

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Kajian Deduktif

Kajian deduktif berisi penjelasan teori penunjang yang digunakan sebagai landasan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dan menjawab rumusan masalah yang diajukan.

##### 2.1.1. Work Sampling

Sampling atau dalam bahasa asing disebut dengan work sampling, ratio delay study atau random observation method adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kerja dari mesin, proses atau kerja operator. Pengukuran kerja dengan menggunakan metode work sampling ini seperti halnya pengukuran kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung, karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung ditempat kerja yang diteliti.

Teknik statistik untuk menentukan proporsi dari waktu yang dihabiskan oleh (pekerja, mesin) didefinisikan dalam berbagai kegiatan kelompok (mengatur mesin, produksi komponen-komponen, *idle*) dikenal sebagai work sampling. Dalam studi *work sampling*, sebagian besar dari pengamatan terbuat dari materi dalam jangka waktu yang lama, dan kesimpulan statistik ini yang ditarik tentang waktu proporsi dalam setiap kategori aktivitas berdasarkan kategori proporsi pengamatan. Pada tingkat statistik, pengamatan harus diambil secara acak selama masa studi pengamatan, dan studi pengamatan harus menjadi wakil dari jenis aktivitas yang dilakukan oleh subjek

Teknik sampling kerja ini pertama kali digunakan oleh orang sarjana inggris bernama L.H.C. Tippett dalam aktivitas penelitian di industri tekstil. Selanjutnya cara atau metode sampling kerja telah terbukti sangat efektif dan efisien untuk digunakan dalam

mengumpulkan informasi mengenai kerja mesin dan operatoernya. Dikatakan efektif karena dengan cepat dan mudah cara ini akan dapat dipakai untuk penentuan waktu longgar (*allowance time*) yang tersedia untuk pekerja, pendaya guna mesin yang sebaik-baiknya dan penentuan waktu baku untuk proses produksi. Dibandingkan dengan metode kerja lainnya, metode sampling kerja akan terasa jauh lebih efisien karena informasi yang dikehendaki akan didapat dengan waktu yang relatif lebih singkat dan biaya yang tidak terlalu besar. Secara garis besar metode sampling kerja ini akan dapat digunakan:

1. Mengukur “*Ratio Delay*” dari sejumlah mesin, karyawan/operator, atau fasilitas kerja lainnya. Sebagai contoh ialah untuk menentukan prosentase dari jam atau hari dimana mesin atau orang benar-benar terlibat dalam aktivitas kerja, dan prosentase dimana sama sekali tidak ada aktivitas kerja yang dilakukan (menganggur atau idle).
2. Menetapkan “*Perormance Level*” dari seseorang selama waktu kerjanya berdasarkan waktuwaktu dimana orang ini bekerja atau tidak bekerja terutama sekali untuk pekerjaanpekerjaan manual.
3. Menentukan waktu baku untuk suatu proses / operasi kerja seperti halnya yang bisa dilaksanakan oleh pengukuran kerja lainnya.

Metode sampling kerja ini dikembangkan berdasarkan hukum probabilitas (*the law of probability*), karena itulah maka pengamatan suatu objek tidak perlu dilaksanakan secara menyeluruh (populasi) melainkan cukup dilakukan dengan menggunakan contoh (*sample*) yang diambil secara acak (*random*). Suatu sample atau contoh yang diambil secara acak dari suatu group populasi cenderung memiliki pola distribusi yang sama yang dimiliki oleh group populasi tersebut. Apabila sampel yang diambil cukup besar, maka karakteristik yang dimiliki oleh sampel tidak akan jauh berbeda dibandingkan dengan karakteristik dari group populasi nghasilkan barang) untuk memasukkan (yaitu sumber daya yang dikonsumsi) dalam proses transformasi manufaktur (Tangen, 2002). Terdapat banyak ukuran produktivitas yang berbeda. Ukuran produktivitas bergantung pada tujuan pengukuran produktivitas. Secara umum, produktivitas dapat diklasifikasikan sebagai produktivitas faktor tunggal (yang berkaitan dengan ukuran output ke ukuran tunggal input) atau ukuran produktivitas multifaktor (berkaitan dengan ukuran output ke beberapa ukuran input).

### 2.1.2. *Sampling* Pendahuluan

Cara melakukan sampling pengamatan dengan sampling pekerjaan juga tidak berbeda dengan dilakukan untuk cara jam henti yaitu yang terdiri dari tiga langkah melakukan sampling pendahuluan, menguji keseragaman data, dan menghitung jumlah kunjungan yang diperlukan. Langkah-langkah ini dilakukan terus sampai jumlah kunjungan mencukupi yang diperlukan untuk tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diperlukan.

Pengambilan sampel harus melebihi banyaknya variabel yang akan diukur pada populasi tersebut Menurut Slovin, ukuran sampel yang dapat diambil adalah:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir

### 2.1.3. **Prosedur Pelaksanaan Sampling Kerja**

Metode sampling kerja sangat cocok digunakan dalam melakukan pengamatan atas pekerja yang sifatnya tidak berulang dan yang memiliki siklus waktu yang relatif panjang. Pada dasarnya prosedur pelaksanaan cukup sederhana, yaitu melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin / operator dan kemudian mencatatnya apakah mereka ini dalam keadaan bekerja atau menganggur (*idle*). Jika dalam pengamatan ini terlihat bahwa mesin atau operator sedang bekerja, maka tanda “tally” akan diberikan untuk kondisi bekerja sedangkan apabila sedang menganggur tanda tally diberikan untuk kondisi yang mengangur saat ini.

#### 2.1.4. Penentuan Jumlah Sample Pengamatan yang Dibutuhkan

Banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam work sampling akan dipengaruhi oleh 2 faktor utama, yaitu:

1. Tingkat ketelitian / *degree of accuracy* dan hasil pengamatan.
2. Tingkat kepercayaan / *level of confidence* dan hasil pengamatan

Dengan asumsi bahwa terjadinya kejadian seorang operator akan bekerja/menganggur mengikuti pola distribusi normal maka untuk mendapatkan jumlah sampel pengamatan harus dicari dengan menggunakan rumus berikut:

Dimana:

$$Sp = k \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

S = tingkat ketelitian yang dikehendaki dan dinyatakan dalam desimal

p = prosentase terjadinya kejadian yang diamati dan juga dinyatakan dalam bentuk desimal

N = jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk sampling kerja/work sampling

k = harga indeks yang besarnya tergantung dari tingkat kepercayaan yang diambil

- a. untuk tingkat kepercayaan 68% harga k adalah 1
- b. untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2
- c. untuk tingkat kepercayaan 99% harga k adalah 3

#### 2.1.5. Penentuan Tingkat Ketelitian Untuk Pengamatan yang Diharuskan

Setelah studi secara lengkap selesai dilakukan, suatu perhitungan akan dibuat untuk menentukan apakah hasil pengamatan yang didapat bisa dikategorikan cukup teliti. Untuk ini cara yang dipakai adalah dengan menghitung harga S (bukan lagi harga N) pada rumus yang sama

### 2.1.6. Penggunaan Tabel Angka Acak dalam Sampling Kerja

Untuk melakukan pengamatan dalam sampling kerja maka disini masing masing kejadian yang diamati selama aktivitas kerja berlangsung harus memiliki kesempatan yang sama untuk diamati. Dengan kata lain pengamatan haruslah dilakukan secara acak (*random*). Untuk maksud ini maka penggunaan tabel angka acak (*random number tables*) barang kali merupakan metode yang terbaik guna menjamin bahwa sampel pengamatan yang diambil benar benar dipilih secara acak. Tabel angka acak ini akan bisa dijumpai dalam setiap lampiran dari buku tek statistik. Tabel angka acak terutama sekali dapat dipakai sebagai alat untuk menetapkan waktu setiap harinya dimana pengamatan harus dilaksanakan. Sebagai contoh kalau suatu saat kita dapatkan angka acak dari tabel sebagai berikut 90 06 22, maka angka pertama dapat kita asumsikan sebagai penunjuk jam, angka kedua dan ketiga sebagai iluar jam kerja dari pabrik yang kita teliti. Dengan demikian seterusnya, dengan cara yang sama maka waktu waktu pengamatan akan dapat kita pilih secara acak sehingga secara statistik hasil yang akan kita peroleh nantinya akan dapat dipertanggungjawabkan. Jika 50 kali pengamatan harus dilakukan setiap harinya, maka 50 angka harus pula didapatkan dari tabel random. Setelah dilakukan proses penyeleksian dengan sebaik-baiknya

### 2.1.7. Cara Menentukan Waktu Secara Acak

Untuk menentukan waktu kunjungan, biasanya satu hari kerja dibagi kedalam satuan-satuan waktu yang besarnya ditentukan oleh pengukur. Berdasarkan satu-satuan waktu inilah saat-saat kunjungan ditentukan. Waktu kunjungan peneliti tidak boleh melebihi 2/3 dari total jam kerja, dikarenakan pengambilan sampel harus melebihi 50 persen (%).

Sebagai contoh, interval waktu pengamatan adalah setiap minimum 5 menit sekali. Jika dalam 1 hari terdapat 7 jam kerja efektif, maka akan ada 12 observasi dalam 1 jam ( $60 \text{ menit} / 5 \text{ menit} = 12$  observasi) dan dikalikan jam kerja yang tersedia. Akan tetapi, peneliti hanya dapat meneliti 2/3 dari total jam kerja. Sehingga,

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Observasi} &= \frac{2}{3} (\text{Total observasi dalam 1 jam} \times \text{jam kerja}) \\ &= \frac{2}{3} (12 \times 7) \end{aligned}$$

= 56 kali observasi

Sehingga, didapat 56 kali observasi dalam 1 hari. Waktu kunjungan tidak boleh pada saat-saat tertentu yang kita ketahui dan dalam keadaan tidak bekerja, misalnya jam-jam istirahat atau hari libur, dimana tidak ada kegiatan secara resmi (Barnes, 1980).

Bilangan acak dapat digunakan untuk menentukan jam observasi. Bilangan acak bisa didapat dengan menggunakan Microsoft Excel atau dengan menggunakan tabel bilangan acak dengan cara sebagai berikut.

- a) Bilangan acak ditentukan berdasarkan randomisasi (ex. Microsoft Excel) dan berkisar dari batas-batas yang random juga. Sebagai contoh **batas bawah (5')** dan **batas atas (10')**.

Rumus Excel = **RANDBETWEEN(5;10)**

\* Tarik cell rumus tersebut hingga data random mencukupi sejumlah data pengamatan atau observasi yang telah ditentukan sebelumnya.

- b) Waktu Observasi

Waktu Observasi = (*Random Number + Jam akumulasi kerja*)

Tabel 2. 1 Data Observasi

| <b>No.</b> | <b>Random No.</b> | <b>Waktu Obesrvasi</b> |
|------------|-------------------|------------------------|
| <b>1</b>   | 9                 | 7.09                   |
| <b>2</b>   | 5                 | 7.14                   |
| <b>3</b>   | 8                 | 7.22                   |
| <b>4</b>   | 10                | 7.32                   |
| <b>5</b>   | 7                 | 7.39                   |
| ...        | ...               | ...                    |
| <b>55</b>  | 5                 | 15.40                  |
| <b>56</b>  | 8                 | 15.48                  |

Perhitungan waktu observasi diatas, dapat dilihat seperti contoh sebagai berikut:

a) Waktu observasi 1 = (07.00 + (9) = 07.09

b) Waktu observasi 2 = (07.09 + (5) = 07.14

c) Waktu observasi 3 = (07.14 + (8) = 07.22

d) ...

e) Waktu observasi 56 = (15.40+(8) = 15.48

(dilanjutkan sampai waktu observasi 56)

### 2.1.8. Pemakaian Peta Kontrol dalam Sampling kerja

Peta kontrol atau control chart yang secara umum telah banyak digunakan dalam statistical quality control dapat pula dapat digunakan dalam pelaksanaan sampling kerja. Dengan menggunakan peta kontrol ini maka kita secara tegas akan dapat melihat dengan segera kondisi kondisi kerja yang tidak wajar, misalnya kondisi disaat mana baru saja terjadi kecelakaan pada lokasi yang berdekatan yang mana secara psikologis hal ini akan dapat mempengaruhi aktivitas kerja dari operator yang sedang kita amati.

Dalam penggunaan peta kontrol ini data yang dihadapkan dari hasil pengamatan akan ditetapkan dalam sebuah peta kontrol yang mempunyai batas batas kontrol sebagai berikut

- a. Batas kontrol atas (upper control limit)

$$\bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

- b. Batas kontrol bawah (lower control limit)

$$\bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

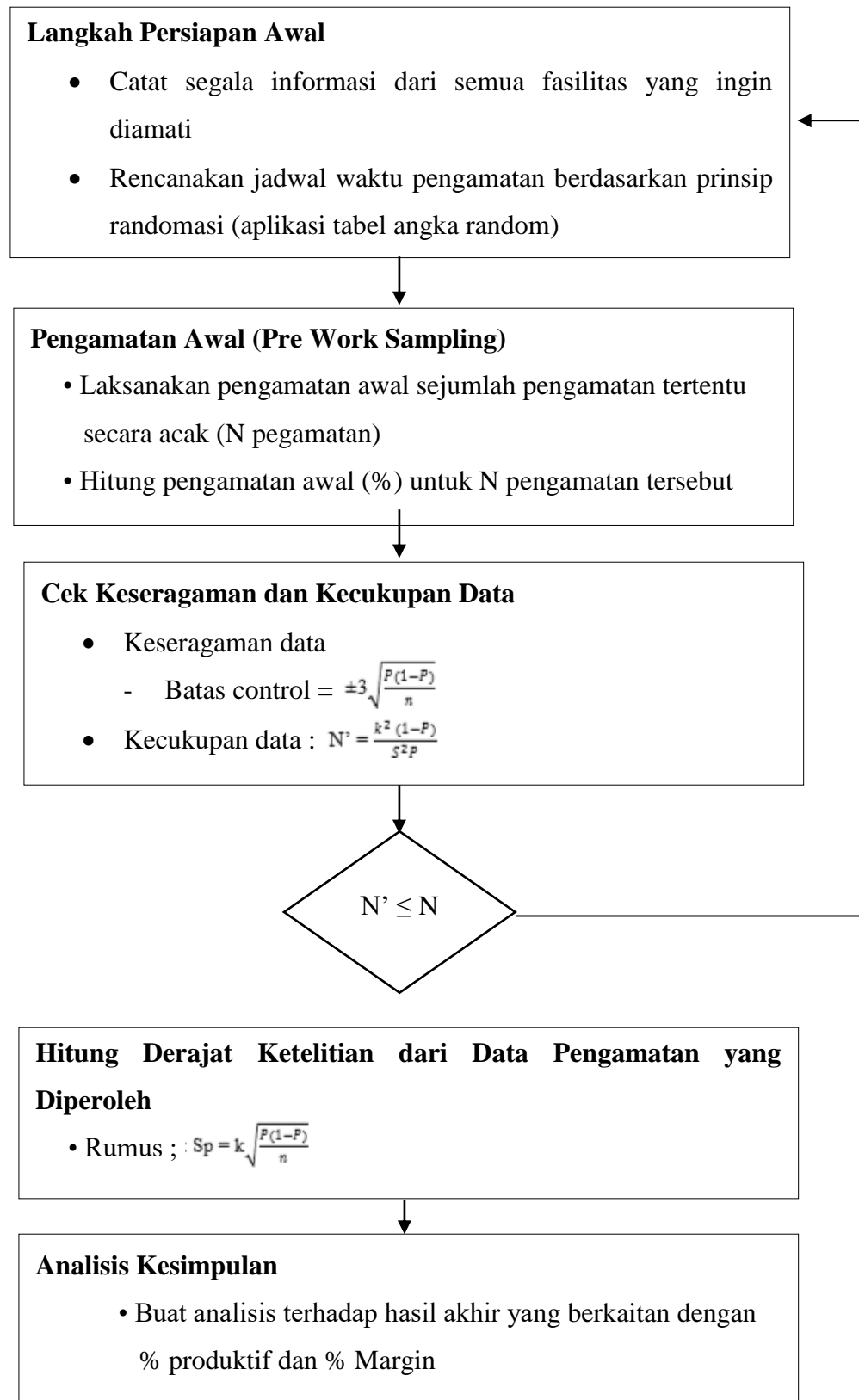
Dimana:

p = persentase terjadinya kejadian rata rata yang dinyatakan dalam bentuk angka desimal

n = jumlah pengamatan yang dilaksanakan per siklus waktu kerja

### 2.1.9. Siklus Pelaksanaan *Work Sampling*

Siklus pelaksanaan work sampling adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Siklus Pelaksanaan Work Sampling



### **2.1.10. Metode Jam Henti (*Stopwatch time study*)**

Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti diperkenalkan Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang akan dipergunakan sebagai waktu standar penyelesaian suite pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama. Aktivitas pengukuran kerja dengan jam henti umumnya diaplikasikan pada industri manufakturing yang memiliki karakteristik kerja yang berulang, terspesifikasi jelas, dan menghasilkan *output* yang relatif sama. Waktu Siklus dan Jumlah Pengamatan Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya sedikit berbeda dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal dan seragam, setiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu bisa diselesaikan dalam waktu yang sama.

### **2.1.11. Penetapan Waktu Longgar (*Allowance*)**

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan/tempo kerja yang normal. Walaupun demikian pada prakteknya kita akan melihat bahwa tidaklah bisa diharapkan operator tersebut akan mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Disini kenyataannya operator akan sering memperhatikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk keperluan seperti personal needs, istirahat melepas lelah, dan alasan-alasan lain yang diluar kontrolnya.

*Allowance* (kelonggaran) adalah waktu yang ditambahkan pada waktu normal dan disediakan untuk kebutuhan pribadi, hambatan tak terhindarkan, dan *fatigue*. Ada dua metode yang sering digunakan dalam mengembangkan data standard allowance. Teknik pertama adalah studi produksi yang mengharuskan pengamat untuk mempelajari dua atau tiga operasi untuk periode waktu yang panjang. Pengamat pencatat durasi dan alasan untuk masing-masing interval waktu menganggur. Setelah menentukan sample yang representatif, pengamat menyimpulkan hasil pengamatan untuk menentukan persen kelonggaran untuk

masing-masing karakteristik. Data yang diperoleh harus digunakan untuk level performansi normal. Kerugian dari metode ini adalah kecenderungan untuk mengambil sample yang kecil mengakibatkan hasil yang besar.

Teknik kedua melibatkan studi work sampling. Metode ini membutuhkan jumlah observasi acak yang besar, sehingga hanya membutuhkan sedikit waktu dalam pengamatan. Dalam menggunakan metode ini stopwatch tidak digunakan. Pengamat hanya melihat dan mencatat kegiatan yang dilakukan operator pada waktu-waktu tertentu saja. Jumlah hambatan dibagi dengan jumlah pengamatan selama operator bekerja produktif dianggap sudah mendekati *allowance* yang dibutuhkan operator dalam mengakomodasi hambatan normal yang ada

### **2.1.12. Uji Hipotesis**

Definisi Hipotesis adalah suatu kalimat atau suatu pernyataan yang belum mempunyai nilai benar atau nilai salah, oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian untuk mendapatkan kepastian nilai dari pernyataan yang disebut hipotesis tersebut. Dengan menggunakan uji hipotesis, peneliti dapat menguji berbagai teori yang berhubungan dengan masalah-masalah yang sedang diteliti.

Salah satu metode pengujian hipotesis adalah t-test, dimana metode ini dapat digunakan untuk menguji kebenaran dari suatu hipotesis. Uji hipotesis t-test dibagi menjadi tiga, yaitu uji hipotesis rata-rata satu populasi (*one sample t-test*), uji hipotesis rata-rata dua populasi (*independent sample t-test*) dan uji hipotesis data berpasangan (*paired sample t-test*). Didalam melakukan pengujian hipotesis kita harus melakukan pengambilan keputusan untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dengan parameter nilai tingkat signifikansi alfa ( $\alpha$ ). Nilai signifikansi alfa ( $\alpha$ ) adalah harga probabilitas untuk menentukan batas – batas menolak atau menerima hipotesis yang kemungkinan hipotesis yang ditolak adalah hipotesis yang benar. Nilai signifikansi alfa ( $\alpha$ ) digambarkan pada tabel 1.1 berikut :

Tabel 2. 2 Kesalahan dalam pengambilan keputusan

|                  | Hipotesis Ho Benar            | Ho Salah                     |
|------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Keputusan</b> |                               |                              |
| TERIMA           | Tidak ada masalah             | Kesalahan tipe 2 ( $\beta$ ) |
| TOLAK            | Kesalahan tipe 1 ( $\alpha$ ) | Tidak ada masalah            |

Langkah – Langkah Berikut merupakan langkah – langkah dalam merumuskan uji hipotesis secara umum :

1. Membuat Bentuk Uji Hipotesis

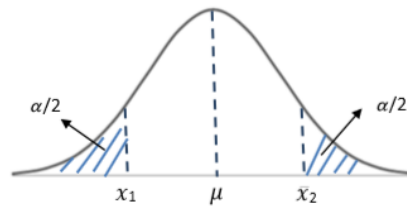
Terdapat 3 bentuk hipotesis, yaitu :

Tabel 2. 3 Bentuk Hipotesis

| No | Jenis Pengujian                                    | Hipotesis   | Bentuk Uji Hipotesis                  |
|----|--|---|---------------------------------------|
| 1. | <i>One sample t-test</i><br>( Satu Populasi )      | Ho : $\mu = b$                                      | Dua sisi ( <i>Two tailed</i> )        |
|    |  | Ha : $\mu \neq b$                                   |                                       |
|    |  | Ho : $\mu = b$                                      | Satu sisi kanan ( <i>One tailed</i> ) |
|    |  | Ha : $\mu > b$                                      |                                       |
| 2. | <i>Independent sample t-test</i><br>(Dua Populasi) | Ho : $\mu = b$                                      | Satu sisi kiri ( <i>One tailed</i> )  |
|    |  | Ha : $\mu < b$                                      |                                       |
|    |  | Ho : $\mu_1 = \mu_2$ atau $\mu_1 - \mu_2 = 0$       | Dua sisi ( <i>Two tailed</i> )        |
|    |  | Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$ atau $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ |                                       |
| 3. | <i>Paired sample t-test</i><br>(Dua Berpasangan)   | Ho : $\mu_1 = \mu_2$ atau $\mu_1 - \mu_2 = 0$       | Satu sisi kanan ( <i>One tailed</i> ) |
|    |  | Ha : $\mu_1 > \mu_2$ atau $\mu_1 - \mu_2 > 0$       |                                       |
|    |  | Ho : $\mu_1 = \mu_2$ atau $\mu_1 - \mu_2 = 0$       | Satu sisi kiri ( <i>One tailed</i> )  |
|    |  | Ha : $\mu_1 < \mu_2$ atau $\mu_1 - \mu_2 < 0$       |                                       |

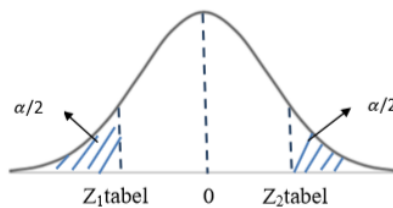
## 2. Menentukan Harga Statistik Penguji

Karena yang diuji adalah parameter  $\mu$  sebagai harga rata-rata populasi maka pengujiannya adalah harga statistik  $\bar{x}$  sebagai harga rata-rata sampelnya. Caranya untuk populasi dengan variabel random  $x$  berdistribusi normal dari hasil transformasi normal standar, sehingga didapatkan rumus sebagai berikut :



Gambar 2. 2 Kurva normal

Berdasarkan Gambar 1 diatas, didapatkan hasil transformasi kurva normal standar sebagai berikut :



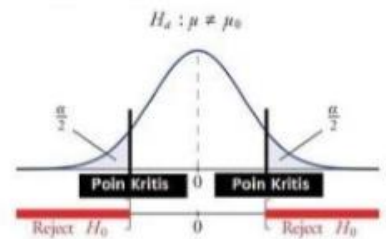
Gambar 2. 3 Kurva hasil normalisasi

$$Z_{\text{hitung}} = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}}$$

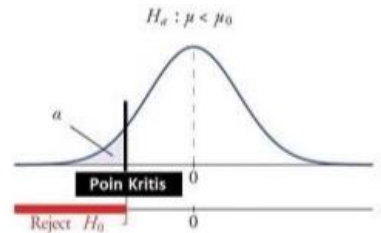
Namun apabila nilai  $\sigma$  tidak diketahui maka menggunakan :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{(\bar{x} - \mu)}{\frac{s}{\sqrt{N}}}$$

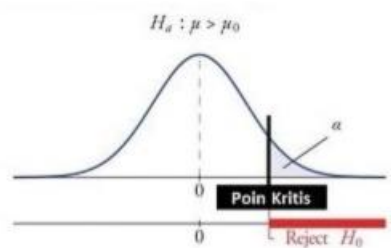
## 3. Menentukan Besarnya Tingkat Signifikansi $\alpha$



Gambar 2. 4 Two tail



Gambar 2. 5 Satu sisi kiri



Gambar 2. 6 Satu sisi kanan

#### 4. Membuat Keputusan

Apabila Zhitung berada di daerah penolakan maka hipotesis ( $H_0$ ) ditolak. Sebaliknya, apabila Zhitung berada di daerah penerimaan maka hipotesis ( $H_0$ ) diterima

##### 1. One sample t-test

One sample t-test (Uji Hipotesis Parameter Rataan Satu Populasi) merupakan teknik analisis untuk membandingkan satu sampel. Teknik ini digunakan untuk menguji apakah nilai tertentu berbeda secara signifikan atau tidak dengan rata-rata sebuah sampel. Pada uji hipotesis ini, diambil satu sampel yang kemudian dianalisis apakah ada perbedaan rata-rata dari sampel tersebut.

##### 2. Independent sample t-test

Independent sample t-Test (Uji Hipotesis Parameter Dua Populasi) adalah pengujian untuk mengetahui apakah dua populasi mempunyai sifat yang sama, bila sifat objek yang akan diuji ukurannya dapat dinyatakan dengan harga rata-rata ( $\mu$ ).

### 3. *Paired sample t-test*

Dalam uji hipotesis dapat terjadi variabel random populasi yang dipisah menjadi 2 populasi baru dengan variabel random berpasangan. Misal kita ingin menguji kemampuan suatu obat, pasti harus diketahui data sebagai variabel random sebelum menggunakan dan sesudah menggunakan obat pada orang yang sama dalam populasi.

## 2.2. Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan kajian terhadap beberapa penelitian sebelumnya yang didapatkan dari jurnal, paper, buku dan artikel terkait. Terdapat penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perhitungan waktu *allowance* (Coronado Ríos, et al., 2015) dalam penelitiannya menggunakan metode Hermosillo Stamping and Assembly Plant (HSAP) menggunakan platform MODAPTS untuk menentukan beban kerja, metode ini menghasilkan waktu normal melalui waktu yang direncanakan, tidak mempertimbangkan tunjangan ekstra karena skema ini tidak menetapkannya. Penelitian difokuskan untuk menentukan tunjangan yang diperlukan untuk menentukan beban kerja standar waktu, mengintegrasikannya ke waktu normal. Dalam tunjangan ini, aspek fisik disain stasiun kerja dianggap sebagai faktor kognitif.

(Putra, 2016) dalam penelitiannya adalah perbaikan cara kerja operator di stasiun pamarutan berdasarkan *allowance* (waktu yang dibutuhkan operator untuk beristirahat) yang nantinya mengacu proporsi waktu produktif operator. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan persentase waktu produktif operator, mendapatkan faktor yang mempengaruhi *allowance*, dan mendapatkan cara kerja yang lebih efektif. Pada penelitian lain (Nataya Charoonsri Rizani, 2017) bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan menggunakan metode langsung yaitu *stopwatch time study* dan metode tidak langsung *Ready Work Factor*. Perbandingan ini bertujuan untuk melihat apakah metode *Ready Work Factor* yang digunakan sudah sesuai untuk operator Indonesia. Selanjutnya penelitian bertujuan untuk melihat kesesuaian antara target produksi dengan kapasitas produksi yang ada.

Dalam penelitian pada soap chip oleh (Rachman, 2013) menyebutkan bahwa untuk mengetahui waktu baku yang diperlukan dalam satu siklus pekerjaan karungan soap chip agar dapat diketahui kapasitas produksinya. Dalam penelitian ini, metode work sampling digunakan untuk menghitung waktu baku, dan untuk penentuan faktor penyesuaian digunakan cara objektif. Beberapa langkah untuk memperoleh waktu baku dari satu siklus pekerjaan karungan soap chip, yaitu: melakukan pengukuran pendahuluan, pengujian keseragaman data, pengujian kecukupan data, penentuan faktor penyesuaian, penentuan faktor kelonggaran, dan menghitung waktu siklus serta waktu normal. Penelitian dengan metode yang sama yaitu *work sampling* oleh (Jono, 2015) untuk memperbaiki beban kerja maka diusulkan bagaimana dilakukan pengukuran kerja dengan metode *work sampling*. Penelitian ini bertujuan menentukan waktu baku, produksi standar, beban kerja tenaga kerja dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan.

(I Wayan Sukania, 2014) dalam penelitiannya menjelaskan waktu baku sangat diperlukan sebagai dasar untuk menentukan besarnya upah pekerja per unit produk. Bagi produsen data waktu baku akan memudahkan dalam menentukan target produksinya. Setelah dilakukan pengamatan di lapangan terlihat bahwa kegiatan khususnya bagian penempelan cutting sticker sampai saat ini belum memiliki waktu baku (standar) untuk mengerjakan pekerjaannya dan aliran pekerjaan yang kurang baik, sebagai contoh banyak melakukan elemen gerakan perpindahan. Untuk memperbaiki kondisi ini maka sangat diperlukan pengukuran waktu baku setiap elemen pekerjaan proses penempelann cutting stiker. Di bidang teknik industri dikenal dengan istilah "*time study*". Cara tersebut digunakan untuk membakukan waktu agar dapat menjadi tolak ukur untuk keperluan di masa yang akan datang.

(J. de la Riva, 2015) dalam studi *work sampling* eksperimental dilakukan dengan menggunakan teknologi baru yang tersedia untuk menentukan waktu penyisihan tugas di hari kerja. Dalam penelitian ini, alat ukur denyut jantung digunakan pada pekerja yang melakukan aktivitas mereka selama masa kerja sementara secara paralel dilakukan studi sampling wok tradisional. Dengan penelitian ini dimungkinkan untuk menentukan rentang pekerjaan beban seseorang (ringan, sedang dan berat) sesuai dengan denyut jantung dan aktivitas yang dilakukan, dan atas dasar itu, untuk menetapkan persentase penyisihan tugas.

Metode penelitian *work sampling* yang diusulkan ini memiliki hasil yang lebih baik untuk tugas dinamis.



Tabel 2. 4 Studi Penelitian Terdahulu

| No | Peneliti        | Tahun | Tujuan Penelitian  | Metode                                     | Hasil   |
|----|-----------------|-------|--|--|---|
| 1  | Rachman         | 2013  | Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu baku yang diperlukan dalam satu siklus pekerjaan karungan soap chip agar dapat diketahui kapasitas produksinya | <i>Work Sampling</i>                       | Diperoleh waktu baku yang dibutuhkan untuk mengerjakan 1 pallet karungan soap chip adalah 1633,13 detik, atau setara dengan 27,22 menit. Sedangkan untuk kapasitas produksi yang dapat dihasilkan tergantung dari jumlah jam pada shift yang ada. |
| 2  | I Wayan Sukania | 2014  | Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku seluruh elemen kerja dari kegiatan pengemasan kabel.                      | <i>Stopwatch time study, Work Sampling</i> | Waktu siklus kegiatan penempelan cutting stiker sebesar 2354.86 detik, waktu normal sebesar 2685.12 detik dan waktu baku  |

3 Jono

2015 Penelitian bertujuan menentukan *Work Sampling* waktu baku, produksi standar, beban kerja tenaga kerja dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan

sebesar 3450.38 detik. Perbaikan teoritis berupa pengurangan elemen kerja menjadi 15 elemen kerja dengan

menggabungkan 6 buah elemen kerja menjadi 3 elemen kerja. Perubahan ini berdampak pada peta aliran proses yang lebih pendek

Dari hasil pengolahan data didapatkan waktu baku 298,92 menit, produksi standar yakni 7 per lima hari unit meja, beban kerja tenaga kerja sebesar 92,42% dan jumlah

- 4 Coronado Ríos 2015 Penelitian difokuskan untuk Hermosillo tenaga kerja yang diperlukan 6 orang menentukan tunjangan yang Stamping and ulang dilakukan diperlukan untuk menentukan beban Assembly Plant dengan data yang lebih kerja standar waktu, (HSAP) tepat.Beberapa variabel dan faktor mengintegrasikannya ke waktu normal. Dalam tunjangan ini, aspek fisik disain stasiun kerja dianggap sebagai faktor kognitif. mempertimbangkan informasi sebelumnya adalah:
- Pencapaian
  - Kondisi Atmosfer (suhu, konsumsi energi saat bekerja)
  - Tenaga Operator
- 5 J. de la Riva 2015 Untuk menentukan rentang pekerjaan *Work Sampling*, Tingkat keparahan beban seseorang (ringan, sedang dan Uji *Chi-square* kerja dari sampling berat) sesuai dengan denyut jantung dan aktivitas yang dilakukan, dan tradisional tidak sama dengan yang atas dasar itu, untuk menetapkan diprediksi dengan

persentase penyisihan tugas

denyut jantung.

menunjukkan nilai  $p >$

0,05; oleh karena itu

tidak cukup bukti

untuk mengatakan

bahwa keparahan

pekerjaan dari

sampling tradisional

tidak sama dengan

prediksi sampling

dengan detak jantung.

Hasilnya

mengonfirmasi bahwa

sampling pekerjaan

yang diusulkan

dilakukan dalam

makalah ini daripada

metode tradisional

6 Putra

2016 Tujuan dari penelitian ini adalah *Work Sampling*,  
mendapatkan persentase waktu Anova  
produktif operator, mendapatkan

Hasil analisis,  
menunjukkan bahwa  
faktor yang

faktor yang mempengaruhi allowance, dan mendapatkan cara kerja yang lebih efektif

memberikan efek yang sangat signifikan terhadap allowance adalah cara kerja. Perubahan cara kerja akan memberikan efek yang berarti terhadap allowance

- 7 Nataya Charoonsri Rizani 2017 Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan menggunakan metode langsung yaitu *stopwatch time study* dan metode tidak langsung *Ready Work Factor* *Stopwatch time study, Ready Work Factor* Pengukuran waktu baku dengan caralangsung mempunyai hasil yang lebih besardibandingkan pengukuran menggunakan metode ready work factors. Perbedaan ini diakibatkan karena penggunaan faktor penyesuaian da
-

n kelonggaran yang  
berbeda

---

Pada penelitian diatas merupakan penelitian yang mempunyai keterkaitan dengan penelitian ini, penulis bertujuan untuk melakukan hipotesis terhadap *work sampling* yang dilakukan perusahaan untuk mendapatkan waktu kelonggaran( *allowance* ). Hasil hipotesis tersebut kemudian bisa benar atau kurang tepat. Sebagai parameter pengukuran waktu kerja actualnya, peneliti juga menggunakan metode *stopwatch time study*. Berikutnya peneliti melakukan perbandingan antara metode *work sampling* perusahaan dengan metode *work sampling* Perbandingan. Setelah diperoleh rekapitulasi beberapa *work sampling*, peneliti melakukan uji hipotesis menggunakan uji t-test. Uji t-test merupakan teknik analisis untuk membandingkan satu atau dua sampel. Teknik ini digunakan untuk menguji apakah nilai tertentu berbeda secara signifikan atau tidak dengan rata-rata satu atau dua sampel.