

## **Analisis Penyebab Cacat Cekung Profil Aluminium Bangladesh Window Dengan Metode FMEA**

**Murwan Widyanoro<sup>1</sup>, Yuri Delano Regent Montororing<sup>2</sup>, Paduloh<sup>3</sup>, Al Munawir<sup>4</sup>**

<sup>1,2,4</sup>Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya  
 Universitas Bhayangkara Jakarta Raya: Jl. Perjuangan, Marga Mulya Bekasi, 02188955882

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar

e-mail: [1murwan@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:1murwan@dsn.ubharajaya.ac.id), [2yuri.delano@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:2yuri.delano@dsn.ubharajaya.ac.id) [3Paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:3Paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id)  
[4almunawir@utu.ac.id](mailto:4almunawir@utu.ac.id)

### **Abstrak**

*Pengendalian kualitas merupakan kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang bisnis tetap berjalan. Dengan menjaga kualitas produk maka akan terjadi bisnis yang terus-menerus. PT.XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur produk aluminium. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu profil aluminium Bangladesh window. Saat ini produksi profil aluminium Bangladesh window masih sering terjadi kecacatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akar penyebab kegagalan yang terjadi pada produk profil aluminium Bangladesh window. Banyaknya defect yang terjadi yaitu pada jenis permukaan cekung dengan hasil analisis menggunakan fish bone dan banyaknya nilai Severity 10, Occurance 10 dan nilai detection 10. Hasil dari perhitungan FMEA terdapat 7 kegagalan yang terjadi yakni pada peringkat tertinggi dengan nilai 120 oleh keadaan permukaan dies draw yang kurang merata pada bagian dalam mengakibatkan hasil profil aluminium berbentuk cekung.*

*Kata Kunci : FMEA, Pengendalian Kualitas, Fishbone diagram, RPN*

### **Abstract**

*Quality control is a necessary requirement to keep the business running. By maintaining product quality there will be continuous business. PT.XYZ is a company engaged in manufacturing aluminum products. One of the products produced is the Bangladesh aluminum window profile. Currently, the production of Bangladesh window aluminum profiles is still often defective. This study aims to determine the root cause of the failure that occurred in the Bangladesh window aluminum profile product. The number of defects that occur is on the concave surface type with the results of the analysis using fish bone and the number of values of Severity 10, Occurance 10 and detection value 10. The results of FMEA calculations are 7 failures that occur, namely at the highest rank with a value of 120 by the state of the die draw surface. less evenly on the inside resulting in a concave-shaped aluminum profile.*

*Keywords: FMEA, Quality Control, Fishbone diagram, RPN*

## 1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti sekarang ini, perkembangan dunia bisnis semakin meningkat dan juga melesat pesat meskipun berada didalam perekonomian yang cenderung tidak stabil [1]. setiap perusahaan dituntut harus bisa bersaing agar bisa mempertahankan usaha yang dikelolanya. Salah satu cara agar bisa bersaing atau paling tidak mampu mempertahankan usaha yang dijalannya adalah dengan memberikan perhatian penuh terhadap kualitas produk yang dihasilkan perusahaan [2,3].

Pengendalian kualitas merupakan suatu proses dalam mengarahkan sekumpulan variabel, pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi hingga proses akhir produksi dengan menghasilkan suatu produk [4]. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang

sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai [5,6].

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan di Indonesia yang memproduksi aluminium yang di hasilkan oleh penerapan teknologi komputer terintegrasi dengan fasilitas canggih dan mandiri, termasuk dalam departement *Remelting, Dies workshop, Extrusion, Anodising, Flourocarbon, dan Powder Coating*. Hingga kini total kapasitas produksi mencapai 15.000 ton per tahun. Dalam kegiatan produksinya PT. XYZ memproduksi produk berdasarkan *job order* (pesanan), yang artinya PT. XYZ akan memproduksi produknya bila ada pesanan *customer*. Produk dari PT. XYZ telah diaplikasikan oleh rumah- rumah maupun gedung bertingkat yang ada di Indonesia maupun di asia pasifik.Salah satu produknya adalah aluminium profil berupa *Window Train, rolling door, sliding window, swing door, Aluminium Box, Aluminium Louvre, Roof Rack, Foot Step* dan lain – lain.

Bahan Baku atau material yang digunakan adalah *Aluminium ingots dan Billets* kemudian dipress menggunakan mesin berteknologi tinggi untuk dibentuk berupa *profil* kemudian dirangkai menjadi *Bangladesh Window Train*. Namun pada proses produksinya masih terdapat hasil cacat (*defect*) seperti: Cekung, Baret, Kasar, Berbintik. Adapun data produksi dan data cacat (*defect*) pada 12 bulan tahun 2019 seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Laporan Produksi Profil *Bangladesh Window Train* PT. XYZ

No	Bulan	Persentase <i>Defect</i>	Standar	Total Produksi Profil (ton)
1	Januari	8.86%	5%	89,367
2	Febuari	6.87%		82,968
3	Maret	6.20%		93,073
4	April	6.76%		89,704
5	Mei	7.83%		96,135
6	Juni	4.39%		77,373
7	Juli	7.01%		110,256
8	Agustus	3.82%		82,839
9	September	7.36%		92,768
10	Oktober	2.82%		91,876
11	November	6.87%		113,727
12	Desember	5.61%		85,145
Total				1,105,231

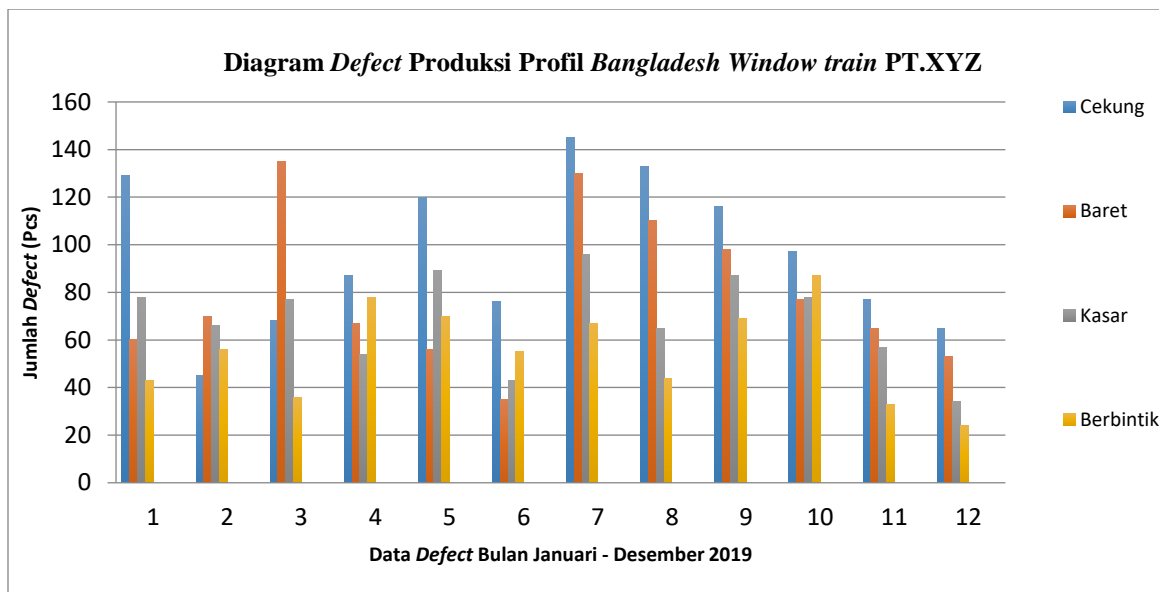
Berikut adalah data keseluruhan *defect* pada Produksi Profil *Bangladesh Window Train* selama 12 bulan.

Tabel 1 Laporan *defect* Produksi *Bangladesh Window Train* PT.XYZ

No	Bulan	Jenis <i>Defect</i>				Ratio
		Cekung	Baret	Kasar	Berbintik	
1	Januari	129	60	78	43	77.5
2	Febuari	45	70	66	56	59.25
3	Maret	68	135	77	36	79
4	April	87	67	54	78	71.5
5	Mei	120	56	89	70	83.75

6	Juni	76	35	43	55	52.25
7	Juli	145	130	96	67	109.5
8	Agustus	133	110	65	44	88
9	September	116	98	87	69	92.5
10	Oktober	97	77	78	87	84.75
11	November	77	65	57	33	58
12	Desember	65	53	34	24	44
	Total	1158	956	824	662	900

Berdasarkan data tersebut, terdapat 4 jenis *defect* yang terdapat pada produksi *bangladesh window train* yaitu: Cekung sebanyak 1158 pcs, Baret sebanyak 956 pcs, Kasar sebanyak 824 pcs, Berbintik sebanyak 662 pcs. Dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan setiap jenis *defect* adalah 5% dari data di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah *defect* terbanyak adalah cekung yaitu mencapai 1158 pcs. Maka penelitian ini berfokus pada *defect* terbesar yaitu cekung untuk dilakukan analisis penyebab cacat. Di bawah ini adalah gambar diagram batang 1 *defect* produksi Profil *bangladesh window train* selama priode bulan Januari - Desember 2019.



Gambar 1. Diagram Batang Defect

Total produksi selama bulan Januari - Desember 2019 adalah 1,105,231 (ton) dan *defect* yang terjadi selama 12 bulan sebesar 3.600 pcs. Dari data diagram batang tersebut, *defect* Cekung menunjukkan cacat yang paling tinggi diantara *defect* karat, baret, dan bocor. Sehingga masalah *defect* tersebut sangat mempengaruhi terhadap total *defect* dibulan Juli sebesar 145 pcs. Karena tingginya jumlah *defect* cekung yang ada, maka penulis ingin menganalisis penyebab *defect* dengan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 . Objek Penelitian

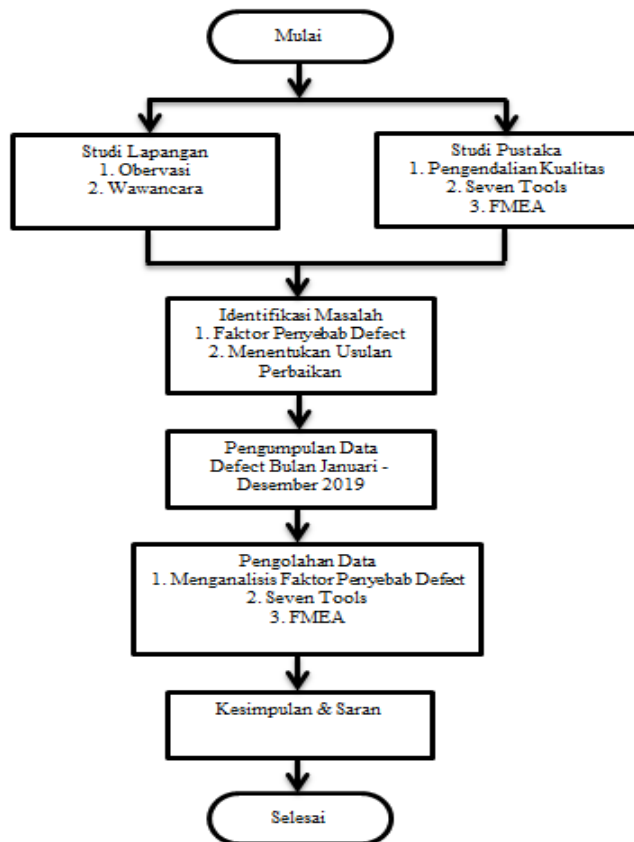
Objek Penelitian ini menggunakan data kuantitatif besarnya *defect* yang terjadi pada PT. XYZ khususnya didepartement *extrusion*, proses produksi *extrusion* dalam melakukan analisis data. Pengolahan data menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Nilai RPN yang paling tinggi akan menjadi prioritas perbaikan dan dilakukan analisis berdasarkan diagram sebab akibat [7,8].

### 2.2 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber penyebab dari suatu masalah kualitas [8,9]. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan seperti kecacatan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.yaitu dengan cara sebagai berikut [8]:

Menentukan *Severity*, *Occurance*, *Detection*, dan RPN.

- a. *Severity* (S)  
*Severity* adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko penyebab kegagalan yaitu menghitung seberapa besar dampak yang akan mempengaruhi output yang dihasilkan selama proses.
- b. *Occurance* (O)  
*Occurrence* adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk.
- c. *Detection* (D)  
*Detection* menunjukkan tingkat kemungkinan penyebab kegagalan dapat lolos dari kontrol yang sudah dipasang.
- d. *Risk Priority Number* (RPN)  
RPN merupakan produk matematis dari keseriusan effects (*Severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan effects (*Occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan terjadi pada pelanggan (*Detection*). Dengan kata lain RPN merupakan hasil dari perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection*.  
$$RPN = S \times O \times D$$



Gambar 2. Kerangka Pikir

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis dari *defect* yang dihasilkan produksi profil aluminium *bangladesh window train* terdapat bagian jenis cacat yang paling tinggi yaitu jenis defect cekung kemudian perhitungan nilai RPN didapatkan dari *nilai severity*, *occurance* dan *detection*. Pada jenis defect cekung pada profil *bangladesh window train* disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3 Nilai *Severity*

Rating	Criteria Of Effect
10	Terdapat permukaan dies alumunium tidak rata
9	Tekanan angin saat inject kurang maksimal
8	Temperatur suhu alumunium cair berubah karena heater tidak stabil
7	Campuran bahan alumunium sedikit berkurang dari komposisi
6	Plunger inject kurang daya kompresi sehingga saat terjadi proses inject ada ruang udara pada profil alumunium <i>bangladesh window train</i>
5	Operator kurang memperhatikan tekanan angin dan suhu
4	Sensor heater sewaktu-waktu upnormal
3	Tidak di ketahui daya kompresi hasil press inject pada plunger
2	Selang regulator angin bocor
1	Pekerja tidak menyadari adanya masalah cekung pada permukaan alumunium <i>Bangladesh window train</i>

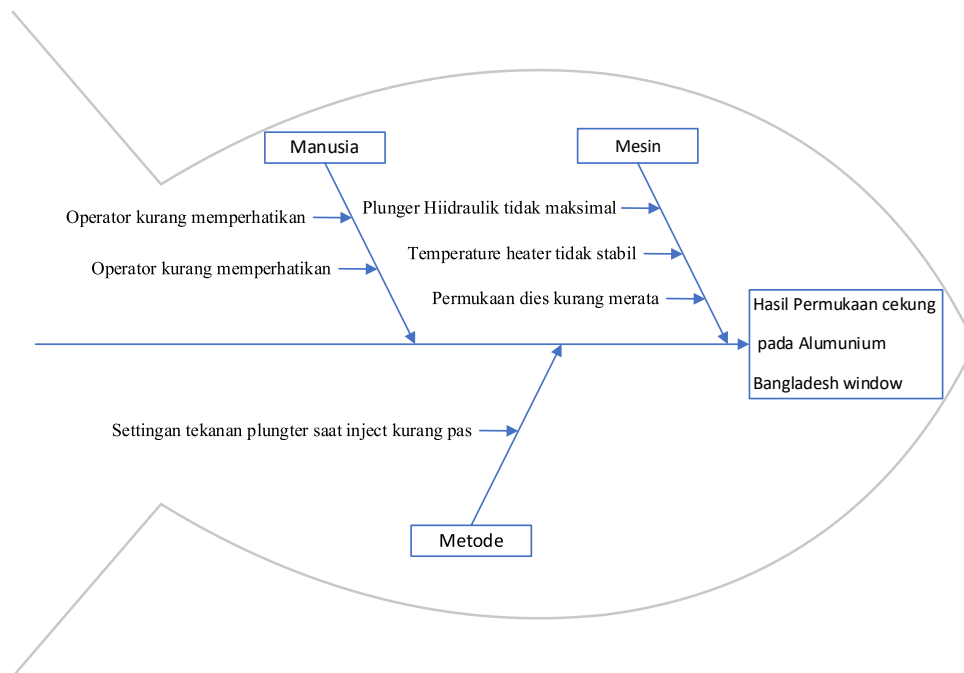
Tabel 4. Nilai *Occurance*

10	Jumlah defect lebih dari 120 pcs perbulan
9	Jumlah defect lebih dari 100 pcs perbulan
8	Jumlah defect lebih dari 80 pcs perbulan
7	Jumlah defect lebih dari 75 pcs perbulan
6	Jumlah defect lebih dari 60 pcs perbulan
5	Jumlah defect lebih dari 50pcs perbulan
4	Jumlah defect lebih dari 40 pcs perbulan
3	Jumlah defect lebih dari 30 pcs perbulan
2	Jumlah defect lebih dari 20 pcs perbulan
1	Jumlah defect kurang dari 20pcs perbulan

Tabel 5. Nilai *Detection*

10	Permukaan dies tidak merata tidak mampu terdeteksi
9	Kurang terdeteksi tekanan saat plunger sedang inject
8	Panas yang tidak stabil yang dihasilkan heater hampir tidak terdeteksi
7	Kurang terdeteksi ruang udara dalam dies
6	Kesempatan untuk mendeteksi tekanan angin hampir tidak terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk mendeteksi masalah temperature eror
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi masalah sensor heater
3	Kesempatan yang tinggi untuk mendeteksi ruang udara dalam proses inject
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk mendeteksi defect alumunium
1	Selalu Terdeteksi

Berdasarkan pada tabel nilai *severity*, *occurance* dan *detection* diatas yang didapatkan dari analisa defect cekung pada alumunium bangladesh *window train* untuk mengetahui penyebab kegagalan maka dibuatkan diagram fishbone, tujuan dari pembuatan fishbone ini untuk melihat factor-faktor yang didapatkan dari kegagalan yang terjadi pada permukaan cekung alumunium Bangladesh *window train*.



Gambar 3. Fishbone Diagram

Berdasarkan diagram *fishbone* diatas penyebab hasil permukaan cekung pada alumunium *Bangladesh window train* karena faktor mesin yaitu tekanan angin sering kali *error* dengan permukaan *dies* yang kurang rata dan temperature suhu yang merupakan faktor yang sering terjadi.

Dari *Fishbone diagram* dilakukan perhitungan FMEA untuk mendapatkan nilai RPN yaitu:

Tabel 6 Hasil Perhitungan FMEA

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)											
No	Item Name	Function	Failure Function	Failure Mode	Cause	Faliure Effect	S	O	D	RPN	Rank
1	Plunger Hidraulik	Menekan Cairan Alumunium	Gagal mendapat tekanan kompresi	1 Tekanan Angin kurang	Kebocoran pada selang angin	Hasil cetakan alumunium tidak padat	6	5	3	90	3
				2 Pada saat inject tidak full	Hidraulik bocor	Adanya udara yang masuk ke ruang inject	3	3	5	45	1
				3 Permukaan atas tidak merata	Permukaan sudah termakan	Cairan alumunium melebar	6	5	2	60	5
2	Dies Draw	Mencetak (draw) alumunium <i>window</i>	Hasil cetakan cekung	4 Permukaan bagian atas tidak rata	Permukaan sudah aus	Hasil cetakan cekung	5	4	6	120	6

				5	Terdapat bari di bagian pinggir	Bagian sisi pinggir luar tajam	Hasil permukaan pinggir alumunium tajam	3	3	2	18	7
				6	Adanya gape pada dies atas	Adanya permukaan tidak merata bagian dalam	Hasil cetakan alumunium tidak standar	4	6	3	72	4
3	Heater	Memanaskan alumunium berbentuk cairan	Suhu tidak stabil	7	Temperatur suhu Heater eror	Aliran listrik heater tidak stabil	Panas Alumunium berkurang	5	4	5	100	2

Dari hasil perhitungan FMEA diatas menunjukkan bahwa terdapat 7 kegagalan yang terdapat pada permukaan dies yang tidak merata karena disebabkan oleh permukaan dies yang cekung sehingga hasil cetakan alumunium pun cekung pada bagian tengah. Alumunium dengan hasil cetakan (defect) permukaan cekung. Ini karena diakibatkan oleh 7 kegagalan dengan peringkat (rank) ke 1 yaitu dengan nilai RPN sebesar 120 itu karena terjadinya kegagalan fungsi dari dies yang seharusnya permukaan bagian tengah rata karena alumunium yang cair saat terjadi proses *inject* kemungkinan hasil cetakan mengikuti ruang yang ada di bagian dalam dies tersebut. Perbaikan yang dilakukan yaitu mengecek kerataan pada bagian dalam *dies* dalam hal ini hasil cekung yang terjadi karena adanya ruang *inject* yang cekung kedalam sehingga alumunium Bangladesh *window train* cekung pada bagian tengah. Sementara pada peringkat (rank) ke 2 yaitu pada bagian heater (pemanas) ini terjadi kegagalan fungsi karena panas yang tidak stabil menyebabkan alumunim suhu panasnya berkurang sehingga hasil cetakan kurang padat.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap *defect* alumunium *bangladesh window train* dengan metode FMEA didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Hasil defect paling banyak selama setahun yaitu defect dengan jenis cekung pada alumunium *bangladesh window train*. Dari hasil analisis menggunakan *fishbone diagram*, defect paling banyak disebabkan karena faktor mesin dan metode dengan nilai *Severity* 10, *Occurance* 10 dan nilai *detection* 10.
- b. Pada perhitungan nilai FMEA didapatkan hasil 7 kegagalaan yakni pda peringkat tertinggi dengan nilai 120 oleh keadaan permukaan dies draw yang kurang merata pada bagian dalam hal ini mengakibatkan hasil cetakan almunium *bangladesh window train* cekung dibagian tengah dan keadaan permukaan atas *plunger* juga tidak merata.

#### 5. SARAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode FMEA. Pada hasil defect alumunium Bangladesh *window*, penulis menyarankan dalam melakukan penelitian analisa sebaiknya melakukan *brainstorming* terlebih dahulu.



## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tjiptono, Fandy, 2000, Manajemen Jasa, Edisi Ketiga, Andi Offset, Yogyakarta
- [2] Ahyari, A. 1990. Manajemen Produksi, Pengendalian Produksi, Edisi 4. Yogyakarta: BPFU UGM.
- [3] Alisjahbana, J. 2005. Evaluasi Pengendalian Kualitas Total Produk Pakaian Wanita Pada Perusahaan Konveksi. Jurnal Ventura, Vol. 8, No. 1, April 2005.
- [4] Assauri, S. 1999. Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Revisi. Jakarta: Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [5] Gaspersz, V. 2003. Metode Analisis Peningkatan Kualitas. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Reksohadiprojo, S, dan GitoSudarmo, I. 2000. Manajemen Produksi. Yogyakarta: Edisi keempat. BPFE
- [7] Ishikawa, K. 1982. Guide to quality control (Second Revised English Edition). Tokyo, Japan : Asian Productivity Organization
- [8] Octavia, Lily. 2010. Aplikasi Metode Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Untuk pengendalian kualitas pada proses Heat Treatment PT. Mitsuba Indonesia (Skripsi S1). Jakarta : Universitas Mercu Buana
- [9] Puspitasari, dkk. 2014. J. Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal) (Skripsi S1). Semarang. Universitas Diponegoro