

## BAB V

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab V ini akan membahas mengenai tahap *analyze, improve, dan control*. Analisa ini dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang berkaitan dengan kondisi dan situasi tempat pengamatan yang dilakukan pada PT. Intermedindo Forging Prima.

#### 5.1. Tahap *Analyze*

*Analyze* adalah langkah ketiga pada metode DMAIC yang merupakan tindak lanjut dari langkah *Measure*. Pada tahap ini analisa yang dilakukan yaitu hasil *Current Value Stream Mapping (CVSM)*, analisa *Waste* produksi *Joint 3/8"*, analisa *performance yield*, analisa cacat dominan, dan analisa diagram *fishbone (Waste Defect)*. Pada Penelitian Skripsi ini, kondisi saat ini pada proses produksi masih memiliki beberapa kendala dari segi kualitas produk *Joint 3/8"* pada PT. IMFP.

##### 5.1.1. Analisa Kondisi Saat Ini Pada Proses Produksi

###### 5.1.1.1 Analisa *Current Value Stream Mapping (CVSM)*

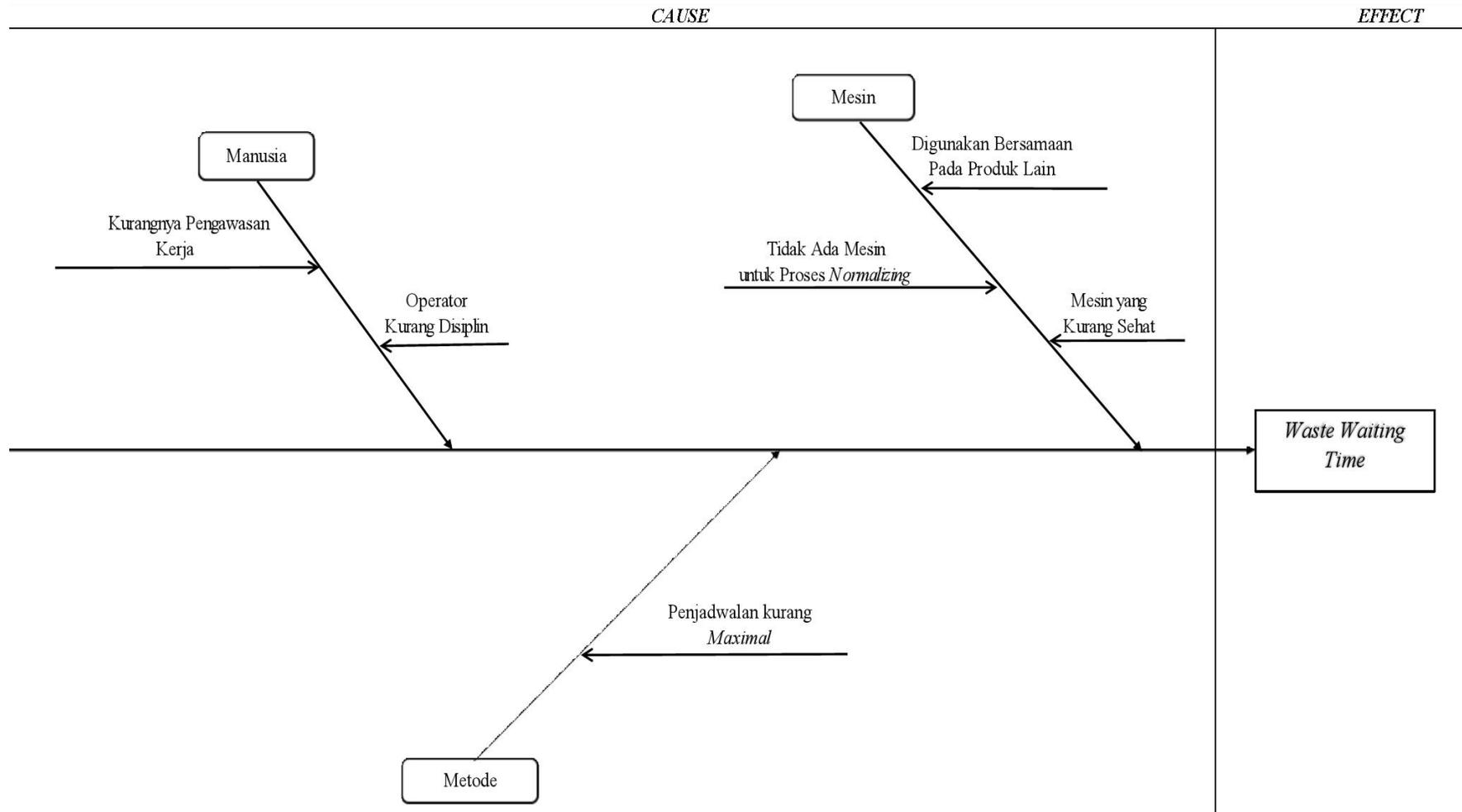
*Current Value Stream Mapping (CVSM)* adalah gambaran awal atau kondisi sekarang yang terjadi mulai dari *raw material* sampai ke aktifitas yang ada di stasiun kerja lainnya. Setelah dilakukan perhitungan pada tahap *define* didapatkan ringkasan perhitungan data *Collection* dan *Current Value Stream Mapping* dari produksi *Joint 3/8"* bahwa *availability time* dari masing-masing stasiun kerja sebesar 25.200 detik. Sedangkan untuk penentuan nilai *takt time* masing-masing stasiun kerja didapatkan dengan cara membagi nilai *availability time* dengan rata-rata permintaan *customer* per-hari. Nilai *takt time* ini berfungsi untuk menentukan seberapa cepat proses harus dijalankan untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam *current Value Stream Mapping* dapat dilihat bahwa terdapat waktu proses yang melebihi nilai *takt time*, yaitu pada proses *sandblasting* sebesar 2.400 detik sedangkan nilai *takt time* sebesar 84 detik, Proses *machining* sebesar 263 detik dan nilai *takt time* sebesar 84 detik. Hal tersebut dapat menunjukkan

terjadinya proses yang berjalan mengalami keterlambatan dari pada waktu proses yang seharusnya.

Bagian ini juga membahas mengenai pemborosan-pemborosan yang ada pada proses produksi *Joint 3/8"* yang dapat dilihat pada *Current Value Stream Mapping* (CVSM) yang ada pada tahap *define*. Salah satu pemborosan waktu yang terjadi yaitu adanya aktivitas menunggu pada proses *forging*, proses *normalizing*, proses *sandblasting*. Dari hasil perhitungan *Process Activity Mapping* (PAM) Produksi *Joint 3/8"* dari ketiga bagian proses kerja tersebut didapatkan aktivitas *delay* 61.600 detik, karena disebabkan banyaknya barang yang diproduksi sehingga menyebabkan penumpukan proses kerja pada bagian tersebut. Selain itu juga diketahui aliran informasi pada Produksi *Joint 3/8"* memiliki waktu kegiatan yang bernilai tambah (*value added*) adalah 3.221 detik, sedangkan total *lead time* produksi yang didapat dari jumlah *cycle time* tiap proses dengan waktu tunggu material di dalam *inventory* dan waktu transportasi dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya. Dari ketiga variabel tersebut didapat total *lead time* sebesar 25.866 detik. Sehingga perhitungan *Process Cycle Time* (PCE) sebesar 12%. Hasil perhitungan PCE tersebut belum tergolong *lean* maka dari itu perlu dilakukannya perbaikan dan peningkatan kualitas pada proses produksi *Joint 3/8"* di PT. IMFP.

#### **5.1.1.2. Analisa Waste Produksi *Joint 3/8"***

Hasil identifikasi yang telah dilakukan pada tahap *define*, diketahui adanya pemborosan. Salah satu pemborosan yaitu menunggu (*waiting*) terjadi karena adanya proses produksi yang dilakukan diluar perusahaan dan juga adanya penumpukan kegiatan-kegiatan produksi barang yang ada di PT. IMFP, menyebabkan antrian proses produksi di beberapa stasiun kerja. Metode analisa *waste* yang digunakan yaitu Diagram *Fishbone* untuk mengetahui penyebab secara lebih jelas, berikut ini merupakan diagram *fishbone* (*waste waiting*) pada produksi *Joint 3/8"*.



Gambar 5.1. Diagram *Fishbone* (*waste waiting*)

Berikut ini merupakan pembahasan diagram *fishbone* (*waste waiting*) dari produksi *Joint 3/8"* yang terjadi di PT. IMFP.

#### 1. Mesin

Hasil analisa didapatkan bahwa penyebab-penyebab yang dapat membuat terjadinya *waste waiting* produksi *Joint 3/8"* dari faktor mesin adalah mesin digunakan secara bersamaan pada produk lain, tidak ada mesin untuk proses *normalizing* dan adanya mesin yang kurang sehat. Hasil validasi penyebab-penyebab dari faktor mesin didapatkan bahwa terdapat beberapa hal tersebut ada yang menjadi potensi dalam mengakibatkan *waste waiting*. Kurangnya pengawasan kerja yang dilakukan menyebabkan penumpukan proses di stasiun kerja tersebut dan adanya indikasi kerusakan mesin yang terjadi. Mesin yang tidak dimiliki perusahaan juga dapat menghambat kinerja produksi barang tersebut akibatnya dibutuhkan pengeluaran biaya tambahan. Sebelumnya harus dilakukan pemeriksaan berkala untuk mengetahui kemampuan mesin dalam melakukan proses tersebut. Apabila dari proses produksi masih ditemukan *waste waiting* harus adanya perbaikan terhadap kemampuan mesin produksi dan cara operator dalam bekerja untuk proses produksi *Joint 3/8"* agar menghasilkan proses kerja yang lancar.

#### 2. Metode

Penyebab *waste waiting* pada produk *Joint 3/8"* dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan bahwa faktor penyebab kedua yaitu metode yang dapat menyebabkan terhambat proses produksi adalah penjadwalan kurang *maximal*. Penjadwalan yang dimaksud seperti pengiriman produk dari stasiun kerja satu ke mesin yang lain, pengiriman produk ke *external* perusahaan, dan perawatan mesin produksi tersebut.

Hasil validasi penyebab cacat dari faktor metode didapatkan bahwa perlunya penyesuaian kembali pembuatan jadwal. Sebelumnya perlu dilakukan pemeriksaan dan pengawasan secara berkala untuk mengetahui

kondisi lapangan yang sebenarnya terjadi pada proses produksi *Joint 3/8"* agar tidak mengakibatkan kegiatan menunggu.

### 3. Manusia

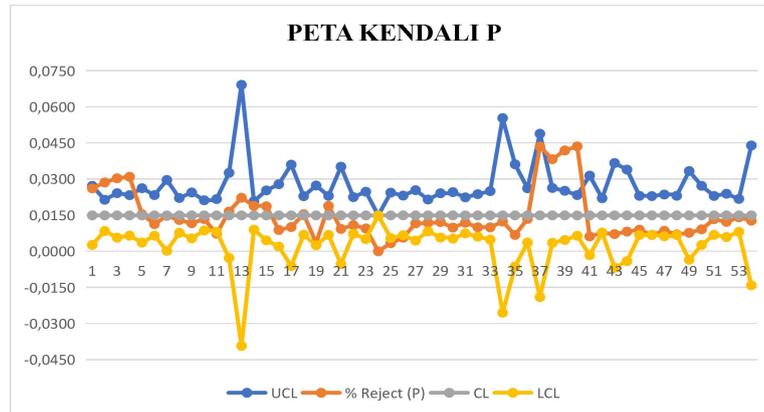
Penyebab *waste waiting* pada produk *Joint 3/8"* dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan bahwa faktor manusia yang dapat menyebabkan *waste waiting* adalah kurangnya pengawasan kerja dan operator kurang disiplin. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa dari kedua kejadian tersebut ada yang menjadi potensi dalam mengakibatkan *waste waiting*. Sebelum jalannya proses produksi di *forging* dan *sandblast* maka operator atau karyawan harus memastikan mesin dalam keadaan baik. Selanjutnya pada saat proses tersebut perlu dilakukan pengawasan secara berkala baik PPIC dan kepala bagian tersebut agar operator dan mesin dapat bekerja dengan baik dan benar.

#### 5.1.1.3. Analisa *Performance Yield*

Pada Penelitian Skripsi ini, kondisi proses produksi masih memiliki beberapa kendala dari segi kualitas khususnya produk *Joint 3/8"* di PT. IMFP. Proses produksi *Joint 3/8"* terdiri dari Proses *Cutting, Forging, Normalizing, Buffing, Sandblasting, Machining, Finishing, dan Packaging*. Hasil analisa kondisi saat ini atau *baseline performance* Nilai % *Yield* adalah hasil baik yang diharapkan sebuah proses dan angka yang menggambarkan kemampuan proses menghasilkan produk yang tidak cacat. Observasi pada proses *Joint 3/8"* di PT.IMFP dari data yang didapatkan pada bulan Januari sampai dengan bulan Oktober tahun 2020 diketahui nilai *Yield* produksi *Joint 3/8"* adalah 99,55%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa PT. IMFP memiliki kemampuan yang sudah cukup optimal dalam menghasilkan produk yang tidak cacat, namun perlu melakukan perbaikan agar hasil produksi lebih maksimal lagi khususnya pada produk *Joint 3/8"*.

Setelah mengetahui hasil perhitungan nilai % *Yield* diatas, untuk memastikan bahwa data tersebut memiliki kestabilan proses, penulis

menggunakan *control chart* atribut. *Control chart* yang digunakan yaitu berupa *P-Chart*. Pengujian kestabilan proses dengan Peta Kendali P sehingga dapat mengurangi variasi khusus proses. Berikut adalah *P-Chart* Uji kestabilan proses sebelum perbaikan pada produk *Joint 3/8"*.



Gambar 5.2. Grafik Peta Kendali P Uji Kestabilan Proses

Hasil proses pada produksi *Joint 3/8"* untuk kondisi saat ini dinyatakan belum terkendali dan stabil karena proporsi (P) masih ada yang berada diluar batas kendali *Upper Control Limit* ( UCL) dan *Lower Control Limit* ( LCL). Dari grafik yang dihasilkan terlihat ada data yang keluar yaitu pada bulan Januari dan Agustus. Cacat pada bulan tersebut termasuk cukup tinggi dari pada bulan-bulan lainnya, hal ini dapat disebabkan karena adanya karyawan baru yang belum memiliki keahlian dibagian produksi, sehingga perlu dilakukan *training* terlebih dahulu oleh kepala bagian produksi kepada karyawan baru. Selain itu juga cacat disebabkan karena kesalahan *setting dies* atau alat pencetakan material diproses produksi yang membuat produk tidak sesuai spesifikasi dan dinyatakan *defect*. Beberapa faktor yang terjadi membuat jumlah *defect* pada bulan Januari dan Agustus pada produksi *Joint 3/8"* menjadi tidak terkontrol.

Tabel 5.1. DPMO dan Nilai Sigma

Bulan	Nilai Sigma	DPMO
Jan	4,09	4832
Feb	4,37	2066
Mar	4,28	2838
Apr	4,43	1844
Jun	4,68	751
Jul	4,41	1831
Aug	3,96	6964
Sep	4,52	1290
Oct	4,35	2184

Selanjutnya dilakukan pengujian kemampuan proses dengan perhitungan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dan Nilai Sigma. Hasil DPMO dan nilai sigma didapatkan sebesar 2.411 dan 4,28. Nilai rata-rata dari DPMO tersebut dapat diartikan bahwa ada kemungkinan 2.411 kecacatan yang terjadi dalam satu juta *output* atau unit produk *Joint 3/8"* yang dihasilkan. Sedangkan jika dikonversikan kedalam nilai *sigma*, maka nilai yang di peroleh sebesar 4,28 yang merupakan pencapaian tingkat *six sigma* rata-rata industri USA.

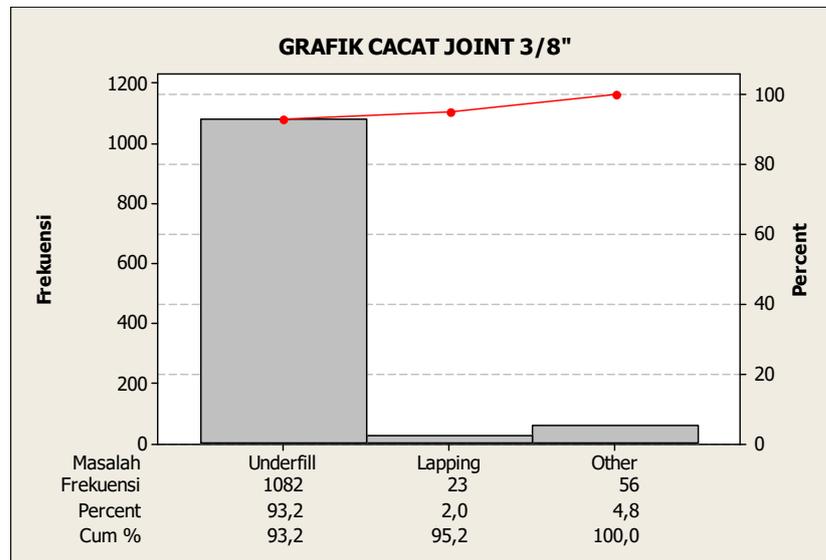
Nilai DPMO terbesar terdapat pada bulan Agustus yaitu 6.964, hasil kondisi saat ini diketahui pada bulan Agustus 2020 terjadi penurunan yang signifikan dengan nilai sigma yang didapatkan sebesar 3,96, nilai tersebut lebih rendah dibandingkan pada bulan lainnya pada produksi *Joint 3/8"* di tahun 2020. Hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah cacat produksi yang dihasilkan. Penyebab cacat tinggi disebabkan karena adanya pergantian operator lama dengan yang baru pada bagian produksi. Sehingga kemampuan operator belum optimal, serta operator butuh penyesuaian lingkungan kerja. Oleh sebab itu perlu adanya pendampingan oleh kepala bagian atau kepala regu untuk menjelaskan dan memberikan pengarahan kepada operator baru dalam melakukan proses kerja pada bagian tersebut.

#### 5.1.1.4. Analisa Cacat Dominan

Tahap ini membahas analisa yang dilakukan penulis untuk menentukan jenis cacat paling dominan yang ada pada proses produksi *Joint 3/8"* pada bulan Januari sampai Oktober 2020. Selanjutnya mengidentifikasi penyebab-penyebab yang menghasilkan produk cacat pada proses produksi *Joint 3/8"*. Pada tahap ini menggunakan bantuan Diagram Pareto dan menggunakan Diagram *Fishbone*. Berikut ini adalah hasil Diagram Pareto dan Diagram *Fishbone* pada proses produksi *Joint 3/8"*.

Tabel 5.2. Persentase Jumlah Cacat *Joint 3/8"*

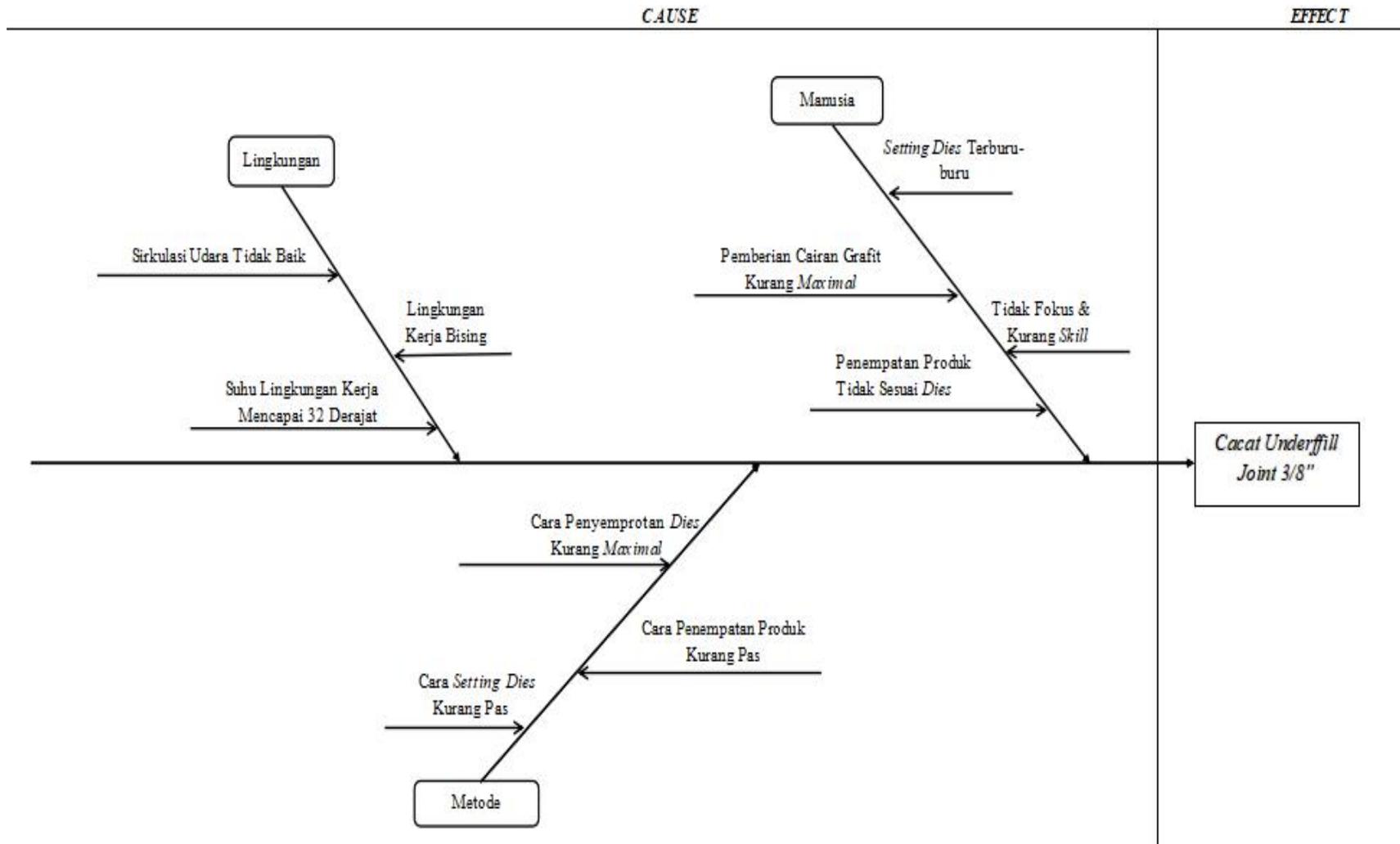
No	Jenis Cacat <i>Joint 3/8"</i>	Jumlah Cacat Produk													Total Defect	Persentase	Akumulatif
		Bulan Januari - Oktober 2020															
		Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt						
1	<i>UNDERFILL</i>	202	152	107	117	6	16	151	168	88	75	1082	93%	93%			
2	<i>LAPPING</i>								10	12	1	23	2%	95%			
3	BOPENG		1			1		1			2	5	0%	96%			
4	<i>MISHMATH</i>		3					4			2	9	1%	96%			
5	PECAH	14	1	1		2					3	21	2%	98%			
6	TEBAL	2	5	1		5		2			6	21	2%	100%			
TOTAL		218	162	109	117	14	16	158	178	100	89	1161	100%				



Gambar 5.3. Diagram Pareto Cacat *Joint 3/8"*

Diagram pareto memiliki fungsi untuk mengetahui tingkat prioritas cacat yang terjadi pada suatu stasiun kerja. Dalam penelitian ini, bagian produksi yang menjadi objek penelitian yang didapatkan adalah hasil produk cacat yang terjadi pada bagian tersebut. Berdasarkan hasil data perhitungan diagram pareto diatas, maka peneliti menetapkan jenis cacat *Joint 3/8"* yang paling dominan adalah *Underfill*, ditemukan sebanyak 1082 pcs yang merupakan rekapitulasi jumlah cacat dari bulan Januari hingga Oktober tahun 2020. Jenis cacat dominan sering terjadi dapat disebabkan oleh metode kerja, perubahan suhu, mesin yang digunakan dan dapat disebabkan oleh kesalahan operator pada saat proses kerja. Cacat yang terjadi dapat mempengaruhi kualitas produk serta cacat yang terjadi dapat menyita waktu yang cukup lama untuk melakukan perbaikan cacat tersebut dan mempengaruhi produktivitas pada bagian produksi.

Oleh sebab itu, dapat dilakukan identifikasi akar penyebab masalahnya. Pemahaman kasus permasalahan tersebut akan membantu peneliti menemukan tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya cacat pada produk *Joint 3/8"*. Metode yang digunakan peneliti dalam identifikasi masalah yaitu menggunakan Diagram *Fishbone*. Analisa penyebab-penyebab jenis cacat yang paling dominan pada produksi *Joint 3/8"* melalui observasi lapangan, wawancara operator dan melakukan *Brainstorming* bersama karyawan PT. IMFP bagian *Quality Control* yang membahas tentang penyebab cacat dominan yaitu *Underfill*. Berikut hasil Diagram *Fishbone* yang didapatkan untuk jenis cacat dominan pada bagian produksi *Joint 3/8"*.



Gambar 5.4. Diagram *Fishbone* (waste defect) Joint 3/8"

#### 5.1.1.5. Analisa Diagram *Fishbone* (*Waste Defect*)

Analisis *Fishbone* digunakan untuk mengklasifikasikan berbagai potensi penyebab masalah atau topik dengan cara yang mudah dipahami. Faktor-faktor yang dianalisa adalah faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan. Penyebab cacat *Joint 3/8"* yang paling dominan yaitu *Underfill*. Berikut ini merupakan pembahasan diagram *fishbone* dari jenis cacat *Joint 3/8"* yang terjadi di PT. IMFP.

##### 1. Manusia

Penyebab cacat *underfill* pada produk *Joint 3/8"* dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan bahwa faktor manusia yang dapat menyebabkan cacat *underfill* adalah setting *dies* terburu-buru, pemberian cairan grafit kurang *maximal*, tidak fokus dan kurang *skill*, penempatan produk tidak sesuai *dies*. Dari hasil validasi penyebab cacat didapatkan bahwa dari keempat kejadian tersebut ada yang menjadi potensi dalam mengakibatkan produk cacat. Sebelum jalannya proses produksi di *forging* maka operator atau karyawan harus memastikan setting alat *dies* sudah sesuai dengan SOP. Pada saat setelah proses *heating*, material produk memasuki proses bending dengan menggunakan mesin press 100 ton. Pengambilan produk dari *conveyor* kemudian dimasukkan ke mesin *forging* dengan mesin press 1000 ton. Sebelum memasukan material untuk dicetak, operator perlu memberikan cairan *gravit*, dimana cairan ini yang diberikan kurang *maximal*. Selanjutnya pada saat penempatan atau memasukan ke *dies*, produk tidak sesuai atau miring. setelah proses tersebut dilakukan yang membuat operator melakukan kerja yang kurang *maximal* dikarenakan operator tidak fokus dan kurangnya *skill* yang dimilikinya.

## 2. Metode

Penyebab cacat *underfill* pada produk *Joint 3/8"* dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan bahwa faktor penyebab kedua yaitu metode yang dapat menyebabkan cacat *underfill* adalah cara penyemprotan *dies* kurang *maximal*, cara penempatan material produk kurang pas, dan cara setting *dies* kurang pas. Hasil validasi penyebab cacat dari faktor metode didapatkan bahwa terdapat potensi penyebab utama adalah kurangnya ketelitian operator dalam setting *dies* pada mesin *forging* yang ada distasiun kerja tersebut. Sebelumnya perlu dilakukan pemeriksaan berkala untuk mengetahui kualitas hasil cetakan *forging* yang baik dan sesuai dengan standard konsumen. Apabila dari hasil produksi masih ditemukan kecacatan perlu adanya perbaikan terhadap kemampuan dan cara operator dalam bekerja untuk proses produksi *Joint 3/8"* agar tidak mengakibatkan cacat *underfill*.

## 3. Lingkungan

Penyebab cacat *underfill* pada produk *Joint 3/8"* dari hasil diskusi dan wawancara didapatkan bahwa faktor penyebab ketiga yaitu lingkungan yang dapat menyebabkan cacat *underfill* adalah sirkulasi udara tidak baik, lingkungan kerja bising, suhu lingkungan kerja mencapai 32 derajat. Dari penyebab-penyebab tersebut tidak ada yang berpotensi menjadi penyebab utama dalam cacat *underfill*. Namun bisa saja dengan kondisi tersebut dapat mempengaruhi kinerja operator atau karyawan saat bekerja.

## 5.2. Tahap *Improve*

*Improve* adalah langkah keempat pada metode DMAIC yang merupakan tindak lanjut dari langkah *Analyze*. Pada tahap ini merupakan pemberian sebuah rekomendasi perbaikan kepada PT. IMFP terhadap permasalahan-permasalahan yang telah diidentifikasi dan dianalisis pada sub bab sebelumnya. *Improve* yang dilakukan yaitu Target Sigma Perbaikan, Analisa *Future Value Stream Mapping* (FVSM), analisa perbandingan CVSM dan FVSM, analisa penyebab adanya *waste* (5W+1H), dan usulan perbaikan.

### 5.2.1. Analisa Kondisi Hasil Perbaikan Proses Produksi

#### 5.2.1.1. Target Sigma Perbaikan

Berdasarkan hasil perhitungan nilai sigma pada sub bab sebelumnya, pada kondisi perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan produksi dan mengurangi terjadinya *defect* pada produksi *Joint 3/8"*. Target perbaikan didapatkan dari hasil simulasi perhitungan atau iterasi data *defect* yang keluar batas kendali. Berikut ini adalah tabel perbandingan kondisi sekarang dengan target usulan perbaikan ketika sudah diterapkan.

Tabel 5.3. Perbandingan Sigma Saat ini dengan Target Perbaikan

Keterangan	Kondisi saat ini	Target Perbaikan
Unit	77.860	65.655
<i>Defect</i>	1.161	774
<i>Defect Per Unit</i>	0,0149	0,0118
<i>Defect Per Million Opportunity</i>	2.411	2044
Nilai Sigma	4,28	4,40

Pada tabel diatas, kondisi sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan pada target sigma mengalami kenaikan sebesar 0,12. Taget tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pada proses produksi *Joint 3/8"* di PT. IMFP.

### 5.2.1.2. Analisa *Future Value Stream Mapping* (FVSM)

*Future Value Stream Mapping* (FVSM) adalah usulan kondisi perbaikan yang terjadi mulai dari *raw material* sampai ke aktivitas yang ada di stasiun kerja lainnya pada produksi *Joint 3/8"*. Setelah dilakukan perhitungan pada tahap *measure* didapatkan ringkasan perhitungan data dan persentase PAM *Future Value Stream Mapping* dari produksi *Joint 3/8"* bahwa *availability time* dari masing-masing stasiun kerja sebesar 25.200 detik. Sedangkan untuk penentuan nilai *takt time* masing-masing stasiun kerja didapatkan dengan cara membagi nilai *availability time* dengan rata-rata permintaan *customer* per-hari. Nilai *takt time* ini berfungsi untuk menentukan seberapa cepat proses harus dijalankan untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam *current Value Stream Mapping* dapat dilihat bahwa terdapat waktu proses yang melebihi nilai *takt time*, yaitu pada proses *sandblasting* sebesar 2.400 detik sedangkan nilai *takt time* sebesar 84 detik, Proses *machining* sebesar 263 detik dan nilai *takt time* sebesar 84 detik. Hal tersebut dapat menunjukkan terjadinya proses yang berjalan mengalami keterlambatan dari pada waktu proses yang seharusnya.

Selain itu juga diketahui aliran informasi pada Produksi *Joint 3/8"* memiliki waktu kegiatan yang bernilai tambah (*value added*) adalah 3.221 detik, sedangkan total *lead time* produksi yang didapat dari jumlah *cycle time* tiap proses dengan waktu tunggu material di dalam *inventory* dan waktu transportasi dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya. Dari ketiga variabel tersebut didapat total *lead time* sebesar 7.066 detik. Sehingga perhitungan *Process Cycle Time* (PCE) sebesar 46%.

### 5.2.1.3. Analisa Perbandingan CVSM dan FVSM

Setelah dilakukan perhitungan dan pembahasan *Current Value Stream Mapping* (CVSM) dan *Future Value Stream Mapping* (FVSM), maka dapat dilakukan perbandingan perbedaan yang tampak dari kedua hasil tersebut pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.4. Perbandingan CVSM dan FVSM

	<b>Total Lead Time (s)</b>	<b>Process Cycle Efficiency (PCE)</b>
<i>Current VSM</i>	25866	12%
<i>Future VSM</i>	7066	46%
<i>Improvement</i>	18800	34%

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat perbaikan total *lead time* dimana terjadi penurunan sebesar 18800 detik dan menghasilkan nilai *Process Cycle Time* meningkat sebesar 34%.

#### **5.2.1.4. Analisa Penyebab Adanya Waste (5W+1H)**

Analisa penyebab adanya *waste* menggunakan metode 5W+1H. Metode ini gunakan untuk mengetahui bagaimana cara mengatasi penyebab *waste*. Berikut ini adalah analisa penyebab adanya *waste* menggunakan metode 5W+1H.

Tabel 5.5. Analisa 5W+1H

No	Waste (What)	Sumber Waste (Where)	Waktu Terjadi (When)	Penanggung Jawab (Who)	Penyebab (Why)					Saran Perbaikan (How)
					Why 1 (Mesin)	Why 2 (Manusia)	Why 3 (Material)	Why 4 (Metode)	Why 5 (Lingkungan)	
1	Defect	Dies	Membuat dan Repair Dies	Manajer Produksi dan Teknologi		Tidak fokus saat repair dies	Bahan Material Kurang Berkualitas		Panas dan Bising	Melakukan Pemantauan dan inspeksi hasil dies
2		Lantai Produksi	Forging	Kabag. Forging		Pembersihan dies kurang maximal		SOP sudah ada namun tidak dijalankan	Panas, Polusi dan Bising	Training pekerja dan Menambah operator
3		Lantai Produksi	Forging	Kabag. Forging		Proses pemukulan forging kurang maximal		SOP sudah ada namun tidak dijalankan	Panas, Polusi dan Bising	Training pekerja
4		Lantai Produksi	Forging	Kabag. Forging	Baut kurang kencang, sehingga dies bergeser	Tidak fokus saat memasang dies di mesin forging			Panas, Polusi dan Bising	Membuat Instruksi Kerja (IK) untuk menunjukkan proses operasi yang benar
5	Waiting	Forging	Saat akan masuk Proses Heating	Kepala Produksi	Perbedaan waktu proses					Membuat penjadwalan pengiriman raw material
6		Inventory	Normalizing	Kepala Produksi	Tidak dimiliki perusahaan	Tidak melakukan pekerjaan				Melakukan pekerjaan lainnya di Warehouse
7		Inventory	Sanblasting	Kepala Produksi	Mesin Rusak	Penumpukan beban kerja			Panas, Polusi dan Bising	Membuat penjadwalan maintenance dan pengiriman raw material

Berdasarkan pada tabel analisa 5W+1H diatas, ditemukan *waste defect* dan *waste waiting*. *waste defect* disebabkan karena kegiatan produksi dilakukan secara manual maka terdapat banyaknya cacat yang tidak dapat dihindarkan, dan juga bisa disebabkan karena kelalaian operator serta kurangnya pengawasan dari kepala bagian produksi. Terdapat 3 penyebab utama di *waste defect* yaitu manusia, metode, dan lingkungan. Solusi yang dapat diberikan yaitu melakukan pemantauan dan inspeksi hasil *dies*, *Training* pekerja dan menambah operator dan membuat jadwal pelatihan per 3 bulan selama periode satu tahun, serta membuat Instruksi Kerja (IK) untuk menunjukkan proses operasi yang benar. Pada *waste waiting* disebabkan aktivitas menunggu pada proses *forging*, *normalizing* dan *sandblasting*. Terdapat 2 penyebab utama yaitu pada mesin dan metode. Solusi yang diberikan yaitu membuat penjadwalan pengiriman *raw material*, melakukan pekerjaan lainnya di *Warehouse*, membuat penjadwalan *maintenance* dan pengiriman *raw material*. Berkaitan dengan lingkungan kerja yang panas dan bising membuat pekerja atau operator mudah lelah dan rentan sakit karna kondisi lingkungan yang kurang mendukung proses bekerja.

#### **5.2.1.5. Usulan Perbaikan**

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa data pada sub bab sebelumnya, didapatkan akar penyebab yang akan dilakukan perbaikan dalam rangka peningkatan produktivitas pada proses produksi *Joint 3/8"* di PT. IMFP. Pendekatan yang digunakan menggunakan pendekatan *kaizen*. Menurut Freddy Liong, 2016 (*Freddway International Learning*) menjelaskan bahwa *kaizen* adalah suatu metode yang sudah teruji kehandalannya dalam hal mempersingkat pekerjaan menjadi lebih sederhana, mudah dilaksanakan oleh semua orang dan hasil akhirnya adalah mempercepat suatu pekerjaan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan dalam upaya mengurangi pemborosan dan produk cacat yang sering terjadi pada proses produksi *Joint 3/8"* diantaranya sebagai berikut:

1. Melakukan *training* kepada operator pada bagian *forging* mengenai standar penyemprotan *dies* dan juga perlu dilakukan pembuatan Instruksi Kerja (IK) standar penyemprotan.
2. Membuat jadwal pelatihan atau *training* karyawan pada bagian *forging* yang dapat dilakukan per 3 bulan selama periode satu tahun. Tujuannya dapat memaksimalkan kemampuan operator dalam bekerja.
3. Menambah satu operator pada bagian *forging* untuk penyemprotan *dies*. Tujuannya agar operator dalam melakukan pekerjaan penyemprotan *dies* dapat lebih maksimal dan mengurangi terjadinya cacat produk seperti *underfill*, *lapping*, dan bopeng pada produksi *Joint 3/8"*.
4. Membuat Instruksi Kerja (IK) terhadap cara pemasangan struk atau baut *dies* ke mesin *forging* untuk menunjukkan proses operasi yang benar, untuk menghindari cacat produk *Joint 3/8"* pada saat pencetakan dengan mesin *forging* yang digunakan.
5. Melakukan Pemantauan dan inspeksi hasil *dies* dan hasil *repair dies* yang berfungsi untuk menghindari hasil cetakan produksi yang tidak sesuai spesifikasi atau standar produk yang diharapkan *customer*.
6. Membuat penjadwalan *maintenance* pada mesin-mesin untuk mengurangi mesin rusak dan dapat mengurangi terjadinya penumpukan barang atau keterlambatan produksi di PT. IMFP.

RENCANA PROGRAM PELATIHAN KARYAWAN															Disetujui Oleh			
Sasaran Program															Disiapkan Oleh			
Seluruh karyawan telah mendapatkan pelatihan yang sesuai dengan sasaramnya																		
Minimal 80% karyawan memahami program pelatihan																		
No	Kegiatan	Januari				April				Juli				Agustus				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Sosialisasi	■																
2	Training Operator <i>Forging</i>		■	■		■	■			■	■			■	■			
	<b>Materi Program</b>																	
	Pengoperasian Mesin <i>Forging</i>																	
	Setting <i>Dies</i> ke Mesin <i>Forging</i>																	
	Penyemprotan <i>Dies</i>																	
3	Training Operator <i>Machining</i>			■	■			■	■			■	■			■	■	
	<b>Materi Program</b>																	
	Pengoperasian Mesin CNC																	
	Setting <i>Tools</i> ke Mesin CNC																	
	Inspeksi Produk																	
4	Training Operator <i>Finishing</i>	■	■				■	■			■	■			■	■		
	<b>Materi Program</b>																	
	Pengoperasian Mesin																	
	Penggunaan Alat JIG GO NOGO																	
	Inspeksi Produk																	

Gambar 5.5. Form Contoh Usulan Rencana Program Pelatihan

Berdasarkan hasil pengamatan pada lingkungan kerja PT. IMFP, untuk mengatasi terjadinya *waste* pada proses produksi yang dapat disebabkan karena lingkungan kerja yang tidak nyaman khususnya pada bagian *forging*. Oleh karena itu dapat dilakukan tindakan perbaikan kepada operator yang bekerja seperti berikut.

1. Menambah alat pelindung pernapasan, perlunya alat ini apabila pembersih udara dengan ventilasi atau *exhaust fan* tidak mencukupi dan produksi di tempat yang cukup tertutup. Sehingga diperkirakan membahayakan pekerja. Berikut adalah contoh produk yang diusulkan.

 <p>Masker Respirator Industrial Safety Equipment Chemical Respirator NP 306</p>	<p>Kelebihan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempunyai daya tampung yang tinggi.</li> <li>2. Sesuai dengan bentuk muka.</li> <li>3. Tidak mengganggu pernapasan dan pekerjaan.</li> <li>4. Kuat, ringan dan mudah dirawat.</li> </ol>
---	---

### 5.3. Tahap *Control*

*Control* adalah langkah kelima pada metode DMAIC yang merupakan tindak lanjut dari langkah *Improve*. Pada tahap ini merupakan aktivitas untuk memastikan agar perbaikan terus terkendali di PT. IMFP dan juga memerlukan pengawasan terhadap pelaksanaan perbaikan yang dilakukan. Perbaikan yang dilakukan yaitu membuat dan menentukan *Standart Operasional Procedure* dalam melakukan pengawasan terhadap penyebab terjadinya cacat agar produk cacat dapat diminimalisir serta dapat meningkatkan produktivitas, peningkatan kualitas serta menghilangkan pemborosan produk cacat *Joint 3/8"*. Selain itu penerapan konsep *Kaizen (Continuous Improvement)* dan konsep 5S yang ditujukan untuk membangun budaya perusahaan untuk melakukan perbaikan dari hal yang kecil dan dilakukan secara berkelanjutan. Serta usulan-usulan yang penulis berikan sebaiknya dilaksanakan untuk meminimalisasi produk cacat yang terjadi pada bagian *forging*.

#### 5.4. Analisa Biaya Investasi Hasil Perbaikan

Perbaikan yang telah dilakukan memerlukan penambahan dan pembaharuan barang-barang pekerjaan, maka dibutuhkan biaya investasi sebagai berikut.

Tabel 5.6. Biaya Investasi

Uraian	Jumlah	Biaya	Total
Penambahan Karyawan departemen <i>Forging</i>	1	Rp 4.230.792,62 ( UMR Tangerang per 2021)	Rp 4.230.792,62 ( UMR Tangerang per 2021)
Masker <i>Respirator Industrial</i>	6	Rp 95.000,00	Rp 570.000,00
<b>TOTAL</b>			Rp 4.800.792,62

Berdasarkan pada tabel diatas, maka dapat diketahui penambahan dan pembaharuan pada bagian kerja tersebut yang harus dikeluarkan sebesar Rp 4.800.792,62.