



**ANALISA PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE
VSM (*VALUE STREAM MAPPING*) UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN
WAKTU (STUDI KASUS UD. ALMAIDA)**

O.K Abdul Rahman Damanik¹, Vera Methalina Afma², Benedikta Anna Haulian Siboro³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

^{2,3}Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

Email: rahman.damanik@gmail.com¹, vera.afma@gmail.com², b.anna79@gmail.com³

ABSTRAK

Kelancaran produksi sangat penting untuk mencapai target yang ingin dicapai oleh produsen secara efisien. Hal ini dilakukan juga pada UD Almailda yang memproduksi *furniture*. Dalam proses produksi UD. Almailda masih banyak proses produksi yang menghabiskan banyak waktu produksi (*waste*), mulai dari awal pengerjaan hingga pada saat pengiriman produk ke *customer* terutama masih tingginya proses yang mengalami *lead time*, peralatan dan mesin yang tidak memenuhi kapasitas produksi.

Tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan dalam mengurangi pemborosan yang terjadi di UD. Almailda. Metode penelitian ini adalah *value stream mapping* (VSM) yang akan memetakan nilai setiap aktivitas pada setiap proses produksi yang terjadi bertujuan untuk mengetahui aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added*) dan yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) serta dapat memberikan usulan perbaikan dengan *future state map* untuk mengurangi *waste* waktu yang terjadi pada aktivitas proses produksi pintu panel petak 7.

Hasil dari penerapan dengan pendekatan *lean manufacturing* menggunakan *tool value stream mapping* dan menerapkan usulan perbaikan, dimana analisa tersebut membandingkan analisa *current state map* dengan *future state map*. Hasil dari penelitian ini mendapatkan hasil analisa *current state map* untuk aktivitas *value added* sebesar 5532 detik (49%) dan aktivitas *non value added* sebesar 5700 detik (51%), sedangkan hasil analisa *future state map* untuk aktivitas *value added* sebesar 5524 detik (75%) dan aktivitas *non value added* sebesar 1845 detik (25%).

Kata Kunci : *Waste, Lean Manufacturing, Value Stream, value added, Non Value Added, Current State Map, Future State Map.*

**ANALYSIS OF LEAN MANUFACTURING APPROACH WITH VSM (VALUE
STREAM MAPPING) METHOD TO REDUCE TIME DEVELOPMENT
(CASE STUDY UD.ALMAIDA)**

ABSTRACT

The smooth production is very important to achieve the targets to be achieved by producers efficiently. This is done also on the UD Almailda which produces furniture. In production process. Almailda is still a lot of production process that spend time of production (*waste*), starting from the beginning of the work up to the time of delivery of product to *customer* especially still high process lead time, equipment and machine that do not fulfill production capacity.

The purpose of this study is to provide suggestions for improvement in reducing waste that occurred in UD. Almailda. The method used is *value stream mapping* that will map the value of each activity in each production process that occurs so it can be known which activities can provide value added and not provide added value (*non value added*) and can provide suggestions for improvement with *future state map* to reduce the waste of time that occurs in the activity of panel door panels 7.

The results of the lean manufacturing approach using the value stream mapping tool and applying the proposed improvement, where the analysis compares the current state map analysis with the future state map. The result of this research get result of analysis of current state map for value added activity equal to 5532 sec (49%) and non value added activity equal to 5700 sec (51%), whereas result of analysis of future state map for value added activity equal to 5524 sec (75%) and non value added activity of 1845 seconds (25%).

Keywords: Waste, Lean Manufacturing, Value Stream, Value added, Non Value Added, Current State Map, Future State Map.

PENDAHULUAN

UD. Almaida adalah sebuah perusahaan kecil menengah yang bergerak dibidang pembuatan *furniture*. Barang yang dihasilkan berupa meja, kursi, rak TV, dan lain-lain yang terbuat dari kayu, aluminium, dan besi. UD Almaida menggunakan sistem pesanan, dimana pesanan tersebut sangat bervariasi baik dari segi bahan baku, model, dan spesifikasinya. Semua pesanan tersebut tergantung keinginan dari pelanggan itu sendiri atau dari pihak *konsumen*. Pada proses produksi di UD. Almaida umumnya menggunakan mesin-mesin yang dikendalikan oleh manusia (*man*). Dimana pada proses produksinya UD. Almaida memerlukan waktu proses produksi dari *raw material* hingga produk jadi memerlukan waktu kurang lebih 3,5 jam.

Dalam hasil produksi dan pengiriman barang UD. Almaida sering mendapat kendala yaitu mengalami keterlambatan dan penyerahan produk pada konsumen karena dalam proses produksi UD. Almaida masih banyak proses produksi yang menghabiskan banyak waktu produksi (*waste*), mulai dari awal pengerjaan hingga pada saat pengiriman produk ke *costumer*. Adapun permasalahan yang ditemui di UD tersebut adalah adanya proses produksi yang kurang efisien yaitu masih tingginya proses yang mengalami *lead time*, peralatan dan mesin yang tidak memenuhi kapasitas produksi.

LANDASAN TEORI

Value stream mapping (VSM) merupakan metode I untuk memetakan suatu aliran produksi dan aliran informasi untuk memproduksi suatu produk dari masing-masing stasiun kerja serta merencanakan keadaan kedepannya dengan performa yang lebih baik. *Value stream mapping* dapat menjadi langkah awal untuk menentukan awal pemborosan yang terjadi pada proses produksi serta mengidentifikasi masalahnya. *Value stream mapping* memperhatikan serta mengidentifikasi masalah mulai dari kedatangan bahan baku dari supplier yang melalui tahap-tahap proses produksi sampai pengiriman produk hingga ke pelanggan akhir.

Tujuan pemetaan dari VSM adalah untuk mengidentifikasi seluruh jenis pemborosan di semua proses-proses produksi sehingga dapat

melakukan perbaikan dalam upaya mengurangi pemborosan tersebut. Langkah yang diambil dalam mengurangi pemborosan adalah dengan memperbaiki seluruh aliran bukan hanya mengoptimalkan aliran secara setengah-setengah. Hal ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan dalam memperbaiki keseluruhan proses produksi.

VSM dapat menyajikan upaya optimal bagi perusahaan. Manfaat yang diperoleh dengan penerapan konsep VSM adalah sebagai berikut :

1. Membantu perusahaan menggambarkan aliran secara keseluruhan mulai dari proses awal sampai proses akhir, dengan begitu lebih jelas seluruh aliran.
2. Pemetaan membantu perusahaan melihat seluruh pemborosan yang terjadi pada proses produksi.
3. VSM memberikan pemahaman mengenai proses manufaktur.
4. Sebagai dasar rencana *implementasi*, membantu merancang bagaimana mengoperasikan keseluruhan aliran proses yang hilang dalam mengupayakan *lean manufacturing* yang diinginkan.
5. VSM menunjukkan hubungan antara aliran informasi dan aliran material.
6. *Value stream mapping* menggambarkan secara terperinci tentang fasilitas produksi yang dioperasikan dalam upaya menciptakan aliran yang sesuai dengan rencana.

Dalam *value stream mapping*, terdapat dua pemetaan yang digambarkan yaitu pembuatan *current state map* dan *future state map*, pembuatan *current state map* untuk memetakan kondisi lantai produksi aktual, dimana segala informasi yang terdapat pada setiap proses dicantumkan dalam pemetaan. *Current state map* digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan serta sumbernya. Setelah identifikasi dilakukan baru dapat membuat *future state map*. *Future state map* merupakan kondisi dimasa mendatang sebagai usulan perbaikan dari *current state map* yang telah dilakukan.

Menurut Hines dan Rich (1997) merumuskan tujuh alat pemetaan aliran nilai untuk menggambarkan pemborosan. Diantara tujuh *tools* tersebut, peneliti menggunakan *tools Process Activity Mapping*. Dengan menggunakan alat ini dapat diperoleh informasi mengenai total waktu untuk aktivitas yang bernilai tambah atau tidak



bernilai tambah, total jarak dan total waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan material, dan jumlah operator di setiap proses, dimana data-data ini dapat dijadikan dasar untuk melakukan analisis dan perbaikan disetiap proses.

Pengukuran Waktu (*Time Study*)

Pengukuran Waktu kerja (*Time Study*) merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran waktu secara garis besar terdiri dari 2 jenis, yaitu pengukuran waktu langsung dan pengukuran waktu tidak langsung. (Iftikar, 2006)

Keseragaman Data

Untuk memastikan bahwa data yang telah diambil dari suatu pekerjaan, maka dilakukan pengujian terhadap keseragaman data. Beberapa rumus yang diperlukan dalam pengujian keseragaman data untuk jam henti sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-x)^2}{N-1}} \quad (2)$$

$$BKA = \bar{x} + k\sigma \quad (3)$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma \quad (4)$$

dimana:

\bar{x} = Nilai rata-rata

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

σ = standar deviasi

k = tingkat kepercayaan

Uji Kecukupan Data

Aktivitas pengukuran kerja merupakan proses *sampling*, semakin besar jumlah siklus kerja yang diamati, maka akan mendekati kebenaran terhadap data waktu yang diperoleh. Karena adanya keterbatasan waktu untuk melakukan *sampling*, maka diperlukan suatu cara untuk menentukan jumlah *sampling* yang cukup memadai untuk digunakan dalam menentukan waktu dari proses.

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (5)$$

dimana :

N' = jumlah observasi yang dibutuhkan

N = jumlah observasi aktual yang dilakukan

K = koefisien

S = derajat ketelitian

Jika $N' < N$ maka jumlah observasi aktual dianggap cukup.

Waktu Siklus

Waktu siklus adalah antara penyelesaian dari dua pekerjaan berturut-turut, asumsikan konstan untuk semua pekerjaan. Dapat dikatakan waktu siklus merupakan hasil pengamatan secara langsung yang tertera dalam *stopwatch*, rumus sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum xi}{N} \quad (6)$$

Dimana :

W_s = waktu siklus

$\sum Xi$ = jumlah seluruh waktu pengamatan

N = banyak pengamatan

Waktu Normal

Waktu normal didapatkan dari rata-rata waktu pengamatan dikalikan dengan *performance rating*, rumus sebagai berikut :

$$W_n = W_s \times (1 + performance) \quad (7)$$

Waktu Baku

Waktu baku atau juga disebut sebagai waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, dengan memperhitungkan waktu kelonggaran sesuai dengan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan. Waktu baku (waktu standar) dihitung sebagai berikut :

$$W_b = W_n \times (1 + allowance) \quad (8)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian pada UD. Almaida dilakukan pemecahan masalah terhadap pemborosan (*waste time*) yang menghambat proses produksi, dengan melakukan penggambaran rincian proses produksi pada *current state map* dengan menggunakan *tool value stream mapping* dimana untuk proses ini diperlukan data aliran proses produksi, aliran material, dan data waktu sebelum penelitian. Hasil dari penggambaran tersebut akan dianalisa dan membandingkan waktu aktual dengan waktu standard yang akan memperoleh perbandingan proses yang mengalami pemborosan (*waste time*). Untuk mengurangi *waste* tersebut akan dilakukan solusi pengurangan *waste* dan melakukan penggambaran *future state map*.

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi

tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

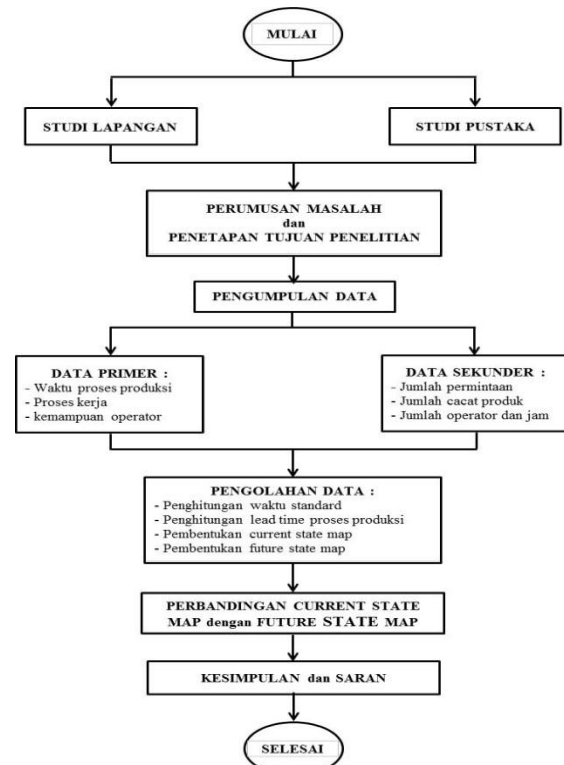
Dalam penelitian ini variabel bebasnya antara lain adalah :

- a. Waktu siklus
Variable waktu siklus adalah variable *independen* yang menyatakan waktu penyelesaian produk.
- b. *Rating factor*
Variable *rating factor* adalah variabel independen yang menyatakan faktor penyesuaian yang diberikan peneliti atas kewajaran kerja operator.
- c. Urutan proses produksi
Variabel ini adalah variabel *independen* yang menyatakan rincian dari langkah-langkah dalam proses pembuatan produk.
- d. Aliran material dan aliran informasi
Variabel aliran material adalah variabel independen yang menyatakan urutan penggunaan material dari proses awal hingga produk jadi. Variabel aliran produksi adalah variabel independen yang menyatakan cara pemberian dan penerimaan informasi dalam proses pembuatan produk.
- e. Rincian proses produksi dalam *value mapping stream*
Variabel ini adalah variabel dependen yang menyatakan penggambaran peta pembuatan produk secara keseluruhan disertai aliran informasi.
- f. *Waste time*
Variabel ini adalah variabel yang menyatakan pemborosan waktu yang terjadi.

Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah :

- a. Waktu standar
Variabel ini adalah variabel dependen yang menyatakan waktu normal penyelesaian produk yang diberi faktor penyesuaian.
- b. *Future state map* yaitu pemetaan proses produksi setelah dilakukan pengurangan *waste*.

Diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa *Current State Map*

Pada *current state map*, dilakukan *process activity mapping* yang akan memberikan gambaran aliran proses, mengidentifikasi apakah adanya pemborosan dan informasi waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas dalam setiap tahap produksi. Pengelompokan waktu dilakukan berdasarkan jenis kegiatan dengan menjumlahkan aktivitas-aktivitas yang memberi nilai tambah dan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah. Dari kondisi *current state map* diketahui bahwa operasi merupakan aktivitas yang bernilai tambah (*value added*), inspeksi, transportasi dan *storage* berjenis penting tapi tidak bernilai tambah, sedangkan *delay* adalah aktivitas yang dihindari untuk terjadi sehingga merupakan aktivitas berjenis tidak bernilai tambah (*non value added*). Melalui *process activity mapping* diperoleh hasil data seperti berikut :

Tabel 1 Rekapitulasi *Process Activity Mapping – Current State map*

No	Jenis kegiatan	Jumlah Kegiatan	Waktu (detik)	Persentase
1	Operasi	35	5532	49%
2	Transportasi	36	395	4%
3	Inspeksi	7	667	6%
4	Delay	16	4638	41%
Total		94	11232	



Rincian aktivitas proses yang termasuk dalam aktivitas *Value Added (VA)* dan *Non Value Added (NVA)* dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Total Waktu VA dan NVA

No	Aktivitas Bagian	Value Added	Non Value Added
		Waktu (detik)	Waktu (detik)
1	Sisi samping	703	625
2	Sisi atas	125	928
3	Sisi bawah	125	895
4	Pembatas	1400	1035
5	Daun pintu	835	980
6	Pengait pintu	78	15
7	Perakitan	2266	1222
Total		5532	5700
Jumlah keseluruhan (VA+NVA)		11232	

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa total waktu untuk sekali produksi pintu petak 7 sebesar 11232 detik atau 3,12 jam, waktu proses sebesar 5532 detik, sehingga efektifitas produksi pintu petak 7 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas produksi} = \frac{\text{Waktu proses}}{\text{Total Waktu Produksi}} \times 100\%$$

$$= \frac{5532}{11232} \times 100\% = 49,25 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, didapati efektifitas produksi sebesar 49,25%, hasil ini menunjukkan bahwa efektifitas produksi belum cukup baik maka, harus dilakukan perbaikan untuk mencapai tingkat efektifitas yang maksimal.

2. Rancangan Pengurutan kerja

Sebagai langkah awal dalam melakukan perbaikan. Proses *implementasi* membutuhkan keterlibatan seluruh pekerja untuk dapat berperan aktif sehingga tujuan dalam melakukan perbaikan dapat tercapai yaitu meminimumkan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah. Beberapa tindakan yang dilakukan dalam strategi implementasi adalah sebagai berikut:

- Membentuk tim penerapan *future state map*.
- Melakukan perbaikan prosedur kerja.
- Melakukan perencanaan dan pengendalian produksi.

3. Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan dilakukan dengan rancangan *future state mapping*, yang dilakukan dengan cara mengelompokkan aktivitas proses yang sejenis sehingga dalam pengerjaannya hanya dilakukan sekali *set up* terhadap mesin dan pengukuran hanya dilakukan pada pemotongan dan memberikan tanda terhadap komponen, sisi mana yang akan dipahat sehingga disaat pemahatan tidak lagi dilakukan pengukuran.

Tabel 3 Rekapitulasi *Process Activity Mapping – Future State map*

No	Jenis kegiatan	Jumlah Kegiatan	Waktu (detik)	Persentase
1	Operasi	15	5524	75%
2	Transportasi	17	220	3%
3	Inspeksi	4	500	7%
4	Delay	2	1125	15%
Total		38	7369	

Rincian aktivitas proses yang termasuk dalam aktivitas VA dan NVA dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 Total Waktu VA dan NVA

No	Aktivitas Bagian	Value Added	Non Value Added
		Waktu (detik)	Waktu (detik)
1	Pemotongan kayu	1692	570
2	Sisi samping	431	210
3	Sisi atas, Sisi bawah dan Pembatas	610	795
4	Pengait pintu	78	15
5	Daun pintu	265	25
6	Perakitan	2448	230
Jumlah		5524	1845
Jumlah keseluruhan (VA+NVA)		7369	

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel .4, didapatkan bahwa waktu hasil kegiatan *value added* dan *non value added* pada *current state map* dan *future state map* tersebut adalah *non value added* dari 5700 detik (49%) menjadi 1845 detik (25%).

4. Perbandingan Analisa *Current State Map* dengan Analisa *Future State Map*

Dari hasil analisa *current state map* dan analisa *future state map* maka dihasilkan data perbandingan anatara analisa *current state map* dengan analisa *future state map* sebagai berikut :

Tabel 5 Rekapitulasi Perbandingan Hasil Analisa *Current State Map* dengan *Future State Map*

Keterangan	Current State Map		Future State Map	
	Non Value Added	Value Added	Non Value Added	Value Added
Waktu (detik)	5700	5532	1845	5524
Persentase (%)	51%	49%	25%	75%

Dari Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa *production lead time* berkurang dari 11232 detik menjadi 7369 detik. Perbedaan antara *current state map* dan *future state map* dari aliran proses pembuatan pintu panel petak 7 adalah 3863 detik. Rancangan *future state map* yang telah dibuat dengan melakukan usulan perbaikan bukan merupakan hasil akhir yang terbaik dalam mengurangi pemborosan pada aliran proses pembuatan pintu petak 7. *Future state map* merupakan bagian dari perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*), sehingga

setelah kondisi perbaikan yang diusulkan pada *future state map* tercapai, perusahaan perlu memetakan kembali kondisi perusahaan sebagai *current state map*, dan menganalisisnya kembali dan membuat rancangan perbaikan untuk mencapai kondisi yang lebih baik lagi. Hal ini sesuai dengan salah satu prinsip toyota untuk terus menerus melakukan perbaikan (*continuous improvement*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis aliran proses dalam proses pembuatan pintu panel petak 7, Kegiatan *non value added* berkurang dari 5700 detik (49%) menjadi 1845 detik (25%), sedangkan kegiatan *value added* meningkat dari 5532 detik (51%) menjadi 5524 detik (75%). Berdasarkan hasil perhitungan *value stream mapping*. Waktu proses dapat berkurang, Ini diperoleh dengan melakukan pengelompokan aktivitas *value added* dan aktivitas *non value added*, analisis aktivitas yang dapat dieliminasi dan dikombinasi kemudian direncanakan keadaan kedepannya yang digambarkan pada *future state map*, sehingga dapat meningkatkan *out put* produksi.

Saran

Saran yang dapat diberikan kepada perusahaan agar menjadi masukan yang berguna untuk perbaikan di masa yang akan datang yaitu:

1. Untuk dapat mengatasi pemborosan yang terjadi di sepanjang *value stream*, seluruh operator diharuskan konsisten dalam pekerjaannya, sehingga dapat meningkatkan produktivitas produksi (*output*) yang lebih baik dan tidak berpotensi menimbulkan pemborosan waktu pada setiap pekerjaan.
2. Kesadaran untuk terus melakukan perbaikan harus dimiliki setiap pekerja di segala aspek dimulai dengan memberikan penyuluhan mengenai pentingnya melakukan perbaikan tersebut demi kemajuan perusahaan, seperti memberikan pelatihan intensif terhadap para pekerja dan sebagainya.
3. Untuk memudahkan dalam melaksanakan tugasnya masing-masing, sebaiknya dibuat sistem informasi sesuai SOP sehingga tidak terjadi *rework*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, Jay. 2006. *Lean Six Sigma Demystified*
- Gaspersz, V.2007. "*Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*". Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting,R. 2007. *Sistem Produksi*, Edisi Pertama cetakan pertama. Yogyakarta Graha ilmu.
- Groovver, M.P. 2005. *Otomasi Sistem Produksi dan Computer-integrated Manufacturing*, Surabaya, Guna Widya
- Hines, Peter dan Rich, Nick 1997. The Seven Value Stream Mapping Tools, *International Journal of Operational and Production Management*, Vol.17
- Purnomo, H. 2003. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ratnaningtyas, 2009. Implementasi *Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Lead Time Shoulder Studi Kasus PT. Barat Indonesia*. Tesis Management Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Jakarta : P.T. Guna Widya.