

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan ini akan dijelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, pengidentifikasian masalah yang ada, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi-asumsi, tujuan, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Kegiatan produksi yang efektif dan efisien diperlukan untuk menjamin ketersediaan produk untuk pemenuhan kebutuhan pelanggan sehingga pelaksanaan operasional perusahaan tidak mengalami masalah terkait perencanaan produksi yang sudah dibuat, kestabilan permintaan barang dan penjualannya. Namun menurut Devianti (2010), faktor musim atau tren adakalanya dapat mengubah itu semua karena dapat menimbulkan fluktuasi. Dalam mewujudkan suatu proses produksi yang efektif dan efisien dibutuhkan perhatian lebih terhadap faktor-faktor penunjang seperti tenaga kerja dan mesin yang terkait dengan jumlah penggunaan tenaga kerja dan mesin, kapasitas produksi dari mesin yang digunakan, waktu siklus, dan penjadwalan *shift* kerja. Untuk itu, apabila divisi produksi telah mempunyai cadangan *manpower* maupun mesin untuk menghadapi fluktuasi permintaan barang, maka pada saat itu produksi bisa berjalan tepat waktu dan jumlah permintaan dapat terpenuhi. Tetapi, ketika terjadi adanya ketidakpastian jumlah permintaan, biasanya banyak tenaga kerja dan mesin dalam keadaan menganggur (Nasution, 2008).

Sistem produksi dimana pelanggan sulit diprediksi dan pesanan aktual sangat bervariasi menyebabkan tumpukan persediaan sehingga *lead time* akan semakin bertambah dikarenakan pabrik menjadi tidak terorganisir dan kacau. Dalam hal ini dibutuhkan suatu perencanaan agregat, dimana perencanaan agregat adalah suatu aktivitas operasional untuk menentukan jumlah dan waktu produksi pada waktu yang akan datang. Pratanto (2012) menyatakan bahwa perencanaan agregat sebagai usaha untuk menyamakan antara *supply* dan *demand* dari suatu produk atau jasa dengan jalan menentukan jumlah dan waktu input, transformasi dan output yang tepat. Biasanya keputusan perencanaan agregat dibuat untuk produksi, *staffing*, *inventory* dan *backorder level*. Salah satu tujuan strategis perencanaan agregat adalah mengurangi permasalahan ketenagakerjaan (pekerja lembur, subkontrak), penggunaan sumber daya dan peralatan

secara optimal dan efisien guna meminimumkan persediaan sehingga dicapai biaya yang minimal (Pratanto, 2012).

PR.Adi Bungsu adalah salah satu pabrik rokok yang berada di kota Malang. Pabrik rokok ini memproduksi berbagai macam merk rokok SKT dan SKM. Pada Tabel 1.1 disebutkan merk rokok PR.Adi Bungsu adalah sebagai berikut :

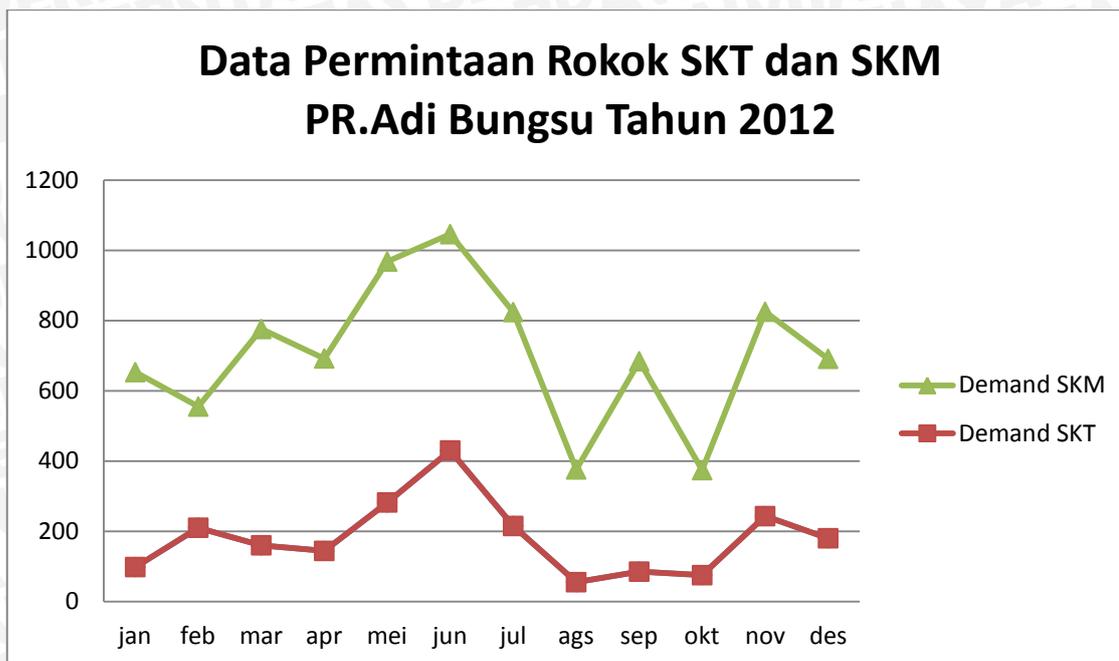
Tabel 1.1 Merk Rokok SKT dan SKM PR.Adi Bungsu

Rokok SKT	Rokok SKM
1. Pancamasa K12	1. 257 Filter 16
2. 257 Kuning K12	2. Azzuri Filter 16
3. 257 Super Exclusive K12	3. Face Mild
	4. AB Mild Filter 16

Sumber: PR.Adi Bungsu(2014).

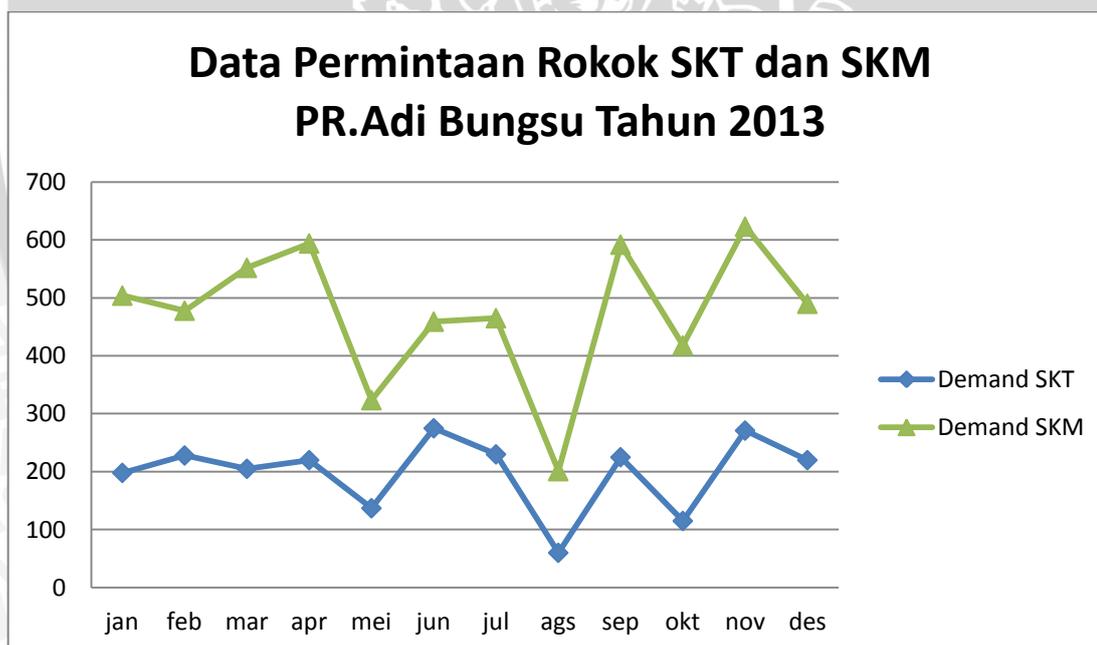
Berdasarkan Tabel 1.1, dapat dilihat bahwa PR.Adi Bungsu memiliki 3 Merk rokok SKT dan 4 merk rokok SKM. Brand dari rokok - rokok tersebut pun juga memang bisa dikatakan kalah dengan rokok-rokok domestik yang terkenal dan banyak beredar di berbagai daerah di Indonesia seperti Gudang Garam, Sampoerna, Djarum, dll. Meskipun demikian, rokok Adi Bungsu tetap memiliki penikmat setianya sendiri. Pabrik rokok ini memiliki 6 distributor tetap di beberapa daerah dan Provinsi di luar Jawa untuk memenuhi kebutuhan konsumennya di daerah-daerah sekitar distributor tersebut. Distributor - distributor tersebut antara lain berada di daerah: Bali, Padang, Medan, Pekanbaru, dan Aceh serta masih ada beberapa distributor tidak tetap yang terkadang melakukan pemesanan rokok dalam periode yang tidak menentu kepada PR. Adi Bungsu.

Berdasarkan fakta tersebut tentunya timbul permasalahan baru yang disebabkan oleh kalahnya popularitas rokok adi bungsu dengan rokok-rokok terkenal yang telah beredar luas di pasaran, masalah tersebut yaitu adanya fluktuasi permintaan rokok adi bungsu oleh distributornya. Gambar 1.1 dan 1.2 menunjukkan terjadinya fluktuasi permintaan rokok PR.Adi bungsu pada tahun 2012 dan 2013.



Gambar 1.1 Data Permintaan Rokok SKT dan SKM PR.Adi Bungsu Tahun 2012.

Sumber: PR.Adi Bungsu(2014).



Gambar 1.2 Data Permintaan Rokok SKT dan SKM PR.Adi Bungsu Tahun 2013.

Sumber: PR.Adi Bungsu (2014).

Dari Gambar 1.1 dan 1.2 dapat dilihat bahwa data permintaan rokok SKT dan SKM PR.Adi Bungsu tiap bulannya mengalami fluktuasi. Hal ini disebabkan karena dari 6 distributor yang bekerjasama dengan PR.Adi Bungsu melakukan pemesanan

dengan jumlah yang berbeda-beda tiap bulannya dan dalam intensitas pemesanan yang berbeda pula dalam kurun waktu satu bulan.

Jumlah permintaan rokok yang naik turun atau sangat berfluktuasi ini tentu sangat berpengaruh terhadap kebutuhan akan jumlah operator yang membuat rokok kretek tangan (SKT) dan juga penggunaan jumlah mesin yang digunakan untuk membuat rokok filter (SKM). Hal ini disebabkan karena untuk menciptakan suatu proses produksi yang efektif dan efisien serta pentingnya penghematan biaya pengeluaran dan pemaksimalan pemasukan perusahaan, maka perlu dilakukan pengaturan terkait dengan penggunaan jumlah mesin dan tenaga kerja yang optimal. Tentunya, dengan mempertimbangkan kemampuan produksinya dalam suatu perencanaan agregat untuk mencapai suatu proses produksi yang efektif dan efisien (Nasution, 2008).

Namun, dalam kurun waktu ± 3 tahun ini PR. Adi Bungsu selalu memenuhi permintaan rokok SKT dari distributor dengan menerapkan sistem borongan untuk operator SKT serta operator *verpack* (operator pengepakan manual). Sistem borongan berarti semakin banyak rokok yang dibuat oleh seorang operator maka akan semakin besar pula gaji yang diterima operator tersebut. Sedangkan, penggunaan jumlah mesin produksi rokok untuk pemenuhan permintaan rokok SKM juga menerapkan sistem lembur atau penggunaan mesin melebihi jam kerja operator jika permintaan rokok SKM sedang tinggi, namun sekarang sudah tidak ada jam lembur karena jam kerjanya disesuaikan dengan jumlah *demand*. Belum diketahui apakah biaya tenaga kerja operator SKT dan *verpack* dengan jumlah tenaga kerja yang konstan setiap bulannya sudah efisien atau belum serta biaya listrik dari jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, mesin bandrol dan mesin *wrapper* di PR. Adi Bungsu sudah efisien atau belum efisien dalam memenuhi permintaan yang fluktuatif. Jumlah penggunaan mesin yang akan dihitung akan difokuskan pada penggunaan mesin *maker*, *verpack*, mesin bandrol dan mesin *wrapper* karena ke empat mesin ini adalah mesin-mesin yang bertugas mengolah produk setengah jadi dan memberikan nilai tambah pada produk rokok tersebut.

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi terhadap perusahaan dalam jumlah penggunaan mesin dan pengaturan jumlah tenaga kerja yang optimal dalam menghadapi kondisi fluktuasi permintaan melalui perbandingan perencanaan agregat tenaga kerja dan mesin dalam penelitian ini dengan kondisi *real* di perusahaan terkait dengan penggunaan jumlah mesin - mesin produksi yang telah disebutkan diatas

serta jumlah tenaga kerja, sehingga sistem produksi yang stabil dapat dicapai dan sistem produksi yang efisien bisa diterapkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Adanya fluktuasi permintaan dan penjualan rokok PR. Adi Bungsu yang menyebabkan kebutuhan akan operator dan mesin berbeda-beda mengikuti besarnya permintaan produksi yang terjadi.
2. Belum diketahuinya efisiensi pengeluaran biaya tenaga kerja dalam hal sistem penggunaan tenaga kerja dalam jumlah konstan setiap bulannya untuk operator SKT dan *verpack*.
3. Belum diketahuinya efisiensi pengeluaran biaya listrik jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, mesin bandrol dan mesin *wrapper* dalam memenuhi berbagai macam kondisi permintaan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa jumlah operator SKT dan *verpack* serta mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* SKM yang digunakan dalam proses produksi rokok saat jumlah permintaannya berbeda-beda?
2. Bagaimana perbandingan keoptimalan dari segi biaya tenaga kerja antara perencanaan agregat kebutuhan operator SKT dan *verpack* dengan sistem tenaga kerja dalam jumlah konstan setiap bulannya opearator SKT dan *verpack* yang diterapkan perusahaan?
3. Bagaimana perbandingan biaya listrik jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* antara metode perencanaan agregat dengan jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, mesin bandrol dan mesin *wrapper* yang diterapkan perusahaan?

1.4 Batasan Masalah

Untuk memperoleh analisis yang baik dan terarah maka diperlukan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada bagian produksi di PR. Adi Bungsu.

2. Tidak melakukan perhitungan kebutuhan *man power* untuk pengerjaan rokok SKM.
3. Perhitungan biaya hanya pada biaya tenaga kerja operator SKT dan *verpack* serta biaya listrik penggunaan mesin *maker*, *verpack*, mesin bandrol dan mesin *wrapper*.
4. Data historis permintaan yang diambil merupakan data pada tahun 2012 dan 2013.
5. Hanya melakukan perhitungan jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* tidak untuk mesin pemotong tembakau, mesin odol SKT dll.

1.5 Asumsi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Keahlian antara operator masing – masing stasiun dianggap normal dan dalam kondisi kerja yang wajar
2. Ketersediaan bahan baku yang selalu tersedia.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, mengacu pada rumusan masalah dan batasan masalah, adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah operator optimal dan jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* dalam proses produksi rokok pabrik adi bungsu untuk menghadapi kondisi fluktuasi permintaan.
2. Melakukan perbandingan antara perencanaan agregat jumlah operator SKT dan *verpack* dengan sistem penggunaan tenaga kerja dalam jumlah konstan untuk operator SKT dan *verpack* yang diterapkan perusahaan.
3. Melakukan perbandingan antara perencanaan agregat jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* dengan jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* yang diterapkan perusahaan.
4. Mencari sistem perencanaan yang paling efisien dari segi biaya tenaga kerja serta biaya listrik yang lebih rendah dari penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper*.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui penelitian ini dapat diketahui sistem perencanaan mana yang paling optimal dalam menentukan jumlah tenaga kerja dan jumlah penggunaan mesin saat permintaan rokok sangat fluktuatif .
2. Mampu membantu perusahaan dalam membuat perencanaan jumlah operator dan jumlah penggunaan mesin yang diperlukan demi mewujudkan kegiatan produksi yang efisien dari segi biaya tenaga kerja dan biaya listrik penggunaan mesin *maker*, *verpack*, *bandrol* dan mesin *wrapper*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan mengenai landasan teori dan acuan yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian. Tinjauan pustaka digunakan sebagai pedoman agar pelaksanaan penelitian dapat terfokus pada tujuan yang ingin dihasilkan.

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis mengacu kepada beberapa penelitian serupa yang pernah dilaksanakan sebelumnya. Tujuan dari penelitian terdahulu adalah sebagai referensi yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian. Adapun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan faktor tenaga kerja dan mesin pada suatu perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Kristinawati (2001), melakukan penelitian mengenai permasalahan biaya produksi perusahaan yang meliputi 2 faktor penting yaitu faktor tenaga kerja dan mesin. Jika perusahaan dapat mengoptimalkan biaya dari penggunaan tenaga kerja dan mesin, maka biaya yang harus dikeluarkan perusahaan dapat semakin ditekan. Dalam hal ini, model integrasi perencanaan produksi agregat dan perencanaan kebutuhan mesin memperhitungkan kedua faktor tersebut secara bersamaan sehingga diharapkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan bisa lebih kecil.
2. San (2001), melakukan penelitian mengenai model integrasi yang menggabungkan efek pengambilan keputusan tingkat produksi dan tenaga kerja sekaligus pembelian peralatan produksi pada biaya produksi. Model integrasi disusun berdasarkan data yang diperoleh dari sebuah pabrik keramik dan penyelesaian model diperoleh dengan menggunakan *software Quant-System*.
3. Devianti (2010), melakukan penelitian mengenai perencanaan kebutuhan operator dan mesin pada *assembly* pianika dengan menggunakan metode *heijunka*. Metode *heijunka* dipilih untuk menghilangkan ketidakseimbangan produksi serta dapat mengurangi beban berlebih terhadap orang dan peralatan, baru setelah pemerataan dapat ditentukan besarnya jumlah operator dan mesin yang diperlukan setelah sebelumnya melakukan perhitungan *cycle* produksi.

Tabel 2.1 berikut merupakan tabel perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat Ini.

Tahun	Peneliti	Objek Penelitian	Data yang Diamati	Tujuan
2001	Kristinawati	PT. Mondrian Klaten	Biaya produksi dengan 2 faktor penting, tenaga kerja dan mesin.	Mengoptimalkan biaya dari penggunaan tenaga kerja dan mesin untuk menekan biaya yang dikeluarkan perusahaan.
2001	San	PT. Cipta Kreasi Perkasa	Pengambilan keputusan tingkat produksi dan tenaga kerja sekaligus pembelian peralatan produksi pada biaya produksi.	Mengetahui pengaruh variable tingkat produksi, tenaga kerja, sekaligus pembelian peralatan produksi pada biaya produksi untuk selanjutnya melakukan pengambilan keputusan.
2010	Devianti	PT. Yamaha Musical Products Indonesia	Data permintaan yang fluktuatif, penggunaan jumlah mesin dan operator	Mengurangi ketidakseimbangan produksi dan beban berlebih terhadap orang dan peralatan dan menentukan pengaturan jumlah tenaga kerja dan mesin secara optimal dengan metode <i>heijunka</i> .
2014	Rencana penelitian ini	PR. Adi Bungsu	Data permintaan yang fluktuatif, penggunaan jumlah mesin dan operator	Merencanakan jumlah operator dan mesin serta kapasitasnya secara optimal dengan perencanaan agregat untuk menghadapi kondisi permintaan yang fluktuatif, sehingga tercipta proses produksi yang efisien.

2.2 Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat merupakan proses di mana sebuah perusahaan menentukan level kapasitas, jumlah produksi, subkontrak, *inventory*, kehabisan stok (*stockout*) dan *pricing* selama rentang waktu tertentu. Perencanaan agregat dibuat di tingkat agregat, bukan pada *Stock Keeping Unit* (SKU). Misalnya, perencanaan agregat menentukan total produksi di pabrik pada suatu bulan tanpa merinci kuantitas setiap SKU. Dengan tingkat kerincian keputusan seperti ini, perencanaan agregat merupakan alat yang cocok untuk keputusan jangka menengah, yaitu antara 3-18 bulan (Sumarmunding, 2011).

2.2.1 Peran perencanaan agregat

Peranan perencanaan agregat adalah untuk menentukan parameter operasional selama rentang waktu tertentu :

1. Laju produksi : Jumlah unit yang terselesaikan per satuan waktu.
2. Tenaga kerja : Jumlah tenaga kerja/unit kapasitas diperlukan untuk produksi.
3. Lembur : Jumlah lembur yang direncanakan.
4. Tingkat kapasitas mesin : Jumlah kapasitas mesin yang diperlukan untuk produksi.
5. *Subcontracting* : Jumlah kapasitas subkontrak yang diperlukan.
6. *Backorder* : Permintaan yang tidak dapat dipenuhi pada Periode dimana permintaan tersebut muncul, tetapi ditunda pada periode berikutnya.
7. Persediaan yang ada : Tingkat persediaan yang akan disimpan selama berbagai periode dalam perencanaan.

2.2.2 Strategi dalam perencanaan agregat

Perhitungan pendekatan perencanaan agregat dapat dilakukan dengan dua strategi, yaitu dengan menggunakan strategi murni (*pure strategy*) dan strategi campuran atau *mixed strategy*. Pada strategi murni sendiri dibagi menjadi dua, yaitu strategi dengan menyesuaikan permintaan (*chase strategy*) dan strategi dengan cara pemerataan kapasitas (*level strategy*). Menurut Fadil (2012), *Chase strategy* dan *level strategy* dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. *Chase Strategy*

Pada strategi ini bertujuan untuk menyesuaikan permintaan yang ada dengan salah satu alasan agar dapat terpenuhi semua permintaan dari konsumen dan menjaga kepercayaan dari para konsumennya. Pada strategi ini, kapasitas/laju produksi pada setiap periode waktu disesuaikan betul dengan total permintaan agregat pada saat itu. Selain itu kapasitas disesuaikan dengan perubahan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk produksi. Dengan begitu akan menyebabkan persediaan produk akhir yang minimal atau mempertahankan tingkat kestabilan *inventory*. Pada dasarnya untuk biaya yang dikeluarkan lebih

besar dibandingkan dengan strategi pemerataan meskipun tidak selalu seperti itu.

b. *Level Strategy*

Pada dasarnya untuk strategi ini di dalam laju produksinya selalu dibuat sama dengan perencanaan yang telah dilakukan. Pada strategi ini selalu menghadapi masalah pada laju produksi, tetapi perbedaan yang terjadi antara laju produksi tetap dengan tingkat permintaan dapat disiasati dengan pengaturan persediaan/penggunaan *inventory* yang bervariasi, pemesanan kembali tanpa adanya kerja lembur, pengurangan waktu kerja ataupun menambah tenaga kerja dengan kata lain jumlah pekerja yang dibutuhkan selalu sama.

c. *Mixed Strategy*

Strategi ini adalah strategi kombinasi antara kedua strategi diatas. Strategi ini relatif lebih kompleks namun biasanya memberikan hasil yang lebih baik.

Pada rencana penelitian ini akan digunakan perencanaan agregat *Chase Strategy*. Hal ini dikarenakan penelitian ini dimaksudkan untuk membandingkan kondisi perencanaan di perusahaan yang tidak menyesuaikan laju produksinya dengan jumlah permintaan yang ada (penggunaan tenaga kerja dalam jumlah konstan) dengan karakteristik *chase strategy* yang melakukan penyesuaian laju produksi dengan permintaan yang (penambahan dan pengurangan jumlah operator SKT dan *verpack* sesuai dengan tingkat permintaan dan *inventory* yang tersedia). Hal ini dilakukan untuk menemukan sistem perencanaan agregat yang dapat meminimalkan biaya tenaga kerja.

2.2.3 Peramalan Permintaan

Dalam sistem peramalan, penggunaan berbagai model peramalan akan memberikannilai ramalan yang berbeda dan derajat dari galat peramalan yang berbeda pula. Salah satu seni dalam melakukan peramalan adalah memilih model peramalan yang terbaik yang mampu mengidentifikasi dan menanggapi pola aktifitas historis dari data. Berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu (Fadil, 2012) :

a. Peramalan Kualitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, *judgement* atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti Delphi, *S – curve*, *analogies* dan penelitian bentuk atau *morphological research* atau didasarkan atas ciri – ciri normative seperti *decision matrices* atau *decisions trees*.

b. Peramalan Kuantitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda, adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode tersebut adalah baik tidaknya metode yang dipergunakan sangat ditentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai – nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat tiga kondisi sebagai berikut:

1. Adanya informasi tentang keadaan yang lain.
2. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data.
3. Dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

2.2.3.1 Peramalan Kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif intrinsik sering disebut sebagai model – model deret waktu (*time series model*). Beberapa model deret waktu yang populer dan umum diterapkan dalam peramalan permintaan adalah : model rata – rata bergerak (*moving averages*), model pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*), dan model proyeksi kecenderungan (*trend projection*). Sedangkan model kuantitatif ekstrinsik sering disebut sebagai model kausal, dan yang populer adalah model – model regresi (*regression causal model*). Adapun metode peramalan kuantitatif yang akan digunakan dalam rencana penelitian ini adalah metode peramalan kuantitatif intrinsik dengan model sebagai berikut (Gasperz, 2008) :

1. *Exponential Smoothing*

Pada model peramalan *exponential smoothing* ditentukan bahwa apabila nilai *forecast error* adalah positif maka nilai aktual permintaan lebih tinggi daripada nilai ramalan ($A - F > 0$), maka model *exponential smoothing* akan secara otomatis meningkatkan nilai ramalan. Sebaliknya apabila nilai *forecast error* adalah negatif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih rendah daripada nilai ramalan ($A - F < 0$), maka model *exponential smoothing* akan secara otomatis menurunkan nilai ramalan. Proses penyesuaian ini berlangsung terus menerus, kecuali saat nilai *forecast error* telah mencapai nilai nol. Peramalan dengan menggunakan model *exponential smoothing* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2-1)$$

dimana :

F_t = Nilai ramalan untuk periode waktu ke- t

F_{t-1} = Nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = Nilai actual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = Konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

2. *Double Exponential Smoothing (Exponential Smoothing With Trend Adjustment)*

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend* atau kecenderungan. Rumus untuk model *exponential smoothing* dengan mempertimbangkan faktor kecenderungan adalah :

$$\text{Forecast Including Trend (FIT)} = \text{New Forecast (F}_t\text{)} + \text{Trend Correction (T}_t\text{)} \quad (2-2)$$

Sedangkan persamaan untuk koreksi kecenderungan (*trend correction*) menggunakan suatu konstanta pemulusan beta (β), yang dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$T_t = (1 - \beta) T_{t-1} + \beta (F_t - F_{t-1}) \quad (2-3)$$

Dimana :

T_t = *Smoothed trend* untuk periode t

T_{t-1} = *Smoothed trend* untuk periode t-1 (periode yang lalu)

β = Konstanta dari *trend smoothing* yang dipilih

F_t = Nilai peramalan berdasarkan metode *exponential smoothing* sederhana
Untuk periode t

F_{t-1} = Nilai peramalan berdasarkan metode *exponential smoothing* sederhana
Periode t-1

Dipilihnya model peramalan *exponential smoothing* sebagai model peramalan dalam penelitian ini dikarenakan model peramalan *exponential smoothing* sangat cocok dipergunakan untuk pola data yang tidak stabil atau berubahnya besar dan bergejolak dari waktu ke waktu (Gasperz, 2008). Dimana data historis permintaan rokok PR. Adi Bungsu sangat bersifat fluktuatif atau tidak stabil dan bergejolak dari waktu ke waktu. Sedangkan digunakannya model peramalan *Double Exponential Smoothing (Exponential Smoothing With Trend Adjustment)* bertujuan untuk menghitung hasil peramalan permintaan rokok dengan mempertimbangkan faktor *trend*. Dimana nantinya akan dibandingkan hasilnya dengan peramalan *exponential smoothing* yang tidak mempertimbangkan faktor *trend* untuk mengetahui hasil peramalan model mana yang mendekati hasil permintaan aktual.

2.3 Pengertian Perencanaan Tenaga Kerja

Menurut Milkovich dan Nystrom (1981), Perencanaan tenaga kerja adalah proses peramalan, pengembangan, pengimplementasian serta pengontrolan yang menjamin perusahaan mempunyai kesesuaian jumlah pegawai, penempatan pegawai secara benar dan dalam waktu yang tepat.

Sedangkan menurut Moekijat (1982), proses perencanaan tenaga kerja meliputi tiga unsur pokok sebagai berikut:

1. Daftar Tenaga Kerja

Data yang menggambarkan tenaga kerja sekarang.

2. Ramalan Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang diperlukan pada waktu – waktu yang terperinci untuk waktu yang akan datang.

3. Rencana-rencana tenaga kerja

Rencana-rencana tindakan khusus untuk menjembatani celah antara ramalan tenaga kerja dan daftar tenaga kerja.

2.4 Pengukuran Waktu Kerja (*Work Measurement*)

Work measurement adalah proses menentukan waktu yang diperlukan seorang operator dengan kualifikasi tertentu untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan performansi yang telah didefinisikan. Pengukuran waktu kerja (*work measurement*) ini akan berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan (Wignjosoebroto, 2000).

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki kemampuan rata – rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini sangat diperlukan terutama sekali untuk :

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

Menurut Wignjosoebroto (2000), Secara umum teknik pengukuran waktu kerja dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Pengukuran waktu kerja dengan metode pengukuran langsung

Pengukuran dilakukan secara langsung pada tempat dimana pekerjaan yang diukur dijalankan. Cara yang digunakan adalah dengan menggunakan metode jam henti (*stopwatch time study*) dan sampling kerja (*work sampling*).

2. Pengukuran waktu kerja dengan metode tidak langsung

Pengukuran waktu kerja dilakukan secara tidak langsung oleh pengamat.

Dalam metode ini, pengamat melakukan pengukuran dengan membagi elemen-elemen kerja yang kemudian membaca waktu berdasarkan tabel waktu.

2.5 Metode Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Metode jam henti pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan – pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu ini akan digunakan sebagai standar penyelesaian pekerja bagi semua pekerja yang akan melakukan pekerjaan yang sama (Wignjosoebroto, 2000).

Pada pengukuran waktu kerja dengan jam henti berlaku asumsi-asumsi dasar sebagai berikut:

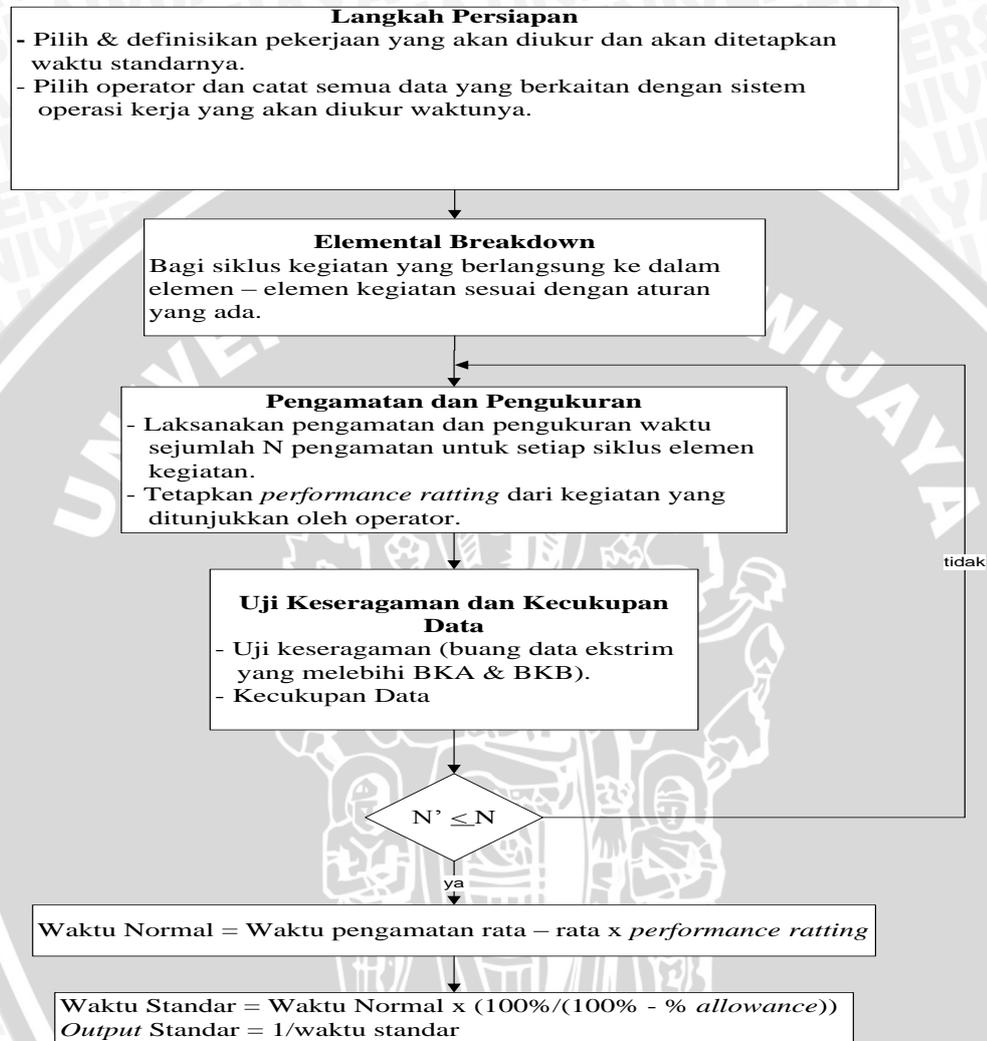
1. Metode dan fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan harus sama dan dibakukan terlebih dahulu sebelum kita mengaplikasikan waktu baku ini untuk pekerjaan yang serupa.
2. Operator harus memahami benar prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilakukan pengukuran kerja. Operator-operator yang akan dibebani dengan waktu baku ini diasumsikan memiliki tingkat ketrampilan dan kemampuan yang sama dan sesuai untuk pekerjaan tersebut. Untuk ini persyaratan mutlak pada waktu memilih operator yang akan dianalisa waktu memilih operator yang akan dianalisa waktu kerjanya benar-benar memiliki tingkat kemampuan yang rata-rata.
3. Kondisi lingkungan fisik pekerjaan juga relatif tidak jauh berbeda dengan kondisi fisik pada saat pengukuran kerja dilakukan.
4. *Performance* kerja mampu dikendalikan pada tingkat yang sesuai untuk seluruh periode kerja yang ada.

Untuk memperoleh hasil yang baik dan dapat dipercaya, banyak faktor yang harus diperhatikan seperti yang berkaitan dengan kondisi kerja, kerjasama yang ditunjukkan operator untuk mau bekerja secara wajar pada saat diukur, cara pengukuran, jumlah siklus kerja yang diukur dan lain- lain. Pada aktivitas pengukuran kerja, proses operasi yang akan diukur dibagi menjadi elemen – elemen yang lebih kecil berdasarkan aturan tertentu. Aturan tersebut adalah:

1. Elemen – elemen kerja dibuat sedetail dan sependek mungkin akan tetapi masih mudah untuk diukur waktunya dengan teliti
2. *Handling time* seperti *loading* dan *unloading time* harus dipisahkan dari *machining time*

3. Elemen – elemen kerja yang konstan harus dipisahkan dengan elemen kerja yang variabel.

Secara sistematis, langkah – langkah untuk pelaksanaan pengukuran metode – metode jam henti (*stopwatch time study*) dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Langkah – Langkah Metode Jam Henti (*Stopwatch Time Study*).

Sumber: Wignjosoebroto (2000).

2.6 Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

2.6.1 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan bahwa populasi data sampel yang digunakan memiliki penyeimbangan yang normal dari nilai rata-ratanya pada tingkat kepercayaan/signifikansi tertentu. Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan menggunakan peta Kontrol. Uji ini dilakukan terlebih dahulu sebelum

menghitung waktu standar. Rumus – rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Iwan, 2009) :

$$\text{BKA} = X + K. \delta \quad (2-4)$$

$$\text{Garis Tengah} = \text{Nilai rata-rata}$$

$$\text{BKB} = \text{Nilai Rata-rata} - K. \delta \quad (2-5)$$

Dimana :

$$\text{BKA} = \text{Batas kontrol atas}$$

$$\text{BKB} = \text{Batas kontrol bawah}$$

$$X = \text{Rata – rata waktu kerja}$$

$$K = \text{Nilai indeks pada tabel distribusi normal yang besarnya Tergantung tingkat kepercayaan yang diambil.}$$

$$\delta = \text{Standar deviasi data pengamatan}$$

Data dianggap seragam bila seluruh data berada dalam cakupan *range* antara batas kontrol bawah dan batas kontrol atas.

2.6.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk proses inferensi ataupun pengolahan data pada proses selanjutnya. Sebelum melakukan penetapan berapa jumlah observasi yang seharusnya dilakukan (N'), terlebih dahulu harus diputuskan berapa tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian untuk pengukuran waktu kerja ini. Di dalam aktivitas kerja biasanya akan dipilih 95% tingkat kepercayaan ($k = 2$) dan 5% tingkat ketelitian ($s = 0,05$). Hal ini berarti bahwa sekurang – kurangnya 95% dari 100% harga rata – rata dari waktu yang dicatat atau diukur untuk suatu elemen kerja akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%.

Dalam perhitungan kecukupan data ini akan digunakan persamaan berikut (Wignjosoebroto, 2003):

$$N' = \frac{k \sqrt{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}}{\sum X_1} \quad (2-6)$$

Dimana :

$$N' = \text{Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan}$$

$$N = \text{Jumlah pengamatan pendahuluan}$$

$$K = \text{Tingkat kepercayaan dalam pengamatan. (k = 2, 1-\alpha=95\%)}$$

S = Derajat ketelitian dalam pengamatan (5%)

X_i = Data pengamatan yang terbaca oleh *stopwatch*.

Data pengamatan dianggap cukup apabila ($N' > N$). Jika ($N' < N$) maka pengamatan yang dilakukan masih belum memenuhi syarat dan harus dilakukan pengamatan tambahan agar data yang diperoleh data yang diperoleh dapat memberikan tingkat tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian sesuai dengan yang diharapkan.

2.7 Menghitung Waktu Pengamatan Rata-Rata

Waktu pengamatan rata-rata dapat dihitung jika langkah-langkah pengukuran telah selesai dilakukan, semua data yang didapat dari pengukuran telah seragam dan jumlahnya telah memenuhi syarat, yaitu telah memenuhi tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan yang diinginkan.

Rumus untuk menghitung waktu siklus/pengamatan rata – rata adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 1979) :

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2-7)$$

Dimana:

W_s = Waktu siklus/pengamatan rata-rata

$\sum x_i$ = Jumlah waktu penyelesaian yang diamati.

N = Jumlah Pengamatan

2.8 Performance Rating

Menurut Sutalaksana (1979), *Performance Rating* adalah aktifitas untuk menilai dan mengevaluasi kecepatan operator untuk menyelesaikan produknya. Tujuan dari *performance rating* adalah untuk menormalkan waktu kerja yang disebabkan oleh ketidakwajaran. Perancangan sistem kerja menghasilkan beberapa alternatif sehingga harus dipilih alternatif terbaik. Pemilihan alternatif rancangan sistem kerja ini harus berlandaskan 4 kriteria utama, yaitu: kriteria waktu, kriteria fisik, kriteria psikis, dan kriteria sosiologis. Berdasarkan ke-4 kriteria tersebut suatu sistem kerja dipandang terbaik jika memberikan waktu penyelesaian pekerjaan dengan wajar dan normal serta menggunakan tenaga fisik paling ringan, sehingga memberi dampak psikis dan sosiologis paling rendah.

Sebagai dasar untuk menentukan berapa besar *performance rating* operator dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 *Westing House Performance Rating*

Skill		Effort	
+ 0.15 A1 Superskill	- 0.05 E1 - Fair	+ 0.13 A1 - Excessive	- 0.04 E1 - Fair
+ 0.13 A2	- 0.10 E2	+ 0.12 A2	- 0.08 E2
+ 0.11 B1 Excellent	- 0.16 F1 - Poor	+ 0.10 B1 - Excellent	- 0.12 F1 - Poor
+ 0.08 B2	- 0.22 F2	+ 0.08 B2	- 0.17 F2
+ 0.06 C1 Good		+ 0.05 C1 - Good	
+ 0.03 C 2		+ 0.02 C2	
0.00 D - Average		0.00 D - Average	
Conditions		Consistency	
+ 0.06 A - Ideal		+ 0.04 A - Perfect	
+ 0.04 B - Excellent		+ 0.03 B - Excellent	
+ 0.02 C - Good		+ 0.01 C - Good	
0.00 D - Average		0.00 D - Average	
- 0.03 E - Fair		- 0.02 E - Fair	
- 0.07 F - Poor		- 0.04 F - Poor	

Sumber: Sotalaksana (1979).

2.8.1 Faktor Kelonggaran (*Allowance Factor*)

Pada kenyataannya operator tidak mampu untuk bekerja secara terus menerus, ia akan memerlukan waktu khusus untuk keperluan seperti *personal needs*, istirahat dan alasan – alasan lain yang diluar kontrolnya. Menurut Meyers (2002), waktu khusus ini disebut sebagai waktu longgar atau *allowance*. *Allowance* ini dapat diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa tidak ada operator yang mampu bekerja terus menerus, maka pada saat menentukan waktu standar akan diperhitungkan juga *allowance* yang diperlukan oleh operator.

2.9 Menghitung Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu yang diperlukan untuk seorang operator yang terlatih dan memiliki keterampilan rata – rata untuk melaksanakan suatu aktivitas dalam kondisi dan kecepatan normal. Perhitungan waktu normal dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$W_n = W_s \times (1 + p) \quad (2-8)$$

Dimana :

W_n = Waktu normal

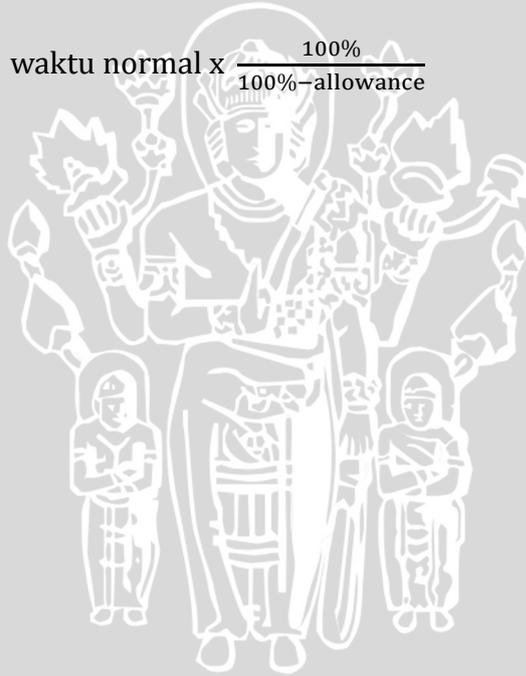
W_s = Waktu siklus/waktu pengamatan rata-rata

p = Faktor penyesuaian

2.10 Menghitung Waktu Baku

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu standar untuk setiap part harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau untuk faktor-faktor yang tidak dapat dihindarkan. Namun jangka waktu penggunaan waktu standar ada batasnya. Dengan demikian waktu baku tersebut dapat diperoleh dengan mengaplikasikan rumus berikut :

$$\text{waktu baku} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{allowance}} \quad (2-9)$$



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahap proses penelitian atau urutan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dalam menjalankan penelitian. Dengan adanya metodologi penelitian, maka penyusunan skripsi ini akan memiliki alur yang searah dan sistematis. Pada bab ini akan diuraikan mengenai prosedur dalam mengumpulkan dan mengolah data, termasuk jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, metode pengumpulan data, serta langkah-langkah penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Dalam skripsi ini jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Menurut Hussey (1997), penelitian kuantitatif adalah salah satu jenis penelitian yang diklasifikasikan atau ditinjau berdasarkan proses penelitian yang objektif dan berfokus pada pengukuran suatu kejadian atau fenomena. Penelitian kuantitatif dimulai dengan mengumpulkan data numerik lalu melakukan serangkaian uji statistik dalam proses pengolahan datanya, dan kemudian menganalisa hasil dari pengolahan data tersebut.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Desember 2013 – September 2014 di PR. Adi Bungsu yang berlokasi di Jalan Ki Ageng Gribig No. 45, KedungKandang, Malang.

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

3.3.1 Identifikasi Awal

Penjelasan secara sistematis mengenai tahap identifikasi awal adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah dilakukan dengan tujuan untuk mencari penyebab timbulnya masalah dan kemudian mencari permasalahan yang terjadi. Masalah yang diidentifikasi adalah mengenai pengaturan jumlah tenaga kerja dan penggunaan jumlah mesin (*maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper*) di PR. Adi Bungsu.

2. Studi Pustaka

Studi Pustaka digunakan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Sumber literatur diperoleh dari perpustakaan, perusahaan dan internet.

3. Studi Lapangan

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan pengamatan awal untuk mendapatkan gambaran dari kondisi sebenarnya obyek yang akan diteliti. Hal ini akan sangat bermanfaat bagi peneliti karena dapat memberikan gambaran yang jelas tentang proyek penelitiannya. Dari hasil studi lapangan ini peneliti dapat mengetahui permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut. Dalam survey pendahuluan ini dilakukan pengamatan awal pada obyek penelitian di PR. Adi Bungsu untuk mendapatkan gambaran mengenai proses produksi yang selama ini diterapkan di perusahaan.

4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah dengan seksama, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan.

5. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Hal ini ditujukan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis hasil selanjutnya.

3.3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dijelaskan mengenai metode pengumpulan data dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini.

3.3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut :

1. Penelitian Kepustakaan

Penelitian kepustakaan adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara menggali keterangan dari berbagai literatur seperti buku, karya ilmiah, internet, dan sumber – sumber pustaka lain yang diperlukan dalam penelitian ini. Penelitian kepustakaan digunakan untuk mendapatkan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian.

2. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan adalah suatu metode pengumpulan data yang dilakukan di lokasi penelitian secara langsung maupun tidak langsung maupun di tempat lain yang ada kaitannya dengan pembahasan. Penelitian lapangan terdiri dari :

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang dihadapi (Marzuki, 2000). Pengamatan dilakukan pada departemen produksi PR.Adi Bungsu.

b. Wawancara

Wawancara adalah cara pengumpulan data dengan tanya jawab sepihak yang dikerjakan secara sistematis dan berlandaskan pada tujuan penelitian, teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara berkomunikasi secara langsung (tatap muka) antara peneliti dengan responden atau narasumber untuk mendapatkan data dan keterangan yang menunjang mengenai penelitian ini. Dalam penelitian ini akan dilakukan wawancara dengan kepala bagian produksi, mandor SKT dan SKM, pembimbing lapangan dan karyawan PR.Adi Bungsu.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah penyimpanan sumber data yang berhubungan dengan pokok bahasan yang berasal dari dokumen – dokumen maupun buku laporan perusahaan yang berkaitan dengan obyek penelitian. Hasil pengambilan data dari dokumentasi digunakan peneliti sebagai bahan penunjang atau pelengkap yang bermanfaat dalam penelitian ini.

3.3.2.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung di lapangan. Berikut ini data primer yang di perlukan :

a. Data waktu operasi per proses kerja pengerjaan SKT

Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur waktu operasi per elemen pengerjaan rokok SKT oleh operator SKT dan proses pengepakan rokok kretek oleh operator *Verpack*. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan menggunakan metode jam henti *stopwatch time study*. Proses kerja diukur waktunya terhadap 10 orang operator SKT dan

10 orang operator *verpack*, dan masing-masing operator dengan 10 kali replikasi pengukuran waktu proses pengerjaan dan jumlah pengamatan akan ditambah apabila tidak memenuhi perhitungan kecukupan data. Proses kerja yang diukur waktunya antara lain : pelintingan rokok SKT, dan proses pengepakan rokok kretek,

2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari laporan atau arsip perusahaan. Berikut ini data sekunder yang diperlukan :

a. Profil dan Struktur Organisasi Perusahaan

Profil dan struktur organisasi perusahaan diperlukan untuk mengetahui siapa saja yang bertugas dan memegang jabatan di suatu departemen atau divisi pada PR.Adi Bungsu sehingga membantu mempermudah jika hendak bertanya kepada karyawan tentang hal – hal yang berkenaan dengan departemen/divisi tempat karyawan tersebut bertugas.

b. Data urutan proses produksi

Urutan proses produksi sebagai informasi penting dalam penelitian ini untuk mengetahui urutan dan alur proses produksi rokok di PR.Adi Bungsu sehingga nantinya mempermudah dalam memulai pengamatan dan pengambilan data.

c. Data jenis dan merek produk rokok

Data jenis atau merek rokok diperlukan untuk mengetahui merk rokok apa saja yang diproduksi PR.Adi Bungsu.

d. Data Permintaan rokok SKT dan SKM oleh distributor tahun 2012 dan 2013

Data permintaan rokok tahun 2012 – 2013 digunakan untuk mengetahui kuantitas dan intensitas pemesanan oleh distributor rokok yang bekerjasama dengan PR.Adi Bungsu. Selain itu juga dari data permintaan yang ada dapat diketahui pola permintaan (faktor tren,fluktuasi) rokok PR. Adi Bungsu.

e. Data *inventory* rokok sepanjang tahun 2012 dan 2013

Jumlah *inventory* setiap bulan selama tahun 2012 – 2013 dapat dijadikan acuan untuk mengatur berapa jumlah rokok SKT dan SKM yang harus diproduksi saat ada permintaan dari distributor .

- f. Data waktu kerja operator, jumlah operator SKT, *verpack* dan gajinya serta jumlah penggunaan mesin SKM (*maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper*).

Lama waktu bekerja operator erat kaitannya dengan jumlah rokok yang dapat dihasilkan tiap harinya, begitupula dengan jumlah mesin erat kaitannya dengan kuantitas rokok yang dapat dihasilkan mesin tersebut.

- g. Kapasitas mesin yang digunakan dalam pembuatan SKM (*maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper*).

Merupakan kemampuan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* yang dilihat dari kapasitas dan keluaran per satuan waktu untuk menghasilkan rokok, mengepak rokok, menempel pita cukai serta membungkus rokok dengan plastik sesuai dengan tugas masing – masing mesin tersebut.

3.4 Pengolahan Data

Untuk tahap pengolahan data pada penelitian ini tahap-tahapnya adalah sebagai berikut :

1. Peramalan permintaan rokok SKT dan SKM (per bulan) dengan *exponential Smoothing* dan *double exponential smoothing* .

Perhitungan peramalan permintaan rokok SKT dan SKM dengan *exponential Smoothing* dan *double exponential smoothing* bertujuan untuk mengetahui Perkiraan jumlah permintaan rokok SKT dan SKM oleh distributor. Setelah mengetahui jumlah perkiraan permintaan rokok SKT dan SKM, selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan untuk menentukan jumlah operator SKT dan *verpack* serta penggunaan jumlah mesin untuk pengerjaan rokok tersebut.

2. Pengolahan data waktu operasi per proses kerja.

Pengolahan data waktu operasi per proses kerja yaitu dengan melakukan uji keseragaman data, kecukupan data, kemudian menghitung waktu pengamatan rata-rata, waktu normal dan waktu baku.

3. Melakukan perhitungan jumlah operator SKT dan *verpack* yang dibutuhkan.

Tahap ini merupakan tahapan lanjutan dari tahap pengumpulan data permintaan rokok SKT. Dengan mempertimbangkan jumlah permintaan yang ada serta waktu standar pengerjaan rokok SKT dan proses pengepakan, maka dapat dihitung berapa jumlah operator optimal untuk kedua proses tersebut.

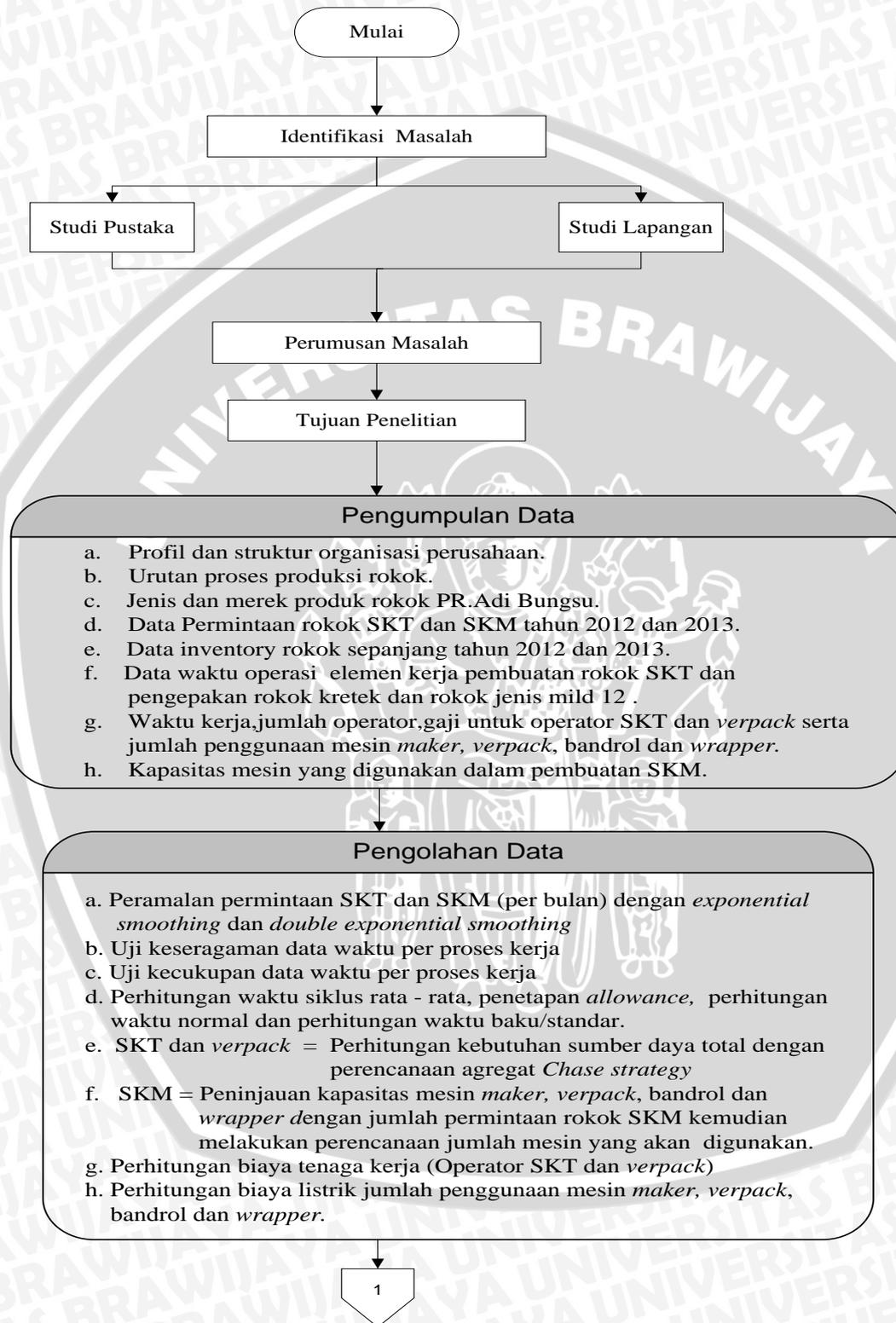
4. Perencanaan jumlah mesin yang akan digunakan (SKM).
Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* yang ditinjau dari jumlah permintaan rokok SKM dan disesuaikan dengan tingkat kapasitas masing – masing mesin tersebut.
5. Melakukan perhitungan biaya tenaga kerja (Operator SKT dan *verpack*).
Pada tahap ini akan dihitung biaya tenaga kerja (operator SKT dan *verpack*) untuk masing masing jenis perencanaan agregat.
6. Melakukan perhitungan biaya listrik jumlah penggunaan mesin.
Pada tahap ini akan dihitung biaya listrik jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* antara metode peramalan dan biaya listrik yang sudah dikeluarkan perusahaan.
7. Analisa hasil dan Pembahasan.
Pada tahap ini akan dilihat dan dianalisa biaya tenaga kerja berdasarkan perencanaan agregat jumlah tenaga kerjadan biaya tenaga kerja yang dikeluarkan perusahaan. Serta analisa dari biaya listrik jumlah penggunaan mesin *maker*, *verpack*, bandrol dan mesin *wrapper* antara metode peramalan dan biaya listrik yang sudah dikeluarkan perusahaan.

3.5 Kesimpulan dan Saran

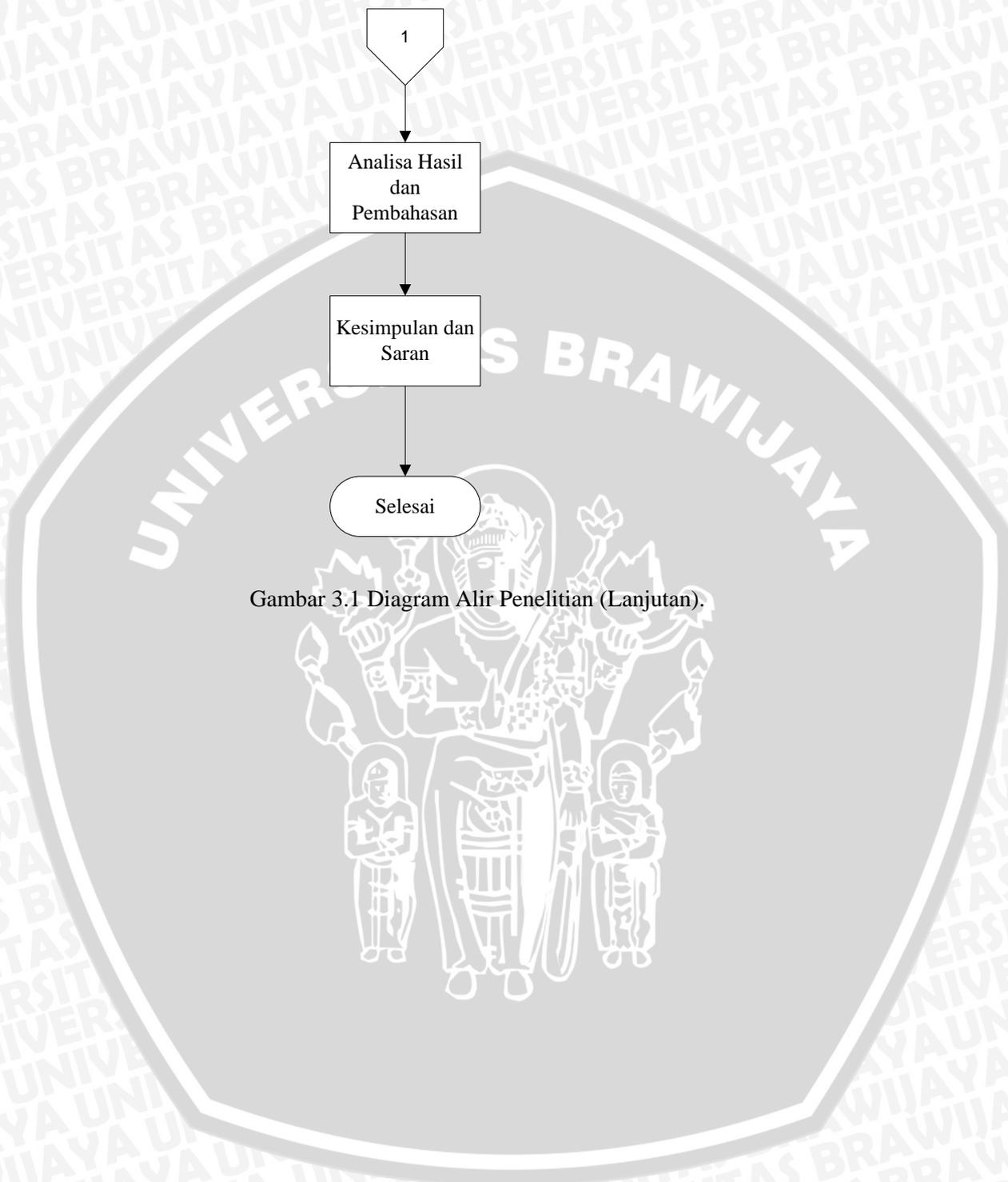
Merupakan bab yang berisi tentang kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan dan merupakan jawaban dari rumusan masalah serta saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan tahapan penelitian dalam bentuk diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).

DAFTAR PUSTAKA

- Devianti, Destriana Putri. 2010. *Analisis Perencanaan kebutuhan Operator dan Mesin Pada Assembly Pianika Dengan Menggunakan Metode Heijunka*. Program Studi Teknik Industri Universitas Brawijaya : Malang.
- Fadil, Ahmad. 2012. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya : PT.Gramedia Pustaka utama.
- Gasperz, Vincent. 2008. *Production Planning and Inventory Control berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka utama.
- Hussey, Jill et.al. 1997. 1997. *Business Research*. London : Macmillan Press LTD.
- Iwan, Pratama. 2009. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Surabaya : Guna Widya
- Kristinawati, Selia. 2001. *Integrasi Perencanaan Produksi agregat dan Perencanaan Kebutuhan Mesin*. Jurusan Teknik Industri Petra : Surabaya.
- Marzuki. 2000. *Metodologi Riset*. Yogyakarta : Bagian Penerbit Universitas Islam Indonesia.
- Meyers, Fred; Stewart, James. 2002. *Motion and Time Study for Lean Manufacturing, 3rd edition*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Milkovich, George et. al. 1981. *Man power and Applied Psychology*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Moekijat, Drs. 1982. *Perencanaan Tenaga Kerja*. Bandung : Penerbit Alumni
- Nasution, Arman Hakim. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta : Graha Ilmu
- Putranto, Christophel. 2012. *Perencanaan Agregat Contoh Soal dan Metode*. Jakarta: <http://cpratanto.blogspot.com/2012/01/perencanaan-agregat-contoh-soal-metode.html>
(diakses pada 10 Februari 2014)
- Shu San, Gan. 2001. *Integrasi Perencanaan Produksi Agregat dan Perencanaan Kebutuhan Mesin Pada Proses Produksi Ubin Keramik*. Jurusan Teknik Industri Petra : Surabaya.
- Sumurmunding. 2011. *Perencanaan Agregat Produksi*. Surabaya: <http://sumurmunding.wordpress.com/2011/01/07/mrp-perencanaan-agregat>
(diakses pada 10 Februari 2014)

Sutalaksana, Iftikar Z. dkk. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Bandung : Bandung.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Guna
Widya

Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Guna
Widya

Wignjosoebroto, Sritomo. 2009. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya :
Guna Widya.

