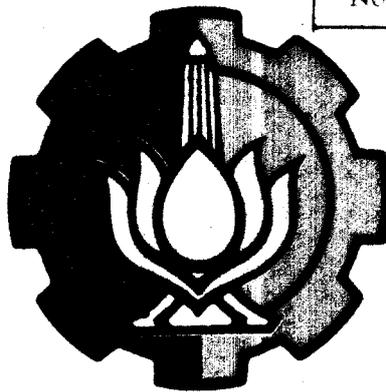


4295/IT/H/91V

**ANALISA DAN STANDARISASI WAKTU
PROSES PEMBUATAN GENTENG
DI PD. WISMA KARYA SURABAYA**

TUGAS AKHIR

| |
|-------------------------|
| PERPUSTAKAAN |
| I T |
| Tgl. Terima 29 AUG 1991 |
| Terima dari H. |
| No. Agenda 112 014 TKA |

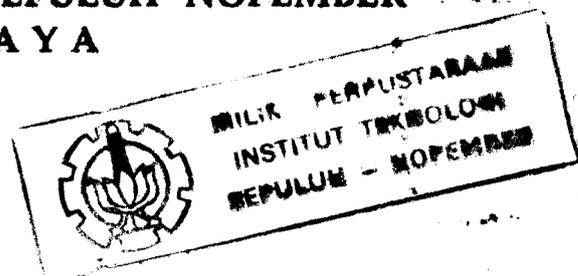


BSPM
658.540
Leo
a-1
1991

Oleh :

DIAN LEORITA
NRP : 1871500258

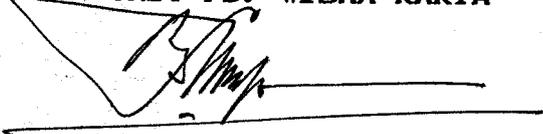
**PROGRAM DIPLOMA III JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1991**



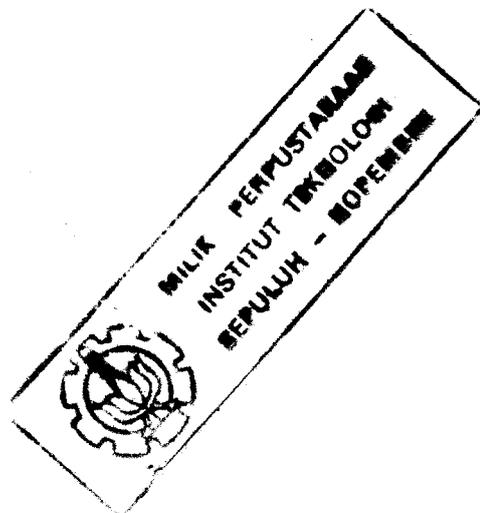
SURABAYA, MARET 1991

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KEPALA UNIT PD. WISMA KARYA



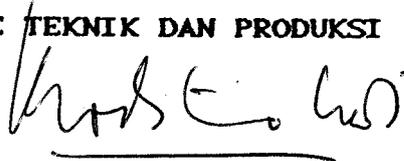
(Drs. Soedardjo)



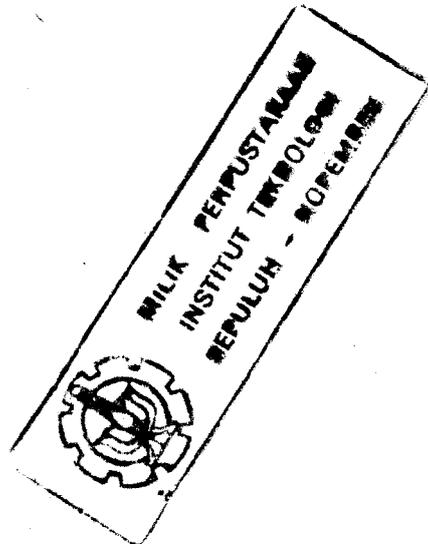
SURABAYA, MARET 1991

MENGETAHUI / MENYETUJUI

KASIE TEKNIK DAN PRODUKSI



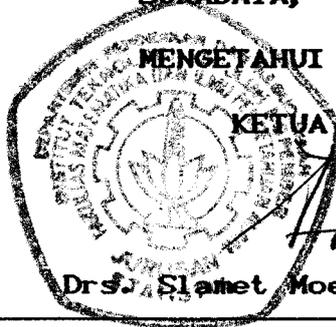
(Ir. Mochtar Hadi)



SURABAYA, MARET 1991

MENGETAHUI / MENYETUJUI

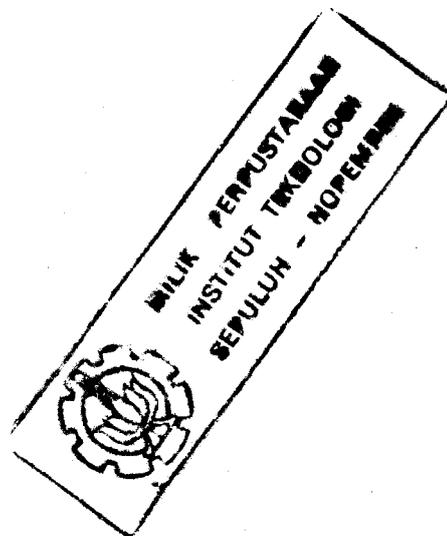
KETUA JURUSAN



[Handwritten signature]

Drs. Slamet Moelyono M.Sc Ph.D

NIP. 130312520



SURABAYA, MARET 1991

MENGETAHUI / MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING



Drs. Sony Sunaryo

NIP. 131843330



ABSTRAK

Perusahaan Daerah Wisma Karya adalah salah satu perusahaan yang memproduksi genteng. Adapun macam-macam genteng yang diproduksi adalah genteng kodok, genteng plentong dan genteng wuwung. Namun genteng yang paling banyak diproduksi adalah genteng kodok.

Pembuatan genteng kodok terdiri dari beberapa tahap proses pembuatan. Tahap pencetakan memegang peranan penting dari tahap yang lain, sebab pada tahap inilah yang akhirnya dapat mempengaruhi cepat atau tidaknya suatu target dapat dipenuhi.

Mengingat ketatnya persaingan dari perusahaan genteng yang lain, maka mutu dan waktu dari suatu produk harus diperhatikan, sehingga ketepatan waktu suatu job order dapat dicapai.

Dengan peta aliran proses dapat diketahui total waktu dari masing-masing kegiatan.

Dengan peta pekerja dan mesin dapat diketahui waktu kerja dan waktu menganggur dari operator dan mesin.

Dengan pengukuran kerja dapat diketahui waktu baku dari masing-masing tahap proses pembuatan genteng, output per hari dan akhirnya dapat pula ditentukan lama pemenuhan suatu job order.



KATA PENGANTAR

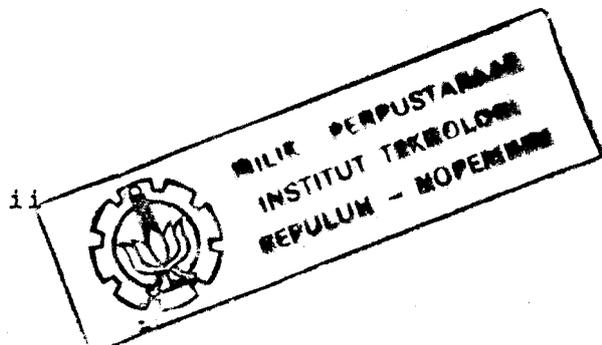
Dengan penuh rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Mahaesa, yang telah memberikan rahmat serta Anugrah Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini dengan judul :

ANALISA DAN STANDARISASI WAKTU
PROSES PEMBUATAN GENTENG
DI PERUSAHAAN DAERAH WISMA KARYA
SURABAYA

Tugas akhir ini diajukan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis sebagai Ahli Madya jurusan Statistik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dengan terselesaikannya tugas akhir ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs. Slamet Mulyono, M.Sc Ph.D, selaku Ketua jurusan Statistik FMIPA- ITS
2. Bapak Drs. Sony Sunaryo, selaku Dosen pembimbing
3. Bapak Drs. Soedardjo, selaku Kepala Unit PD. Wisma Karya Surabaya
4. Bapak Achmat, selaku KASIE Umum
5. Bapak Ir. Muchtar, selaku KASIE Produksi
6. Segenap staf dan karyawan PD. Wisma Karya
7. Segenap staf dan karyawan jurusan statistik FMIPA-ITS



8. Kedua orang tuaku dan saudaraku

9. Seluruh teman dan sahabat

Atas segala fasilitas, bimbingan, motivasi dan bantuan selama penyusunan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kemampuan yang terbatas. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan tugas akhir ini.

Akhirnya dengan kerendahan hati, penyusun berharap semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri maupun yang memerlukan.

Surabaya, Maret 1991

Penyusun



DAFTAR ISI

| | <i>Halaman</i> |
|---|----------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| BAB I : PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Permasalahan | 1 |
| 1.2. Permasalahan | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Batasan dan asumsi | 3 |
| 1.5. Tinjauan Proses | 3 |
| 1.6. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II : METODE ANALISA | 9 |
| 2.1. Definisi Peta Kerja | 9 |
| 2.1.1. Macam-macam Peta Kerja | 11 |
| 2.1.1.1. Peta Proses Operasi | 11 |
| 2.1.1.2. Peta Aliran Proses | 14 |
| 2.1.1.3. Peta Proses Kelompok Kerja .. | 16 |
| 2.1.1.4. Diagram Aliran | 17 |
| 2.1.1.5. Peta Pekerja dan Mesin | 19 |
| 2.2. Pengukuran Kerja (Analisa Time Study)..... | 21 |
| 2.2.1. Pengukuran Pendahuluan | 22 |

| | | |
|-----------------------------|--|------------|
| 2.2.2. | Menguji keseragaman data | 22 |
| 2.2.3. | Menentukan banyaknya pengamatan | 24 |
| 2.2.4. | Menetapkan Rating Faktor | 28 |
| 2.2.5. | Menetapkan Waktu Normal | 35 |
| 2.2.6. | Menetapkan Waktu Standart | 37 |
| 2.2.7. | Allowance Time (Kelonggaran Waktu) .. | 38 |
| BAB III : | PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA | 41 |
| 3.1. | Pengumpulan Data | 41 |
| 3.2. | Analisa Data | 44 |
| 3.2.1. | Peta Aliran Proses Pembuatan Geneng..... | 44 |
| 3.2.2. | Analisa Pekerja dan Mesin | 47 |
| 3.2.3. | Teknik Pengukuran Kerja | 51 |
| BAB IV : | PEMBAHASAN | 68 |
| 4.1. | Tinjauan Peta Aliran Proses | 68 |
| 4.2. | Tinjauan Peta Pekerja dan mesin | 70 |
| 4.3. | Tinjauan Pengukuran Waktu Kerja | 72 |
| BAB V : | KESIMPULAN DAN SARAN | 78 |
| 5.1. | Kesimpulan | 78 |
| 5.2. | Saran | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 80 |
| LAMPIRAN | | 123 |
| 1. | Lay Out Mesin dan Alat-alat Produksi | 123 |

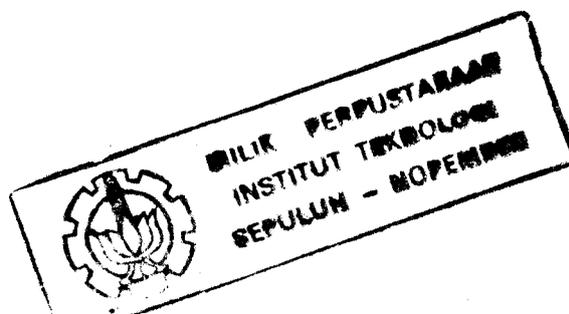
DAFTAR TABEL

| | <i>Halaman</i> |
|---|----------------|
| TABEL 1 : Data Waktu Pemotongan Bata Cetak (Detik). | 81 |
| TABEL 2 : Data Waktu Meletakkan Bata Cetak ke Rel Transportir (Detik) | 82 |
| TABEL 3 : Data Waktu Mengambil Bata dan Meletakkan Dekat Tempat Cetak (Detik) | 83 |
| TABEL 4 : Data Waktu mengoles Bata dengan Minyak dan Meletakkan Bata ke cetakan (Detik) | 84 |
| TABEL 5 : Data Waktu mengambil Genteng yang sudah di Cetak (Detik) | 85 |
| TABEL 6 : Data Waktu Merapikan Hasil Cetakan dan Memberi Tanda Mesin | 86 |
| TABEL 7 : Data Waktu Meletakkan Genteng ke Rel Tranportir (Detik) | 87 |
| TABEL 8 : Data Waktu Meletakkan dan Mengatur Genteng Pada Rak Pengeringan (Detik) | 88 |
| TABEL 9 : Data Waktu Menyiapkan Genteng Di Depan Kiln (Detik) | 89 |
| TABEL 10 : Data Waktu Memasukkan Genteng ke Kiln dengan Jarak 4 meter (Detik)..... | 90 |
| TABEL 11 : Data Waktu Memasukkan Genteng ke Kiln dengan Jarak 5 meter (Detik) | 91 |

| | | |
|------------|--|-----|
| TABEL 12 : | Data Waktu Memasukkan Genteng ke Kiln dengan Jarak 6 meter (Detik) | 92 |
| TABEL 13 : | Data Waktu Memasukkan Genteng ke Kiln dengan Jarak 7 meter (Detik) | 93 |
| TABEL 14 : | Data Waktu Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan Jarak 4 meter (Detik) | 94 |
| TABEL 15 : | Data Waktu Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan Jarak 5 meter (Detik) | 95 |
| TABEL 16 : | Data Waktu Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan Jarak 6 meter (Detik) | 96 |
| TABEL 17 : | Data Waktu Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan Jarak 7 meter (Detik) | 97 |
| TABEL 18 : | Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data | 98 |
| TABEL 19 : | Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data | 100 |
| TABEL 20 : | Tabel Performance Rating dari Westinghouse . | 102 |
| TABEL 21 : | Tabel Kelonggaran berdasarkan pada Faktor - faktor yang Berpengaruh | 103 |

DAFTAR GAMBAR

| | <i>Halaman</i> |
|--|----------------|
| Gambar 1 : Uji Keseragaman Data Pemotongan Bata Cetak | 106 |
| Gambar 2 : Uji Keseragaman Data Meletakkan Bata Cetak Ke Rel Transportir | 107 |
| Gambar 3 : Uji Keseragaman Data mengambil Bata dan Meletakkan dekat cetakan | 108 |
| Gambar 4 : Uji Keseragaman Data Mengoles dan Meletakkan Bata ke Cetakan | 109 |
| Gambar 5 : Uji Keseragaman Data Mengambil Genteng yang sudah dicetak | 110 |
| Gambar 6 : Uji Keseragaman Data Merapikan hasil cetak dan Memberi tanda mesin | 111 |
| Gambar 7 : Uji Keseragaman Data Meletakkan Genteng ke rel Transportir | 112 |
| Gambar 8 : Uji Keseragaman Data Meletakkan dan Mengatur Genteng pada rak | 113 |
| Gambar 9 : Uji Keseragaman Data Menyiapkan Genteng di depan Kiln | 114 |
| Gambar 10 : Uji Keseragaman Data Memasukkan Genteng ke Kiln dengan jarak 4 meter | 115 |
| Gambar 11 : Uji Keseragaman Data Memasukkan Genteng ke Kiln dengan jarak 5 meter | 116 |
| Gambar 12 : Uji Keseragaman Data Memasukkan Genteng ke Kiln dengan jarak 6 meter | 117 |



| | |
|--|-----|
| Gambar 13 : Uji Keseragaman Data Memasukkan Genteng ke Kiln dengan jarak 7 meter | 118 |
| Gambar 14 : Uji Keseragaman Data Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan jarak 4 meter | 119 |
| Gambar 15 : Uji Keseragaman Data Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan jarak 5 meter | 120 |
| Gambar 16 : Uji Keseragaman Data Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan jarak 6 meter | 121 |
| Gambar 17 : Uji Keseragaman Data Mengeluarkan Genteng dari Kiln dengan jarak 7 meter | 122 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Perusahaan Daerah Wisma Karya adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri genteng keramik di Surabaya. Dimana pengertian genteng keramik adalah suatu bangunan yang berfungsi sebagai atap dan yang dibuat dari tanah liat dengan atau tanpa dicampur dengan bahan lain, dibakar sampai suhu yang cukup tinggi, sehingga tidak hancur apabila direndam dalam air.

Dengan semakin banyaknya pembangunan gedung maka secara tidak langsung berakibat pula atau berpengaruh pada permintaan konsumen terhadap genteng tersebut. Dalam usaha memenuhi kebutuhan tersebut, bagian pemasaran sangat tergantung pada bagian produksi.

Perusahaan Daerah Wisma Karya memproduksi berbagai jenis genteng yaitu genteng kodok, genteng plentong dan genteng wuwung, sedangkan berdasarkan catatan perusahaan, genteng yang paling banyak diproduksi adalah genteng kodok. Namun demikian permintaan terhadap genteng tersebut seringkali tidak dapat dipenuhi, hal ini karena terbatasnya persediaan digudang serta belum adanya perencanaan yang baik pada bagian produksi sehingga dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

1.2. Permasalahan

Dengan berlatar belakang masalah diatas, maka supaya perusahaan dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan memuaskan, maka beberapa permasalahan tersebut harus segera ditangani dengan serius karena bila tidak, kemungkinan besar konsumen akan berpindah ke produsen lain dengan demikian dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Adapun permasalahan yang harus direalisasikan atau ditangani perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana teknik pembuatan genteng yang dapat mempersingkat waktu pembuatannya
2. Belum adanya standart kerja dari setiap tahap proses pembuatan genteng. Standart kerja ini digunakan untuk merencanakan sistem kerja yang baik.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Memberikan alternatif usulan perbaikan sistem kerja yang lebih baik sehingga perusahaan tersebut tidak mengalami keterlambatan dalam pembuatan genteng dan akhirnya kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi
2. Menetapkan dan menganalisa waktu baku (standart) yang diperlukan untuk membuat genteng.

1.4. Batasan dan Asumsi

Dalam suatu penelitian batasan-batasan dan asumsi-asumsi sangat diperlukan untuk menjamin kebenaran dan kesimpulan yang dihasilkan.

Batasan dan asumsi itu diperlukan karena keterbatasan fasilitas dan waktu penelitian yang disediakan.

Batasan dan asumsi yang digunakan adalah :

- Tidak diperkenankan mengganggu karyawan selama karyawan bekerja
- Produk yang diamati dalam penelitian hanya genteng kodok
- Kondisi lingkungan fisik pekerja relatif tidak jauh berbeda dengan kondisi pada saat penelitian dilakukan
- Operator paham akan prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilaksanakan pengukuran kerja
- Tingkat ketrampilan dan kemampuan karyawan yang diteliti memiliki kemampuan yang rata-rata.
- Kondisi yang diamati adalah kondisi wajar
- Material handling dianggap bisa mengikuti keseimbangan aliran proses produksi.

1.5. Tinjauan Proses.

Proses produksi diartikan sebagai perubahan bentuk dan sifat dari bahan baku pembentuk genteng sampai

menjadi genteng matang melalui tahapan-tahapan proses dengan bantuan operator, mesin dan peralatan-peralatan lainnya.

Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan genteng adalah :

1. Tanah liat

Terdiri dari tanah lempung, wool (tanah bekas pembentukan dari press) dan achfal (tanah bekas genteng matang yang dihancurkan). Tanah tersebut dipergunakan sebagai dasar pembuatan genteng, sehingga tanah yang dibutuhkan adalah yang mempunyai sifat keplastisan yang tinggi, homogen, berwarna krem, tidak mengandung kotoran, mempunyai berat jenis 1,2 - 1,5 serta mempunyai komposisi kimia tertentu (kwarsa, feldspor, mica, hidromica, chorit, carbon, dll.)

2. Pasir halus

Digunakan sebagai kerangka atau tulang, penutup pori-pori genteng, mempercepat pengeringan serta mengurangi penyusutan

3. Barium carbonat

Digunakan sebagai penetralisir garam-garam yang terkandung dalam clay

Disamping itu dibutuhkan juga bahan penunjang :

1. Air

Digunakan untuk menambah keplastisan tanah dan memudahkan pencampuran bahan baku

2. Pelumas

Digunakan untuk menghindari kelengketan pada saat pembentukan di revolver press.

Adapun tahapan-tahapan proses produksi genteng adalah sebagai berikut :

1. Proses Pengolahan Bahan

Tanah liat dan pasir halus dengan perbandingan 3 : 1 ditambah dengan barium carbonat sedikit diproses menjadi campuran yang homogen dengan menggunakan kollergang (pengaduk atau penggilas), kemudian ditransfer ke roll mill untuk dibentuk menjadi lempengan setebal 0,4 - 0,5 Cm. Melalui belt conveyer lempengan tersebut ditransfer lagi ke fine roll mill untuk lebih ditipiskan setebal 0.2-0.4 Cm. Setelah itu ditransfer ke vacum streng press (extruder) untuk dibentuk menjadi bata cetak yang selanjutnya siap dilakukan proses pembentukan

2. Proses Pembentukan

Bata cetak hasil dari extruder ditransfer lagi rel transportir dan disiapkan didekat revolver press untuk dibentuk menjadi genteng setengah jadi.

Kemudian ditransfer lagi ke rel transportir untuk dibawa kelokasi pengeringan

3. Proses Pengeringan

Genteng setengah jadi ditransfer lagi ke rel transportir kedalam rak pengeringan yang kosong. Pada proses pengeringan ini dilakukan secara alamiah yang meliputi dua keadaan :

- a. Keadaan proses pengeringan pada musim penghujan
Genteng kering yang dihasilkan memakan waktu ± 14 hari.
- b. Keadaan proses pengeringan pada musim kemarau
Genteng kering yang dihasilkan memakan waktu ± 7 hari. Setelah genteng benar-benar kering maka disiapkan didepan kiln untuk siap dibakar.

4. Proses Pembakaran

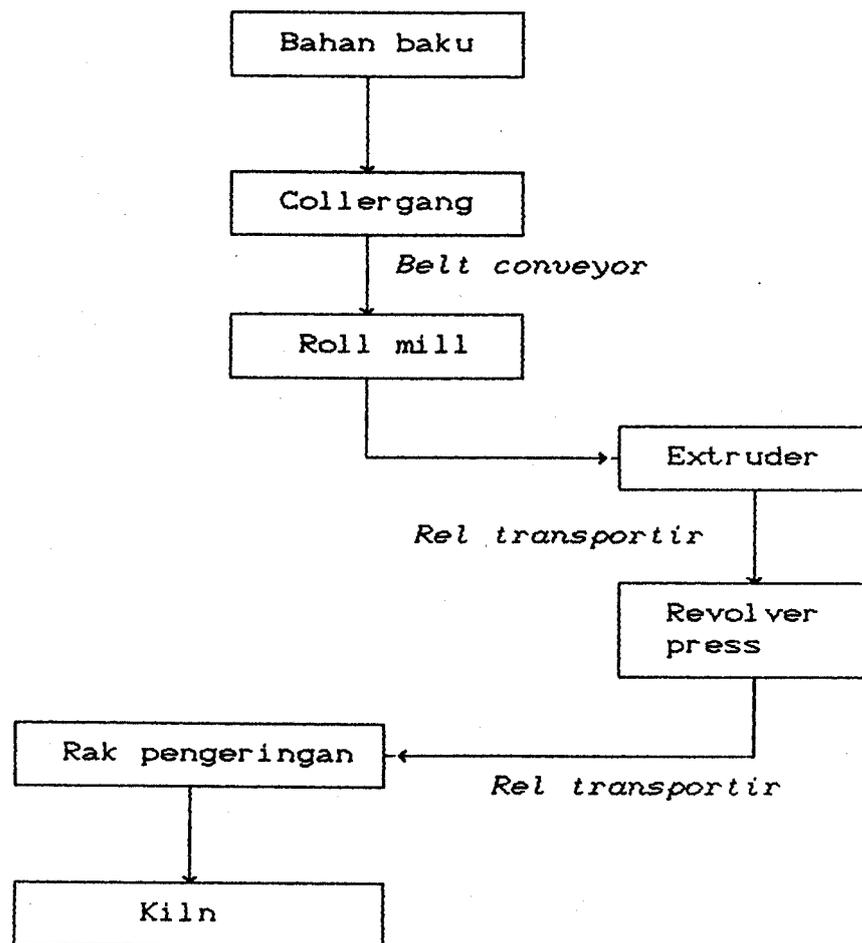
Genteng kering yang sudah disiapkan dimasukkan ke dalam kiln untuk dilakukan pembakaran dengan suhu $\pm 860^{\circ}\text{C}$. Pada proses pembakaran ini digunakan dua type kiln :

- a. Periodic kiln
- b. Continue kiln

Setelah dibakar dengan suhu $\pm 860^{\circ}\text{C}$ maka dilakukan pendinginan sampai mendekati suhu kamar, agar dapat dilakukan pembongkaran dan selanjutnya dilakukan

seleksi terhadap produk (kelas 1, kelas 2, kelas 3, dan afkir) kemudian siap untuk dipasarkan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam diagram alir kerja dibawah ini.



1.6. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini dapat diketahui waktu normal dan waktu baku dari setiap tahap proses pembuatan genteng, yang nantinya diharapkan dapat digunakan untuk menyusun jadwal rencana produksi yang sebaik-baiknya, sehingga penggunaan waktu produksi bisa lebih efisien, yang pada gilirannya akan meningkatkan produktivitas kerja.

Berusaha meminimumkan waktu tunggu dari setiap stasiun kerja. Sebab seperti yang telah diketahui bahwa waktu tunggu itu sangat merugikan, oleh sebab itu sedapat mungkin harus dihilangkan atau dieliminir. Yang mana hal ini juga akan meningkatkan produktivitas pabrik (Perusahaan).

BAB II

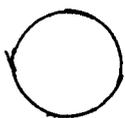
METODE ANALISA

Sesuai dengan permasalahan yang ada, maka untuk memecahkan masalah tersebut diperlukan metode analisa yang berkaitan dengan lingkup permasalahan tersebut. Dalam hal ini digunakan metode analisa *Teknik Pengukuran Kerja*.

2.1. Definisi Peta Kerja

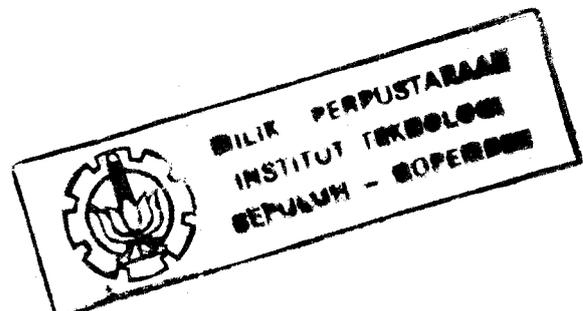
Peta kerja merupakan suatu alat yang sistimatis dan jelas untuk berkomunikasi secara luas. Dan melalui peta kerja, kita dapat memperoleh informasi yang diperlukan untuk memperbaiki metode kerja. Perbaikan yang mungkin dilakukan adalah: menghilangkan operasi yang tidak perlu, menggabungkan suatu operasi dengan operasi lainnya, menemukan suatu urutan-urutan kerja atau proses produksi yang lebih baik, dll.

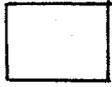
Lambang-lambang yang digunakan menurut standart American Society of Mechanical Engineers (ASME) adalah sebagai berikut :



: Operasi

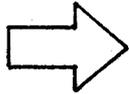
Operasi adalah merupakan kegiatan yang terjadi didalam suatu proses pembuatan benda.





: **Pemeriksaan**

Kegiatan pemeriksaan terjadi karena benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik untuk segi kualitas maupun kuantitas.



: **Transportasi**

Transportasi adalah suatu kegiatan yang terjadi apabila benda kerja, pekerja dan perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi.



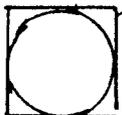
: **Menunggu**

Proses menunggu terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu (biasanya sebentar).



: **Penyimpanan**

Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Jika benda kerja tersebut akan diambil kembali, biasanya memerlukan prosedur perijinan tertentu



: **Aktivitas gabungan**

Kegiatan ini terjadi apabila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan

bersamaan atau dilakukan disuatu tempat kerja.

2.1.1. Macam-macam Peta Kerja

Pada dasarnya peta-peta kerja yang ada sekarang bisa dibagi dalam dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya yaitu :

1. Peta-peta kerja yang digunakan untuk menganalisa kegiatan kerja keseluruhan.

Yang termasuk golongan ini adalah :

- Peta proses operasi
- Peta aliran proses
- Peta proses kelompok kerja
- Diagram aliran.

2. Peta kerja yang digunakan menganalisa kegiatan kerja setempat.

Yang termasuk dalam golongan ini adalah :

- Peta pekerja dan mesin
- Peta tangan kiri dan tangan kanan.

2.1.1.1. Peta proses operasi

Sebelum dilakukan penelitian secara terperinci disetiap stasiun kerja, terlebih dahulu mengetahui proses yang terjadi sekarang secara keseluruhan. Keadaan ini dapat diperoleh dengan menggunakan peta

proses operasi.

Peta proses operasi merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan sejak awal sampai produk jadi seluruhnya maupun sebagian komponen, dan juga memuat informasi yang diperlukan untuk analisa lebih lanjut seperti : waktu yang dihabiskan, material yang digunakan dan tempat atau alat serta mesin yang dipakai.

Jadi dengan adanya informasi-informasi yang bisa dicatat melalui peta proses operasi, kita bisa memperoleh banyak manfaat diantaranya :

- Bisa mengetahui kebutuhan akan mesin dan penganggarnya
- Bisa memperkirakan kebutuhan akan bahan baku (dengan menghitung efisiensi di tiap operasi/ pemeriksaan)
- Sebagai alat untuk menentukan tata letak pabrik
- Sebagai alat untuk melakukan perbaikan cara kerja yang sedang dipakai
- Sebagai alat untuk latihan kerja
- dan lain-lain

Prinsip-prinsip pembuatan peta proses operasi adalah :

- Baris paling atas dinyatakan kepalanya " peta proses

operasi " yang diikuti identifikasi lain seperti :
nama obyek, nama pembuat peta, tanggal dipetakan,
cara lama atau cara sekarang, nomor peta dan nomor
gambar.

- Material yang akan diproses diletakkan diatas garis horizontal, yang menunjukkan bahwa material yang akan diproses diletakkan digaris horizontal, yang menunjukkan bahwa material tersebut masih dalam proses.
- Lambang-lambang ditempatkan dalam arah vertikal, yang menunjukkan terjadinya perubahan proses.
- Penomoran terhadap suatu kegiatan diberikan secara berurutan sesuai dengan urutan operasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut atau sesuai dengan proses yang terjadi.
- Penomoran terhadap suatu kegiatan pemeriksaan diberikan secara tersendiri dan prinsipnya sama dengan penomoran untuk kegiatan operasi.

Agar diperoleh peta proses operasi yang baik, produk yang biasanya paling banyak memerlukan operasi, harus dipetakan terlebih dahulu, berarti dipetakan dengan garis vertikal disebelah kanan halaman kertas.

Setelah semua proses digambarkan secara lengkap, pada akhir halaman dicatat tentang ringkasannya

yang memuat informasi-informasi seperti jumlah operasi, jumlah pemeriksaan dan jumlah waktu yang dibutuhkan.

2.1.1.2. Peta Aliran Proses

Setelah mendapatkan gambaran umum dari proses yang terjadi, seperti yang diperlihatkan dalam suatu proses operasi. Langkah berikutnya yaitu menganalisa tiap-tiap komponen pembentuk suatu produk lengkap dan lebih terperinci.

Peta aliran proses adalah diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama suatu proses berlangsung serta di dalamnya memuat suatu informasi yang diperlukan untuk analisa seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan.

Macam-macam Peta Aliran Proses

a. Peta aliran proses tipe bahan

adalah suatu peta yang menggambarkan kejadian yang dialami bahan dalam suatu proses.

Contoh : pengepakan, pengiriman

b. Peta Aliran Proses Tipe Orang

dibagi dua bagian :

- Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja seorang operator.
- Peta aliran proses kerja yang menggambarkan

aliran kerja sekelompok manusia.

Kegunaan peta aliran proses :

1. Untuk mengetahui aliran bahan atau aktivitas orang mulai awal masuk dalam suatu proses atau prosedur sampai aktivitas terakhir
2. Memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur
3. Untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses.
4. Alat untuk melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metode kerja.
5. Khusus untuk peta yang hanya menggambarkan aliran yang dialami oleh suatu komponen atau satu orang, secara lebih lengkap, maka peta ini merupakan suatu alat yang mempermudah proses analisa untuk mengetahui tempat-tempat dimana terjadi ketidak efisienan atau terjadi ketidak sempurnaan pekerjaan, sehingga dengan sendirinya dapat digunakan untuk menghilangkan ongkos-ongkos yang tersembunyi.

Prinsip-prinsip pembuatan aliran proses .

- a. Judul pada bagian paling atas ditulis kepalanya "peta aliran proses", kemudian diikuti pencatatan beberapa identitas seperti nomer /nama komponen yang dipetakan, nomer gambar, peta orang atau peta bahan,

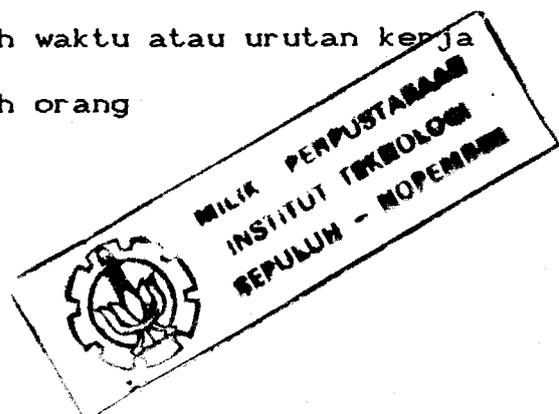
cara sekarang atau yang diusulkan, tanggal pembuatan, nama pembuat peta. Semua informasi dicatat disebelah kanan atas kepala.

- b. Disebelah kiri atas kertas dicatat mengenai ringkasan yang memuat jumlah total dan waktu total dari semua kegiatan yang terjadi dan juga mengenai jarak total perpindahan yang dialami bahan atau orang selama proses berlangsung.
- c. Pada bagian badan diuraikan proses yang terjadi lengkap beserta lambang-lambang dan informasi-informasi mengenai jarak perpindahan, jumlah yang dialayani, waktu yang dibutuhkan dan kecepatan produksi (jika mungkin) juga ditambah dengan kolom analisa, catatan dan tindakan yang diambil berdasarkan analisa tersebut.

Analisa Suatu Aliran Proses

Ada kemungkinan tindakan yang bisa dilaksanakan untuk perbaikan dengan menggunakan peta aliran proses yaitu :

- a. Menghilangkan aktifitas-aktifitas yang tidak perlu
- b. Menggabungkan atau merubah tempat kerja
- c. Menggabungkan atau merubah waktu atau urutan kerja
- d. Menggabungkan atau merubah orang



- e. Menyederhanakan atau memperbaiki metode kerja

2.1.1.3. Peta Proses Kelompok Kerja

Peta proses kelompok kerja merupakan bagian dari peta aliran proses. Peta ini digunakan dalam suatu tempat kerja dimana untuk melaksanakan pekerjaan tersebut memerlukan kerjasama yang baik dari sekelompok pekerja.

Prinsip-prinsip pembuatan peta proses kelompok kerja :

- a. Langkah pertama pemberian judul lengkap dengan identifikasi-identifikasi lainnya dan ringkasan seperti pada peta aliran proses, hanya kepalanya ditulis " peta proses kelompok kerja "
- b. Lambang-lambang yang bisa digunakan untuk membuat peta aliran proses kecuali penyimpanan permanen (∇) bisa digunakan untuk membuat peta proses kelompok kerja
- c. Peta aliran proses diletakkan saling berdampingan secara paralel bergerak mulai dari kiri kekanan, dimana kolom vertikal menunjukkan aktifitas-aktifitas yang terjadi secara bersamaan dari semua anggota kelompok
- d. Lambang-lambang dari setiap anggota kelompok dapat diletakkan secara berdekatan dan perubahan lambang menunjukkan perubahan aktifitas.

2.1.1.4. Diagram Aliran

Diagram aliran merupakan suatu gambaran menurut skala dari susunan lantai dan gedung, yang menunjukkan lokasi dari semua aktifitas yang terjadi dalam peta aliran proses. Aktifitas berarti menggerakkan suatu material atau orang dari suatu tempat ketempat berikutnya dinyatakan oleh garis aliran dalam diagram tersebut. Arah aliran digambarkan oleh anak panah kecil pada garis aliran tersebut.

Prinsip-prinsip pembuatan diagram aliran.

Diagram aliran berfungsi untuk memperjelas suatu peta aliran proses, maka biasanya gambar diagram aliran disertakan setelah peta aliran proses selesai dibuat.

Pembuatannya :

- Judul peta " diagram aliran " kemudian diikuti yang lainnya yaitu nama pekerjaan yang dipetakan, cara sekarang atau usulan, nomor peta, dipetakan oleh dan tanggal pemetakan
- Identifikasi tiap aktifitas dengan lambang dan nomor sesuai dengan yang digunakan dalam peta aliran proses. Arah gerakan dinyatakan dengan anak panah kecil yang dibuat secara periodik sepanjang garis aliran.
- Bila dalam ruangan terjadi lintasan lebih dari satu

orang atau barang, maka tiap lintasan dibedakan dengan warna bermacam-macam. Apabila hanya menggunakan lintasan untuk seorang operator atau satu barang, maka perbedaan warna berarti menunjukkan perbedaan cara sekarang dengan cara yang diusulkan.

2.1.1.5. Peta Pekerja Dan Mesin.

Peta pekerja dan mesin adalah merupakan suatu aktifitas setempat. Aktifitas operator dan mesin sudah barang tentu merupakan aktifitas setempat yang saling berganti, tetapi ada kalanya kegiatan tersebut bersama-sama.

Dalam kegiatan ini operator dan mesin dikatakan berganti jika operator bekerja sementara mesin menunggu atau sebaliknya. Pada dasarnya waktu menunggu adalah merupakan waktu yang sangat merugikan oleh karena itu waktu menunggu sebaiknya dihilangkan atau setidaknya diminimumkan baik waktu menunggu operator maupun mesin. Peta pekerja dan mesin merupakan suatu grafik yang menggambarkan suatu koordinasi antara waktu kerja dan waktu mengganggu dari kombinasi pekerja dan mesin. Dengan demikian peta pekerja dan mesin merupakan alat yang baik untuk mengurangi waktu mengganggu. Informasi yang diperoleh dari peta kerja tersebut dapat digunakan untuk melakukan perbaikan kerja dalam suatu

tempat kerja diperusahaan atau yang lainnya, sehingga efektifitas penggunaan tenaga kerja serta penggunaan mesin dapat ditingkatkan.

Untuk meningkatkan efektifitas dari penggunaan serta kesinambungan dalam bekerja dapat dilakukan dengan cara antara lain :

- **Merubah tata letak tempat kerja**

Tempat kerja merupakan salah satu faktor penentu lamanya waktu penyelesaian pekerjaan, oleh karena itu penempatan atau pengaturan tempat kerja dapat menempatkan elemen-elemen sistem kerja yang sedemikian rupa sehingga dapat menghemat waktu kerja.

- **Memperbaiki gerakan gerakan kerja**

Gerakan-gerakan kerja yang dilakukan oleh operator juga merupakan faktor yang mempengaruhi lamanya penyelesaian pekerjaan, oleh karena itu perbaikan terhadap gerakan-gerakan kerja juga penting.

Sebenarnya gerakan-gerakan kerja merupakan salah satu faktor yang menentukan waktu penyelesaian pekerjaan, dengan demikian penataan kembali terhadap gerakan-gerakan kerja merupakan usaha untuk meningkatkan efektifitas kerja.

Aturan-aturan dalam pembuatan peta pekerja dan mesin

adalah :

Bagian paling atas harus diberi nama yaitu " peta pekerja dan mesin ". Selanjutnya diikuti informasi-informasi yang jelas seperti : nomor peta, nama pekerjaan yang dipetakan, metode sekarang atau usulan, tanggal dipetakan dan nama pembuat peta tersebut.

Menguraikan elemen-elemen pekerjaan yang terjadi dengan menggunakan lambang yang berupa batang serta sebanding dengan waktu kegiatan. Sedang lambang yang digunakan adalah sebagai berikut :



: Lambang semacam ini digunakan untuk menyatakan pekerja atau mesin yang sedang tidak bekerja



: Menunjukkan waktu kerja
Bila dilihat dari sisi pekerja, maka keadaan semacam ini berarti seorang pekerja sedang bekerja dan independent dengan mesin ataupun pekerja yang lain.



: Menunjukkan kerja yang kombinasi
Apabila dilihat dari segi pekerja maka lambang semacam ini menunjukkan antara pekerja dan mesin sedang bekerja secara bersamaan. Jika ditinjau dari segi mesin maka mesin tersebut memerlukan pelayanan

dari operator.

2.2. Pengukuran Kerja (Analisa Time Study)

Pengukuran kerja dipakai untuk mendapatkan standart kerja yang tepat. Metode ini biasanya dipakai untuk melakukan pengamatan atau pekerjaan yang sifatnya kontinyu dan memiliki siklus yang relatif panjang.

Pengukuran waktu kerja pada penelitian ini dilakukan pada proses pembuatan genteng dari proses pembuatan bata cetak sampai pada produk jadi.

2.2.1. Pengukuran Pendahuluan.

Tujuan melakukan pengukuran pendahuluan adalah untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan. Pengukuran pendahuluan tahap pertama dilakukan dengan melakukan beberapa buah pengukuran yang banyaknya ditentukan oleh peneliti. Setelah pengukuran tahap pertama dijalankan, ada tiga hal yang perlu dijalankan yaitu menguji keseragaman data, menghitung jumlah pengukuran yang diperlukan (menentukan banyaknya pengamatan), dan bila jumlah pengamatan belum mencukupi maka dilanjutkan dengan pengamatan pendahuluan kedua. Jika tahap kedua selesai maka dilakukan ketiga hal yang sama tersebut diatas, dimana bila perlu

dilakukan dengan pengukuran pendahuluan tahap ke tiga. Begitu seterusnya sampai jumlah keseluruhan pengukuran mencukupi untuk tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan.

2.2.2. Menguji Keseragaman Data

Data dikatakan seragam, yaitu berasal dari sistem sebab yang sama dan berada dalam kedua batas kontrol. Sedangkan data tidak seragam bila data berasal dari sebab yang berbeda dan berada diluar kedua batas kontrol.

Langkah-langkah untuk pengujian keseragaman data :

1. Menghitung harga rata-rata dari rata-rata subgrup dengan $\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}_i}{k}$
dimana : \bar{X}_i adalah harga rata-rata dari subgrup ke i
 k adalah banyaknya subgrup yang terbentuk.
2. Menghitung standart deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_j - \bar{\bar{X}})^2}{N - 1}}$$

dimana : N adalah jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan.

X_j adalah waktu penyelesaian yang teramati

selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan.

3. Menghitung standart deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup dengan :

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

dimana : n adalah besarnya subgrup.

4. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (BKA dan BKB) dengan :

$$\begin{aligned} &= \\ \text{BKA} &= \bar{X} + 3 \sigma_x \\ &= \\ \text{BKB} &= \bar{X} - 3 \sigma_x \end{aligned}$$

batas-batas kontrol inilah yang merupakan batas apakah suatu subgrup seragam atau tidak. Kalau semua rata-rata subgrup berada dalam batas kontrol maka semua harga yang ada dapat digunakan untuk menghitung banyaknya pengukuran.

5. Karena dalam menguji keseragaman data ini, batas kontrolnya ditentukan berdasarkan pada rata-rata plus minus tiga kali standart deviasi ($\bar{x} \pm 3 \sigma$), maka data yang ada dalam batas kontrol sebesar 99.73% dan yang diluar batas kontrol sebesar 0.27%. Jadi bila data yang keluar kontrol melebihi kriteria diatas, maka data yang keluar (dalam hal ini rata-rata sub group) harus dikeluarkan kemudian

dihitung batas kontrolnya lagi sampai didapat data yang masuk dalam batas kontrol yang sesuai dengan kriteria diatas.

2.2.3. Menentukan banyaknya pengamatan

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan berbeda sedikit dari satu siklus ke siklus kerja yang berikutnya. Sekalipun operator bekerja pada kecepatan yang normal dan uniform, tiap-tiap elemen kerja tidak akan bisa diselesaikan dalam waktu yang persis sama. Dengan memilih bahan baku yang standart, pemilihan mesin dan fasilitas kerja yang baik, kondisi lingkungan kerja yang ergonomis dan dipilih operator yang trampil, maka variasi data waktu yang dicatat tidak akan terlalu berbeda.

Aktivitas pengukuran kerja pada dasarnya adalah proses sampling, sehingga semakin besar data pengamatan maka akan semakin mendekati kebenaran data waktu yang diinginkan. Konsistensi dari data waktu pengukuran merupakan hal yang diinginkan dalam pengukuran kerja. Semakin kecil variasi dari data waktu yang diperoleh, maka semakin kecil pula pengamatan yang harus dilakukan. Sebaliknya jika variasi data pengukuran waktu semakin besar, maka jumlah pengamatan juga semakin besar.

Dengan asumsi bahwa variasi nilai waktu dari satu siklus pengamatan ke siklus pengamatan berikutnya adalah karena faktor-faktor kebetulan saja (chance factors) maka :

Standart deviasi dari distribusi harga rata-rata dapat dinyatakan dengan rumus :

$$\sigma_x = \frac{\sigma'}{\sqrt{N'}} \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

σ_x = Standart deviasi dari distribusi harga rata-rata waktu penyelesaian yang diukur setiap elemen.

σ' = Standart deviasi dari populasi untuk elemen kerja yang ada.

N' = Jumlah pengamatan yang diperlukan setiap elemen kerja.

Untuk :

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{N}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{N} - \bar{x}^2}$$

dimana : X_i = Waktu penyelesaian yang tercatat.

\bar{X} = Rata-rata waktu penyelesaian

N = Banyaknya pengamatan yang dilakukan.

karena $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$, maka diperoleh :

$$\sigma' = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{N} - \left(\frac{\sum X_i}{N}\right)^2}$$

$$\sigma' = \frac{1}{N} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (2)$$

kombinasi (1) dan (2)

$$\sigma'_x = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots (3)$$

Apabila dipakai tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% maka didapat :

$$0.05 \bar{X} = 2\sigma'_x \dots\dots\dots (4)$$

karena $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$

dan kombinasi antara (3) dan (4) maka :

$$0.05 \frac{\sum X_i}{N} = \frac{\frac{2}{N} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sqrt{N}}$$



Sehingga :

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

Banyaknya pengamatan dianggap cukup memadai memberikan data waktu yang memenuhi tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% jika kriteria $N' < N$ dipenuhi. Mengenai pengertian tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah sebagai berikut :

- *Tingkat ketelitian* menunjukkan penyimpangan maksimum hasil-hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini dinyatakan dalam prosen (dari waktu sebenarnya yang harus dicari).
- *Tingkat keyakinan* menunjukkan besarnya keyakinan pengukur terhadap hasil yang diperoleh ketelitian tadi. Inipun dinyatakan dalam prosen.

Jadi tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% memberikan arti bahwa pengukur memperbolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan mendapatkan hasilnya 95%.

2.2.4. Menetapkan Rating Faktor

Rating ini berusaha untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja operator (karyawan).

Rating faktor dianalisa berdasarkan pengamatan selama penelitian berlangsung, pengamatan dilakukan keluar dan kedalam.

Pengamatan keluar berupa :

- Effort : kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya.
- Condition : kondisi fisik lingkungannya yang dapat mempengaruhi kerja karyawan seperti : pencahayaan, temperatur dan kebisingan ruangan.
- Consistency : kondisi kerja harus tetap atau tidak berubah-ubah.

Pengamatan kedalam berupa :

- Skill : kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan.

Nilai atau harga dari koefisien effort, condition, consistency dan skill dapat dicari dalam tabel westinghouse. Jumlah dari total effort, condition, consistency dan skill disebut rating faktor. Rating

faktor ini bersifat subyektif yaitu tergantung pada peneliti.

Untuk keperluan penyesuaian ketrampilan dibagi menjadi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas seperti dikemukakan berikut ini :

Super skill :

1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya
2. Bekerja dengan sempurna
3. Tampak seperti terlatih dengan baik
4. Gerakan-gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
6. Perpindahan dari satu elemen ke elemen berikutnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berfikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang baik.

Excellent skill :

1. Percaya pada diri sendiri
2. Tampak cocok dengan pekerjaannya
3. Terlihat terlatih dengan baik

4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan
5. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan
6. Menggunakan peralatan dengan baik
7. Bekerjanya cepat tapi tanpa mengorbankan mutu
8. Bekerjanya cepat tetapi halus
9. Bekerjanya berirama dan terkoordinasi

Good skill :

1. Kualitas hasil baik
2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja pada umumnya
3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang ketrampilannya lebih rendah
4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan
6. Tiada keragu-raguan
7. Bekerjanya stabil
8. Gerakan-gerakan terkoordinasi dengan baik
9. Gerakan-gerakannya cepat

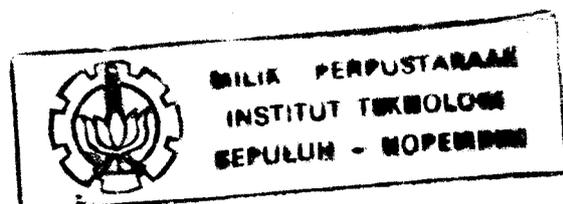
Average skill :

1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri
2. Gerakan-gerakannya tidak cepat tetapi juga tidak lambat

3. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan
4. Tampak sebagai pekerja yang cakap
5. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya keragu-raguan
6. Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik
7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya
8. Bekerjanya cukup teliti
9. Secara keseluruhan cukup memuaskan

Fair skill :

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



gerakan-gerakannya

Poor skill :

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

Untuk usaha atau effort cara Westinghouse membagi dalam kelas-kelas dengan ciri-ciri sebagai berikut:

Excessive effort :

1. Kecepatan sangat berlebihan
2. Usaha sangat sungguh-sungguh tapi membahayakan kesehatannya
3. Kecepatan yang timbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja

Excellent Effort :

1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya tinggi
2. Gerakan-gerakannya lebih ekonomis dibandingkan

dengan pekerja pada umumnya

3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
4. Banyak memberi saran-saran
5. Memberi saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang
6. Percaya kepada kebaikan maksud pada pengukuran waktu
7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari
8. Bangga atas kelebihannya
9. Gerakan-gerakan yang salah sangat jarang terjadi
10. Bekerjanya sangat sistematis
11. Karena lancarnya, perpindahan dari satu elemen ke elemen yang lain tidak terlihat

Good effort

1. Bekerja berirama
2. Saat-saat menganggur sangat sedikit bahkan kadang-kadang tidak kelihatan
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
4. Senang pada pekerjaannya
5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari kerja
6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu
7. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang
8. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja

9. Tempat kerjanya diatur dengan baik dan rapi
10. Menggunakan alat-alat yang tepat dan baik
11. Memelihara dengan baik kondisi peralatan

Average effort :

1. Tidak sebaik good tetapi lebih baik daripada poor
2. Bekerjanya stabil
3. Menerima saran tetapi tidak melaksanakan
4. Set up dilaksanakan dengan baik
5. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan

Fair effort :

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

Poor effort :

1. Banyak membuang waktu



2. Tidak memperhatikan minat dalam pekerjaannya
3. Tidak mau menerima saran-saran
4. Tampak malas dan bekerja lambat
5. Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan-bahan
6. Tempat kerja tidak diatur rapi
7. Tidak peduli pada cocok/baik tidaknya peralatan yang dipakai
8. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur
9. Set up kerja terlihat tidak baik

2.2.5. Menetapkan Waktu Normal

Untuk menetapkan standart kerja karyawan, maka terlebih dahulu harus diketahui waktu normalnya. Adapun cara menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan adalah dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata dengan faktor penyesuaian.

Sedangkan karyawan dianggap bekerja normal menurut teori rating performance adalah sebagai berikut : karyawan dianggap cukup berpengalaman dan pada saat bekerja, melaksanakannya tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Sehingga waktu normal dapat ditetapkan

sebagai berikut :

waktu normal = waktu siklus x (1 + rating faktor (%))

$$\text{waktu normal} = \frac{\text{waktu siklus} \times \text{rating performance} (\%)}{100\%}$$

2.2.6. Menetapkan Waktu Standart

Waktu standart ialah waktu yang ditetapkan dari waktu normal dengan memperhitungkan allowance time (waktu longgar). Allowance time adalah waktu dimana karyawan melakukan interupsi dari proses yang berlangsung karena hal-hal tertentu yang tidak dapat dihindarkan. Dalam penelitian ini allowance time ditetapkan dengan cara mencatat waktu rata-rata pengamatan. Dengan demikian waktu standart dapat ditetapkan sebagai berikut :

$$\text{Waktu Standart} = \text{Waktu Normal} + (\text{allowance} (\%) \times \text{Waktu Normal})$$

Adapun guna waktu standart adalah :

1. Man power planning (perencanaan tenaga kerja)
2. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan / pekerja
3. Penjadwalan produksi dan penganggaran
4. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif karyawan atau pekerja yang berprestasi
5. Indikasi keluaran atau output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja atau operator.

2.2.7. Allowance Time (Kelonggaran Waktu)

Didalam melaksanakan pekerjaan seorang operator tidaklah dapat bekerja terus menerus secara konsisten, oleh karena itu pada waktu tertentu operator membutuhkan istirahat untuk menjaga supaya tetap menghasilkan output yang optimal.

Faktor kelonggaran waktu adalah faktor yang ditambahkan atas waktu normal yang telah dihitung agar kesalahan pengukuran yang diamati dapat dihindari atau setidaknya timbulnya kesalahan dapat diperkecil. Dalam pelaksanaan faktor kelonggaran dihitung berupa persen dari waktu normal. Tiga hal yang menjadi dasar diberikannya faktor kelonggaran yaitu :

1. Personal allowance
 2. Fatigue allowance
 3. Delay allowance
1. Personal Allowance

adalah kelonggaran untuk kebutuhan pribadi yaitu kebutuhan yang sifatnya berhubungan dengan diri sendiri misalnya : bercakap-cakap dengan teman sekedar menghilangkan ketegangan atau kejenuhan, minum, ke kamar mandi dan lain-lain. Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti itu berbeda-beda dari satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya, karena " tuntutan "

yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian, ternyata besarnya kelonggaran ini bagi pekerja pria dan wanita tidak sama. Misalnya untuk pekerjaan ringan pada kondisi-kondisi kerja normal pria memerlukan 2%- 2.5% dan wanita 5% (prosentase ini adalah dari waktu normal)

2. Fatigue Allowance

adalah kelonggaran waktu karena kelelahan fisik dan mental. Kelelahan fisik operator disebabkan oleh beberapa hal misalnya : jenis pekerjaan, temperatur, ventilasi, dan sebagainya. Sedangkan kelelahan mental disebabkan oleh pekerjaan yang membutuhkan banyak pemikiran. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan ini tergantung pada individu yang bersangkutan dan interval waktu dari siklus kerjanya.

3. Delay Allowance

Adalah kelonggaran waktu karena keterlambatan. Keterlambatan bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit dihindarkan, tetapi juga bisa disebabkan oleh beberapa faktor yang masih bisa dihindarkan. Kejadian yang termasuk dalam faktor yang sulit untuk dihindarkan umumnya terjadi pada mesin, operator atau hal-hal yang diluar kontrol. Dan kejadian yang termasuk faktor yang masih dapat dihindarkan antara lain : operator yang bercakap, keterlambatan bahan baku, lokasi sempit, dan

lain sebagainya.

Untuk mendapatkan tiga macam kelonggaran tersebut terdapat berbagai cara diantaranya : dengan melaksanakan time study penuh, sampling kerja atau dengan cara obyektif yaitu berdasarkan pada faktor-faktor yang berpengaruh.

Dalam penelitian ini, personal allowance dan fatigue allowance ditetapkan berdasarkan pada faktor-faktor yang berpengaruh (seperti dalam tabel yang terlampir). Adapun alasannya adalah agar penentuan waktu longgar tersebut dapat lebih obyektif atau setidaknya mengurangi sifat yang terlalu subyektif. Sedangkan delay allowance (kelonggaran untuk keterlambatan) ditetapkan dengan cara melaksanakan aktivitas time study penuh.

BAB III

PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Perusahaan Daerah Wisma Karya di Surabaya, dimana pengambilannya dilakukan setiap hari kerja.

Data yang dikumpulkan adalah hasil pengamatan langsung peneliti pada proses pembuatan genteng, dengan mencatat waktu yang diperlukan oleh beberapa tahap proses pembuatan genteng. Sedangkan banyaknya pengamatan yang dilakukan tergantung dari uji kecukupan data, dimana tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang digunakan peneliti yaitu sebesar 5% dan 95 %. Adapun banyaknya data yang dapat diperoleh dari masing-masing tahap adalah sebagai berikut :

- * Pada proses pembuatan bata cetak didapat :
 - Data pemotongan bata cetak sebanyak 48
 - Data meletakkan bata cetak ke rel transportir sebanyak 48
- * Pada proses pencetakan genteng didapat :
 - Data mengambil dan meletakkan bata dekat cetakan sebanyak 48
 - Data mengoles dan meletakkan bata ke cetakan sebanyak 48

- Data merapikan hasil cetak dan memberi tanda mesin sebanyak 48
- Data meletakkan genteng ke rel transportir sebanyak 48

* Pada proses pengeringan

- Data meletakkan dan mengatur genteng pada rak pengeringan sebanyak 48
 - Data menyiapkan genteng didepan kiln sebanyak 48
- Pada proses pembakaran didapat :
- Data memasukkan genteng ke kiln dengan jarak 4m, 5m, 6m dan 7m masing-masing sebanyak 28
 - Data mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 4m, 5m, 6m dan 7m masing-masing sebanyak 28

Pengukuran diatas dilakukan sesuai dengan rancangan sampling yang digunakan yaitu dengan menggunakan sampling acak sederhana (SAS). Jadi dengan unit yang sedang diproduksi tersebut dicatat waktu pembuatannya, kemudian pengukuran (pencatatan) tersebut diulang-ulang terhadap unit produksi lainnya yang terpilih secara random.

Selama pengamatan juga diamati effort, condition, consistency dan skill operator/karyawan menurut subyektifitas peneliti dan hasil wawancara dengan kepala regu operator, serta menentukan lamanya waktu longgar

yang terjadi selama bekerja.

Alat-alat yang Digunakan dalam Pengambilan Data

1. Stop Watch (Jam Henti)

Sebagai alat untuk mengukur waktu yang diperlukan oleh satu siklus kerja.

2. Lembaran Pengamatan

Lembaran pengamatan digunakan untuk mencatat hasil-hasil pengukuran. Agar catatan ini baik, biasanya lembaran-lembaran pengamatan disediakan sebelum pengukuran, dengan kolom-kolom yang memudahkan pencatatan dan pembacaannya kembali.

3. Pena /pensil

digunakan untuk mencatat segalanya yang diperlukan pada lembaran-lembaran pengamatan.

4. Papan Pengamatan

dimaksudkan untuk dipakai sebagai alas lembaran pengamatan sehingga memudahkan pencatatan.

Cara Pengukuran Dan Pencatatan Waktu Kerja

Disini peneliti melakukan pengukuran dengan cara berulang-ulang. Adapun beberapa pertimbangan operasional yang menyebabkan peneliti menggunakan cara diatas adalah jumlah peneliti hanya seorang, waktu proses relatif pendek, keterbatasan peralatan yang ada (hanya mempunyai satu stop-watch) dan lain sebagainya.

Cara pengukuran berulang-ulang disebut juga "snap-back method" karena stop-watch akan selalu dikembalikan (snap back) ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja yang diukur. Dengan cara ini, maka data waktu untuk setiap elemen kerja dapat dicatat secara langsung tanpa ada pekerjaan tambahan untuk pengukuran.

3. 2. ANALISA DATA

3.2.1. Peta Aliran Proses Pembuatan Genteng

Untuk mengetahui proses operasi yang terjadi sekarang secara keseluruhan, maka dapat dilihat pada masing-masing peta proses operasi dibawah ini . Dari peta ini dapat diketahui langkah-langkah proses yang akan dialami bahan baku. Urut-urutan operasi dan pemeriksaan sejak dari awal sampai produk utuh.

Dalam pembuatan peta aliran proses bahan ini harus mengikuti petunjuk yang telah diberikan dengan maksud agar peta aliran proses dapat memberikan informasi kepada pekerja atau para pembaca.

Peta aliran tersebut sangat membantu dalam pengamatan aktivitas bahan, terlebih-lebih jika dalam pembuatannya teratur. Hali ini dapat menjamin bahwa informasi-informasi tersebut tidak ada yang terlewatkan.

| KEGIATAN | lambang . | | | | | jrk mtr | jml | wkt |
|--|-----------|---|---|---|---|------------|-----|------------|
| | O | □ | ⇒ | D | ▽ | | | |
| genteng diletakkan ke rel transportir | | | | | | | | 1371 |
| menunggu genteng dari rel transpor | | | | | | | | 2760 |
| genteng diletakkan dan diatur di rak pengeringan | | | | | | | | 1602 |
| genteng dikeringkan | | | | | | | | 864 000 |
| menunggu genteng yang siap dimasukkan ke kiln | | | | | | | | 2760 |
| memeriksa genteng yg akan masuk kiln | | | | | | | | 1.50 |
| genteng dipersiapkan di depan kiln | | | | | | | | 2164 |
| genteng dimasukkan ke kiln | | | | | | | | 1203 |
| menunggu genteng masak | | | | | | | | 604 800 |
| genteng dikeluarkan dari kiln | | | | | | | | 4910 7 |
| mengangkut genteng ke tempat pemasaran | | | | | | | | 600 |

Dari peta diatas, dapat diketahui total waktu masing-masing kegiatan, yang akhirnya dapat pula diketahui total waktu yang diperlukan untuk proses pembuatan genteng untuk waktu sekarang.

Adapun total waktu dari masing-masing kegiatan :

1. Untuk kegiatan operasi total waktunya = 421.64 jam
2. Untuk kegiatan periksa total waktunya = 0.00042 jam
3. Untuk kegiatan transport total waktunya = 0.1688 jam
4. Untuk kegiatan menunggu total waktunya = 1.7975 jam

Sehingga didapat total waktu keseluruhan sebesar 423.60672 jam.

3.2.2. Analisa Pekerja dan Mesin

Pada bagian ini yang akan dibicarakan meliputi bagan pekerja dan mesin. Dua macam kegiatan tersebut dapat diketahui mengenai kegiatan-kegiatan yang produktif dan kegiatan-kegiatan yang tidak produktif.

Melalui peta pekerja operator dan mesin dapat diketahui hubungan yang jelas antara waktu mengganggur dan waktu bekerja dari operator yang menangani mesin tersebut.

Mengingat pada proses pembuatan genteng ini yang menggunakan operator dan mesin hanya pada pencetakan, baik pada pencetakan bata maupun pencetakan genteng, maka dalam bagian ini hanya menganalisa mengenai peta proses pekerja dan mesin kedua proses.

Peta Pekerja dan Mesin untuk pembuatan bata cetak

(2 Operator)

| OPERA TOR I | WAKTU (dtk) | OPERA TOR II | WAKTU (dtk) | MESIN | WAKTU (dtk) |
|------------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|---------------|----------------|
| menung- gu | 1.54208 | menung- gu | 6.772 | memotong bata | 1.54028 |
| mendo- rong bata ke OP II | 5.18 | menung gu | 5.18 | memotong bata | 1.54028 |
| mendo- rong bata ke OP II | 5.18 | meletak kan bata ke rel | 1.1458 | memotong bata | 1.54208 |

Tabel analisa pekerja dan mesin dengan dua operator

| | OPERATOR I | OPERATOR II | MESIN |
|-----------------------|---------------|----------------|---------|
| waktu mengang- gur | 1.54208 | 11.902 | - |
| waktu bekerja | 10.36 | 1.1458 | 4.62624 |
| total waktu | 11.90208 | 13.0478 | 4.62624 |
| % penggunaan | 87.04 % | 8.78 % | 100 % |

Peta pekerja dan mesin proses pencetakan genteng
(5 operator)

| O P E R A T O R | | | | | |
|--|--------|---|---------|---|---------|
| operator 1 | waktu | operator 2 | waktu | operator 3 | waktu |
| mengambil dan meletakkan bata dekat tempat cetak | 1.3958 | mengoles & dan meletakkan bata ke cetakan | 5.92083 | menunggu | 5.92083 |
| sama | 1.3958 | sama | 5.92083 | mengambil hasil cetakan dan di letakkan di alas | 2.35833 |
| sama | 1.3958 | sama | 5.92083 | menunggu | 5.92083 |
| | | | | mengambil hasil cetak dan di letakkan di alas | 2.35833 |

| O P E R A T O R | | | | M E S I N | |
|-----------------------------------|---------|-------------------------------|---------|-----------|-------|
| operator 4 | waktu | operator 5 | waktu | mesin | waktu |
| menyiapkan alas untuk hasil cetak | 1.20 | mengambil alas dari rel trans | 1.26 | mencetak | 3.25 |
| memberi cap dan merapikan | 2.6542 | sama | 1.26 | sama | 3.25 |
| menunggu | 8.27916 | meletakkan genteng ke rel | 1.37083 | sama | 3.25 |

Hasil analisa peta pekerja dan mesin pada proses pencetakan genteng

| | OP I | OP II | OP III | OP IV | OP V | MSN |
|------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Waktu menganggur | - | - | 4.7167 | 8.27916 | - | - |
| Waktu Bekerja | 4.1874 | 17.7625 | 11.8417 | 3.8542 | 3.89083 | 17.7625 |
| Waktu total | 4.1874 | 17.7625 | 16.558 | 12.1334 | 3.89083 | 17.7625 |
| % Penggunaan | 100 % | 100 % | 71.5 % | 31.77 % | 100 % | 100 % |

Dari peta kerja mesin dan pekerja diatas dapat diketahui bahwa pada bagian pencetakan bata, operator I bekerja sebesar 87.04%, operator II bekerja sebesar 8,78%, dan mesin bekerja sebesar.100% dari total waktu yang dipergunakan proses pencetakan bata. Sedangkan pada proses pencetakan genteng dapat diketahui bahwa operator I bekerja sebesar 100% , operator II sebesar 100% , operator III sebesar 71.5%, operator IV sebesar 31.77%, operator V sebesar 100 % dan mesin sebesar 100% dari total waktu yang dipergunakan dalam proses tersebut.

3.2.3. Teknik Pengukuran Kerja

Tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui waktu normal, waktu standart dan output yang dihasilkan oleh operator maupun mesin pada masing-masing tahap proses pembuatan genteng. Adapun langkah-langkahnya adalah :

Menguji Keseragaman Data

Yaitu untuk mengetahui atau mengecek apakah data yang diperoleh berasal dari sistem sebab yang sama. Untuk itu dibuat batas kontrol untuk masing-masing elemen kerja, apabila data berada diantara batas kontrol , maka data tersebut dikatakan seragam dapat dipakai untuk penetapan waktu standart.

Batas kontrolnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Batas kontrol atas (BKA)} = \bar{X} + 3\sigma_{\bar{X}}$$

$$\text{Batas kontrol bawah (BKB)} = \bar{X} - 3\sigma_{\bar{X}}$$

Dari grafik uji keseragaman data yang terdapat dalam gambar 1-17 dapat diketahui bahwa rata-rata dari subgroup masing-masing elemen kerja terdapat dalam batas kontrol. Sehingga elemen-elemen kerja tersebut dapat dipakai untuk penetapan waktu standart.

Adapun hasil perhitungan untuk batas kontrol masing-masing elemen kerja terdapat dalam tabel 18

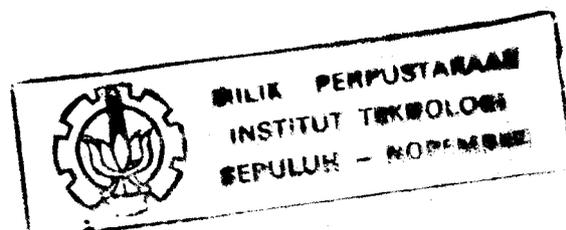
Menentukan banyaknya pengamatan

Untuk menentukan banyaknya pengamatan pada masing-masing elemen kerja proses pembuatan genteng, agar cukup memadai untuk memberikan data waktu yang memenuhi tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat keyakinan sebesar 95 %, maka jumlah siklus pengamatan yang seharusnya dilaksanakan dapat dicari dengan rumus :

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

N = banyaknya siklus pengamatan yang telah dilakukan.

Bila nilai $N > N'$ maka pengamatan dianggap cukup memadai



dan tidak perlu ditambah.

Dari tabel 19, perhitungan banyaknya pengamatan dapat diketahui bahwa masing-masing elemen kerja telah mencukupi, karena memenuhi kriteria $N > N'$, sehingga tidak perlu ditambah lagi pengamatannya.

Menetapkan Rating Faktor

Berdasarkan pengamatan langsung pada karyawan dan wawancara dengan kepala regu serta subyektifitas peneliti, maka dalam memberikan penilaian rating faktor dan allowance harus disesuaikan dengan keadaan operator yang dijadikan sampel. Dengan tabel *Westinghouse* dapat ditentukan rating faktornya sebagai berikut :

Pada pembuatan bata cetak

* Pada pemotongan bata cetak

Rating faktornya :

Karena pada tahap ini proses dilakukan oleh mesin, maka rating faktor untuk proses tersebut dianggap normal sehingga rating faktornya sebesar 1 %.

Jadi rating performancenya : 1

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

- | | | |
|----------------------------|---|-----|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 0 % |
| B. Sikap kerja | = | - |

| | | |
|------------------------------------|---|-----|
| C. Gerakan kerja | = | - |
| D. Kelelahan mata | = | - |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = | 1 % |
| - Keterlambatan | = | 3 % |
| Total allowance time | = | 6 % |

- Meletakkan bata ke rel transportir

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-----------|----------------|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : Average | $B = 0.03$ |
| | | 0.16 |
| | | + |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.16 = 1.16$

Allowance time untuk :

- Kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor

yang berpengaruh :

| | | |
|------------------------------------|---|-----|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 6 % |
| B. Sikap kerja | = | 1 % |
| C. Gerakan kerja | = | 2 % |
| D. Kelelahan mata | = | 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |

| | | |
|---------------------------------|---|------|
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = | 1 % |
| - Keterlambatan | = | 3 % |
| Total allowance time | = | 15 % |

Pada pencetakan genteng

* Mengambil bata dan meletakkan didekat tempat

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-----------|----------------|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : Average | $B = 0.00$ |
| | | 0.13 |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.13 = 1.13$

Allowance time untuk :

- Kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | | |
|------------------------------------|---|------|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 6 % |
| B. Sikap kerja | = | 1 % |
| C. Gerakan kerja | = | 2 % |
| D. Kelelahan mata | = | 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = | 1 % |
| - Keterlambatan | = | 3 % |
| Total allowance time | = | 15 % |

* Mengoles bata dengan minyak dan meletakkan bata ke cetakan

Rating faktornya :

| | | | |
|-------------|-----------|----------------|---|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ | |
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ | |
| condition | : good | $C = + 0.02$ | |
| consistency | : Average | $B = 0.00$ | |
| | | 0.13 | + |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.13 = 1.13$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | |
|------------------------------------|--------|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = 6 % |
| B. Sikap kerja | = 1 % |
| C. Gerakan kerja | = 0 % |
| D. Kelelahan mata | = 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = 2 % |
| - Keterlambatan | = 3 % |
| Total allowance time | = 14 % |

* Mengambil genteng yang sudah dicetak

Rating faktornya :

| | | |
|-------|--------|----------------|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
|-------|--------|----------------|

| | | |
|-------------|-----------|----------------|
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : Average | $B = 0.00$ |
| | | 0.13 + |

Jadi rating performancinya : $1 + 0.13 = 1.13$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | |
|------------------------------------|--------|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = 6 % |
| B. Sikap kerja | = 1 % |
| C. Gerakan kerja | = 1 % |
| D. Kelelahan mata | = 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = 0 % |
| F. Keadaan atmosfir | = 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = 1 % |
| - Keterlambatan | = 3 % |
| Total allowance time | = 14 % |

* Merapikan hasil cetakan dan memberi cap

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-----------|----------------|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : Average | $B = 0.00$ |
| | | 0.13 + |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.13 = 1.13$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | | |
|------------------------------------|---|------|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 6 % |
| B. Sikap kerja | = | 1 % |
| C. Gerakan kerja | = | 0 % |
| D. Kelelahan mata | = | 0 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = | 1 % |
| - Keterlambatan | = | 3 % |
| Total allowance time | = | 11 % |

* Meletakkan genteng ke rel transportir

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-----------|----------------|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : Average | $B = 0.00$ |
| | | 0.13 |
| | | + |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.13 = 1.13$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | | |
|------------------------------------|---|------|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 6 % |
| B. Sikap kerja | = | 1 % |
| C. Gerakan kerja | = | 1 % |
| D. Kelelahan mata | = | 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = | 1 % |
| - Keterlambatan | = | 3 % |
| Total allowance time | = | 14 % |

Pada Proses Pengeringan

* Meletakkan dan mengatur genteng ke rak pengeringan

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-------------|---|
| skill | : excellent | $C_1 = + 0.08$ |
| effort | : good | $C_1 = + 0.05$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : good | $B = 0.01$ |
| | | <hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> |
| | | 0.16 + |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.16 = 1.16$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | | |
|----------------------------|---|-----|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 6 % |
| B. Sikap kerja | = | 1 % |
| C. Gerakan kerja | = | 1 % |

| | | |
|------------------------------------|---|------|
| D. Kelelahan mata | = | 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = | 0 % |
| - Keterlambatan | = | 2 % |
| Total allowance time | = | 12 % |

Pada Proses Pembakaran

* Menyiapkan Genteng di depan kiln

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-------------|----------------|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : excellent | $C_1 = + 0.10$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : good | $B = 0.01$ |
| | | 0.19 |
| | | + |

Jadi rating performancinya : $1 + 0.19 = 1.19$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | | |
|------------------------------------|---|-----|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = | 6 % |
| B. Sikap kerja | = | 1 % |
| C. Gerakan kerja | = | 0 % |
| D. Kelelahan mata | = | 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = | 0 % |
| F. Keadaan atmosfer | = | 0 % |

- G. Keadaan lingkungan yang baik = 1 %
- Keterlambatan = 3 %
- Total allowance time = 13 %
- Memasukkan genteng ke kiln
- * Dengan jarak 4 meter, 5 meter, 6 meter dan 7 meter

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-------------|--|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : excellent | $C_1 = + 0.10$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : good | $B = 0.01$ |
| | | <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> 0.19 + |

Jadi rating performancenya : $1 + 0.19 = 1.19$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :
- A. Tenaga yang dikeluarkan = 30 %
- B. Sikap kerja = 2 %
- C. Gerakan kerja = 2 %
- D. Kelelahan mata = 0 %
- E. Keadaan temperatur tempat kerja = 0 %
- F. Keadaan atmosfer = 1 %
- G. Keadaan lingkungan yang baik = 1 %
- Keterlambatan = 3 %
- Total allowance time = 39 %

Mengeluarkan genteng dari kiln

* dengan Jarak 4 meter, 5 meter, 6 meter dan 7 meter

Rating faktornya :

| | | |
|-------------|-------------|--|
| skill | : good | $C_1 = + 0.06$ |
| effort | : excellent | $B_1 = + 0.10$ |
| condition | : good | $C = + 0.02$ |
| consistency | : Average | $D = 0.00$ |
| | | <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black; margin-bottom: 5px;"/> 0.18 + |

Jadi rating performancinya : $1 + 0.18 = 1.18$

Allowance time untuk :

- kebutuhan pribadi dan kelelahan berdasarkan faktor yang berpengaruh :

| | |
|------------------------------------|---------|
| A. Tenaga yang dikeluarkan | = 7.5 % |
| B. Sikap kerja | = 2 % |
| C. Gerakan kerja | = 0 % |
| D. Kelelahan mata | = 2 % |
| E. Keadaan temperatur tempat kerja | = 10 % |
| F. Keadaan atmosfer | = 5 % |
| G. Keadaan lingkungan yang baik | = 1 % |

- Keterlambatan = 3 %

Total allowance time = 30.5 %

Setelah diketahui rating performance dan allowance timenya, maka dapat diketahui waktu normal dan waktu standart serta output yang dihasilkan oleh operator

maupun mesin pada masing-masing tahap proses pembuatan genteng dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu siklus (} W_p \text{)} = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$\text{Waktu Normal (} W_n \text{)} = W_p \times \text{Rating performance}$$

Dimana :

$$\text{Rating Performance} = 1 + \text{Rating Faktor}$$

$$\text{Waktu Standart} = W_n + (\text{Allowance (\%)} \times W_n)$$

Penetapan waktu normal untuk masing-masing tahap proses pembuatan genteng :

1. Pada proses pembuatan bata cetak

- Waktu pemotongan bata cetak

$$W_n = 1.542083 \times 1 = 1.542083 \text{ detik}$$

- Waktu Meletakkan bata cetak ke rel transportir

$$W_n = 1.145833 \times 1.16 = 1.3292 \text{ detik}$$

2. Pada proses pencetakan Genteng

- Waktu mengambil bata dan meletakkan di dekat tempat pencetakan

$$W_n = 1.395833 \times 1.13 = 1.5773 \text{ detik}$$

- Waktu mengoles bata dengan minyak dan meletakkan bata ke cetakan

$$W_n = 5.920833 \times 1.13 = 6.6905 \text{ detik}$$

- Waktu mengambil genteng yang sudah dicetak

$$W_n = 2.358333 \times 1.13 = 2.6649 \text{ detik}$$

- Waktu merapikan cetakan dan memberi tanda mesin
(cap)
 $W_n = 2.654166 \times 1.13 = 2.9992 \text{ detik}$
- Meletakkan genteng ke rel transportir
 $W_n = 1.370833 \times 1.13 = 1.5490 \text{ detik}$
- 3. Pada proses pengeringan genteng
 - Waktu meletakkan dan mengatur genteng ke rak pengeringan
 $W_n = 1.602083 \times 1.16 = 1.8584 \text{ detik}$
- 4. Pada proses pembakaran genteng
 - Waktu menyiapkan genteng di depan kiln
 $W_n = 2.164583 \times 1.16 = 2.57585 \text{ detik}$
 - Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 4 meter
 $W_n = 8.582142 \times 1.19 = 10.1269 \text{ detik}$
 - Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 5 meter
 $W_n = 10.775 \times 1.19 = 12.8222 \text{ detik}$
 - Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 6 meter
 $W_n = 12.91071 \times 1.19 = 15.3637 \text{ detik}$
 - Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 7 meter
 $W_n = 15.85357 \times 1.19 = 18.8657 \text{ detik}$
 - Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 4 meter
 $W_n = 3.382142 \times 1.18 = 3.9909 \text{ detik}$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 5 meter

$$W_n = 4.45 \times 1.18 = 5.251 \text{ detik}$$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 6 meter

$$W_n = 5.457142 \times 1.18 = 6.4394 \text{ detik}$$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 7 meter

$$W_n = 6.353571 \times 1.18 = 7.4972 \text{ detik}$$

Jadi dengan demikian dapat ditetapkan waktu standart untuk penyelesaian tiap-tiap tahap proses pembuatan genteng beserta outputnya.

1. Pada proses pembuatan bata cetak

- Waktu pemotongan bata cetak

$$W_s = 1.542083 + (6 \% \times 1.542083) = 1.63461 \text{ detik}$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 1.63461 = 2202.36 \sim 2202 \text{ per jam}$$

- Waktu Meletakkan bata cetak ke rel transportir

$$W_s = 1.3292 + (15 \% \times 1.3292) = 1.5286$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 1.5286 = 2355.10 \sim 2355 \text{ per jam}$$

2. Pada proses pencetakan Genteng

- Waktu mengambil bata dan meletakkan di dekat tempat pencetakan

$$W_s = 1.5773 + (15 \% \times 1.5773) = 1.8139$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 1.8139 = 1984.67 \sim 1985 \text{ per jam}$$

- Waktu merapikan cetakan dan memberi tanda mesin
(cap)

$$W_s = 2.9992 + (11 \% \times 2.9992) = 3.3291$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 3.3291 = 1081.37 \sim 1081 \text{ per jam}$$

- Meletakkan genteng ke rel transportir

$$W_s = 1.5490 + (14 \% \times 1.5490) = 1.7659$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 1.7659 = 2038.62 \sim 2039 \text{ per jam}$$

3. Pada proses pengeringan genteng

- Waktu meletakkan dan mengatur genteng ke rak pengeringan

$$W_s = 1.8584 + (12 \% \times 1.8584) = 2.0814$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 2.0814 = 1729.60 \sim 1730 \text{ per jam}$$

4. Pada proses pembakaran genteng

- Waktu menyiapkan genteng di depan kiln

$$W_s = 2.5758 + (13 \% \times 2.5758) = 2.9106$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 2.9106 = 1236.86 \sim 1237 \text{ per jam}$$

- Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 4 meter

$$W_s = 10.2127 + (39 \% \times 10.2127) = 14.1956$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 14.1956 = 253.60 \sim 254 \text{ per jam}$$

- Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 5 meter

$$W_s = 12.8222 + (39 \% \times 12.8222) = 17.8229$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 17.8229 = 201.99 \sim 202 \text{ per jam}$$

- Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 6 meter

$$W_s = 15.3637 + (39 \% \times 15.3637) = 21.3555$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 21.3555 = 168.57 \sim 169 \text{ per jam}$$

- Waktu memasukkan genteng ke kiln dengan arak 7 meter

$$W_n = 18.8658 + (39 \% \times 18.8658) = 26.2235$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 26.2235 = 137.28 \sim 137 \text{ per jam}$$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 4 meter

$$W_s = 3.9909 + (30.5 \% \times 3.9909) = 5.2081$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 5.2081 = 691.23 \sim 691 \text{ per jam}$$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 5 meter

$$W_s = 5.251 + (30.5 \% \times 5.251) = 6.8525$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 6.8525 = 525.36 \sim 525 \text{ per jam}$$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 6 meter

$$W_s = 6.4394 + (30.5 \% \times 6.4394) = 8.4034$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 8.4034 = 428.40 \sim 428 \text{ per jam}$$

- Waktu mengeluarkan genteng dari kiln dengan jarak 7 meter

$$W_s = 7.4972 + (30.5 \% \times 7.4972) = 9.7838$$

$$\text{Outputnya} = 3600 / 9.7838 = 367.95 \sim 368 \text{ per jam}$$

BAB IV PEMBAHASAN

Langkah untuk menuju suatu kesimpulan perlu adanya pembahasan. Pembahasan ini bertujuan untuk membantu mempermudah dalam menuju pada bab kesimpulan nanti. Maka sesuai dengan tujuan tersebut, akan diberikan beberapa tinjauan yaitu :

4.1. Tinjauan Peta Aliran Proses

Dari peta aliran proses pada bab sebelumnya dapat diketahui aliran bahan atau aktivitas orang atau mesin mulai awal masuk dalam suatu proses atau prosedur sampai aktivitas terakhir, waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur dan jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.

Adapun total waktu dari masing-masing kegiatan adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan operasi selama 421.64 jam
2. Kegiatan memeriksa selama 0.00042 jam
3. Kegiatan transport selama 0.1688 jam
4. Kegiatan menunggu selama 1.795 jam

Dari hasil diatas dapat dikatakan bahwa kegiatan operasi memerlukan waktu yang cukup lama. Untuk itu maka

ada baiknya bila kita tinjau lagi waktu yang diperlukan oleh masing-masing operasi. Misalnya kita tinjau pada tahap pencetakan genteng. Pada bagian ini memerlukan waktu 11.6005 detik (didapat dari menjumlahkan waktu yang diperlukan untuk mencetak mulai dari elemen kerja mengoles bata dengan minyak dan meletakkannya pada cetakan sampai merapikan dan memberi cap atau tanda mesin). Berdasarkan waktu tersebut, kita tinjau lagi pada operator. Ternyata operator masih mengalami keterlambatan dalam memenuhi target, hal ini bisa dilihat dari hasil output yang dihasilkan per hari. Dari hasil perhitungan di depan dapat diketahui bahwa pada saat ini operator hanya bisa menghasilkan output sebanyak 7500 - 8500 per hari, sehingga dapat diartikan bahwa operator masih belum dapat memenuhi target yang ditetapkan oleh pabrik yaitu sebesar 10.000 buah per hari. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu adanya penambahan operator atau mesin dan menambah ketrampilan operator. Untuk meningkatkan ketrampilan operator misalnya dengan memberikan latihan ketrampilan sesuai dengan bidangnya, memberikan bonus untuk operator atau karyawan yang dapat menghasilkan output yang melebihi target (tentunya baik mutu maupun kualitas) dan motivasi lainnya yang dapat meningkatkan ketrampilan

maupun semangat kerja. Sehingga dengan demikian ketrampilan operator dapat ditingkatkan dan pada akhirnya akan menaikkan output yang dihasilkan per hari baik dalam kualitas maupun kuantitas.

4.2. Tinjauan peta pekerja dan mesin

Gerakan pekerja dan mesin adakalanya bergantian dan juga bersama-sama. Gerakan berbeda berarti bahwa bila mesin bekerja, maka pekerja tidak memerlukan aktivitas yaitu menunggu, sedangkan bila pekerja bekerja maka mesin menunggu, tetapi ada kalanya aktivitas keduanya dilaksanakan.

Dari hasil pengamatan dan perhitungan pada bab sebelumnya, diperoleh informasi bahwa pada proses pembuatan bata cetak, mesin digunakan sebesar 100%, Sedangkan operator I dan operator II digunakan masing-masing sebesar 81.04% dan 8.78% dari total waktu yang digunakan untuk proses ini. Ditinjau dari besarnya waktu tersebut, maka operator II lebih banyak mengganggu daripada operator I. Hal ini disebabkan antara lain operator I terlalu lemah waktu mendorong bata cetak dan kurang licinnya alat transfer bata cetak tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu diadakan penjadwalan waktu pergantian operator C tentunya antara operator I

dan operator II), atau bila mungkin operatornya diganti dengan operator laki-laki karena laki-laki memiliki tenaga yang lebih kuat dibanding dengan wanita sehingga bila mendorong, bata cetak akan cepat sampai pada operator II, sedangkan untuk mengatasi kurang licinnya alat transfer operator kedua dapat diberi tugas tambahan untuk memberi minyak pada roda dekat alat pemotong bata cetak. Dengan demikian proses akan berjalan lebih cepat, waktu menganggur dapat dikurangi dan akhirnya proses produksi akan efektif dan efisien.

Untuk tahap pencetakan genteng, dari hasil pengamatan dan perhitungan pada bab sebelumnya didapatkan informasi bahwa mesin cetak digunakan sebesar 100%, sedangkan operator I sebesar 100%, operator II sebesar 100%, operator III sebesar 39.83%, operator IV sebesar 31.77% dan operator V sebesar 100 %. Dari sini dapat dikatakan bahwa pada tahap ini, terjadi tidak meratanya waktu senggang (istirahat) karena di satu sisi operator digunakan 100% dan pada sisi yang lain operator hanya digunakan sebesar 39.83% dan 31.77%. Apabila keadaan ini diteruskan akan berakibat penurunan output yang dihasilkan, karena operator yang digunakan sebesar 100% akan mengalami kelelahan yang lebih besar dibanding operator yang lain. Untuk mengatasi hal

tersebut maka perlu diadakan penjadwalan waktu pergantian operator atau memberikan pekerjaan tambahan untuk operator yang memiliki waktu istirahat yang lebih banyak. Karena dengan demikian diharapkan waktu senggang dan keletihan operator dapat merata yang akhirnya dapat meningkatkan output.

4.3. Tinjauan Pengukuran Waktu Kerja

Berdasarkan data yang diperoleh dengan cara penyampelan, akhirnya didapatkan waktu normal, waktu baku dan output yang dihasilkan per hari kerja (7 jam) dari masing-masing elemen kerja.

Adapun waktu normal, waktu baku dan output per hari kerja tiap elemen kerja adalah sebagai berikut :

| NO | Elemen Kerja | Waktu Normal | Waktu Baku | Out put per hari |
|----|---|--------------|------------|------------------|
| 1 | memotong bata cetak | 1.54208 | 1.63461 | 15414 |
| 2 | meletakkan bata cetak ke rel transportir | 1.3292 | 1.5286 | 16485 |
| 3 | mengambil dan meletakkan bata dekat tempat cetak | 1.5773 | 1.8139 | 13895 |
| 4 | mengoles bata dgn minyak dan meletakkannya ke cetakan | 6.6905 | 7.6272 | 3304 |
| 5 | mengambil genteng yang sudah dicetak | 2.6649 | 3.038 | 8295 |
| 6 | merapikan hasil cetak dan memberi tanda mesin | 2.9992 | 3.3291 | 7567 |
| 7 | meletakkan genteng ke rel transportir | 1.5490 | 1.7659 | 14273 |
| 8 | meletakkan dan mengatur genteng pada rak pengeringan | 1.8584 | 2.0814 | 12110 |
| 9 | menyiapkan genteng di depan kiln | 2.5759 | 2.9106 | 8659 |
| 10 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 4 meter | 10.1269 | 14.1956 | 1778 |
| 11 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 5 meter | 12.822 | 17.8229 | 1414 |

| NO | Elemen Kerja | Waktu Normal | Waktu Baku | Out put per hari |
|----|--|--------------|------------|------------------|
| 12 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 6 meter | 15.3637 | 21.3555 | 1183 |
| 13 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 7 meter | 18.8657 | 26.2235 | 959 |
| 14 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 4 meter | 3.9909 | 5.2081 | 4837 |
| 15 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 5 meter | 5.251 | 6.8525 | 3675 |
| 16 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 6 meter | 6.4394 | 8.4034 | 2996 |
| 17 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 7 meter | 7.4972 | 9.7838 | 2576 |

Dengan diketahuinya perbedaan output yang dihasilkan dari setiap elemen kerja, maka dapat dikatakan bahwa :

* Pada Tahap Pembuatan bata cetak, pada elemen kerja memotong bata cetak menghasilkan output yang lebih sedikit dibandingkan dengan elemen kerja meletakkan bata cetak ke rel transportir. Hal ini disebabkan karena kurang cepatnya proses pencampuran bahan sehingga mesin pencetak bata (vacum) tersebut kadang-kadang mengalami keterlambatan dalam pengisian bahan (proses pengisian bahan kurang stabil). Untuk mengatasi hal ini perlu

diadakan pengawasan yang konsisten terhadap operator maupun mesin atau peralatan.

* Pada tahap pencetakan genteng, elemen kerja mengoles bata dengan minyak dan meletakkannya ke cetakan menghasilkan output yang paling sedikit. Hal ini disebabkan pada elemen kerja ini dibutuhkan kecakapan (ketelitian) dalam mengoles. Karena bila tidak cakap (teliti) kemungkinan besar hasil cetakannya akan tetap lengket dan tidak bisa diambil berarti output yang dihasilkan akan berkurang akhirnya target pabrik tidak dapat dipenuhi. Mengingat elemen ini cukup memegang peranan untuk memperlancar produksi, maka dari itu perlu adanya pemilihan operator yang cukup trampil dalam bidang tersebut. Sedangkan elemen kerja yang mempunyai output yang paling besar adalah pada elemen kerja meletakkan genteng ke rel transportir yaitu sebesar 14273 per hari kerja. Adapun penyebabnya adalah operator pada bagian ini sudah paham akan pekerjaannya dan memiliki ketrampilan yang cukup untuk melakukannya.

* Pada tahap pengeringan, elemen kerja meletakkan dan mengatur genteng pada rak pengeringan menghasilkan output sebesar 1730 per jam atau 12110 per hari. Hal ini berarti bahwa operator pada bagian ini dapat memenuhi target jumlah genteng yang harus masuk ke kiln

dalam satu hari. Adapun penyebabnya adalah pada tahap ini operator sudah paham akan pekerjaannya dan memiliki ketrampilan yang cukup baik untuk melaksanakan pekerjaannya.

* Pada tahap pembakaran, elemen kerja menyiapkan genteng di depan kiln menghasilkan output sebanyak 8659 per hari atau 1237 per jam. Dilihat dari jumlah output yang dihasilkan berarti operator pada tahap ini belum bisa memenuhi target untuk pengisian kiln untuk satu hari. Adapun penyebabnya adalah kurangnya kecakapan operator dalam mengoper genteng dari satu operator ke operator yang lain. Untuk mengatasi hal ini, operator perlu ditingkatkan ketrampilannya dalam mengoper. Misalnya dengan mempelajari teknik-teknik yang mudah dan benar untuk mengoper genteng dari satu operator ke operator yang lain dan belajar menyeleksi dengan cepat genteng mana yang sebaiknya dimasukkan ke kiln. Dengan demikian diharapkan dapat menambah kecepatan penyiapan genteng yang akan masuk kiln, yang akhirnya dapat memenuhi target yang ditetapkan.

* Pada tahap pembakaran, output yang dihasilkan oleh operator tergantung pada jarak. Semakin dekat jaraknya semakin banyak output yang dihasilkan. Sedangkan bila ditinjau dari tingkat kelelahan maka pada elemen kerja

mengeluarkan genteng dari kiln mempunyai tingkat keletihan yang lebih tinggi dibandingkan dengan elemen kerja memasukkan genteng ke kiln. Adapun penyebabnya adalah pada waktu memngeluarkan genteng dari kiln suhu cukup tinggi sehingga membuat operator cepat lelah dan banyak istirahat.

Dengan diketahuinya kemampuan operator per hari, maka perusahaan dapat mengetahui perubahan (kemajuan atau kemunduran) ketrampilan operator dan dapat juga digunakan untuk memperhitungkan waktu penyelesaian job order.

Sedangkan keadaan optimum akan dapat tercapai bila standart kerja operator sama dengan standart semestinya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisa data dan pembahasan pada bab sebelumnya didapat kesimpulan :

1. Pada bagian pembuatan bata cetak diusulkan agar operator I (pendorong bata cetak) diganti dengan operator pria, sebab operator pria lebih kuat dibanding dengan wanita. Sedangkan operator II diberi tugas tambahan yaitu memberi minyak pada roda dekat pemotongan bata cetak. Dengan hal tersebut diatas diharapkan proses produksi akan lebih efektif dan efisien.
2. Pada bagian pencetakan genteng diusulkan diberikan jadwal waktu pergantian operator. Sehingga operator tidak mengalami kepayahan yang berlebihan yang dapat menurunkan output ang dihasilkan.
3. Dari hasil analisa, ternyata kebanyakan output yang dihasilkan oleh seorang operator per hari masih belum memenuhi target yang telah ditetapkan.
4. Dengan diketahuinya waktu normal, waktu baku dan output per hari yang dihasilkan oleh operator atau mesin, maka perusahaan dapat mengetahui perubahan ketrampilan operator dan dapat memperhitungkan waktu penyelesaian job order.

5.2. Saran-saran

Beberapa saran yang dapat dikemukakan sehubungan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Untuk dapat meningkatkan ketrampilan operator, maka perlu diadakan latihan untuk operator sesuai dengan bidangnya.
2. Tugas akhir ini dapat dilanjutkan dengan menganalisa gerakan-gerakan mana yang kurang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Halpern, Siegmund, The Assurance Science, An Introduction to Quality Control and Reability, Prentice Hall, inc, 1978.
2. Seri manajemen No. 15c, Penelitian Kerja dan Pengukuran Kerja, Erlangga.
3. Sतालaksana, Iftikar, Anggawisastra, Ruhana, Tjakraatmadja, Jann H, Teknik Tata Cara Kerja, Bandung, Depertemen Teknik Industri ITB, 1979.
4. Wignjosoebroto Sritomo, Teknik Tata Cara dan Pengukuran Waktu Kerja, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri.

TABEL : 1
 DATA WAKTU PEMOTONGAN BATA CETAK (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-----------|
| 1 | 1.875 | 1.5 | 1.5 | 1.875 | 1.6875 |
| 2 | 1.25 | 1.875 | 1.5 | 1.875 | 1.625 |
| 3 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.725 | 1.55625 |
| 4 | 1.25 | 1.875 | 1.5 | 1.5 | 1.53125 |
| 5 | 1.25 | 1.875 | 1.875 | 1.25 | 1.5625 |
| 6 | 1.25 | 1.5 | 1.5 | 1.25 | 1.375 |
| 7 | 1.5 | 1.875 | 1.5 | 1.5 | 1.59375 |
| 8 | 1.5 | 1.875 | 1.875 | 1.5 | 1.6875 |
| 9 | 1.5 | 1.25 | 1.25 | 1.875 | 1.46875 |
| 10 | 1.25 | 1.5 | 1.5 | 1.875 | 1.53125 |
| 11 | 1.5 | 1.25 | 1.875 | 1.725 | 1.5875 |
| 12 | 1.875 | 1.25 | 1.5 | 1.875 | 1.625 |

TABEL : 2
 DATA WAKTU MELETAKKAN BATA CETAK KE ROOL TRANSPORTIR
 (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | 1.2 |
| 2 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.175 |
| 3 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 0.9 | 1.1 |
| 4 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.25 |
| 5 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 1.075 |
| 6 | 1.2 | 1.2 | 0.9 | 1.1 | 1.1 |
| 7 | 1.2 | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| 8 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 0.9 | 1.075 |
| 9 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.125 |
| 10 | 1.5 | 1.1 | 1.2 | 1.0 | 1.125 |
| 11 | 1.3 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 1.15 |
| 12 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.6 | 1.175 |

TABEL : 3
 DATA WAKTU MENGAMBIL BATA DAN
 MELETAKKAN DEKAT TEMPAT CETAK (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 1.3 | 1.3 |
| 2 | 1.5 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.35 |
| 3 | 1.8 | 1.7 | 1.3 | 1.5 | 1.575 |
| 4 | 1.3 | 1.1 | 1.8 | 1.5 | 1.425 |
| 5 | 1.3 | 1.5 | 1.2 | 1.3 | 1.325 |
| 6 | 1.3 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.375 |
| 7 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.225 |
| 8 | 2.0 | 1.2 | 1.7 | 1.0 | 1.475 |
| 9 | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 1.7 | 1.5 |
| 10 | 1.4 | 1.0 | 1.6 | 1.5 | 1.375 |
| 11 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.35 |
| 12 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 1.7 | 1.475 |

TABEL : 4
DATA WAKTU MENGOLES BATA DENGAN MINYAK DAN
MELETAKKAN BATA KECETAKAN (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 6.5 | 5.6 | 5.8 | 6.0 | 5.975 |
| 2 | 5.2 | 6.0 | 5.9 | 5.3 | 5.6 |
| 3 | 5.4 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.0 |
| 4 | 6.2 | 6.0 | 6.4 | 5.5 | 6.025 |
| 5 | 6.1 | 6.4 | 5.4 | 6.6 | 6.125 |
| 6 | 6.0 | 6.1 | 5.7 | 6.5 | 6.075 |
| 7 | 6.3 | 5.5 | 6.2 | 5.6 | 5.9 |
| 8 | 6.1 | 6.0 | 5.1 | 6.1 | 5.825 |
| 9 | 6.0 | 6.4 | 5.9 | 6.0 | 6.075 |
| 10 | 5.8 | 5.9 | 6.1 | 5.2 | 5.75 |
| 11 | 5.7 | 6.1 | 5.3 | 6.3 | 5.85 |
| 12 | 6.0 | 5.8 | 6.1 | 5.5 | 5.85 |

TABEL : 5
 DATA WAKTU MENGAMBIL GENTENG YANG SUDAH DICETAK
 (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 2.6 | 2.0 | 2.3 | 2.1 | 2.25 |
| 2 | 2.5 | 2.0 | 2.1 | 2.4 | 2.25 |
| 3 | 3.1 | 2.4 | 2.4 | 2.1 | 2.50 |
| 4 | 2.3 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.525 |
| 5 | 2.4 | 2.2 | 2.7 | 2.1 | 2.35 |
| 6 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | 2.0 | 2.425 |
| 7 | 1.8 | 2.1 | 1.9 | 2.9 | 2.175 |
| 8 | 2.3 | 2.6 | 2.1 | 2.1 | 2.275 |
| 9 | 2.6 | 2.1 | 2.4 | 2.3 | 2.35 |
| 10 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 2.1 | 2.275 |
| 11 | 2.7 | 2.1 | 2.4 | 2.5 | 2.425 |
| 12 | 2.7 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |

TABEL : 6
 DATA WAKTU MERAPIKAN HASIL CETAKAN DAN
 MEMVBERI TANDA MESIN (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 2.5 | 2.3 | 2.6 | 3.2 | 2.65 |
| 2 | 2.4 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.55 |
| 3 | 2.7 | 2.7 | 2.5 | 2.9 | 2.70 |
| 4 | 2.9 | 2.4 | 2.7 | 2.5 | 2.625 |
| 5 | 2.5 | 2.8 | 2.8 | 3.1 | 2.8 |
| 6 | 2.5 | 2.6 | 2.5 | 2.9 | 2.625 |
| 7 | 3.1 | 2.3 | 3.1 | 2.6 | 2.775 |
| 8 | 2.8 | 2.9 | 2.6 | 2.5 | 2.7 |
| 9 | 2.7 | 2.8 | 2.5 | 2.5 | 2.625 |
| 10 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.4 | 2.475 |
| 11 | 2.3 | 2.6 | 2.5 | 2.9 | 2.575 |
| 12 | 2.6 | 3.1 | 2.7 | 2.6 | 2.75 |

TABEL : 7
 DATA WAKTU MELETAKKAN GENTENG
 KE ROOL TRANSPORTIR (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 1.2 | 1.5 | 1.3 | 1.5 | 1.375 |
| 2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.25 |
| 3 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.3 | 1.525 |
| 4 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.375 |
| 5 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.5 | 1.45 |
| 6 | 1.1 | 1.4 | 1.4 | 1.8 | 1.425 |
| 7 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.5 | 1.325 |
| 8 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.3 | 1.425 |
| 9 | 1.5 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | 1.325 |
| 10 | 1.2 | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.275 |
| 11 | 1.4 | 1.8 | 1.2 | 1.3 | 1.425 |
| 12 | 1.3 | 1.4 | 1.1 | 1.3 | 1.275 |

TABEL : 8
 DATA WAKTU MELETAKKAN DAN MENGATUR GENTENG
 PADA RAK PENGERINGAN (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 1.7 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.525 |
| 2 | 1.6 | 1.2 | 1.5 | 1.3 | 1.4 |
| 3 | 1.9 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 1.475 |
| 4 | 1.5 | 1.4 | 1.8 | 1.5 | 1.55 |
| 5 | 1.6 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 1.65 |
| 6 | 1.2 | 1.7 | 1.6 | 1.3 | 1.45 |
| 7 | 1.9 | 1.8 | 1.3 | 1.6 | 1.65 |
| 8 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 1.8 | 1.75 |
| 9 | 2.1 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.775 |
| 10 | 2.0 | 1.5 | 1.9 | 1.8 | 1.8 |
| 11 | 1.5 | 2.0 | 1.7 | 1.8 | 1.75 |
| 12 | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 1.6 | 1.45 |

TABEL : 9
 DATA WAKTU MENYIAPKAN GENTENG DI DEPAN KILN
 (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 2.3 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.95 |
| 2 | 1.7 | 1.7 | 2.3 | 2.5 | 2.05 |
| 3 | 2.3 | 2.4 | 2.0 | 2.5 | 2.3 |
| 4 | 1.9 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.025 |
| 5 | 2.0 | 1.9 | 2.1 | 1.8 | 1.95 |
| 6 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.075 |
| 7 | 2.4 | 1.8 | 2.6 | 2.1 | 2.225 |
| 8 | 2.5 | 2.5 | 1.9 | 2.2 | 2.275 |
| 9 | 2.3 | 2.5 | 1.9 | 2.7 | 2.35 |
| 10 | 2.9 | 2.2 | 2.0 | 2.1 | 2.3 |
| 11 | 2.2 | 1.9 | 2.6 | 2.3 | 2.25 |
| 12 | 2.2 | 1.9 | 2.3 | 2.5 | 2.225 |

TABEL : 10
DATA WAKTU MEMASUKKAN GENTENG KE KILN
DENGAN JARAK 4 METER (DETIK)

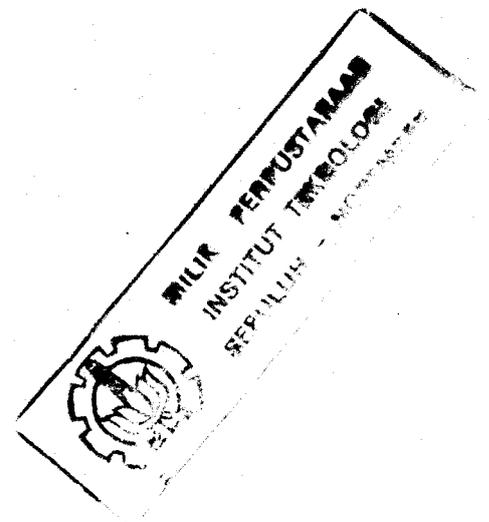
| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 7.1 | 8.0 | 9.3 | 9.2 | 8.4 |
| 2 | 9.5 | 8.9 | 9.0 | 7.0 | 8.6 |
| 3 | 8.8 | 8.9 | 8.6 | 9.5 | 8.95 |
| 4 | 8.6 | 9.2 | 9.0 | 8.4 | 8.8 |
| 5 | 9.7 | 9.0 | 8.9 | 9.0 | 9.15 |
| 6 | 8.6 | 9.6 | 9.5 | 7.0 | 8.65 |
| 7 | 9.8 | 6.2 | 6.8 | 7.3 | 7.525 |

TABEL : 11
 DATA WAKTU MEMASUKKAN GENTENG KE KILN
 DENGAN JARAK 5 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|------|------|------|-----------|
| 1 | 10.6 | 10.6 | 10.1 | 11.7 | 10.75 |
| 2 | 11.0 | 10.3 | 11.3 | 10.2 | 10.70 |
| 3 | 10.2 | 11.9 | 10.1 | 10.5 | 10.675 |
| 4 | 10.8 | 11.0 | 10.0 | 11.5 | 10.825 |
| 5 | 10.9 | 10.5 | 11.9 | 11.2 | 11.125 |
| 6 | 11.5 | 10.1 | 10.5 | 10.0 | 10.525 |
| 7 | 10.3 | 10.6 | 10.4 | 12.0 | 10.825 |

TABEL : 12
 DATA WAKTU MEMASUKKAN GENTENG KE KILN
 DENGAN JARAK 6 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|------|------|------|-----------|
| 1 | 13.0 | 13.5 | 13.0 | 12.5 | 13.0 |
| 2 | 12.9 | 12.0 | 13.5 | 13.1 | 12.875 |
| 3 | 13.5 | 13.4 | 12.0 | 13.7 | 13.15 |
| 4 | 13.0 | 12.5 | 12.4 | 12.6 | 12.625 |
| 5 | 13.1 | 13.5 | 13.0 | 13.1 | 13.175 |
| 6 | 12.5 | 13.6 | 12.2 | 12.0 | 12.575 |
| 7 | 13.6 | 12.5 | 13.5 | 12.3 | 12.975 |



TABEL : 13
 DATA WAKTU MEMASUKKAN GENTENG KE KILN
 DENGAN JARAK 7 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|------|------|------|-----------|
| 1 | 14.0 | 19.0 | 14.0 | 15.0 | 15.5 |
| 2 | 20.3 | 14.0 | 15.8 | 16.9 | 16.75 |
| 3 | 15.8 | 14.7 | 20.0 | 14.0 | 16.125 |
| 4 | 15.0 | 14.4 | 14.4 | 17.0 | 15.2 |
| 5 | 17.0 | 20.3 | 16.8 | 15.3 | 17.35 |
| 6 | 14.7 | 14.4 | 14.7 | 16.4 | 15.05 |
| 7 | 15.0 | 16.0 | 15.0 | 14.0 | 15.0 |

TABEL : 14
DATA WAKTU MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN
DENGAN JARAK 4 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 3.8 | 3.4 | 3.5 | 3.5 | 3.65 |
| 2 | 3.5 | 3.2 | 3.8 | 3.2 | 3.425 |
| 3 | 3.1 | 3.3 | 3.2 | 3.6 | 3.3 |
| 4 | 3.1 | 3.4 | 3.2 | 3.6 | 3.325 |
| 5 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 2.9 | 3.375 |
| 6 | 3.1 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.4 |
| 7 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.3 | 3.3 |

TABEL : 15
 DATA WAKTU MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN
 DENGAN JARAK 5 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 4.9 | 4.2 | 4.1 | 4.2 | 4.35 |
| 2 | 4.2 | 4.8 | 4.7 | 4.6 | 4.6 |
| 3 | 4.0 | 4.4 | 4.5 | 4.9 | 4.45 |
| 4 | 4.2 | 4.8 | 4.4 | 4.5 | 4.475 |
| 5 | 4.0 | 4.7 | 4.9 | 4.2 | 4.45 |
| 6 | 4.5 | 4.5 | 4.6 | 4.2 | 4.45 |
| 7 | 4.6 | 4.1 | 4.0 | 4.8 | 4.375 |

TABEL : 16
DATA WAKTU MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN
DENGAN JARAK 6 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 5.8 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.325 |
| 2 | 5.0 | 5.9 | 5.5 | 5.2 | 5.4 |
| 3 | 5.0 | 5.5 | 5.9 | 5.4 | 5.45 |
| 4 | 5.9 | 5.8 | 5.4 | 5.1 | 5.775 |
| 5 | 5.9 | 5.8 | 5.4 | 5.1 | 5.55 |
| 6 | 5.0 | 5.4 | 5.2 | 5.0 | 5.15 |
| 7 | 5.5 | 5.3 | 5.6 | 5.8 | 5.555 |

TABEL : 17
 DATA WAKTU MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN
 DENGAN JARAK 7 METER (DETIK)

| Sub Group | Pengamatan | | | | Rata-rata |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----------|
| 1 | 6.2 | 6.3 | 7.2 | 6.8 | 6.625 |
| 2 | 6.3 | 6.3 | 6.0 | 6.0 | 6.15 |
| 3 | 6.1 | 6.0 | 7.1 | 6.3 | 6.375 |
| 4 | 6.0 | 6.2 | 7.1 | 6.2 | 6.375 |
| 5 | 6.7 | 6.0 | 6.2 | 6.6 | 6.375 |
| 6 | 6.3 | 6.1 | 6.0 | 6.6 | 6.25 |
| 7 | 6.2 | 6.8 | 6.3 | 6.0 | 6.325 |

TABEL : 18

HASIL PERHITUNGAN UJI KESERAGAMAN DATA

| NO | Elemen Kerja | \bar{x} | σ_x | BKA | BKB |
|----|---|-----------|------------|-----------|----------|
| 1 | memotong bata cetak | 1.542083 | 0.119123 | 1.926641 | 1.211900 |
| 2 | meletakkan bata cetak ke rel transport | 1.145833 | 0.078522 | 1.381400 | 0.910265 |
| 3 | mengambil bata dan meletakkan dekat tempat cetak | 1.395833 | 0.11249507 | 1.7331855 | 1.061882 |
| 4 | mengoles bata dgn minyak & meletakkan bata ke cetakan | 5.920833 | 0.18848735 | 6.4862954 | 5.355371 |
| 5 | mengambil genteng yang sudah dicetak | 2.358333 | 0.13520407 | 2.7629456 | 1.952721 |
| 6 | merapikan hasil cetakan dan memberi tanda mesin | 2.654166 | 0.1134368 | 2.9944771 | 2.313856 |
| 7 | meletakkan genteng ke rel transport | 1.370833 | 0.09165054 | 1.6457850 | 1.095882 |
| 8 | meletakkan & mengatur genteng pada rak pengeringan | 1.602083 | 0.12181673 | 1.9675335 | 1.236633 |
| 9 | menyiapkan genteng di depan kiln | 2.164583 | 0.14085211 | 2.5871397 | 1.742027 |
| 10 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 4 meter | 8.582142 | 0.497224 | 10.07381 | 7.090469 |
| 11 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 5 meter | 10.775 | 0.1314060 | 11.71718 | 9.832817 |

| NO | Elemen Kerja | \bar{x} | σ_x | BKA | BKB |
|----|--|-----------|------------|----------|----------|
| 12 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 6 meter | 12.91071 | 0.273637 | 13.73162 | 12.08980 |
| 13 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 7 meter | 15.85357 | 0.973299 | 18.77346 | 12.93367 |
| 14 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 4 meter | 3.382142 | 0.110599 | 3.713939 | 3.050345 |
| 15 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 5 meter | 4.45 | 0.150616 | 4.901848 | 3.998151 |
| 16 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 6 meter | 5.457142 | 0.167458 | 5.959518 | 4.954767 |
| 17 | mengeluarkan genteng dgn jarak 7 meter | 6.353571 | 0.182818 | 6.902027 | 5.805115 |

TABEL : 19

HASIL PERHITUNGAN UJI KECUKUPAN DATA

| NO | Elemen Kerja | ΣX | ΣX^2 | N | N' |
|----|---|------------|--------------|----|----------|
| 1 | memotong bata cetak | 74.02 | 117.2223 | 48 | 43.13641 |
| 2 | meletakkan bata cetak ke rel transport | 55.00 | 64.1800 | 48 | 29.42942 |
| 3 | mengambil bata dan meletakkan dekat tempat cetak | 67.00 | 95.900 | 48 | 40.70394 |
| 4 | mengoles bata dgn minyak & meletakkan bata ke cetakan | 284.20 | 1689.380 | 48 | 6.35090 |
| 5 | mengambil genteng yang sudah dicetak | 113.20 | 270.400 | 48 | 20.59708 |
| 6 | merapikan hasil cetakan dan memberi tanda mesin | 127.40 | 340.560 | 48 | 11.44690 |
| 7 | meletakkan genteng ke rel transport | 65.80 | 91.78 | 48 | 28.01156 |
| 8 | meletakkan & mengatur genteng pada rak pengeringan | 76.90 | 125.99 | 48 | 36.23099 |
| 9 | menyiapkan genteng di depan kiln | 103.90 | 228.63 | 48 | 26.53473 |
| 10 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 4 meter | 240.30 | 2088.99 | 48 | 20.71567 |
| 11 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 5 meter | 301.70 | 3261.47 | 28 | 5.242988 |

| NO | Elemen Kerja | ΣX | ΣX^2 | N | N' |
|----|--|------------|--------------|----|----------|
| 12 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 6 meter | 361.50 | 4675.31 | 28 | 2.772281 |
| 13 | memasukkan genteng ke kiln dgn jarak 7 meter | 443.90 | 7139.71 | 28 | 23.26078 |
| 14 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 4 meter | 94.70 | 321.61 | 28 | 6.599398 |
| 15 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 5 meter | 124.60 | 556.92 | 28 | 7.069814 |
| 16 | mengeluarkan genteng dari kiln dgn jarak 6 meter | 152.80 | 836.88 | 28 | 5.084225 |
| 17 | mengeluarkan genteng dgn jarak 7 meter | 177.90 | 1133.91 | 28 | 5.109640 |

TABEL : 20

TABEL PERFORMANCE RATING DARI WESTINGHOUSE

| Skill | | | Effort | | |
|-----------|----|------------|-------------|----|-----------|
| + 0.15 | A1 | Superskill | + 0.13 | A1 | Excessive |
| + 0.13 | A2 | Superskill | + 0.12 | A2 | Excessive |
| + 0.11 | B1 | Excellent | + 0.10 | B1 | Excellent |
| + 0.08 | B2 | Excellent | + 0.08 | B2 | Excellent |
| + 0.06 | C1 | Good | + 0.05 | C1 | Good |
| + 0.03 | C2 | Good | + 0.02 | C2 | Good |
| 0.00 | D | Average | 0.00 | D | Average |
| - 0.05 | E1 | Fair | - 0.04 | E1 | Fair |
| - 0.10 | E2 | Fair | - 0.03 | E2 | Fair |
| - 0.15 | F1 | Poor | - 0.12 | F1 | Poor |
| - 0.22 | F2 | Poor | - 0.17 | F2 | Poor |
| Condition | | | Consistency | | |
| + 0.06 | A | Ideal | + 0.04 | A | Perfect |
| + 0.04 | B | Excellent | + 0.03 | B | Excellent |
| + 0.02 | C | Good | + 0.01 | C | Good |
| 0.00 | D | Average | 0.00 | D | Average |
| - 0.03 | E | Fair | - 0.02 | E | Fair |
| - 0.07 | F | Poor | - 0.04 | F | Poor |

BESARNYA KELONGGARAN BERDASARKAN FAKTOR FAKTOR YANG BERPENGARUH

| FAKTOR | CONTOH PEKERJAAN | KELONGGARAN (%) | |
|--|--|-----------------|------------------------------|
| | | Ekivalen beban | pria wanita |
| A. TENAGA YANG DIKELUARKAN | | | |
| 1. Dapat diabaikan | bekerja dimeja, duduk | tanpa beban | 0,0 - 6,0 0,0 - 6,0 |
| 2. Sangat ringan | bekerja dimeja, berdiri | 0,00 - 2,25kg | 6,0 - 7,5 6,0 - 7,5 |
| 3. Ringan | menyekop, ringan | 2,25 - 9,00 | 7,5 - 12,0 7,5 - 16,0 |
| 4. Sedang | mencangkul | 9,00 - 18,00 | 12,0 - 19,0 16,0 - 30,0 |
| 5. Berat | mengajun palu yang berat | 18,00 - 27,00 | 19,0 - 30,0 |
| 6. Sangat berat | memanggul beban | 27,00 - 50,00 | 30,0 - 50,0 |
| 7. Luar biasa berat | memanggul karung berat | diatas 50 kg. | |
| B. SIKAP KERJA | | | |
| 1. Duduk | bekerja duduk, ringan | | 0,0 - 1,0 |
| 2. Berdiri diatas 2 kaki | badan tegak, ditumpu dua kaki | | 1,0 - 2,5 |
| 3. Berdiri diatas 1 kaki | satu kaki mengerjakan alat kontrol | | 2,5 - 4,0 |
| 4. Berbaring | pada bagian sisi, belakang/depan badan | | 2,5 - 4,0 |
| 5. Membungkuk | badan dibungkukkan bertumpu pada ke2 kaki | | 4,0 - 10,0 |
| C. GERAKAN KERJA | | | |
| 1. Normal | ayunan bebas dari palu | | 0 |
| 2. Agak terbatas | ayunan terbatas dari palu | | 0 - 5 |
| 3. Sulit | membawa beban berat dengan satu tangan | | 0 - 5 |
| 4. Pada anggota-anggota badan terbatas | bekerja dengan tangan diatas kepala | | 5 - 10 |
| 5. Seluruh anggota badan terbatas | bekerja dilorong-lorong pertambangan yang sempit | | 10 - 15 |

BESARNYA KELONGGARAN BERDASARKAN FAKTOR FAKTOR YANG BERPENGARUH

| FAKTOR | CONTOH PEKERJAAN | KELONGGARAN (%) | |
|--|---|--|---|
| D. KELELAHAN MATA *) 1. Pandangan yang terputus-putus 2. Pandangan yang hampir terus menerus 3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah 4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap | membaca alat ukur pekerjaan-pekerjaan yang teliti memeriksa cacat-cacat pada kain pemeriksaan yang sangat teliti | pencahayaan baik 0 2 2 4 | buruk 1 2 5 8 |
| E. KEADAAN TEMPERATUR TEMPAT KERJA **) 1. Beku 2. Rendah 3. Sedang 4. Normal 5. Tinggi 6. Sangat tinggi | temperatur (° C) dibawah 0 0 - 13 13 - 22 22 - 28 28 - 38 diatas 38 | kelemahan normal diatas 10 10 - 0 5 - 0 0 - 5 5 - 40 diatas 40 | berlebihan diatas 12 12 - 5 8 - 0 0 - 8 8 -100 diatas 100 |
| F. KEADAAN ATMOSFIR ***) 1. Baik 2. Cukup | ruangan yang berventilasi baik, udara segar ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya) | 0 0 - 5 | |

BESARNYA KELONGGARAN BERDASARKAN FAKTOR FAKTOR YANG BERPENGARUH
(lanjutan)

| FAKTOR | CONTOH PEKERJAAN | KELONGGARAN (%) |
|--|--|-----------------|
| 3. Kurang baik | adanya debu-debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak | 5 - 10 |
| 4. Buruk | adanya bau-bauhan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat-alat pernapasan | 10 - 20 |
| G. KEADAAN LINGKUNGAN YANG BAIK | | |
| 1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah | | 0 |
| 2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5 - 10 detik | | 0 - 1 |
| 3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0 - 5 detik | | 1 - 3 |
| 4. Sangat bising | | 0 - 5 |
| 5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas | | 0 - 5 |
| 6. Terasa adanya getaran lantai | | 5 - 10 |
| 7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll) | | 5 - 15 |

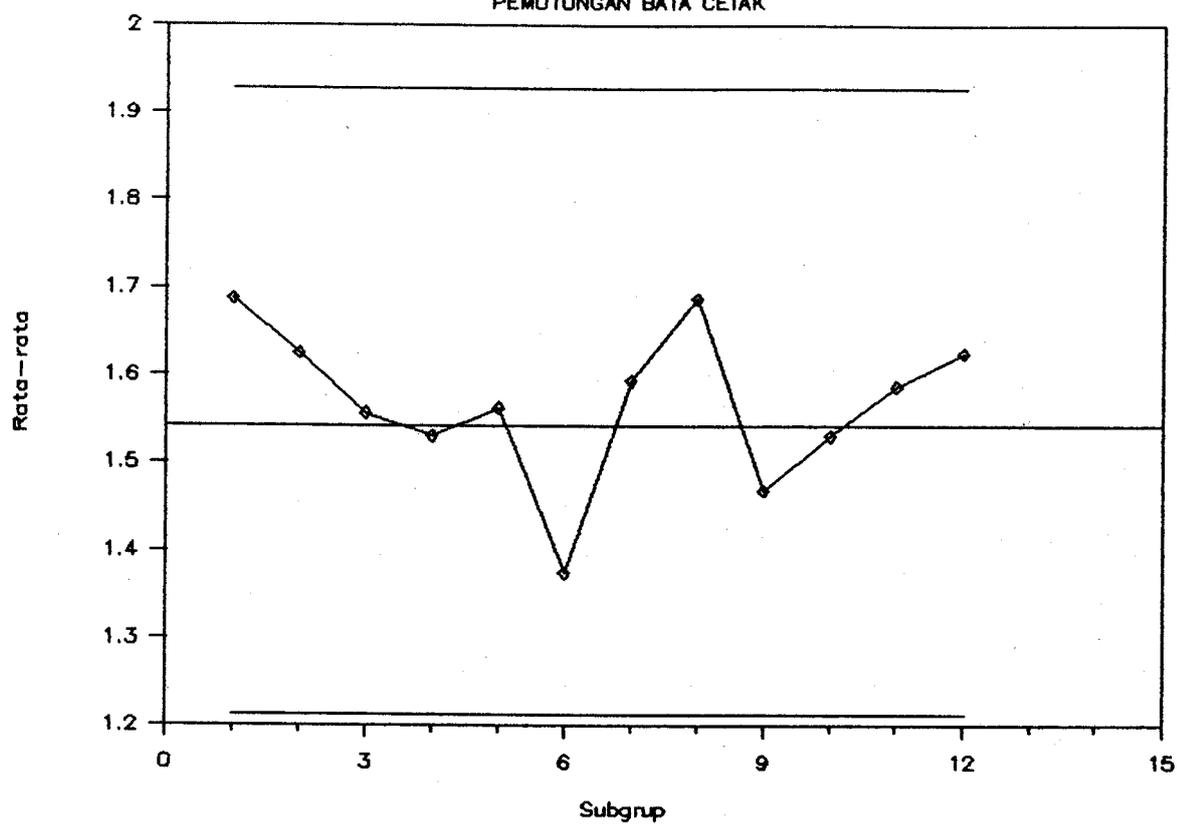
- *) Kontras antar warna hendaknya diperhatikan.
- **) Tergantung juga pada keadaan ventilasi.
- ***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim.

Catatan pelengkap : Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi : Pria = 0 - 2,5 %
Wanita = 2 - 5,0 %

Gambar : 1

UJI KESERAGAMAN DATA

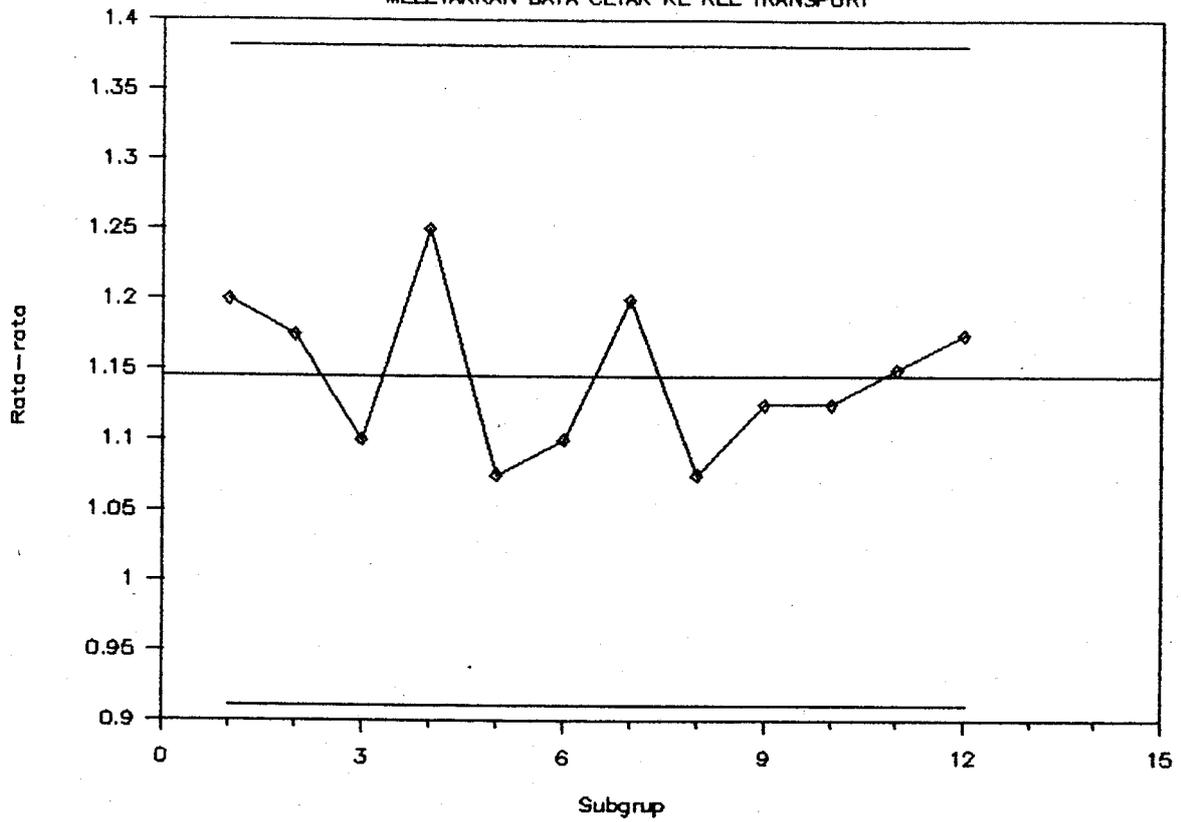
PEMOTONGAN BATA CETAK



Sumber : Tabel 1

Gambar : 2

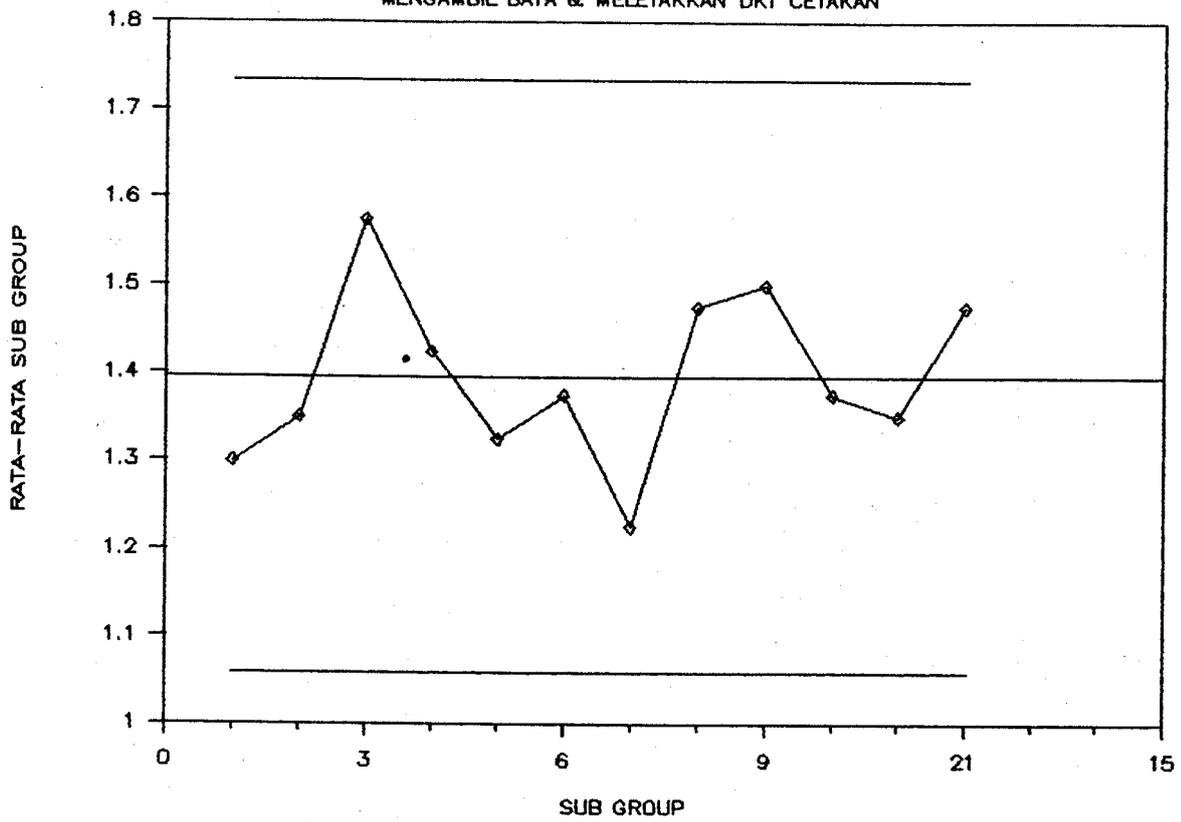
UJI KESERAGAMAN DATA MELETAKKAN BATA CETAK KE REL TRANSPORT



Sumber : Tabel 2

Gambar : 3

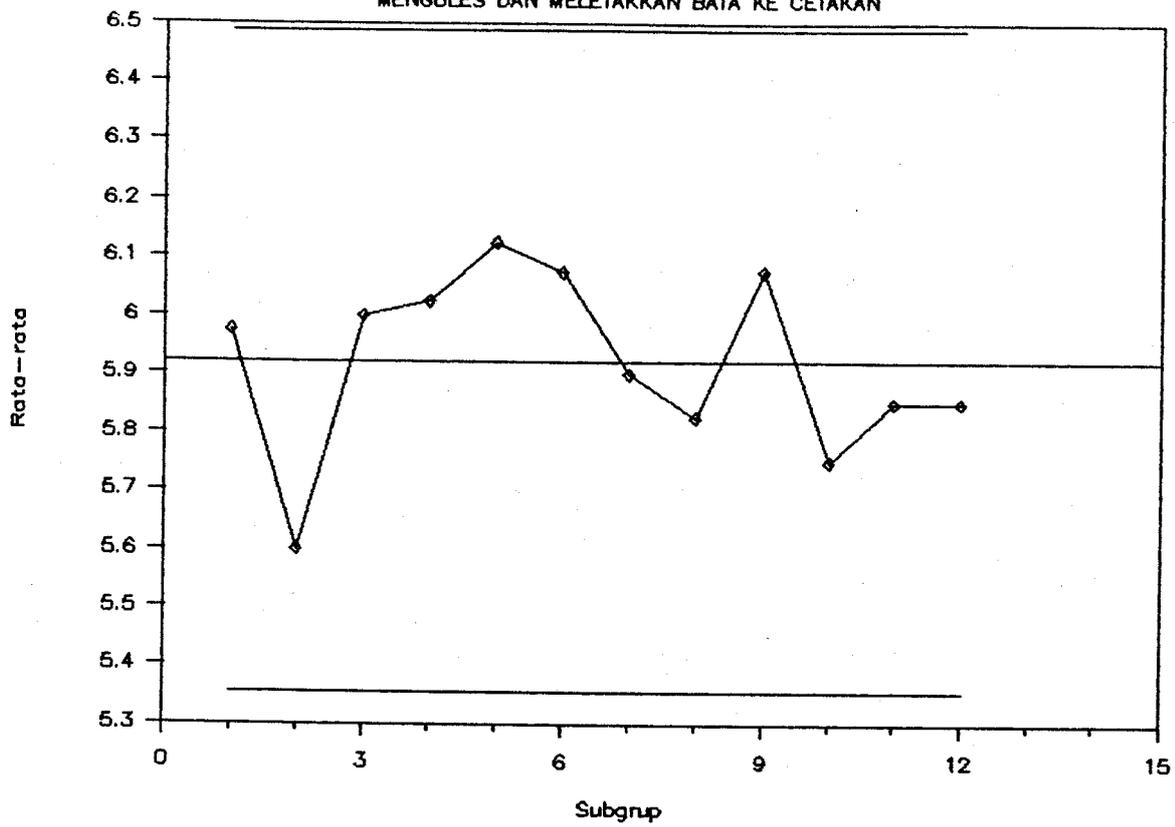
Uji Keseragaman Data MENGAMBIL BATA & MELETAKKAN DKT CETAKAN



Sumber : Tabel 3

Gambar : 4

UJI KESERAGAMAN DATA MENGOLES DAN MELETAKKAN BATA KE CETAKAN

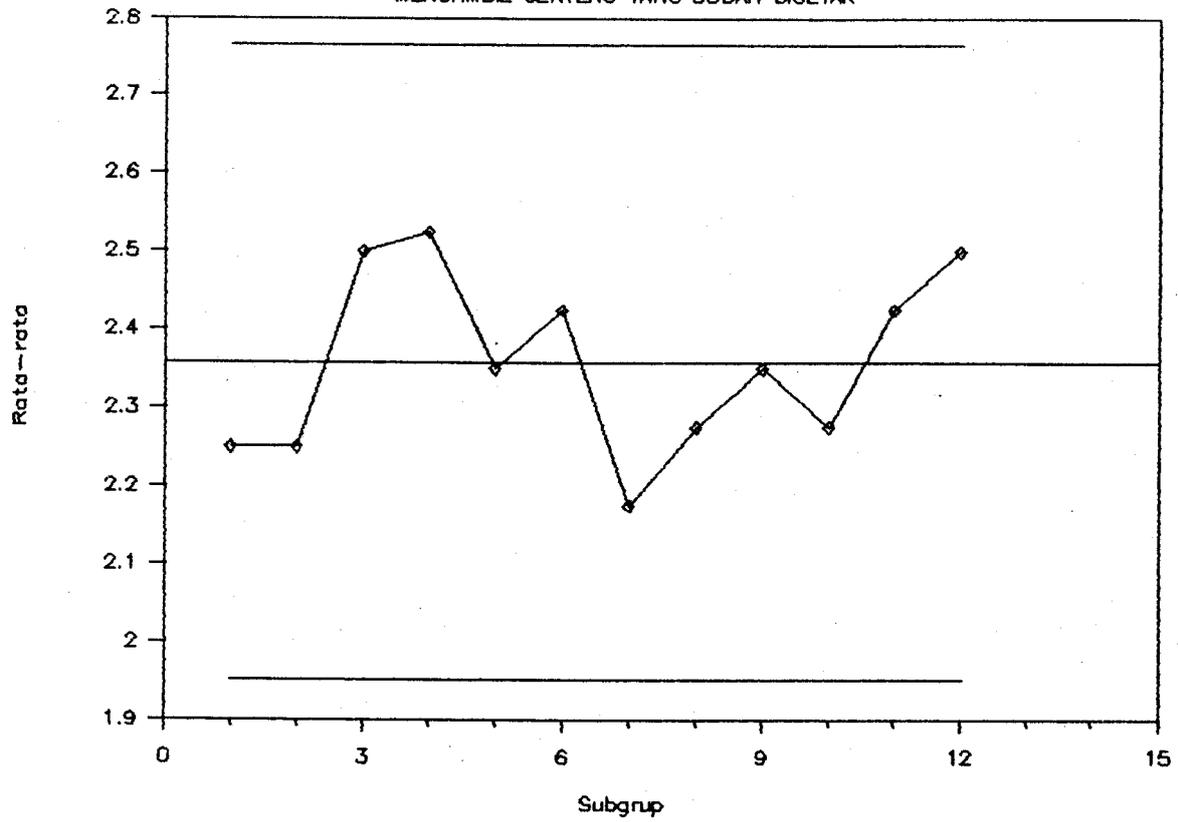


Sumber : Tabel 4



Gambar : 5

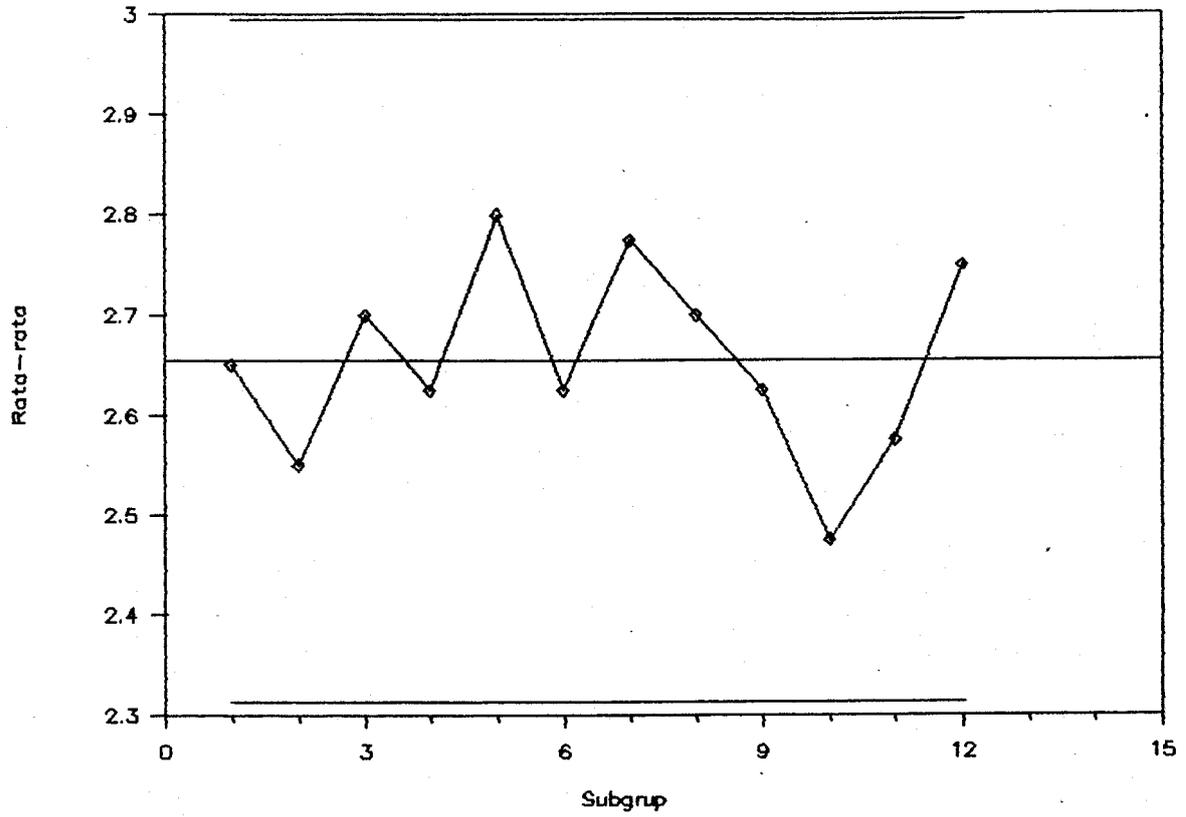
UJI KESERACAMAN DATA MENGAMBIL GENTENG YANG SUDAH DICETAK



Sumber : Tabel 5

Gambar : 6

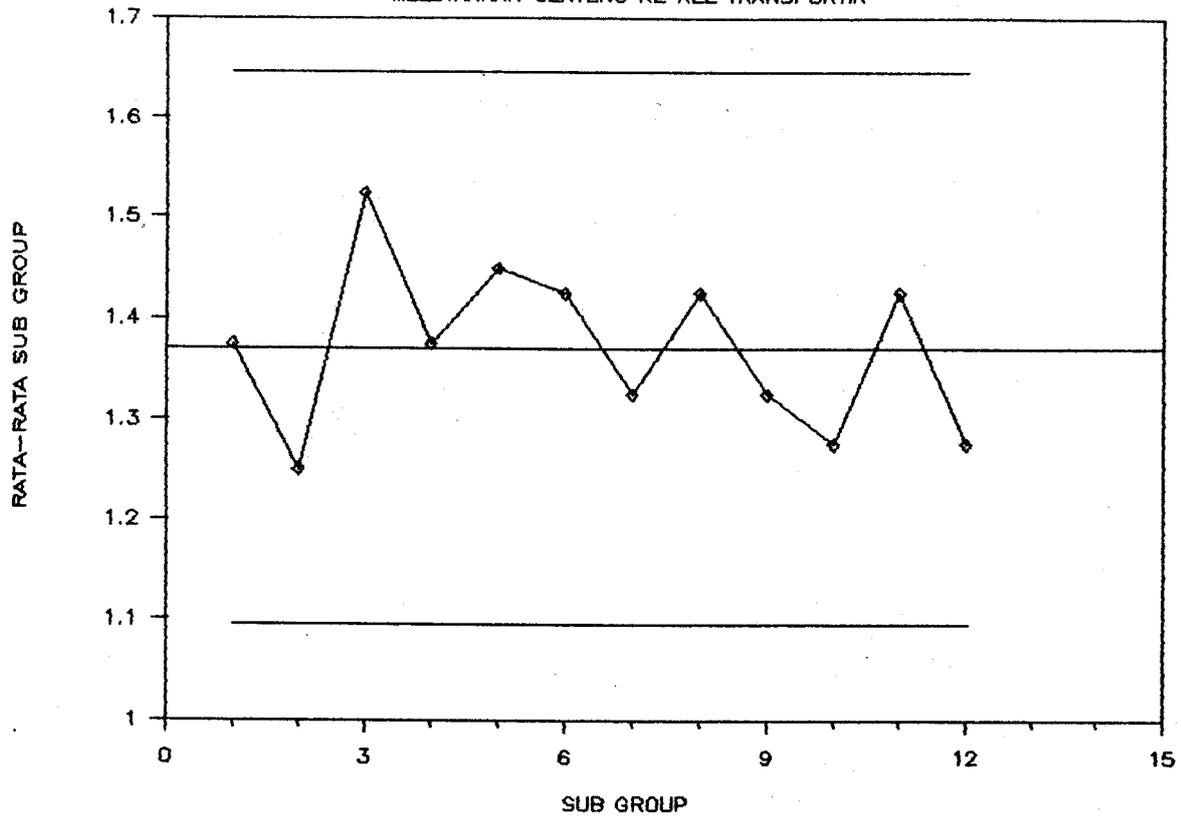
UJI KESERAGAMAN DATA
MERAPIKAN HASIL CETAK & MEMBERI TANDA



Sumber : Tabel 6

Gambar : 7

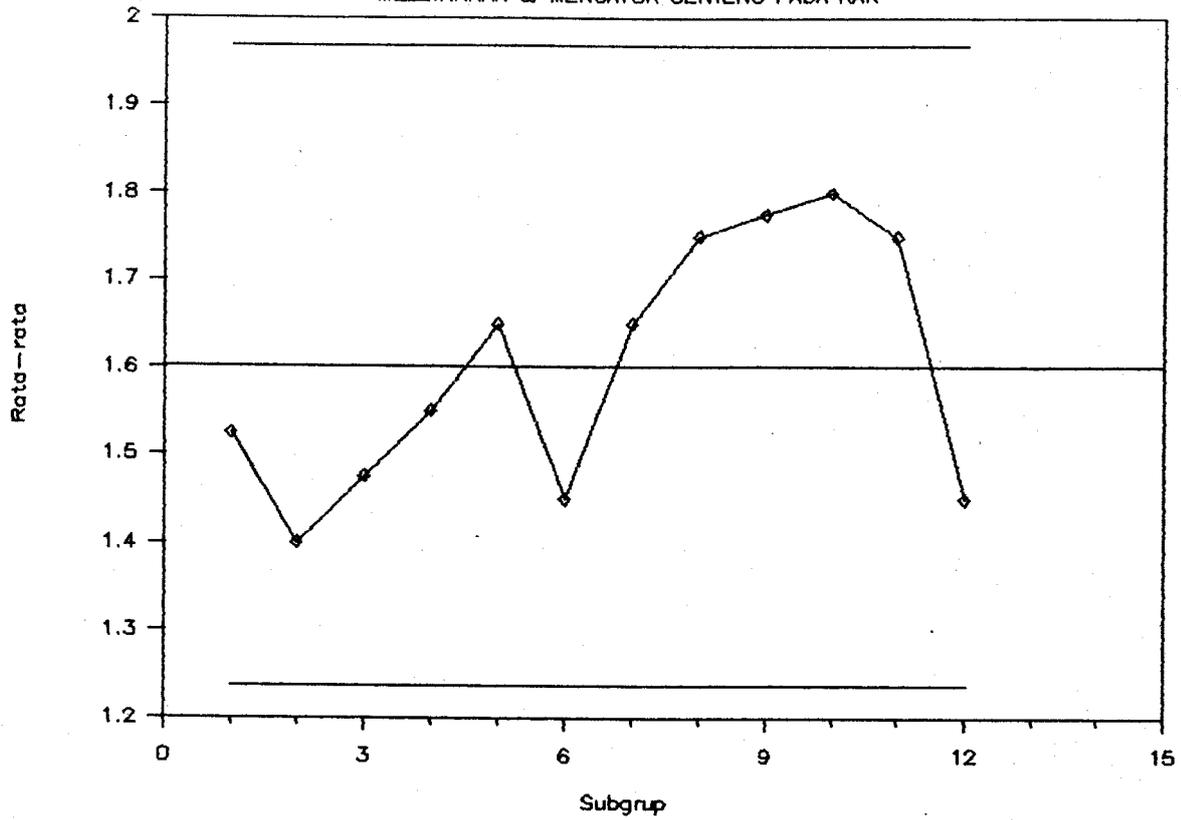
Uji Keseragaman Data
MELETAKKAN GENTENG KE REL TRANSPORTIR



Sumber : Tabel 7

Gambar : 8

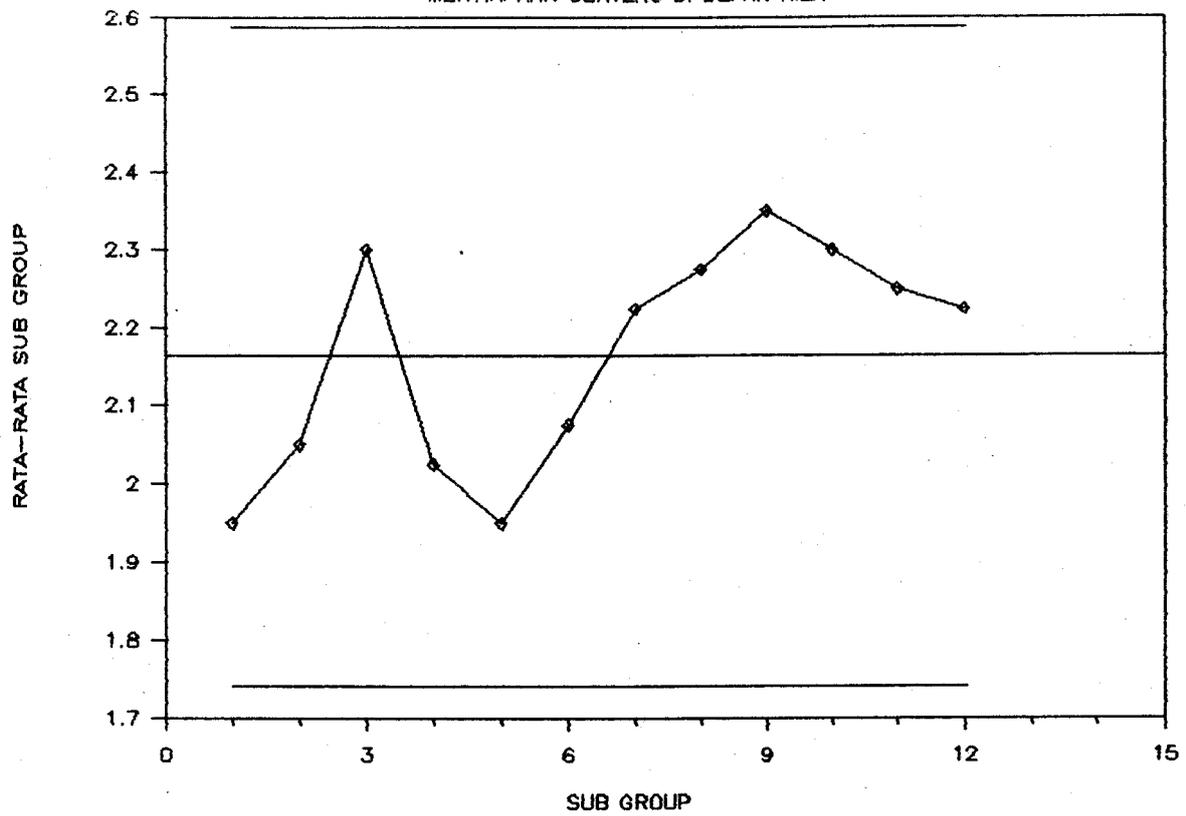
UJI KESERAGAMAN DATA
MELETAKKAN & MENGATUR GENTENG PADA RAK



Sumber : Tabel 8

Gambar : 9

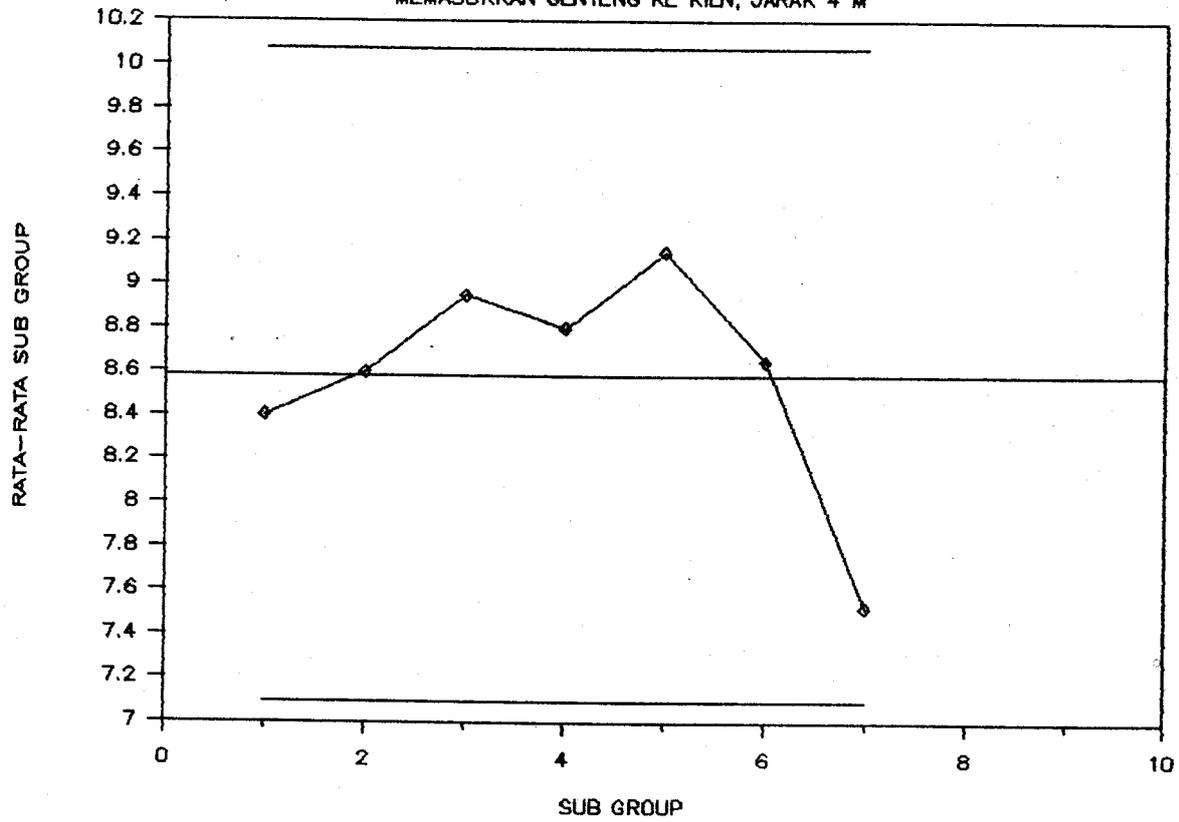
Uji Keseragaman Data MENYIAPKAN GENTENG DI DEPAN KILN



Sumber : Tabel 9

Gambar : 10

Uji Keseragaman Data MEMASUKKAN GENTENG KE KILN, JARAK 4 M

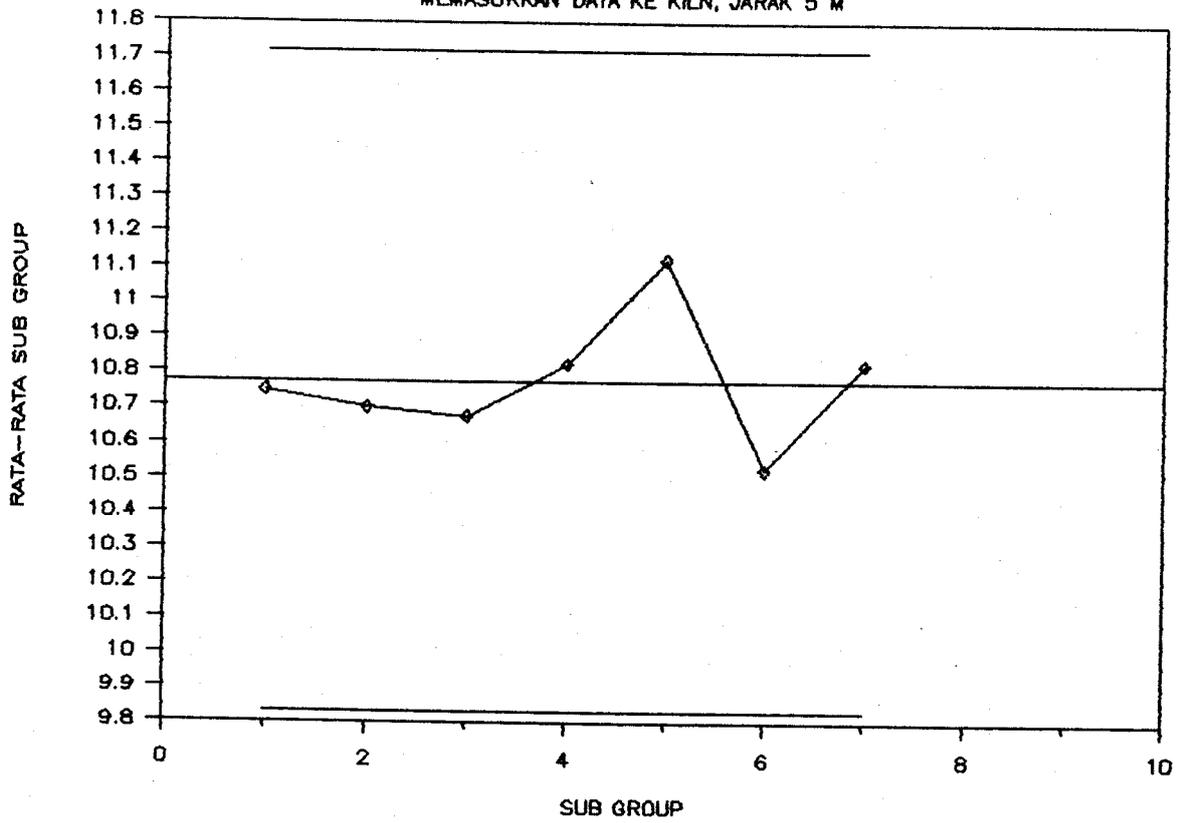


Sumber : Tabel 10

Gambar : 11

Uji Keseragaman Data

MEMASUKKAN DATA KE KILN, JARAK 5 M

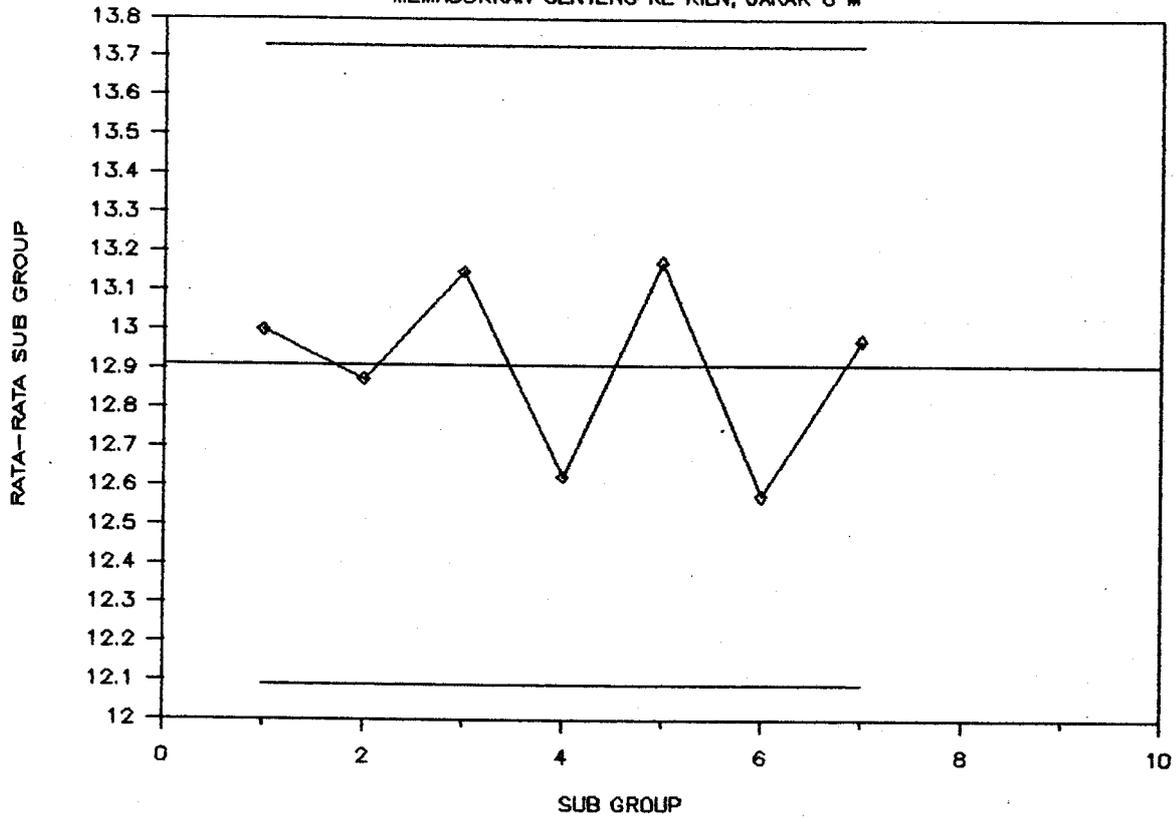


Sumber : Tabel 11

Gambar : 12

Uji Keseragaman Data

MEMASUKKAN GENTENG KE KILN, JARAK 6 M



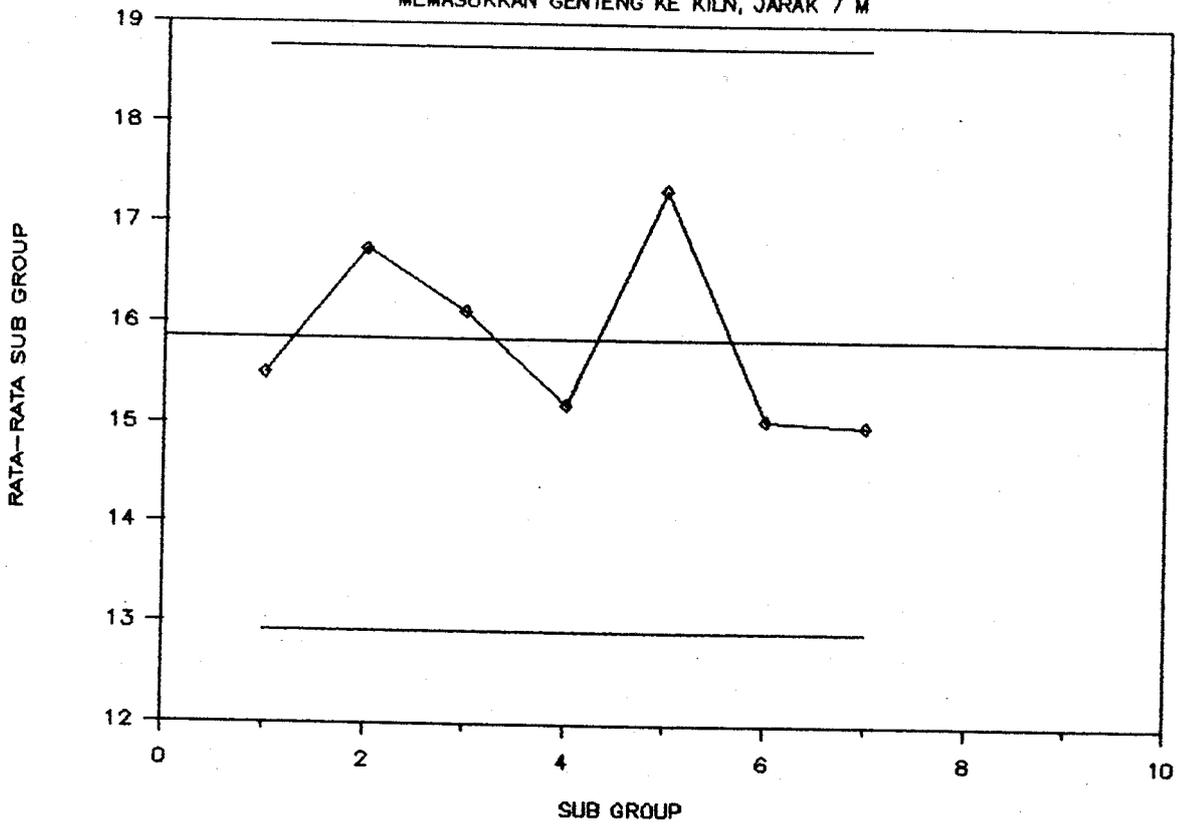
Sumber : Tabel 12



Gambar : 13

Uji Keseragaman Data

MEMASUKKAN GENTENG KE KILN, JARAK 7 M

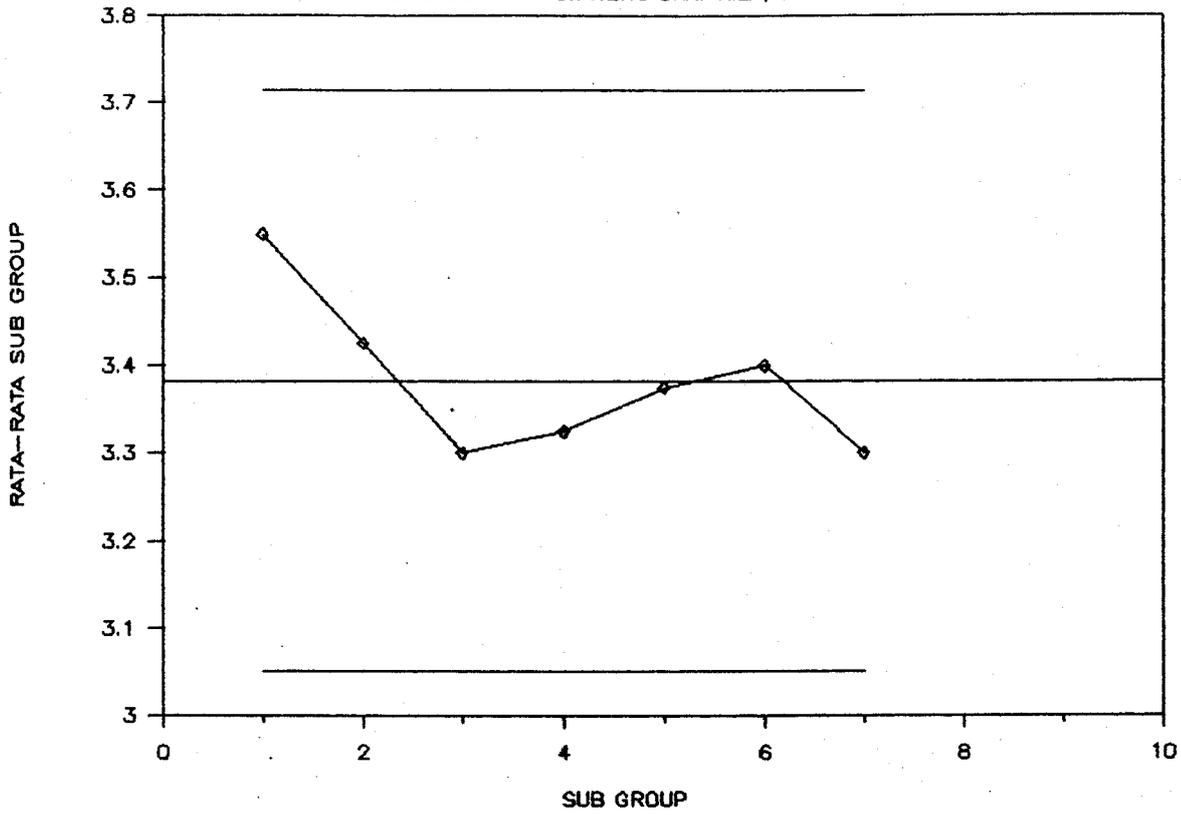


Sumber : Tabel 13

Gambar : 14

Uji Keseragaman Data

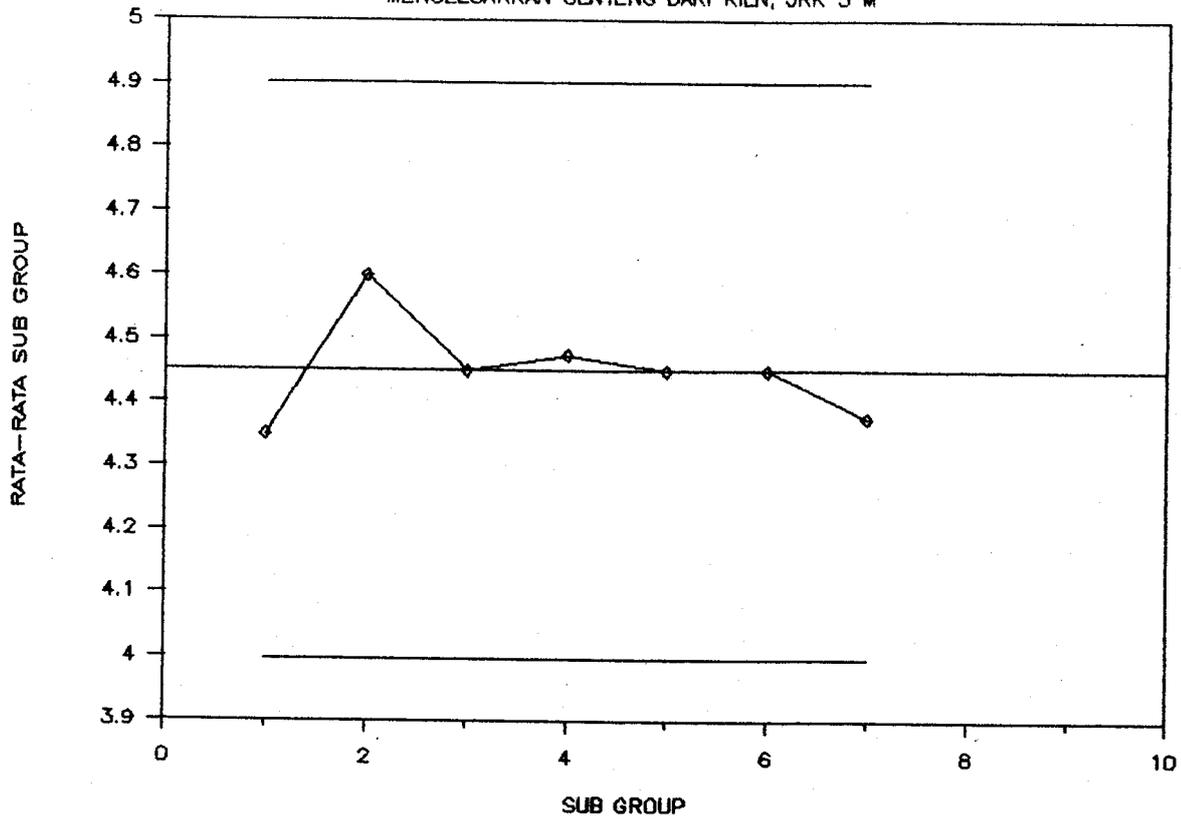
MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN, JRK 4 M



Sumber : Tabel 14

Gambar : 15

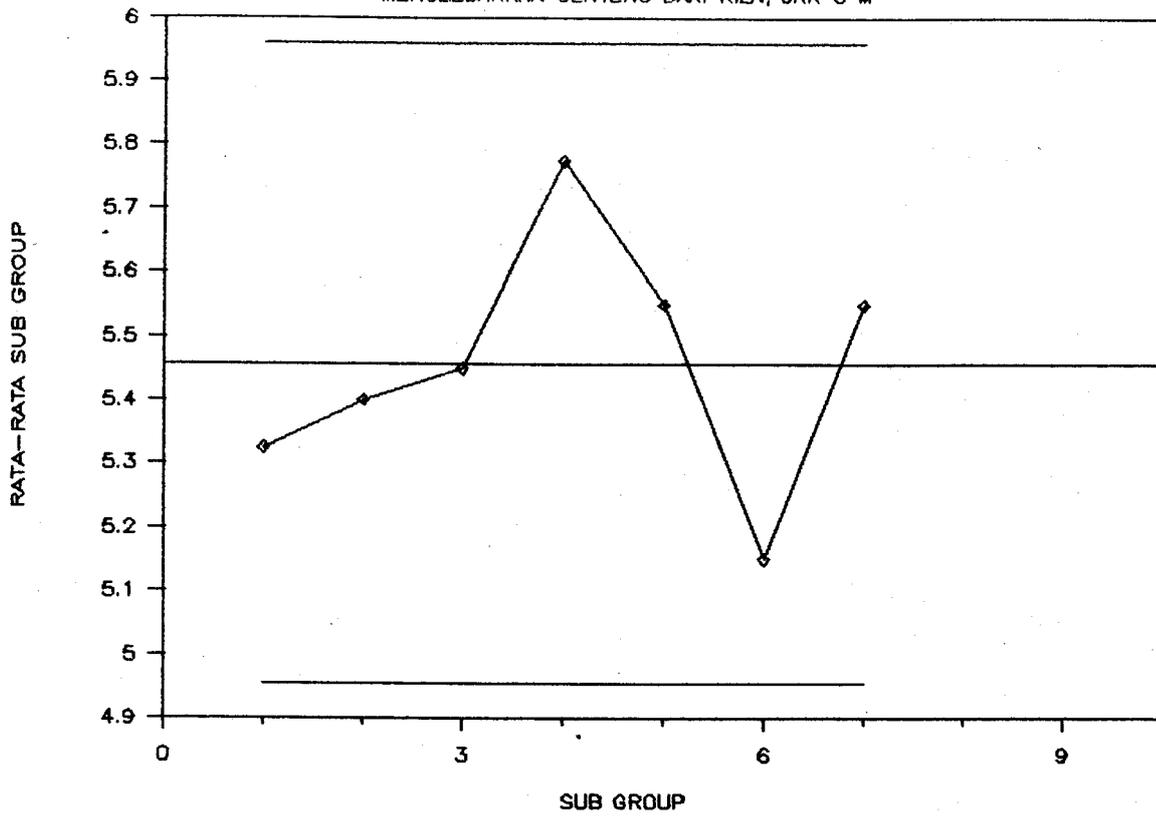
Uji Keseragaman Data
MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN, JRK 5 M



Sumber : Tabel 15

Gambar : 16

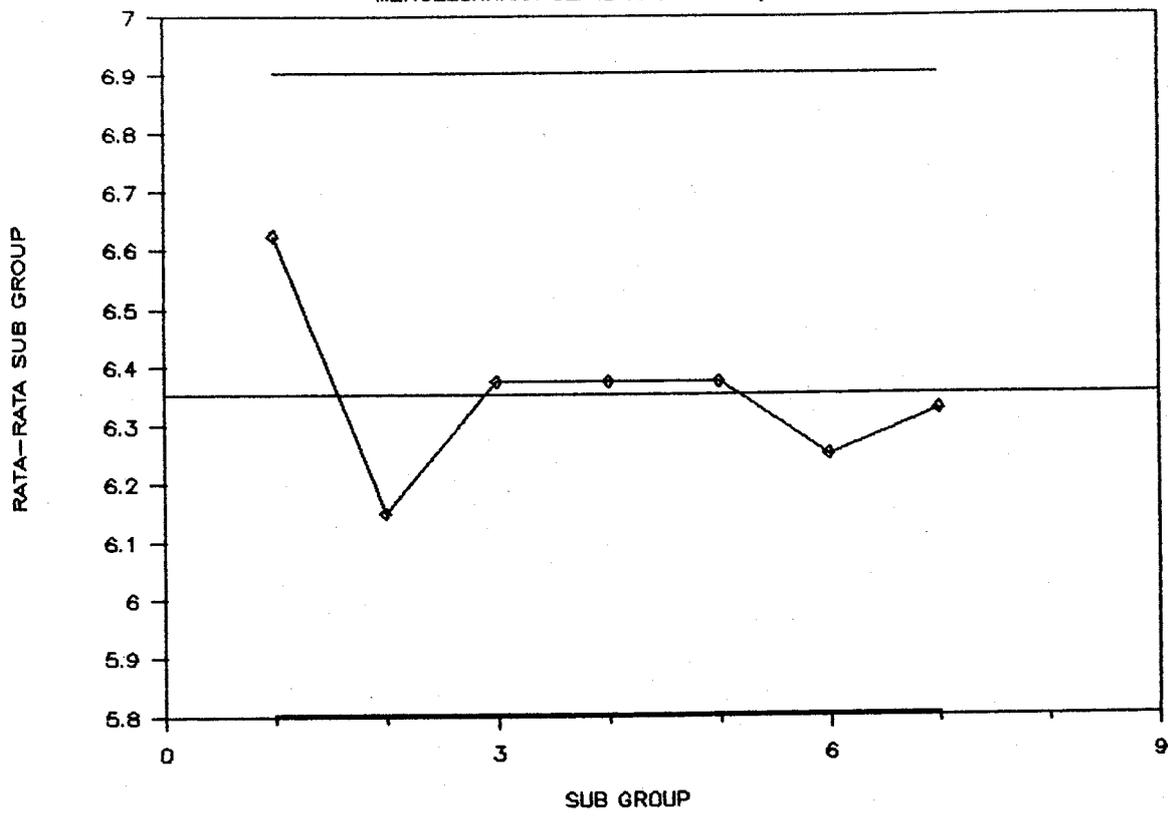
Uji Keseragaman Data
MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN, JRK 6 M



Sumber : Tabel 16

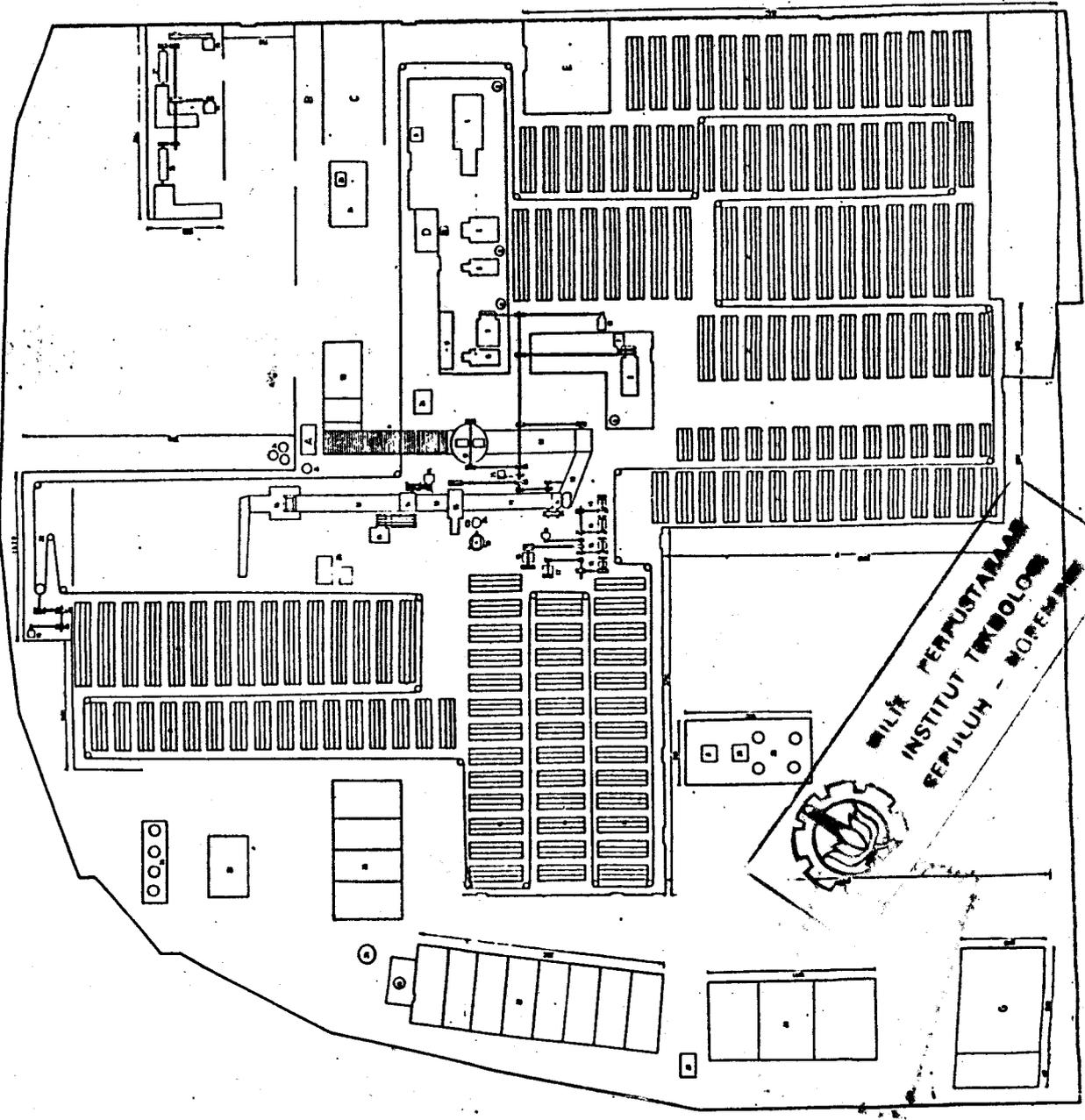
Gambar : 17

Uji Keseragaman Data
MENGELUARKAN GENTENG DARI KILN, JRK 7 M



Sumber : Tabel 17

UNIT PABRIK GENTENG WISMA KARYA KARANGPILANG SURABAYA



| | | | |
|--|---|-----------------|--|
| NO | NAMA ALAT 1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ... 7. ... 8. ... 9. ... 10. ... 11. ... 12. ... 13. ... 14. ... 15. ... 16. ... 17. ... 18. ... 19. ... 20. ... 21. ... 22. ... 23. ... 24. ... 25. ... 26. ... 27. ... 28. ... 29. ... 30. ... 31. ... 32. ... 33. ... 34. ... 35. ... 36. ... 37. ... 38. ... 39. ... 40. ... 41. ... 42. ... 43. ... 44. ... 45. ... 46. ... 47. ... 48. ... 49. ... 50. ... 51. ... 52. ... 53. ... 54. ... 55. ... 56. ... 57. ... 58. ... 59. ... 60. ... 61. ... 62. ... 63. ... 64. ... 65. ... 66. ... 67. ... 68. ... 69. ... 70. ... 71. ... 72. ... 73. ... 74. ... 75. ... 76. ... 77. ... 78. ... 79. ... 80. ... 81. ... 82. ... 83. ... 84. ... 85. ... 86. ... 87. ... 88. ... 89. ... 90. ... 91. ... 92. ... 93. ... 94. ... 95. ... 96. ... 97. ... 98. ... 99. ... 100. ... | JUMLAH | KETERANGAN 1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ... 7. ... 8. ... 9. ... 10. ... 11. ... 12. ... 13. ... 14. ... 15. ... 16. ... 17. ... 18. ... 19. ... 20. ... 21. ... 22. ... 23. ... 24. ... 25. ... 26. ... 27. ... 28. ... 29. ... 30. ... 31. ... 32. ... 33. ... 34. ... 35. ... 36. ... 37. ... 38. ... 39. ... 40. ... 41. ... 42. ... 43. ... 44. ... 45. ... 46. ... 47. ... 48. ... 49. ... 50. ... 51. ... 52. ... 53. ... 54. ... 55. ... 56. ... 57. ... 58. ... 59. ... 60. ... 61. ... 62. ... 63. ... 64. ... 65. ... 66. ... 67. ... 68. ... 69. ... 70. ... 71. ... 72. ... 73. ... 74. ... 75. ... 76. ... 77. ... 78. ... 79. ... 80. ... 81. ... 82. ... 83. ... 84. ... 85. ... 86. ... 87. ... 88. ... 89. ... 90. ... 91. ... 92. ... 93. ... 94. ... 95. ... 96. ... 97. ... 98. ... 99. ... 100. ... |
| PABRIK GENTENG WISMA KARYA KARANGPILANG | | | |
| SAHABAT : 1 - 8 - 1987 | | TELAH DIPERIKSA | |
| NOMOR : | | NO. | |
| JAMAH : SATU | | NO. | |



 MILIK PERPUSTAKAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI
 SEPULUH - NOPEM