

**PENERAPAN ALAT BANTU UNTUK MEMINIMASI PRODUK *DEFECT* PADA PROSES PRODUKSI  
RUBBER BELLOW DI PT AGRONESIA (DIVISI INDUSTRI TEKNIK KARET)**

**IMPLEMENTATION TOOLS TO MINIMIZE DEFECT PRODUCT IN PRODUCTION PROCESS  
RUBBER BELLOW IN PT AGRONESIA (DIVISI INDUSTRI TEKNIK KARET)**

Aida Mahdyana<sup>1</sup>, Marina Yustiana Lubis<sup>2</sup>, Praty Poeri Suryadhini<sup>3</sup>

Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[aida.mahdyana@gmail.com](mailto:aida.mahdyana@gmail.com), <sup>2</sup>[marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id](mailto:marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id), <sup>3</sup>[pratya@telkomuniversity.ac.id](mailto:pratya@telkomuniversity.ac.id)

---

**Abstrak**

PT. Agronesia (Divisi Industri Teknik Karet) adalah perusahaan industri manufaktur dengan merk dagang “Inkaba” yang memproduksi produk karet teknik untuk kebutuhan industri. Jenis produk yang diteliti dalam penelitian ini fokus pada jenis *rubber bellow*. Dalam proses produksi *rubber bellow*, ditemukan adanya produk *defect* yang dapat mempengaruhi kualitas produk. Berdasarkan data perusahaan pada periode Januari – Desember 2016, *defect rate* yang terjadi adalah 24,3% (Batas toleransi perusahaan yaitu dibawah 10%). Maka, perlu dirancang suatu perbaikan dalam upaya meminimasi produk *defect*.

Penelitian ini menggunakan metode *six sigma* untuk mengurangi produk *defect*. Tahapan pada *six sigma* yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Pada Tahap *Define* dilakukan identifikasi CTQ dan pemetaan proses produksi dengan menggunakan diagram SIPOC. Pada tahap *Measure* mengukur stabilitas proses (Peta Kontrol P) dan kapabilitas proses (DPMO dan level sigma), dengan hasil diperoleh bahwa terdapat proses yang keluar dari kontrol. Setelah mengetahui informasi bahwa terdapat proses yang tidak terkontrol maka dilakukan tahap *Analyze* untuk menentukan jenis *defect* tertinggi pada produk dengan menggunakan *pareto diagram* dan melakukan analisis faktor penyebab *defect* dengan menggunakan *fishbone diagram*, dan *5 why's*, serta menentukan prioritas untuk usulan perbaikan dengan menggunakan FMEA. Tahap *improve* dilakukan pembuatan rancangan usulan perbaikan berupa alat bantu dan penjadwalan pergantian part pada interval waktu tertentu.

**Kata kunci** : *Defect, Six Sigma, DMAIC, CTQ*

---

**Abstract**

*PT. Agronesia (Division of Engineering Rubber Industry) is an industrial manufacturing company with trademark “Inkaba” which produce technical rubber products for industrial needs. This research focus on the type of rubber bellow. In the rubber production process, defects discovered that can affect product quality. According to the company, January – December 2016 the defect rate that occurred was 24,3% (limit of tolerance of companies below 10%). Therefore, the need to design an improvement to minimize defect product.*

*This research used a method of six sigma to reduce defect product.. Stage in six sigma are namely DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control). At stage of define is done CTQ identification and mapping of the production process using SIPOC diagram. At stage of measure is done measurement process stability (Control Chart p) and process capability (DPMO and levels of sigma), with the results obtained that there is the process that out of control. After knew that there is a process that is not controlled, and then on Analyze Stage to determine the highest defect type in the product by using Pareto diagram and analyze the defect causal factor using fishbone diagram, and 5 why's, and determine priority for improvement suggestion using FMEA. The improvement stage is done making the design of improvement proposal in the form of tool and preventive maintenance.*

**Keyword** : *Defect, Six Sigma, DMAIC, CTQ*

## 1. Pendahuluan

PT. Agronesia (Divisi Industri Teknik Karet) bergerak di bidang manufaktur dengan merk dagang “Inkaba” yang memproduksi berbagai jenis produk karet teknik untuk keperluan industri. Sistem yang diterapkan dalam memproduksi produk bersifat *Job Order Production*, yaitu memproduksi produk sesuai dengan jumlah *order* dari *customer*. Untuk menjaga kepuasan *customer*, perusahaan harus memastikan bahwa produk yang dihasilkan sampai kepada *customer* dengan tepat waktu. Namun, pada kenyataannya PT. Agronesia mengalami keterlambatan pengiriman produk kepada *customer*. Keterlambatan dalam pengiriman produk kepada pelanggan disebabkan karena adanya produk cacat dan waktu proses produksi yang terlalu lama. Salah satu produk yang mengalami cacat yaitu *rubber bellow*. Jumlah produksi, jumlah *defective* pada bulan Januari – Desember 2016 akan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah *Defective Rubber Bellow*

Bulan	Total Produksi	Jumlah <i>Defective</i>	Persentase <i>Defective</i>
Januari	101	32	31,7%
Februari	113	8	7%
Maret	127	23	18,1%
April	149	41	27,5%
Mei	78	5	6,4%
Juni	11	6	54,5%
Juli	52	14	26,9%
Agustus	204	3	1,5%
September	118	3	1,5%
Oktober	9	6	66,6%
November	50	3	6%
Desember	34	15	44,1%
Persentase Rata – Rata <i>Defective</i>			24,3%

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa produksi *rubber bellow* pada bulan Januari – Desember 2016 memiliki persentase rata-rata *defective* sebesar 24,3%. Persentase *defective rubber bellow* paling tinggi terjadi pada Bulan Oktober sebesar 66,6%. PT. Agronesia memiliki batas toleransi rata-rata produk *defect* yang telah ditetapkan setiap bulannya yaitu kurang dari 10%. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka metode yang akan digunakan untuk mengurangi *defect* adalah dengan menggunakan metode *six sigma*.

## 2. Dasar Teori dan Metodologi Penelitian

### 2.1 Kualitas

Kualitas adalah upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan, ekspektasi dan harapan dari pelanggan, dimana usaha tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir produk yang dihasilkan [1].

## 2.2 Six Sigma

*Six Sigma* adalah sebuah filosofi bagi perbaikan berkelanjutan dengan terus mereduksi produk *defect* dan merupakan alat teknis dalam mengukur jumlah cacat per 1 juta produk yang dihasilkan [1].

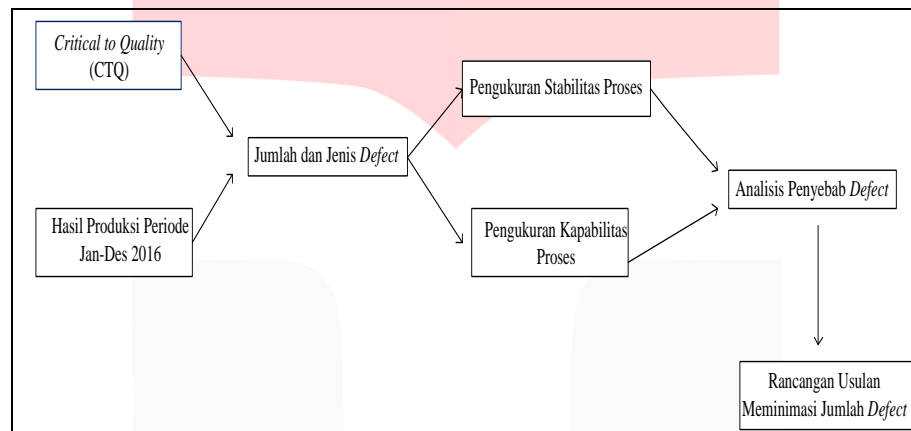
## 2.3 DMAIC

*Six Sigma* menggunakan metodologi lima tahap (*define-measure-analyse-improve-control*) untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan proses yang ada. Tujuan menggunakan metodologi pemecahan masalah yang hebat ini adalah untuk memahami dan mengevaluasi akar permasalahan dari suatu masalah [2].

## 3. Metodologi Penelitian

### Model Konseptual

Model konseptual menjelaskan gambaran data yang dibutuhkan selama penelitian ini, proses yang akan di jalani dalam penelitian ini, dan keluaran yang dihasilkan dari data yang telah diproses. Pada Gambar 1 akan ditunjukkan model konseptual dari penelitian ini.



Gambar 1 Model Konseptual

Gambar 1 merupakan model konseptual yang menjelaskan tentang kerangka berfikir secara sistematis dalam memecahkan masalah produk *defect* yang terjadi pada PT. Agronesia dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Dapat diketahui dari Gambar III.1 bahwa data masukan yang digunakan yaitu *Critical to Quality* (CTQ) dan hasil produksi periode Januari – Desember 2016. Data – data masukan tersebut digunakan untuk mengetahui jenis *defect*, jumlah *defect* yang terjadi dan jumlah produk yang sesuai dengan spesifikasi. Berdasarkan hasil jumlah *defect* tersebut menjadi data masukan untuk pengukuran stabilitas proses yaitu dengan menggunakan peta *control p*. Data jumlah *defect* juga menjadi data masukan untuk mengukur DPMO. DPMO adalah ukuran kinerja proses, atau ketidaksesuaian atau cacat per satu juta kesempatan. Berdasarkan hasil DPMO dapat dilakukan pengukuran *level sigma* dari kapabilitas perusahaan. Hasil pengukuran kapabilitas proses dan stabilitas proses dapat menjadi *input* untuk menganalisis penyebab terjadinya produk *defect*. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor dominan penyebab produk *defect* dapat menggunakan *tools lean* yaitu *fishbone diagram*, *five why's*, dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Dari hasil analisis faktor dominan penyebab produk *defect* pada produk *rubber bellow* akan dibuat rancangan usulan untuk meminimasi produk *defect*.

## 4. Pembahasan

### 4.1 Define

#### 4.1.1 Identifikasi CTQ

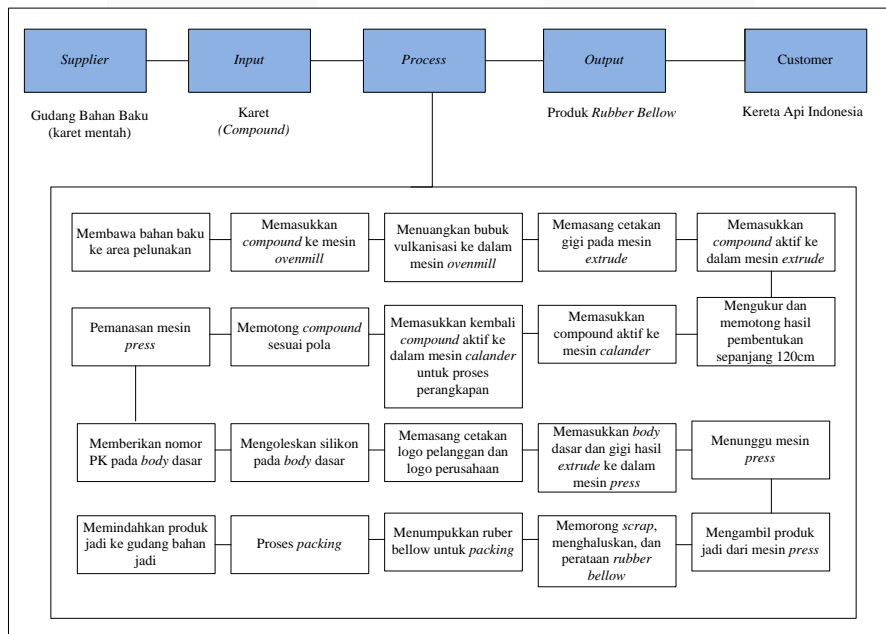
CTQ produk didapatkan berdasarkan spesifikasi dan keinginan *customer* yang telah disesuaikan dengan kemampuan perusahaan. Tabel 2 menunjukkan data CTQ yang menjadi acuan kesesuaian produk dengan keinginan pelanggan.

Tabel 2 *Critical to Quality Rubber Bellow*

No	<i>Critical to Quality (CTQ)</i>	Deskripsi
1	Permukaan halus	Tidak terdapat bagian yang kasar dan timbul di permukaan
2	Permukaan rata	Tidak ada bagian yang keropos pada produk
3	Produk kuat	Tidak ada bagian yang retak pada produk
4	Produk sesuai dengan bentuk yang di tetapkan	Hasil pengepresan tidak merusak atau mengubah bentuk
5	Ukuran produk sesuai dengan ketentuan perusahaan	Ukuran standar produk: Panjang: 1,97m , Lebar: 72cm, Tebal: 11mm, Berat: 22kg

4.1.2 **Diagram SIPOC**

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap elemen-elemen yang terlibat dalam proses produksi *rubber bellow*, sehingga dapat diketahui *input* dan *output* dalam proses produksi. *Tools* yang digunakan untuk pemetaan proses produksi yaitu Diagram SIPOC yang ditunjukkan pada Gambar 3.

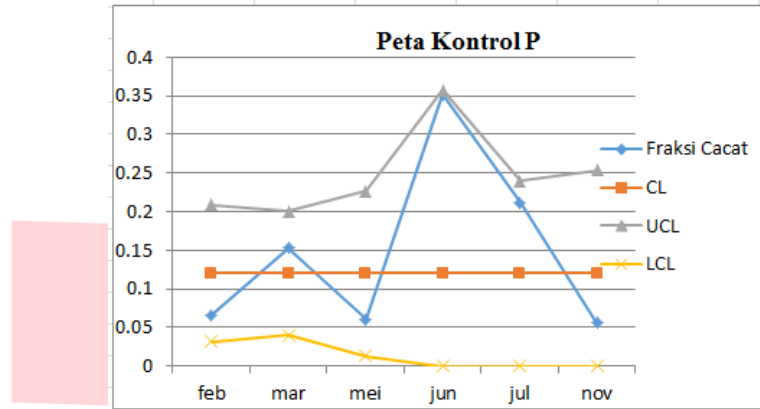


Gambar 2 Diagram SIPOC *Rubber Bellow*

Gambar 2 menunjukkan alur proses produksi *rubber bellow*, dengan *supplier* gudang bahan baku, setelah itu bahan baku di proses dengan melalui beberapa tahap sehingga menghasilkan peroduk yang sesuai dengan kebutuhan *customer*.

4.2 Measure

4.2.1 Pengukuran Stabilitas Proses

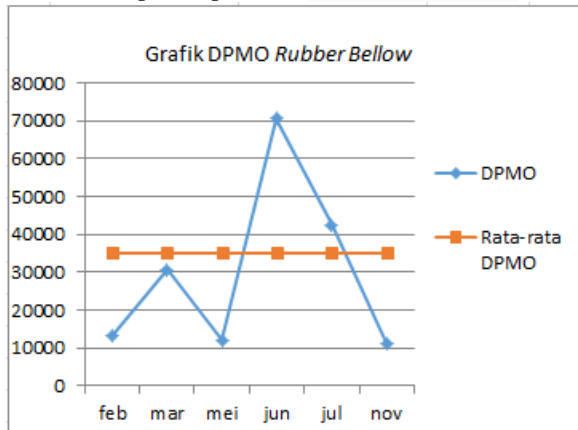


Gambar 3 Peta Kontrol P

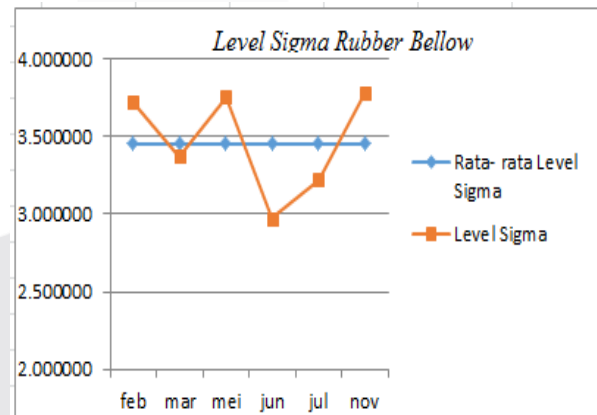
Gambar 3 menunjukkan bahwa proses dalam produksi *rubber bellow* dapat dikatakan stabil, karena semua data tidak ada yang melewati batas UCL dan LCL.

4.2.2 Pengukuran Kapabilitas Proses

Pada tahap ini yaitu melakukan pengukuran kapabilitas proses untuk mengetahui seberapa baik proses memenuhi spesifikasi. Pada tahap ini dilakukan pengukuran DPMO dan Level Sigma, seperti yang hasilnya ditampilkan pada Gambar 4 dan Gambar 5



Gambar 4 Grafik DPMO Rubber Bellow



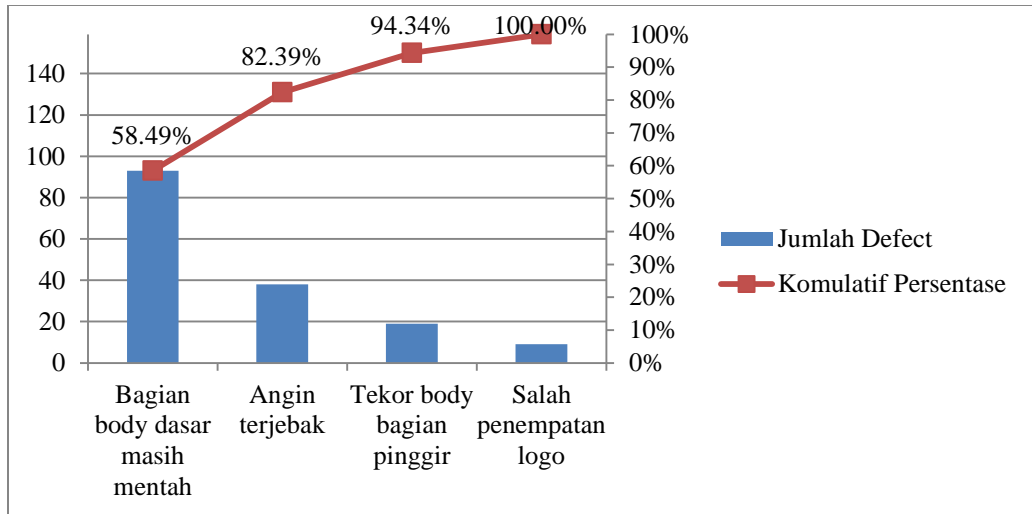
Gambar 5 Level Sigma Rubber Bellow

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 dapat diketahui grafik nilai DPMO dan nilai *level sigma* hampir setiap bulannya mengalami fluktuasi. Nilai *level sigma* terkecil yaitu pada Bulan Juni sebesar 2,971 dengan jumlah rata-rata DPMO sebesar 70.588 yang berarti bahwa dalam sejuta kali kesempatan akan terdapat 70.588 produk cacat *rubber bellow*.

4.3 Analyze

4.3.1 Pareto Diagram

*Pareto diagram* digunakan untuk mengetahui persentase jenis *defect* pada *rubber bellow* dari yang terbesar hingga terkecil.

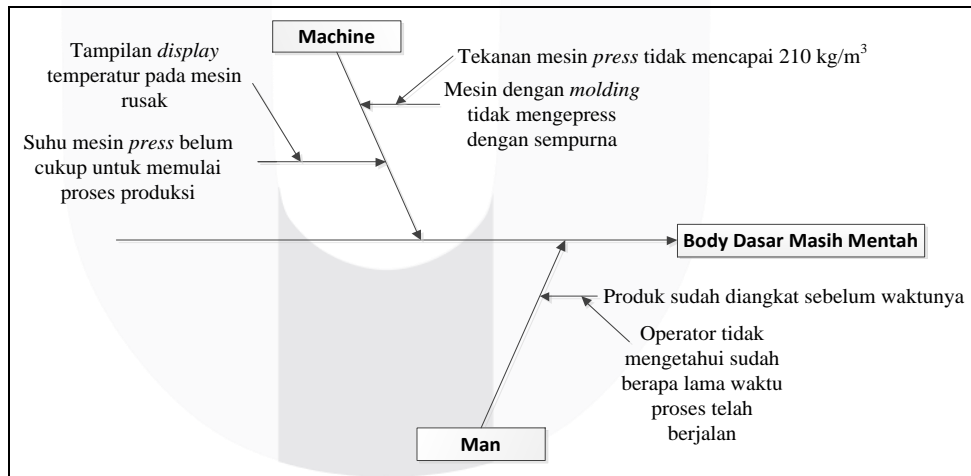


Gambar 6 Pareto Diagram Jenis Cacat

Terlihat pada Gambar 6 bahwa jenis cacat tertinggi yaitu bagian *body* dasar masih mentah memiliki persentase sebesar 58,49%. Maka penelitian ini akan berfokus pada usulan perbaikan untuk meminimasi jumlah *defect* tersebut.

4.3.2 Fishbone Diagram dan 5 Why's

Pada tahap ini akan dilakukan analisis akar penyebab *defect body* dasar masih mentah. analisis akar penyebab ini menggunakan tools *fishbone diagram* dan dilanjutkan dengan 5 *why's*.



Gambar 7 Fishbone Diagram

Dari fishbone diagram yang dibuat, maka dianalisis menggunakan 5 *why's* analisis untuk menemukan akar penyebab masalah yang terjadi. Setelah ditemukan akar penyebab permasalahan dari masing-masing faktor penyebab, maka dilakukan identifikasi mode kegagalan potensial dan efek dari setiap permasalahan menggunakan FMEA, lalu dibuat beberapa rancangan usulan perbaikan untuk meminimasi produk *defect*.

### 4.3.3 Analisis Hasil FMEA

Pada tahap ini akan dilakukan penentuan prioritas perbaikan dengan menggunakan FMEA. Dalam FMEA akan ditentukan skala penilaian untuk *severity*, *occurance*, dan *detection*. Skala penilaian berdasarkan hasil diskusi dengan pihak perusahaan disesuaikan dengan tabel penentuan skala. Setelah menentukan skala penilaian, langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai RPN. Nilai RPN terbesar akan dijadikan prioritas untuk perbaikan masalah.

Tabel 3 Hasil Analisis FMEA

Faktor	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan Potensial	O	Metode Deteksi	D	RPN
<i>Man</i>	Terlalu cepat dalam mengambil produk jadi dari mesin <i>press</i>	<i>Compound</i> belum matang secara merata	6	Operator tidak mengetahui sudah berapa lama waktu proses yang telah berjalan	6	Pengecekan produk hasil mesin <i>press</i> sebelum <i>finishing</i>	6	216
<i>Machine</i>	Mesin dengan alat cetak tidak mengepres dengan sempurna	Tekanan yang diperlukan untuk proses <i>press</i> kurang, sehingga mempengaruhi kualitas produk	7	<i>Part sensor up</i> rusak sehingga tidak dapat memberikan tekanan maksimal	4	Pengecekan mesin sebelum digunakan	5	140
	Suhu mesin <i>press</i> belum cukup untuk memulai proses produksi	Panas yang dibutuhkan untuk proses <i>press</i> kurang, sehingga masih terdapat bagian yang mentah	6	Tampilan <i>display</i> temperatur pada mesin <i>press</i> rusak	4	Penggantian <i>part</i> ketika mengalami kerusakan	6	144

### 4.4 Improve

Pada tahap improve akan dilakukan usulan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H (*what, when, where, who, why, dan how*). Sehingga terkumpul data dan informasi.

#### 4.4.1 Faktor Man

##### 4.4.1.1 Perancangan Alat Bantu Alarm dan Buzzer Pada Mesin Press

Penelitian ini mengajukan alat bantu berupa *alarm* beserta dengan *buzzer* yang berfungsi sebagai pengingat untuk bahwa mesin telah selesai beroperasi dan operator akan segera mengangkat produk *rubber bellow* dari dalam mesin *press*. Dengan adanya alat bantu *alarm* dan *buzzer* ini bertujuan dapat membantu mengurangi jumlah *defect body* dasar masih mentah.

##### 4.4.1.2 Perancangan sistem otomasi menggunakan hardware Programmable Logic Controller (PLC)

*Programmable Logic Controller (PLC)* adalah rangkaian elektronik yang dapat mengerjakan berbagai fungsi-fungsi kontrol pada level-level yang kompleks. PLC akan dijalankan melalui *software* TIA Portal. PLC memiliki *input* dari tombol "*start*" yang akan di tekan oleh operator ketika akan memulai proses produksi, setelah itu program akan mengaktifkan mesin *press* dan *timer* yang telah di *set* selama waktu proses yaitu 30 menit. Bagian atas dari mesin *press* akan otomatis turun untuk melakukan proses

press. Setelah waktu proses selesai, dengan otomatis bagian atas dari mesin *press* akan terangkat dan *timer* akan *ter-reset* menjadi 30 menit seperti semula.

**4.4.2 Faktor Machine**

**4.4.2.1 Pergantian part sensor up dan display temperatur pada interval waktu tertentu**

Proses pergantian *part* merupakan salah satu tindakan *preventive* untuk menghindari terjadinya kerusakan mesin atau *part* yang berakibat buruk pada kualitas produk (*defect*). Penentuan interval waktu pergantian *part* untuk mencegah kerusakan mesin dilakukan dengan melakukan pengolahan dan perhitungan data waktu sesuai historis perusahaan menggunakan *software* Minitab17 untuk mengetahui distribusi data waktu yang digunakan, dan untuk mengetahui rata-rata waktu pergantian dan rata-rata waktu kerusakan masing-masing *part* (MTTR dan MTTF) menggunakan *software* AvSim+9.0.

**4.4.2.2 Pembuatan lembar waktu kerusakan part mesin**

Pembuatan lembar waktu kerusakan *part* mesin digunakan untuk mengetahui waktu untuk melakukan pergantian *part* mesin. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya hasil yang cacat atau *defect*. Terjadinya produk *defect* bisa disebabkan karena adanya *part* mesin yang rusak namun tidak diganti secara berkala.

**5. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Tabel 4 Kesimpulan

Faktor	Penyebab	Usulan Perbaikan
<i>Man</i>	Terlalu cepat dalam mengambil produk jadi dari mesin <i>press</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perancangan alat bantu <i>alarm</i> dan <i>buzzer</i> pada mesin <i>press</i>.</li> <li>2. Perancangan sistem otomasi menggunakan <i>hardware Programmable Logic Controller (PLC)</i>.</li> </ol>
<i>Machine</i>	Mesin dengan alat cetak tidak mengepress dengan sempurna	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pergantian <i>part</i> pada interval waktu tertentu</li> <li>2. Pembuatan lembar waktu kerusakan <i>part</i> mesin</li> </ol>
	Suhu mesin <i>press</i> belum cukup untuk memulai proses produksi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pergantian <i>part</i> pada interval waktu tertentu</li> </ol>

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.  
 [2] Antony, Jiju (2016). *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises*