengambil genteng	3
32	8:34:11 - 8:34:17	Memasang genteng	6
33	8:34:17 - 8:34:20	Mengambil genteng	3
34	8:34:20 - 8:34:33	Memasang & Merapatkan Genteng	13
35	8:34:33 - 8:34:42	Mengambil genteng	9
36	8:34:42 - 8:34:46	Memasang genteng	4
37	8:34:46 - 8:34:50	Mengambil genteng	4
38	8:34:50 - 8:34:58	Memasang & Merapatkan Genteng	8
39	8:34:58 - 8:35:01	Mengambil genteng	3
40	8:35:01 - 8:35:10	Memasang & Merapatkan Genteng	9
41	8:35:10 - 8:35:12	Mengambil genteng	2
42	8:35:12 - 8:35:20	Memasang & Merapatkan Genteng	8
43	8:35:23 - 8:35:37	Mengambil genteng	14
44	8:35:37 - 8:35:41	Memasang & Merapatkan Genteng	4
45	8:35:41 - 8:35:50	Mengambil genteng	9
46	8:35:50 - 8:35:52	Memasang & Merapatkan Genteng	2
47	8:35:52 - 8:35:59	Mengambil genteng	7
48	8:35:59 - 8:36:05	Memasang & Merapatkan Genteng	6
49	8:36:05 - 8:36:07	Mengambil genteng	2
50	8:36:07 - 8:36:10	Memasang genteng	3
51	8:36:10 - 8:36:16	Mengambil genteng	6
52	8:36:16 - 8:36:28	Memasang & Merapatkan Genteng	12
53	8:36:28 - 8:36:32	Mengambil genteng	4
54	8:36:32 - 8:36:38	Memasang & Merapatkan Genteng	6
55	8:36:38 - 8:36:43	Mengambil genteng	5
56	8:36:43 - 8:36:50	Memasang & Merapatkan Genteng	7
57	8:36:50 - 8:36:55	Mengambil genteng	5
58	8:36:55 - 8:37:04	Memasang genteng	9
59	8:37:04 - 8:37:10	Mengambil genteng	6
60	8:37:10 - 8:37:37	Memasang & Merapatkan Genteng	7

Nama Tukang : Paimin

Umur : 49 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:30:00 – 08:38:01

Hari/Tanggal : Senin 23 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Detik
1	8:30:00 - 8:30:06	Mengambil Genteng		6
2	8:30:06 - 8:30:15	Memasang Genteng		9
3	8:30:15 - 8:30:18	Mengambil Genteng		3
4	8:30:18 - 8:30:25	Mengambil Genteng		7
5	8:30:25 - 8:30:33	Memasang Genteng		8
6	8:30:33 - 8:30:37	Mengambil Genteng		4
7	8:30:37 - 8:30:51	Memasang & Merapatkan Genteng		14
8	8:30:51 - 8:30:54	Mengambil Genteng		3
9	8:30:54 - 8:31:10	Memasang & Merapatkan Genteng		16
10	8:31:10 - 8:31:15	Mengambil Genteng		5
11	8:31:15 - 8:31:22	Memasang Genteng		7
12	8:31:22 - 8:31:26	Mengambil Genteng		4
13	8:31:26 - 8:31:42	Memasang & Merapatkan Genteng		16
14	8:31:42 - 8:31:45	Mengambil Genteng		3
15	8:31:45 - 8:32:06	Memasang & Merapatkan Genteng		21
16	8:32:06 - 8:32:10	Mengambil Genteng		4
17	8:32:10 - 8:32:18	Memasang Genteng		8
18	8:32:18 - 8:32:24	Mengambil Genteng		6
19	8:32:24 - 8:32:40	Memasang & Merapatkan Genteng		16
20	8:32:40 - 8:32:44	Mengambil Genteng		4
21	8:32:44 - 8:33:02	Memasang & Merapatkan Genteng		18
22	8:33:02 - 8:33:06	Mengambil Genteng		4
23	8:33:06 - 8:33:18	Memasang Genteng		12
24	8:33:18 - 8:33:24	Mengambil Genteng		6
25	8:33:24 - 8:33:32	Memasang Genteng		8
26	8:33:32 - 8:33:35	Mengambil Genteng		3
27	8:33:35 - 8:33:46	Memasang & Merapatkan Genteng		11

28	8:33:46 - 8:33:50	Mengambil Genteng	4
29	8:33:50 - 8:33:58	Memasang & Merapatkan Genteng	8
30	8:33:58 - 8:34:01	Mengambil Genteng	3
31	8:34:01 - 8:34:07	Memasang Genteng	6
32	8:34:07 - 8:34:12	Mengambil Genteng	5
33	8:34:12 - 8:34:25	Memasang & Merapatkan Genteng	13
34	8:34:25 - 8:34:28	Mengambil Genteng	3
35	8:34:28 - 8:34:35	Memasang Genteng	7
36	8:34:35 - 8:34:56	Memasang & Merapatkan Genteng	21
37	8:34:56 - 8:35:00	Mengambil Genteng	4
38	8:35:00 - 8:35:08	Memasang Genteng	8
39	8:35:08 - 8:35:12	Mengambil Genteng	4
40	8:35:12 - 8:35:19	Memasang Genteng	7
41	8:35:19 - 8:35:22	Mengambil Genteng	3
42	8:35:22 - 8:35:28	Memasang & Merapatkan Genteng	6
43	8:35:28 - 8:35:31	Mengambil Genteng	3
44	8:35:31 - 8:35:42	Memasang Genteng	11
45	8:35:42 - 8:35:45	Mengambil Genteng	3
46	8:35:45 - 8:35:53	Memasang Genteng	8
47	8:35:53 - 8:35:56	Mengambil Genteng	3
48	8:35:56 - 8:36:03	Memasang Genteng	7
49	8:36:03 - 8:36:07	Mengambil Genteng	4
50	8:36:07 - 8:36:19	Memasang & Merapatkan Genteng	12
51	8:36:19 - 8:36:24	Mengambil Genteng	5
52	8:36:24 - 8:36:27	Memasang & Merapatkan Genteng	3
53	8:36:27 - 8:36:33	Mengambil Genteng	6
54	8:36:33 - 8:36:39	Memasang Genteng	6
55	8:36:39 - 8:36:41	Mengambil Genteng	2
56	8:36:41 - 8:36:45	Memasang Genteng	4
57	8:36:45 - 8:37:08	Merapatkan Genteng	23
58	8:37:08 - 8:37:12	Mengambil Genteng	4
59	8:37:12 - 8:37:31	Memasang & Merapatkan Genteng	19
60	8:37:31 - 8:37:36	Mengambil Genteng	5
61	8:37:36 - 8:37:47	Memasang & Merapatkan Genteng	11

62	8:37:47 - 8:37:53	Mengambil Genteng		6
63	8:37:53 - 8:38:01	Memasang Genteng		8

Nama Tukang : Amin
 Umur : 60 Tahun
 Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:09:16

Hari/Tanggal : Rabu 25 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:06	Mengambil Genteng		6
2	8:00:06 - 8:00:13	Memasang Genteng		7
3	8:00:13 - 8:00:16	Mengambil Genteng		3
4	8:00:16 - 8:00:27	Memasang Genteng		11
5	8:00:27 - 8:00:32	Mengambil Genteng		5
6	8:00:32 - 8:00:47	Memasang Genteng		15
7	8:00:47 - 8:00:53	Mengambil Genteng		6
8	8:00:53 - 8:01:07	Memasang Genteng		14
9	8:01:07 - 8:01:11	Mengambil Genteng		4
10	8:01:11 - 8:01:32	Memasang Genteng		21
11	8:01:32 - 8:01:37	Mengambil Genteng		5
12	8:01:37 - 8:02:00	Memasang Genteng		23
13	8:02:00 - 8:02:04	Mengambil Genteng		4
14	8:02:04 - 8:02:25	Memasang & Merapatkan Genteng		21
15	8:02:25 - 8:02:29	Mengambil Genteng		4
16	8:02:29 - 8:02:53	Memasang & Merapatkan Genteng		24
17	8:02:53 - 8:02:58	Mengambil Genteng		5
18	8:02:58 - 8:03:16	Memasang & Merapatkan Genteng		18
19	8:03:16 - 8:03:20	Mengambil Genteng		4
20	8:03:20 - 8:03:30	Memasang Genteng		10
21	8:03:30 - 8:03:36	Mengambil Genteng		6
22	8:03:36 - 8:03:49	Memasang Genteng		13
23	8:03:49 - 8:03:52	Mengambil Genteng		3
24	8:03:52 - 8:04:03	Memasang Genteng		11
25	8:04:03 - 8:04:08	Mengambil Genteng		5
26	8:04:08 - 8:04:30	Memasang & Merapatkan Genteng		22
27	8:04:34 - 8:04:38	Mengambil Genteng		4

28	8:04:38 - 8:04:54	Memasang Genteng	16
29	8:04:54 - 8:04:58	Mengambil Genteng	4
30	8:04:58 - 8:05:07	Memasang Genteng	9
31	8:05:07 - 8:05:09	Mengambil Genteng	2
32	8:05:09 - 8:05:17	Memasang Genteng	8
33	8:05:17 - 8:05:20	Mengambil Genteng	3
34	8:05:20 - 8:05:31	Memasang Genteng	11
35	8:05:31 - 8:05:35	Mengambil Genteng	4
36	8:05:35 - 8:05:41	Memasang Genteng	6
37	8:05:41 - 8:05:44	Mengambil Genteng	3
38	8:05:44 - 8:05:57	Memasang Genteng	13
39	8:05:57 - 8:05:59	Mengambil Genteng	2
40	8:05:59 - 8:06:12	Memasang Genteng	13
41	8:06:12 - 8:06:15	Mengambil Genteng	3
42	8:06:15 - 8:06:19	Memasang Genteng	4
43	8:06:19 - 8:06:24	Mengambil Genteng	5
44	8:06:24 - 8:06:40	Memasang Genteng	16
45	8:06:40 - 8:06:45	Mengambil Genteng	5
46	8:06:45 - 8:06:58	Memasang Genteng	13
47	8:06:58 - 8:07:02	Mengambil Genteng	4
48	8:07:02 - 8:07:14	Memasang Genteng	12
49	8:07:14 - 8:07:17	Mengambil Genteng	3
50	8:07:17 - 8:07:28	Memasang Genteng	11
51	8:07:28 - 8:07:33	Mengambil Genteng	5
52	8:07:33 - 8:07:54	Memasang Genteng	24
53	8:07:54 - 8:07:57	Mengambil Genteng	3
54	8:07:57 - 8:08:09	Memasang Genteng	12
55	8:08:09 - 8:08:35	Membongkar Genteng	26
56	8:08:35 - 8:08:39	Mengambil Genteng	4
57	8:08:39 - 8:08:45	Memasang Genteng	16
58	8:08:45 - 8:08:47	Mengambil Genteng	2
59	8:08:47 - 8:08:59	Memasang Genteng	12
60	8:08:59 - 8:09:03	Mengambil Genteng	4
61	8:09:03 - 8:09:16	Memasang Genteng	13

Nama Tukang : Aris

Umur :42 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:10:37

Hari/Tanggal : Rabu 25 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:03	Mengambil Genteng	1	3
2	8:00:03 - 8:00:11	Memasang Genteng		8
3	8:00:11 - 8:00:14	Mengambil Genteng		3
4	8:00:14 - 8:00:26	Memasang Genteng		12
5	8:00:26 - 8:00:30	Mengambil Genteng		4
6	8:00:30 - 8:00:51	Memasang Genteng		21
7	8:00:51 - 8:00:57	Mengambil Genteng		6
8	8:00:57 - 8:01:15	Memasang & Merapatkan Genteng		18
9	8:01:15 - 8:01:19	Mengambil Genteng		4
10	8:01:19 - 8:01:35	Memasang Genteng		16
11	8:01:35 - 8:01:39	Mengambil Genteng		4
12	8:01:39 - 8:02:01	Memasang Genteng		22
13	8:02:01 - 8:02:05	Mengambil Genteng		4
14	8:02:05 - 8:02:22	Memasang & Merapatkan Genteng		17
15	8:02:22 - 8:02:25	Mengambil Genteng		3
16	8:02:25 - 8:02:48	Memasang & Merapatkan Genteng		23
17	8:02:48 - 8:02:52	Mengambil Genteng		4
18	8:02:52 - 8:03:00	Memasang Genteng		8
19	8:03:00 - 8:03:04	Mengambil Genteng		4
20	8:03:04 - 8:03:28	Memasang & Merapatkan Genteng		24
21	8:03:28 - 8:03:31	Mengambil Genteng	2	3
22	8:03:31 - 8:03:42	Memasang Genteng		11
23	8:03:42 - 8:03:48	Mengambil Genteng		6
24	8:03:48 - 8:04:09	Memasang Genteng		21
25	8:04:09 - 8:04:17	Mengambil Genteng		8
26	8:04:17 - 8:04:32	Memasang Genteng		15
27	8:04:32 - 8:04:38	Mengambil Genteng		6

28	8:04:38 - 8:04:51	Memasang Genteng		13
29	8:04:51 - 8:05:09	Memasang & Merapatkan Genteng		18
30	8:05:09 - 8:05:14	Memasang Genteng		5
31	8:05:14 - 8:05:25	Mengambil Genteng		11
32	8:05:25 - 8:05:50	Memasang & Merapatkan Genteng		25
33	8:05:50 - 8:05:55	Mengambil Genteng		5
34	8:05:55 - 8:06:07	Memasang Genteng		12
35	8:06:07 - 8:06:10	Mengambil Genteng		3
36	8:06:10 - 8:06:19	Memasang Genteng		9
37	8:06:19 - 8:06:23	Mengambil Genteng		4
38	8:06:23 - 8:06:38	Memasang Genteng		15
39	8:06:38 - 8:06:42	Mengambil Genteng		4
40	8:06:42 - 8:06:59	Memasang & Merapatkan Genteng		17
41	8:06:59 - 8:07:03	Mengambil Genteng	3	4
42	8:07:03 - 8:07:24	Memasang Genteng		21
43	8:07:24 - 8:07:30	Mengambil Genteng		6
44	8:07:30 - 8:07:51	Memasang & Merapatkan Genteng		21
45	8:07:51 - 8:08:00	Mengambil Genteng		9
46	8:08:00 - 8:08:17	Memasang & Merapatkan Genteng		17
47	8:08:17 - 8:08:22	Mengambil Genteng		5
48	8:08:22 - 8:08:38	Memasang Genteng		16
49	8:08:38 - 8:08:45	Mengambil Genteng		7
50	8:08:45 - 8:08:57	Memasang Genteng		12
51	8:08:57 - 8:09:01	Mengambil Genteng		4
52	8:09:01 - 8:09:10	Memasang Genteng		9
53	8:09:10 - 8:09:14	Mengambil Genteng		4
54	8:09:14 - 8:09:29	Memasang Genteng		15
55	8:09:29 - 8:09:34	Mengambil Genteng		5
56	8:09:34 - 8:09:50	Memasang & Merapatkan Genteng		16
57	8:09:50 - 8:09:58	Mengambil Genteng		8
58	8:09:58 - 8:10:10	Memasang Genteng		12
59	8:10:10 - 8:10:15	Mengambil Genteng		5
60	8:10:15 - 8:10:37	Memasang & Merapatkan Genteng		22

Nama Tukang : Bakri

Umur :30 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:06:56

Hari/Tanggal : Rabu 25 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:04	Mengambil Genteng	1	4
2	8:00:04 - 8:00:10	Memasang Genteng		6
3	8:00:10 - 8:00:13	Mengambil Genteng		3
4	8:00:13 - 8:00:20	Memasang Genteng		7
5	8:00:20 - 8:00:25	Mengambil Genteng		5
6	8:00:25 - 8:00:33	Memasang Genteng		8
7	8:00:33 - 8:00:36	Mengambil Genteng		3
8	8:00:36 - 8:00:41	Memasang Genteng		5
9	8:00:41 - 8:00:44	Mengambil Genteng		3
10	8:00:44 - 8:00:53	memasang & Merapatkan Genteng		9
11	8:00:53 - 8:00:56	Mengambil Genteng		3
12	8:00:56 - 8:01:03	Memasang Genteng		7
13	8:01:03 - 8:01:10	Mengambil Genteng		7
14	8:01:10 - 8:01:15	Memasang Genteng		5
15	8:01:15 - 8:01:18	Mengambil Genteng		3
16	8:01:18 - 8:01:25	Memasang Genteng		7
17	8:01:25 - 8:01:28	Mengambil Genteng		3
18	8:01:28 - 8:01:37	memasang & Merapatkan Genteng		9
19	8:01:37 - 8:01:40	Mengambil Genteng		3
20	8:01:40 - 8:01:47	Memasang Genteng		7
21	8:01:47 - 8:01:53	Mengambil Genteng	2	6
22	8:01:53 - 8:02:05	memasang & Merapatkan Genteng		12
23	8:02:05 - 8:02:09	Mengambil Genteng		4
24	8:02:09 - 8:02:21	Memasang Genteng		12
25	8:02:21 - 8:02:28	Mengambil Genteng		7
26	8:02:28 - 8:02:37	Memasang Genteng		9
27	8:02:37 - 8:02:42	Mengambil Genteng		5
28	8:02:42 - 8:02:55	memasang & Merapatkan Genteng		13

29	8:02:55 - 8:02:59	Mengambil Genteng		4
30	8:02:59 - 8:03:11	memasang & Merapatkan Genteng		12
31	8:03:11 - 8:03:15	Mengambil Genteng		4
32	8:03:15 - 8:03:27	Memasang Genteng		12
33	8:03:27 - 8:03:30	Mengambil Genteng		3
34	8:03:30 - 8:03:37	Memasang Genteng		7
35	8:03:37 - 8:03:41	Mengambil Genteng		4
36	8:03:41 - 8:03:46	Memasang Genteng		5
37	8:03:46 - 8:03:48	Mengambil Genteng		2
38	8:03:48 - 8:03:55	memasang & Merapatkan Genteng		7
39	8:03:55 - 8:03:58	Mengambil Genteng		3
40	8:03:58 - 8:04:06	memasang & Merapatkan Genteng		8
41	8:04:06 - 8:04:14	Mengambil Genteng	3	8
42	8:04:14 - 8:04:23	Memasang Genteng		9
43	8:04:23 - 8:04:28	Mengambil Genteng		5
44	8:04:28 - 8:04:43	memasang & Merapatkan Genteng		15
45	8:04:43 - 8:04:45	Mengambil Genteng		2
46	8:04:55 - 8:04:55	Memasang Genteng		10
47	8:04:55 - 8:05:01	Mengambil Genteng		6
48	8:05:01 - 8:05:16	memasang & Merapatkan Genteng		15
49	8:05:16 - 8:05:24	Mengambil Genteng		8
50	8:05:24 - 8:05:38	memasang & Merapatkan Genteng		14
51	8:05:38 - 8:05:46	Mengambil Genteng		8
52	8:05:46 - 8:05:59	memasang & Merapatkan Genteng		13
53	8:05:59 - 8:06:05	Mengambil Genteng		6
54	8:06:05 - 8:06:13	Memasang Genteng		8
55	8:06:13 - 8:06:15	Mengambil Genteng		2
56	8:06:15 - 8:06:26	Memasang Genteng		11
57	8:06:26 - 8:06:30	Mengambil Genteng		4
58	8:06:30 - 8:06:38	Memasang Genteng		8
59	8:06:38 - 8:06:50	Mengambil Genteng		2
60	8:06:50 - 8:06:56	Memasang Genteng		6

Nama Tukang : Man

Umur :60 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 09:07:35 – 09:14:49

Hari/Tanggal : Selasa 17 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	9:07:35 - 9:07:41	Mengambil Genteng	1	6
2	9:07:41 - 9:07:50	Memasang Genteng		9
3	9:07:50 - 9:07:54	Mengambil Genteng		4
4	9:07:54 - 9:08:00	Memasang Genteng		6
5	9:08:00 - 9:08:08	Mengambil Genteng		8
6	9:08:08 - 9:08:13	Memasang Genteng		5
7	9:08:13 - 9:08:17	Mengambil Genteng		4
8	9:08:17 - 9:08:27	memasang & Merapatkan Genteng		10
9	9:08:27 - 9:08:31	Mengambil Genteng		4
10	9:08:31 - 9:08:40	memasang & Merapatkan Genteng		9
11	9:08:40 - 9:08:43	Mengambil Genteng		3
12	9:08:43 - 9:08:50	Memasang Genteng		7
13	9:08:50 - 9:08:52	Mengambil Genteng		2
14	9:08:52 - 9:08:58	Memasang Genteng		6
15	9:08:58 - 9:09:01	Mengambil Genteng		3
16	9:09:01 - 9:09:05	Memasang Genteng		4
17	9:09:05 - 9:09:08	Mengambil Genteng		3
18	9:09:08 - 9:09:15	Memasang Genteng		7
19	9:09:15 - 9:09:20	Mengambil Genteng		5
20	9:09:20 - 9:09:28	Memasang Genteng		8
21	9:09:28 - 9:09:33	Mengambil Genteng	2	5
22	9:09:33 - 9:09:42	Memasang Genteng		9
23	9:09:42 - 9:09:46	Mengambil Genteng		4
24	9:09:46 - 9:09:54	Memasang Genteng		8
25	9:09:54 - 9:10:01	Mengambil Genteng		3
26	9:10:01 - 9:10:20	memasang & Merapatkan Genteng		9
27	9:10:20 - 9:10:22	Mengambil Genteng		2

28	9:10:22 - 9:10:29	Memasang Genteng		7
29	9:10:29 - 9:10:32	Mengambil Genteng		3
30	9:10:32 - 9:10:41	Memasang Genteng		9
31	9:10:41 - 9:10:43	Mengambil Genteng		2
32	9:10:43 - 9:10:51	Memasang Genteng		8
33	9:10:51 - 9:10:56	Mengambil Genteng		5
34	9:10:56 - 9:11:08	memasang & Merapatkan Genteng		22
35	9:11:08 - 9:11:10	Mengambil Genteng		2
36	9:11:10 - 9:11:23	Memasang Genteng		13
37	9:11:23 - 9:11:27	Mengambil Genteng		4
38	9:11:27 - 9:11:35	Memasang Genteng		8
39	9:11:35 - 9:11:38	Mengambil Genteng		3
40	9:11:38 - 9:11:51	memasang & Merapatkan Genteng		13
41	9:11:51 - 9:11:57	Mengambil Genteng	3	6
42	9:11:57 - 9:12:15	memasang & Merapatkan Genteng		18
43	9:12:15 - 9:12:18	Mengambil Genteng		3
44	9:12:18 - 9:12:39	memasang & Merapatkan Genteng		21
45	9:12:39 - 9:12:43	Mengambil Genteng		4
46	9:12:43 - 9:12:49	Memasang Genteng		6
47	9:12:49 - 9:12:51	Mengambil Genteng		2
48	9:12:51 - 9:13:03	Memasang Genteng		12
49	9:13:03 - 9:13:07	Mengambil Genteng		4
50	9:13:07 - 9:13:21	memasang & Merapatkan Genteng		14
51	9:13:21 - 9:13:24	Mengambil Genteng		3
52	9:13:14 - 9:13:37	memasang & Merapatkan Genteng		13
53	9:13:37 - 9:13:39	Mengambil Genteng		2
54	9:13:39 - 9:14:00	memasang & Merapatkan Genteng		21
55	9:14:00 - 9:14:08	Mengambil Genteng		8
56	9:14:08 - 9:14:19	memasang & Merapatkan Genteng		11
57	9:14:19 - 9:14:21	Mengambil Genteng		2
58	9:14:21 - 9:14:30	Memasang Genteng		9
59	9:14:30 - 9:14:33	Mengambil Genteng		3
60	9:14:33 - 9:14:49	memasang & Merapatkan Genteng		16

Nama Tukang : Atib

Umur :35 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 09:10:00 – 09:20:57

Hari/Tanggal : Selasa 17 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	9:10:00 - 9:10:02	Mengambil Genteng	1	2
2	9:10:02 - 9:10:08	Memasang Genteng		6
3	9:10:08 - 9:10:11	Mengambil Genteng		3
4	9:10:11 - 9:10:23	Memasang Genteng		12
5	9:10:23 - 9:10:26	Mengambil Genteng		3
6	9:10:26 - 9:10:39	Memasang & Merapatkan Genteng		13
7	9:10:39 - 9:11:46	Menunggu Tukang Lain Merapatkan Genteng		67
8	9:11:46 - 9:11:50	Mengambil Genteng		4
9	9:11:50 - 9:12:05	Memasang Genteng		15
10	9:12:05 - 9:12:08	Mengambil Genteng		3
11	9:12:08 - 9:12:16	Memasang Genteng		8
12	9:12:16 - 9:12:19	Mengambil Genteng		3
13	9:12:19 - 9:12:33	Memasang Genteng		14
14	9:12:33 - 9:12:38	Mengambil Genteng		5
15	9:12:38 - 9:12:48	Memasang Genteng		10
16	9:12:48 - 9:12:51	Mengambil Genteng		3
17	9:12:51 - 9:13:08	Memasang & Merapatkan Genteng	17	
18	9:13:08 - 9:13:12	Mengambil Genteng	4	
19	9:13:12 - 9:13:25	Memasang & Merapatkan Genteng	12	
20	9:13:25 - 9:13:31	Mengambil Genteng	6	
21	9:13:31 - 9:13:47	Memasang & Merapatkan Genteng	16	
22	9:13:47 - 9:13:50	Mengambil Genteng	2	3
23	9:13:50 - 9:14:03	Memasang Genteng		13
24	9:14:03 - 9:14:06	Mengambil Genteng		3
25	9:14:06 - 9:14:20	Memasang & Merapatkan Genteng		14
26	9:14:20 - 9:14:25	Mengambil Genteng		5
27	9:14:25 - 9:14:31	Memasang Genteng		6

28	9:14:31 - 9:14:40	Mengambil Genteng	9
29	9:14:40 - 9:14:55	Memasang & Merapatkan Genteng	15
30	9:14:55 - 9:14:57	Mengambil Genteng	2
31	9:14:57 - 9:15:09	Memasang Genteng	12
32	9:15:09 - 9:15:12	Mengambil Genteng	3
33	9:15:12 - 9:15:21	Memasang Genteng	9
34	9:15:21 - 9:15:27	Mengambil Genteng	6
35	9:15:27 - 9:15:33	Memasang Genteng	6
36	9:15:33 - 9:15:36	Mengambil Genteng	3
37	9:15:36 - 9:15:44	Memasang Genteng	8
38	9:15:44 - 9:15:48	Mengambil Genteng	4
39	9:15:48 - 9:16:22	Menunggu Tukang Lain Merapatkan Genteng	34
40	9:16:22 - 9:16:36	Memasang & Merapatkan Genteng	14
41	9:16:36 - 9:16:39	Mengambil Genteng	3
42	9:16:39 - 9:16:47	Memasang Genteng	8
43	9:16:47 - 9:16:50	Mengambil Genteng	3
44	9:16:50 - 9:17:04	Memasang Genteng	14
45	9:17:04 - 9:17:06	Mengambil Genteng	2
46	9:17:06 - 9:17:23	Memasang & Merapatkan Genteng	17
47	9:17:23 - 9:17:28	Mengambil Genteng	5
48	9:17:28 - 9:17:43	Memasang Genteng	15
49	9:17:43 - 9:17:50	Mengambil Genteng	2
50	9:17:50 - 9:18:09	Memasang Genteng	19
51	9:18:09 - 9:18:12	Mengambil Genteng	3
52	9:18:12 - 9:18:34	Memasang & Merapatkan Genteng	22
53	9:18:34 - 9:18:37	Mengambil Genteng	3
54	9:18:37 - 9:18:54	Memasang Genteng	17
55	9:18:54 - 9:18:58	Mengambil Genteng	4
56	9:18:58 - 9:19:13	Memasang Genteng	15
57	9:19:13 - 9:19:16	Mengambil Genteng	3
58	9:19:16 - 9:19:34	Memasang & Merapatkan Genteng	18
59	9:19:34 - 9:19:38	Mengambil Genteng	4
60	9:19:38 - 9:20:01	Memasang & Merapatkan Genteng	23
61	9:20:01 - 9:20:05	Mengambil Genteng	4

62	9:20:05 - 9:20:27	Memasang & Merapatkan Genteng		22
----	-------------------	-------------------------------	--	----

Nama Tukang : Tri

Umur :40 Tahun

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 09:10:00 – 09:18:28

Hari/Tanggal : Selasa 17 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	9:10:00 - 9:10:04	Mengambil Genteng		4
2	9:10:04 - 9:10:12	Memasang Genteng		8
3	9:10:12 - 9:10:15	Mengambil Genteng		3
4	9:10:15 - 9:10:41	Memasang Genteng		26
5	9:10:41 - 9:10:45	Mengambil Genteng		4
6	9:10:45 - 9:10:57	Memasang Genteng		12
7	9:10:57 - 9:11:00	Mengambil Genteng		3
8	9:11:00 - 9:11:13	Memasang Genteng		13
9	9:11:13 - 9:11:16	Mengambil Genteng		3
10	9:11:16 - 9:11:32	Memasang Genteng		16
11	9:10:32 - 9:11:35	Mengambil Genteng		3
12	9:11:35 - 9:11:44	Memasang Genteng		9
13	9:11:44 - 9:11:47	Mengambil Genteng		3
14	9:11:47 - 9:12:01	Memasang Genteng		14
15	9:12:01 - 9:12:05	Mengambil Genteng		4
16	9:12:05 - 9:12:16	Memasang Genteng		11
17	9:12:16 - 9:12:21	Mengambil Genteng		5
18	9:12:21 - 9:12:30	Memasang Genteng		9
19	9:12:30 - 9:12:33	Mengambil Genteng		3
20	9:12:33 - 9:12:52	Memasang Genteng		19
21	9:12:52 - 9:12:55	Mengambil Genteng		3
22	9:12:55 - 9:13:02	Memasang Genteng		7
23	9:13:02 - 9:13:06	Mengambil Genteng		4
24	9:13:06 - 9:13:14	Memasang Genteng		8
25	9:13:14 - 9:13:16	Mengambil Genteng		2
26	9:13:16 - 9:13:34	Memasang Genteng		18
27	9:13:34 - 9:13:38	Mengambil Genteng		4

28	9:13:38 - 9:14:00	Memasang Genteng		22
29	9:14:00 - 9:14:02	Mengambil Genteng		2
30	9:14:02 - 9:14:16	Memasang Genteng		14
31	9:14:16 - 9:14:19	Mengambil Genteng		3
32	9:14:19 - 9:14:26	Memasang Genteng		7
33	9:14:26 - 9:14:29	Mengambil Genteng		3
34	9:14:29 - 9:14:35	Memasang Genteng		6
35	9:14:35 - 9:14:39	Mengambil Genteng		4
36	9:14:39 - 9:14:53	Memasang Genteng		24
37	9:14:53 - 9:14:58	Mengambil Genteng		5
38	9:14:58 - 9:15:11	Memasang Genteng		13
39	9:15:11 - 9:15:14	Mengambil Genteng		3
40	9:15:14 - 9:15:31	Memasang Genteng		17
41	9:15:31 - 9:15:34	Mengambil Genteng		3
42	9:15:34 - 9:16:07	Memasang Genteng		33
43	9:16:07 - 9:16:11	Mengambil Genteng		4
44	9:16:11 - 9:16:19	Memasang Genteng		8
45	9:16:19 - 9:16:24	Mengambil Genteng		5
46	9:16:24 - 9:16:27	Memasang Genteng		3
47	9:16:27 - 9:16:34	Mengambil Genteng		7
48	9:16:34 - 9:16:52	Memasang Genteng		18
49	9:16:52 - 9:16:56	Mengambil Genteng		4
50	9:16:56 - 9:17:11	Memasang Genteng		15
51	9:17:11 - 9:17:58	Minum		47
52	9:17:58 - 9:18:02	Mengambil Genteng		4
53	9:17:02 - 9:17:14	Memasang Genteng		12
54	9:17:14 - 9:17:19	Mengambil Genteng		5
55	9:17:19 - 9:17:28	Memasang Genteng		9
56	9:17:28 - 9:17:32	Mengambil Genteng		4
57	9:17:32 - 9:17:46	Memasang Genteng		14
58	9:17:46 - 9:17:52	Mengambil Genteng		6
59	9:17:52 - 9:17:59	Memasang Genteng		7
60	9:17:59 - 9:18:05	Mengambil Genteng		6
61	9:18:05 - 9:18:28	Memasang Genteng		23

Nama Tukang : Eko

Umur : 26 Tahun

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:10:20

Hari/Tanggal : Senin 23 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:02	Mengambil Genteng	1	2
2	8:00:02 - 8:00:09	Memasang Genteng		7
3	8:00:09 - 8:00:14	Mengambil Genteng		5
4	8:00:14 - 8:00:26	Memasang Genteng		12
5	8:00:26 - 8:00:29	Mengambil Genteng		3
6	8:00:29 - 8:00:36	Memasang Genteng		7
7	8:00:36 - 8:00:45	Mengambil Genteng		9
8	8:00:45 - 8:00:58	Memasang Genteng		13
9	8:01:04 - 8:01:10	Mengambil Genteng		6
10	8:01:10 - 8:01:21	Memasang Genteng		11
11	8:01:21 - 8:01:23	Mengambil Genteng		2
12	8:01:23 - 8:01:30	Memasang Genteng		7
13	8:01:30 - 8:01:34	Mengambil Genteng		4
14	8:01:34 - 8:02:05	Memasang & Merapatkan Genteng		31
15	8:02:05 - 8:02:08	Mengambil Genteng		3
16	8:02:08 - 8:02:29	Memasang Genteng		21
17	8:02:29 - 8:02:32	Mengambil Genteng		3
18	8:02:32 - 8:02:45	Memasang Genteng		13
19	8:02:45 - 8:02:53	Mengambil Genteng		8
20	8:02:53 - 8:03:09	Memasang Genteng		16
21	8:03:09 - 8:03:13	Mengambil Genteng	2	4
22	8:03:13 - 8:03:41	Memasang Genteng		28
23	8:03:41 - 8:03:44	Mengambil Genteng		3
24	8:03:44 - 8:03:56	Memasang Genteng		12
25	8:03:56 - 8:03:59	Mengambil Genteng		3
26	8:03:59 - 8:03:15	Memasang Genteng		16
27	8:03:15 - 8:03:19	Mengambil Genteng		4
28	8:03:19 - 8:03:28	Memasang Genteng		9

29	8:03:28 - 8:03:32	Mengambil Genteng		4	
30	8:03:32 - 8:03:59	Memasang Genteng		27	
31	8:03:59 - 8:04:02	Mengambil Genteng		3	
32	8:04:02 - 8:04:11	Memasang Genteng		9	
33	8:04:11 - 8:04:16	Mengambil Genteng		5	
34	8:04:16 - 8:04:20	Memasang Genteng		4	
35	8:04:20 - 8:04:27	Mengambil Genteng		7	
36	8:04:27 - 8:04:31	Memasang Genteng		6	
37	8:04:31 - 8:04:37	Mengambil Genteng		6	
38	8:04:37 - 8:05:12	Memasang & Merapatkan Genteng		35	
39	8:05:12 - 8:05:17	Mengambil Genteng		5	
40	8:05:17 - 8:05:35	Memasang Genteng		3	18
41	8:05:35 - 8:05:39	Mengambil Genteng		4	
42	8:05:39 - 8:06:02	Memasang Genteng		23	
43	8:06:02 - 8:06:07	Mengambil Genteng		5	
44	8:06:07 - 8:06:28	Memasang Genteng		19	
45	8:06:28 - 8:06:30	Mengambil Genteng		2	
46	8:06:30 - 8:06:42	Memasang Genteng		12	
47	8:06:42 - 8:06:45	Mengambil Genteng		3	
48	8:06:45 - 8:06:50	Memasang Genteng		5	
49	8:06:50 - 8:06:55	Mengambil Genteng		5	
50	8:06:55 - 8:07:22	Memasang Genteng		27	
51	8:07:22 - 8:07:25	Mengambil Genteng		3	
52	8:07:25 - 8:07:50	Memasang Genteng		25	
53	8:07:50 - 8:07:54	Mengambil Genteng		4	
54	8:07:54 - 8:08:09	Memasang Genteng		15	
55	8:08:09 - 8:08:13	Mengambil Genteng		4	
56	8:08:13 - 8:08:32	Memasang Genteng		19	
57	8:08:32 - 8:09:37	Mengambil Genteng		5	
58	8:09:37 - 8:09:46	Memasang Genteng		9	
59	8:09:46 - 8:09:49	Mengambil Genteng		3	
60	8:09:48 - 8:10:20	Memasang & Merapatkan Genteng		32	

Nama Tukang : Madi

Umur : 21

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:10:22

Hari/Tanggal : senin 23 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:06	Mengambil Genteng	1	6
2	8:00:06 - 8:00:10	Memasang Genteng		4
3	8:00:10 - 8:00:12	Mengambil Genteng		2
4	8:00:12 - 8:00:30	Memasang Genteng		18
5	8:00:30 - 8:00:33	Mengambil Genteng		3
6	8:00:33 - 8:00:41	Memasang Genteng		8
7	8:00:41 - 8:00:45	Mengambil Genteng		4
8	8:00:45 - 8:00:54	Memasang Genteng		9
9	8:00:54 - 8:00:59	Mengambil Genteng		5
10	8:00:59 - 8:01:12	Memasang Genteng		13
11	8:01:12 - 8:01:25	Mengambil Genteng		7
12	8:01:12 - 8:01:37	Memasang & Merapatkan Genteng		35
13	8:01:37 - 8 01:41	Mengambil Genteng		4
14	8:01:41 - 8:01:52	Memasang Genteng		11
15	8:01:52 - 8:01:55	Mengambil Genteng		3
16	8:01:55 - 8:02:12	Memasang Genteng		17
17	8:02:12 - 8:02:17	Mengambil Genteng		5
18	8:02:17 - 8:02:37	Memasang Genteng		20
19	8:02:37 - 8:02:41	Mengambil Genteng		4
20	8:02:41 - 8:02:48	Memasang Genteng		7
21	8:02:48 - 8:02:54	Mengambil Genteng	2	6
22	8:02:54 - 8:03:07	Memasang Genteng		13
23	8:03:07 - 8:03:10	Mengambil Genteng		3
24	8:03:12 - 8:03:23	Memasang Genteng		11
25	8:03:23 - 8:03:25	Mengambil Genteng		2
26	8:03:25 - 8:03:40	Memasang Genteng		15
27	8:03:40 - 8:03:44	Mengambil Genteng		4
28	8:03:44 - 8:04:00	Memasang Genteng		16
29	8:04:00 - 8:05:32	Membongkar Genteng		92
30	8:05:32 - 8:05:46	Mengambil Genteng		4
31	8:05:46 - 8:05:55	Memasang Genteng		9
32	8:05:55 - 8:06:01	Mengambil Genteng		6
33	8:06:01 - 8:06:24	Memasang Genteng		23

34	8:06:24 - 8:06:27	Mengambil Genteng		3
35	8:06:27 - 8:06:34	Memasang Genteng		7
36	8:06:34 - 8:06:38	Mengambil Genteng		4
37	8:06:38 - 8:06:51	Memasang Genteng		13
38	8:06:51 - 8:06:54	Mengambil Genteng		3
39	8:06:54 - 8:07:02	Memasang Genteng		8
40	8:07:02 - 8:07:06	Mengambil Genteng		4
41	8:07:06 - 8:07:21	Memasang Genteng		15
42	8:07:21 - 8:07:25	Mengambil Genteng	3	4
43	8:07:25 - 8:07:43	Memasang Genteng		18
44	8:07:43 - 8:07:49	Mengambil Genteng		6
45	8:07:49 - 8:08:07	Memasang Genteng		18
46	8:08:07 - 8:08:10	Mengambil Genteng		3
47	8:08:10 - 8:08:16	Memasang Genteng		6
48	8:08:16 - 8:08:19	Mengambil Genteng		3
49	8:08:19 - 8:08:31	Memasang Genteng		12
50	8:08:31 - 8:08:34	Mengambil Genteng		3
51	8:08:34 - 8:09:00	Memasang Genteng		26
52	8:09:00 - 8:09:03	Mengambil Genteng		3
53	8:09:03 - 8:09:09	Memasang Genteng		6
54	8:09:09 - 8:09:51	Menunggu Tukang Lain Merapatkan Genteng		42
55	8:09:51 - 8:09:54	Mengambil Genteng		3
56	8:09:54 - 8:10:10	Memasang Genteng		16
57	8:10:10 - 8:10:15	Membongkar Genteng		5
58	8:10:15 - 8:10:19	Mengambil Genteng		4
59	8:10:19 - 8:10:31	Memasang Genteng		12
60	8:10:31 - 8:10:35	Mengambil Genteng		4
61	8:10:35 - 8:10:48	Memasang Genteng		13
62	8:10:48 - 8:10:54	Mengambil Genteng		6
63	8:10:54 - 8:10:22	Memasang & Merapatkan Genteng		28

Nama Tukang : Wahyono

Umur : 45 Tahun

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 9:10:00 – 9:19:16

Hari/Tanggal :

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	9:10:00 - 9:10:03	Mengambil Genteng	1	3
2	9:10:03 - 9:10:08	Memasang Genteng		5
3	9:10:08 - 9:10:12	Mengambil Genteng		4
4	9:10:12 - 9:10:20	Memasang Genteng		8
5	9:10:20 - 9:10:23	Mengambil Genteng		3
6	9:10:23 - 9:10:38	Memasang Genteng		15
7	9:10:38 - 9:10:43	Mengambil Genteng		5
8	9:10:43 - 9:11:01	Memasang Genteng		18
9	9:11:01 - 9:11:05	Mengambil Genteng		4
10	9:11:05 - 9:11:13	Memasang Genteng		8
11	9:11:13 - 9:11:16	Mengambil Genteng		3
12	9:11:16 - 9:11:29	Memasang Genteng		13
13	9:11:29 - 9:11:31	Mengambil Genteng		2
14	9:11:31 - 9:12:03	Memasang & Merapatkan Genteng		32
15	9:12:03 - 9:12:06	Mengambil Genteng		3
16	9:12:06 - 9:12:19	Memasang & Merapatkan Genteng		13
17	9:12:19 - 9:12:23	Mengambil Genteng		4
18	9:12:23 - 9:12:42	Memasang Genteng		19
19	9:12:42 - 9:12:46	Mengambil Genteng		4
20	9:12:46 - 9:12:58	Memasang Genteng		12
21	9:12:58 - 9:13:02	Mengambil Genteng	2	4
22	9:13:02 - 9:13:20	Memasang Genteng		18
23	9:13:20 - 9:13:23	Mengambil Genteng		3
24	9:13:23 - 9:13:38	Memasang Genteng		15
25	9:13:38 - 9:13:47	Mengambil Genteng		9
26	9:13:47 - 9:14:06	Memasang Genteng		19
27	9:14:06 - 9:14:13	Mengambil Genteng		7
28	9:14:13 - 9:14:35	Memasang Genteng		22

29	9:14:35 - 9:14:39	Mengambil Genteng		4
30	9:14:39 - 9:14:48	Memasang Genteng		9
31	9:14:48 - 9:14:57	Mengambil Genteng		9
32	9:14:57 - 9:15:11	Memasang Genteng		14
33	9:15:11 - 9:15:17	Mengambil Genteng		6
34	9:15:17 - 9:15:25	Memasang Genteng		8
35	9:15:25 - 9:15:28	Mengambil Genteng		3
36	9:15:28 - 9:15:45	Memasang Genteng		17
37	9:15:45 - 9:15:48	Mengambil Genteng		3
38	9:15:48 - 9:15:54	Memasang Genteng		6
39	9:15:54 - 9:15:58	Mengambil Genteng		4
40	9:15:58 - 9:16:15	Memasang Genteng		17
41	9:16:15 - 9:16:18	Mengambil Genteng	3	3
42	9:16:18 - 9:16:33	Memasang Genteng		15
43	9:16:33 - 9:16:36	Mengambil Genteng		3
44	9:16:36 - 9:16:45	Memasang Genteng		9
45	9:16:45 - 9:16:48	Mengambil Genteng		3
46	9:16:48 - 9:17:01	Memasang Genteng		13
47	9:17:01 - 9:17:05	Mengambil Genteng		4
48	9:17:05 - 9:17:27	Memasang Genteng		22
49	9:17:27 - 9:17:31	Mengambil Genteng		4
50	9:17:31 - 9:17:40	Memasang Genteng		9
51	9:17:40 - 9:17:43	Mengambil Genteng		3
52	9:17:43 - 9:17:52	Memasang Genteng		9
53	9:17:52 - 9:17:56	Mengambil Genteng		4
54	9:17:56 - 9:18:09	Memasang Genteng		13
55	9:18:09 - 9:18:22	Mengambil Genteng		3
56	9:18:22 - 9:18:45	Memasang Genteng		23
57	9:18:45 - 9:18:48	Mengambil Genteng		3
58	9:18:48 - 9:18:54	Memasang Genteng		6
59	9:18:54 - 9:18:58	Mengambil Genteng		4
60	9:18:58 - 9:19:16	Memasang Genteng		18

Nama Tukang : Andri

Umur : 45 Tahun

Asal : Bantul

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:12:03

Hari/Tanggal : Sabtu, 21 Januari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:03	Mengambil Genteng	1	3
2	8:00:03 - 8:00:14	Memasang Genteng		11
3	8:00:14 - 8:00:20	Mengambil Genteng		6
4	8:00:20 - 8:00:36	Memasang Genteng		16
5	8:00:36 - 8:00:43	Mengambil Genteng		7
6	8:00:43 - 8:01:01	Memasang Genteng		8
7	8:01:01 - 8:01:04	Mengambil Genteng		3
8	8:01:04 - 8:01:28	Memasang & Merapatkan Genteng		24
9	8:01:28 - 8:01:32	Mengambil Genteng		4
10	8:01:32 - 8:01:40	Memasang Genteng		8
11	8:01:40 - 8:01:47	Mengambil Genteng		17
12	8:01:47 - 8:02:05	Memasang & Merapatkan Genteng		18
13	8:02:05 - 8:02:09	Mengambil Genteng		4
14	8:02:09 - 8:02:34	Memasang & Merapatkan Genteng		25
15	8:02:34 - 8:02:40	Mengambil Genteng		6
16	8:02:40 - 8:03:07	Memasang & Merapatkan Genteng		27
17	8:03:07 - 8:03:11	Mengambil Genteng		4
18	8:03:11 - 8:03:25	Memasang Genteng		14
19	8:03:25 - 8:03:30	Mengambil Genteng		5
20	8:03:30 - 8:03:44	Memasang Genteng		14
21	8:03:44 - 8:03:51	Mengambil Genteng	2	7
22	8:03:51 - 8:04:00	Memasang Genteng		9
23	8:04:00 - 8:04:04	Mengambil Genteng		4
24	8:04:04 - 8:04:30	Memasang & Merapatkan Genteng		26
25	8:04:30 - 8:04:38	Mengambil Genteng		8
26	8:04:38 - 8:04:59	Memasang & Merapatkan Genteng		21
27	8:04:59 - 8:05:34	Menunggu Tukang Lain Merapatkan Genteng		35
28	8:05:34 - 8:05:40	Mengambil Genteng		6

29	8:05:40 - 8:05:58	Memasang Genteng		18
30	8:05:58 - 8:06:02	Mengambil Genteng		4
31	8:06:02 - 8:06:23	Memasang Genteng		21
32	8:06:23 - 8:06:40	Mengambil Genteng		7
33	8:06:40 - 8:07:23	Memasang & Merapatkan Genteng		43
34	8:07:23 - 8:07:27	Mengambil Genteng		4
35	8:07:27 - 8:07:45	Memasang & Merapatkan Genteng		18
36	8:07:45 - 8:07:50	Mengambil Genteng		5
37	8:07:50 - 8:07:56	Memasang Genteng		6
38	8:07:56 - 8:07:59	Mengambil Genteng		3
39	8:07:59 - 8:08:06	Memasang Genteng		7
40	8:08:06 - 8:08:09	Mengambil Genteng		3
41	8:08:09 - 8:08:24	Memasang Genteng	3	15
42	8:08:30 - 8:08:33	Mengambil Genteng		3
43	8:08:33 - 8:08:56	Memasang Genteng		13
44	8:08:56 - 8:09:00	Mengambil Genteng		4
45	8:09:00 - 8:09:08	Memasang Genteng		8
46	8:09:08 - 8:09:11	Mengambil Genteng		3
47	8:09:11 - 8:09:33	Memasang & Merapatkan Genteng		22
48	8:09:33 - 8:09:40	Mengambil Genteng		3
49	8:09:40 - 8:10:14	Memasang & Merapatkan Genteng		34
50	8:10:14 - 8:10:16	Mengambil Genteng		2
51	8:10:16 - 8:10:28	Memasang & Merapatkan Genteng		12
52	8:10:28 - 8:10:32	Mengambil Genteng		4
53	8:10:32 - 8:10:41	Memasang Genteng		9
54	8:10:41 - 8:10:46	Mengambil Genteng		5
55	8:10:46 - 8:11:00	Memasang & Merapatkan Genteng		14
56	8:11:00 - 8:11:05	Mengambil Genteng		5
57	8:11:05 - 8:11:18	Memasang Genteng		13
58	8:11:18 - 8:11:21	Mengambil Genteng		3
59	8:11:21 - 8:11:36	Memasang & Merapatkan Genteng		15
60	8:11:36 - 8:11:40	Mengambil Genteng		4
61	8:11:40 - 8:12:03	Memasang Genteng		23

Nama Tukang : Slamet

Umur : 65

Asal : Klaten

Waktu Kerja :

Hari/Tanggal :

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:43:00 - 8:43:04	Mengambil Genteng		4
2		Memasang Genteng		4
3		Mengambil Genteng		3
4		Memasang Genteng		8
5		Mengambil Genteng		4
6		Memasang Genteng		11
7		Mengambil Genteng		8
8		memasang & Merapatkan Genteng		14
9		Mengambil Genteng		5
10		memasang & Merapatkan Genteng		22
11		Mengambil Genteng		3
12		Memasang Genteng		7
13		Mengambil Genteng		3
14		memasang & Merapatkan Genteng		18
15		Mengambil Genteng		4
16		Memasang Genteng		11
17		Mengambil Genteng		3
18		memasang & Merapatkan Genteng		22
19		Mengambil Genteng		2
20		Memasang Genteng		19
21		Mengambil Genteng		2
22		Memasang Genteng		7
23		Mengambil Genteng		3
24		Memasang Genteng		13
25		Mengambil Genteng		5
26		memasang & Merapatkan Genteng		18
27		Mengambil Genteng		2
28		memasang & Merapatkan Genteng		11

29		Mengambil Genteng		4
30		memasang & Merapatkan Genteng		16
31		Mengambil Genteng		5
32		memasang & Merapatkan Genteng		21
33		Mengambil Genteng		3
34		Memasang Genteng		7
35		Mengambil Genteng		3
36		memasang & Merapatkan Genteng		24
37		Mengambil Genteng		5
38		Memasang Genteng		21
39		Mengambil Genteng		2
40		Memasang Genteng		7
41		Mengambil Genteng		3
42		memasang & Merapatkan Genteng		22
43		Mengambil Genteng		4
44		Memasang Genteng		14
45		Mengambil Genteng		5
46		memasang & Merapatkan Genteng		32
47		Mengambil Genteng		4
48		Memasang Genteng		8
49		Mengambil Genteng		3
50		Memasang Genteng		9
51		Mengambil Genteng		4
52		Memasang Genteng		10
53		Mengambil Genteng		2
54		Memasang Genteng		9
55		Mengambil Genteng		3
56		Memasang Genteng		14
57		Mengambil Genteng		5
58		Memasang Genteng		17
59		Mengambil Genteng		6
60		Memasang Genteng		18

Nama Tukang : Surip

Umur : 55 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:43:00 – 08:55:52

Hari/Tanggal : Senin, 6 Februari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:43:00 - 8:43:04	Mengambil Genteng		4
2	8:43:04 - 8:43:28	Memasang Genteng		14
3	8:43:28 - 8:43:34	Mengambil Genteng		6
4	8:43:34 - 8:43:42	Memasang Genteng		8
5	8:43:42 - 8:43:46	Mengambil Genteng		4
6	8:43:46 - 8:44:07	Memasang Genteng		21
7	8:44:07 - 8:44:15	Mengambil Genteng		8
8	8:44:15 - 8:44:37	memasang & Merapatkan Genteng		22
9	8:44:37 - 8:44:42	Mengambil Genteng		5
10	8:44:42 - 8:45:17	memasang & Merapatkan Genteng		32
11	8:45:17 - 8:45:20	Mengambil Genteng		3
12	8:45:20 - 8:45:36	Memasang Genteng		16
13	8:45:36 - 8:45:42	Mengambil Genteng		6
14	8:45:42 - 8:46:03	memasang & Merapatkan Genteng		21
15	8:46:03 - 8:46:07	Mengambil Genteng		4
16	8:46:07 - 8:46:25	Memasang Genteng		18
17	8:46:25 - 8:46:30	Mengambil Genteng		5
18	8:46:30 - 8:46:52	memasang & Merapatkan Genteng		22
19	8:46:52 - 8:46:58	Mengambil Genteng		6
20	8:46:58 - 8:47:17	Memasang Genteng		19
21	8:47:17 - 8:47:26	Mengambil Genteng		9
22	8:47:26 - 8:47:43	Memasang Genteng		17
23	8:47:43 - 8:47:49	Mengambil Genteng		6
24	8:47:49 - 8:48:12	Memasang Genteng		23
25	8:48:12 - 8:48:17	Mengambil Genteng		5
26	8:48:17 - 8:48:35	Memasang Genteng		18
27	8:48:35 - 8:48:42	Mengambil Genteng		7
28	8:48:42 - 8:49:05	memasang & Merapatkan Genteng		23

29	8:49:05 - 8:49:11	Mengambil Genteng		6
30	8:49:11 - 8:49:27	Memasang Genteng		16
31	8:49:27 - 8:49:32	Mengambil Genteng		5
32	8:49:32 - 8:49:53	memasang & Merapatkan Genteng		21
33	8:49:53 - 8:49:56	Mengambil Genteng		3
34	8:49:56 - 8:50:10	Memasang Genteng		14
35	8:50:10 - 8:50:17	Mengambil Genteng		7
36	8:50:17 - 8:50:41	memasang & Merapatkan Genteng		24
37	8:50:41 - 8:50:46	Mengambil Genteng		5
38	8:50:46 - 8:51:07	Memasang Genteng		21
39	8:51:07 - 8:51:14	Mengambil Genteng		7
40	8:51:14 - 8:51:31	Memasang Genteng		17
41	8:51:31 - 8:51:34	Mengambil Genteng		3
42	8:51:34 - 8:51:56	Memasang Genteng		22
43	8:51:56 - 8:52:00	Mengambil Genteng		4
44	8:52:00 - 8:52:14	Memasang Genteng		14
45	8:52:14 - 8:52:57	Mengambil Genteng		5
46	8:52:57 - 8:53:29	Memasang Genteng		32
47	8:53:29 - 8:53:36	Mengambil Genteng		7
48	8:53:36 - 8:53:54	Memasang Genteng		18
49	8:53:54 - 8:53:58	Mengambil Genteng		4
50	8:53:58 - 8:54:13	Memasang Genteng		15
51	8:54:13 - 8:54:17	Mengambil Genteng		4
52	8:54:17 - 8:54:29	Memasang Genteng		12
53	8:54:29 - 8:54:34	Mengambil Genteng		5
54	8:54:34 - 8:54:43	Memasang Genteng		9
55	8:54:43 - 8:54:51	Mengambil Genteng		8
56	8:54:51 - 8:55:05	Memasang Genteng		14
57	8:55:05 - 8:55:11	Mengambil Genteng		6
58	8:55:11 - 8:55:28	Memasang Genteng		17
59	8:55:28 - 8:55:34	Mengambil Genteng		6
60	8:55:34 - 8:55:52	Memasang Genteng		18

Nama Tukang : Tarto

Umur : 30 Tahun

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 08:43:00 - 08:55:08

Hari/Tanggal : Senin, 6 Februari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:43:00 - 8:43:04	Mengambil Genteng		4
2	8:43:04 - 8:43:12	Memasang Genteng		8
3	8:43:12 - 8:43:18	Mengambil Genteng		3
4	8:43:18 - 8:43:28	Memasang Genteng		10
5	8:43:28 - 8:43:32	Mengambil Genteng		4
6	8:43:32 - 8:43:53	Memasang Genteng		11
7	8:43:53 - 8:43:59	Mengambil Genteng		2
8	8:43:59 - 8:44:23	memasang & Merapatkan Genteng		24
9	8:44:23 - 8:44:30	Mengambil Genteng		4
10	8:44:30 - 8:44:36	Memasang Genteng		16
11	8:44:36 - 8:44:41	Mengambil Genteng		5
12	8:44:41 - 8:45:07	memasang & Merapatkan Genteng		12
13	8:45:07 - 8:45:11	Mengambil Genteng		4
14	8:45:11 - 8:45:30	memasang & Merapatkan Genteng		11
15	8:45:30 - 8:45:37	Mengambil Genteng		3
16	8:45:37 - 8:45:41	Memasang Genteng		9
17	8:45:41 - 8:45:51	Mengambil Genteng		2
18	8:45:51 - 8:46:17	memasang & Merapatkan Genteng		16
19	8:46:17 - 8:46:22	Mengambil Genteng		5
20	8:46:22 - 8:46:45	memasang & Merapatkan Genteng		23
21	8:46:45 - 8:46:52	Mengambil Genteng		2
22	8:46:52 - 8:47:18	memasang & Merapatkan Genteng		14
23	8:47:18 - 8:47:23	Mengambil Genteng		2
24	8:47:23 - 8:47:43	Memasang Genteng		7
25	8:47:43 - 8:47:43	Mengambil Genteng		6
26	8:47:43 - 8:48:05	memasang & Merapatkan Genteng		12
27	8:48:05 - 8:48:09	Mengambil Genteng		4
28	8:48:09 - 8:48:25	Memasang Genteng		16

29	8:48:09 - 8:48:17	Mengambil Genteng	5
30	8:48:17 - 8:48:51	memasang & Merapatkan Genteng	24
31	8:48:51 - 8:48:56	Mengambil Genteng	5
32	8:48:56 - 8:49:09	Memasang Genteng	13
33	8:49:53 - 8:49:56	Mengambil Genteng	3
34	8:49:56 - 8:50:10	Memasang Genteng	14
35	8:50:10 - 8:50:17	Mengambil Genteng	7
36	8:50:17 - 8:50:35	Memasang Genteng	18
37	8:50:35 - 8:50:40	Mengambil Genteng	5
38	8:50:40- 8:50:56	Memasang Genteng	13
39	8:50:56 - 8:51:02	Mengambil Genteng	3
40	8:51:02 - 8:51:19	Memasang Genteng	17
41	8:51:19 - 8:51:23	Mengambil Genteng	4
42	8:51:23 - 8:51-47	memasang & Merapatkan Genteng	24
43	8:51:47 - 8:51:50	Mengambil Genteng	3
44	8:51:50 - 8:52:02	Memasang Genteng	7
45	8:52:02 - 8:52:06	Mengambil Genteng	4
46	8:52:06 - 8:52:33	memasang & Merapatkan Genteng	8
47	8:52:33 - 8:52:38	Mengambil Genteng	2
48	8:52:38 - 8:52:52	Memasang Genteng	9
49	8:52:52 - 8:52:58	Mengambil Genteng	2
50	8:52:58 - 8:53:16	Memasang Genteng	8
51	8:53:16 - 8:53:20	Mengambil Genteng	4
52	8:53:20 - 8:53:43	memasang & Merapatkan Genteng	23
53	8:53:43 - 8:53:48	Mengambil Genteng	5
54	8:53:48 - 8:54:01	Memasang Genteng	13
55	8:54:01 - 8:54:06	Mengambil Genteng	4
56	8:54:06 - 8:54:24	Memasang Genteng	6
57	8:54:24 - 8:54:30	Mengambil Genteng	3
58	8:54:30 - 8:54:41	Memasang Genteng	11
59	8:54:41 - 8:54:47	Mengambil Genteng	3
60	8:54:47 - 8:55:08	memasang & Merapatkan Genteng	21

Nama Tukang : Narto

Umur : 38

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 08:30:00 – 08:37:51

Hari/Tanggal : Kamis, 9 Februari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Detik
1	8:30:00 - 8:30:05	Menganbil genteng		5
2	8:30:05 - 8:30:12	Memasang genteng		7
3	8:30:12 - 8:30:18	Mengambil genteng		6
4	8:30:18 - 8:30:26	Memasang genteng		8
5	8:30:26 - 8:30:30	Mengambil genteng		4
6	8:30:30 - 8:30:45	Memasang & Merapatkan Genteng		15
7	8:30:45 - 8:30:48	Mengambil genteng		3
8	8:30:48 - 8:31:01	Memasang & Merapatkan Genteng		13
9	8:31:01 - 8:31:33	Mengambil genteng		2
10	8:31:33 - 8:31:50	Memasang & Merapatkan Genteng		17
11	8:31:50 - 8:31:54	Mengambil genteng		4
12	8:31:54 - 8:32:05	Memasang & Merapatkan Genteng		11
13	8:32:05 - 8:32:12	Mengambil genteng		7
14	8:32:12 - 8:32:30	Memasang & Merapatkan Genteng		18
15	8:32:30 - 8:32:32	Mengambil genteng		2
16	8:32:32 - 8:32:41	Memasang & Merapatkan Genteng		9
17	8:32:41 - 8:32:48	Mengambil genteng		7
18	8:32:48 - 8:32:00	Memasang & Merapatkan Genteng		12
19	8:33:00 - 8:33:02	Mengambil genteng		2
20	8:33:02 - 8:33:07	Memasang & Merapatkan Genteng		5
21	8:33:07 - 8:33:10	Mengambil genteng		3
22	8:33:10 - 8:33:16	Memasang genteng		6
23	8:33:16 - 8:33:18	Mengambil genteng		2
24	8:33:18 - 8:33:26	Memasang & Merapatkan Genteng		8
25	8:33:26 - 8:33:30	Mengambil genteng		4
26	8:33:30 - 8:33:34	Memasang genteng		4
27	8:33:34 - 8:33:42	Mengambil genteng		6
28	8:33:42 - 8:33:55	Memasang & Merapatkan Genteng		13

29	8:33:55 - 8:33:57	Mengambil genteng	2
30	8:33:57 - 8:34:08	Memasang & Merapatkan Genteng	11
31	8:34:08 - 8:34:11	Mengambil genteng	3
32	8:34:11 - 8:34:7	Memasang genteng	6
33	8:34:17 - 8:34:20	Mengambil genteng	3
34	8:34:20 - 8:34:33	Memasang & Merapatkan Genteng	13
35	8:34:33 - 8:34:42	Mengambil genteng	9
36	8:34:42 - 8:34:46	Memasang genteng	4
37	8:34:46 - 8:34:50	Mengambil genteng	4
38	8:34:50 - 8:34:58	Memasang & Merapatkan Genteng	8
39	8:34:58 - 8:35:01	Mengambil genteng	3
40	8:35:01 - 8:35:10	Memasang & Merapatkan Genteng	9
41	8:35:10 - 8:35:12	Mengambil genteng	2
42	8:35:12 - 8:35:30	Memasang & Merapatkan Genteng	18
43	8:35:30 - 8:35:34	Mengambil genteng	4
44	8:35:34 - 8:35:42	Memasang & Merapatkan Genteng	8
45	8:35:42 - 8:35:45	Mengambil genteng	3
46	8:35:45 - 8:36:08	Memasang & Merapatkan Genteng	23
47	8:36:08 - 8:36:11	Mengambil genteng	3
48	8:36:11 - 8:36:27	Memasang & Merapatkan Genteng	16
49	8:36:27 - 8:36:29	Mengambil genteng	2
50	8:36:29 - 8:36:37	Memasang genteng	8
51	8:36:37 - 8:36:39	Mengambil genteng	2
52	8:36:39 - 8:37:00	Memasang & Merapatkan Genteng	21
53	8:37:00 - 8:37:04	Mengambil genteng	4
54	8:37:04 - 8:37:11	Memasang & Merapatkan Genteng	7
55	8:37:11 - 8:37:16	Mengambil genteng	5
56	8:37:16 - 8:37:25	Memasang & Merapatkan Genteng	9
57	8:37:25 - 8:37:30	Mengambil genteng	5
58	8:37:30 - 8:37:41	Memasang genteng	11
59	8:37:41 - 8:37:43	Mengambil genteng	2
60	8:37:43 - 8:37:51	Memasang & Merapatkan Genteng	8

Nama Tukang : Setyo

Umur : 47

Asal : Magelang

Waktu Kerja : 08:00:00 – 08:06:19

Hari/Tanggal : Kamis, 9 Februari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Durasi
1	8:00:00 - 8:00:04	Mengambil Genteng		4
2	8:00:04 - 8:00:10	Memasang Genteng		6
3	8:00:10 - 8:00:13	Mengambil Genteng		3
4	8:00:13 - 8:00:20	Memasang Genteng		7
5	8:00:20 - 8:00:25	Mengambil Genteng		5
6	8:00:25 - 8:00:33	Memasang Genteng		8
7	8:00:33 - 8:00:36	Mengambil Genteng		3
8	8:00:36 - 8:00:41	Memasang Genteng		5
9	8:00:41 - 8:00:44	Mengambil Genteng		3
10	8:00:44 - 8:00:53	memasang & Merapatkan Genteng		19
11	8:00:53 - 8:00:56	Mengambil Genteng		3
12	8:00:56 - 8:01:13	memasang & Merapatkan Genteng		17
13	8:01:13 - 8:01:20	Mengambil Genteng		7
14	8:01:20 - 8:01:25	Memasang Genteng		5
15	8:01:25 - 8:01:28	Mengambil Genteng		3
16	8:01:28 - 8:01:35	Memasang Genteng		7
17	8:01:35 - 8:01:38	Mengambil Genteng		3
18	8:01:38 - 8:01:47	memasang & Merapatkan Genteng		9
19	8:01:47 - 8:01:50	Mengambil Genteng		3
20	8:01:50 - 8:01:57	memasang & Merapatkan Genteng		7
21	8:01:57 - 8:02:03	Mengambil Genteng		6
22	8:02:03 - 8:02:15	memasang & Merapatkan Genteng		12
23	8:02:15 - 8:02:09	Mengambil Genteng		4
24	8:02:09- 8:02:25	Memasang Genteng		16
25	8:02:25 - 8:02:28	Mengambil Genteng		3
26	8:02:28 - 8:02:37	Memasang Genteng		9
27	8:02:37- 8:02:42	Mengambil Genteng		5
28	8:02:42 - 8:02:55	memasang & Merapatkan Genteng		13

29	8:02:55 - 8:02:59	Mengambil Genteng	4
30	8:02:59 - 8:02:11	memasang & Merapatkan Genteng	12
31	8:02:11 - 8:02:15	Mengambil Genteng	4
32	8:02:15 - 8:02: 37	Memasang Genteng	22
33	8:02:37 - 8:02:40	Mengambil Genteng	3
34	8:02:40 - 8:02:47	Memasang Genteng	7
35	8:02:47 - 8:02:51	Mengambil Genteng	4
36	8:02:51 - 8:02:56	Memasang Genteng	5
37	8:02:56 - 8:02:58	Mengambil Genteng	2
38	8:02:58 - 8:03:05	memasang & Merapatkan Genteng	7
39	8:03:05 - 8:03:08	Mengambil Genteng	3
40	8:08:08 - 8:03:16	memasang & Merapatkan Genteng	8
41	8:03:16 - 8:03:19	Mengambil Genteng	3
42	8:03:19 - 8:03:38	Memasang Genteng	19
43	8:03:38 - 8:03:41	Mengambil Genteng	3
44	8:03:41 - 8:03:54	memasang & Merapatkan Genteng	13
45	8:03:54 - 8:04:01	Mengambil Genteng	7
46	8:04:01 - 8:04:16	Memasang Genteng	15
47	8:04:16 - 8:04:18	Mengambil Genteng	2
48	8:04:18 - 8:04:33	memasang & Merapatkan Genteng	15
49	8:04:33 - 8:04:41	Mengambil Genteng	8
50	8:04:41 - 8:05:13	memasang & Merapatkan Genteng	32
51	8:05:13 - 8:05:16	Mengambil Genteng	3
52	8:05:16 - 8:05:29	memasang & Merapatkan Genteng	13
53	8:05:29 - 8:05:31	Mengambil Genteng	2
54	8:05:31 - 8:05:39	Memasang Genteng	8
55	8:05:41 - 8:05:41	Mengambil Genteng	2
56	8:05:41 - 8:05:50	Memasang Genteng	9
57	8:05:50 - 8:05:53	Mengambil Genteng	3
58	8:05:53 - 8:06:11	memasang & Merapatkan Genteng	18
59	8:06:11 - 8:06:13	Mengambil Genteng	2
60	8:06:13 - 8:06:19	Memasang Genteng	6

Nama Tukang : Yoyo

Umur : 50 Tahun

Asal : Klaten

Waktu Kerja : 08:30:35 – 08:36:28

Hari/Tanggal : Kamis, 9 Februari 2017

No	Waktu	Aktivitas	Siklus	Detik
1	8:30:35 - 8:30:38	Mengambil Genteng		3
2	8:30:38 - 8:30:45	Memasang Genteng		7
3	8:30:45 - 8:30:47	Mengambil Genteng		2
4	8:30:47 - 8:30:55	Memasang & Merapatkan Genteng		8
5	8:30:55 - 8:30:38	Mengambil Genteng		3
6	8:30:38 - 8:30:44	Memasang Genteng		6
7	8:30:44 - 8:30:50	Mengambil Genteng		4
8	8:30:50 - 8:30:58	Memasang & Merapatkan Genteng		8
9	8:30:58 - 8:31:03	Mengambil Genteng		5
10	8:31:03 - 8:31:12	Memasang & Merapatkan Genteng		9
11	8:31:12 - 8:31:14	Mengambil Genteng		2
12	8:31:14 - 8:31:20	Memasang Genteng		5
13	8:31:20 - 8:31:23	Mengambil Genteng		3
14	8:31:23 - 8:31:27	Memasang Genteng		4
15	8:31:27 - 8:31:35	Memasang & Merapatkan Genteng		8
16	8:31:35 - 8:31:38	Mengambil Genteng		3
17	8:31:38 - 8:31:45	Memasang Genteng		7
18	8:31:45 - 8:31:49	Mengambil Genteng		4
19	8:31:49 - 8:32:00	Memasang & Merapatkan Genteng		11
20	8:32:00 - 8:32:04	Mengambil Genteng		4
21	8:32:04 - 8:32:10	Memasang Genteng		6
22	8:32:10 - 8:32:13	Mengambil Genteng		3
23	8:32:13 - 8:32:20	Memasang Genteng		7
24	8:32:20 - 8:32:22	Mengambil Genteng		2
25	8:32:22 - 8:32:30	Memasang & Merapatkan Genteng		8
26	8:32:30 - 8:32:33	Mengambil Genteng		3
27	8:32:33 - 8:32:37	Memasang Genteng		4
28	8:32:37 - 8:32:43	Mengambil Genteng		4

29	8:32:43 - 8:32:50	Memasang Genteng	7
30	8:32:50 - 8:32:53	Mengambil Genteng	3
31	8:32:53 - 8:32:59	Memasang Genteng	6
32	8:32:59 - 8:33:03	Mengambil Genteng	4
33	8:33:10 - 8:33:13	Memasang Genteng	3
34	8:33:21 - 8:33:23	Mengambil Genteng	2
35	8:33:23 - 8:33:30	Memasang & Merapatkan Genteng	7
36	8:33:30 - 8:33:33	Mengambil Genteng	3
37	8:33:33 - 8:33:42	Memasang & Merapatkan Genteng	9
38	8:33:42 - 8:33:46	Mengambil Genteng	4
39	8:33:46 - 8:33:50	Memasang Genteng	4
40	8:33:50 - 8:33:52	Mengambil Genteng	2
41	8:33:52 - 8:34:00	Memasang & Merapatkan Genteng	8
42	8:34:00 - 8:34:03	Mengambil Genteng	3
43	8:34:03 - 8:34:10	Memasang & Merapatkan Genteng	7
44	8:34:10 - 8:34:14	Mengambil Genteng	4
45	8:34:14 - 8:34:17	Memasang Genteng	3
46	8:34:17 - 8:34:25	Mengambil Genteng	8
47	8:34:25 - 8:34:30	Memasang Genteng	5
48	8:34:30 - 8:34:32	Mengambil Genteng	2
49	8:34:32 - 8:34:43	Memasang & Merapatkan Genteng	11
50	8:34:46 - 8:34:50	Mengambil Genteng	4
51	8:34:50 - 8:34:58	Memasang & Merapatkan Genteng	8
52	8:34:58 - 8:35:00	Mengambil Genteng	2
53	8:35:00 - 8:35:04	Memasang Genteng	4
54	8:35:04 - 8:35:11	Merapatkan Genteng	7
55	8:35:11 - 8:35:16	Mengambil Genteng	5
56	8:35:16 - 8:35:29	Memasang & Merapatkan Genteng	13
57	8:35:29 - 8:35:34	Mengambil Genteng	5
58	8:35:34 - 8:35:46	Memasang & Merapatkan Genteng	12
59	8:35:46 - 8:35:53	Merapikan Genteng	7
60	8:35:53 - 8:36:01	Mengambil Genteng	8
61	8:36:01 - 8:36:05	Memasang Genteng	4
62	8:36:05 - 8:36:13	Merapatkan Genteng	8

63	8:36:13 - 8:36:18	Mengambil Genteng	5
64	8:36:18 - 8:36:28	Memasang & Merapatkan Genteng	10



