

Analisa Pengendalian Kualitas Produk Wiremesh Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada PT. Lionmesh Prima Tbk.)

Wiremesh Product Quality Control Analysis Using The Six Sigma Method (Case Study PT. Lionmesh Prima Tbk.)

Mohamad Choiril Anwar^{1*}, Yuri Delano Regent Montororing¹, Helena Sitorus²

¹Teknik Industri, Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia

²Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia

Penulis korespondensi: mohamad.choiril17@mhs.ubharajaya.ac.id^{1}

Abstrak

PT Lionmesh Prima Tbk selaku perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa manufaktur berupa pembuatan komponen-komponen baja untuk bahan konstruksi. Dalam proses produksinya, perusahaan tersebut menggunakan proses wire drawing, Cutting, dan Otomatis welding. Pada satu tahun terakhir produk reject tertinggi terjadi pada bulan Oktober dengan persentase 5,91%. Dalam upaya peningkatan kualitas hingga mencapai pada tingkat zero reject, diperlukan penelitian dengan menggunakan metode six sigma DMAIC (Define, Measure, Analysis, Improve, Control). Berdasarkan hasil penelitian nilai DPMO dan Sigma Quality Level untuk proses pembuatan Wiremesh selama satu tahun adalah 4,0 sigma. Sehingga dapat dikatakan nilai ini sudah mencapai level rata-rata industri USA. Berdasarkan dari hasil analisa fishbone dan FMEA akar penyebab masalah terjadinya defect pada proses pembuatan wiremesh adalah pada faktor mesin yaitu dies yang kurang bagus yang tidak kencang menyebabkan hasil produksi tidak sempurna, sehingga rekomendasi perbaikan yang akan dilakukan untuk meminimalisir terjadinya produk defect adalah dengan membuat penjadwalan preventive maintenance bulanan untuk dies serta membuat checksheet pengecekan mesin untuk alat kontrol kegiatan preventive maintenance tersebut.

Kata kunci : Defect, Dies Fishbone, Preventive, Six Sigma

Abstract

PT Lionmesh Prima Tbk as a company engaged in the manufacturing services sector in the form of making steel components for construction materials. In its production process, the company uses wire drawing, cutting, and automatic welding processes. In the last year, the highest reject product occurred in October with a percentage of 5.91%. In an effort to improve quality to reach the zero reject level, research is needed using the six sigma DMAIC method (Define, Measure, Analysis, Improve, Control). Based on the results of the study, the DPMO and Sigma Quality Level values for the Wiremesh manufacturing process for one year were 4.0 sigma. So it can be said that this value has reached the average level of the US industry. Based on the results of the fishbone and FMEA analysis, the root cause of the defect problem in the wiremesh manufacturing process is the machine factor, namely poor dies that are not tight enough to cause imperfect production results, so the recommendation for improvement that will be carried out to minimize the occurrence of defective products is to create a monthly preventive maintenance schedule for dies and create a machine check checksheet for the preventive maintenance activity control tool.

Keywords: Defect, Dies Fishbone, Preventive, Six Sigma

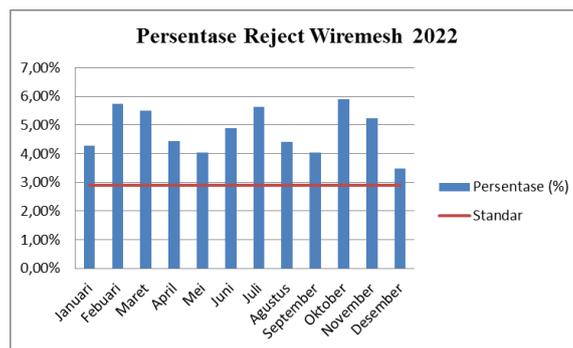
1. Pendahuluan

Perkembangan dunia industri saat ini sangatlah pesat sehingga tiap-tiap industri harus mampu bersaing terutama dalam segi kualitas produk yang dihasilkan. Pengendalian kualitas merupakan hal yang paling penting dan berkaitan erat dengan proses produksi dimana setiap kegiatannya meliputi aktivitas pemeriksaan atau pengujian karakteristik kualitas yang dimiliki produk tersebut. Pengendalian kualitas merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu usaha, baik buruknya suatu produk akan dapat identifikasi dengan adanya kegiatan pengendalian yang mengarah pada perbaikan kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan pengendalian kualitas yang baik

perusahaan akan mampu bersaing dengan perusahaan yang lain sehingga tujuan perusahaan dalam menguasai pasarnya dapat tercapai.

Six Sigma merupakan cara pendekatan kualitas terhadap *Total Quality Management (TQM)*. Semakin tinggi target sigma yang dicapai maka kinerja sistem industri semakin membaik (Gaspersz, 2017). PT Lionmesh Prima Tbk selaku perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa manufaktur berupa pembuatan komponen-komponen baja untuk bahan konstruksi sangat memperhatikan kualitas dari produknya sesuai dengan SNI 07-0663-1995 tentang jaring kawat baja las berupa lembaran dan roll. Pengendalian kualitas yang dilakukan pada PT Lionmesh Prima Tbk belum baik yang terbukti dengan ditemukan produk cacat diatas batas toleransi dan belum mampu mengidentifikasi faktor kecacatan dan penyebab-penyebab kecacatan secara detail. Dalam upaya peningkatan kualitas yang harus selalu dilakukan oleh PT Lionmesh Prima Tbk, Maka perlu dilakukannya sebuah penelitian untuk meminimalisir tingkat produk cacat yang terjadi sehingga tingkat cacat yang terjadi untuk tiap periode berikutnya dapat lebih baik dari sebelumnya.

Pada penelitian ini penulis akan meneliti pengendalian kualitas yang akan dilakukan di perusahaan PT Lionmesh Prima Tbk dalam proses produksi sampai dengan *finishing* yang selama ini masih terdapat ketidaksesuaian yang akan mengakibatkan produk tersebut tidak dapat dikirim ke bagian pemasaran dan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan jika dibiarkan terus menerus. Berdasarkan *survey* awal penelitian, diketahui bahwa produk cacat dalam proses produksi sampai dengan *finishing* periode 2022 yang ada di PT Lionmesh Prima Tbk dibuktikan pada gambar 1.



Gambar 1 Grafik Wiremesh
Sumber: PT Lionmesh Prima Tbk (2022)

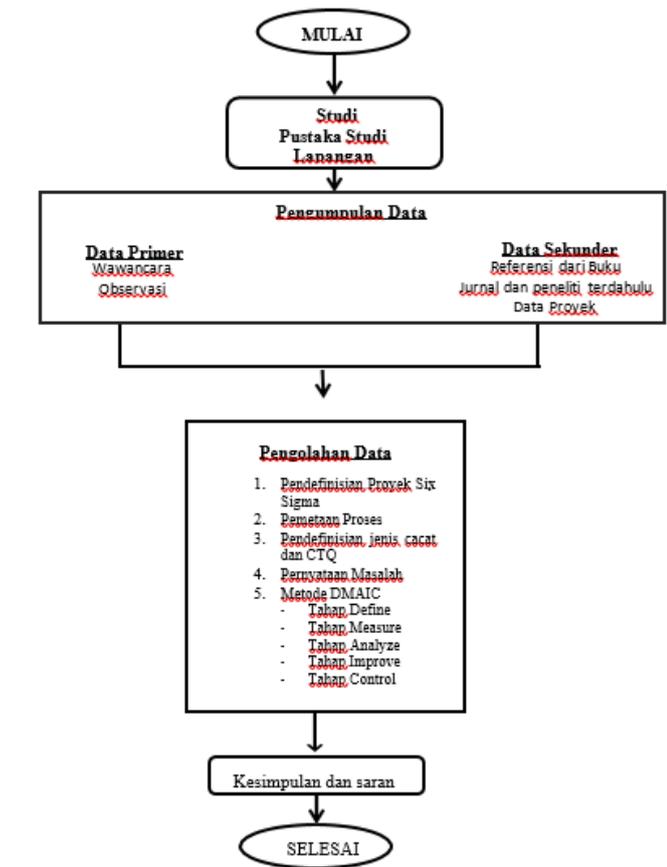
Berdasarkan pada Gambar 1 bahwa selama 1 tahun produk *reject* yang terjadi pada hasil produksi wiremesh hampir setiap bulannya melebihi dari standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sehingga perlu dilakukan analisa pengendalian kualitas yang optimal. Oleh karena itu, usaha yang harus dilakukan oleh PT Lionmesh Prima Tbk untuk memenuhi keinginan konsumen ialah dengan melakukan kontrol yang sesuai pada setiap tahapan dari proses produksinya untuk menjamin kualitas produknya. Sehingga, muncul upaya untuk mencoba menyelesaikan problem diatas adalah dengan menggunakan metode *Six Sigma DMAIC* diharapkan dapat mengevaluasi, memperbaiki, dan meningkatkan kualitas produk. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisa penyebab akar masalah dengan metode *fishbone* dan *failure mode effect analysis (FMEA)*, memberikan rekomendasi perbaikan terhadap faktor penyebab dalam upaya meningkatkan kualitas produk *wiremesh* pada PT. Lionmesh Prima Tbk., dan untuk mengetahui level Sigma pada perusahaan PT. Lionmesh Prima Tbk.

2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan kuantitatif. Langkah yang dilakukan ialah mengumpulkan data-data numerik yang didapat dari lapangan kemudian menentukan penemuan pembaharuan yang menjadi objek hasil penemuan tersebut. Proses dan makna lebih ditonjolkan dalam penelitian kuantitatif sesuai dengan fakta di lapangan. Mengacu pada rumusan masalah dan tujuan penelitian maka penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dimana penelitian

ini menggambarkan sejumlah data yang kemudian dianalisis dengan metode tertentu lalu diinterpretasikan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mencari penjelasan atas suatu fakta-fakta yang jelas tentang situasi yang sering terjadi didalam sebuah perusahaan dengan berupa data numerik (kuantitatif) yang kemudian dianalisa secara naratif. Sehingga penelitian ini digunakan untuk mengkaji secara mendalam tentang proses dalam upaya meningkatkan kualitas produk dengan menggunakan metode pada PT Lionmesh Prima tbk.

Metode yang digunakan mengacu pada prinsip-prinsip yang terdapat dalam metode *Six Sigma*. Metode ini digunakan untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan atau *defect* dengan menggunakan langkah-langkah terukur dan terstruktur. Dengan berdasarkan pada data yang ada, maka *Continuous improvement* dapat dilakukan berdasar metodologi *Six Sigma* yang meliputi DMAIC, yaitu *Define* (menentukan proporsi *defect* yang menjadi penyebab paling signifikan terhadap adanya kerusakan yang merupakan sumber kegagalan produksi), *Measure* (menggunakan analisis diagram control P-Chart), *Analyze* (mengidentifikasi penyebab masalah kualitas dengan menggunakan Diagram Pareto dan Diagram *Fishbone*), *Improve* (tahap peningkatan kualitas *Six Sigma* harus melakukan pengukuran (lihat dari peluang, kerusakan, proses kapabilitas saat ini), rekomendasi ulasan perbaikan, menganalisa kemudian tindakan perbaikan dilakukan), *Control* (Merupakan tahap peningkatan kualitas dengan memastikan level baru kinerja dalam kondisi standar terjaga nilai-nilai peningkatannya yang kemudian didokumentasikan dan disebarluaskan yang berguna sebagai langkah perbaikan untuk kinerja proses berikutnya).



3. Hasil dan Pembahasan

Data Umum Perusahaan

PT Lionmesh Prima Tbk adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang berdiri pada tahun 1982 yang beralamat di JL. Raya Bekasi, km. 24,5 cakung, RT.8/RW.1, kec. Cakung, Kota Jakarta Timur. Perusahaan ini menggunakan metode welding tingkat tinggi dalam proses produksinya. Jenis wiremesh yang di produksi di PT Lionmesh Prima Tbk memiliki 2 jenis berupa lembaran dan gulungan.

Proses pembuatan wiremesh ini dimulai dengan ditariknya bahan baku wire rod pada mesin wire drawing kemudian setelah itu bahan baku yang sudah ditarik lalu di potong dimesin cutting sesuai ukuran standar yang sudah ditentukan oleh perusahaan, setelah bahan baku sudah dipotong kemudian dimasukan kedalam mesin welding untuk selanjutnya diproduksi menjadi wiremesh. Dalam suatu produksi tentunya tidak pernah lepas dari defect maka dari itu produk harus melewati yang namanya inspeksi untuk diuji beberapa standar yang membuat produk berkualitas. Adapun pengujian yang dilakukan adalah :

1. Uji tarik
2. Uji las geser
3. Pengukuran panjang dan lebar
4. Uji ukuran atau diameter

Pengujian *quality control* ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada cacat pada produk yang sedang diproduksi, ada beberapa jenis cacat yang terjadi pada produk wiremesh.

1. Ukuran diameter tidak sesuai
2. Kekuatan las pada titik wire mesh tidak kuat
3. Ukuran panjang dan lebar tidak sesuai
4. Kawat bengkok

Hasil produksi

Tabel 1. Data Jumlah Reject Wiremesh

Bulan	POINT					Total
	Produksi	Diameter tidak sesuai	Kekuatan las	Ukuran panjang dan lebar	Kawat bengkok	
Januari	9590	78	202	68	62	410
Februari	9458	62	268	105	107	542
Maret	9478	55	240	34	193	522
April	9576	72	143	97	112	424
Mei	9612	63	168	56	101	388
Juni	9534	49	186	147	84	466
Juli	9467	74	179	98	182	533
Agustus	9578	65	190	57	110	422
September	9611	43	173	69	104	389
Oktober	9442	71	194	172	121	558
November	9502	69	145	102	182	498
Desember	9664	45	102	86	103	336
TOTAL	114512	746	2190	1091	1461	5488

Pengolahan Data

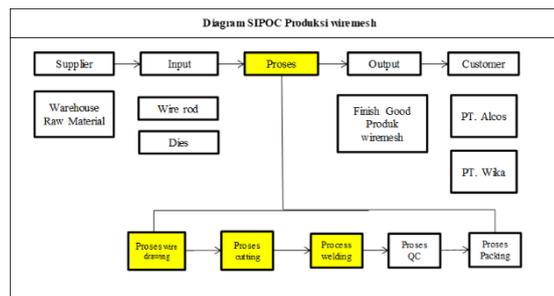
Tahap Define (Pendefinisian)

1. Pendefinisian Six Sigma

Sesuai dengan visi perusahaan yang selalu mengedepankan kualitas dan menciptakan kualitas yang lebih baik dari waktu ke waktu maka peneliti akan memfokuskan proyek six sigma ini khusus pada peningkatan kualitas produk. Pendefinisian proyek six sigma yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan metode 5W + 1H. Penjabarannya adalah sebagai berikut :

2. Pemetaan Proses

Pada pemetaan proses digunakan alat bantu diagram SIPOC atau peta tingkat tinggi. Tujuan pembuatan diagram ini adalah mengidentifikasi proses yang sedang diamati, input dan *output* proses tersebut, serta pemasok dan pelanggannya.



Gambar 2. Diagram SIPOC Produksi wiremesh

3. Pendefinisian jenis cacat dan CTQ

Dalam diagram SIPOC yang menjadi konsumen adalah marketing sehingga harus dikumpulkan data mengenai kriteria yang menjadi konsumen terhadap produknya. Dalam hal ini kriteria yang diinginkan konsumen tersebut dengan Critical to Quality (CTQ). Oleh karena itu untuk mempermudah penelitian, peneliti merangkumnya dalam sebuah table yang berisi jenis cacat yang sering terjadi pada produk wiremesh. Kriteria-kriteria tersebut kemudian disusun dalam

No	Jenis Defect	Deskripsi CTQ
1	Diameter tidak sesuai	Ukuran diameter yang diproduksi tidak sesuai dengan permintaan dari customer
2	Kekuatan las	Produk yang dibuat memiliki titik las yang kurang kuat yang gampang copot
3	Ukuran panjang dan lebar tidak sesuai	Terdapat ukuran panjang dan lebar yang melebihi dari permintaan customer
4	Kawat bengkok	Adanya besi/kawat yang bengkok

sebuah CTQ tree berikut :

Tabel 2. Pendefinisian jenis cacat dan CTQ

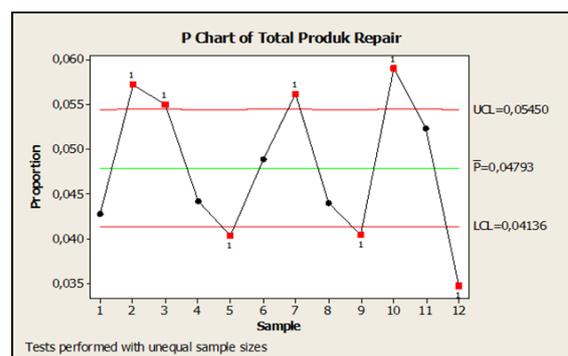
Tahap Measure (Mengukur)

Tahap pengukuran tingkat Six Sigma dan Defect Per Millio Opportunities (DPMO). Untuk mengukur tingkat Six Sigma dari hasil produksi harian dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2007), dalam Panjaitan (2017) langkahnya sebagai berikut:

1. Peta kendali

Tabel 3. Hasil Perhitungan Proporsi

Bulan	Jumlah Inspeksi	Jumlah Defect	Proporsi	Sp	CL	UCL	LCL
Januari	9590	410	0,0428	0,0021	0,04793	0,05450	0,04136
Februari	9458	542	0,0573	0,0024	0,04793	0,05450	0,04136
Maret	9478	522	0,0551	0,0023	0,04793	0,05450	0,04136
April	9576	424	0,0443	0,0021	0,04793	0,05450	0,04136
Mei	9612	388	0,0404	0,0020	0,04793	0,05450	0,04136
Juni	9534	466	0,0489	0,0022	0,04793	0,05450	0,04136
Juli	9467	533	0,0563	0,0024	0,04793	0,05450	0,04136
Agustus	9578	422	0,0441	0,0021	0,04793	0,05450	0,04136
September	9611	389	0,0405	0,0020	0,04793	0,05450	0,04136
Oktober	9442	558	0,0591	0,0024	0,04793	0,05450	0,04136
November	9502	498	0,0524	0,0023	0,04793	0,05450	0,04136
Desember	9664	336	0,0348	0,0019	0,04793	0,05450	0,04136
Total	114512	5488	0,576	0,026	0,575	0,654	0,496
Rata-Rata	9543	457	0,04793	0,0022	0,04793	0,05450	0,04136



Gambar 3. Peta Kendali P Reject wiremesh

2. Perhitungan DPO dan DPMO

Tabel 4. Konversi Penilaian Six Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	Keterangan
1 Sigma	691.462	Sangat Tidak Kompetitif
2 Sigma	308.538	Rata-rata Industri Indonesia
3 Sigma	66800	
4 Sigma	6210	Rata-rata Industri USA
5 Sigma	320	Rata-rata Industri Jepang
6 Sigma	3.4	Industri Kelas Dunia

Selengkapnya tingkat nilai DPMO, SQL dan YIELD selama periode 2022 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Perhitungan DPO, DPMO, SQL dan YIELD

Bulan	Jumlah Produksi	Total Repair	CTQ	DPO	DPMO	SQL
Januari	9590	410	6	0,0071	7125	4,0
Februari	9458	542	6	0,0096	9551	3,8
Maret	9478	522	6	0,0092	9179	3,9
April	9576	424	6	0,0074	7380	3,9
Mei	9612	388	6	0,0067	6728	4,0
Juni	9534	466	6	0,0081	8146	3,9
Juli	9467	533	6	0,0094	9383	3,9
Agustus	9578	422	6	0,0073	7343	3,9
September	9611	389	6	0,0067	6746	4,0
Oktober	9442	558	6	0,0098	9850	3,8
November	9502	498	6	0,0087	8735	3,9
Desember	9664	336	6	0,0058	5795	4,0
Rata-Rata	9543	457	6	0	7997	3,9

Bulan	Jumlah Produksi (kg)	Total Repair (kg)	DPU	Yield	Yield %
Januari	9590	410	0,0428	0,9572	95,72
Februari	9458	542	0,0573	0,9427	94,27
Maret	9478	522	0,0551	0,9449	94,49
April	9576	424	0,0443	0,9557	95,57
Mei	9612	388	0,0404	0,9596	95,96
Juni	9534	466	0,0489	0,9511	95,11
Juli	9467	533	0,0563	0,9437	94,37
Agustus	9578	422	0,0441	0,9559	95,59
September	9611	389	0,0405	0,9595	95,95
Oktober	9442	558	0,0591	0,9409	94,09
November	9502	498	0,0524	0,9476	94,76
Desember	9664	336	0,0348	0,9652	96,52
Rata-rata	114512	5488	0,0480	0,9520	95,20

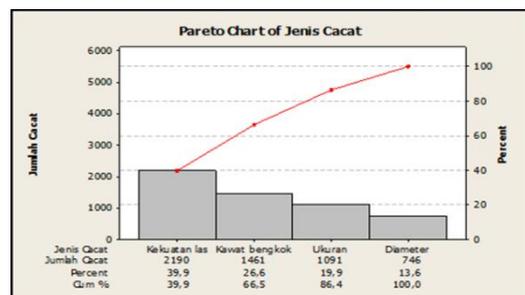
Tahap Analyze (Menganalisis)

Pada tahap ini peneliti akan menganalisa penyebab-penyebab yang memungkinkan terjadinya *defect* pada setiap proses. Namun untuk mempermudah analisa, pertama akan dibuat diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat terbesar untuk masing-masing *section*. Kemudian dibuat pemecahan masalah dengan bantuan diagram sebab akibat atau *fishbone*.

1. Analisa Diagram Pareto

Tabel 6. Data Jenis Cacat Tahun 2022

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Presentase (%)	Kumulative (%)
Diameter tidak sesuai	746	14%	14%
Kekuatan las	2190	40%	53%
Ukuran panjang dan lebar	1091	20%	73%
Kawat bengkok	1461	27%	100%
Total	5488		



Gambar 4. Diagram Pareto

2. Analisis Diagram Sebab Akibat

Tabel 7. Tim Brainstorming

No	Nama	Jabatan
1	Bariyono	Supervisor
2	Tujuanto	Leader

3	Aripin	Operator
4	Ruhyat	Operator
5	Muji K	Operator
6	Saiful	Operator
7	Trisyanto	Operator
8	Hasan Basri	Operator
9	Novan setiawan	Operator
10	Umair abdullah	Operator

Tahap Improve (Memperbaiki)

Severity adalah tingkat keparahan yang terjadi, dimana kriteria penilaian dari *severity* adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Brainstorming Severity

No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	Severity													
						SPV	LD	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Total	S		
1	Wire Drawing	Wiremesh	Dies pada mesin cutting tidak kencang	Karna baut slek	Speed mesin cutting terlalu kencang	6	6	8	8	8	10	8	8	8	10	80	8		
2	Wire Drawing	Wiremesh	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator mudah lelah dan menjadi tidak teliti	3	2	10	1	4	1	4	10	10	5	50	5		
3	Wire Drawing	Wiremesh	Komposisi penyetalan tidak pas	Diameter tidak sesuai, kekuatan las, ukuran panjang & lebar, kawat bengkok	Menyebabkan proses pengembungan tidak maskimal sehingga warna tidak standar	7	2	4	3	3	4	4	6	5	2	40	4		
4	Wire Drawing	Wiremesh	Area kerja terasa sesak dan panas	Operator cepat lelah	Kurangnya kipas angin di sekitar area kerja	4	6	1	6	3	5	2	4	1	8	40	4		
5	Wire Drawing	Wiremesh	Adanya material yang getas	Ditemukan material yg rusak	Supply material ke mesin tidak disortir/bersihkan	5	6	6	3	10	4	2	3	7	4	50	5		

Occurance adalah tingkat keseringan dari mode kegagalan yang menyebabkan terjadinya defect, dimana kriteria penilaian dari occurance adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Brainstoming Occurance

Occurance																	
No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	SPV	LD	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Total	O
1	Wire Drawing	Wiremesh	Dies pada mesin cutting tidak kencang	Karna baut slek	Speed mesin cutting terlalu kencang	9	10	8	10	6	6	4	3	5	9	70	7
2	Wire Drawing	Wiremesh	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator mudah lelah dan menjadi tidak teliti	3	10	5	3	10	7	2	6	8	6	60	6
3	Wire Drawing	Wiremesh	Komposisi penyetalan tidak pas	Diameter tidak sesuai, kekuatan las, ukuran panjang & lebar, kawat bengkok	Menyebabkan proses pengembungan tidak maksimal sehingga warna tidak standar	2	10	9	9	3	3	1	10	4	9	60	6
4	Wire Drawing	Wiremesh	Area kerja terasa sesak dan panas	Operator cepat lelah	Kurangnya kipas angin di sekitar area kerja	5	2	2	7	9	2	5	3	8	7	50	5
5	Wire Drawing	Wiremesh	Adanya material yang getas	Ditemukan material yg rusak	Supply material ke mesin tidak disortir/bersihkan	6	6	4	4	2	7	5	7	4	5	50	5

Detection adalah tingkat yang menunjukkan kemudahan dalam mendeteksi suatu mode kegagalan dari terjadinya defect, dimana kriteria penilaian dari detection adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Hasil Brainstorming Detection

Detection																	
No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	SPV	LD	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Total	D
1	Wire Drawing	Wiremesh	Dies pada mesin cutting tidak kencang	Karna baut slek	Speed mesin cutting terlalu kencang	9	8	6	8	8	8	10	8	8	7	80	8
2	Wire Drawing	Wiremesh	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator mudah lelah dan menjadi tidak teliti	8	6	2	2	5	5	6	9	2	5	50	5
3	Wire Drawing	Wiremesh	Komposisi penyetalan tidak pas	Diameter tidak sesuai, kekuatan las, ukuran panjang & lebar, kawat bengkok	Menyebabkan proses pengembungan tidak maksimal sehingga warna tidak standar	7	7	8	2	4	8	8	8	1	7	60	6
4	Wire Drawing	Wiremesh	Area kerja terasa sesak dan panas	Operator cepat lelah	Kurangnya kipas angin di sekitar area kerja	3	4	6	2	4	5	10	8	8	10	60	6
5	Wire Drawing	Wiremesh	Adanya material yang getas	Ditemukan material yg rusak	Supply material ke mesin tidak disortir/bersihkan	5	3	7	2	7	6	6	6	6	2	50	5

Failur Mode Effect Analysis

Setelah melakukan brainstorming lalu ditentukan skor masing-masing variabel yaitu severity, occurrence, dan detection. Nilai RPN yang dihasilkan pada tabel FMEA merupakan hasil perkalian dari tiga kriteria penilaian, yaitu severity, occurrence, dan detection dan hasil pengukuran tabel FMEA tertera pada tabel berikut.

Tabel 11. Failure Mode and Effect Analysis

Failure Mode Effect Analysis											
No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	Current Process Control	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Recomendion Action
1	Wire Drawing	Wiremesh	Dies pada mesin cutting tidak kencang	Karna baut slek	Speed mesin cutting terlalu kencang	Belum ada	8	7	8	448	Membuat penjadwalan preventive maintenance bulanan untuk dies
2	Wire Drawing	Wiremesh	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator tidak teliti saat bekerja	Operator mudah lelah dan menjadi tidak teliti	Belum ada	5	6	5	150	Melakukan <i>roling</i> dan <i>balancing</i> beban kerja terhadap karyawan
3	Wire Drawing	Wiremesh	Komposisi penyeterelan tidak pas	Diameter tidak sesuai, kekuatan las, ukuran panjang & lebar, kawat bengkok	Menyebabkan proses pengembangan tidak maksimal sehingga warna tidak standar	Melakukan pengecekan tekanan angin pada tiap mesin	4	6	6	144	Membuat Instruksi Kerja (IK) dan Standarisasi untuk settingan level tekanan angin <i>pneumatic</i> mesin
4	Wire Drawing	Wiremesh	Area kerja terasa sesak dan panas	Operator cepat lelah	Kurangnya kipas angin di sekitar area kerja	Belum ada	4	5	6	120	Menambahkan ventilasi udara serta pemasangan kipas angin
5	Wire Drawing	Wiremesh	Adanya material yang getas	Ditemukan material yg rusak	Supply material ke mesin tidak disortir/bersihkan	Belum ada	5	5	5	125	Membuat Instruksi Kerja (IK) dan Standarisasi untuk proses pengecekan sebelum material di supply

Setelah mengetahui usulan-usulan tindakan perbaikan pada FMEA, perlu adanya penjadwalan preventive maintenance rutin bulanan untuk pemeliharaan dies pada mesin cutting sehingga kualitas dies selalu terjaga. Untuk mengetahui apakah adanya peningkatan kualitas dari hasil akhir produk wiremesh., usulan tindakan dan pengawasan dibuat untuk jenis cacat yang memiliki persentase tertinggi yang nantinya akan mewakili jenis cacat secara keseluruhan.

Tahap Control (Mengendalikan)

Setelah pembuatan rekomendasi perbaikan pada tahap *improve*, selanjutnya adalah tahap *control*. Tahap ini adalah tahap terakhir yang bertujuan untuk mengendalikan proses sehingga berjalan sesuai dengan tujuan awal. Sebab itu, diperlukan beberapa tindakan pengendalian sebagai berikut:

1. Pembuatan *checksheet* untuk jadwal *preventive maintenance dies*.
Adapun tujuan-tujuan dari *checksheet* antara lain sebagai berikut:
 - 1.1 Agar pekerja dapat menjaga konsisten dalam menjalankan suatu prosedur
 - 1.2 Agar pekerja dapat mengetahui history dari hasil pengecekan pada periode sebelumnya.
 - 1.3 Memberikan keterangan atau kejelasan tentang bagian mesin mana saja yang sudah dilakukan pemeliharaan sehingga kegiatan pemeliharaan terhadap mesin bisa merata.
2. Meningkatkan frekuensi pemeriksaan mesin, khususnya untuk mesin-mesin yang sering mengakibatkan produk cacat. Beberapa jenis pemeliharaan yang bisa dilakukan antara lain:
 - 2.1 *Preventive Maintenance*
Preventive Maintenance bertujuan untuk mengurangi terjadinya kemungkinan mesin ceptat rusak, dan kondisi mesin selalu siap pakai.

2.2 Penggantian Spare Part

Penggantian *spare part* rutin dilakukan sesuai dengan rancangan awal peralatan tersebut, sesuai dengan usia pakainya. Penggantian *spare part* tersebut untuk menjamin optimalisasi kerja unit secara keseluruhan.

3. Pembuatan usulan *Continous Improvement* dengan *Analyse, Improvement, Control*.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa, didapatkan nilai DPMO dan Sigma *Quality Level* untuk proses pembuatan wiremesh selama satu tahun adalah 4,0 sigma. Sehingga dapat dikatakan nilai ini sudah mencapai level rata-rata industri USA.
2. Berdasarkan dari hasil analisa *fishbone* dan FMEA akar penyebab masalah terjadinya defect pada proses pembuatan wiremesh adalah pada faktor mesin yaitu *dies* yang kurang bagus yang tidak kencang menyebabkan hasil produksi tidak sempurna.
3. Dari hasil analisa dengan FMEA rekomendasi perbaikan yang akan dilakukan untuk meminimalisir terjadinya produk *defect* akibat *dies* yang tidak bagus adalah dengan membuat penjadwalan *preventive maintenance* bulanan untuk *dies* serta membuat *checksheet* pengecekan mesin untuk alat kontrol kegiatan *preventive maintenance* tersebut.

Saran

Adapun beberapa saran dari peneliti yang mungkin dapat dijadikan bahan pertimbangan antara lain:

1. Implementasi *six sigma* sebaiknya diterapkan pada seluruh proses produksi pembuatan produk wiremesh karena setiap proses sangat berkesinambungan sehingga produk yang dihasilkan merupakan yang terbaik.
2. Perbaiki *Standard Operating Procedure* sehingga lebih jelas dan lebih mudah dipahami. Hal lainnya berkaitan dengan SOP adalah penempatan di tempat yang strategis di dekat operator.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya yang akan menggunakan metode DMAIC dan Six Sigma serta dapat dikembangkan lagi menggunakan metode QCC.

5. Ucapan Terima kasih

Penulis menyadari betul bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah bersedia memberikan saran dan masukan dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Yuri Delano Regent Montororing, S.T.,M.T. dosen pembimbing 1 dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Helena Sitorus, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing 2 dalam penyusunan skripsi
6. Bapak Iskandar Zulkarnaen, S.T., M.T. selaku dosen akademik .

7. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu di fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
8. Bapak/Ibu selaku Kepala Divisi Produksi PT Lionmesh Prima Tbk.
9. Seluruh Karyawan di Departemen Production PT Lionmesh Prima Tbk yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan informasi mengenai proses produksi.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran. Organisasi Berkesinambungan)*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Gaspersz, V. (2017). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*. PT Gramedia Pustaka.
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2018). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries Waste Elimination and Continuous Cost Reduction*. Vinchristo Publication.
- Heizer, J., Render, B., & C, M. (2017). *Principles of Operation Management Sustainable and Supply Chain Management*. Pearson.
- Izzah, N., & Rozi, M. F. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma-Dmaic dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana pada UKM Alfiya Rebana Gresik. *Jurnal Ilmiah :SOULMATH*, Vol 7 (1)(ISSN 2337-9421).
- Kusumawati, A., & Fitriyeni, L. (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, Vol 1 No 1(p-ISSN 2580-2887).
- Maulana, D., Sumartono, B., & Moektiwibowo, H. (2016). PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA PROSES PRODUKSI KOMPONEN PLATE DI LINE 3 PT GS BATTERY. *Jurnal Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma*, Jakarta.
- Nurhuda, F. (2018). Analisis Defect Labal Produk Larutan Cap Kaki Tiga Dengan Metode DMAIC (Define Measure Analyze Improvement Control) Di PT. Anugrah Prima Printing. Universitas Mercu Buana.
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *Jurnal Pendidikan Dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, Vol. 8 No.(p-ISSN : 0126-4036).
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Vol.02(No.3).
- Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). Dasar-Dasar Six Sigma. In *Six Sgma: Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Raih Asa Sukses.
- Tannady Tan, H. (2016). Metode DMAIC Sebagai Solusi Pengendalian Kuaitas Produksi SepatuTambang Studi Kasus PT Mangul Jaya Bekasi. *Jurnal Comtech*, Vol 3(No 1).
- Wicaksono, P. A., Sari, D. P., Handayani, N. U., & Prastawa, H. (2017). Peningkatan Pengendalian Kualitas Melalui Metode Lean Six Sigma. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*. <https://doi.org/10.14710/jati.12.3.205-212>
- Widyarto, W. O., Firdaus, A., & Kusumawati, A. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Ndustri Universitas Serang Raya*, Vol 5 No 1(e-ISSN 2655-2655).
- Wilujeng, F. R., & Wijaya, T. (2019). Penerapan Metode DMAIC untuk Pengendalian Kualitas pada UKM Tempe Semanan. *Jurnal Universitas Trisakti*, Vol 1, 266–271.