

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai hal dapat terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang bisa menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan sehingga penyelesaian proyek menjadi terlambat. Penyebab keterlambatan yang sering terjadi adalah akibat situasi di proyek, perubahan desain, pengaruh cuaca, dan kurang terpenuhinya kebutuhan pekerja material atau peralatan, dan kesalahan perencanaan atau spesifikasi. Keterlambatan pengerjaan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun harus tetap memperhatikan faktor biaya.

Proyek terdiri dari berbagai macam aktifitas antara lain: sumber daya yang ditugaskan, peralatan yang dibutuhkan, dan berbagai metode pelaksanaan sehingga dapat diperkirakan durasi dan biaya untuk menyelesaikan tiap aktivitas. Penambahan sumber daya dan peralatan serta perubahan metode pelaksanaan dapat memperpendek waktu pelaksanaan proyek, akan tetapi disisi lain biaya pelaksanaan proyek akan meningkat.

Pada pelaksanaan pekerjaan bangunan yang sumber daya pelaksanaan masih di dominasi oleh tenaga manusia, produktivitas tenaga kerja adalah merupakan bagian yang sangat penting untuk dikembangkan. Penurunan produktivitas tenaga kerja adalah suatu hal yang selalu dihindari. Kurang diperhatikannya produktivitas pekerja pada suatu proyek konstruksi dapat menghambat pekerjaan konstruksi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja perlu ditinjau dalam berbagai bentuk karena dalam setiap proyek faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja berbeda-beda. Dengan demikian tenaga kerja dapat melakukan aktivitasnya sebagaimana yang diharapkan.

Pada teori dan praktek dapat berbeda, apa yang diamati di lapangan pada pekerjaan konstruksi tidak sesuai yang kita ketahui pada teori, maka adalah sangat penting dalam suatu proyek untuk dapat diketahui data produktivitas dilapangan dengan memperhatikan faktor-faktor yang menghambat produktivitas.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan demikian produktivitas tukang keramik menjadi penting untuk diamati, sehingga penelitian ini merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa peningkatan produktivitas pekerja dalam pelaksanaan pekerjaan pemasangan granit dilakukan dengan metode *Time Study*?
2. Berapa waktu dan biaya optimal yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan pemasangan granit setelah dilakukan metode *Time Study*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengoptimalkan biaya dan waktu pelaksanaan pada proyek pekerjaan granit Okaz Mansion Ponorogo.
2. Agar dapat mengetahui waktu dan biaya yang optimal dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan pemasangan dinding bata merah setelah dilakukan metode *Time Study*.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara umum manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi kontraktor agar dapat mengoptimalkan produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan proyek khususnya pekerjaan konstruksi guna mencapai target waktu, mutu dan biaya, serta menjadi tolak ukur mengatasi ketidakpastian yang terjadi dilapangan sehingga dapat diketahui apakah proyek sedang mengalami kemajuan atau keterlambatan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditinjau adalah sebagai berikut:

1. Objek pada penelitian ini adalah pekerja pada pekerjaan pemasangan granit.
2. Penelitian dibatasi hanya pada pekerjaan pemasangan granit. Tidak ditinjau untuk pekerjaan yang lain.
3. Tidak menghitung tentang pekerjaan struktur.
4. Objek pada pembangunan rumah 2 lantai di nganjuk dan pembangunan ruko di Ponorogo.
5. Pada penelitian ini usia dan skill pekerjaan tidak diperhitungkan.
6. Serta tidak menghitung biaya tidak langsung pada penelitian kali ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Optimalisasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/ sepenuhnya sempurna, fungsional atau lebih efektif.

Menurut Machfud Sidik berkaitan dengan Optimalisasi suatu tindakan/kegiatan untuk meningkatkan dan Mengoptimalkan. Untuk itu diperlukan intensifikasi dan ekstensifikasi subyek dan obyek pendapatan. Dalam jangka pendek kegiatan yang paling mudah dan dapat segera dilakukan adalah dengan melakukan intensifikasi terhadap obyek atau sumber pendapatan daerah yang sudah ada terutama melalui pemanfaatan teknologi informasi. Dengan melakukan efektivitas dan efisiensi sumber atau obyek pendapatan daerah, maka akan meningkatkan produktivitas Pendapatan Asli Daerah (PAD) tanpa harus melakukan perluasan sumber atau 7 Kamus Besar Bahasa Indonesia, (Jakarta : Balai Pustaka), 1994, hlm.

2.2 Biaya Konstruksi

Biaya konstruksi adalah biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan suatu proyek. Biaya konstruksi dipengaruhi oleh komponen-komponen biaya yang berhubungan dengan pembiayaan suatu proyek. Perhitungan biaya proyek sangat penting dilakukan dalam mengendalikan sumber daya yang ada mengingat sumber daya yang ada semakin terbatas. Biaya proyek konstruksi dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

2.2.1 Biaya Langsung (*direct cost*)

Biaya langsung adalah elemen biaya yang memiliki kaitan langsung dengan volume pekerjaan yang tertera dalam item pembayaran atau menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Komponen biaya langsung terdiri dari biaya upah pekerja, operasi peralatan dan

material. Termasuk kategori biaya langsung adalah semua biaya yang berada dalam kendali subkontraktor. Harga satuan pekerjaan ini terdiri atas harga bahan, upah buruh dan biaya peralatan.

- **Biaya Bahan**

Biaya bahan terdiri dari biaya pembelian material, biaya transportasi, Biaya upah ini dibedakan atas:

- a. Upah harian.
- b. Upah borongan.
- c. Upah berdasarkan produktivitas.

- **Biaya Peralatan**

Beberapa unsur biaya yang terdapat dalam biaya peralatan ini antara lain adalah sewa, biaya operasi, biaya pemeliharaan, biaya operator, biaya mobilisasi dan lain-lain yang terkait dengan peralatan.

2.2.2 Biaya Tidak Langsung (*indirect cost*)

Biaya tidak langsung merupakan elemen biaya yang tidak terkait langsung dengan besaran volume komponen fisik hasil akhir proyek, tetapi mempunyai kontribusi terhadap penyelesaian kegiatan atau proyek. Elemen biaya ini umumnya tidak tertera dalam daftar item pembayaran dalam kontrak atau tidak dirinci. Yang termasuk dalam kategori biaya tidak langsung antara lain adalah: biaya overhead, pajak (*taxes*), biaya umum (*general conditions*) dan biaya risiko. Biaya risiko adalah elemen biaya yang mengandung dan/ atau dipengaruhi ketidakpastian yang cukup tinggi, seperti biaya tak terduga (*contingencies*) dan keuntungan (*profit*).

Komponen biaya tak langsung proyek konstruksi dalam proses penawaran biasanya dimasukkan oleh kontraktor dalam setiap jenis pekerjaan. Kontraktor nasional di Indonesia pada umumnya tidak melakukan identifikasi biaya tidak langsung secara detail sebelumnya. Kontraktor juga diyakini tidak memiliki mekanisme yang akurat dalam menentukan besarnya masing-masing variabel biaya tidak langsung. Penentuan alokasi biaya tidak langsung yang biasa dilakukan adalah melalui presentase yang besarnya berbeda-beda, tergantung pengalaman kontraktor. Penetapan besarnya persentase ini juga dipengaruhi oleh persepsi risiko oleh kontraktor terhadap tiap jenis proyek, karena tiap proyek memiliki karakteristik tertentu dan ketidakpastian yang berbeda. Dalam menyikapi hal ini kontraktor-kontraktor di Indonesia cenderung tidak terlalu memperhatikan komponen biaya tidak langsung secara komprehensif dalam mengestimasi biaya konstruksi. Sebagai perbandingan,

studi yang dilakukan oleh Tah et al (1994) menyimpulkan hal yang serupa, di mana dari tujuh perusahaan konstruksi yang disurvei kesemuanya menggantungkan pada kemampuan estimasi subyektif berdasarkan pengalaman yang lalu.

2.3 Penjadwalan Proyek Terkait Waktu Pelaksanaan

Penjadwalan proyek terkait waktu pelaksanaan merupakan salah satu elemen hasil perencanaan. Yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu yang tersedia melaksanakan masing – masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan – keterbatasan yang ada.

Hubungan Biaya Terhadap Waktu Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan tidak langsung. Besarnya biaya ini sangat tergantung oleh lamanya waktu (durasi) penyelesaian proyek. Keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek, walaupun tidak dapat dihitung dengan rumus tertentu, akan tetapi umumnya makin lama proyek berjalan makin tinggi komulatif biaya tidak langsung diperlukan. Untuk menganalisis biaya dan waktu suatu kegiatan dipakai definisi berikut:

1. Kurun waktu normal yaitu jangka waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai dengan produktifitas kerja normal.
2. Kurun waktu dipersingkat yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih memungkinkan Biaya normal yaitu biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal. Biaya untuk waktu dipersingkat yaitu jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat.

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring serta updating selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

2.4 Lantai

Lantai adalah bagian dari ruang interior yang merupakan unsur bagian dasar suatu ruang serta penutup ruang bagian bawah yang berfungsi menjadi pemikul beban atau benda yang

berada di atasnya baik benda mati seperti furniture, aksesoris, maupun benda hidup berupa aktivitas manusia (Y.B. Mangun Wijaya, 1980 ; 329). Dalam pemilihan jenis pelapis lantai ditinjau dari macam atau jenis kegiatannya, dan pada umumnya dikenal beberapa klasifikasi yaitu:

- a. Untuk lantai keras sifat pemakaian lebih baik dan banyak menguntungkan, karena pembersihan yang mudah.
- b. Sedangkan lantai yang jenisnya medium lebih bersifat hati-hati. Syarat-syarat bentuk lantai antara lain:
 1. Kuat, lantai harus dapat menahan beban,
 2. Mudah dibersihkan Fungsi utama lantai adalah sebagai penutup ruang bagian bawah serta lainnya adalah untuk mendukung beban-beban yang ada di dalam ruang (D. K. Ching, 1999).

Selain itu Fungsi lantai juga sebagai unsur dekorasi dan sebagai penyerap / peredam suara (The Encyclopedia Americana, 1990 : 263 dalam Edy Dharma, 2012).

Dalam rangka pemanfaatan lantai sebagai penutup bagian dasar suatu ruang maka antara ruang luar dan dalam dibedakan jenis bahannya. Ruang luar pada umumnya digunakan lantai yang bertekstur kasar supaya tidak licin apabila terkena air. Sedangkan untuk ruang dalam (interior) digunakan bahan lantai yang mempunyai warna, pola, dan dimensi serta tekstur yang halus. Macam-macam material penutup lantai yaitu :

A. Lantai Tegel

Lantai tegel merupakan lantai yang terbuat dari campuran semen dan pasir dengan kombinasi warna yang beragam seperti abu-abu, merah, biru, kuning dan lain sebagainya serta pada umumnya ukuran (panjang x lebar) 30 cm x 30 cm atau 40 cm x 40 cm.

Ciri khas lantai ini mengikuti iklim Indonesia dan memberikan kesan sejuk terhadap ruangan. Kelebihan lantai tegel dibandingkan dengan lantai yang lainya adalah harganya yang lumayan murah dan pemasangan yang mudah. Namun lantai tegel juga mempunyai kekurangan yaitu jika terkena asam (cuka) akan membekas/bernoda yang sulit untuk di bersihkan.

B. Lantai Teraso

Lantai teraso merupakan lantai yang terbuat dari semen dan pasir yang pada bagian atasnya dilapisi bahan keras dengan beberapa beberapa kombinasi campuran antara kulit kerang laut dan pecahan marmer, sehingga tampak berbagai corak dan tekstur sesuai bahan yang digunakan. Pada umumnya ukuran lantai jenis ini yang dijual dipasaran yaitu ukuran (panjang x lebar) 20 cm x 20 cm atau 30 cm x 30 cm dan berwarna putih. Untuk sifat lantai

tegel ini hampir mirip dengan lantai tegel namun kekurangannya lebih mudah berlumut jika sering terkena air sehingga untuk menanggulangi dilakukan pemolesan ulang.

C. Lantai Keramik

Lantai keramik merupakan lantai sifatnya sesuai dengan iklim Indonesia dan memiliki warna, corak dan ukuran lantai yang beraneka ragam. Dari segi perawatan lantai keramik relative murah karena jika terkena cairan atau kotoran, cairan atau kotoran tidak akan membekas. Untuk pemilihan jenis tekstur, dibedakan menjadi dua yaitu untuk ruang yang terkena air secara langsung dan menggunakan keramik yang bertekstur kasar agar tidak licin. Sedangkan untuk ruangan yang lain seperti ruangan tamu, ruang tidur, dan ruang keluarga yang jarang terkena air secara langsung menggunakan lantai bertekstur halus.

D. Lantai Marmer

Lantai Marmer terbuat dari batu marmer yang terbentuk dari proses alam yang memakan waktu lama yang ukuran awalnya berupa bongkahan yang kemudian dipotong dan diolah dipabrik dengan membutuhkan waktu yang lama juga. Jenis marmer yang terdapat dipasaran ada dua yaitu lokal seperti berasal dari Lampung, Tulungagung dan Makassar serta impor seperti berasal dari Italia, Australia dan Amerika. Dari segi warna, motif dan ukuran bervariasi karena ditentukan sesuai dengan pesanan.

Keunggulan lantai marmer yaitu memiliki tampilan yang mewah, menyejukkan suhu ruangan, tahan api dan memiliki struktur kuat sebagai penahan beban yang berat dibandingkan jenis lantai yang lain. Namun lantai marmer juga memiliki kekurangan yaitu:

1. Perawatannya susah dan harga yang relative mahal
2. Sulit menghilangkan noda dari cairan yang berwarna seperti kopi, teh, tinta, dan lainnya.
3. Marmer jika terkena cahaya matahari secara terus-menerus akan berlumut dan mengalami perubahan warna. Dari kelemahan tersebut maka marmer pada umumnya lebih cocok digunakan untuk interior seperti ruang tamu, kamar tidur, ruang keluarga dan lain-lain. Gambar 4. Contoh Lantai Marmer.

E. Lantai Granit

Lantai Granit berasal dari Italia, Australia dan Amerika dan merupakan jenis batuan yang terbentuk dalam waktu ratusan tahun dan tidak dapat diperbaharui sehingga harganya lebih mahal dari batu marmer. Sifat dari lantai granit sama seperti marmer yaitu tahan api dan memiliki struktur kuat sebagai penahan beban yang berat dan jika terkena cairan berwarna akan meresap dan tidak mudah hilang namun perawatannya lebih mudah. Motif dan warna serta ukuran yang terdapat dipasaran pada umumnya sesuai dengan desain yang telah direncanakan.

F. Lantai Kayu (*Parquet*)

Lantai kayu atau *parquet* berasal dari kata *parquetry* yang berarti seni memasang atau menata bilah-bilah kayu tipis dengan pola geometris pada sebidang lantai (Chaerunnisa, 2008). Lantai kayu alami ini dibagi menjadi dua jenis yaitu lantai yang tidak memerlukan pengolahan dan pemasangan secara khusus, biasanya berbentuk balok atau papan dan lantai kayu alami yang diolah dahulu untuk dapat menimbulkan kesan estetika, misalnya parket. Jenis parket ada 2 yaitu parket yang terbuat dari kayu solid dan parket yang terbuat dari kayu asli dengan teknologi layer (*engineer parquet*) untuk mencapai tingkat kestabilan yang sempurna. Kekurangan dari lantai kayu yaitu :

- a. Mudah terbakar dan tergores
- b. Mudah menyusut dan memuai terhadap cuaca
- c. Memerlukan persiapan dan perawatan khusus agar tidak terserang rayap atau hama kayu, dengan cara diberi obat anti rayap atau hama kayu
- d. Plesteran dasar sebelum dipasang lantai kayu juga harus kedap air sehingga kayu tidak lembab atau basah sehingga bisa menyebabkan kebusukan lantai.

G. Lantai Vinyl

Lantai vinyl merupakan lantai yang terbuat dari bahan dasar PVC (bahan untuk plastik). Lantai vinyl terdiri dari dua jenis yaitu vinyl tile (kotak/ persegi) dan vinyl sheet (bentuk gulungan/ rol). Karakter dari lantai vinyl ini yaitu ringan, elastis (lentur), mudah menyerap suara, tahan guncangan dan gerakan, tahan terhadap cuaca, mudah untuk perawatannya, tahan rayap dan jamur serta mudah untuk direnovasi ulang. Lantai vinyl memiliki berbagai macam jenis dan spesifikasi kegunaan antara lain:

- a. *Anti microbial*, yaitu mempunyai ketahanan dan tidak mudah terkontaminasi oleh bakteri maupun jamur sehingga selalu higienis dan biasanya digunakan di rumah sakit.
- b. *Anti static*, yaitu tahan terhadap guncangan dan pergeseran ringan dan tidak mudah rusak oleh hal tersebut.
- c. *Anti chemical*, yaitu mempunyai ketahanan pada berbagai macam *chemical* dan tidak mudah rusak apabila ketumpahan *chemical*. Jenis ini biasa digunakan di laboratorium dan pabrik *chemical*.
- d. *Moving load resistant*, yaitu mempunyai ketahanan pada beban berat yang bergerak seperti lintasan *forklift trolley* dan juga mempunyai *heavy resistance* dan biasa digunakan di pabrik dan gudang.

- e. Anti *slip*, lantai Yaitu mempunyai daya *resistance* yang tinggi dan mempunyai permukaan yang tidak licin sehingga tidak menimbulkan terpeleset biasa digunakan pada jalan yang miring atau tangga datar (untuk kaum *difable*).

H. Lantai Karpet

Lantai karpet merupakan lantai yang terbuat dari bahan seperti wol, wol sintetis, bulu sintetis, katun dan anyaman rami serta cocok digunakan di daerah subtropis atau dalam kondisi ruangan yang dingin (AC). Lantai ini dapat dibagi dua yaitu :

- a. Karpet satuan yang dipakai sebagai aksesoris ruangan (tidak permanen). Motif, warna, dan ukurannya bermacam-macam serta bentuknya terdiri dari kotak, persegi dan lingkaran.
- b. Karpet yang secara permanen ditempel pada lantai seluruh ruangan. Bentuk dan ukurannya disesuaikan dengan kondisi ruangan. Lantai karpet memiliki kekurangan yaitu dalam hal perawatannya lebih susah dari jenis lantai lainnya seperti susah dibersihkan jika terkena noda dan cairan, pembersihannya menggunakan penyedot debu atau dibawa ke *dry cleaning*.
- c. Beberapa bahan yang dipakai akan untuk finishing lantai akan berpengaruh terhadap pembentukan suasana ruang, antara lain (J. Pamudji Suptandar, 1991):
 1. Bahan penutup lantai yang memberi suasana hangat, misalnya: karpet, parket, jalur kayu, serat kayu, dan sebagainya.
 2. Bahan penutup lantai yang memberi suasana dingin/sejuk. misalnya: marmer batuan alami lantai keramik. dan sebagainya.
 3. Bahan marmer, mempunyai karakteristik permanen dan kaku. Penggunaan bahan marmer sebagai penutup lantai memberikan suasana yang indah dan sejuk (nyaman) -Bahan keramik tile. mempunyai karakteristik indah, sejuk, dan luas.
 4. Bahan kayu, mempunyai karakteristik alamiah, kedap suara, tahan lama, dan penghantar hangat yang baik. Suasana yang tercipta adalah suasana hangat, alami, dan indah.

2.5 Time Study

Dalam mencari waktu pekerjaan pemasangan granit digunakan metode *time study*. *Time study* adalah teknik pengukuran dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. *Time Study* meliputi :

- a. *Timing*, kegiatan pengukuran waktu terhadap suatu jenis kegiatan tertentu, alat yang umum digunakan *stopwatch*. waktu yang dicatatkan dimasukkan ke dalam kolom WR guna menghitung langkah selanjutnya *Basic Time*. Berikut merupakan contoh formulir dari pencatatan di lapangan pada Tabel 2.1 *Time Study*

Tabel 2.1 *Time Study*

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|------------|------------|-----------|--|----------|------------|------------|------------|
| <i>Operatives</i> | | | | | <i>Study No</i> | | | | |
| <i>Operation</i> | | | | | <i>Time Started</i> <i>Time Finished</i> <i>Elapsed Time</i> | | | | |
| <i>Operatives</i> | | | | | <i>Total O.T</i> | | | | |
| <i>Machine</i> | | | | | <i>Total LT</i> | | | | |
| | | | | | <i>Observer</i> <i>date</i> | | | | |
| <i>Remarks</i> | | | | | | | | | |
| <i>Element Description</i> | <i>R</i> | <i>W R</i> | <i>O T</i> | <i>BT</i> | <i>Element Description</i> | <i>R</i> | <i>W R</i> | <i>O T</i> | <i>B T</i> |
| | | | | | | | | | |
| <i>WR = Watch Reading</i> | | | | | <i>OT = Observed Time</i> | | | | |
| <i>R = Rating</i> | | | | | <i>BT = Basic Time</i> | | | | |
| <i>IT = Idle Time</i> | | | | | | | | | |

- b. *Rating*, kegiatan membandingkan kinerja antara pelaksanaan pekerja yang sedang diteliti terhadap kinerja standard. Yang kriterianya seperti pada tabel 2.2

Tabel 2.2 *Rating*

| Rating | Deskripsi | Perbandingan terhadap kecepatan |
|----------------|---|---------------------------------|
| 0 | Tak ada kegiatan | 0 |
| 50 | Sangat lamban, malas, pekerja terlihat mengantuk | 2 |
| 75 | Tenang, tak terburu-buru, terlihat lambat tapi pekerja tetap bekerja | 3 |
| 100 (standard) | Cepat, Terlihat profesional | 4 |
| 125 | Sangat cepat, bekerja dengan cekatan dan gerakan yang efisien pekerja sangat terlatih | 5 |
| 150 | Kecepatan khusus, membutuhkan banyak tenaga dan konsentrasi biasanya tidak berlangsung lama pekerja sangat terlatih dan berkemampuan tinggi | 6 |

c. *Basic time*, adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan *rating standard*. Angka *basic time* di peroleh dengan rumus:

$Basic\ time = observed\ time \times (observed\ rating / standard\ rating)$. *Basic Time* dihitung pada sejumlah observasi/pengamatan kemudian diambil nilai rata-ratanya. Dalam hal ini nilai rata-rata digunakan sebagai dasar *basic time* dari suatu kegiatan (Ervianto 2004). Hasil *Basic Time* di isi pada tabel 2.1 *Time Study* dan selanjutnya hasil dari semua *Basic Time* di kumpulkan pada tabel 2.2 *Lembar Abstract Time Study* berikut :

Tabel 2.3 Lembar Abstrak *Time Studi*

| TIME STUDY ABSTRACT SHEET | | | | | | | | Date : | | |
|---------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|--------------|----|--------|
| Elemen | Basic Time | | | | | | | Total | No | Av. BT |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| | | | | | | | | | | |

d. *Standard time* adalah “waktu seharusnya” yang dapat dicapai oleh tenaga ahli yang bekerja dengan *standard rating* untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk menentukan *standard time* juga harus diperhitungkan tentang *Relaxation Allowance* (waktu relaksasi) dan *Contingency* (waktu kontigensi). Berikut merupakan tabel *standard time* yang akan diisi pada Tabel 2.4:

Tabel 2.4 *Standard Time Summary*

| STANDART TIME SUMMARY SHEET | | | | | | | Date: | | | | | |
|------------------------------|------------|-------------------|---|---|---|----------------------|-------------|-------|---------|--------|---|-------------------------|
| Operation : Description : | | | | | | | | | | | | |
| Elements | Basic time | % Relaxation | | | | | | % Con | % Total | S T | Q | U ni t S. T |
| | | S | P | A | C | E | M | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| S = Standart | | P = Position | | | | Con = Contingency | | | | | | |
| E = Effort | | M = Monotony | | | | C = Conditions | | | | | | |
| ST = Standard Time | | A = Attentions | | | | Q = Quantity | | | | | | |

Relaksasi adalah waktu di saat pekerja harus berhenti sejenak dari pekerjaan yang mereka lakukan untuk menyegarkan kembali kondisi badan mereka. Untuk lebih jelas tentang penyebab diperlukannya relaksasi dapat dilihat pada tabel relaksasi akibat faktor panas dan kelembapan udara dan tabel pengaruh relaksasi terhadap *Basic Time* pada tabel 2.6 dan faktor kelembapan udara pada tabel 2.7.

Tabel 2.6 Pengaruh Relaksasi Terhadap *Basic Time*

| Kondisi / Penyebab | Deskripsi | Persen dari Basic Time |
|-----------------------|--|-----------------------------|
| Standart | Kebutuhan pribadi (toilet, minum, cuci tangan, dsb) dan kelelahan normal | 8 |
| Posisi Kerja | Berdiri Posisi cukup sulit Posisi sangat sulit (berbaring, tangan menjangkau maksimum, dsb) | 2 2-7 2-7 |
| Konsentrasi | Perhatian biasa, melihat gambar-gambar Perhatian ekstra, penjelasan yang rumit dan panjang | 0-5 0-8 |
| Lingkungan | Pencahayaann : cukup sampai remang-remang Ventilasi : cukup sampai berdebu-debu kondisi ekstream/ sangat berdebu Kebisingan : tenang sampai sangat bising Panas : sejuk sampai 35 derajat celcius kelembapan 95% | 0-5 0-5 0-5 0-7 |
| Tenaga yang Digunakan | Ringan : beban sampai 5 kg Sedang : beban sampai 20 kg Berat : beban sampai 40 kg Sangat berat : beban sampai 50 kg | 1 1-10 10-30 30-50 |
| Menonton / Kebosanan | Secara mental Secara fisik | 0-4 0-5 |

Tabel 2.7 Pengaruh Relaksasi Terhadap Kelembapan

| <i>Temperatur Dry Bulb Dalam celcius(°F)</i> | <i>Persen dari Basic Time</i> |
|--|-----------------------------------|
| 26 (79) | 0 |
| 28 (82) | 10 |
| 30 (86) | 20 |
| 32 (90) | 40 |
| 34 (93) | 70 |

Waktu kontingensi adalah waktu yang disediakan untuk bermacam-macam aktivitas tambahan proyek yang terjadi kebetulan dan tak dapat diprediksi, misal peralatan perlu diasah, penggalian terhalang batu besar, dan sebagainya. Waktu kontigensi sebesar 5% biasanya cukup untuk sebagian besar pekerjaan konstruksi. Mereka lakukan untuk menyegarkan kembali kondisi badan mereka.

Metode time study digunakan untuk menghitung nilai standard time suatu pekerjaan. Penggunaan metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan, bagaimana suatu pekerjaan dilakukan dari tahap awal hingga tahap akhir. Tahap-tahap pengamatan dengan cara time study:

1. Menentukan jenis pekerjaan yang akan diamati dan memahami kondisi pekerjaan pada saat itu.
2. Setiap pekerjaan di-*breakdown* menjadi beberapa elemen pekerjaan.
3. Setiap *breakdown* pekerjaan diamati dari tahap awal hingga akhir.
4. Waktu yang dicatat dimasukkan didalam lembaran *time study*.
5. Mengkonversikan upah pekerja kedalam tukang dengan standar upah tukang.
6. Menghitung nilai basic time dengan mengalihkan nilai konversi upah tukang dengan waktu dicatat.
7. Data *basic time* kemudian dihitung dengan memperhatikan waktu *contingency* dan *relaxation*.

untuk memperoleh standart time. Langkah-langkah perhitungan dengan cara time study sehingga didapat nilai produktivitas.

1. Mencatat waktu setiap kali pengamatan elemen-elemen pekerjaan dilapangan dan kemudian dimasukan dalam lembar time study untuk memperoleh nilai *basic time* dari tiap pengamatan setiap elemen pekerjaan. Nilai *basic time* adalah nilai *manhour* untuk 1 volume pekerjaan.

2. Nilai *basic time* dari tiap pengamatan elemen-elemen pekerjaan kemudian di jumlah dan dirata-rata untuk memperoleh *average basic time*.
3. Nilai *average basic time* kemudian dihitung dengan memperhatikan waktu contingency dan relaxation untuk memperoleh nilai *standard time* dari tiap elemen pekerjaan.
4. Setelah itu dihitung total *standard time* dari tiap elemen pekerjaan dengan cara mengalikan nilai *standard time* elemen pekerjaan dengan volume perolehan untuk elemen pekerjaan tersebut perolehan dan total *standard time* haruslah berasal dari 1 kali pengamatan dalam waktu tertentu
5. Membandingkan volume total perolehan pekerjaan dengan total *standard time* untuk memperoleh nilai produktivitas suatu pekerjaan.

Pembagian elemen tersebut akan dimasukkan dalam lembaran *time study abstract sheet* seperti dibawah ini :

Tabel 2.7 Lembaran *Time Study*

| Time Study Abstract Sheet | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|----------|-----------|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------------|-------------|--|
| Date : | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jam kerja | Nama | Upah | Konversi | Luasan | R | WR | BT | BT/m2 | S | P | A | C | E | M | % CON | Total % | S.T. | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan

Jam kerja : Pengamatan setiap jam dalam 7 jam kerja efektif

Nama : Nama tukang/knek untuk sampel (S)

Upah : Upah yang ditetapkan oleh mandor untuk masing-masing sampel

Konversi : (Upah yang ditetapkan/ Upah standar tukang)

Luasan : Luasan yang didapatkan dalam waktu tertentu (m²)

R : *Rating* (jam)

WR : *Watch Reading*, waktu pengamatan (jam)

BT : *Basic Time*, $WR \times (R/100)$ (jam)

Basic time : (waktu * konversi) / luasan (*manhour*)

S (Standard) : Kebutuhan pribadi (toilet, minum, cuci tangan, dll) dan kekelahan normal (%)

P (Position) : Posisi (%)

A (Attention) : Perhatian (%)

C (Condition) : Kondisi Umum (%)

E (Effort) : Beban/Usaha (%)

% Con : 5%

S.T : $Basic Time + \% Relaxation + \% Contingency$

Perhitungan ini akan dihitung dan dicari rata-rata basic time dalam 1 hari pengerjaan, yang terdiri dari beberapa sampel pengamatan. Dalam pengamatan ini, terdapat sekitar 1 - 3 tenaga kerja untuk tukang dan sekitar 1 - 2 knek yang membantu pekerjaan pemasangan bata setiap harinya dalam total 20 hari pengamatan.

Perhitungan ini kemudian ditambahkan relaksasi dari tenaga kerja. Perhitungan relaksasi ini ditentukan berdasarkan keadaan sekitar yang ada saat tenaga kerja melakukan pekerjaannya. Hal ini ditentukan oleh kondisi, cuaca, kelembaban, dll sesuai dengan yang terjadi saat dilakukan pengamatan. Waktu kontingensi ditetapkan sebesar 5 % dengan mengacu pada kemungkinan cuaca dan gangguan yang terjadi dalam melakukan pekerjaan pemasangan bata. Hasil dari perhitungan ini adalah *standard time (manhour)* yaitu waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dalam mengerjakan 1 m² pekerjaan tinjauan. Setelah didapat *manhour* untuk 1 orang sampel dalam tiap harinya, maka dibuatlah rekapitulasi *standard time* dalam 1 hari. Satu sampel menandakan *standard time* satu orang tenaga kerja, yaitu waktu yang dibutuhkan satu orang tenaga kerja untuk membuat produk 1 m² pekerjaan granit dalam rata-rata dari 7 jam kerja efektif/hari.

Setelah didapat rata-rata produktivitas 1 sampel dalam satu hari, maka dibuatlah rekapitulasinya untuk 10 hari pengamatan sehingga didapatlah rata-rata untuk produktivitas pemasangan granit. Nilai rata-rata ini diambil dari pengujian dengan menggunakan metode time study.

BAB III METODE PENELITIAN

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada pembangunan rumah 2 lantai berada di Okaz Mansion Ponorogo. Penelitian ini hanya difokuskan pada pekerjaan pemasangan granit pada bangunan. Waktu penelitian dilakukan selama 10 hari kerja dengan 4-8 jam kerja perhari.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Time Study* dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Proses pengerjaan dari metode ini sangat sederhana. Seorang peneliti hanya perlu mengukur lamanya waktu kerja dari seorang pekerja dan biaya yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan kemudian mencatatnya, begitu juga untuk pekerjaan selanjutnya hingga didapat data yang dijadikan sebagai waktu standard.

3.3 Subjek Penelitian

Tahapan penelitian ini dimulai dari tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, mengolah data dan menganalisis data. Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode *time study*. Subjek dari penelitian ini waktu dan biaya pada pembangunan rumah type 45 pekerjaan granit dengan metode *Time Study*.

3.4 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini dilaksanakan pada pembangunan rumah type 45.

3.5 Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer yang didapat secara langsung dari objek peneliti seperti data hasil survey lapangan.

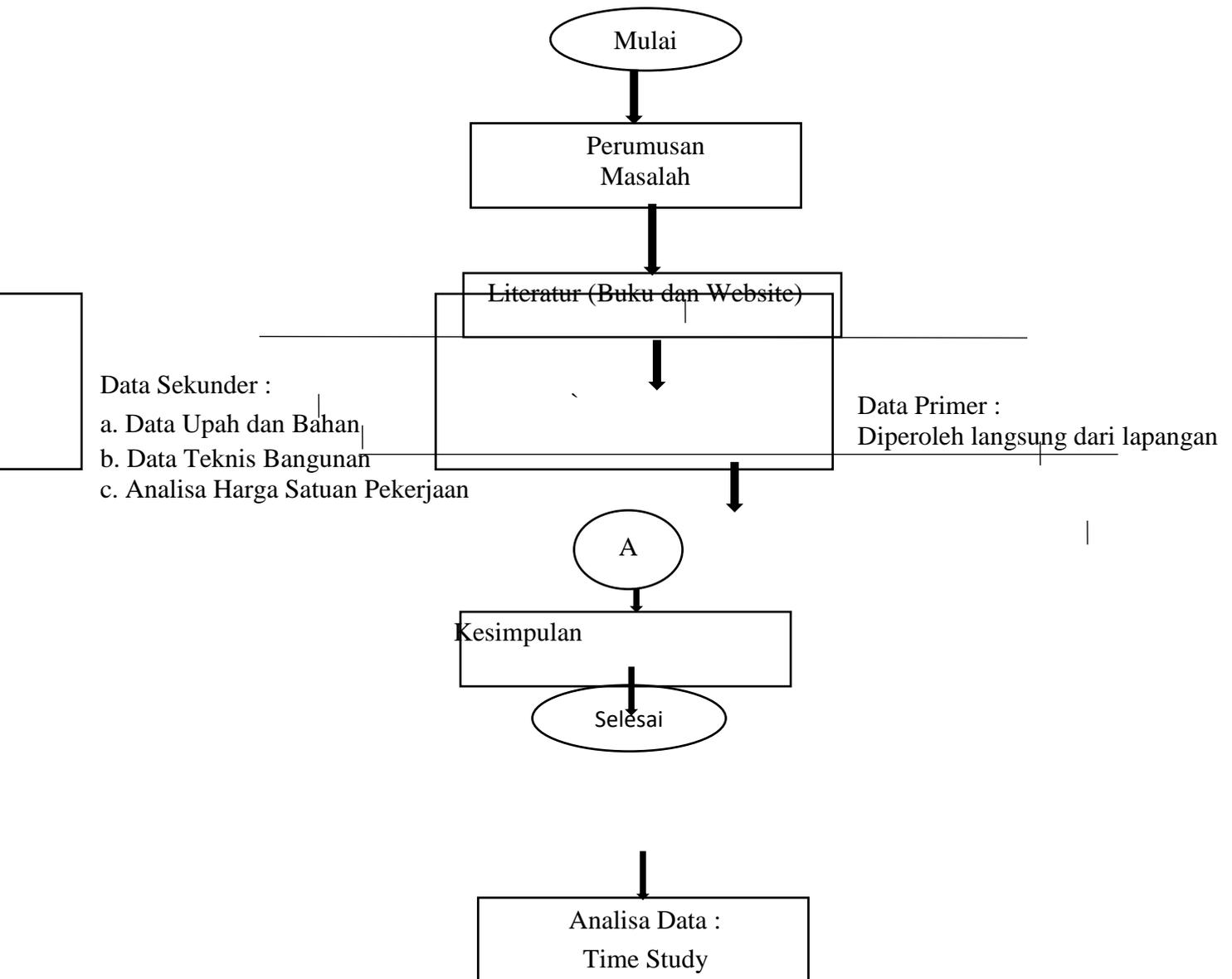
2. Data Sekunder

Data sekunder yang didapat secara tidak langsung dengan melalui perantara, meliputi daftar harga bahan, harga upah, analisa harga satuan pekerja.

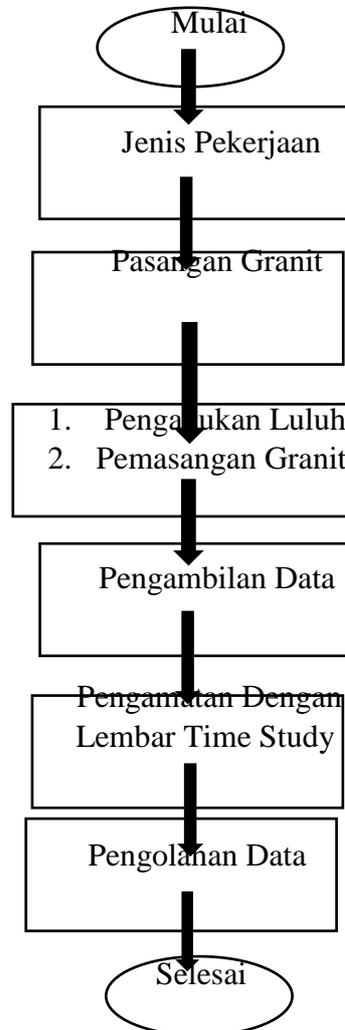
3.6 Analisa Data

Setelah semua data telah didapatkan langkah selanjutnya adalah menganalisa data tersebut dengan membandingkan perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pemasangan granit di Okaz Mansion Kabupaten Ponorogo dengan metode *time study*.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembangunan sebuah rumah sederhana tipe 45 di Perumahan Okaz Mansion, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Penelitian ini meninjau pekerjaan pemasangan granit per m². Pembangunan rumah ini dipilih dikarenakan pembangunan rumah relatif cepat, pekerjaan pemasangan granit tidak memakan waktu lama yaitu selama 7 hari kerja, dan mudahnya pengambilan data di tempat proyek tersebut dari segi transportasi dan waktu tempuh menuju lokasi.

4.2. Data Penelitian

Data yang akan didapat dari penelitian ini adalah durasi waktu pengerjaan pekerjaan pemasangan granit pada tiap m². Data ini didapatkan dari cara pengamatan langsung di lapangan menggunakan alat bantu seperti *stopwatch*. Setelah semua data terkumpul selanjutnya akan dianalisis dengan metode *time study* untuk memperoleh nilai standart time yang terbaik.

4.3. Pengambilan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini digunakan untuk mengetahui produktivitas dan efisiensi pekerja di lapangan. Produktivitas diukur berdasarkan volume pekerjaan granit yang dapat dikerjakan dibandingkan dengan waktu pengerjaan. Dalam penelitian ini pekerjaan granit yang dihitung adalah tiap 1 m² pasangan, maka produktivitas diukur berdasarkan waktu yang tercepat dalam pengerjaan 1 m² pasangan para pekerja.

Berbeda dengan efisiensi pekerja, sebuah pekerja dinyatakan efisien apabila setiap orang tersebut dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin untuk bekerja. Dengan kata lain setiap orang tidak terlalu banyak menganggur atau banyak waktu yang terbuang untuk melakukan hal lain yang tidak ada hubungannya dengan pekerjaan pemasangan.

4.4. Pekerjaan Pemasangan Granit 1 m²

Pemasangan granite tile adalah satu pekerjaan yang perlu mendapat perhatian. Berbagai faktor perlu diperhatikan dalam pekerjaan pemasangan granit untuk dinding rumah, yaitu

dari segi kekuatan, ketegakan, kelurusan pasangan, kelurusan terhadap ruangan, dan pemakaian material. Hal-hal ini perlu diperhatikan untuk membangun dinding rumah yang ideal.

Produktivitas dan efisiensi pekerja dalam penelitian ini didapat dengan adanya beberapa data yang diabaikan atau tidak dicatat. Hal ini dimaksudkan agar pencatatan data menjadi akurat tanpa mempertimbangkan faktor kehilangan (*lost*). Beberapa pekerjaan yang diabaikan adalah pekerjaan persiapan seperti persiapan alat kerja, dan lot (penarikan benang agar pasangan lurus dan rapi). Data waktu tersebut diperoleh dengan pengamatan secara langsung di Proyek Pembangunan Perumahan Okaz Mansion, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur

4.5. Perhitungan Produktivitas Berdasarkan Metode *Time Study*

Metode time study digunakan untuk menghitung nilai *standard time* suatu pekerjaan. Penggunaan metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan, bagaimana suatu pekerjaan dilakukan dari tahap awal hingga tahap akhir. Tahap-tahap pengamatan dengan cara *time study*:

1. Setiap *breakdown* pekerjaan

Merupakan membagi pekerjaan kedalam sub sub tertentu. Hal ini berguna untuk mengetahui waktu pencatatan yang diamati pada setiap sub-sub pekerjaan dicatat setiap 1 m². Dalam studi kasus ini saya membagi pekerjaan 2 yaitu pengadukan pasir semen dan pemasangan granit.

2. Pencatatan waktu

Waktu yang dicatat dimasukkan didalam lembaran *time study* dengan sebutan WR. WR merupakan kepanjangan dari *Watch Reading* merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu pekerja per meter persegi. Dalam pengadukan pasir dan semen, metode yang dipakai adalah mencatat waktu pengadukan dibagi dengan luasan yang dapat dicapai dengan adukan pasir semen tersebut. Contoh : waktu pencatatan Adukan semen 11,08 menit dapat menghasilkan 4,3 meter persegi.

Sehingga $WR = 11,08 / 4,3 = 2,56$

3. Mengkonversikan Upah Pekerja

Merupakan perbandingan antara upah actual lapangan dengan upah standard Indonesia.
 $Rp. 75.000,00/Rp.100.000,00 = 0,75$

4. Menentukan *Rating*

Mengemukakan pada umumnya penelitian dilakukan berdasarkan angka 100, yang memberikan informasi bahwa kinerja yang terjadi dalam keadaan normal. Merupakan Mengemukakan pada umumnya penelitian dilakukan berdasarkan keadaan suatu pekerja di lapangan. Tabel *Rating 2.2*.

5. *Basic Time*

Basic time, adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan rating standard. Angka basic time di peroleh dengan rumus:

Basic Time = Waktu yang dicatat WR x Rating observasi / *standart Rating*. Contoh:
 $2,56 \times 100 \times 0,75 / 100 = 0,0320$.

Tabel 5.1 Tabel Time *Study Form Coventional*.

Setelah itu nilai dari Basic Time granit adukan pasir di kedua metode di kumpulkan guna mencari nilai rata-rata. Tabel 5.2 *Study Abstract Sheet*

6. *Standard Time*

Standard time adalah waktu seharusnya yang dapat dicapai oleh tenaga ahli yang bekerja dengan *standard rating* untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk menentukan *standard time* juga harus diperhitungkan tentang *Relaxation Allowance* (waktu relaksasi) dan *Contingency* (waktu kontigensi). Untuk lebih jelas tentang penyebab diperlukannya relaksasi dapat dilihat pada tabel relaksasi 2.6, tabel 2.7 dan table 4.1 pengaruh relaksasi detail faktor kelembapan. *Standard time* dapat dihitung dengan rumus $Standard Time = (1 + Total relaksasi \%) Basic Time$.

| PENGARUH TABEL RELAKSASI BASIC TIME | | | |
|--|---|-------------------|-----------------|
| pekerjaan : | | | |
| KONDISI / PENYEBAB | DESKRIPSI | BASIC TIME | cek list |
| posisi bekerja | Duduk | 2 | |
| | Berdiri | 3 | |
| | Jongkok | 4 | |
| | Bungkuk | 5 | |
| | Berbaring | 6 | |
| | jangkauan maksimum | 7 | |
| standart | toilet,minum,cuci tangan, dan kelelahan normal | 8 | |
| konsentrasi | perhatian biasa | 0 | |
| | perlu melihat gambar | 1 | |
| | perlu perhatian rumit dan panjang | 2 | |
| | melihat gambar dan penjelasan | 3 | |
| | perlu pengawasan | 4 | |
| | penjelasan rumit | 5 | |
| | pandangan kosong | 6 | |
| | lalai | 7 | |
| lingkungan | Pencahayaannya | | |
| | terang | 0 | |
| | cukup | 1 | |
| | remang remang | 2 | |
| | gelap | 3 | |
| | silau | 4 | |
| | pencahayaannya ekstra | 5 | |
| | ventilasi | | |
| | tidak berdebu | 0 | |
| | udara mengalir baik | 1 | |
| | ventilasi tersumbat | 2 | |
| | ventilasi udara kecil | 3 | |
| | kondisi debu wajar | 4 | |
| | sangat berdebu | 5 | |
| | kebisingan | | |
| | tenang | 0 | |
| | tidak ada interaksi | 1 | |
| | ada interaksi | 2 | |
| | suara bising pekerja | 3 | |
| | suara bising alat proyek | 4 | |
| | sangat bising | 5 | |

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|----|--|
| | panas | | |
| | 26 derajat Celcius | 0 | |
| | 28 derajat Celcius | 1 | |
| | 30 derajat Celcius | 2 | |
| | 32 derajat Celcius | 4 | |
| | 34 derajat Celcius | 7 | |
| | | | |
| kebosanan / monoton | secara mental | | |
| | tenang | 0 | |
| | percaya diri | 1 | |
| | ragu - ragu | 2 | |
| | kurang pengalaman | 3 | |
| | emosi | 4 | |
| | | | |
| | fisik | | |
| | prima | 0 | |
| | luka ringan | 1 | |
| | lelah | 2 | |
| | sakit ringan tidak mempengaruhi gerak | 3 | |
| | sakit ringan mempengaruhi gerak | 4 | |
| | sakit berat | 5 | |
| | | | |
| tenaga yang digunakan | | | |
| | ringan beban 5 kg | 1 | |
| | sedang beban 20 kg | 10 | |
| | berat beban 40 kg | 30 | |
| | sangat berat | 50 | |
| | | | |

Keterangan pada tabel 4.1 :

POSISI BEKERJA

- Duduk merupakan posisi bekerja tukang bangunan yang disertai dengan posisi duduk pada suatu alas.
- Berdiri merupakan posisi bekerja tukang bangunan yang disertai dengan posisi berdiri
- Jongkok merupakan posisi bekerja tukang bangunan yang disertai dengan posisi jongkok
- Bungkuk merupakan posisi bekerja tukang bangunan yang disertai dengan bungkuk
- Berdiri dengan memanjat merupakan posisi bekerja tukang bangunan yang disertai dengan cara berdiri dengan menggunakan alat bantu panjat semisal anak tangga, scaffolding
- Jangkauan maksimum merupakan posisi bekerja tukang bangunan yang disertai dengan posisi menjangkau objek pekerjaan yang cukup sulit dan masih bisa dijangkau tanpa menggunakan alat bantu.

STANDARD

- Merupakan kebutuhan seorang pekerja secara wajar pada umumnya seperti pergi ke toilet, cuci tangan, dan merasa kelelahan secara normal.

KONSENTRASI

- Pekerja melakukan suatu pekerjaan tanpa melihat gambar terlebih dahulu cukup dengan mendengarkan suatu arahan untuk pekerjaan tersebut. Semisal membuat adukan, mengambil bahan material.
- Pekerja melakukan suatu pekerjaan dengan cara melihat gambar kerja terlebih dahulu seperti pemasangan bata, pekerjaan galian, dll.
- Pekerja melakukan suatu pekerjaan secara melihat gambar disertai penjelasan terhadap pekerja tersebut.
- Pekerja melakukan suatu pekerjaan disertai dengan perhatian khusus seperti pekerjaan pemotongan granit
- Pekerja melakukan suatu pekerjaan dengan cara melihat gambar dan penjelasan terhadap para pekerja akan pekerjaan yang sedang dikerjakan
- Pekerja melakukan suatu pekerjaan disertai dengan pengawasan dari mandor
- Pekerja melakukan pekerjaan disertai dengan penjelasan secara berkali kali dikarenakan pekerja kurang memahami akan pekerjaannya.
- Pekerja melakukan pekerjaannya tetapi tidak sesuai dikarenakan pekerja bekerja dengan melamun atau pandangan kosong.
- Pekerja melakukan pekerjaan secara tidak konsentrasi atau lalai secara bekerja tidak sesuai dengan yang diharapkan.

LINGKUNGAN PENCAHAYAAN

- Cahaya di lingkungan kerja dengan kondisi pencahayaan terang.pada pukul 8 – 15
- Cahaya di lingkungan kerja dengan kondisi pencahayaan cukup terang pada pukul 15 – 17

KEBOSANAN / MONOTON MENTAL

- Pekerja mempunyai mental yang tenang dalam melakukan aktivitas pekerjaannya.
- Pekerja mempunyai mental yang percaya diri dalam setiap pekerjaannya
- Pekerja bekerja secara ragu – ragu dalam melakukan pekerjaannya.
- Pekerja melakukan pekerjaannya namun terlihat kurang pengalaman dalam bidang kerjanya
- Pekerja bekerja secara emosi dalam melakukan pekerjaannya.

FISIK

- Pekerja melakukan aktivitas pekerjaannya dengan kondisi fisik yang prima sehingga dapat bekerja dengan maksimal
- Pekerja melakukan aktivitas pekerjaannya dengan kondisi terdapat luka ringan tetapi tidak berpengaruh pada aktivitas bekerjanya
- Pekerja melakukan aktivitas pekerjaannya dengan kondisi terlihat Lelah sehingga tidak dapat bekerja dengan maksimal
- Pekerja melakukan aktivitas pekerjaannya dengan kondisi sakit ringan, namun tidak mempengaruhi gerak pekerja tersebut.
- Pekerja melakukan aktivitas pekerjaannya dengan kondisi sakit ringan, namun mempengaruhi gerak pekerja tersebut.
- Pekerja melakukan aktivitas pekerjaannya dengan kondisi sakit berat, sehingga tidak dapat bekerja dengan maksimal.

Dengan hasil Standard Time setiap elemen perhitungan:

- Standard time pengadukan semen dan pasir: 0,01799 *manhour*.
- Standard Time Pemasangan Granit: 0,10066 *manhour*.

Keterangan Tabel :

- % *Relaxation* : Berdasarkan table pada bab dua
- % *Con* : Di tentukan angka kontigensi sebesar 5%

4.6 Perhitungan Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja

Perhitungan produktivitas berdasarkan upah ini untuk melihat berapa besar peningkatan yang diperkirakan perencanaan dengan yang terjadi dilapangan. Langkah perhitungan untuk mendapat nilai produktivitasnya adalah sebagai berikut :

1. Menghitung *manhour* pada pekerjaan pengadukan semen dan granit dengan rumus; standard time x jumlah kegiatan pekerjaan (adukan/ubin)
2. Dihitung produktivitas dengan membagi upah harian dengan upah per m² pasangan merah.
3. Selanjutnya produktivitas yang didapat dibandingkan dengan produktivitas berdasarkan metode *time study*

4.7. Metode Time Study

Berikut tahap tahap dalam penelitian :

1. *Watch Reading* : Merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan per meter persegi. Contoh : waktu pencatatan Adukan semen 11,08 menit dapat menghasilkan 4,3 meter persegi. Sehingga $WR : 11,08 / 4,3 = 2,56$

Tabel 5.1 Time Study Form Conventional

2. *Rating* : Merupakan Mengemukakan pada umumnya penelitian dilakukan berdasarkan keadaan suatu pekerja. Tabel *Rating 2.2*
3. *Konversi* : Merupakan perbandingan antara upah actual lapangan dengan upah standard Indonesia. $Rp. 75.000,00/Rp.100.000,00 = 0,75$
4. *Basic Time* : Adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan rating standard. $Basic Time = Waktu yang dicatat WR \times Rating observasi / standart Rating$. Contoh : $2,56 \times 100 \times 0,75 / 100 = 0,0320$.

Tabel 5.1 pada lampiran. Selanjutnya dikumpulkan pada tabel lampiran 5.2 semua hasil dari *Basic Time* untuk mendapatkan nilai rata basic time.

5. *Standard Time* Adalah waktu seharusnya yang dapat dicapai oleh pekerja dengan *Standard Rating* untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dihitung dengan rumus $Standard Time = (1 + Total relaksasi \%) B Time$

$$= (1 + 61\%) 0,01110617 = 0,0178 \text{ Tabel Lampiran 5.2}$$

Sehingga nilai *Standart Time* pada setiap elemen pekerjaan pemasangan Granit sebagai berikut :

- *Standard Time* Adukan Pasir Semen
0.01788 *man hour*.
- *Standard Time* Pemasangan Granit
0.10003 *man hour*.

Untuk mendapatkan nilai *man hour* nya maka standard time harus dikalikan dengan hasil yang actual, perhitungan *man hour* untuk *time study* dari data pengamatan :

Adukan Pasir Semen : 16 kali Adukan Manual
Pemasangan Granit : 96 ubin
Luas Total : 32M²

Man hour untuk *time study* :

- Adukan Pasir Semen : 0.01799 X 16
: 0,29 *man hour*

- Pemasangan Granit: 0.10066×96
: 9,66 *man hour*
- Total *Man hour* : $0,29 + 9,66$
: 9,95 *Man hour*
- Produktivitas Total : Luas Total / Total *man hour*
: $32 / 9,95$
: 3,22 M^2 /*man hour*

Produktivitas total berdasarkan metode *time study* adalah : 3.25 M^2 /*man hour*
Dengan upah : Rp.75.000/hari.

4.8 Pengoptimalan Produktivitas Tenaga Kerja

Dari perhitungan produktivitas dengan metode *time study* didapat salah satu unsur penting yaitu *standard time*, untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja maka nilai *standard time* yang sudah ada di desain kembali agar dapat meningkatkan produktivitasnya.

Nilai *Standard time* setiap elemen pekerjaan granit yang dihitung berdasarkan metode *time study* sebagai berikut :

- *Standard Time* Adukan Pasir Semen
0.00733 *man hour*
- *Standard Time* Pemasangan Granit
0.06917 *man hour*

Untuk meningkatkan nilai produktivitas dicoba dengan *standard time* yang didesain dengan patokan *standard time* yang sudah ada.

Man hour untuk *time study* :

- Adukan Pasir Semen : 0.00733×32
: 0.23 *man hour*
- Pemasangan Granit: 0.10066×96
: 6,64 *man hour*
- Total *Man hour* : $0.23 + 6,64$
: 6,88 *Man hour*
- Produktivitas Total : Hasil Luas Total perhari / Total *man hour*
: $32 / 6,88$
: 4,65 ubin/*man hour*.

Peningkatan Produktifitas : 3,22 m²/manhour menjadi 4,65 m²/manhour. Meningkat 30%.

Produktivitas total berdasarkan metode time study adalah : 3,22 ubin/*manhour*

Dengan upah : Rp.75.000/hari. Dalam satu hari dipakai 7 jam kerja maka : $8 \times 3,22 \times 0,36 = 8,1\text{m}^2$. Produktivitas total berdasarkan metode time study adalah : 4.65 ubin/*man hour*

Dengan upah : Rp.75.000/hari. Dalam satu hari dipakai 7 jam kerja maka : $8 \times 4.41 : (3 \times 1.08) = 11.729\text{m}^2$

4.9 Perbandingan biaya

Pada pekerjaan konvensional Satu hari dapat menghasilkan 8,03 M². Dengan upah tukang Rp 75.000/hari dan pekerja Rp 50.000/hari. Luas total granit : 32 m². Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan granit rumah type 45 tanpa potongan adalah 4 hari.

sehingga, Biaya yang dikeluarkan :

- Biaya tukang : Rp 75.000 x 4 = Rp 300.000,-
- Biaya pekerja : Rp 50.000 x 4 = Rp 200.000

Jadi total biaya biaya pekerja yang dikeluarkan Rp 500.000,-

Optimalisasi total pengerjaan granit menjadi 3 hari. Luas total granit 32 m². Dengan rata-rata per hari dapat menghasilkan 10,9 m². Namun dengan tambahan alat alat sebagai berikut:

Biaya tambahan optimalisasi :

- Sewa molen = Rp 65.000/hari x 3 hari = Rp 260.000,-
- Suplemen = Rp 15.000/hari x 3 Hari = Rp 45.000,-
- Biaya tukang = Rp 75.000 x 3 = Rp 225.000,-
- Biaya pekerja = Rp 50.000 x 3 = Rp 150.000,-

Biaya yang dikeluarkan dengan metode time studi : Rp 680.000,-

Jadi selisih biaya pada pekerjaan ini adalah Rp 180.000,00,-

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Perumahan Okaz mension Ponorogo. Penelitian pada pekerjaan pasangan granit ini menggunakan metode *time study* yang bertujuan untuk menghitung produktivitas dan perbandingan biaya diantara pekerjaan tanpa optimalisasi dan menambah dari segi waktu dan biaya. Dari penelitian ini dapat disimpulkan.

5.1.1. Peningkatan Produktivitas

Produktivitas pada pekerjaan adukan pasir semen dan pasangan granit sebagai berikut :

- a. Percobaan konvensional : 3,22 ubin/manhour
- b. Percobaan optimalisasi : 4,65 ubin/manhour

Peningkatan produktivitas 30% dari pekerjaan konvensional

5.1.1 Peningkatan waktu

1. Optimalisasi waktu kerja pada pekerjaan pengadukan pasir dan semen per 15 m² tanpa optimalisasi mempunyai produktivitas waktu sebagai berikut :
 - a. percobaan konvensional : 12 menit
 - b. percobaan optimalisasi : 4,4 menit
2. Optimalisasi waktu kerja pada pekerjaan granit per m² tanpa optimalisasi mempunyai produktivitas waktu sebagai berikut :
 - a. percobaan konvensional : 25 menit
 - b. percobaan optimalisasi : 18 menit

5.1.2 Peningkatan biaya

Optimalisasi biaya kerja pada pekerjaan adukan pasir semen dan granit keseluruhan sebagai berikut :

- a. percobaan konvensional : Rp 500.000,-
- b. percobaan optimalisasi : Rp 680.000,-

Peningkatan biaya Rp 180.000 atau 26% pekerjaan optimalisasi lebih mahal dari konvensional.

1.2. Saran

Berdasarkan penelitian tentang analisis produktivitas jumlah tenaga kerja pada pekerjaan pasangan granit ini, penulis menyarankan hal-hal berikut :

1. Penggunaan molen dapat lebih efektif apabila tukang pemasangan granit lebih dari satu tukang atau lebih
2. Penggunaan molen juga dapat lebih efektif jika pembangunan rumah lebih dari 2 rumah dalam hal ini pekerjaan pasangan granit

LAMPIRAN

Tabel 5.1

Pengamatan Lapangan

| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
|---------------------|-----|------|--------|---------------------|-------|----|----|
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 11:05 | | |
| | | | | elapsed time : | 11:05 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| pasangan bata merah | 100 | 0.85 | 0.0106 | | | | |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------|--------|---------------------|-------|----|----|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 12:28 | | |
| | | | | elapsed time : | 12:28 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Adukan pasir semen | 100 | 0.99 | 0.0124 | | | | |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------|--------|---------------------|-------|----|----|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 10:43 | | |
| | | | | elapsed time : | 10:43 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Adukan pasir semen | 100 | 0.80 | 0.0100 | | | | |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------|--------|---------------------|-------|----|----|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 11:55 | | |
| | | | | elapsed time : | 11:55 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Adukan pasir semen | 100 | 0.92 | 0.0114 | | | | |

| TIME STUDI FORM OPTIMALISASI | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------|--------|---------------------|------|----|----|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 4:34 | | |
| | | | | elapsed time : | 4:34 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Adukan pasir semen | 100 | 0.35 | 0.0043 | | | | |

| TIME STUDI FORM OPTIMALISASI | | | | | | | |
|------------------------------|-----|------|--------|---------------------|------|----|----|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 5:02 | | |
| | | | | elapsed time : | 5:02 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Adukan pasir semen | 100 | 0.38 | 0.0048 | | | | |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|---------------------|-------|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | 25.30 | | |
| | | | | elapsed time : | 25.30 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | |
| Granit | 75 | 25.50 | 0.2391 | | 75 | 27.3 | 0.2559 |
| | 75 | 25.6 | 0.2400 | | 75 | 25.3 | 0.2372 |
| | 75 | 24.3 | 0.2278 | | 75 | 24.2 | 0.2269 |
| | 75 | 26.2 | 0.2456 | | 75 | 25.43 | 0.2384 |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|---------------------|------|------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | | | |
| | | | | elapsed time : | | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 25.34 | 0.2376 | | 75 | 25.4 | 0.2381 |
| | 75 | 26.1 | 0.2447 | | 75 | 25.9 | 0.2428 |
| | 75 | 24.3 | 0.2278 | | 75 | 28.7 | 0.2691 |
| | 75 | 25.35 | 0.2377 | | 75 | 29.1 | 0.2728 |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|---------------------|------|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | | | |
| | | | | elapsed time : | 0:00 | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 27.60 | 0.2588 | | 75 | 25.50 | 0.2391 |
| | 75 | 28.53 | 0.2675 | | 75 | 25.6 | 0.2400 |
| | 75 | 29 | 0.2719 | | 75 | 24.3 | 0.2278 |
| | 75 | 24.9 | 0.2334 | | 75 | 26.2 | 0.2456 |

| TIME STUDI FORM KONVENSIONAL | | | | | | | |
|------------------------------|----|------|--------|---------------------|------|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : | 0 | | |
| | | | | Time finish : | | | |
| | | | | elapsed time : | | | |
| | | | | konversi : | 0.75 | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element description | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 25.4 | 0.2381 | | 75 | 25.34 | 0.2376 |
| | 75 | 25.9 | 0.2428 | | 75 | 26.1 | 0.2447 |
| | 75 | 28.7 | 0.2691 | | 75 | 24.3 | 0.2278 |
| | 75 | 29.1 | 0.2728 | | 75 | 25.35 | 0.2377 |

| TIME STUDI FORM OPTIMALISASI | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|---------------------|----|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : 0 | | | |
| | | | | Time finish : | | | |
| | | | | elapsed time : | | | |
| | | | | konversi : 0.75 | | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element descriptio | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 19.50 | 0.1828 | | 75 | 18.98 | 0.1779 |
| | 75 | 18.4 | 0.1725 | | 75 | 19.63 | 0.1840 |
| | 75 | 20.3 | 0.1903 | | 75 | 21.4 | 0.2006 |
| | 75 | 20.5 | 0.1922 | | 75 | 22.01 | 0.2063 |

| TIME STUDI FORM OPTIMALISASI | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|---------------------|----|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : 0 | | | |
| | | | | Time finish : | | | |
| | | | | elapsed time : | | | |
| | | | | konversi : 0.75 | | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element descriptio | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 20.00 | 0.1875 | | 75 | 19.96 | 0.1871 |
| | 75 | 18.86 | 0.1768 | | 75 | 22.2 | 0.2081 |
| | 75 | 19.4 | 0.1819 | | 75 | 18.6 | 0.1744 |
| | 75 | 20.65 | 0.1936 | | 75 | 19.5 | 0.1828 |

| TIME STUDI FORM OPTIMALISASI | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|----------------------|----|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : 0 | | | |
| | | | | Time finish : 18,45 | | | |
| | | | | elapsed time : 18,45 | | | |
| | | | | konversi : 0.75 | | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element descriptio | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 19.32 | 0.1811 | | 75 | 19.50 | 0.1828 |
| | 75 | 19.98 | 0.1873 | | 75 | 18.4 | 0.1725 |
| | 75 | 19.04 | 0.1785 | | 75 | 20.3 | 0.1903 |
| | 75 | 18.43 | 0.1728 | | 75 | 20.5 | 0.1922 |

| TIME STUDI FORM OPTIMALISASI | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------|---------------------|----|-------|--------|
| PEKERJAAN | | | | STUDI NO | | | |
| | | | | Time start : 0 | | | |
| | | | | Time finish : | | | |
| | | | | elapsed time : | | | |
| | | | | konversi : 0.75 | | | |
| | | | | WR = Elapsed Time | | | |
| Element descriptio | R | WR | BT | element description | R | WR | BT |
| Granit | 75 | 19.96 | 0.1871 | | 75 | 19.96 | 0.1871 |
| | 75 | 22.2 | 0.2081 | | 75 | 22.2 | 0.2081 |
| | 75 | 18.6 | 0.1744 | | 75 | 18.6 | 0.1744 |
| | 75 | 19.5 | 0.1828 | | 75 | 19.5 | 0.1828 |

| Standard time summary sheet konvensional | | | | | | | | | | | Date : | |
|--|-------------|--------------|---|---|----|---|---|---|------|---------|--------|--|
| elements | Basic | relaxation % | | | | | | m | %cor | %tota | ST | |
| | Time | s | p | a | c | e | | | | | | |
| Pengadukan semen | 0.01110617 | 8 | 3 | 2 | 40 | 2 | 2 | 5 | 62% | 0.01799 | | |
| pemasangan granit | 0.062132813 | 8 | 3 | 2 | 40 | 2 | 2 | 5 | 62% | 0.10066 | | |

| Standard time summary sheet optimalisasi | | | | | | | | | | | Date : | |
|--|-------------|--------------|---|---|----|---|---|---|------|---------|--------|--|
| elements | Basic | relaxation % | | | | | | m | %cor | %tota | ST | |
| | Time | s | p | a | c | e | | | | | | |
| Pengadukan semen | 0.00596274 | 8 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 23% | 0.00733 | | |
| pemasangan granit | 0.046113281 | 8 | 3 | 0 | 30 | 2 | 2 | 5 | 50% | 0.06917 | | |