MILIK
PERPUSTAKAAN-FTI-UII
YOGYAKARTA

ANALISIS PERBAIKAN METODE KERJA GUNA MENINGKATKAN EFISIENSI

(Studi Kasus Pada Perusahaan Shuttle Cocks " Mataram ")

SKRIPSI

Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik dan Manajemen Industri



Disusun Oleh :

Nama	: DODI WAHYUDI
No. Mahasiswa	: 95 331 004
NIRM	: 950051013102120004

JURUSAN TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2000

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

" Analisis Perbaikan Metode Kerja Guna Meningkatkan Efisiensi "

(Studi Kasus Pada Perusahaan Shuttle Cocks " Mataram ")

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama	**: DODI WAHYUDI**
No. Mahasiswa	**: 95 331 004**
NIRM	**: 950051013102120004**

Yogyakarta, 16 November 2000

Pembimbing Tunggal

(Ir. Hari Purnomo, MT)

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik dan Manajemen Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Hari : **Selasa**

Tanggal : **6 Maret 2001**

Team Penguji	**Tanda Tangan**
Dr. Ir. Endy Suwondo, DEA. **Ketua**	.....
Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. **Anggota I**	.....
Ir. Hudaya, MM. **Anggota II**	.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

(Ir. H. Bachrun Sutrisno, Msc.)

Kupersembahkan karya ini untuk :

Allah SWT Raja Manusia,

Papa & Mama tercinta atas doa dan pengorbannya secara tulus ikhlas,

Adik – adikku yang manis Popy, Koko, Kiki dan Rio,

Seseorang Yang mencintaiku dan InsyaAllah menjadi Pendamping Hidupku.

Filsafat Hidup

*Jangan kau lihat kebenaran dengan melihat orangnya. Lihatlah kebenaran itu sendiri, maka kau akan tahu siapa pemiliknya. (**Amir al-Mu'minin**)*

*Allah meninggikan orang yang beriman diantra kamu dan orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. (**QS Mujadilah : 11**)*

*Janganlah mencontoh hasil karya orang tetapi buatlah hasil karya yang bisa dicontoh oleh orang lain. (**Orang bijak**)*

*Katakanlah, " Apakah sama orang yang mengetahui dengan orang yang tidak mengetahui ?" Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran. (**QS Az Zumar : 9**)*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Jurusan Teknik Manajemen Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peranan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Bachrun Sutrisno, MSc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Hari Purnomo, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik dan Manajemen Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Hari Purnomo, MT, selaku Dosen Pembimbing Tunggal.
4. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff dan karyawan Jurusan Teknik dan Manajemen Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
5. Bapak Sutomo, selaku pimpinan perusahaan Shuttle Cocks " Mataram ".
6. Keluarga di Medan atas doa dan pengorbanannya baik secara material maupun spiritual.
7. Yang tersayang Siti Zuraida (Zuai) atas perhatian, doa, kesabaran, motivasi yang telah diberikan.
8. Teman-teman seperjuangan TMI Angkatan 95, khususnya kelas A atas kebersamaan, kerjasama dan kekocakannya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
HALAMAN MOTTO v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1. Latar Belakang Masalah 1
I.2. Perumusan Masalah 2
I.3. Tujuan Penelitian 2
I.4. Manfaat Penelitian 2
I.5. Pembatasan Masalah 3
BAB II LANDASAN TEORI 5
II.1. Studi Gerak 5
II.2. Peta Kerja 10
II.3. Metode Umum Untuk Menentukan Waktu Baku 18
II.4. Perancangan Metode Kerja 25
II.5. Penetapan Waktu Longgar dan Waktu Baku 29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 33
III.1. Obyek Penelitian 33
III.2. Kerangka Pemecahan Masalah 34
III.3. Pengumpulan Data 35
III.3.1. Sumber Data 35
III.3.2. Metode Pengumpulan Data 36
III.4. Analisa Data 36
III.5. Sistematika Penulisan Laporan 40

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 42
IV.1. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan 42
IV.2. Proses Produksi 44
IV.3. Waktu Baku Per Elemen Kegiatan 48
IV.4. Perhitungan Kapasitas Mesin 55
IV.5. Identifikasi Kondisi Penumpukan 58
IV.6. Perbaikan Metode Kerja Pada Kondisi Yang Mengalami Kemacetan Lintasan Produksi 59
IV.6.1. Analisis Dengan Peta Proses Operator 59
BAB V PEMBAHASAN 94
V.1. Perbandingan Penghematan Waktu dan Peningkatan Output Sebelum dan Sesudah Perbaikan 94
V.2. Perbandingan Peningkatan Hasil Jual Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perbaikan 95
V.3. Perbaikan Kerja 97
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 99
VI.1. Kesimpulan 99
VI.2. Saran 100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Elemen Gerakan Therblig dan Pengelompokannya 7

Tabel 2.2. Performance Rating Dengan Sistem Westinghouse 19

Tabel 2.3. Besarnya Kelonggaran Berdasarkan Faktor – Faktor Yang Berpengaruh 21

Tabel 2.4. Jumlah Pengamatan Yang Diperlukan (N') untuk 95 % Tingkat Kepercayaan dan 5 % Tingkat Ketelitian 23

Tabel 4.1. Spesifikasi Shuttle Cocks " Mataram " 44

Tabel 4.2. Waktu Pengamatan Elemen – Elemen Kegiatan 51

Tabel 4.3. Perhitungan Kapasita Mesin 58

Tabel 4.4. Kondisi Kemacetan Aliran Produksi 58

Tabel 5.1. Hasil Analisis Peta Proses Operator 94

Tabel 5.2. Hasil Perbandingan Kapasitas Produksi Sebelum dan Sesudah Perbaikan 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Macam – Macam Simbol ASME Yang Digunakan Untuk Pembuatan Peta Proses 16

Gambar 2.2. Langkah – Langkah Penentuan Waktu Standar 22

Gambar 4.1. Peta Proses Operasi 49

Gambar 4.2. Peta Proses Operasi (Setelah Perbaikan) 50

Gambar 4.3. Multiple Product Process 57

Gambar 4.4. Letak Komponen Kerja Mula – Mula (Departemen Pencucian Bulu) 60

Gambar 4.5. Letak Komponen Kerja Setelah Perbaikan..... 61

Gambar 4.6. Letak Komponen Kerja Mula – Mula (Departemen Penancapan Bulu)..... 64

Gambar 4.7. Letak Komponen Kerja Setelah Perbaikan 65

Gambar 4.8. Letak Komponen Kerja Mula – Mula (Departemen Penjahitan).. 80

Gambar 4.9. Letak Komponen Kerja Setelah Perbaikan 81

Gambar 4.10. Letak Komponen Kerja Mula – Mula (Departemen Pemasangan Pita) 86

Gambar 4.11. Letak Komponen Kerja Setelah Perbaikan 87

INTISARI

Dalam suatu usaha perbaikan metode kerja diperlukan secara sistematis dan seksama mengenai cara – cara yang berlaku atau diusulkan untuk melaksanakan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mencoba mengembangkan dan menerapkan metode kerja yang efektif dan efisien, sehingga penyelesaian pekerjaan akan lebih cepat atau singkat.

Perbaikan metode kerja yang diusulkan dalam penelitian ini adalah analisa peta proses operator untuk menganalisa gerakan – gerakan kerja operator, sehingga analisis tersebut dapat diketahui gerakan – gerakan kerja yang mana dari operator yang kurang efektif sehingga memperlambat waktu kerja. Selain mengamati gerakan operator kita juga melakukan perbaikan tata letak komponen kerja dengan maksud untuk mempermudah kerja operator dalam melakukan kerja sehingga operator juga merasa nyaman dalam bekerja.

Dari hasil penelitian menyatakan bahwa perbaikan metode kerja peta proses operator pada stasiun kerja telah ditemukan kondisi bottle neck pada stasiun kerja pencucian bulu, penancapan bulu, penjahitan dan pemasangan pita. Hasil analisis peta proses operator pada stasiun kerja pencucian bulu akan diperoleh peningkatan output produksi / hari sebesar 13,01 %, untuk stasiun kerja penancapan bulu sebesar 11,71 %, untuk stasiun kerja penjahitan sebesar 26,05 %, untuk stasiun kerja pemasangan pita sebesar 17,15 %. Selain itu dengan analisis peta proses operator akan meningkatan efisiensi waktu sebesar 11,26 % untuk stasiun kerja pencucian bulu, 11,6 % untuk stasiun kerja penancapan bulu, 20,23 % untuk stasiun kerja penjahitan, 14,48 % untuk stasiun kerja pemasangan pita.

PERPUSTAKAAN
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Peranan manusia dalam dunia industri merupakan sumber daya utama untuk menghasilkan produk. Pada negara-negara berkembang, sumber daya manusia digunakan untuk segala usaha yang bersifat komersial. Hal ini dikarenakan industri belum mengalami kemajuan dalam teknologinya. Artinya usaha ini dilakukan dalam rangka pencapaian tingkat optimalisasi dari penggunaan sumber daya untuk menghasilkan keuntungan yang maksimal. Demikian juga dalam suatu sistem produksi selalu diusahakan perbaikan-perbaikan metode kerja dengan efisiensi penggunaan sumber daya sehingga penggunaan biaya produksi menjadi serendah mungkin dan diharapkan keuntungan yang tinggi.

Untuk memperoleh metode kerja yang baik diperlukan usaha – usaha secara sistematis mengenai cara-cara yang berlaku atau diusulkan untuk melaksanakan kerja. Sasaran pokok dari perbaikan ini adalah mencari, mengembangkan, serta menerapkan metode kerja yang efisien, dengan tujuan akhir mendapatkan waktu penyelesaian kerja yang lebih cepat.

Permasalahan metode kerja ini akan menjadi topik penelitian yaitu memberi usulan perbaikan metode kerja bagi perusahaan sehingga diharapkan

akan memperoleh suatu metode kerja yang baik. Karena kemampuan untuk dapat membentuk atau menciptakan metode kerja yang baik merupakan kebutuhan utama dalam suatu kegiatan sistem produksi.

1.2. Perumusan Masalah

Apakah metode kerja yang dipakai oleh perusahaan sekarang ini sudah efisien ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Memperbaiki metode kerja sehingga cara kerja yang tidak efisien dapat dikurangi dan berakibat pada biaya yang dikeluarkan pun menjadi optimal.
2. Menetapkan perbaikan metode kerja untuk mengurangi timbulnya waktu yang tidak efektif, sehingga diharapkan adanya peningkatan efektifitas dan efisiensi kerja dari perusahaan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pemahaman bahwa analisa perbaikan metode kerja dapat diterapkan pada perusahaan apa saja.
2. Menambah wawasan berpikir mengenai permasalahan yang ada dalam praktek sesungguhnya di lapangan dan melatih diri untuk memecahkan masalah tersebut.

3. Memberikan masukan dan sumbangan pemikiran terhadap permasalahan yang dihadapi terutama tentang perbaikan metode kerja.
4. Bagi perusahaan dapat dipakai sebagai bahan evaluasi untuk menganalisa metode kerja yang dijalankan.
5. Bagi pembaca dapat digunakan sebagai bahan kajian terhadap masalah-masalah yang timbul dalam sistem produksi.

1.5. Pembatasan Masalah

Untuk mendapatkan suatu pemecahan persoalan yang menuju sasarannya maka perlu dibuat beberapa batasan persoalan sebagai berikut :

1. Rencana metode kerja yang direncanakan didasarkan pada prinsip-prinsip ekonomi gerakan.
2. Penelitian mengenai metode kerja menyangkut kapasitas, efisiensi dan perbandingan keuntungan sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan metode kerja.
3. Batasan dalam pengukuran kerja adalah dengan mengadakan pengukuran kerja langsung ditempat pekerja tersebut diamati.
4. Kemampuan atau skill karyawan serta kondisi pendukungnya dianggap konstan.
5. Peta-peta kerja yang dipakai untuk menganalisa adalah Peta Proses Operasi (OPC), Peta Proses Produk Banyak (MPPC), Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri.

6. Kondisi lingkungan fisik kerja dianggap normal, seperti : pencahayaan, kebisingan, temperatur.
7. Analisis efisiensi tanpa mempertimbangkan analisis keseimbangan lintasan.
8. Supply bahan baku atau komponen dalam keadaan lancar.
9. Biaya yang dianalisis adalah biaya penjualan dari produk per unitnya.
10. Nilai 1 dollar yang diambil senilai Rp 9.000,- pada saat penelitian berlangsung.
11. Sampel penelitian berupa Shuttle Cocks.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Studi Gerak

Studi gerak adalah penganalisaan yang seksama dari gerakan-gerakan badan yang digunakan pekerja secara bervariasi dalam melaksanakan suatu pekerjaan untuk mengeleminasi dan mereduksi gerakan-gerakan yang tidak efektif. Dengan demikian diharapkan penghematan dalam waktu kerja dan juga pemakaian fasilitas-fasilitas yang tersedia untuk pekerjaan tersebut.

Untuk memudahkan penganalisaan terhadap gerakan-gerakan tersebut, Gilberth telah melakukan studi gerakan yang dilakukan secara manual dan telah menemukan hukum-hukum dasar gerakan yang diuraikan ke dalam 17 gerakan dasar atau elemen gerakan yang dinamai dengan gerakan Therblig (gambar 2.1)

Pengertian dari setiap elemen gerakan tersebut diuraikan sebagai berikut : (Penguraian lebih lanjut terdapat di buku Sritomo hal 110 - 121)

1. Reach / Transport Empty (TE) / Menjangkau.
2. Move (M) / Membawa.
3. Grasp (G) / Memegang.
4. Release Load (RL) / Melepas.
5. Pre-position (PP) / Mengarahkan Sementara.
6. Use (U) / Memakai.

7. Select (St) / Memilih.
8. Position (P) / Pengarahan.
9. Inspect (I) / Pemeriksaan.
10. Plan (Pn) / Merencana.
11. Hold (H) / Memegang untuk memakai.
12. Avoidable Delay (A) / Kelambatan yang dapat dihindarkan.
13. Unavoidable Delay (UD) / Kelambatan yang tak terhindarkan.
14. Rest For Over Coming Fatique (R) / Istirahat untuk menghilangkan kelelahan.
15. Search (Sh) / Mencari.
16. Assemble (A) / Perakitan.
17. Disassemble (DA) / Lepas rakit

Tabel 2.1
Elemen Gerakan Therblig Dan Pengelompokannya

ELEMEN GERAKAN YANG EFEKTIF			
Kelompok Physic		Kelompok Objektif	
Nama Elemen Gerakan	Simbol	Nama Elemen Gerakan	Simbol
Transport empty	TE	Use	U
Move	M	Assemble	A
Grasp	G	Disassemble	DA
Release load	RL		
Pre-position	PP		
ELEMEN GERAKAN YANG TIDAK EFEKTIF			
Kelompok Mental dan Semi Mental		Kelompok Delay	
Nama Elemen Gerakan	Simbol	Nama Elemen Gerakan	Simbol
Search	Sh	Avoidable Delay	AD
Select	St	Unavoidable	UD
Position	P	Hold	H
Inspect	I	Rest for over coming	R
Plan	Pn	fatique	

Selain elemen gerakan yang diuraikan di atas, metode penganalisaan akan lebih jelas dan sempurna lagi bila disertakan dengan prinsip-prinsip ekonomi gerakan yang dikembangkan oleh Gilberth yang kemudian disempurnakan oleh Ralph M. Barnes. Dengan menggunakan visual motion study. Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dibagi dalam 3 bagian, yaitu :

1. Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan tubuh manusia dan gerakan-gerakannya :
    1) Kedua tangan, memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama dan tidak ada terjadi idle dalam jarak tertentu kecuali pada saat istirahat.
    2) Gerakan-gerakan yang dilakukan dengan tangan arahnya simetris dan serentak meninggalkan atau menuju pusat badan.
    3) Menggunakan momentum yang ada sejauh mungkin untuk mereduksi seminimum mungkin penggunaan otot.
    4) Lintasan gerakan bentuk garis lurus dan selalu mempertahankan gerak lurus pada setiap perubahan arah.
    5) Menggunakan seminimum mungkin anggota badan.
    6) Pekerjaan yang menggunakan kaki bersama-sama dengan tangan diusahakan dilakukan secara serentak.
    7) Menggunakan sedikit mungkin gerakan mata.
2. Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan kondisi dan tempat kerja :
    1) Menempatkan bahan dan peralatan pada tempat yang tepat.
    2) Semua bahan dan material harus ditempatkan di daerah jangkauan normal dari kedua tangan baik bidang vertikal maupun horizontal.
    3) Tempat penyimpanan bahan yang akan dikerjakan sebaiknya memanfaatkan prinsip gaya gerak sehingga bahan yang akan dipakai selalu tersedia di tempat yang dekat untuk diambil.

4) Tinggi tempat kerja dan kursi sebaiknya sedemikian rupa sehingga alternatif berdiri atau duduk dalam menghadapi pekerjaan merupakan suatu hal yang menyenangkan.

5) Perbaikan cuaca (ventilasi, tempeatur) hendaknya dapat disesuaikan kepada kondisi operator.

6) Pusat kerja harus mempertimbangakan kebutuhan visual dari para pekerja agar pandangan yang tajam dan terus-menerus dapat diminimumkan.

7) Irama kerja perlu diatur secara otomatis dalam setiap operasi yang memungkinkan setiap operator dapat melakukannya dengan mudah dan sejauh mungkin menggunakan irama alamiah.

3. Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan perencanaan peralatan dan perkakas :

1) Sebaiknya peralatan dirancang sedemikian rupa sehingga mempunyai lebih dari satu kegunaan, memudahkan dalam pemegangan dan penyimpanannya.

2) Penggunaan alat-alat kontrol dapat dengan mudah dibaca oleh operator sehingga dapat menghasilkan kegiatan yang terbaik dengan penggunaan daya yang lebih kecil.

3) Material (parts) yang menghendaki pegangan yang tepat harus menggunakan peralatan yang tepat.

4) Sejauh mungkin diusahakan pengembangan cara penggunaan alat-alat mekanis, semi automatic dalam upaya untuk meningkatkan produksi.

2.2. Peta Kerja

Peta-peta kerja merupakan alat sistematis untuk mengumpulkan semua fakta-fakta, dan kemudian dengan menggunakan peta-peta kerja pula fakta-fakta ini dikomunikasikan kepada orang lain dengan sistematis dan jelas. Untuk bisa menyajikan fakta-fakta dengan baik perlu ditinjau secara makro dan mikro. Peninjauan secara makro berarti fakta-fakta yang ada ditinjau secara menyeluruh, sedangkan secara mikro berarti fakta-fakta yang ada ditinjau secara terperinci di setiap stasiun kerja. Secara terperinci, di bawah ini akan diuraikan yang termasuk kelompok kegiatan kerja keseluruhan dan kelompok kegiatan kerja setempat.

A. Kelompok kegiatan kerja keseluruhan yaitu :

1. Peta Proses Operasi (Operation Process Chart)

   Peta proses operasi adalah merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan baku (raw material) sampai menjadi produk akhir (finished good product) mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan. Jadi dalam suatu peta proses operasi, yang dicatat adalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemeriksaan serta penyimpanan pada akhir proses. Kegunaaan peta ini adalah sebagai berikut :

   a. Dapat mengetahui kebutuhan mesin dan pengangarannya.

b. Dapat memperkirakan kebutuhan akan bahan baku.

c. Sebagai alat untuk menentukan tata letak pabrik.

d. Sebagai alat untuk melakukan cara perbaikan kerja yang sedang dipakai.

e. Sebagai alat untuk latihan kerja.

2. Peta Aliran Proses (Flow Process Chart)

Peta aliran proses adalah suatu peta yang akan menggambarkan semua aktivitas, baik aktivitas produktif maupun tidak produktif yang terlibat dalam proses pelaksanaan kerja. Dengan kata lain peta aliran proses adalah diagram yang menunjukan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama suatu proses berlangsung, serta di dalamnya memuat pula informasi-informasi yang diperlukan untuk analisa seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan. Pada umumnya peta aliran proses terbagi dalam 2 type yaitu:

a. Peta aliran proses type bahan, yaitu peta yang menggambarkan kejadian yang dialami bahan dalam suatu proses atau prosedur operasi.

b. Peta aliran proses type orang, yaitu suatu peta yang menggambarkan suatu proses dalam bentuk aktivitas-aktivitas manusianya. Peta ini merupakan gambaran simbolis dan sistematis dari suatu metode kerja yang dijalankan seseorang atau sekelompok pekerja ketika pekerjaannya membutuhkan dia untuk bergerak dari suatu tempat ke

tempat lainnya. Peta aliran proses type orang pada dasarnya dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

- Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja seorang operator.
- Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja sekelompok manusia yang sering disebut peta proses kelompok kerja.

Kegunaan peta aliran ini adalah :

a. Bisa digunakan untuk mengetahui aliran bahan atau aktivitas orang mulai dari awal masuk dalam aliran suatu proses atau prosedur sampai aktivitas terakhir.
b. Peta ini bisa memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur.
c. Bisa digunakan untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami / dilakukan pekerja selama proses atau prosedur berlangsung.
d. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metode kerja.

3. Peta Proses Kelompok Kerja (Gang Process Chart)

Pada dasarnya peta proses kelompok kerja adalah merupakan kumpulan dari beberapa peta aliran proses dimana setiap peta tersebut menunjukkan satu seri kerja dari seorang operator. Peta kelompok kerja ini dibuat bila ada indikasi bahwa suatu proses atau operasi kerja dilaksanakan dengan

memanfaatkan tenaga kerja yang dianggap terlalu banyak dari yang seharusnya diperlukan. Kegunaan dari peta kerja ini adalah :

a. Dapat digunakan sebagai alat untuk menganalisa aktivitas suatu kelompok kerja. Tujuan utama penganalisaan ini adalah meminumkan waktu menunggu (delay), sehingga dapat dicapai pengurangan ongkos produksi atau proses dan waktu penyelesaian produksi dapat lebih cepat.

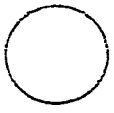
4. Diagram Aliran (Flow Digram)

Diagram aliran merupakan suatu gambaran menurut skala dari susunan lantai dan gedung yang menunjukkan lokasi dari semua aktivitas yang terjadi dalam peta aliran proses. Aktivitas yang berarti pergerakan suatu material atau orang dari suatu tempat ke tempat berikutnya dinyatakan oleh garis aliran dalam diagram aliran tersebut. Kegunaan diagram aliran ini adalah :

a. Lebih memperjelas suatu aliran proses, apalagi jika arah aliran merupakan faktor yang penting.

b. Menolong dalam perbaikan tata letak tempat kerja dan menunjukkan bagaimana arah gerakan berangkat dan kembalinya suatu material atau seorang pekerja. Dengan demikian ditemukan susunan tata ruangan baru yang paling ekonomis ditinjau dari segi jarak dan waktu.

Untuk memudahkan penggambaran peta-peta kerja yang termasuk kelompok kegiatan kerja keseluruhan digunakan lambing-lambang sebagai berikut:



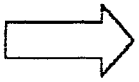
: Operasi (Operation)

Lambang ini digunakan bila benda kerja mengalami perubahan, baik sifat fisik maupun kimiawi. Mengambil atau memberi informasi pada sesuatu keadaan merupakan suatu operasi juga. Aktivitas perencanaan, perhitungan juga memakai lambang ini.



: Pemeriksaan (Inspection)

Kegiatan pemeriksaan ada bila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik kualitas maupun kuantitas. Melakukan pemeriksaan pada suatu objek atau membandingkannya dengan objek yang standar termasuk juga ke dalam kegiatan ini.



: Transpotasi (Transportation)

Suatu kegiatan transportasi terjadi apabila benda kerja mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi.



: Menunggu (Delay)

Lambang ini digunakan bila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami apa-apa selain menunggu.



: Penyimpanan (Storage)

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

Kelima lambang diatas adalah lambang yang dibuat oleh American Sociaty of Mechanical Engineers (ASME). Contoh-contoh yang ditunjukan lambang ini dapat dilihat pada gambar 2.1.

Selain kelima lambang standard diatas, kita bisa menggunakan lambang lain untuk mencatat suatu aktivitas yang memang terjadi selama proses berlangsung dan tidak terungkapkan oleh lambang-lambang tadi. Lambang tersebut adalah :



: Aktivitas gabungan (Combined symbols)

Kegiatan ini terjadi apabila antara operasi dan pemeriksaan dilakukan secara bersamaan.

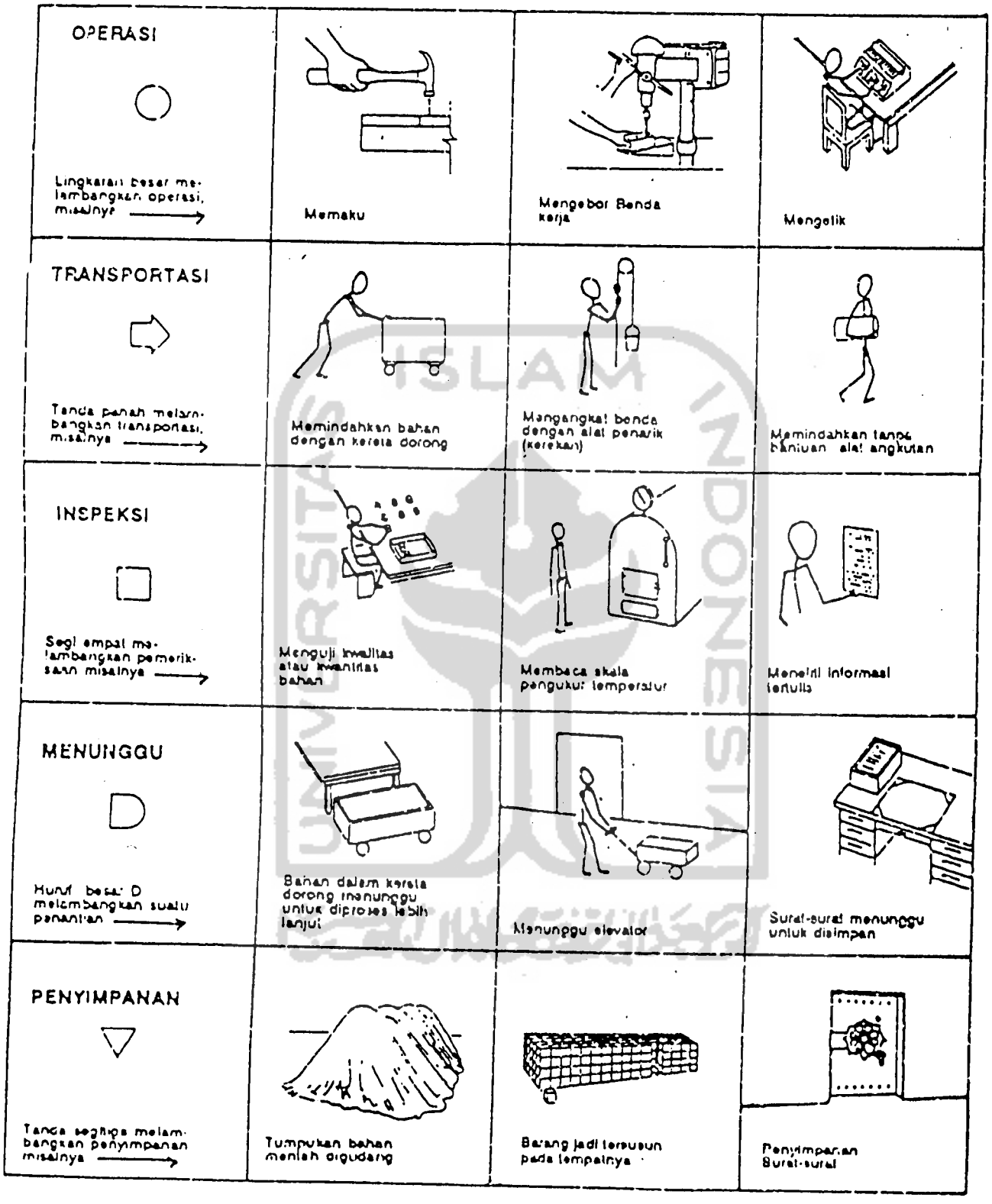
B. Kelompok kegiatan kerja setempat

1. Peta Pekerja dan Mesin (Man and Machine Process Chart)

   Peta pekerja dan mesin adalah merupakan suatu grafik yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin. Kegunaan peta ini adalah :

   a. Melalui peta pekerja dan mesin ini dapat diperoleh informasi yang jelas hubungan antara waktu kerja operator dan waktu operasi mesin. Dengan informasi ini, maka kita mempunyai data yang baik untuk melakukan penyelidikan, penganalisaan dan perbaikan suatu pusat

16



Gambar 2.1. Macam-Macam Simbol ASME Yang Digunakan Untuk Pembuatan Peta Proses

kerja sedemikian rupa sehingga efektifitas penggunaan pekerja atau mesin bisa ditingkatkan dan tentunya keseimbamgan kerja antara pekerja dan mesin dapat lebih diperbaiki.

Di dalam pembuatan peta ini digunakan lambang-lambang sebagai berikut:



: Menunjukkan waktu menganggur

Lambang ini digunakan untuk menyatakan pekerja atau mesin yang sedang menganggur atau salah satu sedang menunggu yang lain.



: Menunjukkan kerja tidak bergantungan

Jika ditinjau dari segi pekerja, maka keadaan ini menunjukkan seorang pekerja yang sedang bekerja dan independen dengan mesin dan pekerja lainnya. Jika ditinjau dari pihak mesin, berarti mesin tersebut sedang bekerja tanpa memerlukan pelayanan dari operator.



: Menunjukkan kerja kombinasi

Lambang ini digunakan apabila operator dan mesin bekerja secara bersamaan.

2. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

Peta tangan kiri dan tangan kanan adalah merupakan suatu dari studi gerak untuk menemukan gerakan-gerakan yang efisien, yaitu gerakan-gerakan yang memang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan..

Kegunaan peta ini adalah :

a. Menyeimbangkan gerakan kedua tangan dan mengurangi kelelahan.
b. Menghilangkan atau mengurangi gerakan-gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif, sehingga tentunya akan mempersingkat waktu kerja.
c. Sebagai alat untuk menganalisa tata letak stasiun kerja.
d. Sebagai alat untuk melatih pekerjaan baru, dengan cara kerja yang ideal.

2.3. Metode Umum Untuk Menentukan Waktu Baku

Pada peta proses operasi terdapat data yang menunjukkan waktu standard atau waktu baku dari suatu operasi, yaitu waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dilakukan secara wajar oleh seorang pekerja normal yang dilaksanakan dengan metode terbaik.

Untuk menentukan waktu baku terlebih dahulu diketahui waktu siklus. Waktu siklus merupakan waktu yang tercatat selama pekerja menyelesaikan pekerjaaannya. Pengamatan waktu siklus ini dilakukan sampai sejumlah ulangan tertentu (Modul Sispro 1). Dari pengamatan tersebut dapat ditentukan waktu siklus rata-rata (Sutalaksana), sebagai berikut :

$$Ws = \frac{\sum_{j=1}^{n} xj}{N}$$

dimana :

Ws = Waktu siklus

Xj = Waktu siklus pada pengamatan ke-j

N = jumlah siklus pengamatan

Setelah waktu siklus diketahui, ditentukan waktu normal dari operasi tersebut. Untuk menentukan waktu normal diperoleh rumus (Sutalaksana), sebagai berikut :

$$Wn = Ws \times P$$

dimana :

Wn = waktu normal

P = faktor penyesuian (Rating Factor)

Angka-angka yang diberikan bagi setiap kelas dari faktor-faktor penyesuian diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 2.2

Performance Rating dengan Sistem Westinghouse

SKILL		**EFFORT**	
+ 0,15 A1	Super skill	+ 0,13 A1	Super skill
+ 0,13 A2		+ 0,12 A2	
+ 0,11 B1	Excellent	+ 0,10 B1	Excellent
+ 0,08 B2		+ 0,08 B2	
+ 0,06 C1	Good	+ 0,05 C1	Good
+ 0,03 C2		+ 0,02 C2	
0,00 D	Average	0,00 D	Average
- 0,05 E1	Fair	- 0,04 E1	Fair
- 0,10 E2		- 0,08 E2	
- 0,16 F1	Poor	- 0,12 F1	Poor
- 0,22 F2		- 0,17 F2	
CONDITION		**CONSISTENCY**	
+ 0,06 A	Ideal	+ 0,04 A	Ideal
+ 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

Faktor penyesuaian ini diperlukan mengingat pekerja dalam melakukan pekerjaan kurang sungguh-sungguh, terlalu cepat atau sebab lainnya. Dengan faktor penyesuaian ini ketidakkonsistenan itu dapat dieleminir. Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian adalah dengan objektif metode. Metode ini memuat tiga kemungkinan nilai P (Sutalksana), yaitu :

P < 1 = Pekerja bekerja lambat

P = 1 = Pekerja bekerja normal

P > 1 = Pekerja bekerja cepat

Selain faktor penyesuaian, yang perlu diperhatikan adalah faktor kelonggaran. Hal ini berkaitan erat dengan kebutuhan operator yang berkaitan dengan pribadinya (Wignjosoebroto) :

a. Personal Allowance (Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal).
b. Fatique Allowance (Kelonggaran waktu untuk melepas lelah).
c. Delay Allowance (Kelonggaran waktu karena keterlambatan).

Tabel 2.3
Besarnya Kelonggaran Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh

FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN		KELONGGARAN (%)	
A.TENAGA YANG DIKELUARKAN		Ekivalen beban	Pria	Wanita
1. Dapat diabaikan	Bekerja imeja,duduk	tanpa beban	0,0-6,0	0,0-6,0
2. Sangat ringan	Bekerja dimeja,berdiri	0,00-2,25	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-
5. Berat	Mengayun palu yg beart	18,00-27,00	30,0	
6. Sangat beart	Memanggul beban	27,00-50,00	19,0-30,0	
7. Luar biasa berat	Memanggul karung berat	diatas 50 kg	30,0-50,0	
B. SIKAP KERJA				
1. Duduk	Bekerja duduk,ringan		0,0-1,0	
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak,ditumpu dua kaki		1,0-2,5	
3. Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2,5-4,0	
4. Berbaring	Pada bagian sisi,belakang atau depan badan		2,5-4,0	
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu pd dua 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	
D. KELELAHAN MATA *)			Pencahayaan Baik	Buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	Membaca alat ukur		0	1
2. Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti		2	2
3. Pandangan terus-menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat pada produk		2	5
4. Pandangan terus-menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti		4	8
E. KEADAAN TEMPERATUR TEMPAT KERJA **)	Temperatur(' C)		Kelelahan Normal	Berlebihan
1. Beku	Dibawah 0		Diatas 10	Diatas 12
2. Rendah	0 - 13		10 - 0	12 - 5
3. Sedang	13 – 22		5 - 0	8 - 0
4. Normal	22 – 28		0 - 5	0 - 8
5. Tinggi	28 – 38		5 - 40	8 - 100
6. Tinggi	diatas 100		diatas 40	diatas 100
F. KEADAAN ATMOSFER ***)				
1. Baik	Ruangan yg berventilasi baik, udara segar		0	
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak bercahaya)		0 - 5	
3. Kurang baik	Adanya debu-debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak		0 - 5	
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pernafasan		5 - 10	
G. KEADAAN LINGKUNGAN YG 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 menyebabkan kualitas				

menurunkan kualitas		0 - 5
6. Terasa adanya getaran lantai		5 – 10
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa		5 - 15

*) Kontras antar warna hendaknya diperhatikan

**) Tergantung juga pada keadaan ventilasi

***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

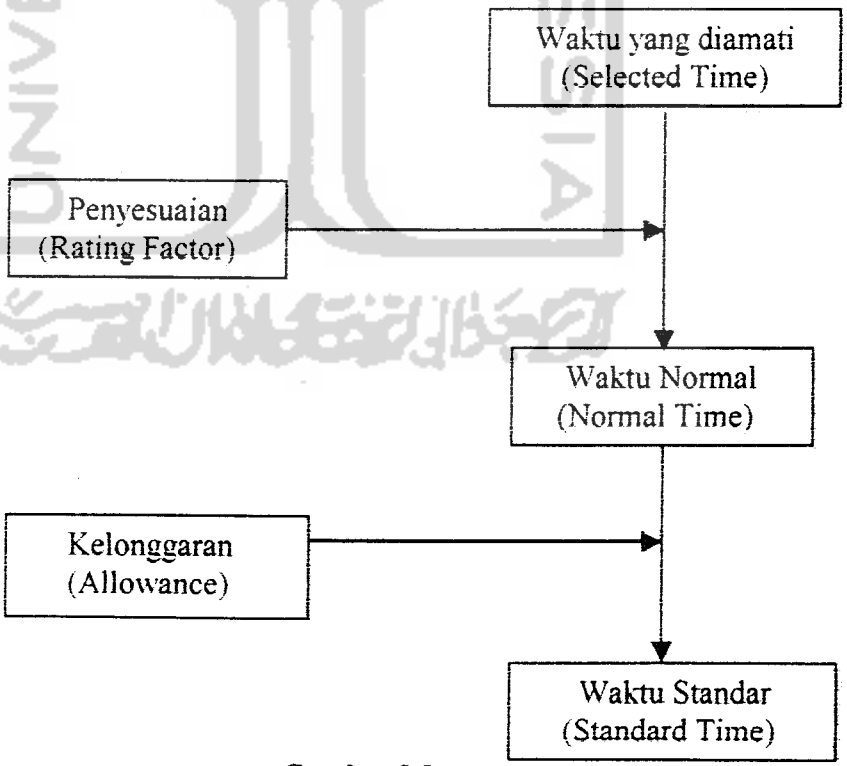
Catatan pelengkap : Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi : Pria = 0 – 2,5 %

Wanita = 2 – 5,0 %

Dengan demikian waktu baku dapat ditentukan, dengan rumus (Sritomo), sebagai berikut :

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \%Allowance}(jam/unit)$$

Langkah-langkah yang ditempuh untuk menentukan waktu standar dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.2
Langkah-langkah Penentuan Waktu Standar

Untuk menetapkan jumlah observasi yang harus dibuat (N'), maka harus ditentukan terlebih dahulu berapa tingakat kepercayaan (Confidence Level) dan derajat ketelitian (Degree of Accuracy) untuk pengukuran kerja ini. Dalam aktifitas pengukuran kerja biasanya diambil tingkat kepercayaan 95 % dan tingkat ketelitian 5 %. Ini berarti bahwa sekurang-kurangnya 95 dari 100 harga rata-rata dari data yang diamati dari suatu elemen kerja akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5 %, sehingga diperoleh rumus sebagai berikut :

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

dimana :

N' = Jumlah pengamatan yang dibutuhkan.

N = Jumlah pengamatan pendahuluan

Tabel 2.4

Jumlah Pengamatan yang Diperlukan (N') untuk 95 % Tingkat Kepercayaan dan 5 % Tingkat Ketelitian

R / X	Data dari Sampel		R / X	Data dari Sampel		R / X	Data dari Sampel	
	5	10		5	10		5	10
0,10	3	2	0,42	52	30	0,74	162	93
0,12	4	2	0,44	57	33	0,76	171	98
0,14	6	3	0,46	63	36	0,78	180	103
0,16	8	4	0,48	68	39	0,80	190	108
0,18	10	6	0,50	74	42	0,82	199	113
0,20	12	7	0,52	80	46	0,84	209	119
0,22	14	8	0,54	86	49	0,86	218	125
0,24	17	10	0,56	93	53	0,88	229	131
0,26	20	11	0,58	100	57	0,90	239	138
0,28	23	13	0,60	107	61	0,92	250	143
0,30	27	15	0,62	114	65	0,94	261	149
0,32	30	17	0,64	121	69	0,96	273	156
0,34	34	20	0,66	129	74	0,98	284	162
0,36	38	22	0,68	137	78	1,00	296	169
0,38	43	24	0,70	145	83			
9,40	47	27	0,72	153	88			

Selain test kecukupan data harus dipenuhi, maka data yang diperoleh harus seragam, sehingga harus dilakukan test keseragaman data terlebih dahulu sebelum menggunakan data yang diperoleh untuk menetapkan waktu baku dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Data yang diperoleh kemudian dihitung rata-ratanya dengan rumus :

$$\overline{X} = \sum_{i=1}^{n} Xj / n$$

dimana :

$\overline{X}$ = harga rata-rata dari pengamatan

Xj = data ke- j dari pengamatan

n = banyaknya data pengamatan yang tersedia

j = 1, 2, 3, ..., n

b. Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian, dengan rumus :

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

dimana :

N = jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan.

c. Menghitung batas kontrol

BKA = $\overline{X} + 3\sigma$

BKB = $\overline{X} - 3\sigma$

GT = $\overline{X}$

dimana:

$\overline{X}$ = harga rata-rata dari pengamatan

σ = simpangan baku

2.4. Perancangan Metode Kerja

Untuk dapat merancang metode kerja yang baik, faktor-faktor yang membentuk suatu metode kerja harus dapat dikuasai dan dikendalikan. Faktor-faktor tersebut bila dilihat dalam kelompok besarnya terdiri atas pekerja, mesin atau peralatan dan lingkungannya. Pada faktor pekerja pembahasan hanya dibatasi pada gerakan-gerakan yang dilakukan pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Dengan pembahasan gerakan-gerakan ini, faktor mesin atau peralatan dan lingkungan kerja akan terbahas bersama-sama. Pengendalian dari faktor-faktor diatas termuat pada prinsip-prinsip ekonomi gerakan. Pembahasan gerakan-gerakan atau studi gerakan merupakan pengetahuan dasar untuk dapat menganalisa suatu pekerjaan dengan gerakan-gerakannya, sedangkan ekonomi gerakan memuat prinsip-prinsip yang harus dipertimbangkan dalam perancangan metode kerja yang baik. Prinsip-prinsip ini dikembangkan berdasarkan penganalisaan terhadap gerakan-gerakan dalam suatu pekerjaan. Dengan demikian studi gerakan dan prinsip ekonomi gerakan yang menjadi alat perancangan metode kerja ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

Tidak lepas juga bahwa manusia sebagai makhluk " sempurna " tetap tidak luput dari kekurangan, dalam arti kata segala kemampuannya masih dipengaruhi oleh beberapa faktor.faktor-faktor tersebut bisa datang dari dirinya sendiri (intern)

atau mungkin dari pengaruh luar (ekstern). Salah satu faktor yang berasal dari luar ialah kondisi lingkungan kerja, yaitu semua keadaan yang terdapat di sekitar tempat kerja yang dalam hal ini akan berpengaruh secara signifikan terhadap hasil kerja manusia tersebut, seperti :

a) Temperatur

Tubuh manusia akan selalu berusaha mempertahankan keadaan normal dengan suatu sistem tubuh manusia yang sempurna sehingga dapat menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi di luar tubuh tersebut. Tetapi kemampuan untuk menyesuaikan dirinya dengan temperatur luar adalah jika perubahan temperatur luar tubuh tersebut tidak melebihi 20 % untuk kondisi panas dan 35 % untuk kondisi dingin. Semuanya ini dari keadaan normal tubuh. Menurut penyelidikan untuk berbagai tingkat temperatur akan memberi pengaruh yang berbeda-beda seperti berikut :

± 49°C = Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh diatas tingkat kemampuan fisik dan mental. Lebih kurang 30 derajat celcius: aktivitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalm pekerjaan. Timbul kelelahan fisik.

± 30°C = Aktifitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan, timbul kelelahan fisik.

± 24°C = Kondisi optimum.

± 10°C = Kelakuan fisik yang extrem mulai muncul.

Dari suatu penelitian pula dapat diperoleh hasil bahwa produktifitas kerja manusia akan mencapai tingkat yang paling tinggi pada temeperatur 24 – 27 derajat celcius.

b) Kelembaban (Humidity)

Kelembaban ini sangat berhubungan atau dipengaruhi oleh temperatur udaranya. Suatu keadaan dimana udara sangat panas dan kelemababan tinggi akan menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran (karena sistem penguapan). Pengaruh lainnya adalah semakin cepatnya denyut jantung karena makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan akan oksigen.

c) Siklus udara (Ventilation)

Kotornya udara disekitar kita dapat dirasakan dengan sesaknya pernafasan kita dan ini tidak boleh dibiarkan berlangsung terlalu lama, karena mempengaruhi kesehatan tubuh dan mempercepat proses kelelahan. Dengan sirkulasi udara akan menggantikan udara yang kotor dengan yang bersih.

d) Pencahayaan (Lighting)

Pencahaayaan sangat mempengaruhi manusia untuk melihat obyek-obyek secara jelas, cepat tanpa menimbulkan kesalahan. Pencahayaan yang kurang mengakibatkan mata pekerja menjadi cepat lelah karena mata akan berusaha melihat dengan cara membuka lebar-lebar. Lelahnya mata ini akan mengakibatkan pula lelahnya mental dan lebih jauh lagi bisa menimbulkan rusaknya mata.

e) Kebisingan (Noise)

Salah satu bentuk polusi adalah kebisingan bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga kita. Ada tiga aspek yang menentukan kualitas bunyi yang bisa menentukan tingkat gangguan terhadap manusia, yaitu : lama waktunya bunyi terdengar, intensitas (dB) bunyi tersebut, frekuensi suara tersebut.

f) Bau-bauan

Temperatur dan kelembaban merupakan dua faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kepekaaan penciuman. Oleh karena itu pemakaian air-conditioning yang tepat merupakan salah satu cara yang bisa digunakan untuk menghilangkan bau-bauan yang menggangu sekitar tempat kerja.

g) Getaran Mekanis (Mechanical Vibration)

Besarnya getaran ini ditentukan oleh intensitas, frekuensi getaran dan lamanya getaran itu berlangsung. Sedangkan anggota tubuh manusia juga memiliki frekuensi alami dimana apabila frekuensi ini beresonansi dengan frekuensi getaran akan menimbulkan gangguan-gangguan, antara lain : mempengaruhi konsentrasi kerja, mempercepat datangnya kelelahan, gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf, otot-otot.

h) Warna

Yang dimaksud disini adalah tembok ruangan dan interior yang ada disekitar tempat kerja. Warna ini selain berpengaruh terhadap kemampuan mata untuk melihat obyek, juga memberikan pengaruh yang lain pula terhadap manusia, antara lain :

- Warna merah bersifat merangsang.
- Warna kuning memberi kesan luas, terang dan leluasa.
- Warna hijau atau biru memberi kesan sejuk, aman dan menyegarkan.
- Warna gelap memberi kesan sempit.
- Warna terang memberikan kesan leluasa dan lain-lain.

Kondisi lingkungan fisik yang telah dijelaskan secara umum di atas pada hakekatnya diharapkan mampu meningkatkan aspek kenyamanan kerja. Hal tersebut akan sangat penting dalam rangka meningkatkan aspek-aspek yang berkaitan dengan sosial, psikologis dan motivasi manusia dalam rangka peningkatan produktivitas kerja.

2.5. Penetapan Waktu Longgar dan Waktu Baku

Hal ini berkaitan erat dengan kebutuhan operator yang berkaitan dengan pribadinya (Wignjosoebroto) :

- Personal Allowance (Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal).

Pada dasarnya setiap pekerja haruslah diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang berifat kebutuhan pribadi (personal needs). Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan pribadi dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan aktivitas time study sehari kerja penuh atau dengan jalan melaksanakan aktivitas time study sehari kerja penuh atau dengan metode sampling kerja. Untuk pekerjaan yang relatif ringan, dimana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa jam istirahat yang resmi, sekitar 2 sampai 5% (atau 10 sampai 24 menit) setiap jari akan dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan yang

bersifat personil ini. Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan pribadi yang diperlukan bervariasi tergantung individu pekerjanya dibandingkan dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, akan tetapi pada kenyataannya untuk pekerjaan yang berat dan kondisi kerja yang tidak enak (terutama untuk temperatur yang tinggi) akan menyebabkan kebutuhan waktu untuk personil ini lebih besar lagi.

- Fatique Allowance (Kelonggaran waktu untuk melepas lelah).

  Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak dan kerja fisik. Masalah yang dihadapi untuk menetapakan jumlah waktu yang diijinkan untuk istirahat melepas lelah ini sangat sulit dan kompleks sekali. Disini waktu yang dibutuhkan untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan, interval waktu dari siklus kerja dimana pekerja akan memikul beban kerja secara penuh, kondisi lingkungan fisik pekerjaan, dan faktor-faktor lainnya. Barang kali yang paling umum dilakukan adalah memberikan satu kali periode istirahat pada pagi hari dan sekali lagi pada saat siang menjelang sore hari. Lama waktu periode istirahat yang diberikan berkisar antara 5 sampai 15 menit.

- Delay Allowance (Kelonggaran waktu karena keterlambatan).

  Keterlambatan atau delay bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindarkan (unavoidable delay), tetapi bisa juga disebabkan oleh beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa untuk dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar / lama tidak akan dipertimbangkan sebagai dasar untuk

menetapkan waktu baku. Untuk avoidable delay disini terjadi dari saat ke saat yang umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal lain yang diluar kontrol. Mesin dan peralatan kerja lainnya selalu diharapkan tetap pada kondisi siap pakai / kerja. Apabila terjadi kerusakan dan perbaikan berat terpaksa harus dilaksanakan, operator biasanya akan ditarik dari stasiun kerja ini sehingga delay yang terjadi akan dikeluarkan dari pertimbangan-pertimbangan untuk menetapkan waktu baku untuk proses kerja tersebut. Macam dan lamanya keterlambatan untuk suatu aktivitas kerja dapat ditetapkan dengan teliti dengan melaksanakan aktivitas time study secara penuh ataupun bisa juga dengan kegiatan sampling kerja.

Personal allowance umunya diaplikasikan sebagai prosentasi tertentu dari waktu normal dan bisa berpengaruh pada handling time maupun machine time. Untuk mempermudah perhitungan biasanya fatique allowance juga akan dinyatakan sama (prosentase dari normal time) dan begitu pula halnya dengan delay. Apabila ketiga jenis kelonggaran waktu tersebut diaplikasikan secara bersamaan untuk seluruh elemen kerja, maka hal ini akan bisa menyederhanakan perhitungan yang harus dilakukan. Untuk mempermudah waktu baku untuk penyelesaian suatu operasi kerja di sini normal time harus ditambahkan dengan allowance time (yang merupakan prosentase dari waktu normal). Disamping itu ada kecenderungan untuk mempertimbangkan allowance time ini sebagai waktu yang diberikan / dilonggarkan untuk berbagai macam hal per hari kerja. Dengan demikian waktu baku tersebut dapat diperoleh dengan mengaplikasikan rumus berikut :

Standart Time = Normal Time + (Normal Time x % Allowance).....(1)

Atau :

$$\text{Standart Time} = \text{Normal Time} \times \frac{100\%}{100\% - \%\,Allowance} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

Contoh :

Bila ditetapkan allowance sebesar 5% maka untuk 1 shift kerja (8 jam/hari) hal ini akan setara dengan 24 menit. Dengan demikian waktu kerja efektif (working time) adalah 480 menit – 24 menit = 456 menit. Jika dimisalkan waktu normal sebesar 0,88 menit / unit produk, maka untuk 456 menit waktu kerja efektif yang tersedia per hari pekerja akan mampu menghasilkan 456/0,88 = 518 unit output (produk). Karena allowance time perlu dimasukkan juga ke dalam unsure waktu standard, dengan demikian waktu baku (waktu standard) untuk menghasilkan 1 unit produk dalam hal ini bisa dihitung sebagai 480/518 = 0,926 menit / unit produk.

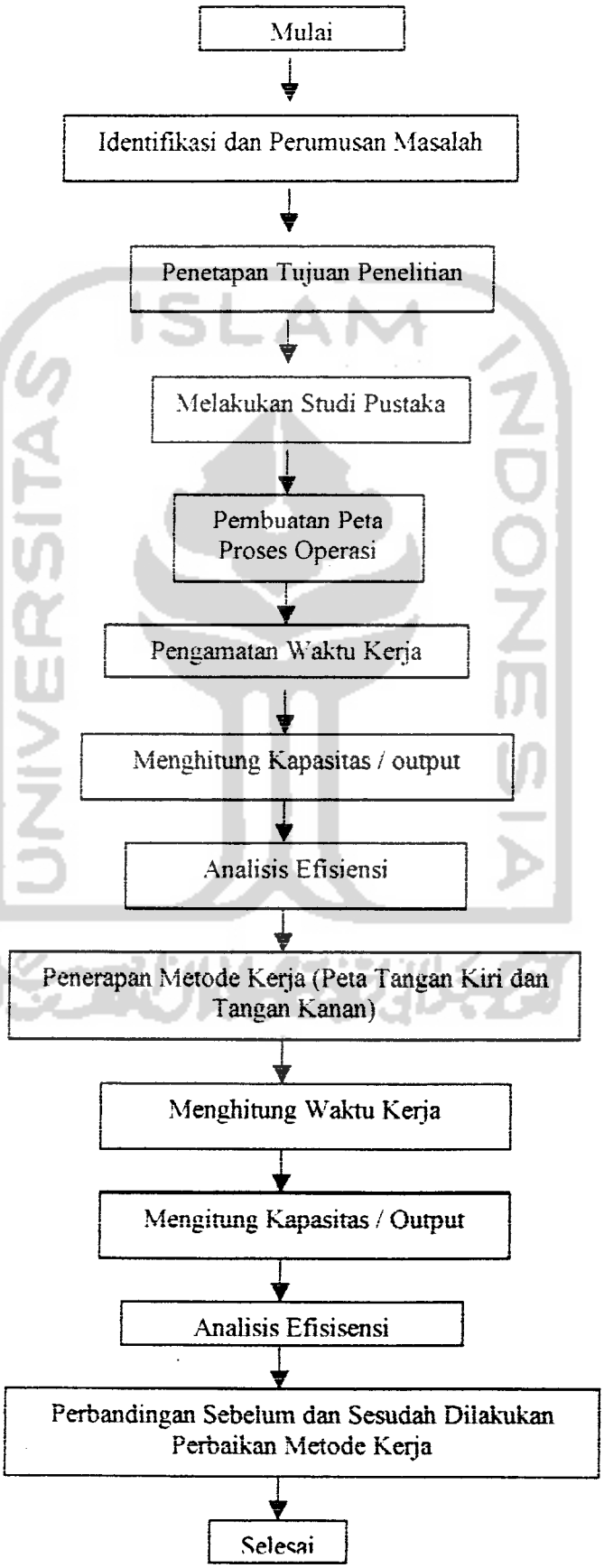
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Obyek Penelitian

Pada penelitian ini obyek yang diteliti adalah pengamatan gerak dan waktu di perusahaan yang bergerak dibidang industri penghasil shuttle cocks untuk permainan Badminton (Bulu Tangkis) yaitu Perusahaan Shuttle Cocks "Mataram" yang terletak di daerah Bantul-Yogyakarta serta menentukan metode kerja yang tebaik.

3.2. Kerangka Pemecahan Masalah



3.3. Pengumpulan Data

3.3.1. Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Data Primer

   Data primer yang diperlukan adalah :

   a. Waktu kerja per elemen kerja yang telah ditetapkan.

   b. Kemampuan kerja operator (untuk mendapatkan rating factor).

   c. Urutan kerja operator.

   d. Gerakan tangan kiri dan tangan kanan operator selama bekerja.

   e. Harga produk per unitnya.

2. Data Sekunder

   Data sekunder yang diperlukan adalah :

   a. Tata letak kompoenen kerja.

   b. Literatur yang memuat teori yang diperlukan dalam pengolahan data maupun analisis data dan literature dari perusahaan yang bersangkutan.

3.3.2. Metode Pengumpulan Data

Hal ini berhubungan dengan cara-cara yang diambil dalam usaha mengumpulkan data. Adapun cara-cara tersebut adalah :

1. Studi Kepustakaan

   Studi ini dilakukan untuk menunjang dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dengan mempelajari pustaka sebagai landasan teori yang kuat di dalam memecahkan masalah.

2. Studi Lapangan

   Studi yang dilakukan dengan mengumpulkan data dari penelitian yang dilakukan di obyek penelitian yaitu dengan melakukan wawancara atau tanya-jawab dengan pihak yang berwenang secara sistematis dan berlandasan pada tujuan penelitian serta pengamatan langsung dari proses kegiatan kerja.

3.4. Analisa Data

Untuk menghasilkan produk yang baik, maka dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah dasar yang merupakan usaha pencapaian ke arah penyempurnaan hasil produksi dan jadwal produksi. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan pemecahan masalah.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah :

1. Mengetahui metode kerja yang dijalankan untuk mengetahui gambaran mengenai proses produksi dan urutan pekerjaan yang dilakukan.

2. Pembuatan peta proses operasi yang menggambarkan langkah-langkah proses yang dialami bahan baku sampai manjadi suatu produk. Sedangkan jaringan kerja menggambarkan secara grafis dari urutan pekerjaan yang memperlihatkan keseluruhan operasi dan keterkaitan operasi tersebut.
3. Pengukuran data waktu baku tiap stasiun kerja, pengukuran ini dilakukan dengan perhitungan antara lain :

a. Uji keseragaman data

- Data yang diperoleh dihitung rata-ratanya, dengan rumus :

$$\overline{X} = \frac{Xj}{n}$$

dimana :

$\overline{X}$ = harga rata-rata pengamatan

Xj = data pengamatan ke-j

n = banyaknya data pengamatan yang tersedia

j = 1, 2, 3, ..., n

- Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan rumus :

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

dimana :

N = jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

Xj = data waktu pengamatan ke-j

- Menghitung batas kontrol

$$BKA = \overline{X} + 3\sigma$$

$$BKB = \overline{X} - 3\sigma$$

$$GT = \overline{X}$$

dimana:

$\overline{X}$ = rata-rata dari data pengamatan

σ = simpangan baku

b. Uji kecukupan data

Data dikatakan cukup bila jumlah pengamatan yang telah dilakukan (N) lebih banyak atau sama dengan N' dengan rumus :

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N\sum xi^2 - (\sum x)^2}}{\sum xi}\right]^2$$

dimana :

$\sum x$ = jumlah data waktu yang diamati tiap elemen kegiatan yang diamati

N = banyaknya data yang diamati

c. Perhitungan waktu baku

$$Wn = Ws \times P$$

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - \%All}$$

d. Identifikasi ketidakseimbangan lintasan (kondisi bottle neck)

- Membuat MPPC
- Menentukan kapasitas mesin dengan rumus :

$$Ki = \frac{Mi}{Ji} E \qquad \text{(kapasitas mesin / hari)}$$

e. Memberikan usulan perbaikan metode kerja

Setelah diketetahui kondisi penumpukan aliran produksi, pada langkah ini akan dicarikan usulan pemecahannya. Usulan perbaikan metode kerja yang dilakukan adalah melakukan analisis gerakan dengan peta proses operator pada elemen-elemen kegiatan yang mengalami penumpukan. Usulan perbaikan metode kerja dilakukan sebagai berikut :

Analisis Peta Proses Operator

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Identifikasikan semua masalah yang berkaitan dengan pekerjaan yang dianalisis, seperti nama benda kerja dan sketsa gambarnya, no.gambar, deskripsi dari operator atau proses.
2. Penggambaran peta berdasarkan skala waktu untuk mengamati gerakan tangan kiri dan tangan kanan. Deskripsi dari tiap elemen kerja dan juga waktu pengerjaan untuk masing-masing elemen dicantumkan dalam ruang yang tersedia. Elemen-elemen kerja tersebut harus cukup besar untuk bisa diukur waktunya.
3. Penggambaran dilakukan satu persatu. Setelah pemetaan gerakan tangan kanan misalnya, dilakukan secara penuh per siklus kerja, kemudian dilanjutkan dengan pemetaan secara lengkap gerakan yang dilakukan tangan kiri.
4. Penggambaran peta biasanya dilakukan segera setelah elemen melepas (release) dengan kode "RL". Begitu elemen melepas sudah dilakukan,

MILIK
PERPUSTAKAAN FTSP
YOGYAKARTA

maka gerakan berikutnya biasanya akan merupakan gerakan kerja untuk siklus operasi yang baru yaitu meraih (reach) benda kerja baru dan seterusnya.

3.5. Sistematika Penulisan Laporan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian yang menjelaskan tentang latar belakang masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini mengemukakan teori-teori yang mendukung penyelesaian masalah dalam bentuk uraian kualitatif, model matematis dan rumus-rumus yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian mengandung uraian tentang bahan atau materi penelitian, alat, tata cara penelitian, variable data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan dipakai dan bagan alir penelitian.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai sumber data dan cara pengolahan data dan sasaran yang ingin dicapai.

BAB V : PEMECAHAN MASALAH

Bab ini merupakan pembahasan seluruh data yang diperoleh, serta usulan metode kerja yang akan diambil serta pertimbangan-pertimbangannya dan langkah-langkah yang diambil untuk perbaikan.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi hasil-hasil pokok pembahasan, analisa dan pemecahan masalah. Kesimpulan dan saran-saran dari penulis yang berguna baik untuk penelitian ini maupun untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi literature yang penulis gunakan baik dari sumber utama maupun dari sumber pendukung.

LAMPIRAN

Bagian ini berisikan data-data yang telah diperoleh untuk menjelaskan isi dari laporan ini.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

Pada mulanya Perusahaan Shuttle Cocks " Mataram " didrikan pada tahun 1985 oleh Bapak Sutomo. Dilihat dari jenisnya, perusahaan ini termasuk jenis usaha kerajinan, maka sudah barang tentu untuk mengerjakan produknya memerlukan keahlian dan ketrampilan khusus yang tidak semua orang dapat melakukannya. Demikian pula pula dengan Bapak Sutomo, beliau tidak langsung mendirikan perusahaan tetapi terlebih dahulu mencari pengalaman di bidang tersebut.

Pada mulanya Bapak Sutomo bekerja sebagai karyawan pada perusahaan yang bergerak di bidang alat-alat olah raga termasuk Shuttle Cocks di daerah Solo, Jawa Tengah. Selama bekerja disana beliau selalu memperhatikan cara produksi Shuttle Cocks dan seluk beluk di bidang pencarian bahan baku, bahan pembantu dan pemasarannya. Waktu berjalan terus hingga kemampuan dan pengalaman di bidang usaha Shuttle Cocks dirasa sudah cukup. Dengan didukung oleh jiwa wiraswasta yang ada dalam diri Bapak Sutomo, maka hasrat untuk mendirikan perusahaan Shuttle Cocks sendiri tidak dapat dibendung, sehingga tahun 1984 beliau mendirikan sebuah usaha produksi Shuttle Cocks yang masih taraf kecil.

Berkat ketekunan dan keuletan serta pengalaman dari waktu ke waktu dari Bapak Sutomo, maka perusahaan Shuttle Cocks "Mataram" yang berlokasi di Dusun Manggung, Kelurahan Timbul Harjo, Sewon-Bantul ini semakin besar dan berkembang. Untuk memperkokoh perusahaannya, Bapak Sutomo mendaftarkan Perusahaan Shuttle Cocks "Mataram" ini pada Departemen Perindustrian Republik Indonesia melalui Direktorat Jendral Industri tertanggal 24 oktober 1994 dengan nomor 216/B/STPIK/X/1994 serta nomor induk pendaftaran industri kecil 09.3420.00601. Selain itu Bapak Sutomo juga mendapatkan Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) dari Departemen Perindustrian dan Perdagangan tertanggal 29 Juli 1997 dengan nomor SIUP 64/12-01/PK/VII/1997. SIUP ini berlaku untuk melakukan kegiatan perdagangan di seluruh wilayah Indonesia selama perusahaan yang bersangkutan masih menjalankan kegiatan usaha.

Dalam penelitian ini data-data yang disajikan diperoleh melalui penelitian langsung ke lapangan maupun data-data yang diberikan oleh pihak perusahaan. Perusahaan yang disajikan sebagai tempat penelitian adalah Perusahaan Shuttle Cocks " Mataram " yaitu perusahaan yang memproduksi shuttle cocks (bola untuk bulu tangkis). Bahan baku dari shuttle cocks ini adalah berasal dari bulu penjawat dan dop (kepala shuttle cocks). Selain bahan baku tersebut, pembuatan shuttle cocks juga memerlukan bahan-bahan pembantu seperti : benang, lem, pita dan kemasan. Hasil produksi dari perusahaan ini di distribusikan ke seluruh Pulau Jawa terutama daerah Yogyakarta.

4.2. Proses Produksi

Menurut bentuknya shuttle cocks terdiri dari dua bagian, yaitu :

a. Bagian kepala

Bagian kepala atau dop terbuat dari gabus berbentuk setengah bulat yang dibungkus dengan kulit yang berwarna putih.

b. Bagian ekor

Ekor terbuat dari bulu-bulu ayam. Bulu-bulu ini dirangkai sedemikian rupa sehingga terikat erat dengan benang berwarna putih dan pada rangkaian ikatan benang-benang diberi perekat / lem.

Adapun spesifikasi produk Shuttle Cocks adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Spesifikasi Shuttle Cocks " Mataram "

No	Uraian	Spesifikasi
1.	Berat Shuttle Cocks	4,8 – 5,0 gram
2.	Tinggi kepala	23 mm
3.	Ekor	
	a. Jumlah bulu	16 helai
	b. Warna bulu	putih
	c. Panjang bulu	63 mm
	d.Garis tengah pengembangan bagian atas	65 mm

Mengenai masalah tenaga kerja yang ada pada Perusahaan Shuttle Cocks "Mataram" berasal dari daerah sekitar lokasi perusahaan tersebut. Tenaga kerja tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Tenaga kerja langsung

Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan proses produksi seperti pemotongan bulu, penancapan bulu dan lain-lain. Pada perusahaan Shuttle Cocks "Mataram" jumlah tenaga kerja langsung sebanyak 18 orang. Jam kerja pada perusahaan ini mulai pukul 07.30 – 15.30 dengan jam istirahat pukul 12.00 – 13.00 yang dimulai setiap hari Senin sampai hari Sabtu. Itu berarti jam kerja efektif berjumlah 7 jam setiap harinya.

b. Tenaga kerja tidak langsung

Tenaga kerja tidak langsung merupakan tenaga kerja yang berpengalaman pada bidang administrasi, keuangan dan pemasaran. Pada prusahaan Shuttle Cocks "Mataram" bagian ini dipegang langsung oleh Bapak Sutomo selaku pemilik perusahaan dengan dibantu oleh keluarga dengan tujuan untuk menghemat biaya.

Dalam kaitannya dengan operasi perakitan, dalam hal ini produksi shuttle cocks membagi proses produksi dalam 13 stasiun kerja . Berikut ini akan dijabarkan diskripsi dari masing-masing stasiun kerja.

a. Stasiun kerja I

Stasiun kerja pertama yaitu stasiun kerja pemotongan yaitu pembentukan ujung bulu menjadi bulat dan rata. Proses ini menggunakan alat dengan disain yang dapat membentuk ujung bulu menjadi bulat dan rata dengan manusia sebagai operatornya.

b. Stasiun kerja II

Setelah dipotong maka bulu masuk ke proses berikutnya yaitu pembentukan bulu dimana disini bulu dipotong dengan menggunakan gunting sepanjang kurang dari 7 cm.

c. Stasiun kerja III

Pada stasiun ini bulu yang telah dibentuk dicuci sampai bersih kemudian dijemur di bawah panas matahari.

d. Stasiun kerja IV

Setelah bulu bersih maka bulu diluruskan dengan cara dipanasi dengan menggunakan lampu minyak sekaligus diseleksi antara bulu yang baik dan yang kurang baik.

e. Stasiun kerja V

Stasiun kerja ini menangani kepala atau dop yaitu pelubangan dop dengan mesin pelubang sebanyak 16 lubang untuk penancapan bulu-bulu.

f. Stasiun kerja VI

Setelah bulu dan dop siap, maka bulu sebanyak 16 buah ditancapkan pada dop. Pada saat penancapan bulu, bulu sayap kanan dipisah dengan bulu sayap kiri. Tinggi bulu setelah ditancapkan yaitu antara 6 – 6,4 cm

g. Stasiun kerja VII

Setelah bulu ditancapkan dengan rapi, langkah selanjutnya adalah pemasangan tali atau mengikat bulu-bulu dengan benang. Ikatan ini dilakukan sebanyak tiga kali pada batang bulu.

h. Stasiun kerja VIII

Pada stasiun ini dilakukan penyetelan, dengan maksud apakah bulu sudah tertancap betul pada dop dan apakah susunan bulu telah rapi.

i. Stasiun kerja IX

Langkah berikutnya adalah pengeleman dengan menggunakan kuas pada bagian batang bulu. Pada saat pengeleman diusahakan agar lem tidak sampai jatuh ke ujung bulu sebab bila hal itu terjadi akan dapat mengurangi kualitas shuttle cocks yang dibuat

j. Stasiun kerja X

Pada stasiun ini dilakukan pemotongan pita yang nantinya akan digunakan juga sebagai lambang.

k. Stasiun kerja XI

Setelah lem pada batang bulu kering maka dapat dilakukan pemberian pita pada dop atau kepala shuttle cocks.

l. Stasiun kerja XII

Setelah menjadi produk jadi maka dilakukan penimbangan berat shuttle cocks. Berat standart setiap shuttle cocks adalah 4,8 – 5,0 gram.

m. Stasiun kerja XIII

Setelah seluruh proses terlewati maka proses terakhir adalah packing atau pengemasan shuttle cocks pada kemasan dimana satu kemasan terdiri dari 12 buah shuttle cocks.

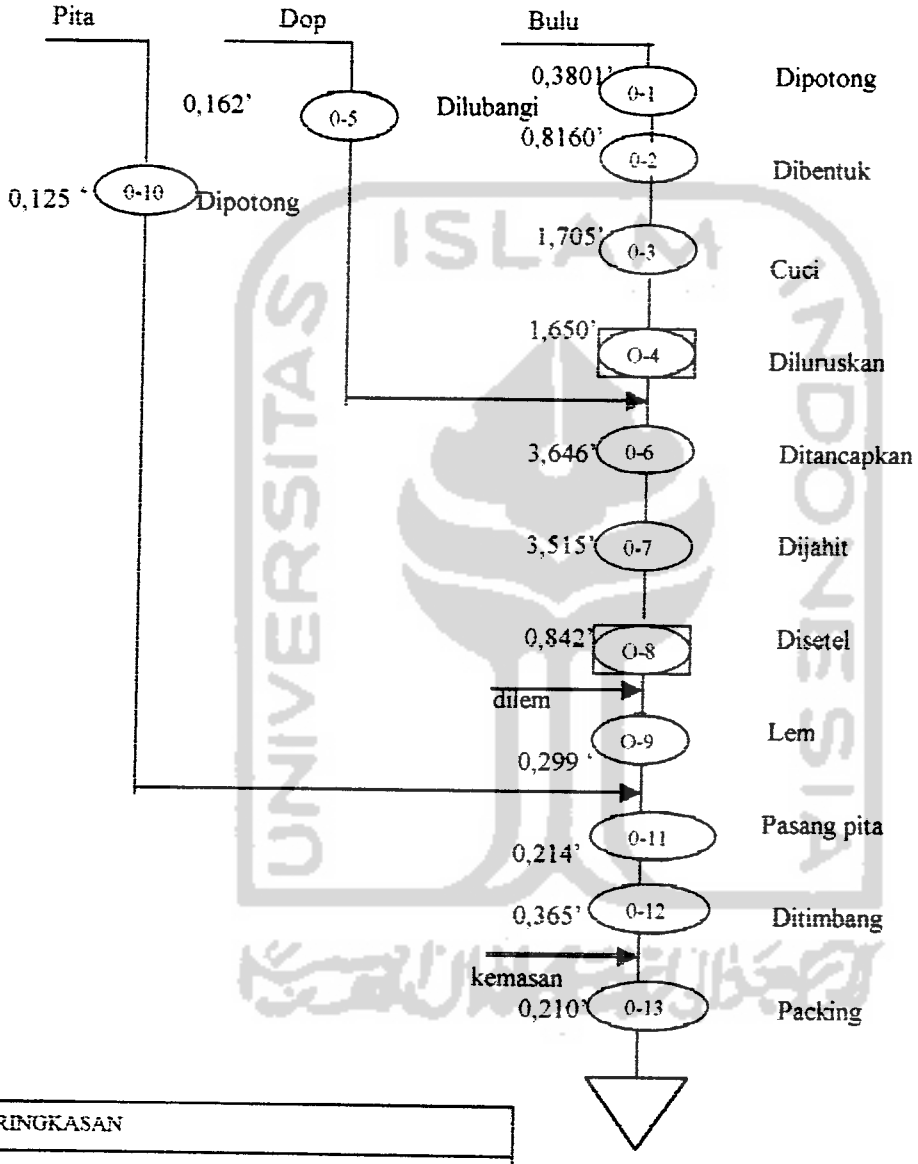
4.3. Waktu Baku Per Elemen Kegiatan

Dalam pengukuran waktu kerja ini dipergunakan metode pengukuran langsung dengan menggunakan stop watch (jam henti). Stop watch yang digunakan adalah stop watch digital yang memiliki desimal detik 100 siklus hitungan per detik, artinya setiap 1 detik sama dengan satu siklus putaran 100 hitungan.

Secara umum proses pembuatan dari Shuttle Cocks adalah melalui elemen-elemen kerja seperti : pemotongan, pembentukan, pencucian, pelurusan, penancapan, jahit, setel, pengeleman, ditimbang, finishing. Proses pembuatan dari shuttle cocks secara terperinci dapat dilihat pada peta proses operasi (OPC) pada gambar 4.1. Dari peta proses operasi ini juga memberikan data-data mengenai waktu baku dari elemen-elemen kerja yang ada.

PETA PROSES OPERASI

Nama Obyek	**: Shuttle Cocks**
Nomor Peta	**: 1**
Dipetakan Oleh	**: Dodi Wahyudi**
Tgl Dipetakan	**: 15 Juli 2000**

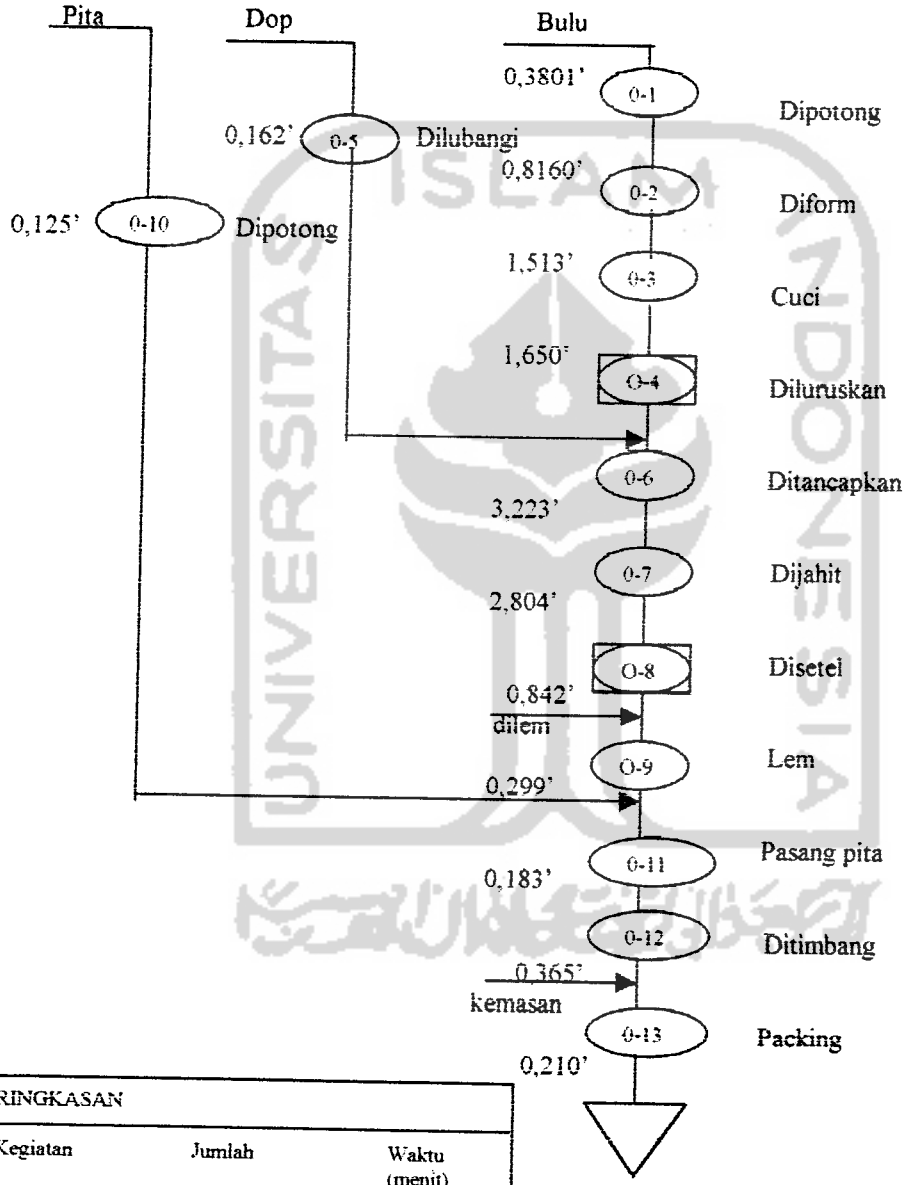


RINGKASAN		
Kegiatan	Jumlah	Waktu (menit)
Operasi	13	13,9291
Pemeriksaan	2	2,492
Total	15	16,4211

Gambar 4.1. Peta Proses Operasi

PETA PROSES OPERASI (Setelah Perbaikan)

Nama Obyek	**: Shuttle Cocks**
Nomor Peta	**: 2**
Dipetakan Oleh	**: Dodi Wahyudi**
Tgl Dipetakan	**: 15 Juli 2000**



RINGKASAN		
Kegiatan	Jumlah	Waktu (menit)
Operasi	13	12,5721
Pemeriksaan	2	2,492
Total	15	15,0641

Gambar 4.2. Peta Proses Operasi (Setelah Perbaikan)

Dari hasil pengukuran waktu di lapangan diperoleh data-data yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2. Waktu Pengamatan Elemen-elemen Kegiatan

Elemen Kegiatan	Waktu pengamatan (menit)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pemotongan bulu	0,316	0,31	0,314	0,32	0,317	0,316	0,32	0,325	0,316	0,317	0,325	0,31	0,29	0,314	0,29
Pembentukan bulu	0,6	0,683	0,567	0,633	0,67	0,7	0,583	0,65	0,683	0,65	0,583	0,567	0,55	0,62	0,62
Pencucian bulu	0,35	1,4	1,416	1,383	1,37	1,416	1,4	1,383	1,33	1,4	1,33	1,37	1,33	1,385	1,4
Pelurusan bulu	1,36	1,43	1,416	1,33	1,4	1,38	1,36	1,43	1,416	1,36	1,416	1,33	1,4	1,38	1,43
Melubangi dop)*	0,1	0,13	0,13	0,15	0,15	0,11	0,15	0,083	0,11	0,15	0,15	0,13	0,11	0,15	0,15
Penancapan bulu	3,05	3,12	2,95	3,00	2,8	3,02	3,07	3,05	2,88	3,07	3,12	3,12	3,02	2,92	2,95
Jahit	2,56	2,74	2,8	2,62	2,67	2,59	2,62	2,74	2,64	2,67	2,76	2,59	2,74	2,64	2,62
Penyetelan	0,73	0,683	0,7	0,6	0,65	0,73	0,63	0,65	0,63	0,73	0,7	0,63	0,65	0,683	0,73
Pengeleman	0,217	0,283	0,26	0,216	0,25	0,283	0,216	0,26	0,283	0,217	0,25	0,23	0,283	0,25	0,26
Pemotongan pita	0,114	0,086	0,116	0,116	0,114	0,114	0,116	0,086	0,116	0,114	0,087	0,086	0,087	0,114	0,116
Pemasangan pita	0,170	0,183	0,153	0,175	0,168	0,175	0,153	0,170	0,170	0,175	0,168	0,183	0,183	0,175	0,183
Penimbangan	0,283	0,304	0,247	0,316	0,26	0,316	0,283	0,304	0,304	0,316	0,316	0,293	0,247	0,293	0,26
Packing	0,176	0,176	0,166	0,15	0,176	0,176	0,176	0,15	0,181	0,166	0,166	0,176	0,181	0,181	0,166

Catatan : : mempunyai 30 data pengamatan
)* : mempunyai 34 data pengamatan

Dari data-data tersebut masih merupakan data waktu pengamatan dari setiap elemen kegiatan. Dari data tersebut akan dicari waktu bakunya. Berikut akan diberikan contoh perhitungan untuk mengitung waktu baku, yaitu pada elemen kegiatan pemotongan bulu (dalam hal ini jumlah data ada 30 kali pengamatan) :

Elemen Kegiatan	Waktu pengamatan (menit)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pemotongan bulu	0,316	0,31	0,314	0,32	0,317	0,316	0,32	0,325	0,316	0,317	0,325	0,31	0,29	0,314	0,29
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	0,31	0,317	0,316	0,316	0,325	0,32	0,31	0,316	0,317	0,29	0,316	0,29	0,32	0,314	0,31

Uji Keseragaman Data

Data :

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Data	0,316	0,31	0,314	0,32	0,317	0,316	0,32	0,325	0,316	0,317	0,325	0,31	0,29	0,314	0,29
No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Data	0,31	0,317	0,316	0,316	0,325	0,32	0,31	0,316	0,317	0,29	0,316	0,29	0,32	0,314	0,31

Simpangan baku waktu pengamatan :

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(0,316-0,3129)^2 + (0,31-0,3129)^2 + (0,314-0,3129)^2 + ... + (0,31-0,3129)^2}{30-1}}$$

σ = 0,01003218957

Berdasarkan tingkat keyakinan 99 %, maka batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) :

BKA = $\overline{X} + 3\sigma$

= 0,3129 + 3 (0,01003218957)

= 0,3159

BKB = $\overline{X} - 3\sigma$

= 0,3129 – 3 (0,01003218957)

= 0,3098

Karena BKB ≤ x ≤ BKA atau 0,3098 ≤ 0,3129 ≤ 0,3159, maka data dikatakan seragam.

Uji Kecukupan Data

Setelah data dikatakan seragam, maka dilakukan test uji kecukupan data dengan rumus sebagai berikut :

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

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(2{,}940111) - (9{,}387)^2}}{9{,}387}\right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{88{,}20333 - 88{,}115769}}{9{,}387}\right]^2$$

$$N' = 1{,}58999 \approx 2$$

Karena $N' \leq x \leq N$ atau $2 \leq 30$, maka data dikatakan cukup.

Perhitungan Waktu Siklus

$$Ws = \frac{\sum xi}{N}$$

$$Ws = \frac{9{,}387}{30}$$

$$Ws = 0{,}3129$$

Perhitungan Waktu Normal

$$Wn = Ws \times P$$

P = Faktor Penyesuaian

Besarnya Faktor Penyesuaian :

No	Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
1.	Ketrampilan	Good	B2	0,08
2.	Usaha	Good	C2	0,02
3.	Kondisi kerja	Average	C	0,02
4.	Konsistensi	Good	C	0,01
			Jumlah :	0,13

$$Wn = Ws \times P$$

$$Wn = 0{,}3129 \times (1 + 0{,}13)$$

$$= 0{,}3129 \text{ x } 1{,}13$$

$$= 0{,}3535 \text{ menit}$$

Perhitungan Waktu Baku

$$Wb = Wn \text{ x } \frac{100}{100 - \%All}$$

Besarnya Kelonggaran (Allowance) :

No	Faktor	Keterangan	Kelonggaran (%)
1.	Fatique Allowance		
	a. Tenaga kerja yang dikeluarkan.	Dapat diabaikan.	2
	b. Sikap kerja.	Bekerja duduk.	0,5
	c. Gerakan kerja.	Agak terbatas.	0,5
	d. Kelelahan mata.	Tidak memerlukan tingkat ketelitian. Pencahayaan baik.	0
	e. Keadaan temperatur.	Normal.	1
	f. Keadaan atmosfer.	Baik.	0
	g. Lingkungan kerja.	Tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dan tingkat kebisingan yang rendah.	0
2.	Delay Allowance	Tidak begitu banyak yang menggangu proses produksi.	1
3.	Personal Allowance	Mengatasi kejenuhan.	2
		Jumlah	7

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - \%All}$$

$$= 0{,}3535 \times \frac{100}{100 - 7\%}$$

$$= 0{,}3801 \text{ menit}$$

4.4. Perhitungan Kapasitas Mesin

Untuk mengetahui kapasitas mesin per satuan waktu maka dibuat peta proses produk banyak (MPPC). Tujuan pembuatan MPPC ini adalah untuk mengetahui kebutuhan jam mesin / operator dari setiap mesin / operator yang digunakan dalam pembuatan satu unit produk.

Berdasarkan OPC pada gambar 4.1, maka dibuat MPPC dengan cara menggambarkan kendali peta proses operasi (OPC) yang disesuaikan dengan

jenis mesinnya. Dari MPPC ini dapat dihitung kapasitas dari setiap mesin, dengan menggunakan rumus :

$$Ki = \frac{Mi}{Ji} E \qquad \text{(kapasitas mesin / hari)}$$

dimana :

Ki = Kapasitas produksi mesin ke-i

Mi = Jumlah mesin ke-i yang dimiliki

E = Jumlah jam kerja efektif

Ji = Kebutuhan jam mesin ke-i untuk membuat satu kapasitas produksi

Sebagai contoh untuk elemen kegiatan pemotongan bulu, bila diketahui :

Mi = 1

E = 7 x 60 = 420 menit

Ji = 0,3801 menit

Maka :

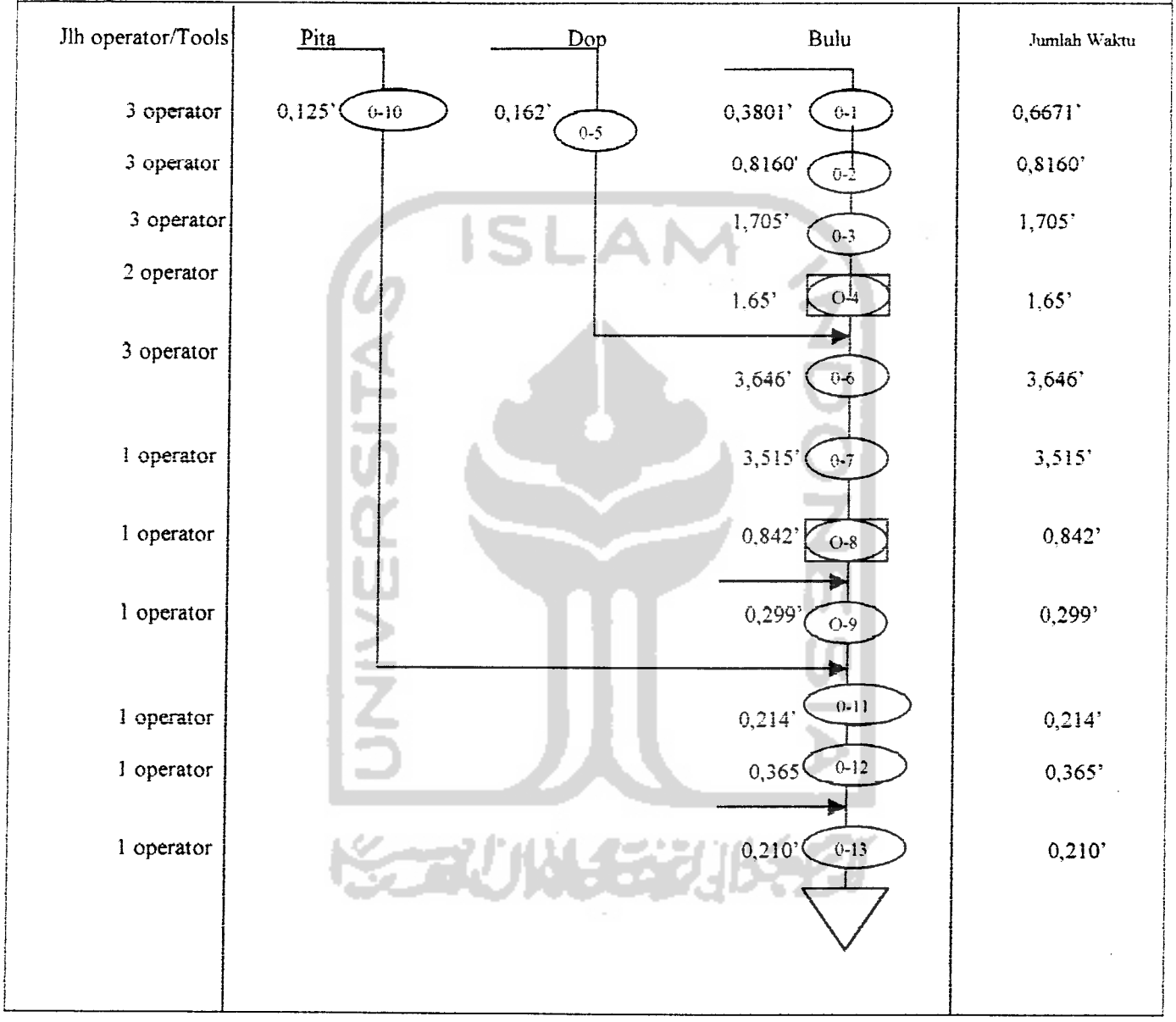
$$Ki = \frac{Mi}{Ji} E \qquad \text{(kapasitas mesin / hari)}$$

$$Ki = \frac{1}{0{,}3801} \times 420$$

$$Ki = 1105 \text{ unit / hari}$$

MULTIPLE PRODUCT PROCESS CHART

Nama Obyek : Shuttle Cocks
Nomor Peta : 3
Dipetakan Oleh : Dodi Wahyudi
Tgl Dipetakan : 15 Juli 2000



Gambar 4.3. Multiple Product Process

Tabel 4.3. Perhitungan Kapasitas Mesin

No	Departemen / Seksi	Jumlah operator / mesin	Waktu (menit)	Kapasitas (unit/hari)
1.	Pemotongan bulu	1	0,3801	1105
2.	Pembentukan bulu	3	0,8160	1544
3.	Pencucian bulu	1	1,705	246
4.	Pelurusan bulu	2	1,650	510
5.	Pelubangan dop	1	0,162	2593
6.	Penancapan bulu	3	3,646	350
7.	Jahit	1	3,515	119
8.	Penyetelan	1	0,842	498
9.	Pengeleman	1	0,299	1404
10.	Pemotongan pita	1	0,125	3347
11.	Pemasangan pita	1	0,214	1959
12.	Penimbangan	1	0,365	1149
13.	Packing	1	0,210	2000

Dari tabel 4.4. Kapasitas mesin dapat dilihat seksi-seksi yang mempunyai kapasitas terkecil yaitu pada seksi Pencucian bulu, seksi Penancapan bulu, seksi Penjahitan, seksi Pemasangan pita.

4.5. Identifikasi Kondisi Penumpukan

Dari perhitungan kapasitas operator / mesin dapat diketahui seksi-seksi mana saja yang mempunyai kapasitas terkecil, yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4. Kondisi Kemacetan Aliran Produksi

No.	Departemen / Seksi	Jumlah operator/ mesin	Waktu (menit)	Kapasitas (unit / hari)
3	Pencucian bulu	1	1,705	246
6	Penancapan bulu	3	3,646	350
7	Penjahitan	1	3,515	119
11	Pemasangan pita	1	0,214	1959

Kondisi seperti ini menyebabkan tidak seimbangnya aliran produksi ke elemen kegiatan berikutnya, dari keadaan ini menimbulkan penumpukan bahan / material (work in process).

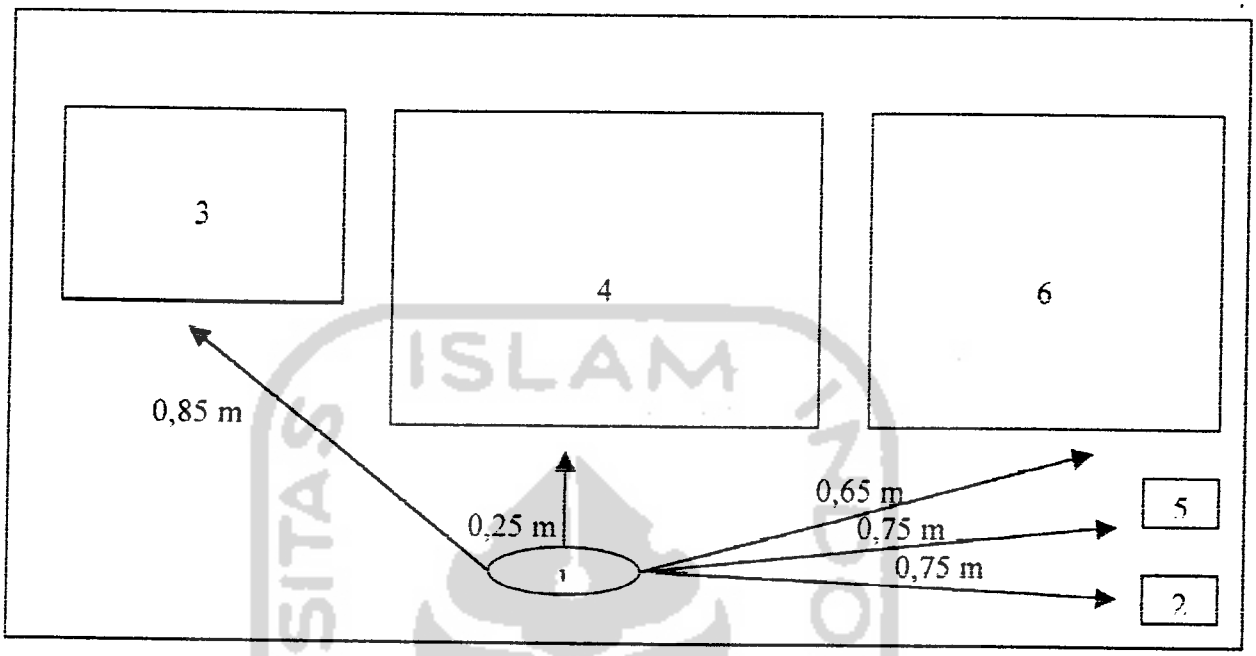
4.6. Perbaikan Metode Kerja Pada Kondisi yang Mengalami Kemacetan Lintasan Produksi

Dalam mengatasi masalah ketidakseimbangan lintasan produksi tersebut, maka diusulkan perbaikan metode kerja, yaitu menganalisis gerakan-gerakan operator pada setiap departemen / seksi yang mengalami kondisi penumpukan bahan dengan menggunakan analisis peta proses operator (peta tangan kanan dan tangan kiri).

4.6.1. Analisis dengan peta proses operator

Tujuan yang hendak dicapai dengan menggunakan metode ini adalah penyederhanaan gerakan-gerakan operator terutama pada kondisi elemen gerakan menunggu (delay). Disamping penyederhanaan gerakan kerja juga melakukan penyeimbangan beban kerja pada tangan kiri dan tangan kanan, agar beban kerja tidak hanya tertumpu pada salah satu tangan yang dapat menyebabkan cepatnya mengalami kelelahan. Berikut ini perbaikan pada departemen / seksi Pencucian bulu:

Departemen Pencucian Bulu



Gambar 4.4. Letak komponen kerja mula-mula

Keterangan :

1 : Operator

2 : Detergen / sabun

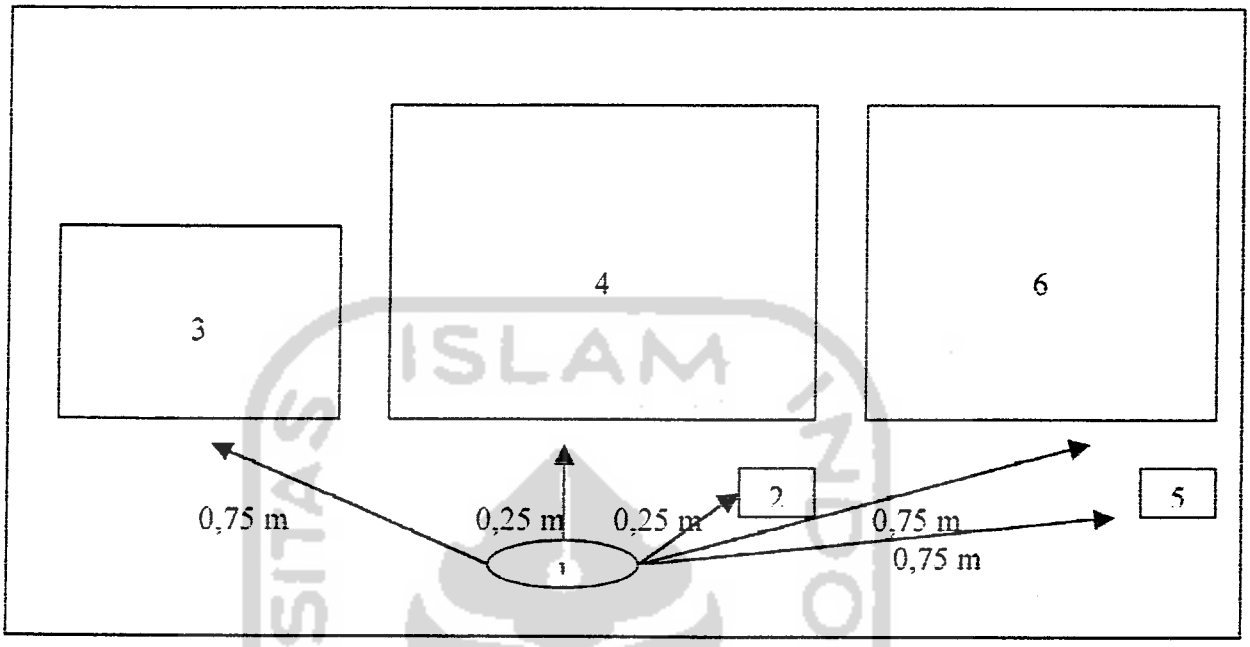
3 : Tumpukan bulu

4 : Bak berisi air untuk pencucian bulu memakai detergen

5 : Pemutih

6 : Bak berisi air untuk proses pemutihan bulu

Departemen Pencucian Bulu



Gambar 4.5. Letak komponen kerja setelah perbaikan

Keterangan :

1 : Operator

2 : Detergen / sabun

3 : Tumpukan bulu

4 : Bak berisi air untuk pencucian bulu memakai detergen

5 : Pemutih

6 : Bak berisi air untuk proses pemutihan bulu

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Pencucian Bulu

Tanggal : 18 - 19 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☑ Usulan ☐

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Menunggu	1	D	RE,G	4	Mengambil sarung tangan untuk tangan kiri
Mengarahkan tangan kiri ke sarung tangan agar sarung tangan dapat terpasang dengan baik	3	P,H	P,H	9	Memasukkan sarung tangan ke tangan kiri
Mengambil sarung tangan untuk tangan kanan	4	RE,G	D	1	Menunggu
Memasukkan sarung tangan ke tangan kanan	9	P,H	P,H	3	Mengarahkan tangan kanan ke sarung tangan
Menunggu	2	D	RE,G	2	Mengambil detergen / sabun
Memegang detergen	2	H	H	2	Memegang detergen
Menuangkan detergen ke bak berisi air	5	P,H	P,H	5	Menuangkan detergen ke bak berisi air
Menunggu	2	D	M,RL	2	Meletakkan detergen
Mengambil bulu	3	RE,G	RE,G	3	Mengambil bulu
Memasukkan bulu ke dalam air yang berisi detergen	3	P,H	P,H	3	Memasukkan bulu ke dalam air yang berisi detergen
Menunggu	3	D	P,G,U	3	Mengaduk bulu di dalam air yang berisi detergen
Menunggu	1	D	D	1	Menunggu
Mengambil bulu dari rendaman air sabun	3	RE,G	RE,G	3	Mengambil bulu dari rendaman air sabun
Meletakkan bulu di alat peniris	3	M,RL	M,RL	3	Meletakkan bulu di alat peniris
Menunggu	2	D	RE,G	2	Mengambil pemutih
Memegang pemutih	2	H	H	2	Memegang pemutih
Menuangkan pemutih ke bak berisi air	5	P,H	P,H	5	Menuangkan pemutih ke bak berisi air
Menunggu	2	D	M,RL	2	Meletakkan pemutih
Menunggu	3	D	P,G,U	3	Mengaduk air yang berisi pemutih
Mengambil bulu dari alat peniris	5	RE,G	RE,G	5	Mengambil bulu dari alat peniris
Memasukkan bulu ke dalam rendaman air pemutih	3	P,H	P,H	3	Memasukkan bulu ke dalam rendaman air pemutih
Menunggu	3	D	P,G,U	3	Mengaduk bulu di dalam rendaman air pemutih
Menunggu	1	D	D	1	Menunggu
Mengambil bulu dari rendaman air pemutih	5	RE,G	RE,G	5	Mengambil bulu dari rendaman air pemutih
Meletakkan bulu di alat peniris	5	M,RL	M,RL	5	Meletakkan bulu di alat peniris
Menunggu	1	D	D	1	Menunggu
Memindahkan bulu ke tempat penjemuran	3	H,M	H,M	3	Memindahkan bulu ke tempat penjemuran
Total Waktu	84"			84"	

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Pencucian Bulu

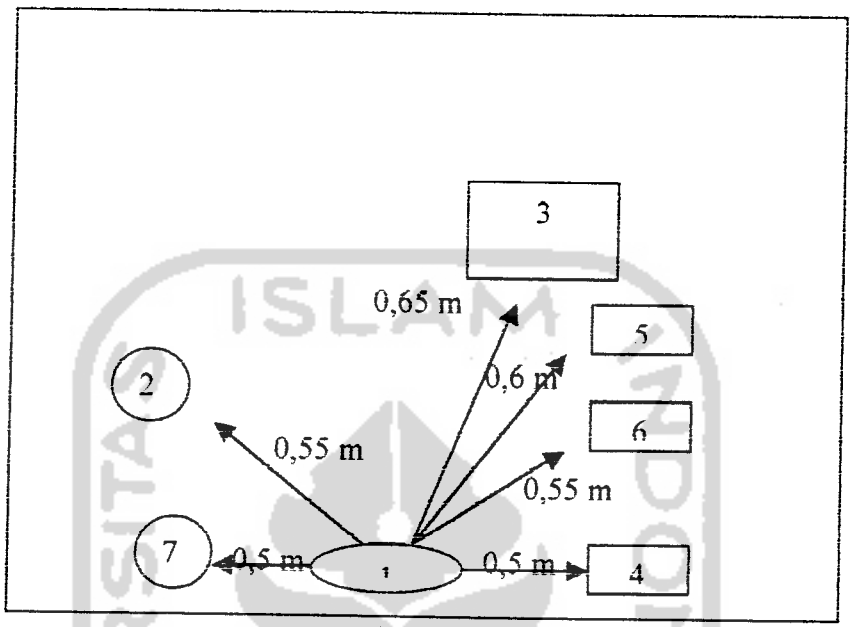
Tanggal : 18 - 19 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☐ Usulan ☑

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Menunggu	1	D	RE,G	3	Mengambil sarung tangan untuk tangan kiri
Mengarahkan tangan kiri ke sarung tangan agar sarung tangan dapat terpasang dengan baik	3	P,H	P,H	8	Memasukkan sarung tangan ke tangan kiri
Mengambil sarung tangan untuk tangan kanan	3	RE,G	D	1	Menunggu
Memasukkan sarung tangan ke tangan kanan	8	P,H	P,H	3	Mengarahkan tangan kanan ke sarung tangan
Menunggu	1	D	RE,G	2	Mengambil detergen / sabun
Memegang detergen	2	H	H	2	Memegang detergen
Menuangkan detergen ke bak berisi air	4	P,H	P,H	4	Menuangkan detergen ke bak berisi air
Menunggu	1	D	M,RL	2	Meletakkan detergen
Mengaduk air yang berisi detergen	3	P,G,U	P,G,U	3	Mengaduk air yang berisi detergen
Menunggu	1	D	RE,G	2	Mengambil pemutih
Memegang pemutih	2	H	H	2	Memegang pemutih
Menuangkan pemutih ke bak berisi air	5	P,H	P,H	3	Menuangkan pemutih ke bak berisi air
Menunggu	1	D	M,RL	2	Meletakkan pemutih
Mengaduk air yang berisi pemutih	5	P,G,U	P,G,U	3	Mengaduk air yang berisi pemutih
Mengambil bulu	2	RE,G	RE,G	2	Mengambil bulu
Memasukkan bulu ke dalam air sabun	3	P,H	P,H	3	Memasukkan bulu ke dalam air sabun
Mengaduk bulu di dalam air sabun	3	P,G,U	P,G,U	3	Mengaduk bulu di dalam air sabun
Menunggu	1	D	D	1	Menunggu
Mengambil bulu dari rendaman air sabun	5	RE,G	RE,G	5	Mengambil bulu dari rendaman air sabun
Memasukkan bulu ke dalam rendaman air pemutih	3	P,H	P,H	3	Memasukkan bulu ke dalam rendaman air pemutih
Mengaduk bulu di dalam rendaman air pemutih	3	P,G,U	P,G,U	3	Mengaduk bulu di dalam rendaman air pemutih
Menunggu	1	D	D	1	Menunggu
Mengambil bulu dari rendaman air pemutih	5	RE,G	RE,G	5	Mengambil bulu dari rendaman air pemutih
Meletakkan bulu di alat peniris	5	M,RL	M,RL	5	Meletakkan bulu di alat peniris
Menunggu	1	D	D	1	Menunggu
Memindahkan bulu ke tempat penjemuran	3	H,M	H,M	3	Memindahkan bulu ke tempat penjemuran
Total Waktu	75"			75"	

Departemen Penancapan Bulu



Gambar 4.6. Letak komponen kerja mula-mula

Keterangan :

1 : Operator

2 : Dop

3 : Bulu

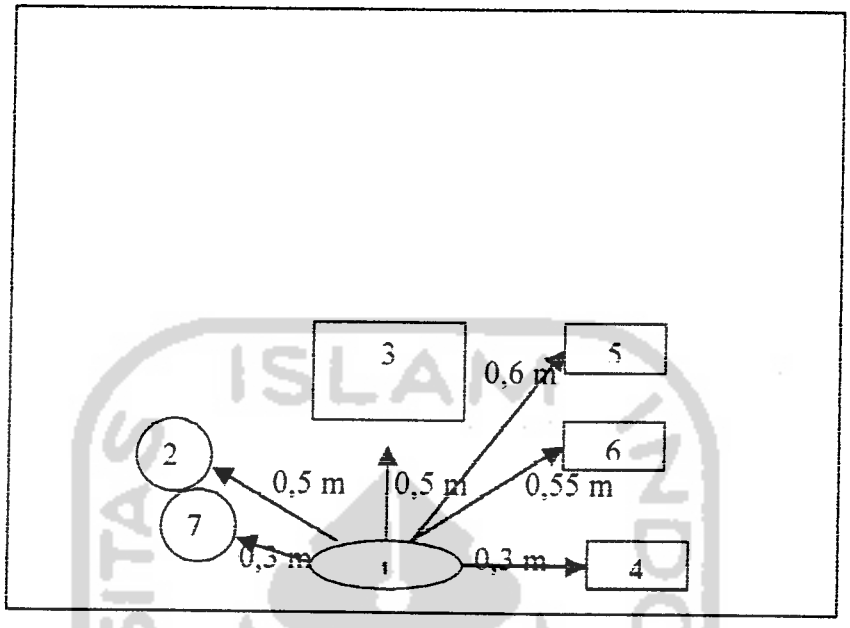
4 : Alat ukur

5 : Sumpit

6 : Gunting

7 : Wadah

Departemen Penancapan Bulu



Ganbar 4.7. Letak komponen kerja setelah perbaikan

Keterangan :

1 : Operator

2 : Dop

3 : Bulu

4 : Alat ukur

5 : Sumpit

6 : Gunting

7 : Wadah

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Penancapan Bulu

Tanggal : 20 - 21 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☑ Usulan ☐

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Mengambil dop	2	RE,G	D	2	Menunggu
Memegang dop	0,5	H	D	0,5	Menunggu
Memegang dop	0,5	H	RE,G	1,5	Mengambil bulu ke 1
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang bulu ke 1
Menunggu	0,5	D	H,P	2	Merapikan bulu ke 1
Mengambil bulu dari tangan kanan	2	RE,G	D	2	Menunggu
Memegang bulu ke 1	1	H	D	0,5	Menunggu
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 1	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 1
Memegang bulu ke 1	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,6	Mengambil sumpit
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang sumpit
Menunggu	0,5	D	P,U	1	Menyumpit bulu ke 1 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 1 di atas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 1 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 1
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 1
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 2	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 2	1	RE,G	H,P	2	Merapikan bulu ke 2
Memegang bulu ke 2	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 2	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 2
Memegang bulu ke 2	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 2	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 2 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 2 diatas dop

Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 2 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 2
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 2
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 3	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 3	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 3
Memegang bulu ke 3	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 3	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 3
Memegang bulu ke 3	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 3	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 3 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 3 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 3 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 3
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 3
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 4	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 4	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 4
Memegang bulu ke 4	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 4	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 4
Memegang bulu ke 4	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 4	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 4 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 4 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 4 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 4
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 4
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 5	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu

Memegang bulu ke 5	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 5
Memegang bulu ke 5	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 5	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 5
Memegang bulu ke 5	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 5	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 5 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 5 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 5 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0.5	H	P,U	0.5	Mengukur tingginya bulu ke 5
Memegang dop	0.5	H	H,P	0.5	Merapikan susunan bulu ke 5
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 6	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 6	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 6
Memegang bulu ke 6	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 6	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 6
Memegang bulu ke 6	1	H	M,RL	0.55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 6	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 6 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 6 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 6 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	1	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	1	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 6
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 6
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 7	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 7	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 7
Memegang bulu ke 7	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 7	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 7
Memegang bulu ke 7	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 7	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 7 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 7 diatas dop

Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 7 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 7
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 7
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 8	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 8	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 8
Memegang bulu ke 8	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 8	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 8
Memegang bulu ke 8	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 8	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 8 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 8 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 8 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 8
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 8
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 9	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 9	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 9
Memegang bulu ke 9	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 9	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 9
Memegang bulu ke 9	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 9	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 9 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 9 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 9 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 9
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 9
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 10	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu

Memegang bulu ke 10	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 10
Memegang bulu ke 10	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 10	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 10
Memegang bulu ke 10	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 10	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 10 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 10 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 10 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 10
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 10
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 11	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 11	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 11
Memegang bulu ke 11	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 11	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 11
Memegang bulu ke 11	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 11	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 11 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 11 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 11 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 11
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 11
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 12	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 12	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 12
Memegang bulu ke 12	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 12	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 12
Memegang bulu ke 12	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 12	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 12 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 12 diatas dop

Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 12 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 12
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 12
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 13	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 13	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 13
Memegang bulu ke 13	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 13	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 13
Memegang bulu ke 13	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 13	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 13 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 13 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 13 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 13
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 13
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 14	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 14	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 14
Memegang bulu ke 14	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 14	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 14
Memegang bulu ke 14	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 14	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 14 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 14 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 14 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 14
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 14
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 15	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu

Memegang bulu ke 15	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 15
Memegang bulu ke 15	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 15	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 15
Memegang bulu ke 15	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 15	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 15 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 15 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 15 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 15
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 15
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 16	1,5	RE,G	D	1,25	Menunggu
Memegang bulu ke 16	1	H	H,P	2	Merapikan bulu ke 16
Memegang bulu ke 16	1	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 16	1	H	P,U	1	Menggunting pangkal bulu ke 16
Memegang bulu ke 16	1	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 16	1	H	P,U	1	Menyumpit bulu ke 16 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 16 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 16 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,5	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 16
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 16
Menunggu	0,5	D	M,RL	0,5	Meletakkan alat ukur
Memegang cocks	6	H	D	6,8	Menunggu
Meletakkan cocks ke wadah yang telah disediakan	9	M,RL	D	9	Menunggu
Total Waktu	187,2"			187,2"	

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Penancapan Bulu

Tanggal : 20 - 21 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☐ Usulan ☑

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Mengambil dop	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang dop	0,5	H	RE,G	0,5	Mengambil bulu ke 1
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang bulu ke 1
Mengambil bulu dari tangan kanan	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 1	0,5	H	D	0,5	Menunggu
Menunggu	0,5	D	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 1	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 1
Memegang bulu ke 1	0,55	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Menunggu	0,6	D	RE,G	0,6	Mengambil sumpit
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang sumpit
Menunggu	0,5	D	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 1 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 1 di atas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 1 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 1
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 1
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 2	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 2	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 2	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 2
Memegang bulu ke 2	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 2	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 2 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 2 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 2 ke dalam lubang yang tersedia di dop

Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 2
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 2
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 3	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 3	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 3	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 3
Memegang bulu ke 3	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 3	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 3 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 3 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 3 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 3
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 3
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 4	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 4	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 4	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 4
Memegang bulu ke 4	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 4	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 4 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 4 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 4 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 4
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 4
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 5	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 5	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 5	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 5
Memegang bulu ke 5	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting

Memegang bulu ke 5	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 5 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan bulu ke 5 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 5 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 5
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 5
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 6	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 6	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 6	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 6
Memegang bulu ke 6	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 6	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 6 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 6 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 6 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 6
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 6
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 7	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 7	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 7	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 7
Memegang bulu ke 7	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 7	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 7 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 7 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 7 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 7
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan

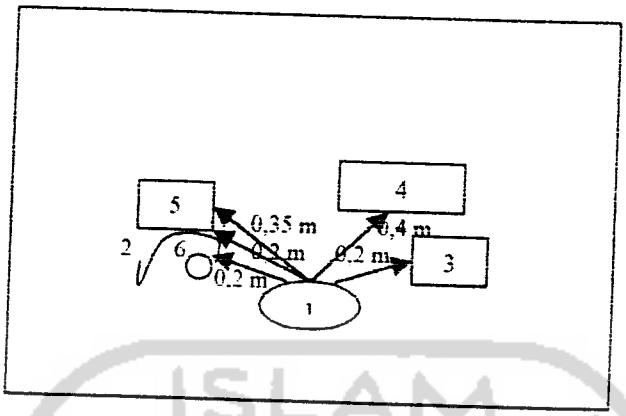
					bulu ke 7
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 8	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 8	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 8	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 8
Memegang bulu ke 8	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 8	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 8 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 8 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 8 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 8
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 8
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 9	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 9	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 9	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 9
Memegang bulu ke 9	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 9	0,5	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 9 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 9 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 9 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 9
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 9
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 10	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 10	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 10	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 10
Memegang bulu ke 10	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 10	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 10 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 10 diatas dop

Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 10 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 10
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 10
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 11	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 11	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 11	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 11
Memegang bulu ke 11	0,55	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 11	0,5	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 11 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 11 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 11 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 11
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 11
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 12	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 12	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 12	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 12
Memegang bulu ke 12	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 12	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 12 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 12 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 12 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 12
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 12
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 13	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 13	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting

Memegang bulu ke 13	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 13
Memegang bulu ke 13	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 13	0,55	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 13 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 13 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 13 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 13
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 13
Menunggu	0.3	D	M,RL	0.3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 14	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 14	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 14	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 14
Memegang bulu ke 14	0,55	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 14	0,5	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 14 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 14 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 14 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 14
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 14
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 15	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 15	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 15	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 15
Memegang bulu ke 15	0,55	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 15	0,5	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 15 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 15 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 15 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur

Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 15
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 15
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Mengambil bulu ke 16	0,5	RE,G	D	0,5	Menunggu
Memegang bulu ke 16	0,55	H	RE,G	0,55	Mengambil gunting
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang gunting
Memegang bulu ke 16	0,5	H	P,U	0,5	Menggunting pangkal bulu ke 16
Memegang bulu ke 16	0,5	H	M,RL	0,55	Meletakkan gunting
Memegang bulu ke 16	0,5	H	P,U	0,5	Menyumpit bulu ke 16 dari tangan kiri dengan menggunakan sumpit
Memegang dop	0,5	H	M,RL	0,5	Meletakkan bulu ke 16 diatas dop
Memegang dop	0,5	H	P,H	0,5	Memasukkan bulu ke 16 ke dalam lubang yang tersedia di dop
Menunggu	0,3	D	RE,G	0,3	Mengambil alat ukur
Menunggu	0,5	D	H	0,5	Memegang alat ukur
Memegang dop	0,5	H	P,U	0,5	Mengukur tingginya bulu ke 16
Memegang dop	0,5	H	H,P	0,5	Merapikan susunan bulu ke 16
Menunggu	0,3	D	M,RL	0,3	Meletakkan alat ukur
Memegang cocks	2,7	H	D	2,7	Menunggu
Meletakkan cocks ke wadah yang telah disediakan	8	M,RL	D	8	Menunggu
Total Waktu	115"			115"	

Departemen Penjahitan



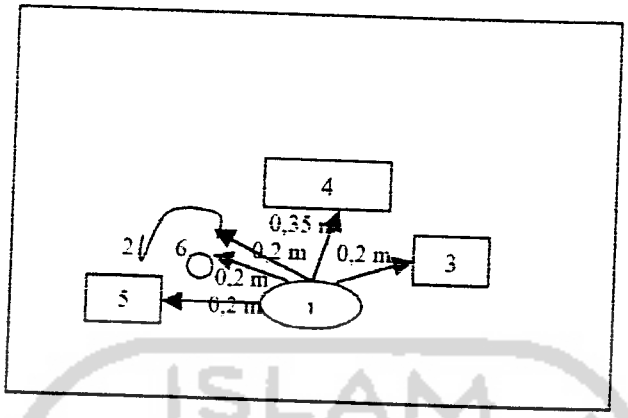
Gambar 4.8. Letak komponen kerja mula-mula

Keterangan :

1. : Operator
2. : Benang
3. : Silet
4. : Cocks
5. : Wadah

6 : Press Dalam dan Luar

Departemen Penjahitan



Gambar 4.9. Letak komponen kerja setelah perbaikan

Keterangan :

1. : Operator
2. : Benang
3. : Silet
4. : Cocks
5. : Wadah

6 : Press Dalam dan Luar

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Penjahitan

Tanggal : 22 - 23 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☑ Usulan ☐

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Menunggu	1	D	RE,G	2	Mengambil cocks
Menunggu	1	D	H	2,5	Memegang cocks
Mengambil press dalam	2	RE,G	H	2,5	Memegang cocks
Memasukkan press dalam tersebut ke bagian dalam cocks	6,6	P,RL	H	2,5	Memegang cocks
Mengambil press luar	2	RE,G	H	2,5	Memegang cocks
Memasukkan press luar tesebut ke bagian luar cocks	6,6	P,RL	H	2,5	Memegang cocks
Menunggu	1	D	M,RL	1,2	Meletakkan cocks
Mengambil benang	2	RE,G	D	1	Menunggu
Membuat simpul	20	G,A	G,A	20	Membuat simpul
Menunggu	1	D	H	1	Memegang simpul
Mengambil cocks	2	RE,G	D	1	Menunggu
Memegang cocks	2,5	H	D	1	Menunggu
Memegang cocks	2,5	H	P,H	16	Memasukkan benang ke dalam cocks bagian bawah dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16
Mengikat benang	8	A,RL	H,A,RL	2	Tangan mengangkat benang dan mengikat benang
Memegang cocks	2,5	H	RE,G	1	Mengambil silet
Memegang cocks	2,5	H	U	1	Memotong benang
Memegang cocks	2,5	H	M,RL	1	Meletakkan silet
Mengambil benang	2	RE,G	D	1	Menunggu
Membuat simpul	20	G,A	G,A	20	Membuat simpul
Menunggu	1	D	H	1	Memegang simpul
Memegang cocks	2,5	H	P,H	16	Memasukkan benang ke dalam cocks bagian tengah dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16
Mengikat benang	8	A,RL	H,A,RL	2	Tangan mengangkat benang dan mengikat benang
Memegang cocks	2,5	H	RE,G	1	Mengambil silet
Memegang cocks	2,5	H	U	1	Memotong benang
Memegang cocks	2,5	H	M,RL	1	Meletakkan silet

Mengambil benang	2	RE,G	D	1	Menunggu
Membuat simpul	20	G,A	G,A	20	Membuat simpul
Menunggu	1	D	H	1	Memegang simpul
Memegang cocks	2,5	H	P,H	16	Memasukkan benang ke dalam cocks bagian atas dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16
Mengikat benang	8	A,RL	H,A,RL	2	Tangan mengangkat benang dan mengikat benang
Memegang cocks	2,5	H	RE,G	1	Mengambil silet
Memegang cocks	2,5	H	U	1	Memotong benang
Memegang cocks	2,5	H	M,RL	1	Meletakkan silet
Memegang cocks	2,5	H	G,RL	2	Melepas press luar
Memegang cocks	2,5	H	M,RL	3	Meletakkan press luar tersebut
Memegang cocks	2,5	H	G,RL	2	Melepas press dalam
Memegang cocks	2,5	H	M,RL	3	Meletakkan press dalam tersebut
Memegang cocks	2,5	H	H,P	2,5	Merapikan bentuk dari bulu cocks
Meletakkan cocks ke wadah	4	M,RL	D	1	Menunggu
Total Waktu	160,2"			160,2"	

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Penjahitan

Tanggal : 22 - 23 Agustus 2000

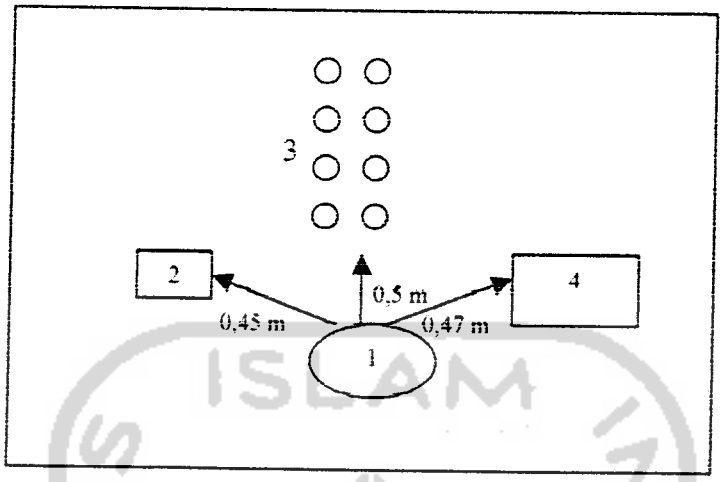
Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☐ Usulan ☑

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Menunggu	1	D	RE,G	2	Mengambil cocks
Mengambil press dalam	2	RE,G	H	2	Memegang cocks
Memasukkan press dalam tersebut ke bagian dalam cocks	5	P,RL	H	2	Memegang cocks
Mengambil press luar	2	RE,G	H	2	Memegang cocks
Memasukkan press luar tesebut ke bagian luar cocks	4	P,RL	H	2	Memegang cocks
Menunggu	1	D	M,RL	1	Meletakkan cocks
Mengambil benang	2	RE,G	D	1	Menunggu
Membuat simpul	15	G,A	G,A	15	Membuat simpul
Menunggu	1	D	H	1	Memegang simpul
Mengambil cocks	2	RE,G	D	1	Menunggu
Memegang cocks	2	H	P,H	11	Memasukkan benang ke dalam cocks bagian bawah dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16
Mengikat benang	5	A,RL	H,A,RL	2	Tangan mengangkat benang dan mengikat benang
Memegang cocks	2	H	RE,G	1	Mengambil silet
Memegang cocks	2	H	U	1	Memotong benang
Memegang cocks	2	H	M,RL	1	Meletakkan silet
Mengambil benang	2	RE,G	D	1	Menunggu
Membuat simpul	15	G,A	G,A	15	Membuat simpul
Menunggu	1	D	H	1	Memegang simpul
Memegang cocks	2	H	P,H	11	Memasukkan benang ke dalam cocks bagian tengah dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16
Mengikat benang	5	A,RL	H,A,RL	2	Tangan mengangkat benang dan mengikat benang
Memegang cocks	2	H	RE,G	1	Mengambil silet
Memegang cocks	2	H	U	1	Memotong benang
Memegang cocks	2	H	M,RL	1	Meletakkan silet
Mengambil benang	2	RE,G	D	1	Menunggu
Membuat simpul	15	G,A	G,A	15	Membuat simpul

Menunggu	1	D	H	1	Memegang simpul
Memegang cocks	2	H	P,H	11	Memasukkan benang ke dalam cocks bagian atas dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16
Mengikat benang	5	A,RL	H,A,RL	2	Tangan mengangkat benang dan mengikat benang
Memegang cocks	2	H	RE,G	1	Mengambil silet
Memegang cocks	2	H	U	1	Memotong benang
Memegang cocks	2	H	M,RL	1	Meletakkan silet
Memegang cocks	2	H	G,RL	2	Melepas press luar
Memegang cocks	2	H	M,RL	3	Meletakkan press luar tersebut
Memegang cocks	2	H	G,RL	2	Melepas press dalam
Memegang cocks	2	H	M,RL	2	Meletakkan press dalam tersebut
Memegang cocks	2	H	H,P	2	Merapikan bentuk dari bulu cocks
Meletakkan cocks ke wadah	3	M,RL	D	1	Menunggu
Total Waktu	123"			123"	

Departemen Pemasangan Pita

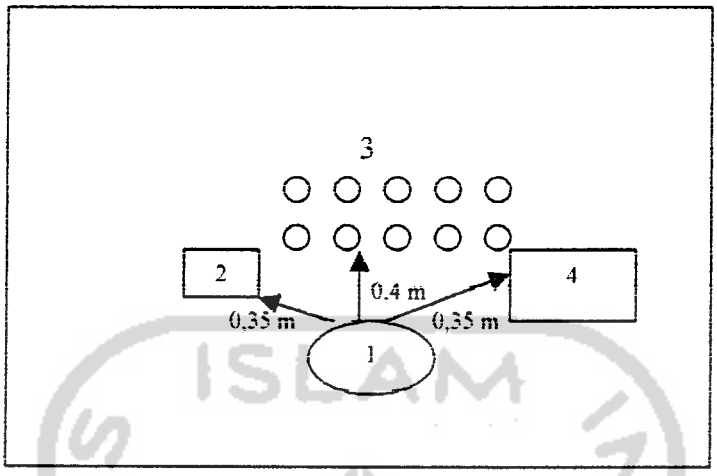


Gambar 4.10. Letak komponen kerja mula-mula

Keterangan :

1. : Operator
2. : Tumpukan pita
3. : Cocks
4. : Wadah

Departemen Pemasangan Pita



Gambar 4.11. Letak komponen kerja setelah perbaikan

Keterangan :

1. : Operator
2. : Tumpukan pita
3. : Cocks
4. : Wadah

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Pemasangan Pita

Tanggal : 24 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☑ Usulan ☐

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Mengambil pita	3	RE,G	D	1	Menunggu
Memegang pita	1	H	D	1	Menunggu
Memegang pita	1	H	RE,G	1,5	Mengambil cocks
Mulai menempel pita pada cock di bagian dop	5	H,P,PP	H	5	Memegang cocks
Menunggu	0,5	D	M,RL	2	Meletakkan cocks di wadah
Total Waktu	10,5"			10,5"	

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

Operasi : Pemasangan Pita

Tanggal : 24 Agustus 2000

Digambar oleh : Dodi Wahyudi

Sekarang ☐ Usulan ☑

Tangan Kiri	Waktu (detik)	Simbol		Waktu (detik)	Tangan kanan
Mengambil pita	2	RE,G	D	1	Menunggu
Memegang pita	1	H	RE,G	1	Mengambil cocks
Mulai menempel pita pada cock di bagian dop	3	H,P,PP	H	3	Memegang cocks
Merapikan tempelan pita pada cocks	2	H,P	H	2	Memegang cocks
Menunggu	1	D	M,RL	2	Meletakkan cocks di wadah
Total Waktu	9"			9"	

Setelah melakukan sampling kerja untuk data waktu perbaikan dari elemen kerja yang mengalami kondisi bottle neck, maka dapat dihitung waktu baku. Berikut ini akan diberikan contoh perhitungan waktu baku, yaitu pada elemen kegiatan Pemasangan pita (dalam hal ini jumlah data ada 30 kali pengamatan) :

Elemen Kegiatan	Waktu pengamatan (menit)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pemasangan Pita	0,15	0,145	0,142	0,143	0,15	0,15	0,152	0,142	0,142	0,152	0,15	0,147	0,15	0,147	0,143
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	0,15	0,145	0,152	0,147	0,15	0,15	0,147	0,142	0,142	0,145	0,147	0,152	0,143	0,142	0,145

Uji Keseragaman Data

Data :

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Data	0,15	0,145	0,142	0,143	0,15	0,15	0,152	0,142	0,142	0,152	0,15	0,147	0,15	0,147	0,143
No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Data	0,15	0,145	0,152	0,147	0,15	0,15	0,147	0,142	0,142	0,145	0,147	0,152	0,143	0,142	0,145

Simpangan baku waktu pengamatan :

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{(0,15-0,1468)^2 + (0,145-0,1468)^2 + (0,142-0,1468)^2 + \ldots + (0,145-0,1468)^2}{30-1}}$$

$$\sigma = 0,003642659127$$

Berdasarkan tingkat keyakinan 99 %, maka batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) :

BKA $= \overline{X} + 3\,\sigma$

$= 0{,}3129 + 3\,(\,0{,}003642659127\,)$

$= 0{,}1577$

BKB $= \overline{X} - 3\,\sigma$

$= 0{,}3129 - 3\,(\,0{,}03642659127\,)$

$= 0{,}1358$

Karena BKB $\leq x \leq$ BKA atau $0{,}1358 \leq 0{,}1468 \leq 0{,}1577$, maka data dikatakan seragam.

Uji Kecukupan Data

Setelah data dikatakan seragam, maka dilakukan test uji kecukupan data dengan rumus sebagai berikut :

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

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(0{,}646892) - (4{,}404)^2}}{4{,}404}\right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{19{,}40676 - 19{,}395216}}{4{,}404}\right]^2$$

$$N' = 0{,}952 \approx 1$$

Karena $N' \leq x \leq N$ atau $1 \leq 30$, maka data dikatakan cukup.

Perhitungan Waktu Siklus

$$Ws = \frac{\sum xi}{N}$$

$$Ws = \frac{4{,}404}{30}$$

$$Ws = 0{,}1468$$

Perhitungan Waktu Normal

$$Wn = Ws \times P$$

P = Faktor Penyesuaian

Besarnya Faktor Penyesuaian

No	Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
1.	Ketrampilan	Good	C1	0,06
2.	Usaha	Good	C1	0,05
3.	Kondisi kerja	Good	C	0,02
4.	Konsistensi	Good	B	0,03
			Jumlah :	0,16

$$Wn = Ws \times P$$

$$Wn = 0{,}1468 \times (1 + 0{,}16)$$

$$= 0{,}1468 \text{ x } 1{,}16$$

$$= 0{,}1702 \text{ menit}$$

Perhitungan Waktu Baku

$$Wb = Wn \text{ x } \frac{100}{100 - \%All}$$

Besarnya Kelonggaran (Allowance) :

No	Faktor	Keterangan	Kelonggaran (%)
1.	Fatique Allowance		
	a. Tenaga kerja yang dikeluarkan.	Duduk dan bebab dapat diabaikan.	1
	b. Sikap kerja.	Bekerja duduk.	0
	c. Gerakan kerja.	Ayunan yang bebas	0
	d. Kelelahan mata.	Memerlukan tingkat ketelitian.	2
	e. Keadaan temperatur.	Normal.	1
	f. Keadaan atmosfer.	Baik.	0
	g. Lingkungan kerja.	Tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dan tingkat kebisingan yang rendah.	0
2.	Delay Allowance	Tidak begitu banyak yang menggangu proses produksi.	1
3.	Personal Allowance	Mengatasi kejenuhan.	2
		Jumlah	7

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - \%All}$$

$$= 0{,}1702 \times \frac{100}{100 - 7\%}$$

$$= 0{,}183 \text{ menit}$$

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Perbandingan Penghematan Waktu dan Peningkatan Output Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Setelah melakukan analisis dengan menggunakan peta proses operator dapat dilihat data – data perubahan waktu penyelesaian untuk elemen kegiatan pencucian bulu, penancapan bulu, penjahitan shuttle cocks, pemasangan pita pada tabel berikut :

Tabel 5.1. Hasil Analisis Peta Proses Operator

Elemen Kegiatan	Sebelum Analisis (menit)	Sesudah Analisis (menit)	Penghematan Waktu	
	Waktu Baku per unit	Waktu Baku per unit	Menit	%
Pencucian bulu	1,705	1,513	0,192	11,26
Penancapan bulu	3,646	3,223	0,423	11,6
Penjahitan	3,515	2,804	0,711	20,23
Pemasangan pita	0,214	0,183	0,031	14,48

Sedangkan perbandingan kapasitas produksi antara sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan metode kerja adalah sebagai berikut :

Tabel 5.2. Hasil Perbandingan Kapasitas Produksi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Elemen Kegiatan	Sebelum Analisis (menit)		Sesudah Analisis (menit)		Peningkatan Output	
	Waktu Baku	Kapasitas Produksi	Waktu Baku	Kapasitas Produksi	Unit per hari	%
Pencucian bulu	1,705	246	1,513	278	32	13,01
Penancapan bulu	3,646	350	3,223	391	41	11,71
Penjahitan	3,515	119	2,804	150	31	26,05
Pemasangan pita	0,214	1959	0,183	2295	336	17,15

5.2. Perbandingan Peningkatan Hasil Jual Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perbaikan

Dari data – data yang telah didapatkan maka kita dapat mengetahui seberapa besar peningkatan hasil jual yang telah didapatkan dari perbaikan metode kerja tersebut.

Apabila diketahui :

Harga 1 slope shuttle cocks : Rp 15.000 ,-

Isi 1 slope terdiri atas : 12 buah

Harga 1 unit shuttle cocks : Rp 15.000 ,- / 12

: Rp 1.250 ,-

Peningkatan hasil jual untuk masing - masing elemen kegiatan adalah sebagai berikut:

a. Pencucian Bulu

Kapasitas produksi sebelum perbaikan	: 246 unit / hari
Kapasitas produksi sesudah perbaikan	: 278 unit / hari
Peningkatan kapasitas produksi per hari	: 278 – 246 = 32 unit / hari
Sehingga peningkatan hasil jualnya	: 32 x Rp 1.250 ,-
	: Rp 40.000 ,- / hari

b. Penancapan Bulu

Kapasitas produksi sebelum perbaikan	: 350 unit / hari
Kapasitas produksi sesudah perbaikan	: 391 unit / hari
Peningkatan kapasitas produksi per hari	: 391 – 350 = 41 unit / hari
Sehingga peningkatan hasil jualnya	: 41 x Rp 1.250 ,-
	: Rp 51.250 ,- / hari

c. Penjahitan

Kapasitas produksi sebelum perbaikan	: 119 unit / hari
Kapasitas produksi sesudah perbaikan	: 150 unit / hari
Peningkatan kapasitas produksi per hari	: 150 – 119 = 31 unit / hari
Sehingga peningkatan hasil jualnya	: 31 x Rp 1.250 ,-
	: Rp 38.750 ,- / hari

d. Pemasangan Pita

Kapasitas produksi sebelum perbaikan	: 1959 unit / hari
Kapasitas produksi sesudah perbaikan	: 2295 unit / hari
Peningkatan kapasitas produksi per hari	: 2295 – 1959 = 336 unit/hari
Sehingga peningkatan hasil jualnya	: 336 x Rp 1.250 ,-
	: Rp 420.000 ,- / hari

5.3. Perbaikan Kerja

Pengukuran kerja yang dilakukan berdasarkan elemen pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja pada saat melakukan kerja.

Hal ini didasari oleh :

1. Dengan membagi dalam elemen pekerjaan dapat diketahui permulaan dan akhir dari setiap pekerjaan.
2. Memudahkan dalam pengukuran kerja terhadap elemen – elemen pekerjaan yang ada.
3. Memudahkan dalam menganalisa metode kerja yang ada.

Dari metode kerja yang ada, didapatkan beberapa hal usulan dalam perbaikan kerja terhadap elemen kegiatan pencucian bulu, penancapan bulu, penjahitan, pemasangan pita. Perbaikan kerja yang dilakukan didasari oleh :

1. Untuk menyeimbangkan gerakan tangan kiri dan tangan kanan sehingga dapat mengakhiri gerakan secara bersamaan dan mengurangi kelelahan.
2. Untuk mengurangi atau menghilangkan gerakan – gerakan yang sekiranya tidak efektif dan lebih mengoptimalkan gerakan tangan kiri dan tangan kanan (tidak

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan hasil analisis data, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Pada proses produksi pembuatan shuttle cocks di Perusahaan Shuttle Cocks "Mataram" terjadi kondisi bottle neck pada stasiun kerja pencucian bulu, penancapan bulu, penjahitan dan pemasangan pita.
2. Dari hasil analisis peta proses operator pada setiap stasiun kerja yang mengalami kondisi bottle neck akan diperoleh peningkatan output produksi per hari masing – masing :
   a. Untuk stasiun kerja pencucian bulu sebesar 13,01 %
   b. Untuk stasiun kerja penancapan bulu sebesar 11,71 %
   c. Untuk stasiun kerja penjahitan sebesar 26,05 %
   d. Untuk stasiun kerja pemasangan pita sebesar 17,15 %
3. Dari hasil analisis peta proses operator, masing –masing stasiun kerja memperoleh penghematan waktu masing –masing sebesar :
   a. Untuk stasiun kerja pencucian bulu sebesar 11,76 %
   b. Untuk stasiun kerja penancapan bulu sebesar 11,6 %
   c. Untuk stasiun kerja penjahitan sebesar 20,23 %
   d. Untuk stasiun kerja pemasangan pita sebesar 14,48 %

4. Dari hasil analisis dari tiap –tiap stasiun kerja akan diperoleh peningkatan hasil jual sebesar :
   a. Untuk stasiun kerja pencucian bulu akan diperoleh peningkatan hasil jual sebesar Rp 40.000 ,- / hari untuk peningkatan output sebesar 32 unit per hari.
   b. Untuk stasiun kerja penancapan bulu akan diperoleh peningkatan hasil jual sebesar Rp 51.250 ,- / hari untuk peningkatan output sebesar 41 unit per hari.
   c. Untuk stasiun kerja penjahitan akan diperoleh peningkatan hasil jual sebesar Rp 38.750 ,- / hari untuk peningkatan output sebesar 31 unit per hari.
   d. Untuk stasiun kerja pemasangan pita akan diperoleh peningkatan hasil jual sebesar Rp 420.000 ,- / hari untuk peningkatan output sebesar 336 unit per hari.
5. Kalau dikaitkan dengan peningkatan produksi secara keseluruhan, dengan memperhitungkan kendala kapasitas stasiun terkecil maka peningkatan hasil jual sebesar Rp. 38.750,- / hari untuk peningkatan output sebesar 31 unit per hari.

5.2. Saran

Apabila perusahaan akan menerapkan perbaikan metode kerja, untuk usulan perbaikan, perlu dilakukan perbaikan pada tata letak komponen kerja dan tentu saja gerakan yang dilakukan sesuai dengan apa yang ada di usulan dengan

menggunakan irama alamiah pekerja agar waktu yang diperoleh menjadi lebih baik.

Seperti pada stasiun kerja yang mengalami perbaikan atau yang mendapatkan usulan untuk diperbaiki, antara lain :

a. Stasiun kerja Pencucian Bulu

Sekarang : Di dalam pencucian bulu, antara pengambilan detergen dan pemutih dipisahkan dimana terlebih dahulu dilakukan pengambilan detergen lalu dilakukan pencucian bulu. Setelah itu bulu yang sudah dicuci tadi diletakkan di alat peniris sambil menunggu pengambilan dan pengolahan pemutih. Setelah pemutih sudah tersedia baru kita lanjutkan pencucian bulu dengan menggunakan alat pemutih dengan terlebih dahulu mengambil bulu di alat peniris tadi. Setelah mengalami proses tersebut bulu dipindahkan ke tempat penjemuran.

Usulan : Setelah pengambilan dan pengolahan detergen dan pemutih selesai baru kita melakukan pengambilan bulu dan selanjutnya dilakukan pencucian bulu dengan menggunakan detergen, setelah itu langsung dilakukan pencucian menggunakan pemutih.Setelah mengalami proses tersebut bulu dipindahkan ke tempat penjemuran.

b. Stasiun kerja Penancapan Bulu

Sekarang : Pada saat awal dilakukan pemegangan dop dan menunggu sebanyak dua kali. Dan setelah itu pada saat merapikan bulu dilakukan sebanyak dua kali, pada saat awal dan pada saat akhir penancapan bulu. Hal ini dilakukan terus menerus dari bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16.

Usulan : Dilakukan sebaliknya, dimana pemegangan dop dan menunggu dilakukan sebanyak satu kali saja. Begitu pula halnya dengan merapikan bulu hanya dilakukan satu kali pada saat akhir penancapan bulu ke 1 sampai dengan bulu ke 16.

c. Stasiun kerja Penjahitan

Sekarang : Untuk tangan kiri dan tangan kanan masing – masing melakukan menunggu dan memegang cocks sebanyak dua kali.

Usulan : Sedangkan pada usulan kegiatan menunggu dan memegang cocks dilakukan hanya satu kali saja.

d. Stasiun kerja Pemasangan Pita

Sekarang : Pada saat sekarang terdapat kegiatan memegang pita dan menunggu sebanyak dua kali untuk tangan kiri dan tangan kanan pada awal dimulainya kerja dan tidak terdapatnya kegiatan merapikan tempelan pita pada cocks untuk tangan kiri.

Usulan : Terdapatnya kegiatan memegang pita dan menunggu sebanyak satu kali saja untuk tangan kiri dan tangan kanan pada awal dimulainya kerja dan terdapatnya kegiatan merapikan tempelan pita pada cocks untuk tangan kiri.

DAFTAR PUSTAKA

Apple, J.M, 1990 " Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan ",Edisi 3, ITB, Bandung

Barnes, Ralph M, 1980 " Motion and Time Studi Design and Measurement of Work", Seventh Edition, New York :John Willey and Sons Inc.

Hantoro, Sirod, 1993 " Perencanaan dan Pengendalian Produksi ", Penerbit IKIP, Yogyakarta.

P.P.M, 1983 " Penelitian Kerja dan Pengukuran Kerja ", Cetakan Kedua, Seri Manajemen No. 15c, Jakarta : Internatiaonal Labour Ofice.

Sudjana, DR. MA. MSc, 1982 " Metode Statistika ", Edisi kedua, Bandung : Tarsito.

Tjakraatmadja, Sutalaksana A, 1979 " Teknik Tata Cara Kerja ", Edisi Pertama , Bandung : Departemen Teknik Industri, Institut Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung.

Wignjosoebroto, Sritomo, 1995 "Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu ", PT Candimas Metropole, Jakarta.

....., 1995 " Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi ", Modul Lab.APK dan Ergonomi, UII, Yogyakarta.

....., 1996 " Sistem Produksi I ", Modul Lab.Sispro, UII, Yogyakarta.

LAMPIRAN

PENENTUAN BESARNYA RATING FACTOR / FAKTOR PENYESUAIAN

1. Stasiun kerja 1 : Pemotongan Bulu

a. **Ketrampilan :** {Execellent skill, B2 [+ 0,08] } karena operator memiliki rasa percaya diri yang baik, cara kerja yang dimiliki oleh oprator terlihat telah terlatih dengan baik, bekerja secara berirama, terkoordinasi, cepat namun halus. Hal ini mungkin disebabkan karena operator merupakan pekerja yang paling lama bekerja di perusahaan. Operator juga tidak banyak melakukan pengukuran atau pemeriksaan ulang karena operator bekerja dengan teliti, walaupun cepat namun tidak mengorbankan mutu. Selain itu operator juga dapat menggunakan peralatan dengan baik.

b. **Usaha :** { Good effort, C2 [+ 0,02] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja secara berirama dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Good consistency, C [+ 0,01] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-

3. Stasiun kerja III : Pencucian Bulu

a. **Ketrampilan :** {Execellent skill, B2 [+ 0,08] } karena operator memiliki rasa percaya diri yang baik, cara kerja yang dimiliki oleh oprator terlihat telah terlatih dengan baik, bekerja secara berirama, terkoordinasi, cepat namun halus. Hal ini mungkin disebabkan karena operator merupakan pekerja yang telah lama bekerja di perusahaan. Operator pada pencucian bulu tampak cocok dengan pekerjaan yang dilakukannya dan sudah terbiasa.

b. **Usaha :** { Good effort, C2 [+ 0,02] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja secara berirama dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara ± 24°C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

4. Stasiun kerja IV : Pelurusan dan Seleksi Bulu

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena operator bekerja lebih baik daripada operator lainnya pada umumnya serta dapat dan mau memberi petunjuk pada pekerja lain yang ketrampilannya lebih rendah, gerakan-gerakan

ratanya, namun ada salah satu waktu yang jaraknya jauh dari waktu rata-ratanya.

2. Stasiun kerja II : Pembentukan Bulu

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena operator bekerja lebih baik daripada operator lain pada umumnya serta dapat dan mau memberi petunjuk pada pekerja lain yang ketrampilannya lebih rendah, gerakan-gerakan yang dilakukan cepat dan terkoordinasi dengan baik, bekerjanya pun stabil tanpa keraguan. Namun begitu output ynag dihasilkan oleh operator ini memiliki kualitas yang baik.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator memiliki kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari, senang pada pekerjaannya. Hal ini dapat terlihat dari operator yang begitu perhatian pada pekerjaan dan mempunyai waktu menganggur yang sedikit. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya, namun ada salah satu waktu yang jaraknya jauh dari waktu rata-ratanya.

yang dilakukan cepat dan terkoordinasi dengan baik, bekerjanyapun stabil tanpa keraguan. Namun begitu output yang dihasilkan oleh operator ini memiliki kualitas yang baik.

b. **Usaha :** { Good effort, C2 [+ 0,02] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja secara berirama dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Good consistency, C [+ 0,01] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

5. Stasiun kerja V : Pelubangan Dop

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena selama bekerja operator tampak sebagai pekerja yang cakap, bekerja dengan cepat, gerakan-gerakan yang dilakukan cepat dan terkoordinasi dengan baik, bekerjanyapun stabil tanpa keraguan. Namun begitu output yang dihasilkan oleh operator ini memiliki kualitas yang baik.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja secara berirama dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh

perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

6. Stasiun kerja VI : Penancapan Bulu

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C2 [+ 0,03] } karena output yang dihasilkan operator memiliki kualitas yang baik. Gerakan kerjanya pun terlihat cepat, stabil, terkoordinasi dengan baik dan tiada keraguan. Dalam bekerja operator juga terlihat sebagai pekerja yang cakap.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat

kerja, dalam hal ini suhu udara ±24 °C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Good consistency, C [+ 0,01] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

7. Stasiun kerja VII : Penjahitan Shuttle Cocks

a. **Ketrampilan :** {Execellent skill, B2 [+ 0,08] } karena operator memiliki rasa percaya diri yang baik, cara kerja yang dimilki operator terlihat telah terlatih dengan baik, bekerja berirama, terkoordinasi, cepat namun hasilnya halus. Hal ini mungkin disebabkan karena operator juga merupakan salah satu pekerja yang telah lama bekerja di perusahaan tersebut. Selain itu dalam bekerja operator mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi, sehingga operator tidak banyak melakukan pemeriksaan.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja secara berirama dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik, serta dapat menerima saran dan petunjuk dengan baik.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara ±24 °C, pencahayaan cukup terang untuk

melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

8. Stasiun kerja VIII : Penyetelan Shuttle Cocks

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena jika dilihat dalam pekerjaannya operator merupakan pekerja yang cakap, hal ini dapat dilihat dari gerakannya yang cepat, stabil dan tiada keraguan di dalam menyetel dan sekaligus memeriksa hasil dari setelannya tersebut. Oleh sebab itu kualitas output yang dihasilkan juga baik sesuai yang diharapkan.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator memiliki perhatian terhadap pekerjaannya, bekerja secara berirama dengan kecepatan yang baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari. Selain itu operator juga senang dan penuh perhatian terhadap pekerjaannya sehingga waktu mengangurnya pun sedikit. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{\circ}C$, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Good consistency, C [+ 0,01] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

9. Stasiun kerja IX : Pengelemam Shuttle Cocks

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C2 [+ 0,03] } karena jika dilihat dalam pekerjaannya operator merupakan pekerja yang cakap, hal ini dapat dilihat dari gerakannya yang cepat, stabil dan tiada keraguan di dalam mengelem. Oleh sebab itu kualitas output yang dihasilkan juga baik sesuai yang diharapkan.

b. **Usaha :** { Good effort, C2 [+ 0,02] } karena operator di stasiun pengeleman terlihat senang dan penuh perhatian pada pekerjaannya serta didukung oleh tempat kerja yang baik. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik. Selain itu juga yang paling penting adalah operator kadang-kadang memberikan saran untuk perbaikan kerja perusahaan.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Good consistency, C [+ 0,01] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

10. Stasiun kerja X : Pemotongan Pita

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena jika dilihat dalam pekerjaannya operator merupakan pekerja yang cakap, hal ini dapat dilihat dari gerakannya yang cepat, stabil dan tiada keraguan di dalam memotong pita. Oleh sebab itu kualitas output yang dihasilkan juga baik sesuai yang diharapkan.

b. **Usaha :** { Good effort, C2 [+ 0,02] } karena operator di stasiun pemotongan pita terlihat senang dan penuh perhatian pada pekerjaannya, bekerja berirama dengan kecepatan yang baik serta didukung oleh tempat kerja yang baik. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik sehingga waktu mengangurnya pun sedikit.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{\circ}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

11. Stasiun kerja XI : Pemasangan Pita

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena jika dilihat dalam pekerjaannya operator merupakan pekerja yang cakap, hal ini dapat dilihat dari gerakannya yang cepat, stabil dan tiada keraguan di dalam memasang pita. Oleh sebab itu kualitas output yang dihasilkan juga baik sesuai yang diharapkan.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator di stasiun pemasangan pita terlihat senang dan penuh perhatian pada pekerjaannya, bekerja berirama dengan kecepatan yang baik serta didukung oleh tempat kerja yang baik. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik sehingga waktu mengangurnya pun sedikit.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{\circ}C$, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

12. Stasiun kerja XII : Penimbangan Shuttle Cocks

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C2 [+ 0,03] } karena jika dilihat dalam pekerjaannya operator merupakan pekerja yang cakap, hal ini dapat dilihat dari gerakannya yang cepat, stabil dan tiada keraguan di dalam menimbang shuttle cocks. Oleh sebab itu kualitas output yang dihasilkan juga baik sesuai yang diharapkan.

b. **Usaha :** { Execellent effort, B2 [+ 0,08] } karena operator di stasiun penimbangan shuttle cocks terlihat senang dan penuh perhatian pada pekerjaannya, bekerja berirama dengan kecepatan yang baik serta didukung oleh lancarnya perpindahan dari satu elemen ke elemen yang lain tidak terlihat jelas, gerakan yang salahpun terlihat sangat jarang. Dan operator terlihat bangga atas

kelebihan yang dimilkinya. Selain itu operator juga menggunakan alat dengan baik dan berusaha menjaga kondisi peralatan agar tetap baik sehingga waktu mengangurnya pun sedikit.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. **Konsistensi :** { Execellent consistency, B [+ 0,03] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

13. Stasiun kerja XIII : Pengepakan

a. **Ketrampilan :** {Good skill, C1 [+ 0,06] } karena jika dilihat dalam pekerjaannya operator merupakan pekerja yang cakap, hal ini dapat dilihat dari gerakannya yang cepat, stabil dan tiada keraguan di dalam mengepak shuttle cocks yang telah selesai. Oleh sebab itu kualitas output yang dihasilkan juga baik sesuai yang diharapkan.

b. **Usaha :** { Good effort, C1 [+ 0,05] } karena operator di stasiun pengepakan shuttle cocks terlihat senang dan penuh perhatian pada pekerjaannya, bekerja berirama dengan kecepatan yang baik serta didukung oleh kondisi tempat kerja yang baik. Selain itu operator dapat menerima saran dan petunjuk dengan baik serta dapat mengatur tempat kerjanya dengan rapi.

c. **Kondisi kerja :** { Good condition, C [+ 0,02] } karena kondisi tempat kerja tidak mempunyai hambatan yang berarti dan telah disesuaikan sebagai tempat

kerja, dalam hal ini suhu udara $\pm 24^{0}$C, pencahayaan cukup terang untuk melakukan kegiatan, sirkulasi udara baik dengan suasana tenang di pedesaan dan tanpa kebisingan.

d. Konsistensi : { Good consistency, C [− 0,01] } karena waktu penyelesaian tiap produknya tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dengan waktu rata-ratanya.

LAMPIRAN

PENENTUAN BESARNYA FAKTOR KELONGGARAN / ALLOWANCE

Besarnya faktor kelonggaran atau allowance yang diberikan kepada operator pada masing-masing stasiun kerja berdasarkan kondisi yang ada adalah dikarenakan sebagai berikut :

1. Stasiun kerja I : Pemotongan Bulu

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja di meja, duduk dengan beban yang sangat ringan.

b. Sikap kerja : diberi nilai 0,5 karena operator bekerja sambil duduk.

c. Gerakan kerja : diberi nilai 2 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada mesin pemotong bulu.

d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$).

f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

2. Stasiun kerja II : Pembentukan Bulu

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja di meja, duduk dengan beban yang sangat ringan.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk dengan sikap yang santai.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 0 karena gerakan kerja normal dengan ayunan tangan yang bebas.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

3. Stasiun kerja III : Pencucian Bulu

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 1 karena operator bekerja duduk dan tanpa beban.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 1 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada tempat pencucian bulu.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

4. Stasiun kerja IV : Pelurusan dan Seleksi Bulu

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 1,5 karena operator bekerja duduk dan tanpa beban.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 0,5 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada alat pelurusan bulu.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

5. Stasiun kerja V : Pelubangan Dop

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja duduk dengan beban yang ringan yaitu hanya dengan menekan alat pelubang.

b. Sikap kerja : diberi nilai 0,5 karena operator bekerja sambil duduk.

c. Gerakan kerja : diberi nilai 0,5 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada alat pembuat lubang.

d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$).

f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

6. Stasiun kerja VI : Penancapan Bulu

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja sambil duduk dengan beban yang dapat diabaikan.

b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

c. Gerakan kerja : diberi nilai 0 karena gerakan kerja yang normal dengan ayunan yang bebas.

d. Kelelahan mata : diberi nilai 2 karena dalam bekerja operator memerlukan tingkat ketelitian yang agak besar.

e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{0}$C).

f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

7. Stasiun kerja VII : Penjahitan

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja sambil duduk dengan beban yang dapat diabaikan.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 1 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada bagian tertentu dari shuttle cocks.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 2 karena dalam bekerja operator memerlukan tingkat ketelitian yang besar.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{0}$C).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

8. Stasiun kerja VIII : Penyetelan Shuttle Cocks

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja sambil duduk dengan beban yang ringan.

b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

c. Gerakan kerja : diberi nilai 1 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada alat untuk melakukan penyetelan.

d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

e. Keadaan temperatur : diberi nilai 2 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$), namun agak panas dibanding operator lainnya karena pekerjaan ini memerlukan api

f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

9. Stasiun kerja IX : Pengeleman Shuttle Cocks

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk dengan beban yang bisa diabaikan.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 1 karena gerakan kerja yang agak terbatas pada bagian tertentu dari shuttle cocks dan tempat lem.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 0 karena dalam bekerja operator tidak memerlukan tingkat ketelitian.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{o}$C).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 2 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi yang kurang baik dan terdapat bau lem yang agak menyengat.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena tidak begitu banyak faktor-faktor yang menggangu kelancaran proses produksi.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

10. Stasiun kerja X : Pemotongan Pita

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 1 karena operator bekerja di meja sambil duduk dan tanpa beban.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 0 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 0 karena gerakan kerja yang normal dengan ayunan yang bebas.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 2 karena dalam bekerja operator memerlukan tingkat ketelitian yang besar.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{0}$C).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 0 % karena pada perusahaan supply untuk bahan baku dianggap lancar.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

11. Stasiun kerja XI : Pemasangan Pita

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk dengan beban yang dapat diabaikan.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 0 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 0 karena gerakan kerja yang normal dengan ayunan yang bebas.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 2 karena dalam bekerja operator memerlukan ketelitian.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{0}$C).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena pada perusahaan supply untuk bahan baku dianggap lancar.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

12. Stasiun kerja XII : Penimbangan

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 2 karena operator bekerja duduk dan tanpa beban.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 1 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 0 karena gerakan kerja yang normal dengan ayunan yang bebas.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 2 karena dalam bekerja operator memerlukan tingkat ketelitianyang tinggi.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{\circ}C$).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena pada perusahaan supply untuk bahan baku dianggap lancar.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

13. Stasiun kerja XIII : Packing / Pengepakan

- **Kelonggaran Untuk Kelelahan / Fatique Allowance (FA)**

  a. Tenaga yang dikeluarkan : diberi nilai 1 karena operator bekerja duduk dengan beban yang dapat diabaikan.

  b. Sikap kerja : diberi nilai 0 karena operator bekerja sambil duduk.

  c. Gerakan kerja : diberi nilai 0 karena gerakan kerja yang normal dengan ayunan yang bebas.

  d. Kelelahan mata : diberi nilai 2 karena dalam bekerja operator harus teliti dalam memilah-milah shuttle cocks.

  e. Keadaan temperatur : diberi nilai 1 karena keadaan temperaturnya normal ($\pm 24^{0}$C).

  f. Keadaan atmosfer : diberi nilai 0 karena kondisi ruangan kerja mempunyai ventilasi baik dengan udara segar yang cukup.

  g. Keadaan lingkungan kerja : diberi nilai 0 karena keadaan tempat kerja yang bersih, sehat, cerah dengan kebisingan yang rendah karena masih dalam suasana pedesaan.

- **Kelonggaran Untuk Keterlambatan / Delay Allowance (DA)**

  Ditetapkan sebesar 1 % karena pada perusahaan supply untuk bahan baku dianggap lancar.

- **Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi / Personal Allowance (PA)**

  Ditetapkan sebesar 2 % dengan tujuan untuk mengatasi kejenuhan dalam bekerja.

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 01
Pekerjaan : Pemotongan Bulu
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,316	0,31	0,314	0,32	0,317	0,316	0,32	0,325	0,316	0,317
0,325	0,31	0,29	0,314	0,29	0,31	0,317	0,316	0,316	0,325
0,32	0,31	0,316	0,317	0,29	0,316	0,29	0,32	0,314	0,31

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$: 0,3129

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	: B_2	(+ 0,08)
Usaha / Effort	: C_2	(+ 0,02)
Kondisi kerja	: C	(+ 0,02)
Konsistensi	: C	(+ 0,01)
Jumlah	:	+ 0,13

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 0,5
   c. Gerakan kerja : 0,5
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 7 %.

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 02
Pekerjaan : Pembentukan Bulu
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,6	0,683	0,567	0,633	0,67	0,7	0,583	0,65	0,683	0,65
0,583	0,567	0,55	0,62	0,62	0,67	0,55	0,717	0,633	0,6
0,7	0,717	0,717	0,67	0,62	0,65	0,717	0,7	0,717	0,683

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$: 0,6473

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	: C_1	(+ 0,06)
Usaha / Effort	: C_1	(+ 0,05)
Kondisi kerja	: C	(+ 0,02)
Konsistensi	: B	(+ 0,03)
Jumlah	:	+ 0,16

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 2 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 8 %.

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 03
Pekerjaan : Pencucian Bulu
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

1,35	1,4	1,416	1,303	1,37	1,416	1,4	1,303	1,33	1,4
1,33	1,37	1,33	1,303	1,4	1,37	1,416	1,35	1,37	1,4
1,416	1,33	1,35	1,4	1,303	1,416	1,37	1,416	1,33	1,4

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 1,3792

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	: B_2	(+ 0,08)
Usaha / Effort	: C_2	(+ 0,02)
Kondisi kerja	: C	(+ 0,02)
Konsistensi	: B	(+ 0,03)
Jumlah	:	+ 0,15

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 1
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 7 %

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 04
Pekerjaan : Pelurusan Bulu
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

1,36	1,43	1,416	1,33	1,4	1,38	1,36	1,43	1,416	1,36
1,416	1,33	1,4	1,38	1,43	1,33	1,43	1,38	1,416	1,36
1,38	1,36	1,416	1,33	1,43	1,4	1,38	1,38	1,38	1,36

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 1,3803

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	: C_1	(+ 0,06)
Usaha / Effort	: C_2	(+ 0,02)
Kondisi kerja	: C	(+ 0,02)
Konsistensi	: C	(+ 0,01)
Jumlah	:	+ 0,11

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1,5
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 0,5
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 7 %

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 05
Pekerjaan : Pelubangan DOP
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,1	0,13	0,13	0,15	0,15	0,11	0,115	0,1083	0,11	0,13
0,115	0,113	0,11	0,13	0,15	0,15	0,13	0,115	0,1	0,13
0,083	0,1	0,15	0,113	0,15	0,13	0,13	0,13	0,15	0,11
0,15	0,13	0,15	0,11						

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 0,1304

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C1 (+ 0,06)
Usaha / Effort	:	C1 (+ 0,05)
Kondisi kerja	:	C (+ 0,02)
Konsistensi	:	B (+ 0,03)
Jumlah	:	+ 0,16

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 0,5
   c. Gerakan kerja : 0,5
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 7 %.

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 06
Pekerjaan : Penancapan Bulu
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

3,05	3,12	2,95	3	2,8	3,02	3,07	3,05	2,80	3,07
3,12	3,12	3,02	2,92	2,95	3	3,05	3,02	2,92	2,72
3,12	3	2,80	2,97	3,07	3,12	2,97	3,07	2,72	2,92

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 2,9096

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C2 (+ 0,03)
Usaha / Effort	:	C1 (+ 0,05)
Kondisi kerja	:	C (+ 0,02)
Konsistensi	:	C (+ 0,01)
Jumlah	:	+ 0,11

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 9 %.

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 07
Pekerjaan : Penyahitan Shuttle cocks
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

2,56	2,79	2,8	2,62	2,67	2,59	2,62	2,79	2,64	2,67
2,76	2,59	2,79	2,64	2,62	2,62	2,56	2,8	2,64	2,76
2,72	2,67	2,72	2,76	2,8	2,59	2,72	2,64	2,76	2,67

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 2,681

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill : B_2 (+ 0,08)
Usaha / Effort : C_1 (+ 0,05)
Kondisi kerja : C (+ 0,02)
Konsistensi : B (+ 0,03)

Jumlah : + 0,18

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 1
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 10 %

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 08
Pekerjaan : Penyelesaian shuttle cocks
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,73	0,683	0,7	0,6	0,65	0,73	0,63	0,65	0,63	0,73
0,7	0,63	0,65	0,683	0,73	0,73	0,6	0,7	0,683	0,65
0,7	0,63	0,63	0,6	0,73	0,65	0,63	0,73	0,65	0,73

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 0,6723

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill : C_1 (+ 0,06)
Usaha / Effort : C_1 (+ 0,05)
Kondisi kerja : C (+ 0,02)
Konsistensi : C (+ 0,01)

Jumlah : + 0,14

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 1
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 2
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 9 %

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 09
Pekerjaan : Pengeleman
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,217	0,283	0,26	0,216	0,25	0,283	0,216	0,26	0,283	0,217
0,25	0,23	0,283	0,25	0,26	0,217	0,216	0,283	0,283	0,25
0,26	0,25	0,26	0,283	0,23	0,23	0,23	0,283	0,25	0,26

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 0,2521

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C2 (+ 0,03)
Usaha / Effort	:	C2 (+ 0,02)
Kondisi kerja	:	C (+ 0,02)
Konsistensi	:	C (+ 0,01)
Jumlah	:	+ 0,08

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 1
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 2
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 9 %.

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 10
Pekerjaan : Pemotongan Pita.
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,114	0,086	0,116	0,116	0,114	0,114	0,116	0,086	0,116	0,114
0,087	0,086	0,087	0,114	0,116	0,114	0,116	0,114	0,116	0,086
0,116	0,087	0,116	0,114	0,087	0,087	0,116	0,116	0,087	0,1

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 0,1050

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C1 (+ 0,06)
Usaha / Effort	:	C2 (+ 0,02)
Kondisi kerja	:	C (+ 0,02)
Konsistensi	:	B (+ 0,03)
Jumlah	:	+0,13

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1
   b. Sikap kerja : 0
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 0 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 6 %.

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 11
Pekerjaan : Pemasangan Pita
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,170	0,183	0,153	0,175	0,168	0,175	0,153	0,170	0,170	0,175
0,168	0,183	0,183	0,175	0,183	0,170	0,175	0,153	0,183	0,175
0,175	0,168	0,170	0,168	0,168	0,183	0,168	0,168	0,183	0,183

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 0,1719

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C_1	(+ 0,06)
Usaha / Effort	:	C_1	(+ 0,05)
Kondisi kerja	:	C	(+ 0,02)
Konsistensi	:	B	(+ 0,03)
Jumlah	:		+ 0,16

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1
   b. Sikap kerja : 0
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 9 %.

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 12
Pekerjaan : Penimbangan shuttle cocks
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,283	0,304	0,247	0,316	0,26	0,316	0,283	0,304	0,304	0,316
0,316	0,293	0,247	0,293	0,26	0,316	0,304	0,283	0,316	0,26
0,304	0,293	0,293	0,25	0,247	0,25	0,316	0,283	0,293	0,25

Waktu Rata-rata

$\bar{x}$: 0,2866

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C_2	(+ 0,03)
Usaha / Effort	:	B_2	(+ 0,08)
Kondisi kerja	:	C	(+ 0,02)
Konsistensi	:	B	(+ 0,03)
Jumlah	:		+ 0,16

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %.
3. Personal allowance : 2 %.

Jumlah : 9 %.

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 13
Pekerjaan : Pengepakan / packing
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,176	0,176	0,166	0,15	0,176	0,176	0,176	0,15	0,181	0,166
0,166	0,176	0,181	0,181	0,166	0,176	0,181	0,15	0,15	0,181
0,166	0,166	0,181	0,176	0,176	0,181	0,181	0,166	0,181	0,176

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$: 0,1717

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1
   b. Sikap kerja : 0
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 7 %

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill : C_1 (+ 0,06)
Usaha / Effort : C_1 (+ 0,05)
Kondisi kerja : C (+ 0,02)
Konsistensi : c (+ 0,01)

Jumlah : + 0,14

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 03
Pekerjaan : Pencucian Bulu (setelah pengeikan).
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

1,25	1,25	1,17	1,3	1,18	1,23	1,15	1,27	1,17	1,25
1,18	1,15	1,25	1,17	1,18	1,23	1,3	1,18	1,27	1,25
1,25	1,25	1,3	1,15	1,23	1,27	1,18	1,27	1,27	1,17

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$ = 1,224

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1,5
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 0,5
   d. Kelelahan mata : 0
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 7 %

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill : C_1 (+ 0,06)
Usaha / Effort : C_2 (+ 0,02)
Kondisi kerja : C (+ 0,02)
Konsistensi : C (+ 0,01)

Jumlah : + 0,11

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 06
Pekerjaan : Rancangan Baru C (setelah perbaikan)
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

2,74	2,74	2,63	2,61	2,68	2,61	2,61	2,74	2,55	2,63
2,55	2,58	2,74	2,74	2,74	2,68	2,62	2,74	2,61	2,55
2,63	2,58	2,59	2,74	2,58	2,59	2,68	2,59	2,55	2,61

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$ = 2,643

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 9 %

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C2	(+ 0,03)
Usaha / Effort	:	C1	(+ 0,05)
Kondisi kerja	:	C	(+ 0,02)
Konsistensi	:	C	(+ 0,01)
Jumlah	:		+ 0,11

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 07
Pekerjaan : Penyahitan shuttle cocks (setelah perbaikan)
Satuan Waktu : Menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

2,1	2,18	2,05	2,25	2,42	2,05	2,05	2,03	2,25	2,18
2,37	2,03	1,98	2,05	1,98	2,05	2,03	2,1	2,25	2,42
2,05	2,1	1,98	2,18	2,23	2,15	2,37	2,18	2,37	2,1

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$ = 2,1393

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 2
   b. Sikap kerja : 1
   c. Gerakan kerja : 1
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 10 %

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	B2	(+ 0,08)
Usaha / Effort	:	C1	(+ 0,05)
Kondisi kerja	:	C	(+ 0,02)
Konsistensi	:	B	(+ 0,03)
Jumlah	:		+ 0,18.

Lampiran

DATA PENGAMATAN

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan : 11
Pekerjaan : Pemasangan pita (setelah perbaikan).
Satuan Waktu : menit
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

0,13	0,145	0,142	0,143	0,15	0,15	0,152	0,142	0,142	0,152
0,15	0,147	0,15	0,147	0,143	0,15	0,145	0,152	0,147	0,15
0,15	0,147	0,142	0,142	0,145	0,147	0,152	0,143	0,142	0,145

Waktu Rata-rata

$\bar{X}$ = 0,1468.

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	C1 (+ 0,06)
Usaha / Effort	:	C1 (+ 0,05)
Kondisi kerja	:	C (+ 0,02)
Konsistensi	:	B (+ 0,03)
Jumlah	:	+ 0,16

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan : 1
   b. Sikap kerja : 0
   c. Gerakan kerja : 0
   d. Kelelahan mata : 2
   e. Keadaan temperatur : 1
   f. Keadaan atmosfir : 0
   g. Lingkungan kerja : 0
2. Delay allowance : 1 %
3. Personal allowance : 2 %

Jumlah : 7 %

LEMBAR PENGAMATAN

No. Elemen Kegiatan :
Pekerjaan :
Satuan Waktu :
Tanggal Dipetakan :

Data Pengamatan

Waktu Rata-rata

Faktor Penyesuaian Menurut Westing House

Ketrampilan / Skill	:	
Usaha / Effort	:	
Kondisi kerja	:	
Konsistensi	:	
Jumlah	:	

Kelonggaran/Allowance

1. Fatique allowance
   a. Tenaga kerja yang dikeluarkan :
   b. Sikap kerja :
   c. Gerakan kerja :
   d. Kelelahan mata :
   e. Keadaan temperatur :
   f. Keadaan atmosfir :
   g. Lingkungan kerja :
2. Delay allowance :
3. Personal allowance :

Jumlah :

LAMPIRAN

Hasil Perhitungan –Perhitungan dari Data – Data

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 01
Pekerjaan : Pemotongan Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	9,387	88,11	2,940	2	0,3129	0,01	0,315	0,309	1,13	7 %	0,3535	0,3801

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 02
Pekerjaan : Pembentukan Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	19,42	377,13	12,65	11	0,6473	0,054	0,809	0,484	1,16	8 %	0,7508	0,8160

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 03
Pekerjaan : Pencucian Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	41,378	1712,138	57,097	1	1,3792	0,0301	1,469	1,370	1,15	7%	1,586	1,705

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 04
Pekerjaan : Pelurusan Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	41,43	1728,064	57,63	1	1,383	0,033	1,485	1,281	1,11	7 %	1,5351	1,650

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 05
Pekerjaan : Pelubangan Dop
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
34	4,436	19,678	0,5833	13	0,1304	0,021	1,194	0,066	1,16	7 %	0,1513	0,162

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 06
Pekerjaan : Penancapan Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	89,69	8044,296	268,4919	3	2,9896	0,109	3,32	2,66	1,11	9 %	3,318	3,646

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 07
Pekerjaan : Penjahitan
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	80,43	6468,98	215,79	2	2,681	0,073	2,90	2,45	1,18	10 %	3,1636	3,515

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 08
Pekerjaan : Penyetelan Shuttle Cocks
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	20,169	406,788	13,619	8	0,6723	0,045	0,80	0,53	1,14	9 %	0,7664	0,842

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 09
Pekerjaan : Pengeleman
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	7,563	57,199	1,9237	15	0,2521	0,024	0,324	0,179	1,08	9 %	0,2722	0,299

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 10
Pekerjaan : Pemotongan Pita
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	3,14	9,5896	0,334	28	0,1050	0,013	0,151	0,064	1,13	6 %	0,1186	0,125

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 11
Pekerjaan : Pemasangan Pita
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	5,159	26,6153	0,889	5	0,1719	0,0094	0,200	0,143	1,16	7 %	0,1994	0,214

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 12
Pekerjaan : Penimbangan Shuttle Cocks
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	8,6	73,96	2,484	13	0,2866	0,025	0,362	0,215	1,16	9 %	0,3325	0,365

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 13
Pekerjaan : Packing
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	5,151	26,53	0,887	6	0,1717	0,010	0,202	0,140	1,14	7 %	0,1957	0,210

Hasil Perhitungan dari Data – Data (Setelah Perbaikan)

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 03
Pekerjaan : Pencucian Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	36,72	1348,35	45,0158	3	1,224	0,049	1,37	1,07	1,15	7 %	1,4076	1,513

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 06
Pekerjaan : Penancapan Bulu
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	79,29	6286,40	209,70	2	2,643	0,0698	2,85	2,43	1,11	9 %	2,933	3,223

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 07
Pekerjaan : Penjahitan Shuttle Cocks
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	64,18	4119,07	137,86	7	2,1393	0,1389	2,55	1,72	1,18	10%	2,524	2,804

LEMBAR HASIL PERHITUNGAN

No. Elemen Kegiatan : 11
Pekerjaan : Pemasangan Pita
Data Dalam Satuan : Menit

Hasil Dari Perhitungan

N	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N'	Ws	SD	BKA	BKB	P	All	Wn	Wb
30	4,404	19,395	0,646	1	0,1468	0,00364	0,157	0,136	1,16	7 %	0,1702	0,183

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : potong

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** Halaman 2

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
3	3	4.76	-1.76	3.10	0.65
2	23	20.48	2.52	6.36	0.31
1	4	4.76	-0.76	0.58	0.12
Total	30	30.00	0.00	--	1.08

Kai Kuadrat = 1.084 db = 2 p = 0.582
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
3	3	5.00	: ooo *
2	23	20.00	: oooooooooooooooooooo*ooo
1	4	5.00	: oooo *

Rerata = 0.313 S.B. = 0.010
Kai Kuadrat = 1.084 p = 0.582

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : form

Nama Variabel Terikat X : 1

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
8	5	2.38	2.62	6.89	2.90
7	6	4.78	1.22	1.50	0.31
6	6	6.77	-0.77	0.59	0.09
5	5	6.77	-1.77	3.14	0.46
4	4	4.78	-0.78	0.60	0.13
3	4	2.38	1.62	2.64	1.11
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	7.15

Kai Kuadrat : 7.153 db = 9 p = 0.621
Sebarannya : normal.

** Halaman 3

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

```
================================

Klas    fo       fh
--------------------------------

  10     0     0.00   ;
                      :
   9     0     1.00   :  *
                      :
   8     5     2.00   : oo*ooo
                      :
   7     6     5.00   : ooooo*o
                      :
   6     6     7.00   : oooooo *
                      :
   5     5     7.00   : ooooo  *
                      :
   4     4     5.00   : oooo *
                      :
   3     4     2.00   : oo*oo
                      :
   2     0     1.00   :  *
                      :
   1     0     0.00   :
                      :
-----------------------------------------

Rerata      =     0.647      S.B.  =     0.054
Kai Kuadrat =     7.153      p     =     0.621
=========================================
```

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1990 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : pencucian

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula :   30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan :   30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)^2	(fo-fh)^2 / fh
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
8	6	2.38	3.62	13.13	5.53
7	7	4.78	2.22	4.95	1.04
6	4	6.77	-2.77	7.68	1.13
5	5	6.77	-1.77	3.14	0.46
4	3	4.78	-1.78	3.15	0.66
3	5	2.38	2.62	6.89	2.90
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	13.87

Kai Kuadrat = 13.873 db = 9 p = 0.127
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

==========

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	:
			:
9	0	1.00	: *
			:
8	6	2.00	: oo*oooo
			:
7	7	5.00	: ooooo*oo
			:
6	4	7.00	: oooo *
			:
5	5	7.00	: ooooo *
			:
4	3	5.00	: ooo *
			:
3	5	2.00	: oo*ooo
			:
2	0	1.00	: *
			:
1	0	0.00	:
			:

Rerata = 1.379 S.B. = 0.030
Kai Kuadrat = 13.873 p = 0.127

==========

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14,5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : pelurusan

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)^2	(fo-fh)^2 / fh
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
8	5	2.38	2.62	6.89	2.90
7	5	4.78	0.22	0.05	0.01
6	3	6.77	-3.77	14.22	2.10
5	7	6.77	0.23	0.05	0.01
4	6	4.78	1.22	1.50	0.31
3	4	2.38	1.62	2.64	1.11
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	8.59

Kai Kuadrat : 8.594 db = 9 p = 0.476
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	:
9	0	1.00	: *
8	5	2.00	: oo*ooo
7	5	5.00	: ooooo*
6	3	7.00	: ooo *
5	7	7.00	: ooooooo*
4	6	5.00	: oooooo*o
3	4	2.00	: oo*oo
2	0	1.00	: *
1	0	0.00	:

Rerata : 1.386 S.B. = 0.033
Kai Kuadrat : 8.594 P = 0.476

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : dop

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula :   34
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan :   34

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)²	(fo-fh)² / fh
9	0	0.34	-0.34	0.11	0.34
8	0	1.28	-1.28	1.63	1.28
7	0	3.78	-3.78	14.29	3.78
6	15	7.21	7.79	60.72	8.42
5	9	8.79	0.21	0.04	0.00
4	5	7.21	-2.21	4.88	0.68
3	3	3.78	-0.78	0.61	0.16
2	2	1.28	0.72	0.52	0.41
1	0	0.34	-0.34	0.11	0.34
Total	34	34.00	0.00	--	15.41

Kai Kuadrat : 15.406 db = 8 p = 0.052
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
9	0	0.00	:
8	0	1.00	: *
7	0	4.00	: *
6	15	7.00	: ooooooo*ooooooo
5	9	9.00	: oooooooo*
4	5	7.00	: ooooo *
3	3	4.00	: ooo *
2	2	1.00	: o*o
1	0	0.00	:

Rerata = 0.130 S.B. = 0.021
Kai Kuadrat = 15.406 p = 0.062

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IS; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : penancapan bulu

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
9	0	0.30	-0.30	0.09	0.30
8	0	1.13	-1.13	1.27	1.13
7	5	3.34	1.66	2.77	0.83
6	7	6.36	0.64	0.41	0.06
5	8	7.76	0.24	0.06	0.01
4	5	6.36	-1.36	1.85	0.29
3	2	3.34	-1.34	1.78	0.54
2	1	1.13	-0.13	0.02	0.01
1	2	0.30	1.70	2.90	9.77
Total	30	30.00	0.00	--	12.93

Kai Kuadrat = 12.932 db = 8 p = 0.114
Sebaarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
9	0	0.00	;
8	0	1.00	; *
7	5	3.00	; ooo*oo
6	7	6.00	; oooooo*o
5	8	8.00	; oooooooo*
4	5	6.00	; ooooo *
3	2	3.00	; oo *
2	1	1.00	; o*
1	2	0.00	; oo

Rerata = 2.990 S.S. = 0.110
Kai Kuadrat = 12.932 p = 0.114

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : penjahitan

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
8	3	2.38	0.62	0.39	0.16
7	7	4.76	2.22	4.95	1.04
6	3	6.77	-3.77	14.22	2.10
5	8	6.77	1.23	1.51	0.22
4	4	4.78	-0.78	0.60	0.13
3	5	2.38	2.62	6.89	2.90
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	8.70

Kai Kuadrat = 8.701 db = 9 p = 0.465
Sebarannya : normal.

** Halaman 3

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

```
================================

Klas    fo       fh'
--------------------------------

 10     0      0.00  ;
                     :
  9     0      1.00  ;  *
                     :
  8     3      2.00  ; oo*o
                     :
  7     7      5.00  ; ooooo*oo
                     :
  6     3      7.00  ; ooo    *
                     :
  5     8      7.00  ; ooooooo*o
                     :
  4     4      5.00  ; oooo *
                     :
  3     5      2.00  ; oo*ooo
                     :
  2     0      1.00  ;  *
                     :
  1     0      0.00  ;
                     :
----------------------------------------

Rerata      =    2.681      S.B.  =    0.074
Kai Kuadrat =    8.701      p     =    0.465
========================================
```

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas : penyetelan

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** Halaman 2

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)²	(fo-fh)²/fh
4	0	2.00	-2.00	4.02	2.00
3	20	13.00	7.00	49.06	3.77
2	9	13.00	-4.00	15.97	1.23
1	1	2.00	-1.00	1.01	0.50
Total	30	30.00	0.00	--	7.51

Kai Kuadrat = 7.510 db = 3 p = 0.057
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
4	0	2.00	*
3	20	13.00	oooooooooooooo*ooooooo
2	9	13.00	ooooooooo *
1	1	2.00	o *

Rerata = 0.648 S.B. = 0.130
Kai Kuadrat = 7.510 P = 0.057

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas : pengelemam

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)^2	(fo-fh)^2 / fh
8	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
7	0	1.64	-1.64	2.68	1.64
6	8	4.79	3.21	10.28	2.14
5	6	8.20	-2.20	4.85	0.59
4	7	8.20	-1.20	1.44	0.18
3	9	4.79	4.21	17.69	3.69
2	0	1.64	-1.64	2.68	1.64
1	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
Total	30	30.00	0.00	--	10.61

Kai Kuadrat = 10.609 db = 7 p = 0.157
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
8	0	0.00	:
7	0	2.00	: *
6	8	5.00	: 00000*000
5	6	8.00	: 000000 *
4	7	6.00	: 0000000 *
3	9	5.00	: 00000*0000
2	0	2.00	: *
1	0	0.00	:

Rerata : 0.252 S.B. : 0.024
Kai Kuadrat : 10.609 P : 0.157

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 06-22-2000
Nama Berkas : pemotongan pita

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** Halaman 2

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)²	(fo-fh)² / fh
4	0	2.00	-2.00	4.02	2.00
3	19	13.00	6.00	36.05	2.77
2	11	13.00	-2.00	3.98	0.31
1	0	2.00	-2.00	4.02	2.00
Total	30	30.00	0.00	--	7.09

Kai Kuadrat = 7.088 db = 3 p = 0.069
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
4	0	2.00	*
3	19	13.00	oooooooooooo*ooooo
2	11	13.00	ooooooooooo *
1	0	2.00	*

Rerata = 0.105 S.B. = 0.014
Kai Kuadrat = 7.088 p = 0.069

** Halaman 1

Paket   : SPS (Seri Program Statistik)
Modul   : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi   : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas   : pemasangan pita

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula :   30
Jumlah Data Hilang :   0
Jumlah Kasus Jalan :   30

** Halaman 2

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
8	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
7	0	1.64	-1.64	2.69	1.64
6	8	4.79	3.21	10.28	2.14
5	7	8.20	-1.20	1.44	0.18
4	11	8.20	2.80	7.83	0.95
3	0	4.79	-4.79	22.98	4.79
2	4	1.64	2.36	5.56	3.41
1	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
Total	30	30.00	0.00	--	13.84

Kai Kuadrat : 13.845 db = 7 p = 0.054
Sebarannya : normal.

** Halaman 3

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
8	0	0.00	;
7	0	2.00	; *
6	8	5.00	; 00000*000
5	7	8.00	; 0000000 *
4	11	8.00	; 00000000*000
3	0	5.00	; *
2	4	2.00	; 00*00
1	0	0.00	;

Rerata : 0.172 S.B. : 0.009
Kai Kuadrat : 13.845 p : 0.054

** Halaman 1

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14,5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas : penimbangan

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30



** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)²	(fo-fh)²/fh
8	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
7	0	1.64	-1.64	2.68	1.64
6	7	4.79	2.21	4.87	1.02
5	10	8.20	1.80	3.23	0.39
4	4	8.20	-4.20	17.66	2.15
3	6	4.79	1.21	1.45	0.30
2	3	1.64	1.36	1.86	1.13
1	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
Total	30	30.00	0.00	--	7.37

Kai Kuadrat = 7.368 db = 7 p = 0.392
Sebarannya : normal.

** Halaman 3

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
8	0	0.00	;
7	0	2.00	; *
6	7	5.00	; ooooo*oo
5	10	8.00	; oooooooo*oo
4	4	8.00	; oooo *
3	6	5.00	; ooooo*o
2	3	2.00	; oo*o
1	0	0.00	;

Rerata	: 0.267	S.B.	: 0.025
Kai Kuadrat	: 7.368	P	: 0.392

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta

Nama Peneliti : dodi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 08-22-2000
Nama Berkas : packing

Nama Variabel Terikat X : i

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** Halaman 2

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)²	(fo-fh)²/fh
7	0	0.49	-0.49	0.24	0.49
6	0	2.47	-2.47	6.10	2.47
5	9	7.05	1.95	3.79	0.54
4	10	9.98	0.02	0.00	0.00
3	7	7.05	-0.05	0.00	0.00
2	4	2.47	1.53	2.34	0.95
1	0	0.49	-0.49	0.24	0.49
Total	30	30.00	0.00	--	4.93

Kai Kuadrat = 4.928 db = 6 p = 0.553
Sebarannya : normal.

** KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

Klas	fo	fh	
7	0	0.00	:
6	0	2.00	: *
5	9	7.00	: 0000000*00
4	10	10.00	: 0000000000*
3	7	7.00	: 0000000*
2	4	2.00	: 00*00
1	0	0.00	:

Rerata = 0.172 S.B. = 0.010
Kai Kuadrat = 4.928 p = 0.553

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi wahyudi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 03-31-2000
Nama Berkas : Pencucian bulu (perbaikan)

Nama Variabel Terikat X :

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
8	3	2.38	0.62	0.39	0.16
7	5	4.78	0.22	0.05	0.01
6	10	6.77	3.23	10.43	1.54
5	0	6.77	-6.77	45.85	6.77
4	8	4.78	3.22	10.39	2.18
3	4	2.38	1.62	2.64	1.11
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	13.93

Kai Kuadrat = 13.926 db = 9 p = 0.125

Sebarannya : normal.

‡‡ KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

==========

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	:
9	0	1.00	: ‡
8	3	2.00	: oo‡o
7	5	5.00	: ooooo‡
6	10	7.00	: ooooooo‡ooo
5	0	7.00	: ‡
4	8	5.00	: ooooo‡ooo
3	4	2.00	: oo‡oo
2	0	1.00	: ‡
1	0	0.00	:

Rerata = 1.223 S.B. = 0.051
Kai Kuadrat = 13.926 p = 0.125

==========

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi wahyudi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 03-31-2000
Nama Berkas : Tancapan bulu (perbaikan)

Nama Variabel Terikat X :

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
8	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
7	0	1.64	-1.64	2.68	1.64
6	8	4.79	3.21	10.28	2.14
5	4	8.20	-4.20	17.66	2.15
4	8	8.20	-0.20	0.04	0.00
3	10	4.79	5.21	27.10	5.65
2	0	1.64	-1.64	2.68	1.64
1	0	0.37	-0.37	0.13	0.37
Total	30	30.00	0.00	--	13.96

Kai Kuadrat = 13.963 db = 7 p = 0.052

Sebarannya : normal.

‡‡ KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

==========

Klas	fo	fh	
8	0	0.00	:
7	0	2.00	: ‡
6	8	5.00	: ooooo‡ooo
5	4	8.00	: oooo ‡
4	8	8.00	: oooooooo‡
3	10	5.00	: ooooo‡ooooo
2	0	2.00	: ‡
1	0	0.00	:

Rerata = 2.643 S.B. = 0.070
Kai Kuadrat = 13.963 p = 0.052

==========

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1998 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi wahyudi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 03-31-2000
Nama Berkas : Penjahitan (perbaikan)

Nama Variabel Terikat X :

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	2	0.83	1.17	1.37	1.64
8	3	2.38	0.62	0.39	0.16
7	4	4.78	-0.78	0.60	0.13
6	4	6.77	-2.77	7.68	1.13
5	5	6.77	-1.77	3.14	0.46
4	9	4.78	4.22	17.84	3.74
3	3	2.38	0.62	0.39	0.16
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	8.75

Kai Kuadrat = 8.754 db = 9 p = 0.460

Sebarannya : normal.

tt KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

==========

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	:
			:
9	2	1.00	: oto
			:
8	3	2.00	: ooto
			:
7	4	5.00	: oooo t
			:
6	4	7.00	: oooo t
			:
5	5	7.00	: ooooo t
			:
4	9	5.00	: oooootoooo
			:
3	3	2.00	: ooto
			:
2	0	1.00	: t
			:
1	0	0.00	:
			:

Rerata = 2.152 S.B. = 0.136
Kai Kuadrat = 8.754 p = 0.460

==========

Paket : SPS (Seri Program Statistik)
Modul : Uji Asumsi
Program : Uji Normalitas Sebaran
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Versi IBM/IN; Hak Cipta (c) 1990 Dilindungi UU

Nama Pemilik : Lab. PSK & Ergonomi
Nama Lembaga : Fakultas Teknologi Industri - UII
A l a m a t : Jl. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta
==========

Nama Peneliti : dodi wahyudi
Nama Lembaga : uii
Tgl. Analisis : 03-31-2000
Nama Berkas : Pemasangan pita (perbaikan)

Nama Variabel Terikat X :

Variabel Terikat X = Rekaman Nomor 1

Jumlah Kasus Semula : 30
Jumlah Data Hilang : 0
Jumlah Kasus Jalan : 30

** TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X1

Klas	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
9	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
8	4	2.38	1.62	2.64	1.11
7	8	4.78	3.22	10.39	2.18
6	5	6.77	-1.77	3.14	0.46
5	4	6.77	-2.77	7.68	1.13
4	3	4.78	-1.78	3.15	0.66
3	6	2.38	3.62	13.13	5.53
2	0	0.83	-0.83	0.69	0.83
1	0	0.25	-0.25	0.06	0.25
Total	30	30.00	0.00	--	13.23

Kai Kuadrat = 13.226 db = 9 p = 0.153
Sebarannya : normal.

‡‡ KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X1

==========

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	:
9	0	1.00	: ‡
8	4	2.00	: oo‡oo
7	8	5.00	: ooooo‡ooo
6	5	7.00	: ooooo ‡
5	4	7.00	: oooo ‡
4	3	5.00	: ooo ‡
3	6	2.00	: oo‡ooooo
2	0	1.00	: ‡
1	0	0.00	:

Rerata = 0.147 S.B. = 0.004
Kai Kuadrat = 13.226 p = 0.153

==========