

**ANALISIS PENGARUH OPERATOR, SHIFT KERJA DAN
JAM KERJA TERHADAP KECEPATAN KERJA**
(Study Kasus pada PT. Asaputex Nusantara Tegal)



Disusun Oleh:

AKHMAD SOJWAN

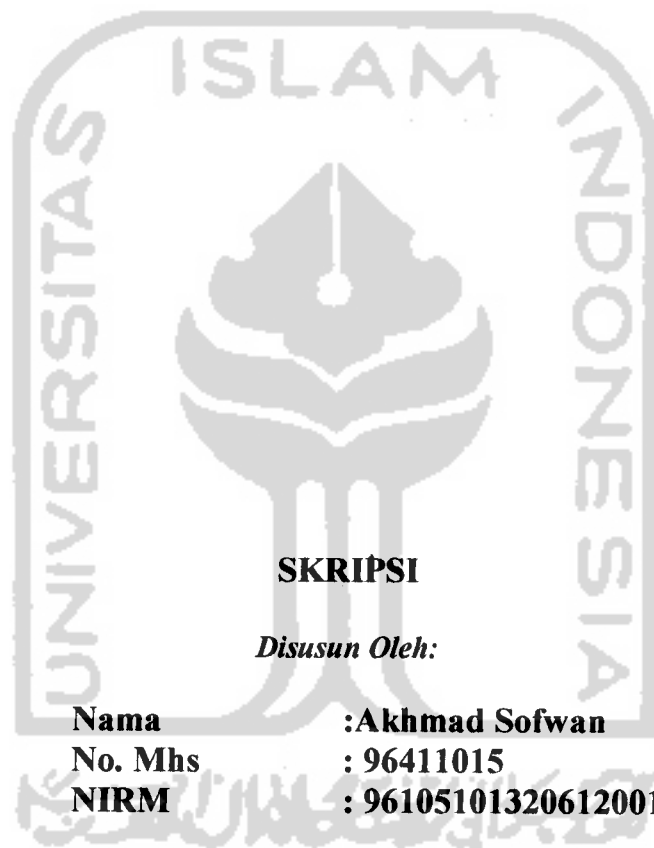
No. Mhs
NIRM

: 96411015
: 961051013206120019

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2002**

**ANALISIS PENGARUH OPERATOR, SHIFT KERJA DAN
JAM KERJA TERHADAP KECEPATAN KERJA
(Study Kasus pada PT. Asaputex Nusantara Tegal)**

**Diajukan untuk dipertahankan dalam Sidang Penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1
pada fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Statistika**



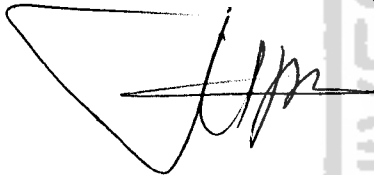
**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2002**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH OPERATOR, SHIFT KERJA DAN JAM KERJA
TERHADAP KECEPATAN KERJA
(Studi Kasus pada PT. Asaputex Nusantara Tegal)**

Tugas Akhir ini telah disahkan pada tanggal :
..... 1 Juli 2002.....

Dosen Pembimbing I



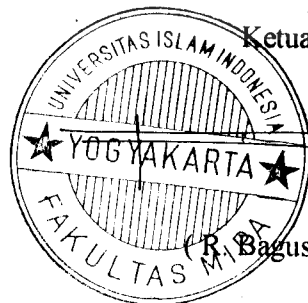
(Drs. Supriyono, M.Sc.)

Dosen pembimbing II

(Jaka Nugraha, M.Si.)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Statistika



(R. Bagus Fajriya Hakim, M.Si)

Telah Dipertahankan Di Depan Sidang Penguji Tingkat Sarjana S-1
Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Hari : Sabtu
Tanggal : 13 Juli 2002

Tim Penguji

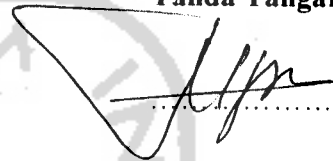
Drs. Supriyono, M.Sc.

Jaka Nugraha, M.Si.

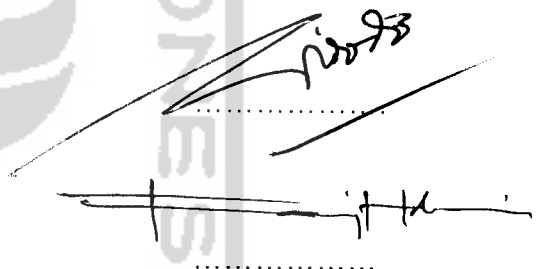
Edy Widodo, M.Si.

R. Bagus Fajriya Hakim, M.Si.

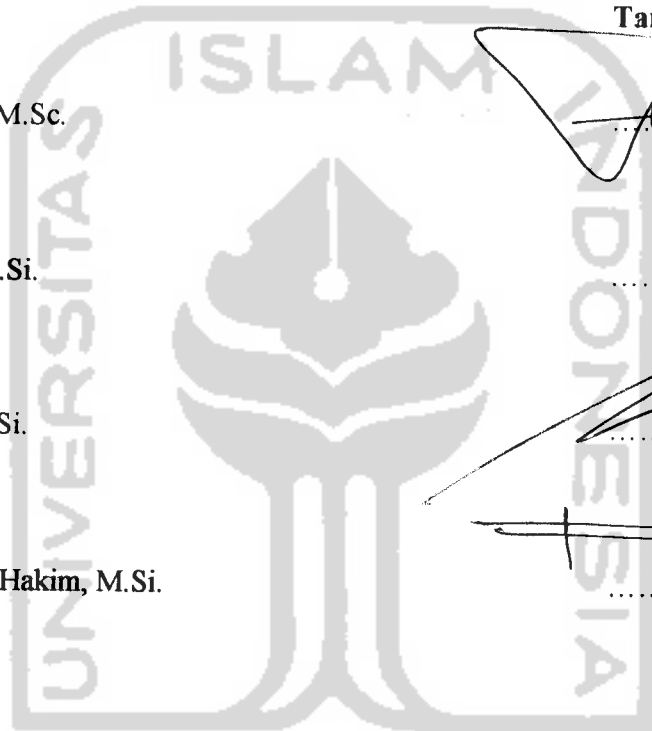
Tanda Tangan



.....



.....



Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

(Jaka Nugraha, M.Si.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasihku untuk, Yang terhormat :

- Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Bapak Jaka Nugraha, M.Si.

- Ketua Jurusan Statistika,

Bapak R. Bagus Fajriya Hakim, M.Si.

- Pembimbing Tugas Akhir,

Bapak Drs. Supriyono, M.Si.

Bapak Jaka Nugraha, M.Si.

- Dosen Pembimbing Akademik,

Bapak Edy Widodo, M.Si.

- Dosen-Dosen Statistika,

Ibu Kariyam, S.Si.

Ibu Rohmatul Fajriyah, M.Si.

- Serta Seluruh Staff Pengajar dan Staff Pengajaran Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.
- Kepala Bagian Personalia PT. Asaputex Nusantara Tegal,

Bapak Hadi.

- Kepala Bagian Produksi PT. Asaputex Nusantara Tegal,

Bapak Nandang.

- Serta Segenap Staff dan karyawan PT. Asaputex Nusantara Tegal.
- Teman-temanku di kost Mino,

Hendra, Agoek, Farhan, Harist, Dayat, Auli, Reldy, Irfan (bagong).

- Teman-teman di kost atas.

Etek, Gurun, Tiox, Andang and the Gank.

Serta Sobat-sobat Baikku Ipin, Anto, Sofi, Alip and Rere.

Terimakasih atas semua saran dan dorongan,

Serta canda tawanya yang slalu membuatku terhibur.

Serta semua pihak yang Telah membantu selama ini.....Terimakasih Semua.

PERSEMBAHAN



Sangat Kupersembahkan untuk:

- ♥ *Mbah Bapa dan Mbah Putri yang slalu setia dalam do'a.*
- ♥ *Bapakku (Almli), Ibuiku Tercinta yang selalu menyayangiku dengan do'a restu untuk masa depanku.*
- ♥ *Kakak-kakakku dan adik yang selalu membimbing dan mengarahkan ku dengan penuh kesabaran.*
- ♥ *Puspasari yang selalu kusayangi setulus hati, bahagiamu adalah semangatku.*

MOTTO

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

" Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharga". (QS. Al- Insyirah : 5-8)

"...Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.....". (QS. Mujadalah : II)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ **Analisis Pengaruh Operator, Shift Kerja dan Jam Kerja Terhadap Kecepatan Kerja (Study Kasus pada PT. Asaputex Nusantara Tegal)**”.

Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak sekali terdapat kesulitan dan tantangan yang dihadapi, baik pada saat pengumpulan data, pengolahan data maupun dalam penyusunannya.

Berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, pada akhirnya Tugas Akhir ini dapat juga terselesaikan walaupun hasilnya masih jauh dari sempurna, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua.

Billahitaufikwalhidayah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, 10 Juli 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

• Halaman Judul	i
• Halaman Pengesahan Pembimbing	ii
• Halaman Pengesahan Penguji	iii
• Halaman Ucapan Terimakasih	iv
• Halaman Persembahan	v
• Halaman Motto	vi
• Kata Pengantar	vii
• Daftar Isi	viii
• Daftar Tabel	xi
• Abstraksi	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Gambaran Umum Perusahaan	2
1.2.1. Hubungan Perusahaan dengan Statistika	5
1.3 Perumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
1.6 Metodologi Penelitian	7
1.6.1. Variabel Penelitian	7
1.6.2. Teknik Pengambilan Data	8
1.6.3. Metode Analisis	10
1.6.4. Teknik Komputasi	10
1.7 Sistematika Penulisan	11

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Metode Statistik	12
----------------------	----

2.2 Rancangan Percobaan	12
2.2.1. Prinsip Dasar dalam Rancangan Percobaan	12
2.2.1.1. Replikasi	14
2.2.1.2. Pengacakan	15
2.2.1.3. Kontrol Lokal	15
2.2.2. Efek dan Interaksi	15
2.2.3. Pemilihan Variabel	16
2.2.4. Pemilihan Level Faktor	17
2.2.5. Penentuan Sampel	17
2.2.6. Model Matematik	18
2.2.7. Analisis Variansi	21
2.2.8. Perumusan Hipotesa	28
2.2.8.1. Test Hipotesa F untuk Percobaan Trifaktor	28
 BAB III ANALISIS DAN KOMPUTASI DATA	
3.1 Pengumpulan Data	31
3.2 Pengolahan Data	32
3.2.1. Pengujian Asumsi-Asumsi Analisis Variansi	33
3.2.1.1. Pengujian Asumsi Kenormalan Data	33
3.2.1.2. Pengujian Homogenitas variansi	37
3.2.2. Analisis Variansi	41
3.2.3. Analisis Deskriptif	46
 BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Faktor Utama	52
4.2 Interaksi Dwifaktor	54
4.3 Inetraksi Trifaktor	55
4.4 Model Matematik	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar a x b x c	18
Tabel 2.2	Daftar a x b	18
Tabel 2.3	Daftar a x c	19
Tabel 2.4	Daftar b x c	19
Tabel 2.5	Analisis Variansi Percobaan Trifaktor	27
Tabel 3.1	Tabel pengamatan Kecepatan Kerja	31
Tabel 3.2	Pengujian Asumsi Kenormalan Data untuk Gender Operator.....	34
Tabel 3.3	Pengujian Asumsi Kenormalan Data untuk Shift Kerja.....	35
Tabel 3.4	Pengujian Asumsi Kenormalan Data untuk Jam Kerja	36
Tabel 3.5	Pengujian Asumsi Homogenitas Variansi untuk Gender Operator	38
Tabel 3.6	Pengujian Asumsi Homogenitas Variansi untuk Shift Kerja	39
Tabel 3.7	Pengujian Asumsi Homogenitas Variansi untuk Jam Kerja	40
Tabel 3.8	Analisis variansi	42
Tabel 3.9	Rata-Rata Kecepatan Kerja Gender Operator.....	47
Tabel 3.10	Rata-Rata Kecepatan Kerja Shift Kerja	47
Tabel 3.11	Rata-Rata Kecepatan Kerja Jam Kerja	48
Tabel 3.12	Rata-Rata Kecepatan Kerja Simultan pada Jam Kerja, Shift kerja dan Operator Pria.....	49
Tabel 3.13	Rata-Rata Kecepatan Kerja Simultan pada Jam Kerja, Shift kerja, dan Operator Wanita.....	50

ABSTRAKSI

Perkembangan industri menuntut perusahaan untuk dapat meningkatkan kecepatan kerjanya seoptimal mungkin. Banyak hal yang dapat mempengaruhi produktivitas tenaga kerja, antara lain gender operator, pengaturan/rotasi shift kerja, waktu/jam kerja dan lain-lain. Kecepatan operator/tenaga kerja dalam menghasilkan suatu barang/jasa dapat dianalisis untuk melihat besar pengaruhnya.

Melihat permasalahan diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan Metode Statistika (Analisis Variansi Trifaktor) pada PT. ASAPUTEX NUSANTARA Tegal. Penggunaan metode ini dapat menjadi masukan untuk memutuskan kebijakan yang akan dijalankan dalam perusahaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan dan pengaruh yang nyata dari faktor waktu/jam kerja dalam kecepatan kerja yang diukur pada masing-masing shift kerja, juga terdapat interaksi dwifaktor antara faktor gender operator dengan shift kerja, serta interaksi trifaktor dari tiga faktor yang diteliti (faktor gender operator, shift dan jam kerja). Sedangkan untuk analisis deskriptifnya, rata-rata kecepatan kerja untuk operator wanita (1.66 meter/jam) lebih baik dibandingkan operator pria (1.64 meter/jam). Pada shift kerja untuk operator pria, rata-rata kecepatan kerja tertinggi terjadi pada shift pagi (1.76 meter/jam), sedangkan untuk operator wanita pada shift sore (1.71 meter/jam), dan untuk rata-rata secara simultan terjadi pada shift pagi dan malam (1.67 meter/jam). Kecepatan kerja berdasarkan jam kerjanya, untuk operator pria pada shift pagi tertinggi pada jam pertama (2.03 meter/jam), shift sore pada jam kerja ke enam dan tujuh (1.71 meter/jam), serta shift malam pada jam pertama (1.99 meter/jam). Untuk operator wanita shift pagi pada jam kerja kedua (1.71 meter/jam), shift sore pada jam kerja pertama (1.98 meter/jam), serta shift malam pada jam kerja kelima (1.81 meter/jam). Dan rata-rata kecepatan kerja secara keseluruhan/simultan pada jam kerja pertama (1.78 meter/jam).

Kata Kunci : interaksi/ hubungan pengaruh, faktor, dan kecepatan kerja.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada dasarnya suatu perusahaan bertujuan untuk mencari laba dengan mempergunakan faktor-faktor sistem produksi yang ada, untuk menghasilkan barang atau jasa bagi keperluan masyarakat. Untuk mencapai tujuan tersebut tidak lepas dari masalah kecepatan dan faktor-faktor yang erat hubungannya dengan kecepatan kerja.

Di dalam perkembangan perusahaan pada saat ini persoalan yang dihadapi semakin kompleks dan meluas, maka pimpinan perusahaan semakin dituntut untuk menjalankan manajemen yang baik. Sehingga tujuan perusahaan dapat dicapai secara efektif dan efisien.

Kecepatan kerja pada dasarnya akan berkaitan erat pengertiannya dengan sistem produksi, yaitu sistem dimana faktor-faktor semacam :

- Tenaga kerja, sebagai sumber daya manusianya.
- Modal atau kapital, yang dapat berupa mesin, peralatan, bahan baku, bangunan pabrik dan sebagainya.

Dimana kesemuanya itu harus dapat dikelola dalam suatu cara yang terorganisir untuk mewujudkan barang atau jasa secara efektif dan efisien. Usaha perancangan dan perbaikan sistem kerja diperlukan untuk memperoleh alternatif sistem kerja yang baik.

Pada dasarnya pelaksanaan usaha perancangan sistem kerja dengan tujuan peningkatan kecepatan kerja ini, perlu pengaturan yang optimal dari komponen-komponen sistem kerja yang terdiri atas manusia, bahan, peralatan dan lingkungan kerja ini harus dimanfaatkan secara penuh dan terarah. Sehingga dapat berada dalam komposisi yang memungkinkan tercapainya tingkat kecepatan kerja yang baik.

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi usaha kecepatan kerja pada hakekatnya akan banyak dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu:

Faktor teknis : yaitu faktor yang berhubungan dengan pemakaian dan penerapan fasilitas produksi secara lebih baik, penerapan kerja yang lebih efektif dan efisien, dan atau penggunaan bahan baku yang lebih ekonomis.

Faktor manusia : yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi usaha yang dilakukan manusia didalam menyelesaikan pekerjaan yang menjadi tugas dan tanggung jawabnya. Disini ada dua hal pokok yang menentukan, yaitu kemampuan kerja (ability) dari pekerja tersebut dan peningkatan prestasi kerja seseorang.

(Suma'mur, 1990)

1.2 Gambaran Umum Perusahaan

Perusahaan tenun Asaputex yang bergerak dibidang pembuatan sarung ini pada awal berdirinya, yaitu pada tahun 1948 masih dalam bentuk industri rumah tangga dengan nama usaha tenun ASA yang didirikan oleh Bapak Ali Salim (alm). Pada saat itu memproduksi sarung tenun byor (goyor), yaitu sarung tenun

yang ditunen menggunakan Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) yang berjumlah 45 unit.

Lokasi perusahaan berpindah-pindah sesuai dengan perkembangan yang cukup pesat, sehingga diperlukan lokasi yang luas dan strategis. Pada awal berdirinya perusahaan ini menempati lokasi di jalan Moh. Yamin, Slawi kab. Tegal. Selama kurun waktu 6 tahun, antara tahun 1989 sampai 1995 lokasi perusahaan mengalami perpindahan selama 3 kali, pada tanggal 29 Maret 1994 perusahaan berganti nama dan bentuk perusahaan menjadi (Perseroan Terbatas) PT. Asaputex Nusantara Tegal. Setelah itu pada tahun 1995 lokasi perusahaan dipindahkan dan dibagi menjadi dua tempat, yaitu di jalan Projosumarto, Wangandawa, kec. Talang, kab. Tegal, sebagai tempat proses Produksi, dan di jalan Salak No. 124 Kodya Tegal, sebagai tempat untuk proses finishing dan Kantor Pusat.

Sampai saat ini PT. Asaputex Nusantara telah memiliki 280 unit mesin/alat tenun (160 unit Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) dan 120 unit Alat Tenun Mesin (ATM)), dengan kapasitas produksi 1 potong sarung perhari perunit (ATBM), dan 6 potong sarung pershift perunit (ATM).

Untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat, pabrik berproduksi selama 24 jam per hari, oleh karena itu dalam produksinya perusahaan membagi tiga waktu kerja pada karyawannya dalam tiga shift kerja,

- yaitu:
- Shift Pagi (Jam 07.00 – 15.00 WIB)
 - Shift Sore (Jam 15.00 – 23.00 WIB)
 - Shift Malam (Jam 23.00 – 07.00 WIB)

Dalam aktivitasnya sehari-hari, PT. Asaputex Nusantara Tegal, membagi karyawan dalam dua bagian pekerjaan, Yaitu:

- Karyawan Shift harian (Day Shift), yaitu karyawan yang bekerja pada jam 08.00 sampai dengan 16.00 WIB. Jenis pekerjaan yang dilakukan adalah pendukung produksi.
- Karyawan Shift penuh (Full Shift), yaitu karyawan yang bekerja dengan jadwal shift tertentu.

Karyawan shift penuh (full shift) dibagi dalam 4 kelompok, yang mana apabila kelompok 1 masuk pagi, maka kelompok 2 masuk sore, dan kelompok 3 masuk malam, serta untuk kelompok 4 libur selama sehari. Masing-masing shift masuk dalam dua hari dalam satu minggu.

Waktu istirahat diberikan oleh perusahaan selama 30 menit untuk setiap shift kerja. Adapun pembagian waktu istirahat adalah sebagai berikut:

1. Shift Pagi:

Istirahat I : jam 10.00 – 10.30 WIB.

Istirahat II: jam 10.30 – 11.00 WIB.

2. Shift Sore :

Istirahat I : jam 18.00 – 18.30 WIB.

Istirahat II: Jam 18.30 – 19.00 WIB.

3. Shift Malam :

Istirahat I : jam 02.00 – 02.30 WIB.

Istirahat II: jam 02.30 – 03.30 WIB.

Pembagian waktu istirahat ini dimaksudkan untuk gilir, sehingga proses produksi tetap terus berjalan. Sebagian mendapat jam istirahat I dan sebagian lagi jam II, disamping itu perusahaan memberikan toleransi waktu untuk melaksanakan sholat bagi yang beragama islam selama 15 menit, akan tetapi hal ini tidak mutlak, karena biasanya karyawan menggabungkan jam istirahat dengan waktu sholat.

1.2.1 Hubungan Perusahaan dengan Statistika

Pada dasarnya setiap proses produksi apapun jenisnya tidak dapat dihindarkan dari berbagai macam pengaruh yang ada, dalam hal ini faktor manusia dan faktor teknis, sehingga suatu perusahaan harus dapat mengetahui sejauh mana faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap kecepatan kerja dalam menghasilkan barang/jasa. Oleh karena itu statistika dibutuhkan guna menganalisis permasalahan tersebut.

1.3 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini ingin diketahui, apakah ada pengaruh antara shift kerja, jam kerja dan operator dalam kecepatan kerja. Untuk itu dalam penelitian ini akan digunakan Analisis variansi dengan menggunakan metode rancangan percobaan trifaktor, setelah itu baru diadakan tindak lanjut dari hasil analisis tadi dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, antara lain dengan merevisi jadwal/shiht kerja atau dengan mengoptimalkan waktu-waktu tertentu, untuk menghindari penurunan kecepatan kerja.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat luas dan kompleksnya masalah dalam penelitian perancangan sistem kerja, dalam hal ini pengaturan shift kerja, serta pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- Faktor pengaturan shift kerja, faktor-faktor lainya yang dapat mempengaruhi manusia dalam memperoleh hasil kerja dianggap tidak berpengaruh.
- Faktor pengaturan shift kerja yang diteliti meliputi faktor shift kerja dan jam kerja.
- Pengukuran dilakukan terhadap kecepatan kerja karyawan dalam menenun kain sarung/ menyambung benang pada unit tenun.
- Metode yang digunakan dalam untuk pemecahan masalah adalah adalah percobaan trifaktor.
- Softwhere yang akan digunakan ialah dengan SPSS 10.0.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh operator, shift kerja, dan jam kerja terhadap kecepatan kerja karyawan pada bagian penenunan kain sarung/penyambungan benang pada unit tenun.

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini antara lain:

- Dengan adanya penelitian ini, maka dapat diketahui informasi mengenai pengaruh operator dan faktor shift kerja terhadap prestasi kerja yang memungkinkan pihak perusahaan memberikan perlakuan

yang berbeda terhadap masing-masing kondisi. Sehingga pada akhirnya, tingkat kecepatan kerja optimal bisa tercapai, dalam arti dapat meningkatkan hasil kerja yang diperoleh

- Sebagai tolak ukur kemampuan mahasiswa/penulis dalam pengaplikasian teori yang sudah didapat dalam menghadapi masalah yang ada, dan sebagai latihan dalam pendalaman praktek lapangan sehingga dapat dijadikan bekal dalam dunia kerja.
- Sedangkan manfaat untuk statistika itu sendiri, dapat dijadikan koreksi/masukan/referensi dalam pengembangan ilmu statistika nantinya.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Variabel Penelitian

Adapun variabel yang akan diteliti disini meliputi 2 variabel, yaitu:

Variabel independent diantaranya:

- Shift kerja, yang meliputi:
 - shift pagi
 - shift siang
 - shift malam
- Operator/karyawan, yang meliputi:
 - Operator pria
 - Operator wanita

- Jam kerja, yang dibagi menjadi delapan kelompok kerja yaitu:
 - Jam kerja ke I.
 - Jam kerja ke II.
 - Jam kerja ke III.
 - Jam kerja ke IV.
 - Jam kerja ke V.
 - Jam kerja ke VI.
 - Jam kerja ke VII.
 - Jam kerja ke VIII.

Variabel dependent adalah kecepatan kerja (meter/jam).

Tenaga kerja merupakan faktor produksi terpenting yang dilibatkan dalam pengukuran kecepatan kerja. Hal ini dapat dimaklumi karena tenaga kerja memberikan kontribusi terbesar dalam hasil produksi sekaligus sebagai faktor yang paling berpengaruh dalam mengkonsumsi ongkos kerja. Salah satu alasan mengapa tenaga kerja berfungsi sebagai faktor utama dalam pengukuran produktivitas kerja adalah adanya kemudahan dalam mendapatkan data statistik tenaga kerja dan jam kerjanya. Secara matematis kecepatan kerja dalam hubungannya dengan satuan waktu dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan kerja} = \frac{\text{Hasil produksi}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}}$$

1.6.2 Teknik Pengambilan Data

Data dikumpulkan dengan cara sebagai berikut:

1. Data primer

Data yang diperoleh langsung dari sumber obyek yang diteliti, diamati, dan dicatat pada saat penelitian, metode yang digunakan untuk memperoleh data ini, antara lain:

- Metode survey

Memperoleh data melalui keterangan dari bagian produksi serta karyawan produksi pada perusahaan tersebut.

- Metode observasi

Memperoleh data dengan melakukan pencatatan dengan sistematis terhadap obyek yang diteliti, yaitu panjang tenunan sarung perjam pada masing-masing shift kerja, jam kerja dan operator yang dipilih secara acak.

- Metode interview

Dilakukan lewat tanya jawab dengan pimpinan atau karyawan dengan berdasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui adanya pengaruh operator, shift kerja dan jam kerja pada kecepatan kerja.

- Dokumentasi

Digunakan untuk mendapat informasi berdasarkan catatan serta literatur yang ada.

2. Data sekunder

Adalah data yang pengumpulannya tidak dilakukan peneliti sendiri, untuk memperoleh data sekunder dilakukan dengan cara:

- Tinjauan pustaka

Melalui buku-buku literatur/catatan yang berhubungan dengan permasalahan serta mengumpulkan dan melihat data sebelumnya.

1.6.3 Metode Analisis

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis deskriptif dan metode analisis variansi percobaan trifaktor.

1. Analisis Deskriptif

Analisis ini digunakan untuk melihat rata-rata kecepatan kerja karyawan pada masing-masing sampel jenis kelamin (gender) operator dan ketiga shift kerja, serta jam kerja yang disajikan dalam tabel.

2. Analisis variansi

Analisis ini berpedoman dari semua observasi yang menjadi bagian-bagian yang masing-masing mengukur variabilitas yang disebabkan oleh berbagai sumber penyebab.

Faktor-faktor yang digunakan adalah:

1. Faktor A, yaitu: gender operator (pria dan wanita).
2. Faktor B, yaitu: tiga shift kerja karyawan.
3. Faktor C, yaitu: jam kerja karyawan.

1.6.4 Teknik Komputasi

Untuk mempermudah dalam pengolahan data statistiknya, digunakan software dari komputer yaitu SPSS versi 10.

Teknik perhitungan komputasinya, yaitu setelah terlebih dahulu mengisi *variable view* dan kemudian memasukan data dalam *data view*, kemudian untuk mencari kenormalan data dengan menggunakan *descriptive statistics* dilanjutkan dengan *explore* setelah itu masukan variabel yang akan diteliti dan dalam plotnya

dipilih *normality with test*. Sedangkan untuk mencari keseragaman/homogenitas dan variansinya digunakan *univariate* dalam *general linier model*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini merupakan penjelasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, alasan pemilihan judul, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta metodologi penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisikan teori-teori yang akan mendukung dalam penelitian yang diambil dari beberapa literatur .

BAB III : ANALISIS DAN KOMPUTASI DATA

Menjelaskan tentang tata cara pengambilan data yang akan diperlukan untuk kemudian diolah/ dianalisis dengan menggunakan software pada komputer.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi data-data hasil penelitian yang telah dilakukan analisa pembahasannya, sehingga diperoleh hasil akhir seperti yang diinginkan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan serta saran-saran yang sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Metode Statistik

Metode statistik yang digunakan untuk mengolah data dalam penelitian ini adalah:

- Percobaan trifaktor, yaitu operator , shift kerja dan jam kerja sebagai variabel bebasnya, sedang kecepatan kerja sebagai variabel tak bebas.
- Analisis variansi.

2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan adalah teknik penggunaan metode yang khusus mempelajari bagaimana kita melakukan suatu bentuk percobaan yang sesuai dengan masalahnya, sehingga dapat diperoleh informasi yang dapat dipercaya dengan biaya atau usaha yang minimum.

(E. Sugandi. Sugiarto, 1993)

2.2.1 Prinsip Dasar dalam Rancangan Percobaan

Prinsip-prinsip dasar dalam rancangan percobaan ialah yang biasa dinamakan: replikasi, pengacakan dan kontrol lokal.

(E. Sugandi. Sugiarto, 1993)

2.2.1.1 Replikasi

Replikasi disini berarti pengulangan dari pada percobaan dasar. Dalam kenyataannya replikasi ini diperlukan karena dapat:

- Memberikan taksiran kekeliruan percobaan yang dapat dipakai untuk menentukan panjang interval konfidensi atau dapat digunakan satuan dasar pengukuran untuk penetapan taraf signifikansi dari pada perbedaan-perbedaan yang diamati.
- Menghasilkan taksiran yang lebih akurat untuk kekeliruan percobaan.
- Memungkinkan kita untuk memperoleh taksiran lebih baik mengenai efek rata-rata dari pada sesuatu faktor.

Banyaknya pengulangan menurut *WILLIAM G. COCHRAN* akan mengurangi tingkat kesalahan percobaan. Akan tetapi dalam penentuan jumlah pengulangan tidak terlepas dari keterbatasan-keterbatasan seperti waktu, tenaga, dan biaya. Penelitian ini melibatkan obyek yang tidak stabil. Maka rumus yang digunakan untuk pengulangan sebagai berikut: (*Chohran, 1973*)

$$(t - 1)(r - 1) \geq 50 \quad \dots(2 - 1)$$

dimana:

t = Perlakuan (treatment)

r = Pengulangan (replikasi)

Tujuan dari pengulangan untuk menambah atau memperoleh ketelitian yang lebih tinggi. Akan tetapi dalam penentuan jumlah pengulangan, kita tidak dapat terlepas dari keterbatasan-keterbatasan seperti waktu, tenaga, dan biaya.

shift kerja).

$$(8 - 1)(r - 1) \geq 50$$

$$(r - 1) \geq 7,14$$

$$r \geq 8,14$$

Dengan rumus seperti diatas maka pengulangan pengambilan data yang dilakukan peneliti adalah sebanyak 10 kali (dimana untuk $r \geq 8.14$ maka diambil 10 kali pengulangan).

2.2.1.2 Pengacakan

Salah satu persyaratan pada rancangan percobaan adalah pengacakan. Tujuan dari pengacakan adalah agar setiap materi percobaan mendapat peluang yang sama besar untuk menerima perlakuan. Peluang yang sama besar tersebut dimungkinkan karena dengan adanya pengacakan, peletakan perlakuan tidak menurut pribadi peneliti, juga untuk menghindari kesalahan sistematis. Pengacakan merupakan syarat agar data yang diperoleh dapat dianalisis untuk pengujian

Fungsi dari pengacakan adalah:

- Agar pada estimasi galat dan nilai tengah perlakuan tidak terjadi bias.
- Memperkecil kemungkinan terjadinya korelasi antar pengamatan dan korelasi antar galat.
- Meningkatkan objektivitas penelitian dalam memberikan perlakuan pada materi percobaan yang tersedia, sehingga diperoleh hasil percobaan yang valid.

(E. Sugandi, Sugiarto 1993).

Proses pengacakan dapat dilakukan dengan menggunakan tabel bilangan acak, menggunakan angka acak dari kalkulator atau dengan menarik undian.

2.2.1.3 Kontrol Lokal

Kontrol lokal biasanya merupakan langkah-langkah atau usaha-usaha yang berbentuk penyeimbang, pengkotakan, atau pemblokkan dan pengelompokan daripada unit-unit yang digunakan dalam perencanaan.

Dengan pengelompokan akan diartikan sebagai penempatan sekumpulan unit percobaan yang homogen kedalam kelompok-kelompok agar supaya kelompok yang berbeda memungkinkan untuk mendapatkan perlakuan berbeda pula. (*Montgomery, Douglas C. 1984*)

2.2.2 Efek dan Interaksi

Untuk keperluan rancangan percobaan, variabel bebas akan dinamakan faktor dan nilai-nilai atau klasifikasi daripada sebuah faktor dinamakan taraf faktor. Faktor-faktor biasanya dinyatakan dalam huruf kecil, *a*, *b*, *c*, *d*, dan seterusnya, yang ditulis sebagai indeks untuk faktor yang bersangkutan.

(*E. Sugandi, Sugiarto 1993*).

2.2.3 Pemilihan Variabel

Sesuai dengan faktor kerja yang diteliti, maka variabel yang akan diukur adalah variabel-variabel pengaruh faktor kerja. Variabel dependent yang dipilih adalah kecepatan kerja dari pekerja dengan dilakukan pengamatan secara langsung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah operator yang bertaraf dua buah yang

dipilih secara acak, faktor shift kerja yang bertaraf tiga dan faktor jam kerja yang dipilih secara tetap.

2.2.4 Pemilihan Level Faktor

Dalam penelitian ini akan diteliti pengaruh faktor shift kerja yang berlainan terhadap kecepatan kerja yang diperoleh. Disamping itu dilihat pula pengaruh jam kerja terhadap kerja. Untuk menunjang penelitian ini, setiap operator yang dipilih melakukan kegiatan dalam tiga shift yang berlainan, yaitu pagi hari, mulai jam 07.00 sampai jam 15.00, sore hari mulai jam 15.00 sampai 23.00 dan malam hari, mulai 23.00 sampai jam 07.00. setiap hari kerja terdiri atas 7.5 jam yaitu 30 menit selama 8 jam kerja untuk istirahat, namun sebenarnya perusahaan memberikan waktu istirahat selama satu jam, 30 menit selanjutnya dianggap kerja lembur seperti terlihat pada tabel dibawah ini:

Shift kerja pagi

07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00
1	2	3	-	5	6	7	8

Shift kerja sore

15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00
1	2	3	-	5	6	7	8

Shift kerja malam

23:00-24:00	24:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00
1	2	3	-	5	6	7	8

Seperti yang telah dikemukakan, bahwa pemilihan operator untuk data kecepatan kerja adalah dua operator, yaitu operator pria dan operator wanita. Untuk

data kecepatan kerja ini akan dilakukan dengan metode percobaan trifaktor, yaitu melihat faktor shift kerja dan faktor jenis kelami (gender) operator serta jam kerja.

2.2.5 Penentuan sampel

Seperti telah dikemukakan, maka untuk pengukuran kecepatan kerja dengan percobaan., sebagai sampel diambil 2 pekerja yaitu satu pekerja wanita dan satu pekerja pria dengan 10 kali pengulangan tanpa pengembalian.

2.2.6 Model Matematika

Model matematika ini ditentukan sesuai bentuk rancangan percobaan yang digunakan. Bentuk percobaan yang digunakan haruslah dipilih sedemikian rupa, sehingga mendekati keadaan dari obyek penelitian atau disesuaikan dengan kondisi penelitian.

Percobaan trifaktor adalah percobaan yang mengkombinasikan seluruh level faktor lainnya yang terdapat dalam percobaan trifaktor, ini digunakan untuk menyelidiki perbedaan yang berarti mengenai efek rata-rata tiap faktor dan interaksi antar faktor tersebut dalam percobaan. Percobaan yang baik dapat melengkapi kebutuhan akan keterangan dari suatu gejala dengan usaha percobaan yang minimum.

Desain yang dikerjakan secara acak sempurna maksudnya tidak dilakukan pembatasan blok terhadap satuan percobaan yang memperhatikan 3 faktor, yaitu faktor A, faktor B, faktor C yang masing-masing bertaraf a , b dan c buah, maka

desain percobaan yang sesuai dengan permasalahan tersebut adalah desain percobaan tri faktor. (E. Sugandi. Sugiarto, 1993)

Percobaan trifaktor dengan pengamatan berulang dengan n replikasi pada tiap kombinasi perlakuan bila faktor A diamati pada a taraf dan faktor B pada b taraf serta faktor C pada c taraf. Pengamatan dapat disajikan dalam suatu matrik. Tiap kombinasi perlakuan menentukan suatu sel dalam matrik. Jadi terdapat sebanyak abc sel, masing-masing berisi n pengamatan.

Dalam prakteknya akan lebih menolong jika dibuat tabel dwiarah untuk jumlah dan jumlah bagiannya, sebagai berikut:

Tabel 2.1
Daftar $a \times b \times c$

A	B				Jumlah
	1	2	.....	b	
1	T_{11k}	T_{12k}	.....	T_{1bk}	$T_{1.k}$
2	T_{21k}	T_{22k}	.....	T_{2bk}	$T_{2.k}$
.
.
.
a	T_{a1k}	T_{a2k}	.....	T_{abk}	$T_{a.k}$
Jumlah	$T_{.1k}$	$T_{.2k}$	.....	$T_{.bk}$	$T_{.k}$

Tabel 2.2
Daftar $a \times b$

A	B				Jumlah
	1	2	.....	b	
1	$T_{11..}$	$T_{12..}$	.....	$T_{1b..}$	$T_{1...}$
2	$T_{21..}$	$T_{22..}$	.....	$T_{2b..}$	$T_{2...}$
.
.
.
a	$T_{a1..}$	$T_{a2..}$	.....	$T_{ab..}$	$T_{a...}$
Jumlah	$T_{.1..}$	$T_{.2..}$	.....	$T_{.b..}$	$T_{....}$

Tabel 2.3
Daftar a x c

A	C				Jumlah
	1	2	.....	c	
1	T _{11.}	T _{1.2.}	.....	T _{1.c.}	T _{1...}
2	T _{2.1.}	T _{2.2.}	.....	T _{2.c.}	T _{2...}
.
.
.
a	T _{a.1.}	T _{a.2.}	.....	T _{a.c.}	T _{a...}
Jumlah	T _{.1.}	T _{.2.}	.....	T _{.c.}	T _{....}

Tabel 2.4
Daftar b x c

B	C				Jumlah
	1	2	.....	c	
1	T _{.11.}	T _{.12.}	.....	T _{.1c.}	T _{.1..}
2	T _{.21.}	T _{.22.}	.....	T _{.2c.}	T _{.2..}
.
.
.
b	T _{.a1.}	T _{.a2.}	.....	T _{.bc.}	T _{.b..}
Jumlah	T _{.1.}	T _{.2.}	.....	T _{.c.}	T _{....}

Dimana: T_{....} = Jumlah seluruh *abcn* pengamatan.

T_{i...} = Jumlah pengamatan taraf ke *i* faktor *A*

T_{.j..} = Jumlah pengamatan taraf ke *j* faktor *B*

T_{.k.} = Jumlah pengamatan taraf ke *k* faktor *C*

T_{ij..} = Jumlah pengamatan taraf ke *i* faktor *A* dan taraf ke *j* faktor *B*

T_{i.k.} = Jumlah pengamatan taraf ke *i* faktor *A* dan taraf ke *k* faktor *C*

T_{.jk.} = Jumlah pengamatan taraf ke *j* faktor *B* dan taraf ke *k* faktor *C*

T_{ijk.} = Jumlah pengamatan pada kombinasi perlakuan ke (*ijk*)

Pengamatan pada sel ke ijk membentuk sampel acak berukuran n dari suatu populasi yang dianggap berdistribusi normal dengan rata-rata μ_{ijk} dan variansi σ^2 , semua populasi yang banyaknya abc dianggap mempunyai variansi σ^2 yang sama. Tiap pengamatan dapat ditulis dalam bentuk:

$$Y_{ijkl} = \mu_{ijk} + \epsilon_{ijkl} \quad \dots\dots (2-2)$$

$$\mu_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k \quad \dots\dots\dots (2-3)$$

Dengan ϵ_{ijkl} mengukur penyimpangan pengamatan nilai Y_{ijkl} pada sel ke ijk dari rata-rata populasi μ_{ijk} . bila ABC_{ijk} menyatakan pengaruh interaksi antara faktor A taraf ke i , faktor B taraf ke j , dan faktor C pada taraf ke k , A_i taraf pengaruh faktor A ke i , B_j pengaruh faktor B ke j , C_k pengaruh faktor C ke k , dan rata-rata keseluruhan, model matematik untuk percobaan yang melibatkan trifaktor adalah :

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \epsilon_{ijkl} \dots (2-4)$$

Dimana : Y_{ijkl} = hasil pengamatan ke l pada taraf ke i faktor A, taraf ke j faktor B, dan taraf ke k faktor C.

μ = Harga rata-rata populasi.

A_i = Faktor utama A pada taraf ke i

B_j = Faktor utama B pada taraf ke j

C_k = Faktor utama C pada taraf ke k

$(AB)_{ij}$ = Inetraksi faktor A pada taraf ke i dan faktor B pada taraf ke j

$(AC)_{ik}$ = Inetraksi faktor A pada taraf ke i dan faktor C pada taraf ke k

$(BC)_{jk}$ = Inetraksi faktor B pada taraf ke j dan faktor C pada taraf ke k

$(ABC)_{ijk}$ = Interaksi trifaktor, yaitu faktor Inetraksi faktor A pada taraf ke i , faktor B pada taraf ke j dan faktor C pada taraf ke k

ϵ_{ijk1} = Pengaruh acak yang masuk dalam percobaan.

(Ronald E. Walpole, 1986)

2.2.7 Analisis Variansi (ANAVA)

Analisis variansi atau uji F merupakan suatu metode untuk menguji atau membandingkan dua atau lebih rata-rata populasi secara simultan. Agar data yang akan diuji dengan analisis variansi harus memenuhi asumsi-asumsi yang ada.

Asumsi-asumsi yang diperlukan dalam analisis variansi:

- a. Varians dari populasi-populasi tersebut adalah sama.
- b. Populasi-populasi yang akan diuji berdistribusi normal

(Robert D. Mason, Douglas A. Lind, 1999)

Dengan menggunakan uji F dapat diketahui apakah pengaruh faktor gender operator, shift kerja, serta jam kerja karyawan tersebut signifikan atau tidak terhadap kecepatan kerja karyawan/operator pada taraf tertentu dan juga dengan memperhatikan derajat bebasnya.

Aturan keputusan:

- Hipotesis nol ditolak apabila $\hat{\alpha} \leq \alpha$
- Hipotesis nol diterima apabila $\hat{\alpha} > \alpha$ (Zanzawi Soejoeti, 1985)

Pengujian asumsi adalah tahap pertama yang dilakukan dalam analisis, sebelum dilakukan pembahasan dengan metode analisis variansi perlu diadakan

pengujian terhadap data, antara lain dengan pengujian kenormalan distribusi data, homogenitas variansi .

Uji asumsi berdasarkan hasil pengolahan data dimaksudkan untuk menentukan apakah teknik analisis parametrik dapat dipergunakan atau tidak. Kenormalan dan homogenitas variansi adalah asumsi yang sebaiknya dipenuhi agar analisis variansi dapat digunakan. Untuk asumsi kenormalan data digunakan uji *Liliefors* dan homogenitas variansi digunakan uji *Bartlett* atau uji *Levene*.

- Uji Keseragaman Variansi atau Uji Homogenitas Variansi

Analisis variansi tidak peka terhadap sedikit penyimpangan dari anggapan kesamaan variansi populasi bila ukuran sampel sama. Akan tetapi hal ini tidak demikian bila sampel tidak berukuran sama atau bila satu variansi jauh lebih besar dari yang lainnya., maka diperlukan pengujian:

- $H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2$
- $H_1 =$ Ada salah satu $\sigma_i \neq \sigma_j$ dimana $i \neq j, i, j = 1, 2, 3, \dots, n$

(Ronald E. Walpole, 1986)

Berdasarkan sampel acak yang masing-masing diambil dari setiap populasi dan selanjutnya dari sampel-sampel tersebut akan dilakukan pengujian dengan menggunakan *Uji Bartlett* dan *Uji Levene*. Uji yang akan dipakai adalah uji *Levene* :

$$L = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2} \dots \dots \dots (2 - 5)$$

dimana Z_{ij} dapat ditentukan melalui :

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i| \dots \dots \dots (2 - 6)$$

Dimana \bar{Y}_i = Rata-rata ke-i dari masing-masing sampel.

atau

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \hat{Y}_i| \dots\dots\dots (2-7)$$

Dimana \hat{Y}_i = Median ke-i dari masing-masing sampel.

Aturan keputusan:

- Tolak H_0 pada tingkat kenyataan α , jika $L > F_{(\alpha, k-1, N-1)}$
- Terima H_0 Pada tingkat kenyataan α , jika $L \leq F_{(\alpha, k-1, N-1)}$

(*Engeneering Statistics Handbook, www.itl.nist.gov.com*)

• Uji Normalitas Lilliefors

Pada dasarnya uji normalitas digunakan untuk sampel kecil sehingga data tidak perlu dikelompokkan. Data merupakan sampel acak X_1, X_2, \dots, X_n berukuran n yang diambil dari suatu populasi yang distribusinya tidak diketahui.

Perhitungan mean sampel $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots (2-8)$

Estimasi mean populasinya yaitu μ yang tidak diketahui dan untuk estimate standart deviasi populasinya σ yang juga tidak diketahui digunakan standart deviasi sampel

$$S = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \dots\dots\dots (2-9)$$

Selanjutnya dihitung variabel unit standart Z_i dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots (2-10)$$

harga statistik pengujian untuk uji normalitas ini dihitung dari harga-harga $Z_i = 1, 2, 3, \dots, n$ yang didapat dari tabel distribusi normal. Hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah:

$H_0 =$ Sampel acak tersebut berasal dari populasi normal yang mean dan variansinya tidak diketahui.

$H_1 =$ Sampel acak tersebut berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal yang mean dan variansinya tidak diketahui.

Dengan menggunakan statistik pengujian yang didefinisikan sebagai jarak variabel antara fungsi distribusi empirik sampel random X_1, X_2, \dots, X_n dengan fungsi distribusi normal serta mean \bar{X} dan standart deviasi S yakni:

$$T = \text{maksimum} |F^*(X) - S(X)| \dots \dots \dots (2 - 11)$$

Dimana : $F^*(X) =$ Fungsi distribusi kumulatif normal standart.

$S(X) =$ Fungsi distribusi kumulatif empirik Z_i

Dari data sampel random X_1, X_2, \dots, X_n dihitung mean \bar{X} dan standart deviasi S . selanjutnya data diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar.

Untuk setiap X_i yang telah berurut itu dihitung harga Z_i dan distribusi normal kumulatif, yakni $F^*(X_i)$, juga harga distribusi kumulatif empirik. Kemudian dihitung statistik pengujian T seperti rumus diatas.

Aturan keputusan:

- Tolak H_0 pada tingkat kenyataan α , jika $T > T^*$
- Terima H_0 pada tingkat kenyataan α , jika $T \leq T^*$

T^* adalah kuantil $(1 - \alpha)$ yang didapat dari tabel Lilliefors.

(Zanzawi Soejoeti, 1985)

Dasar dari analisis variansi adalah mengklasifikasikan hasil-hasil secara statistik sesuai dengan sumber variasi yang digunakan. Analisa variansi ini digunakan untuk menguji apakah rata-rata dari suatu klasifikasi atau sumber variansi tersebut berbeda secara signifikan. Variansi adalah kuadrat dari standart deviasi, sedangkan standart deviasi merupakan salah satu ukuran sebaran dari sekelompok data terhadap harga-harga rata-ratanya. Jika dalam suatu populasi ada sekelompok data, yaitu X_1, X_2, \dots, X_n , maka harga variansi adalah:

$$\text{Var} = \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N} \dots (2 - 12)$$

Dimana

- Var = Variansi populasi
- N = Jumlah populasi
- σ = Standart deviasi populasi
- μ = Harga rata-rata populasi
- X_i = Data ke I; I = 1,2,3.....N

Bila ukuran populasi sangat besar, harga-harga parameter ini dapat ditaksir melalui sampelnya. Variansi yang diestimasi melalui sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \dots (2 - 13)$$

Dimana

- S^2 = Variansi sampel
- n = Ukuran sampel
- \bar{X} = rata-rata sampel
- X_i = Data ke I = 1,2,3,....n

Didalam analisis variansi, faktor $\sum_{i=1}^{\pi} (X_i - \bar{X})^2$ disebut sebagai jumlah

kuadrat (JK) dan faktor (n-1) disebut sebagai derajat kebebasan (dk).

Perhitungan untuk analisa variansi, rumus yang digunakan adalah :

$$JKT = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^n Y_{ijkl}^2}{abcn} - \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-14)$$

$$JKA = \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} - \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-15)$$

$$JKB = \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} - \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-16)$$

$$JKC = \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} - \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-17)$$

$$JK(AB) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij..}^2}{cn} - \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} - \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} + \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-18)$$

$$JK(AC) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^c T_{i.k.}^2}{bn} - \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} - \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} + \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-19)$$

$$JK(BC) = \frac{\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{.jk.}^2}{an} - \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} - \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} + \frac{T^2}{abcn} \quad \dots(2-20)$$

$$JK(ABC) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{ijk.}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij..}^2}{cn} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^c T_{i.k.}^2}{bn} - \frac{\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T_{.jk.}^2}{an} \quad \dots(2-21)$$

$$+ \frac{\sum_{i=1}^a T_{i...}^2}{bcn} + \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j..}^2}{acn} + \frac{\sum_{k=1}^c T_{...k.}^2}{abn} - \frac{T^2}{abcn}$$

JKG diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$JKG = JKT - JKA - JKB - JKC - JK(AB) - JK(AC) - JK(BC) - JK(ABC) \quad \dots(2-22)$$

(Ronald E. Walpole, 1986)

Analisis variansi untuk percobaan trifaktor secara umum dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.5
Analisis Variansi Percobaan Trifaktor

Pengaruh Variansi	Jumlah kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	f Hitungan
Pengaruh Utama A	JKA	a - 1	$s^2_1 = \frac{JKA}{a-1}$	$f_1 = \frac{s^2_1}{s^2}$
Pengaruh Utama B	JKB	b - 1	$s^2_2 = \frac{JKB}{b-1}$	$f_2 = \frac{s^2_2}{s^2}$
Pengaruh Utama C	JKC	c - 1	$s^2_3 = \frac{JKC}{c-1}$	$F_3 = \frac{s^2_3}{s^2}$
Interaksi dwifaktor				
AB	JK(AB)	(a-1)(b-1)	$s^2_4 = \frac{JK(AB)}{(a-1)(b-1)}$	$f_4 = \frac{s^2_4}{s^2}$
AC	JK(AC)	(a-1)(c-1)	$s^2_5 = \frac{JK(AC)}{(a-1)(c-1)}$	$f_5 = \frac{s^2_5}{s^2}$
BC	JK(BC)	(b-1)(c-1)	$s^2_6 = \frac{JK(BC)}{(b-1)(c-1)}$	$f_6 = \frac{s^2_6}{s^2}$
Interaksi Trifaktor				
ABC	JK(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	$s^2_7 = \frac{JK(ABC)}{(a-1)(b-1)(c-1)}$	$F_7 = \frac{s^2_7}{s^2}$
Galat	JKG	abc(n-1)	$s^2 = \frac{JKG}{abc(n-1)}$	
Jumlah	JKT	abcn - 1		

(Ronald E. Walpole, 1986)

2.2.8 Perumusan Hipotesa

Hipotesa yang diajukan bahwa gilir/shift kerja berpengaruh terhadap performansi atau prestasi pekerja. Kebenaran hipotesa ini akan dibuktikan secara empiris melalui pengumpulan data dan pengolahan data.

2.2.8.1 Test Hipotesa F untuk Percobaan Trifaktor

Untuk menguji hipotesa F dilakukan dengan membandingkan RJK yang disebabkan masing-masing faktor dengan RJK error atau kekeliruan. RJK (rata-rata jumlah kuadrat), error adalah rata-rata jumlah kuadrat antara setiap individu dalam pengamatan yang timbul karena sesuatu faktor yang tidak bisa dikendalikan lagi. Dari pengertian ini diperoleh bentuk sebagai berikut :

Test hipotesa F sama dengan Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK) karena perlakuan dibagi dengan Rata-rata Jumlah Kuadrat karena error.

Bila F test hasil perhitungan lebih kecil dari F tabel maka H_0 diterima, sebaliknya H_0 ditolak dan H_1 akan diterima bila hasil perhitungan lebih besar dari F tabel. (*Ronald E. Walpole, 1986*)

Hipotesa-hipotesa yang akan diuji adalah :

1. H_0 : Tidak ada pengaruh faktor operator

H_1 : Ada pengaruh faktor operator

H_0 diterima apabila $F_s < F(1-\alpha)$ dk A, dk G

$$\text{Dimana } F_s = \frac{RJK_A}{RJK_G} \dots\dots(2-23)$$

2. H_0 : Tidak ada pengaruh shift kerja.

H_1 : Ada pengaruh shift.

H_0 diterima apabila $F_s < F (1-\alpha)$ dk B,dk AB

$$\text{Dimana : } F_s = \frac{RJK_B}{RJK_G} \dots\dots(2-24)$$

3. H_0 : Tidak ada pengaruh faktor jam kerja.

H_1 : Ada pengaruh faktor jam kerja.

H_0 diterima apabila $F_s < F (1-\alpha)$ dk C, dk G

$$\text{Dimana } F_s = \frac{RJK_C}{RJK_G} \dots\dots(2-25)$$

4. H_0 : Tidak ada pengaruh interaksi antara faktor shift kerja dan operator

H_1 : Ada pengaruh interaksi antara faktor hift kerja dan operator

H_0 diterima apabila $F_s < F (1-\alpha)$, dk AB, dk G.

$$\text{Dimana } F_s = \frac{RJK_{AB}}{RJK_G} \dots\dots(2-26)$$

5. H_0 : Tidak ada pengaruh interaksi antara faktor shift operator dan jam kerja

H_1 : Ada pengaruh interaksi antara faktor operator dan jam kerja.

H_0 diterima apabila $F_s < F (1-\alpha)$, dk AC, dk G.

$$\text{Dimana } F_s = \frac{RJK_{AC}}{RJK_G} \dots\dots(2-27)$$

6. H_0 : Tidak ada pengaruh interaksi antara faktor shift kerja dan jam kerja

H_1 : Ada pengaruh interaksi antara faktor shift kerja dan jam kerja

H_0 diterima apabila $F_s < F (1-\alpha)$, dk BC, dk G.

$$\text{Dimana } F_s = \frac{RJK_{BC}}{RJK_G} \dots\dots(2-28)$$

7. H_0 : Tidak ada pengaruh interaksi antara faktor shift kerja, operator dan jam kerja.

H_1 : Ada pengaruh interaksi antara faktor shift kerja, operator dan jam kerja.

H_0 diterima apabila $F_s < F(1-\alpha)$, dk ABC, dk G.

$$\text{Dimana } F_s = \frac{RJK_{ABC}}{RJK_G} \dots\dots(2-29)$$



BAB III

ANALISIS DAN KOMPUTASI DATA

3.1 Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara meneliti secara langsung hasil tenun dari masing-masing operator yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Adapun pengukuran dilakukan dalam setiap jam pada masing-masing operator yang telah ditunjuk, kemudian dicatat untuk dimasukkan dalam tabel.

Pembagian waktu dalam satu jam adalah untuk mempermudah dalam penentuan kelompok pada setiap shift kerja, dimana setiap shift kerja dibagi menjadi delapan waktu kerja. Sehingga diharapkan akan dapat dilihat pada jam-jam berapa mencapai kecepatan kerja yang optimal pada setiap shift kerjanya..

Untuk pembacaan tabel hasil pengamatan adalah sebagai berikut:

Contoh:

Tabel 3.1

Tabel Pengamatan Kecepatan Kerja

Operator	Jam Kerja		Jumlah
	07.00-08.00	14.00-15.00	
1	2.05	2.67	4.72
2	1.88	1.6	3.48
Jumlah	3.93	4.27	8.2

Nilai 2.05 dan 2.67 adalah hasil pengukuran panjang kain sarung yang ditunen dengan lebar standart (1.25 meter) dalam meter/jam (2.05 dan 2.67 meter selama satu jam) pada operator 1 dan seterusnya.

Data lengkap hasil pengukuran dan pengamatan dilihat pada halaman lampiran.

3.2 Pengolahan data

Pengolahan data dengan menggunakan software dari komputer yaitu SPSS versi 10, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- Tahap awal yaitu pada data editor dalam SPSS, terlebih dahulu diisi kolom dan baris pada *Variable View* dengan nama variabel (produksi, gender operator, shift dan jam kerja) dan jenis data yang akan diolah.
- Setelah *Variable View* terisi kemudian masukan data-data hasil pengamatan dalam *Data View* sesuai dengan variabel yang telah ditentukan dalam *Variable View*.
- Setelah semua data dimasukkan, maka untuk analisis statistiknya melalui menu *Analyze* pada SPSS tersebut.
- Untuk menguji normalitas data, maka pilih *Descriptive Statistic* kemudian *Explore* setelah itu isi kotak dialog, dengan faktor-faktor yang akan dianalisis, untuk *plot* gunakan *normality plot with test*, dengan *output* seperti terlihat pada tabel 3.2, 3.3 dan 3.4.
- Untuk menguji homogenitas data, maka pilih *General Linier Model* kemudian *Univariate* setelah itu isi kotak dialog, dengan faktor-faktor yang akan dianalisis, setelah itu pada *Option* kita pilih *Homogeneity test*, dengan *output* seperti terlihat pada tabel 3.5, 3.6 dan 3.7.

- Berikutnya adalah untuk analisis variansi, dengan menggunakan *General Linier Model* kemudian *Univariate* setelah itu isi kotak dialog, dengan faktor-faktor yang akan dianalisis, pada *Model* menggunakan *sum of square type I*. dengan output seperti terlihat pada **tabel 3.8**.
- Untuk analisis deskriptif data, maka pilih *Compare Mean* kemudian *Means* setelah itu isi kotak dialog dengan faktor-faktor yang akan dianalisis, dengan *output* seperti terlihat pada **tabel 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 dan 3.13**.

(Singih Santosa, 2001).

3.2.1 Pengujian asumsi-asumsi analisis variansi

Jika uji t digunakan untuk pengujian dua sampel, maka uji F atau ANOVA (analisis variansi) digunakan untuk pengujian lebih dari dua sampel. Adapun untuk dapat dilakukan ANOVA sampel-sampel tersebut terlebih dahulu harus memenuhi asumsi-asumsi tertentu, yaitu:

- a. Populasi-poluasi yang akan diuji harus berdistribusi normal.
- b. Variansi dari populai-populasi tersebut adalah sama atau homogen.

Oleh karena itu, data-data tersebut harus diuji terlebih dahulu untuk memenuhi asumsi-asumsi tersebut diatas.

3.2.1.1 Pengujian asumsi kenormalan data

Sebelum data dianalisis lebih lanjut, data yang telah diambil terlebih dahulu diuji kenormalan datanya, sehingga asumsi untuk analisis variansi akan terpenuhi. Untuk menguji kenormalan data digunakan uji

Lilliefors/Kolmogorov-Smirnov dengan menggunakan software SPSS versi 10. Dengan software komputer ini diharapkan mampu menghasilkan analisis yang lebih baik, dalam arti software komputer tersebut mudah untuk dioperasikan dan lengkap analisis statistiknya. Dari hasil analisis dengan menggunakan software tersebut adalah sebagai berikut:

a. Uji normalitas data pada gender (operator).

Tabel 3.2
Pengujian asumsi kenormalan data untuk gender (operator)

GENDER	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
PRODUKSI Pria	.057	240	.062
Wanita	.049	240	.071

a. Lilliefors Significance Correction

Kolmogorov-Smirnov dengan keterangan adalah sama dengan *uji Lilliefors* (dapat dilihat dari tanda 'a' dibawah tabel).

Pedoman pengambilan keputusan dalam *uji Kolmogrov-Smirnov* adalah sebagai berikut:

(*Singgih Santosa, 2001*).

- Hipotesis

H_0 = Sampel random berasal dari populasi normal.

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak normal.

Atau dapat juga dikatakan apabila:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka distribusi tidak normal.

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka distribusi adalah normal.
- Pengambilan keputusan
 - Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
 - Jika nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.
- Dari hasil perhitungan komputer seperti yang terlihat pada **tabel 3.2** di atas adalah:

Baik untuk gender (operator) pria dan wanita memiliki tingkat signifikan atau nilai probabilitas $> 0,05$ (0.62 untuk pria dan 0,71 untuk wanita lebih besar dari 0,05), sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi untuk kedua sampel adalah normal.

b. Uji normalitas data pada shift kerja karyawan.

Tabel 3.3

Pengujian asumsi kenormalan data untuk shift kerja karyawan

	SHIFT	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
PRODUKSI	Pagi	.068	160	.066
	Sore	.062	160	.068
	Malam	.063	160	.067

a. Lilliefors Significance Correction

- Hipotesis
 - H_0 = Sampel random berasal dari populasi normal.
 - H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak normal.

Atau dapat juga dikatakan apabila:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka distribusi tidak normal.

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka distribusi adalah normal.
- Pengambilan keputusan
 - Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
 - Jika nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.
- Dari hasil perhitungan komputer seperti yang terlihat pada **tabel 3.3** di atas adalah:

Untuk shift kerja karyawan (pagi, sore, malam) memiliki tingkat signifikan atau nilai probabilitas $> 0,05$ (0,66 untuk shift pagi, 0,68 untuk shift sore dan 0,67 untuk shift malam lebih besar dari 0,05), sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi untuk ketiga sampel adalah normal.

c. Uji normalitas data pada jam kerja untuk karyawan.

Tabel 3.4

Pengujian asumsi kenormalan data untuk jam kerja karyawan

JAMKERJA	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
PRODUKSI I	.070	60	.231
II	.091	60	.200*
III	.090	60	.203
IV	.083	60	.200*
V	.097	60	.200*
VI	.068	60	.200*
VII	.090	60	.205
VIII	.086	60	.219

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Hipotesis

H_0 = Sampel random berasal dari populasi normal.

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak normal.

Atau dapat juga dikatakan apabila:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka distribusi tidak normal.
- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka distribusi adalah normal.
- Pengambilan keputusan
 - Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
 - Jika nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.
- Dari hasil perhitungan komputer seperti yang terlihat pada **tabel 3.4** di atas adalah:

Untuk jam kerja karyawan (pagi, sore, malam) memiliki tingkat signifikan atau nilai probabilitas $> 0,05$ (0,231 untuk jam kerja I, 0,200 untuk jam kerja II, 0,203 untuk jam kerja III, 0,200 untuk jam kerja IV, 0,200 untuk jam kerja V, 0,200 untuk jam kerja VI, 2,05 untuk jam kerja VII, dan 0,219 untuk jam kerja VIII lebih besar dari 0,05), sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi untuk delapan sampel tersebut adalah normal.

3.2.1.2 Pengujian asumsi homogenitas variansi

Untuk menganalisis data guna menguji asumsi homogenitas variansi data digunakan *uji Levene* dari SPSS versi 10 dan *uji Bartlett* dari MINITAB. Dua

paket software ini dipakai untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dalam arti kedua peket tersebut mudah dioperasikan dan lengkap analisis stastistiknya.

Dari analisis data statistik menggunakan SPSS versi 10 dapat dilihat hasilnya sebagai berikut: (Singgih Santosa, 2001).

a. Uji homogenitas variansi untuk data gender (operator).

Tabel 3.5

Pengujian asumsi homogenitas variansi untuk data gender (operator)

PRODUKSI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.404	1	478	.122

- Hipotesis

H_0 = Sampel random berasal dari populasi dengan variansi yang sama.

H_1 = Sampel random berasal dari populasi yang variansinya tidak sama.

Atau dapat juga dikatakan apabila:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi tidak sama.
- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi sama.

- Pengambilan keputusan

- Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

- Dari hasil perhitungan komputer seperti yang terlihat pada **tabel 3.5** di atas adalah:

Terlihat bahwa dalam Levene Test hitung adalah 2,404 dengan nilai probabilitas 0,122. oleh karena nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, dengan kata lain sampel random tersebut berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi sama.

- b. Uji homogenitas variansi untuk data shift kerja karyawan.

Tabel 3.6

Pengujian asumsi homogenitas variansi untuk data shift kerja karyawan

PRODUKSI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.080	2	477	.340

- Hipotesis

H_0 = Sampel random berasal dari populasi dengan variansi yang sama.

H_1 = Sampel random berasal dari populasi yang variansinya tidak sama.

Atau dapat juga dikatakan apabila:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi tidak sama.
- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi sama.

- Pengambilan keputusan

- Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

- Dari hasil perhitungan komputer seperti yang terlihat pada **tabel 3.6** di atas adalah:

Terlihat bahwa dalam Levene Test hitung adalah 1,080 dengan nilai probabilitas 0,340. oleh karena nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, dengan kata lain sampel random tersebut berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi sama.

- c. Uji homogenitas variansi untuk data jam kerja karyawan.

Tabel 3.7
Pengujian asumsi homogenitas variansi untuk data jam kerja karyawan

PRODUKSI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.284	7	472	.256

- Hipotesis

H_0 = Sampel random berasal dari populasi dengan variansi yang sama.

H_1 = Sampel random berasal dari populasi yang variansinya tidak sama.

Atau dapat juga dikatakan apabila:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi tidak sama.
 - Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi sama.
- Pengambilan keputusan
 - Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
 - Jika nilai probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

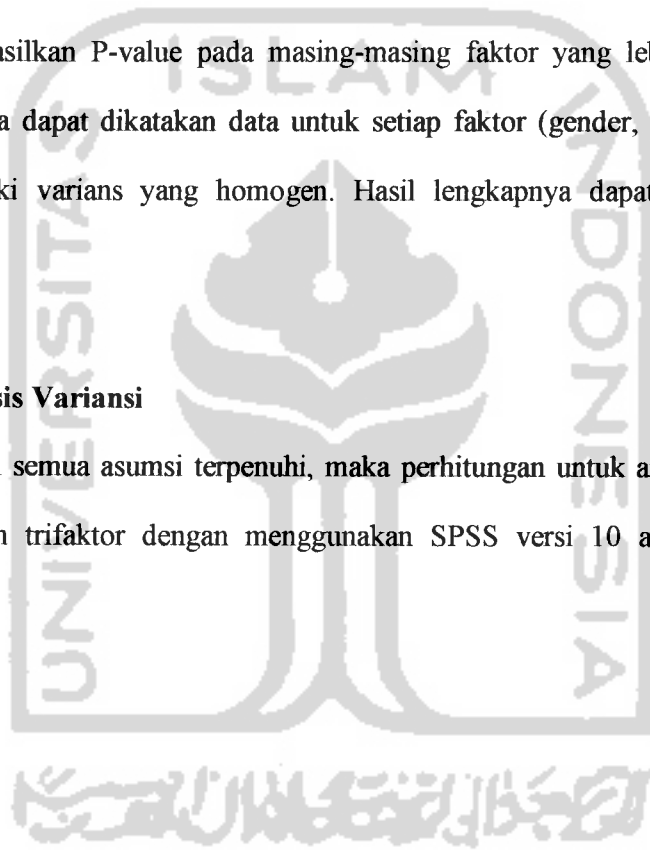
- Dari hasil perhitungan komputer seperti yang terlihat pada **tabel 3.7** diatas adalah:

Terlihat bahwa dalam Levene Test hitung adalah 1,284 dengan nilai probabilitas 0,256. oleh karena nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, dengan kata lain sampel random tersebut berasal dari populasi-populasi yang mempunyai variansi sama.

Untuk uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlett dari software MINITAB 13.20 menghasilkan P-value pada masing-masing faktor yang lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan data untuk setiap faktor (gender, shift, dan jam kerja) memiliki varians yang homogen. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada lampiran

3.2.2 Analisis Variansi

Setelah semua asumsi terpenuhi, maka perhitungan untuk analisa variansi dari percobaan trifaktor dengan menggunakan SPSS versi 10 adalah sebagai berikut:



Tabel 3.8
Analisis variansi percobaan trifaktor

Dependent Variable: PRODUKSI

Source	Type I Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	1304.854	1	1304.854	7489.5	.000
GENDER	3.056E-02	1	3.056E-02	.175	.676
SHIFT	.413	2	.207	1.185	.307
JAMKERJA	2.501	7	.357	2.051	.048
GENDER * SHIFT	2.999	2	1.500	8.607	.000
GENDER * JAMKERJA	1.930	7	.276	1.582	.139
SHIFT * JAMKERJA	1.760	14	.126	.721	.753
GENDER * SHIFT * JAMKERJA	6.229	14	.445	2.554	.002
Error	75.265	432	.174		
Total	1395.981	480			

1. **Analisis variansi untuk pengaruh utama**
 - a. **Pengaruh kecepatan kerja berdasarkan gender operator.**
 - **Hipotesis :**

H_0 = Kedua rata-rata sampel adalah identik atau tidak ada pengaruh gender.

H_1 = Kedua rata-rata sampel adalah tidak identik atau ada pengaruh gender.
 - **Pengambilan keputusan :**
 - Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
 - Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.
 - **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung dari out put di atas adalah 0,175 dengan probabilitas 0,676. oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau rata-rata

kecepatan kedua taraf faktor sampel tersebut (pria dan wanita) adalah identik atau tidak berbeda nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa gender operator tidak mempengaruhi kecepatan kerja.

b. Pengaruh kecepatan kerja berdasarkan kelompok shift kerja.

• **Hipotesis :**

H_0 = Ketiga rata-rata sampel adalah identik atau tidak ada pengaruh shift kerja.

H_1 = Ketiga rata-rata sampel adalah tidak identik atau ada pengaruh shift kerja.

• **Pengambilan keputusan :**

○ Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.

○ Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

• **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung dari out put di atas adalah 1,185 dengan probabilitas 0,307. Oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau rata-rata kecepatan ketiga shift tersebut tidak berbeda nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok shift kerja tidak mempengaruhi kecepatan kerja.

c. Pengaruh kecepatan kerja berdasarkan kelompok jam kerja.

• **Hipotesis :**

H_0 = Kedelapan rata-rata sampel adalah identik atau tidak ada pengaruh jam kerja.

H_1 = Kedelapan rata-rata sampel adalah tidak identik atau ada pengaruh jam kerja.

• **Pengambilan keputusan :**

○ Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.

- Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

- **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung dari out put di atas adalah 2,051 dengan probabilitas 0,048. oleh karena probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, atau rata-rata kecepatan kerja populasi tersebut (jam kerja) adalah berbeda nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok jam kerja kerja mempengaruhi kecepatan kerja.

2. **Analisis variansi untuk interaksi dwifaktor.**

d. **Interaksi antara gender operator dengan shift kerja**

- **Hipotesis :**

H_0 = Tidak ada interaksi antara kelompok shift kerja dengan gender operator.

H_1 = Ada interaksi antara kelompok shift kerja dengan gender operator.

- **Pengambilan keputusan :**

- Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

- **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung berdasarkan out put di atas adalah 8,607 dengan probabilitas 0,000, oleh karena probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, atau dengan kata lain bahwa ada interaksi antara kelompok shift kerja dengan kelompok operator.

e. Interaksi antara gender operator dengan jam kerja.

• **Hipotesis :**

H_0 = Tidak ada interaksi antara jam kerja dengan gender operator.

H_1 = Ada interaksi antara jam kerja dengan gender operator.

• **Pengambilan keputusan :**

○ Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.

○ Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

• **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung berdasarkan out put di atas adalah 1,582 dengan probabilitas 0,139, oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau dengan kata lain bahwa tidak ada interaksi antara jam kerja dengan gender operator.

f. Interaksi antara shift kerja dengan jam kerja.

• **Hipotesis :**

H_0 = Tidak ada interaksi antara shift kerja dengan jam kerja.

H_1 = Ada interaksi antara shift kerja dengan jam kerja.

• **Pengambilan keputusan :**

○ Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.

○ Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

• **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung berdasarkan out put di atas adalah 0,721 dengan probabilitas 0,753, oleh karena probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima, atau

dengan kata lain bahwa tidak ada interaksi antara shift kerja dengan jam kerja.

3. Analisis variansi untuk interaksi trifaktor.

g. Interaksi antara ketiga faktor (gender operator, shift kerja dan jam kerja).

- **Hipotesis :**

H_0 = Tidak ada interaksi antara ketiga faktor.

H_1 = Ada interaksi antara ketiga faktor

- **Pengambilan keputusan :**

- Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.

- Jika probabilitas $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak.

- **Keputusan :**

Terlihat bahwa F hitung berdasarkan out put di atas adalah 2,554 dengan probabilitas 0,002, oleh karena probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, atau dengan kata lain bahwa ada interaksi antara ketiga faktor tersebut.

3.2.3 Analisis Deskriptif

Dalam analisis deskriptif ini digunakan analisis mean, dengan tujuan agar dapat dilihat rata-rata kecepatan kerja pada masing-masing gender operator, shift kerja dan jam kerja. Sehingga dapat diketahui waktu-waktu optimal dalam kecepatan kerjanya.

- a. Analisis mean untuk gender (operator).

Tabel 3.10

Rata-rata kecepatan kerja pada gender (operator)

PRODUKSI			
GENDER	Mean	N	Sum
Pria	1.64	240	394
Wanita	1.66	240	398
Total	1.65	480	791

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata kecepatan kerja pada operator wanita (1.66 meter perjam) lebih baik dari pada operator pria (1.64 meter perjam).

- b. Analisis mean untuk shift kerja.

Tabel 3.11

Rata-rata kecepatan kerja pada shift kerja

PRODUKSI			
SHIFT	Mean	N	Sum
Pagi	1.67	160	267
Sore	1.61	160	257
Malam	1.67	160	267
Total	1.65	480	791

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata kecepatan pada shift pagi dan malam memiliki rata-rata kecepatan kerja yang sama besar yaitu 1.67 (meter perjam) dan ini lebih besar daripada rata-rata kecepatan kerja pada shift sore, yang memiliki rata-rata 1.61 (meter perjam).

c. Analisis mean untuk jam kerja.

Tabel 3.11
Rata-rata kecepatan kerja pada jam kerja

PRODUKSI			
JAMKERJA	Mean	N	Sum
I	1.78	60	107
II	1.61	60	97
III	1.70	60	102
IV	1.65	60	99
V	1.65	60	99
VI	1.62	60	97
VII	1.51	60	91
VIII	1.67	60	100
Total	1.65	480	791

dari tabel di atas terlihat bahwa secara keseluruhan jam kerja pada kelompok pertama mempunyai tingkat produktivitas yang lebih baik (1.78 meter perjam), dibandingkan pada kelompok jam kerja yang lainnya.

d. Analisis mean untuk jam kerja pada masing-masing shift dan gender operator.

Tabel 3.12

Rata-rata kecepatan kerja pada jam kerja, shift dan operator pria

Gender	Shift	Jam kerja	Mean	N	Sum
Pria	Pagi	I	2.03	10	20
		II	1.55	10	16
		III	1.91	10	19
		IV	1.76	10	18
		V	1.82	10	18
		VI	1.65	10	17
		VII	1.44	10	14
		VIII	1.91	10	19
		Total	1.76	80	141
	Sore	I	1.63	10	16
		II	1.52	10	15
		III	1.50	10	15
		IV	1.46	10	15
		V	1.10	10	11
		VI	1.71	10	17
		VII	1.71	10	17
		VIII	1.39	10	14
		Total	1.50	80	120
	Malam	I	1.99	10	20
		II	1.47	10	15
		III	1.80	10	18
		IV	1.64	10	16
		V	1.74	10	17
		VI	1.55	10	16
VII		1.34	10	13	
VIII		1.78	10	18	
Total		1.66	80	133	

Tabel 3.13

Rata-rata kecepatan kerja pada jam kerja, shift dan operator wanita

Gender	Shift	Jam kerja	Mean	N	Sum
Wanita	Pagi	I	1.38	10	14
		II	1.79	10	18
		III	1.55	10	16
		IV	1.64	10	16
		V	1.59	10	16
		VI	1.62	10	16
		VII	1.51	10	15
		VIII	1.60	10	16
		Total	1.58	80	127
	Sore	I	1.98	10	20
		II	1.66	10	17
		III	1.82	10	18
		IV	1.68	10	17
		V	1.83	10	18
		VI	1.60	10	16
		VII	1.38	10	14
		VIII	1.76	10	18
		Total	1.71	80	137
	Malam	I	1.70	10	17
		II	1.69	10	17
		III	1.61	10	16
		IV	1.74	10	17
		V	1.81	10	18
		VI	1.56	10	16
VII		1.71	10	17	
VIII		1.56	10	16	
Total		1.67	80	134	

(Salinan dari output SPSS)

Dari tabel di atas terlihat bahwa :

- Pada operator pria mempunyai rata-rata kecepatan kerja optimal berdasarkan jam kerja pada masing-masing shift:
 - Untuk shift kerja pagi diperoleh pada kelompok jam kerja pertama atau pada jam 07.00-08.00 dengan rata-rata kecepatan kerja sebesar 2,03 meter perjam.

- Untuk shift kerja sore diperoleh pada kelompok jam kerja ke enam dan ke tujuh atau pada jam 20.00-21.00 dan jam 21.00-22.00 dengan rata-rata kecepatan kerja masing-masing sebesar 1,71 meter perjam.
- Untuk shift kerja malam diperoleh pada kelompok jam kerja pertama atau pada jam 23.00-24.00 dengan rata-rata kecepatan sebesar 1,99 meter perjam.

Dan untuk rata-rata kecepatan kerja optimal berdasarkan shift kerja pria diperoleh pada shift pagi yaitu sebesar 1,76 meter perjam.

- Pada operator wanita mempunyai rata-rata kecepatan kerja optimal berdasarkan jam kerja pada masing-masing shift:
 - Untuk shift kerja pagi diperoleh pada kelompok jam kerja kedua atau pada jam 08.00-09.00 dengan rata-rata kecepatan kerja sebesar 1,79 meter perjam.
 - Untuk shift kerja sore diperoleh pada kelompok jam kerja pertama atau pada jam 15.00-16.00 dengan rata-rata kecepatan kerja sebesar 1,98 meter perjam.
 - Untuk shift kerja malam diperoleh pada kelompok jam kerja kelima atau pada jam 03.00-04.00 dengan rata-rata kecepatan kerja sebesar 1,81 meter perjam.

Dan untuk rata-rata kecepatan kerja optimal berdasarkan shift kerja wanita diperoleh pada shift sore yaitu sebesar 1,71 meter perjam.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari penelitian dan dianalisis menggunakan software komputer yaitu SPSS versi 10, maka dapat diuraikan dari hipotesa-hipotesa yang ada, antara lain:

4.1 Faktor utama.

- Faktor dan rata-rata kecepatan kerja pada gender (operator).

Dari hasil pengujian hipotesa (nilai sig. $0.676 > 0.05$), dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara pengaruh faktor operator terhadap kecepatan kerja (tabel 3.8). Artinya tidak ada perbedaan yang berarti dalam kecepatan kerja, baik yang dilakukan oleh operator pria dan operator wanita. Hal ini disebabkan faktor operator yang satu dengan yang lain cenderung sama dalam kecepatan kerja maupun kondisi ketahanan tubuhnya, serta dalam kondisi kerja yang sama, sehingga tidak ada pengaruh atau perbedaan yang berarti diantara faktor gender operator yang mengerjakan jenis pekerjaan yang sama.

Sedangkan untuk rata-rata kecepatan kerja, operator wanita (1.66 meter/jam) lebih baik dari pada operator pria (1.64 meter/jam) (tabel 3.9), akan tetapi perbedaan tersebut secara statistik tidak signifikan (tabel 3.8). Mungkin hal ini disebabkan operator wanita lebih telaten dan emosi yang terkontrol dibandingkan dengan operator pria, sehingga akan lebih cepat dalam menyusun benang-benang yang akan ditenun juga memperbaiki keruwetan benang dalam tenunan.

- Faktor dan rata-rata kecepatan kerja pada shift kerja.

Dari hasil pengujian ketiga shift kerja (nilai sig. $0.307 > 0.05$), dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara pengaruh faktor shift kerja dengan kecepatan kerja (tabel 3.8). Artinya kecepatan kerja yang dilakukan oleh operator pada shift pagi, shift sore dan shift malam tidak berbeda secara berarti atau tidak berpengaruh. Hal ini bisa disebabkan pada masing-masing shift memiliki kondisi situasi kerja yang sama.

Sedangkan untuk rata-rata kecepatan kerja untuk shift pagi dan malam (1.67 meter/jam) adalah sama dan ini lebih baik bila dibandingkan dengan shift sore (1.61 meter/jam) (tabel 3.10), akan tetapi perbedaan tersebut secara statistik tidak signifikan (tabel 3.8). Hal ini bisa disebabkan karena untuk shift sore telah mengalami kelelahan setelah menjalani aktivitas kehidupan sehari-hari di waktu pagi dan siang harinya.

- Faktor dan rata-rata kecepatan kerja pada jam kerja.

Hasil pengujian pada delapan kelompok jam kerja (nilai sig. $0.048 < 0.05$), terlihat bahwa adanya pengaruh faktor jam kerja terhadap kecepatan kerja (tabel 3.8). Artinya faktor jam kerja berpengaruh secara berarti terhadap kecepatan kerja, hal ini bisa disebabkan operator yang bekerja tidak dalam kondisi yang konstan atau stabil kondisi fisiknya.

Sedangkan untuk rata-rata kecepatan kerja dilihat dari kelompok jam kerja secara keseluruhan atau simultan terlihat bahwa pada kelompok jam kerja pertama (1.78 meter/jam) mempunyai rata-rata kecepatan kerja lebih baik dibandingkan dengan yang lainnya (tabel 3.11), perbedaan tersebut

secara statistik juga berbeda nyata atau signifikan (tabel 3.8). Hal ini lebih dikarenakan kondisi dan semangat kerja pada jam-jam pertama masih tergolong tinggi, sehingga dapat meningkatkan kecepatan kerja.

4.2 Interaksi dwifaktor.

- Interaksi antara gender (operator) dan shift kerja.

Dari hasil pengujian(nilai sig. $0.000 < 0.05$), diperoleh bahwa ada perbedaan pengaruh interaksi antara faktor shift kerja dengan faktor gender (operator) (tabel 3.8). Artinya pengaruh interaksi faktor shift kerja dan operator pria berbeda secara berarti dengan pengaruh interaksi faktor shift kerja dengan operator wanita.

- Interaksi antara gender (operator) dengan jam kerja.

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat (nilai sig. $0.139 > 0.05$), bahwa tidak ada perbedaan pengaruh interaksi antara gender (operator) dengan jam kerja terhadap produktivitas kerja (tabel 3.8). Artinya pengaruh interaksi faktor jam kerja dengan operator pria tidak berbeda secara berarti terhadap pengaruh interaksi faktor jam kerja dengan operator wanita.

- Interaksi antara shift kerja dengan jam kerja.

Setelah melihat hasil pengujian(nilai sig. $0.753 > 0.05$), dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh interaksi antara faktor shift kerja dengan jam kerja terhadap produktivitas kerja (tabel 3.8). artinya pengaruh interaksi antara faktor shift kerja satu dengan lainnya dan faktor shift kerja satu dengan yang lainnya tidak berbeda secara berarti.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil suatu kesimpulan, yaitu:

1. Kecepatan kerja pada PT. Asaputex Nusantara Tegal, lebih dipengaruhi oleh jam kerja karyawannya, adapun faktor lain seperti shift dan gender (operator) tidak ikut mempengaruhi kecepatan kerja.
2. Interaksi dwifaktor yang terjadi hanyalah interaksi antara gender (operator) dengan shift kerja, sedangkan untuk gender (operator) dengan jam kerja serta shift kerja dengan jam kerja tidak ada interaksinya.
3. Adanya interaksi antara ketiga faktor, yaitu faktor gender (operator), faktor shift kerja, dan faktor jam kerja.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian serta pembahasan yang telah dilakukan, maka ada saran yang dapat dikemukakan, yaitu :

- Diperlukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh gender, shift dan jam kerja yang melibatkan kriteria faal dan kejiwaan manusia, karena kedua kriteria ini lebih mampu menggambarkan pengaruh kecepatan kerja yang lebih jelas dan menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Chohran, William G. & Coox, Gertrude M. *Experimental Design*. Modern Asia Editione, John Wiley & Sons.Inc., Second edition, 1973.
- (*Engeneering Statistics Handbook*, www.itl.nist.gov.com)
- E. Sugandi, Sugiarto, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi)*, Andi Offset, Yogyakarta, 1993.
- Ir. Ali Parkhan dkk, *Modul Praktikum (statistik Industri & Penyelidikan Operasional)*, UII, Fak Teknik Industri, Jur Teknik Manajemen Industri,1997.
- Robert D. Mason, Dauglas A. Lind, *Teknik Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*, Erlangga, Jakarta, 1999.
- Singgih Santoso, *SPSS versi 10, Mengolah Data Statistik Secara Profesional*, PT Elex Media Komputindo, 2001.
- Sudjana, *Metode Statistika*, Tarsito, Bandung, 1996.
- Suma'mur, *Higiene Perusahaan dan kesehatan Kerja*. Cetakan ke 3, Jakarta, PT. Gunung Agung, 1990.
- Suparmono, *Statistika*, Andi Offset, Yogyakarta, 1993.
- Walpole, Roland E, Raymond H. Myers, *Ilmu peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*, Edisi Kedua,ITB, Bandung, 1986.
- Zanzawi Soejoeti. Ph.D, *Metode Statistika II*, Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Terbuka, Yogyakarta, 1984/1985.

Tabel I
Data Kecepatan Kerja Operator Pria pada Shift Pagi
(Meter/Jam)

Operator	Jam Kerja												Jumlah
	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	14:00-15:00	14:00-15:00	14:00-15:00	14:00-15:00	
1	2.05	1.57	1.34	1.93	2.13	1.55	1.85	2.67	15.09				
2	1.88	2.20	2.16	1.54	1.47	1.17	0.63	1.60	12.65				
3	1.67	1.00	2.17	1.72	1.79	1.78	0.96	1.65	12.74				
4	2.21	2.00	1.10	2.02	2.15	2.25	1.50	2.19	15.42				
5	2.20	1.62	2.14	1.06	1.47	1.12	1.46	2.06	13.13				
6	2.10	1.71	1.26	2.29	2.21	1.35	1.67	1.96	14.55				
7	2.05	1.11	2.20	1.35	1.32	1.70	1.84	1.69	13.26				
8	1.77	1.28	1.84	1.31	1.84	2.13	1.53	1.66	13.36				
9	2.20	0.89	2.19	1.94	1.61	1.88	1.45	2.10	14.26				
10	2.15	2.15	2.18	2.24	2.24	1.59	1.47	1.56	15.58				
Jumlah	20.28	15.53	18.58	17.40	18.23	16.52	14.36	19.14	140.04				

Tabel II
Data Kecepatan Kerja Operator Wanita pada Shift Pagi
(Meter/Jam)

Operator	Jam Kerja												Jumlah
	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	14:00-15:00	14:00-15:00	14:00-15:00	14:00-15:00	
1	1.16	1.87	1.56	2.18	1.50	1.34	1.53	2.27	13.41				
2	1.11	1.80	1.43	1.33	1.85	1.95	0.91	1.32	11.70				
3	1.36	1.32	1.50	1.46	1.46	2.49	2.16	1.54	13.29				
4	1.63	1.86	1.59	1.62	1.46	1.27	1.18	1.79	12.40				
5	1.37	1.36	1.93	1.81	1.28	0.92	0.86	1.33	10.86				
6	2.23	2.24	1.29	1.06	0.93	2.63	1.49	1.65	13.52				
7	1.80	1.93	1.88	1.22	2.15	1.49	1.57	1.02	13.06				
8	0.70	1.95	1.74	2.16	1.86	1.34	1.87	1.80	13.42				
9	1.46	1.34	0.65	1.86	1.19	0.71	1.56	1.91	10.68				
10	0.99	2.27	1.97	1.72	2.19	2.01	1.94	1.32	14.41				
Jumlah	13.81	17.94	15.54	16.42	15.87	16.15	15.07	15.95	126.75				

Tabel III
Data Kecepatan Kerja Operator Pria pada Shift Sore
(Meter/Jam)

Operator	Jam Kerja										Jumlah
	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00			
1	1.06	1.83	1.47	1.17	1.52	1.34	1.31	0.95			10.65
2	1.32	1.62	1.52	1.88	0.98	0.89	1.56	2.00			11.77
3	1.75	1.77	1.05	1.45	0.96	1.63	2.38	1.20			12.19
4	1.79	1.24	2.25	0.82	1.41	1.74	2.27	1.58			13.10
5	2.00	1.93	2.12	1.19	1.09	2.15	0.93	0.47			11.88
6	1.63	0.88	2.21	1.85	1.11	2.04	1.50	1.84			13.06
7	2.26	1.82	0.75	2.16	0.54	2.10	1.93	0.15			11.71
8	1.31	1.10	1.01	0.74	0.71	1.98	1.86	1.93			10.64
9	1.91	0.98	1.69	1.11	1.58	1.50	1.90	1.83			12.50
10	1.36	1.69	0.91	2.19	1.05	1.77	1.50	1.96			12.43
Jumlah	16.39	14.86	14.98	14.56	10.95	17.14	17.14	13.91			119.93

Tabel IV
Data Kecepatan Kerja Operator Wanita pada Shift Sore
(Meter/Jam)

Operator	Jam Kerja										Jumlah
	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00			
1	2.20	1.52	1.29	1.88	2.08	1.50	1.80	2.17			14.44
2	1.83	2.15	2.11	1.49	1.42	1.12	0.58	1.55			12.25
3	1.62	0.95	2.21	1.67	1.74	1.73	0.91	1.60			12.43
4	2.16	1.95	1.05	1.97	2.12	2.20	1.45	2.14			15.04
5	2.13	1.57	2.10	1.01	1.42	1.07	1.41	2.01			12.72
6	2.01	1.66	1.21	2.14	2.16	1.30	1.62	1.91			14.01
7	2.00	1.06	2.15	1.30	1.27	1.65	1.79	1.64			12.86
8	1.72	1.23	1.79	1.26	1.79	2.08	1.48	1.61			12.96
9	2.15	0.84	2.14	1.89	1.56	1.83	1.40	2.05			13.86
10	2.20	2.28	2.13	2.19	2.71	1.54	1.42	1.51			15.98
Jumlah	20.02	15.21	18.18	16.80	18.27	16.02	13.86	18.19			136.55

Tabel V
Data Kecepatan Kerja Operator Pria pada Shift Malam
(Meter/Jam)

Operator	Jam Kerja														Jumlah
	23:00-24:00	24:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	
1	2.15	1.47	1.24	1.83	2.03	1.45	1.75	2.19	1.41	1.50	1.55	1.40	1.96	1.86	13.95
2	1.78	2.10	2.06	1.44	1.37	1.07	0.53	1.50	1.07	0.53	1.55	1.40	1.96	1.86	13.95
3	1.57	0.90	2.16	1.62	1.69	1.68	0.86	1.55	1.68	0.86	1.55	1.40	1.96	1.86	13.95
4	2.11	1.90	1.00	1.92	2.16	2.15	1.40	2.09	2.15	1.40	2.09	1.40	1.96	1.86	13.95
5	2.15	1.52	2.29	0.96	1.37	1.02	1.36	1.96	1.02	1.36	1.96	1.40	1.96	1.86	13.95
6	2.20	1.61	1.16	2.19	2.11	1.25	1.57	1.86	1.25	1.57	1.86	1.40	1.96	1.86	13.95
7	1.95	1.01	2.15	1.25	1.22	1.60	1.74	1.59	1.60	1.74	1.59	1.40	1.96	1.86	13.95
8	1.67	1.18	1.74	1.21	1.74	2.03	1.43	1.56	2.03	1.43	1.56	1.40	1.96	1.86	13.95
9	2.12	0.79	2.09	1.84	1.51	1.78	1.35	2.00	1.78	1.35	2.00	1.40	1.96	1.86	13.95
10	2.18	2.23	2.08	2.14	2.15	1.49	1.37	1.46	1.49	1.37	1.46	1.40	1.96	1.86	13.95
Jumlah	19.88	14.71	17.97	16.40	17.35	15.52	13.36	17.76	15.52	13.36	17.76	13.36	17.76	17.76	132.95

Tabel VI
Data Kecepatan Kerja Operator Wanita pada Shift Malam
(Meter/Jam)

Operator	Jam Kerja														Jumlah
	23:00-24:00	24:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	06:00-07:00	
1	2.16	1.87	1.55	1.71	2.37	1.64	1.12	2.12	1.64	1.12	2.12	1.12	1.68	1.03	13.27
2	1.68	1.98	1.39	1.73	1.90	1.73	2.12	2.19	1.73	2.12	2.19	1.68	1.73	1.41	12.05
3	0.58	1.29	1.25	1.51	1.98	1.34	1.76	0.61	1.34	1.76	0.61	1.68	1.41	0.97	12.30
4	1.94	0.74	2.03	2.08	1.92	1.89	1.78	1.93	1.89	1.78	1.93	1.68	1.41	0.97	12.30
5	2.25	1.31	1.75	1.69	1.77	1.79	1.68	1.03	1.79	1.68	1.03	1.68	1.41	0.97	12.30
6	1.34	1.98	1.31	1.39	2.20	1.86	2.15	1.73	1.86	2.15	1.73	1.68	1.41	0.97	12.30
7	1.95	1.79	1.56	1.21	1.25	1.09	1.79	1.41	1.09	1.79	1.41	1.68	1.41	0.97	12.30
8	1.85	1.50	2.17	2.11	1.16	1.10	1.44	0.97	1.10	1.44	0.97	1.68	1.41	0.97	12.30
9	1.50	2.23	1.09	2.22	1.38	2.15	1.54	1.95	2.15	1.54	1.95	1.68	1.41	0.97	12.30
10	1.70	2.17	2.01	1.79	2.18	0.98	1.71	1.66	0.98	1.71	1.66	1.68	1.41	0.97	12.30
Jumlah	16.95	16.86	16.11	17.44	18.11	15.57	17.09	15.60	15.57	17.09	15.60	15.60	15.60	15.60	133.73

Lampiran IV

Data Kecepatan Kerja Operator Pria dan wanita dengan n Replikasi
(Meter/Jam)

Operator	operator						Jumlah
	Pria			Wanita			
	Shift Kerja						
	Pagi	Sore	Malam	Pagi	Sore	Malam	
1	1.89	1.33	1.76	1.68	1.81	1.82	10.28
2	1.58	1.47	1.48	1.46	1.53	1.84	9.37
3	1.59	1.52	1.50	1.66	1.55	1.29	9.13
4	1.93	1.64	1.84	1.55	1.88	1.79	10.63
5	1.64	1.49	1.58	1.36	1.59	1.66	9.31
6	1.82	1.63	1.74	1.69	1.75	1.75	10.38
7	1.66	1.46	1.56	1.63	1.61	1.51	9.43
8	1.67	1.33	1.57	1.68	1.62	1.54	9.41
9	1.78	1.56	1.69	1.34	1.73	1.76	9.86
10	1.95	1.55	1.89	1.80	2.00	1.78	10.96
Jumlah	17.51	14.99	16.62	15.84	17.07	16.72	98.74



Lampiran V

Data Kecepatan Kerja dengan n Replikasi untuk Operator Pria dan Wanita
(Meter/Jam)

Shift		Jam Kerja								Jumlah
	Operator	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Pagi	1	1.61	1.72	1.45	2.06	1.82	1.45	1.69	2.47	14.25
	2	1.50	2.00	1.80	1.44	1.66	1.56	0.77	1.46	12.18
	3	1.52	1.16	1.84	1.59	1.63	2.14	1.56	1.60	13.02
	4	1.92	1.93	1.35	1.82	1.81	1.76	1.34	1.99	13.91
	5	1.79	1.49	2.04	1.44	1.38	1.02	1.16	1.70	12.00
	6	2.17	1.98	1.28	1.68	1.57	1.99	1.58	1.81	14.04
	7	1.93	1.52	2.04	1.29	1.74	1.60	1.71	1.36	13.16
	8	1.24	1.62	1.79	1.74	1.85	1.74	1.70	1.73	13.39
	9	1.83	1.12	1.42	1.90	1.40	1.30	1.51	2.01	12.47
	10	1.57	2.21	2.08	1.98	2.22	1.80	1.71	1.44	15.00
	Jumlah	17.05	16.74	17.06	16.91	17.05	16.34	14.72	17.55	133.40
Sore	1	1.63	1.68	1.38	1.53	1.80	1.42	1.56	1.56	12.55
	2	1.58	1.89	1.82	1.69	1.20	1.01	1.07	1.78	12.01
	3	1.69	1.36	1.63	1.56	1.35	1.68	1.65	1.40	12.31
	4	1.98	1.60	1.65	1.40	1.77	1.97	1.86	1.86	14.07
	5	2.07	1.75	2.11	1.10	1.26	1.61	1.17	1.24	12.30
	6	1.82	1.27	1.71	2.00	1.64	1.67	1.56	1.88	13.54
	7	2.13	1.44	1.45	1.73	0.91	1.88	1.86	0.90	12.29
	8	1.52	1.17	1.40	1.00	1.25	2.03	1.67	1.77	11.80
	9	2.03	0.91	1.92	1.50	1.57	1.67	1.65	1.94	13.18
	10	1.78	1.99	1.52	2.19	1.88	1.66	1.46	1.74	14.21
	Jumlah	18.21	15.04	16.58	15.68	14.61	16.58	15.50	16.05	128.24
Malam	1	2.16	1.67	1.40	1.77	2.20	1.55	1.44	2.16	14.33
	2	1.73	2.04	1.73	1.59	1.64	1.40	1.33	1.85	13.29
	3	1.08	1.10	1.71	1.57	1.84	1.51	1.31	1.08	11.18
	4	2.03	1.32	1.52	2.00	2.04	2.02	1.59	2.01	14.52
	5	2.20	1.42	2.02	1.33	1.57	1.41	1.52	1.50	12.95
	6	1.77	1.80	1.24	1.79	2.16	1.56	1.86	1.80	13.96
	7	1.95	1.40	1.86	1.23	1.24	1.35	1.77	1.50	12.28
	8	1.76	1.34	1.96	1.66	1.45	1.57	1.44	1.27	12.43
	9	1.81	1.51	1.59	2.03	1.45	1.97	1.45	1.98	13.77
	10	1.94	2.20	2.05	1.97	2.17	1.24	1.54	1.56	14.65
	Jumlah	18.42	15.79	17.04	16.92	17.73	15.55	15.23	16.68	133.34

Lampiran VI

Test for Equal Variances

Response produk
Factors gender
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.464080	0.511786	0.569964	240	1
0.445402	0.491188	0.547025	240	2

F-Test (normal distribution)

Test Statistic: 1.086
P-Value : 0.526

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 0.078
P-Value : 0.780

Test for Equal Variances

Response produk
Factors shift
ConfLvl 95.0000

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.451616	0.512578	0.591308	160	1
0.459487	0.521511	0.601613	160	2
0.413966	0.469845	0.542012	160	3

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 1.943
P-Value : 0.379

Levene's Test (any continuous distribution)

Test Statistic: 0.634
P-Value : 0.531

Test for Equal Variances

Response produk
Factors jamkerja
ConfLvl 95.0000

Lampiran VII

Bonferroni confidence intervals for standard deviations

Lower	Sigma	Upper	N	Factor Levels
0.330872	0.415450	0.550665	60	1
0.383073	0.480995	0.637542	60	2
0.406007	0.509791	0.675710	60	3
0.390485	0.490301	0.649877	60	4
0.419892	0.527225	0.698818	60	5
0.413874	0.519670	0.688804	60	6
0.399557	0.501692	0.664975	60	7
0.430635	0.540715	0.716699	60	8

Bartlett's Test (normal distribution)

Test Statistic: 5.109
P-Value : 0.647



Lampiran VIII

PRODUKS

GENDER	SHIFT	JAMKERJA	Mean	N	Sum
Pria	Pagi	I	2.03	10	20
		II	1.55	10	16
		III	1.91	10	19
		IV	1.76	10	18
		V	1.82	10	18
		VI	1.65	10	17
		VII	1.44	10	14
		VIII	1.91	10	19
		Total	1.76	80	141
	Sore	I	1.63	10	16
		II	1.52	10	15
		III	1.50	10	15
		IV	1.48	10	15
		V	1.10	10	11
		VI	1.71	10	17
		VII	1.71	10	17
		VIII	1.39	10	14
		Total	1.50	80	120
	Malam	I	1.99	10	20
		II	1.47	10	15
		III	1.80	10	18
		IV	1.64	10	16
		V	1.74	10	17
		VI	1.55	10	16
		VII	1.34	10	13
		VIII	1.78	10	18
		Total	1.68	80	133
	Total	I	1.88	30	56
		II	1.51	30	45
		III	1.74	30	52
		IV	1.62	30	49
		V	1.55	30	47
		VI	1.64	30	49
		VII	1.50	30	45
		VIII	1.69	30	51
		Total	1.64	240	394
Wanita	Pagi	I	1.38	10	14
		II	1.79	10	18
		III	1.55	10	16
		IV	1.64	10	16
		V	1.59	10	16
		VI	1.62	10	16
		VII	1.51	10	15
		VIII	1.60	10	16
		Total	1.58	80	127
	Sore	I	1.98	10	20
		II	1.66	10	17
		III	1.82	10	18
		IV	1.68	10	17
		V	1.83	10	18
		VI	1.60	10	16
		VII	1.38	10	14
		VIII	1.76	10	18
		Total	1.71	80	137
	Malam	I	1.70	10	17
		II	1.69	10	17
		III	1.61	10	16
		IV	1.74	10	17
		V	1.81	10	18
		VI	1.56	10	16
		VII	1.71	10	17
		VIII	1.56	10	16
		Total	1.67	80	134
	Total	I	1.69	30	51
		II	1.71	30	51
		III	1.66	30	50
		IV	1.69	30	51
		V	1.74	30	52
		VI	1.60	30	48
		VII	1.53	30	46
		VIII	1.64	30	49
		Total	1.66	240	398