



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Penyebab Timbulnya Cacat Dan Solusi Perbaikan Pada Produk Jerry Can Menggunakan Fault Tree Analysis (Studi Kasus Di PT. ACI)

Author : Andri Nasution dan Meilani Aritonang
DOI : 10.32734/ee.v2i3.777
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Penyebab Timbulnya Cacat Dan Solusi Perbaikan Pada Produk Jerry Can Menggunakan Fault Tree Analysis (Studi Kasus Di PT. ACI)

Andri Nasution, Meilani Aritonang

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

ihun_mama@yahoo.co.id, meilaniaritonang@gmail.com

Abstract

PT. The ACI factory is a factory engaged in the packaging of cooking oil, before cooking oil is packaged, the factory first makes the Jerry Can be processed. The process of production does not always run smoothly, judging from the field phenomenon that occurs in Jerry Can products, namely many defective products obtained by the company amounting to 5% of the total products produced per hour, and not infrequently get defective products after the compression test and drop test. This study aims to make improvements to the disability problems obtained. The factors that cause disability are seen using the Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram) method, then provide suggestions for improvements so as to reduce the number of defects using the Affinity Diagram method based on Fault Tree Analysis (FTA). Based on the results of data processing, it was found that defective repairs were carried out by implementing a warehouse layout design, carrying out socialization of work procedures before the production process began, conducting routine checks on the machine, and balancing the company before and after the pause. on each work shift..

Keyword: Jerry can; FTA; Cause and Effect Diagram; Fishbone Diagram; Fault Tree Analysis; Diagram Afinitas, Defect

Abstrak

Pabrik PT. ACI merupakan pabrik yang bergerak dalam pengemasan minyak goreng, sebelum minyak goreng dikemas, terlebih dahulu pabrik melakukan proses pembuatan *jerry can*. Proses produksi tidak selalu berjalan lancar, dilihat dari fenomena lapangan yang terjadi pada produk *jerry can* yaitu banyak produk cacat yang didapatkan perusahaan sebesar 5% dari jumlah keseluruhan produk yang dihasilkan per satu jam nya, dan tidak jarang didapatkan cacat produk setelah melakukan proses *compression test* dan *drop test*. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan dari permasalahan cacat yang didapat. Faktor –faktor terjadinya penyebab cacat dilihat menggunakan metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)*, lalu memberikan saran perbaikan sehingga dapat mengurangi jumlah cacat tersebut dengan menggunakan metode *Diagram Afinitas* berdasarkan *Fault Tree Analysis (FTA)*. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh bahwa perbaikan cacat yang dilakukan adalah menerapkan perancangan ulang tata letak gudang, menerapkan sosialisasi prosedur kerja sebelum proses produksi dimulai, melaksanakan pengecekan rutin pada mesin, serta perusahaan menyeimbangkan waktu kerja sebelum dan sesudah istirahat pada setiap *shift* kerja yang ada.

Kata Kunci: Jerry can; FTA; Cause and Effect Diagram; Fishbone Diagram; Fault Tree Analysis; Diagram Afinitas, Defect

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

PT. ACI merupakan salah satu perusahaan di bidang pengemasan minyak goreng yang memproduksi *jerry can*. PT. ACI merupakan perusahaan penanaman modal asing (PMA) dan perkembangannya termaksud pesat, dilihat dengan tingginya permintaan produk. Sistem Pendistribusian produk menggunakan sistem *make to order*, dengan strategi pemasaran berdasarkan pelanggan tetap perusahaan. PT ACI dalam mengatasi persaingan sangat mementingkan *quality, price*, lama pengiriman dan mengurangi komplain agar dapat bersaing dengan perusahaan lain. Oleh sebab itu, PT. ACI selalu menjaga kualitas produknya agar sesuai dengan Standar Mutu yang ada [1].

Proses produksi *jerry can* di PT. ACI tidak selalu berjalan lancar. Salah satu faktor yang paling mempengaruhi proses produksi *jerry can* adalah cacat produk. Begitu pula produk *jerry can* yang dihasilkan harus sesuai dengan Standar Mutu Produk *Jerry can* di PT. ACI, namun, adapun kendala yang sering dihadapi PT. ACI adalah adanya produk cacat (*defect/reject*) disebabkan oleh berbagai factor yang ada, baik dari segi material, *method, man power* dan *machine*.

Adapun jenis cacat *jerry can* yang terjadi adalah cacat visual, yaitu *blackdot*, mulut, warna, bolong, tipis yang disebabkan oleh berbagai faktor yang ada. Adapun tahapan yang dilakukan pada proses inspeksi ialah: tahap Inspeksi *jerry can* dengan diperiksa secara visual apakah terdapat cacat *jerry can* secara langsung, kemudian tahap pengujian *drop test* serta *compression test*, apakah terdapat produk yang tidak standarisasi. *Jerry can* yang memiliki cacat tersebut kemudian dipisahkan untuk pengerjaan ulang (*rework*), dimana proses ini menimbulkan kerugian biaya dan efisiensi waktu bagi perusahaan.

Perbaikan cacat *jerry can* dilakukan dengan cara menganalisis penyebab terjadinya cacat tersebut menggunakan metode *Cause and Effect Diagram*, kemudian menggunakan metode *Diagram Afinitas* agar diperoleh solusi perbaikan dari *Fault Tree Analysis* sebelumnya.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi PT. ACI adalah banyaknya produk cacat *jerry can*. Tindakan yang dilakukan PT. ACI untuk mengatasi permasalahan ini adalah dilakukan pengerjaan ulang atau (*rework*) yaitu dimana produk yang telah berada pada penghujung proses harus kembali diolah dari proses awal. Hal ini tentunya menimbulkan kerugian biaya dan efisiensi waktu bagi pabrik.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kesalahan dalam proses produksi, serta untuk mencari penyebab terjadinya cacat, lalu memberikan saran perbaikan sehingga dapat mengurangi jumlah cacat tersebut.

2. Studi Literatur

2.1. Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)

Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) yang diperkenalkan pertama kalinya oleh Profesor Kaoru Ishikawa (Tokyo University) pada tahun 1943. Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Disamping itu juga diagram ini berguna untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah [3].

Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 4faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Manusia (*man*)
2. Metode kerja (*work method*)
3. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*machine/equipment*)
4. Bahan-bahan baku (*raw material*)

2.2. Fault Tree Analysis (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) adalah suatu model diagram yang terdiri dari beberapa kombinasi kesalahan (*fault*) secara paralel dan secara berurutan yang mungkin menyebabkan awal dari *failure event* yang sudah ditetapkan. *Fault Tree Analysis* (FTA) awalnya diperkenalkan pertama kali pada tahun 1962 di *Bell Telephone Laboratories* oleh HA Watson, di bawah US Air force divisi balistik sistem yang berkaitan dengan studi tentang evaluasi keselamatan sistem peluncuran *minuteman missile* antar benua. *Boeing company* memperbaiki teknik yang dipakai oleh *Bell Telephone laboratories* dan memperkenalkan program komputer untuk melakukan analisis dengan memanfaatkan *Fault Tree* baik secara kualitatif maupun kuantitatif [3].

Secara sederhana FTA dapat diuraikan sebagai suatu teknik analitis dimana suatu status yang tidak diinginkan menyangkut kesalahan suatu system yang dianalisa dalam konteks operasi dan lingkungannya untuk menemukan semua cara yang dapat dipercaya dalam peristiwa yang tidak diinginkan dapat terjadi. *Process FTA*, yaitu alat yang digunakan untuk menganalisa kemungkinan sumber-sumber risiko sebelum timbulnya kerugian.

Berikut adalah simbol-simbol pada *Fault Tree Analysis* (FTA) beserta keterangannya.

Tabel 1. Simbol - simbol FTA

Simbol	Keterangan
	Merupakan <i>OR Gate</i> , yaitu kesalahan pada <i>output</i> akan terjadi dikarenakan oleh salah satu penyebab atau lebih.
	Merupakan <i>AND Gate</i> , yaitu kesalahan pada <i>output</i> akan terjadi dikarenakan semua penyebab yang ada di bawahnya.
	Merupakan <i>resultant event</i> atau penyebab munculnya elemen bahan baku, metode kerja, manusia, dan mesin.
	Merupakan faktor dasar yang menyebabkan terjadinya kecacatan produk

Sumber : Achmad Suntoro, *Fault Tree Analysis (FTA) Potensi Ledakan Gas Hidrogen pada Sistem Tunggu Reduksi Me-11 Proses Pembuatan Bahan Bakar Nuklir Pltn (Urania Vol. 18 No. 2, Juni 2012 : 59 – 119)* [4]

2.3. Diagram Afinitas

Metode ini diciptakan oleh Jiro Kawakita pada tahun 1960-an, sehingga sering disebut juga metode KJ. Diagram afinitas adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan sejumlah besar gagasan, opini, solusi dan sebagainya yang bersifat data verbal, kemudian mengelompokkannya ke dalam kelompok-kelompok yang sesuai dengan hubungan alamiahnya [5].

Metode ini biasa digunakan untuk menentukan dengan akurat (*pinpointing*) masalah dalam situasi yang kacau (*chaotic*) dengan harapan dapat menghasilkan strategi solusi untuk penyelesaian masalah tersebut.

3. Metode Penelitian

Pemecahan terhadap permasalahan di atas dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram* (*Fishbone Diagram*) untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat tersebut, dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menganalisa kemungkinan sumber-sumber risiko sebelum timbulnya kerugian, dan metode *Diagram Afinitas* untuk memberikan saran perbaikan sehingga dapat mengurangi jumlah cacat tersebut.

3.1. Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Studi Lapangan
Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai gambaran umum dan kondisi perusahaan yang sebenarnya.
- Studi Literatur
Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dan lebih memahami teori-teori yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Sumber literatur berasal dari buku, jurnal, serta studi terhadap penelitian terdahulu dengan topik utama.
- Rumusan Masalah
Berdasarkan studi lapangan dan studi literatur, akan diketahui permasalahan yang ada sehingga dapat dirumuskan permasalahan yang sedang diteliti.
- Tujuan Penelitian
Penentuan tujuan penelitian digunakan untuk menjelaskan tujuan apa saja yang ingin dicapai dengan diadakannya penelitian.
- Pengumpulan Data
Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder antara lain:
 - Data gambaran umum perusahaan
 - Data uraian proses produksi
 - Data standar mutu bahan dan produk
 - Data mesin dan peralatan produksi
- Pengolahan Data
Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:
 - *Cause and Effect Diagram* (*Fishbone Diagram*)
 - *Fault Tree Analysis* (FTA)
 - *Diagram Afinitas*

- Analisis dan Kesimpulan
 - Analisis dan kesimpulan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:
 - Menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya cacat tersebut dengan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)*.
 - Menganalisis sumber resiko kerugian yang terjadi dengan metode *Fault Tree Analysis (FTA)*.
 - Menampilkan ide-ide perbaikan dari permasalahan yang didapat dengan metode *Diagram Afinitas*.
 - Menarik kesimpulan yang merupakan ringkasan akhir yang mampu menjawab rumusan penelitian yang dilakukan serta memberikan saran penelitian.

Berikut merupakan *flowchart* langkah-langkah penelitian.



Gambar 1. *Flowchart* penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)*

Berdasarkan *cause and effect diagram* dapat diketahui penyebab terjadi kecacatan pada produk *jerry can*.

- *Material*
Ditinjau dari aspek *Material*, terdapat beberapa keadaan seperti menumpuknya bahan baku yang dibiarkan dalam area terbuka dalam kurun waktu yang cukup lama. Kondisi ini dapat menyebabkan bahan baku kotor. Selain itu bahan terkontaminasi debu dan kotoran sehingga bahan baku tidak sesuai standar.
- *Method*
Metode kerja sangat menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Adapun masalah yang mungkin timbul yang berhubungan dengan metode kerja yaitu tindakan pekerja yang kurang komunikasi dengan supervisor, kemudian pengaturan sistem pendingin yang tidak sesuai yang dilakukan pekerja karena mengabaikan SOP.
- *Machine*

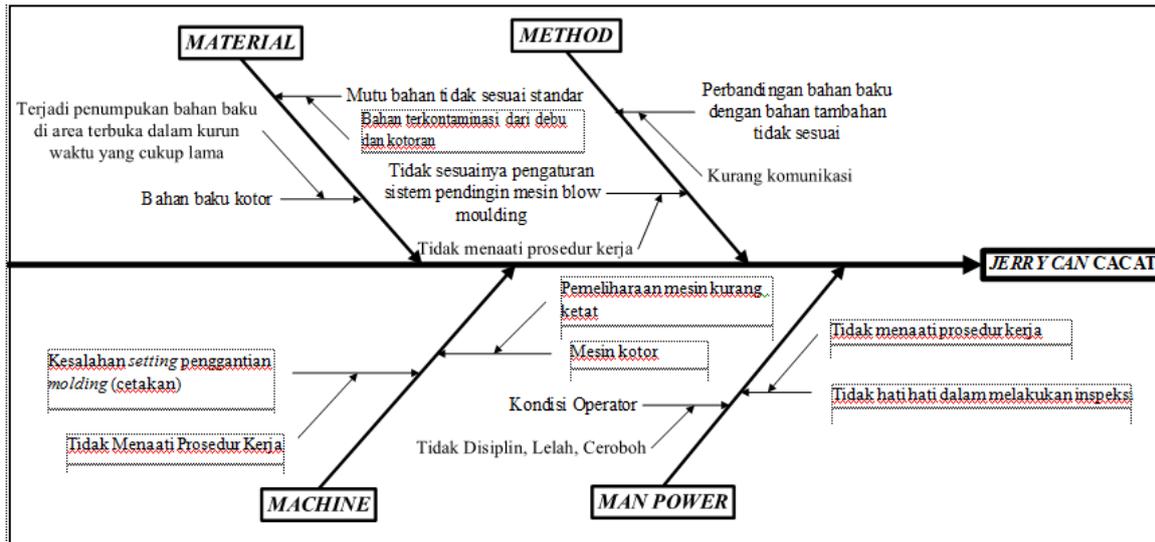
Kondisi mesin sangat menentukan kualitas *output* yang dihasilkan. Dalam hal ini kurang ketatnya prosedur pemeliharaan mesin yang menyebabkan masih terdapat mesin yang kotor dan memungkinkan kurang optimalnya mesin bekerja. Adanya kesalahan *setting* penggantian cetakan mengakibatkan penyesuaian terhadap mesin dan mengakibatkan kerja mesin kurang optimal dikarenakan operator tidak menaati prosedur kerja.

- *Man Power*

Manusia merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kesalahan dalam produksi. Kelalaian atau ketidakteelitian operator dapat berakibat buruk pada produk yang dihasilkan. Operator yang tidak menaati prosedur kerja menyebabkan proses inspeksi kurang hati-hati sehingga produk cacat masih ditemukan. Kondisi operator yang tidak disiplin, ceroboh dan lelah akan mengakibatkan kerugian pada prosedur kerja, sehingga produk yang dihasilkan masih ditemukan cacat.

Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram) cacat *blister* pada produk *jerry can* di PT. ACI dapat dilihat pada Gambar

2.



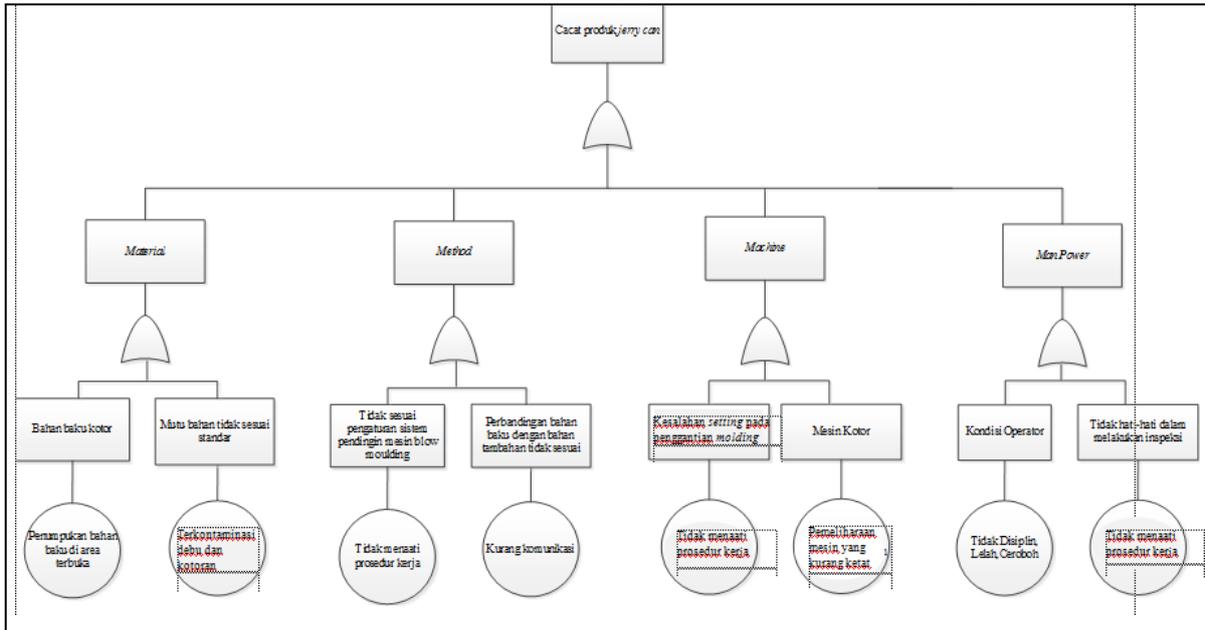
Gambar 2. *Cause and effect diagram* cacat pada produk *jerry can* di PT. ACI

4.2. *Fault Tree Analysis (FTA)*

Berikut merupakan tahapan prosedur dalam pembuatan *Fault Tree Analysis (FTA)*, dapat dilihat dibawah ini :

1. Pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*).
2. Kemudian merinci sebab-sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi.

Konstruksi dari *Fault Tree Analysis (FTA)* meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang OR dan gambar FTA dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Fault tree analysis cacat pada produk jerry can di PT. ACI

Berdasarkan analisis fenomena di lapangan yang saya lihat, didapatkan akar permasalahan dari *Fault Tree Analysis* di atas antara lain:

1. Penumpukan bahan baku di area terbuka mengakibatkan bahan baku tidak sesuai standar
2. Operator kurang komunikasi
3. Tidak menaati prosedur kerja
4. Kondisi Operator

Setelah menganalisis penyebab permasalahan, selanjutnya dibuat solusi dengan diagram afinitas.

4.3. *Diagram Afinitas*

Diagram afinitas merupakan suatu metode *brainstorming* yang dapat digunakan untuk membantu mengatasi segala masalah yang timbul karena kegagalan masa lalu. Diagram afinitas ini hanyalah menampilkan ide perbaikan dari permasalahan yang didapat, adapun solusi yang dapat diterapkan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram afinitas solusi wspada produk jerry can di PT. ACI

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan diatas adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)* diperoleh faktor-faktor penyebab timbulnya cacat pada produk *jerry can* di PT. ACI yaitu terjadi penumpukan bahan di area terbuka; Bahan terkontaminasi dari debu; Tidak menaati prosedur kerja; Kurang komunikasi; Pemeliharaan mesin yang kurang ketat; Tidak disiplin, lelah dan ceroboh.
- Berdasarkan metode *Fault Tree Analysis* didapatkan masalah tersebut memberikan kerugian pada perusahaan.
- Tindakan perbaikan yang direkomendasikan adalah melakukan Perancangan ulang tata letak gudang; Melaksanakan pembersihan gudang dan pengecekan bahan secara rutin; Menerapkan sosialisasi prosedur kerja sebelum pelaksanaan proses produksi; Supervisor memberikan arahan pada tiap *work center*; Mengikuti SOP yang tertera pada mesin; Melakukan pengecekan rutin pada mesin; Menyeimbangkan waktu kerja sebelum dan sesudah istirahat.

5.2 Saran

Saran yang diperoleh dari pembahasan diatas adalah sebagai berikut:

- Sebaiknya perusahaan menerapkan perancangan ulang tata letak gudang (*warehouse*) dengan metode *dedicated storage* [2][6]
- Sebaiknya perusahaan menerapkan sosialisasi prosedur kerja sebelum pelaksanaan proses produksi
- Sebaiknya perusahaan melaksanakan pengecekan rutin pada tiap mesin agar tidak ada mesin yang terlewat dalam pembersihan mesin
- Sebaiknya perusahaan menyeimbangkan waktu kerja sebelum dan sesudah istirahat pada tiap *shift* kerja yang ada

Referensi

- [1] Ginting, Rosnani. 2012. *Sistem Produksi*. Edisi Pertama. Cetakan Kedua. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Hadiguna, Rika Ampuh dan Heri Setiawan. 2008. *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- [3] Mayangsari, Diana Fitria. dkk. 2015. *Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Nomor 02. Volume 03.
- [4] Pasaribu, HP. 2017. *Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA)*. e-journal.uajy.ac.id/12057/3/MTS023633.pdf
- [5] Diagram Afinitas diakses pada <https://sites.google.com/site/kelolakualitas/Diagram-Afiniti>
- [6] Wignjosoebroto, Sritomo. 1996. *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya.