

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Aturan Kerja (Ergonomi)

Istilah ergonomi (*ergonomics*) pertama kali digunakan oleh sekelompok ilmuwan Inggris di tahun 1950, secara etimologi berasal dari dua kata dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* = kerja, *nomos* = aturan-aturan atau norma.

Dalam kaitan ini secara terminologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mencakup interaksi antara pekerja dengan sistem kerja untuk menciptakan keserasian antara manusia dan pekerjaan.

Dalam beberapa definisi ilmiah, ergonomi diartikan sebagai pendekatan multidisiplin ilmu pengetahuan guna menserasikan alat, sistem kerja (meliputi organisasi dan lingkungan kerja) terhadap kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia sebagai pekerja, sehingga tercapai kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, selamat dan manusiawi untuk menghasilkan produktivitas setinggi-tingginya.

Sedangkan *International Labour Organization* (ILO) mendefinisikan ergonomi sebagai berikut: “Ergonomi ialah penerapan ilmu biologi manusia sejalan dengan ilmu rekayasa untuk mencapai penyesuaian bersama antara

pekerjaan dan manusia secara optimum dengan tujuan agar bermanfaat demi efisiensi dan kesejahteraan”. (Sritomo W,1995)

Permasalahan yang berkaitan dengan faktor ergonomi umumnya disebabkan oleh adanya ketidak sesuaian antara pekerja dan lingkungan kerja secara menyeluruh termasuk peralatan kerja.

Maksud dan tujuan dari disiplin ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia dengan mesin yang optimal. Kegunaan dari penerapan ergonomi untuk :

- Memperbaiki performasi kerja (menambah kecepatan kerja, keakuratan, keselamatan kerja dan mengurangi energi kerja yang berlebihan serta mengurangi kelelahan).
- Mengurangi waktu dan biaya pelatihan.
- Memperbaiki pendayagunaan sumber daya manusia melalui peningkatan ketrampilan yang diperlukan.
- Mengurangi waktu dan biaya pelatihan
- Memperbaiki pendayagunaan sumber daya manusia melalui peningkatan ketrampilan yang diperlukan
- Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia dan meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan “*human error*”

- Memperbaiki kenyamanan manusia dalam kerja

2.2. Pendekatan Ergonomis dalam Perancangan Kerja

Secara ideal, perancangan stasiun kerja haruslah disesuaikan peranan dan fungsi pokok dari komponen-komponen sistem kerja yang terlibat yaitu manusia, mesin / peralatan dan lingkungan fisik kerja. Berkaitan dengan perancangan stasiun kerja aspek ergonomi yang harus di pertimbangkan adalah :

1. Cahaya Ditempat Kerja (Penerangan)

Cahaya atau penerangan sangat besar manfaatnya bagi pegawai guna mendapat keselamatan dan kelancaran kerja. Cahaya yang kurang jelas dapat mengakibatkan penglihatan menjadi kurang jelas sehingga pekerjaan akan lambat, banyak mengalami kesalahan dan pada akhirnya menyebabkan kurang efisien dalam melaksanakan pekerjaan.

Pada dasarnya, cahaya dapat dibedakan menjadi dua,

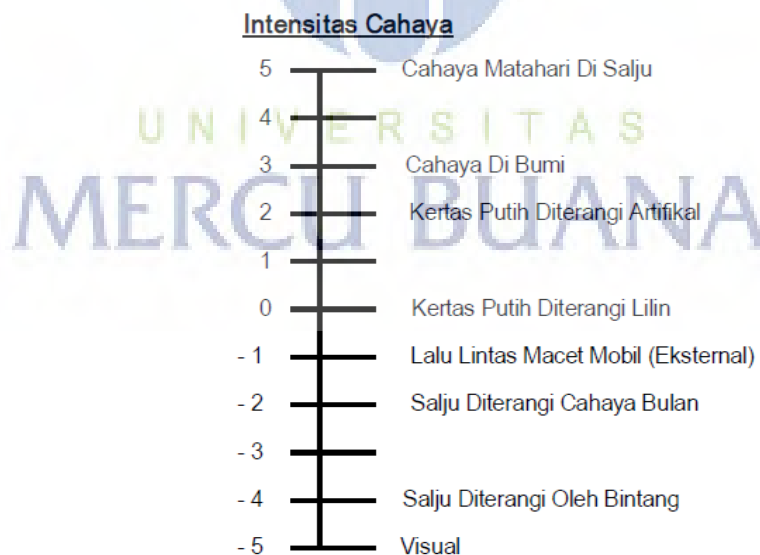
yaitu :

- a. Cahaya alam yang berasal dari sinar matahari
- b. Cahaya buatan, yaitu yang berupa lampu yang terdiri dari empat macam :
 - Cahaya langsung
 - Cahaya setengah langsung
 - Cahaya tidak langsung
 - Cahaya setengah tidak langsung

Untuk mengukur kesatuan jumlah cahaya disebut “Foot Candle”, yaitu banyaknya cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya sebuah lilin berukuran biasa yang jatuh di suatu benda yang berjarak satu kaki (30,48 Cm) dari sebuah lilin berukuran biasa. Sedangkan menurut Grandzen (1973) dan Manuaba (1991) bahwa standar cahaya pada ruang kerja adalah 250 luks – 500 luks untuk daerah produksi ruang produksi.

Kemampuan mata untuk dapat melihat obyek dengan jelas ditentukan oleh :

- Ukuran obyek
- Derajat kontras, yaitu Perbedaan derajat terang relative antara obyek dengan sekelilingnya
- Luminensi (Brightness), yaitu arus cahaya yang dipantulkan oleh obyek
- Lamanya melihat



Gambar 2.1. Pengaruh Cahaya Terhadap Performansi Kerja

2. Suhu Udara Di Tempat Kerja (Temperatur)

Dalam keadaan normal, tiap anggota tubuh manusia mempunyai temperature yang berbeda. Tubuh manusia selalu berusaha untuk mempertahankan keadaan normal, tapi kemampuan untuk menyesuaikan diri tersebut ada batasnya, yaitu bahwa tubuh manusia masih dapat menyesuaikan dirinya dengan temperature luar jika perubahan temperature luar tubuh tidak lebih dari 20 % untuk kondisi panas dan 35 % untuk kondisi dingin, dari keadaan normal tubuh.

Tubuh manusia dapat menyesuaikan diri karena kemampuannya untuk melakukan proses Konveksi, Radiasi dan penguapan jika terjadi kekurangan atau kelebihan panas. Temperatur udara yang terlampau dingin (rendah dari 17 0C) akan mengakibatkan gairah kerja menurun. Sedangkan temperatur udara yang terlampau panas sebagai akibat dari proses Konveksi dan Radiasi yang jauh lebih besar akan mengakibatkan cepat timbul kelelahan tubuh, dan dalam bekerja cenderung membuat banyak kesalahan.

Menurut pakar peneliti yang bernama Tichauer menyimpulkan bahwa pengaruh temperature terhadap produktivitas paling tinggi kerja pegawai penenunan kapas dicapai pada temperature 75 – 80 0F (24-27 0C).

2.3 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja adalah pekerjaan mengamati suatu pekerjaan dan mencatat waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan

menggunakan alat-alat yang diperlukan.

Pada dasarnya, secara garis besar teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi atas 2 bagian, yaitu :

1. Teknik Pengukuran Secara Langsung Teknik pengukuran secara langsung adalah teknik pengukuran dengan pengamatan langsung terhadap pekerjaan (benda kerja). Teknik ini di dalam pelaksanaan pengamatannya menggunakan jam henti (stop watch) atau menggunakan sampling pekerjaan.
2. Teknik Pengukuran Secara Tak Langsung Untuk teknik pengukuran ini digunakan cara pengamatan secara tidak langsung, yaitu cukup dengan membaca tabel-tabel yang tersedia atau melalui data waktu gerakan.

Didalam melakukan pengukuran waktu kerja yang menjadi acuan waktu untuk dicari adalah waktu baku yang dapat didefinisikan sebagai berikut :

a. Waktu baku

adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik.

2.4 Langkah-langkah Sebelum Melakukan Pengukuran

Untuk mendapat hasil yang baik, yaitu yang dapat dipertanggung dengan menggunakan jam henti. Banyak faktor yang harus diperhatikan agar hasilnya dapat diperoleh waktu yang pantas untuk pekerjaan yang bersangkutan seperti yang berhubungan dengan kondisi kerja, cara pengukuran, jumlah pengukuran dan lain-lain (Sutaaksana, I. Z. 1979). Dibawah ini adalah sebagian langkah yang

perlu diikuti agar maksud diatas dapat dicapai yaitu :

1. Penetapan Tujuan Pengukuran

Sebagaimana halnya dengan berbagai kegiatan lain, tujuan melakukan kegiatan harus ditetapkan terlebih dahulu. Dalam pengukuran waktu, hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah untuk apa hasil pengukuran digunakan, berapa tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.

2. Melakukan Penelitian Pendahuluan

Yang dicari dari pengukuran waktu baku adalah waktu yang pantas diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Tentu suatu kondisi yang ada dapat dicari waktu yang pantas tersebut, artinya akan dapat juga waktu yang pantas untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kondisi yang bersangkutan. Suatu perusahaan biasanya menginginkan waktu kerja yang sesingkat-singkatnya agar dapat meraih keuntungan yang sebesar-besarnya. Keuntungan demikian tidak akan diperoleh jika kondisi kerja dari pekerjaan-pekerjaan yang ada diperusahaan tersebut tidak menunjang tercapainya hal tadi. Ketinggian meja yang terlalu tinggi, yang menyebabkan pekerja merasa terlalu tinggi jika duduk, dan terlalu rendah jika berdiri. Waktu yang pantas untuk kondisi demikian dapat dicari, tetapi dapat diduga bukanlah waktu yang sebaik-baiknya, melainkan waktu yang lebih panjang dari yang seharusnya diperlukan. Bagi pekerja, kondisi demikian tidak selalu menguntungkan, karena akan menghambat dirinya berprestasi kerja disamping akibat-akibat jangka panjang

seperti terhadap kesehatannya.

Waktu kerja yang pantas hendaknya merupakan waktu yang didapat dari kondisi kerja yang baik. Pengukuran waktu sebagainya dilakukan bila kondisi kerja dari pekerjaan yang diukur sudah baik. Jika belum, maka kondisi yang ada hendaknya diperbaiki terlebih dahulu.

Waktu yang akhirnya diperoleh setelah pengukuran selesai adalah waktu yang penyelesaian pekerjaan untuk system kerja yang dijalankan ketika pengukuran berlangsung. Jadi waktu penyesuaiannyapun berlaku hanya pada system kerja tersebut. Suatu penyimpangan yang terjadi dapat memberikan waktu penyelesaian yang jauh berbeda dari yang telah ditetapkan berdasarkan pengukuran. Oleh karena itu, catatan yang baku tentang sistem kerja yang telah dipilih ada dan diperlihara. Walaupun pengukurannya telah selesai.

3. Memilih Operator

Operator yang akan melakukan pekerjaan yang diukur bukanlah orang yang begitu saja diambil. Orang tersebut harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu agar pengukuran dapat berjalan baik, dan dapat diandalkan hasilnya. Syarat-syarat tersebut adalah berkemampuan normal dan dapat diajak bekerja sama. Orang yang dicari bukan orang yang berkemampuan tinggi dan rendah, karena orang-orang demikian hanya meliputi sebagian kecil saja dari seluruh pekerja yang ada. Jadi yang dicari adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang wajar diperlukan oleh pekerja normal, dan ini adalah orang-orang yang berkemampuan rata-rata. Dengan demikian pengukur harus mencari operator

yang memenuhi hal tersebut. Disamping itu, operator yang dipilih adalah orang yang pada saat pengukuran dilakukan mau bekerja secara wajar. Walaupun operator yang bersangkutan sehari-hari dikenal memenuhi syarat pertama tadi bukan mustahil dia bekerja tidak wajar ketika pengukuran dilakukan karena alasan tertentu.

4. Melatih Operator

Operator harus dilatih terlebih dahulu karena sebelum diukur operator harus terbiasa dengan kondisi dan cara kerja yang telah ditetapkan (dan telah dibakukan) Operator, baru dapat diukur bila sudah berada pada tingkat penguasaan maksimum dari pekerjaan yang dilakukan.

5. Mengurai Pekerjaan Atas Elemen Pekerjaan

Disini pekerjaan dipecah menjadi pekerjaan, yang merupakan gerakan bagian dari pekerjaan yang bersangkutan. Elemen – elemen inilah yang diukur waktunya. Waktu siklusnya jumlah total dari waktu setiap elemen. Waktu siklus adalah waktu penyelesaian satu satuan proses kerja, dari tahap pertama pekerjaan mulai dilakukan sampai pekerjaan selesai pada satuan proses kerja.

Tujuan melakukan penguraian pekerjaan atas elemen-elemennya yaitu:

- Untuk menjelaskan catatan tentang cara kerja yang dibakukan,
- Untuk memungkinkan melakukan penyesuaian bagi setiap elemen karena ketrampilan bekerjanya operator belum tentu sama untuk semua bagian dari gerakan-gerakan kerjanya.

- Untuk memudahkan mengamati terjadinya elemen yang tidak baku yang mungkin saja dilakukan pekerja.
- Untuk memungkinkan dikembangkannya data waktu standard atau tempat kerja yang bersangkutan.

2.5 Melakukan Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Ada tiga metode yang digunakan yaitu pengukuran secara terus-menerus (*continuous timing*), pengukuran secara berulang-ulang (*repetitive timing*), dan pengukuran secara penjumlahan (*accumulative timing*).

Pengukuran waktu secara terus-menerus maka pengamat akan menekan tombol stop watch pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum petunjuk berjalan secara terus-menerus sampai periode atau siklus kerja selesai. Pengukuran secara berulang-ulang disebut sebagai snap-back metode dimana jarum penunjuk stop watch akan selalu dikembalikan (*snap back*) lagi ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja yang diukur. Metode pengukuran secara akumulatif maka pembaca data waktu secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Disini akan digunakan dua atau lebih stop watch yang akan bekerja secara bergantian.

Bila operator telah siap didepan mesin atau ditempat kerja lain yang waktu kerjanya akan diukur, maka pengukuran memilih posisi tempat dia berdiri

mengamati dan mencatat. Posisi ini hendaknya sedemikian rupa sehingga operator tidak terganggu gerakan-gerakannya ataupun merasa canggung karena merasa diamati, misalnya juga pengukur berdiri didepan operator. Posisi inipun hendaknya memudahkan pengukur mengamati jalannya pekerjaan sehingga dapat mengikuti dengan baik saat-saat suatu siklus/elemen bermula dan berakhir. Umumnya posisi agak menyimpang dibelakang operator 1,5 meter merupakan tempat yang baik. Hal-hal yang harus dilakukan selama pengukuran berlangsung yaitu :

a. Pengukuran Pendahuluan

Tujuan melakukan pengukuran pendahuluan, ialah untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat – tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Seperti telah dikemukakan, tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan ini ditetapkan pada saat menjalankan langkah penetapan tujuan pengukuran.

Untuk mengetahui berberapa kali pengukuran harus dilakukan diperlukan beberapa tahap pengukuran pendahuluan yaitu dengan melakukan beberapa buah pengukuran yang banyaknya ditentukan oleh pengukur. Biasanya 10 kali atau lebih.

Berapa parameter penting yang digunakan sebagai pencerminan dari karakter suatu populasi adalah deviasi standar (σ) dan harga rata-rata (\bar{X}). apabila dari suatu populasi telah diambil sample data sebesar N, maka dapat dihitung hal-hal sebagai berikut :

Harga rata-rata sub grup

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{k}$$

dimana k adalah jumlah sub grup yang terbentuk.

$$\text{Deviasi Standar } (\sigma) = \sqrt{\left(\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{k - 1} \right)}$$

Deviasi standar masing-masing sub grup

$$(\sigma_x) = \frac{\sigma}{\sqrt{k}}$$

Dimana k adalah banyaknya sub grup dari data pengukuran

b. Menguji keseragaman data

Uji kelengkapan data ditujukan agar jumlah data yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah data yang diobservasi. Kesesuaian jumlah ini akan berpengaruh dengan hasil analisa data yang dilakukan.

Data – data yang telah memenuhi jumlah pengamatan, lalu diuji keseragamannya dengan menggunakan suatu diagram pengendalian (X- Chart) yang merupakan cara yang baik untuk menguji keabsahan dari data pengamatan. Dari nilai deviasi standar yang didapat, dengan tingkat keyakinan yang ditentukan pengukur, maka dari kurva normal didapatkan nilai Z, untuk menentukan nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dengan menggunakan rumus :

$$\text{Batas kontrol atas (BKA)} = \bar{x} + z (\sigma_x)$$

$$\text{Batas kontrol bawah (BKB)} = \bar{x} - z (\gamma \rho \bar{x})$$

Dari data-data yang telah diukur ditentukan nilai rata-rata sub grup. Apabila nilai minimal rata-rata subgrup > BKB dan nilai maksimal rata-rata sub grup < BKA, maka nilai rata-rata sub grup yang didapatkan dari hasil pengukuran dapat dikatakan seragam. Maka semua harga yang ada dapat digunakan untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan.

c. Menghitung jumlah pengukuran yang diperlukan

Bila jumlah belum mencukupi dilanjutkan dengan pengukuran pendahuluan kedua. Jika tahap kedua selesai maka dilakukan lagi ketiga hal lagi yang sama seperti tadi, dimana bila perlu dilanjutkan dengan pengukuran pendahuluan tahap kedua. Begitu seterusnya sampai jumlah keseluruhan pengukuran mencukupi untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang dikehendaki. Istilah pengukuran pendahuluan terus digunakan selama jumlah pengukuran yang telah dilakukan pada tahap pengukuran belum mencukupi.

Untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan, yaitu dengan pengujian kecukupan data, menggunakan rumus :

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

N = adalah jumlah pengamatan yang telah dilakukan.

Z = adalah tingkat keyakinan yang diplot dari kurva normal

S = adalah tingkat ketelitian (dalam %)

Jika harga $N' < N$, yaitu jumlah N' dari perhitungan $<$ dari jumlah data yang sudah diukur, maka data yang telah didapat telah mencukupi.

d. Tingkat Ketelitian Dan Tingkat Keyakinan

Tujuan melakukan pengukuran-pengukuran ini adalah waktu yang sebenarnya dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Karena waktu penyelesaian ini tidak pernah diketahui sebelumnya, maka harus diadakan pengukuran-pengukuran, yang ideal tentunya dilakukan pengukuran-pengukuran yang sangat banyak (sampai tak terhingga, misalnya), karena dengan demikian diperoleh jawaban yang pasti. Tetapi hal ini jelas tidak mungkin karena keterbatasan waktu, tenaga dan tentunya biaya. Namun sebaliknya jika dilakukan beberapa kali pengukuran saja, dapat diduga hasilnya sangat kasar. Sehingga yang diperlukan adalah jumlah pengukuran yang tidak membebankan waktu, tenaga dan biaya yang besar tetapi hasilnya dapat dipercaya.

Dengan tidak dilakukannya pengukuran yang banyak sekali ini, pengukur akan kehilangan sebagian kepastian akan ketetapan/rata-rata waktu penyelesaian yang sebenarnya. Hal ini harus disadari oleh pengukur, tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak ada melakukan pengukuran yang sangat banyak.

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini biasanya dinyatakan dalam persen, dari waktu penyelesaian sebenarnya, yang seharusnya dicari). Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi. Inipun dinyatakan dalam persen. Jadi tingkat ketelitian 10% dan tingkat keyakinan 95% memberi arti bahwa pengukur menghasilkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 10% dari rata-rata sebenarnya, dan kemungkinan berhasil mendapatkan hal ini adalah 95%. Semakin tinggi tingkat ketelitian dan semakin besar keyakinan, maka semakin banyak pengukuran yang diperlukan.

Jika pengukuran – pengukuran telah selesai, yaitu jumlah data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki, dan jumlahnya telah memenuhi tingkat- tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka selesailah kegiatan pengukuran waktu. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga memberikan hasil perhitungan waktu baku. Cara untuk mendapat waktu baku dari data yang terkumpul adalah sebagai berikut :

- Menghitung waktu siklus rata-rata

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

W_s = Waktu siklus

X_i = Waktu penyelesaian kerja

N = Jumlah pengukuran kerja

2.6. Menghitung Waktu Standar

Waktu standar secara definitif dinyatakan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata – rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu standar tersebut sudah mencakup faktor kelonggaran waktu (*allowances time*) yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan.

Untuk mendapatkan waktu standar maka terdapat beberapa langkah yang harus diikuti sebagai berikut:

- Menghitung waktu siklus rata-rata

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

W_s = Waktu siklus

X_i = Waktu penyelesaian kerja

N = Jumlah pengukuran kerja

2.6.1. Perhitungan Statistik Uji ANOVA Klasifikasi Satu Arah

Untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan pengaruh kebisingan terhadap performansi kerja digunakan perhitungan statistik dengan metode Analisis Ragam Klasifikasi Satu Arah.(Anova One Way). Dimana metode anova satu arah digunakan untuk pengujian perbedaan antara k nilai tengah sample apabila subyek-subyek ditentukan secara random pada setiap beberapa

grup atau kelompok perlakuan. Adapun langkah-langkah perhitungan Analisis Ragam Klasifikasi Satu Arah sebagai berikut :

- ❖ Menghitung nilai tengah masing-masing grup sampel dan menjelaskan kesalahan baku rata-rata yang hanya didasarkan atas kesalahan rata-rata sample.

Jumlah Kuadrat Total (JKT) / *Sum-of-Squares Total (SST)*

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2}{nk}$$

- ❖ kesalahan dari rata-rata yang dihitung di atas dapat digunakan untuk mengestimasi varian populasi dari mana sample diambil. Estimasi varian populasi ini disebut kuadrat nilai tengah diantara kelompok-kelompok (*Sum-of-Squares Treatment : SSA*) Jumlah Kuadrat untuk nilai tengah Kolom (JKK) / *Sum-of-Squares Treatment (SSA)*

$$JKK = \frac{\sum_{i=1}^k T_i^2}{n} - \frac{T^2}{nk}$$

- ❖ Menghitung varian secara terpisah di dalam masing-masing kelompok sample dan berkaitan dengan masing-masing nilai tengah kelompok. Kemudian menyatukan nilai-nilai varian tertimbang dengan (n-1) untuk masing-masing sampel. Prosedur tertimbang untuk varian ini adalah perluasan dari prosedur untuk mengkombinasi dan menimbang dua varian

sampel. Hasil estimasi varian populasi disebut (*Sum-of-Squares Error: SSE*) Jumlah Kuadrat Galat (JKG) / (*SSE*)

$$JKG = JKT - JKK$$

- ❖ Jika hipotesis nol : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$ benar, kuadrat tengah s_1 dan s_2 merupakan estimator yang tak bias dan independent dari varian populasi α^2 yang sama (identik). Akan tetapi, jika hipotesis nol salah, nilai harapan s_1 lebih besar dari s_2
- ❖ berdasarkan pada pengamatan –konsep 4- distribusi F dapat digunakan untuk menguji perbedaan dua varian.. Apabila rasio F di daerah penolakan untuk tingkat signifikansi tertentu, hipotesis tentang kesamaan beberapa nilai tengah sampel yang berada dari populasi ditolak. Wilayah kritik (*critical region*): $f_{hitung} > f_{Tabel}$, tolak H_0 jika ($F_{hitung} > F_{\alpha(v_1, v_2)}$)
(Sumber Walpole, R. E. 1997)

Ringkasan anova klasifikasi satu arah dapat dilihat pada tabel 2.2

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tabel 2.1
Ringkasan Anova Klasifikasi Satu Arah

Sumber Keragaman (source of variation)	Jumlah Kuadrat (sum of squares)	Derajat Bebas (degrees of freedom)	Kuadrat Tengah (mean square)	f Hitung (computed f)
Nilaitengah Kolom (<i>treatments</i>)	<i>JKK</i>	$k - 1$	Penduga takbias (<i>unbiased estimator</i>) bagi $k - 1$ derajat bebas, adalah: $s_1^2 = \frac{JKK}{k - 1}$	$\frac{s_1^2}{s_2^2}$
Galat (<i>error</i>)	<i>JKG</i>	$k(n - 1)$	Penduga takbias (<i>unbiased estimator</i>) bagi $k(n - 1)$ derajat bebas, adalah: $s_2^2 = \frac{JKG}{k(n - 1)}$	
Total	<i>JKT</i>	$nk - 1$		

UNIVERSITAS
MERCU BUANA