

PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PADA PROSES PRODUKSI BUKU *SOFT COVER* PT MIZAN GRAFIKA SARANA DENGAN METODE *SIX SIGMA*

DESIGN IMPROVEMENT ON *SOFT COVER* BOOK PRODUCTION PROCESS OF PT MIZAN GRAFIKA SARANA WITH *SIX SIGMA* METHOD

Puspa Oktaviani¹, Ir. Marina Yustiana Lubis, M.Si², Ir. Widia Juliani, M.T.³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹puspaoktaviani01@telkomuniversity.ac.id,

²marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id³widiajuliani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT Mizan Grafika Sarana adalah salah satu unit anak perusahaan pada lini percetakan dari *Mizan Group* yang menangani proses produksi buku. Terdapat 5 jenis buku yang diproduksi, salah satunya adalah buku *soft cover*. Berdasarkan data historis produksi buku *soft cover* tahun 2017 pada periode Januari s.d Desember menunjukkan adanya permasalahan keterlambatan pengiriman pesanan buku *soft cover* kepada pelanggan dikarenakan realisasi produksi berfluktuasi dengan rata-rata persentase ketidaktercapaian sebesar 6% (24.115 buku). Adanya ketidaktercapaian ini salah satunya diindikasikan karena cacat sebagaimana pada tahun 2017 periode Januari s.d. Desember terjadi *defective* sebesar 1,94% (7227) setiap bulannya, sehingga melebihi batas toleransi *defective* perusahaan (1,5%). Proses *binding* adalah yang paling banyak menghasilkan *defective* yang terdiri dari jenis cacat Lem Gembung dan cacat *Cover Miring* dengan 5 CTQ berdasarkan kuesioner *Delphi*. Selanjutnya, digunakan metodologi *Six Sigma* (DMAIC) sehingga didapatkan nilai DPMO sebesar 1001,37 dan nilai *sigma* sebesar 4,6 sehingga kapabilitas proses masih berada dibawah 6-*sigma*. Dengan analisis akar penyebab terjadinya cacat diketahui tiga faktor yaitu manusia, metode, dan mesin. Melalui pendekatan FMEA, prioritas perbaikan pada RPN diatas 180. Usulan perbaikan adalah desain parameter kondisi optimum proses *binding* menggunakan metode *Taguchi(DoE)* yang diterjemahkan menjadi *Poka-yoke* serta *checksheet*.

Kata Kunci: *Book Soft Cover, Binding, Six Sigma(DMAIC), Taguchi(DoE), Pokayoke*

Abstract

PT Mizan Grafika Sarana is one of subsidiary units in line of printing from *Mizan Group* which handles book production process. There are 5 types of books produced, one of which is *soft cover* book. Based on historical data, the production of *soft cover* book in 2017 January-December showed problem of delay in shipping *soft cover* book orders to customers due to fact that production realization fluctuated with average percentage of non-achievement 6% (24.115 books). These non-achievements is indicated by defect as in 2017 of January-December occurred *defective* 1,94% (7277) per month, thus exceeding *defective* tolerance limit (1,5%). *Binding* process is the most *defective* one with 2 types of defects (LG defects, CM defects) with 5 CTQs based on *delphi* questionnaire. *Six Sigma* methodology (DMAIC) is used so it was found that DPMO value is 1001,37 and *sigma* value is 4,6 where process capability is still less than 6 *sigma*. Root cause analysis showed 3 factors, include humans, working, and machinery. FMEA approach, improvement priority on RPN above 180. Improvement is done by designing optimum parameter in *binding* process using *Taguchi(DoE)* method which translated into *Poka-yoke* of alarm display and *checkerheet*

Keywords: *Soft Cover Book, Binding, Six Sigma (DMAIC), Taguchi(DoE), Pokayoke*

1. Pendahuluan

Berdasarkan laporan IDC (*International Data Corporation*) 2016, industri percetakan dan *printing* di Indonesia akan terus mengalami pertumbuhan sebanyak 12 % di tahun 2017 dan akan mencapai angka 14,9% di tahun 2020. Perusahaan industri percetakan akan mengalami persaingan lebih ketat daripada yang pernah mereka hadapi. Hanya mereka yang mampu menghasilkan kualitas terbaiklah yang bisa bersaing di level ini [5]

PT Mizan Grafika Sarana adalah salah satu unit anak perusahaan pada lini percetakan dari *Mizan Group* yang menangani proses produksi buku. Terdapat 5 jenis buku yang diproduksi, salah satunya adalah buku *soft cover*. Sistem produksi yang diterapkan adalah *make-to-order* dimana PT Mizan Grafika Sarana memproduksi buku sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh pelanggan.

Tabel 1. Target Produksi dan Realisasi Produksi Periode Januari-Oktober 2017 Buku *Soft Cover*

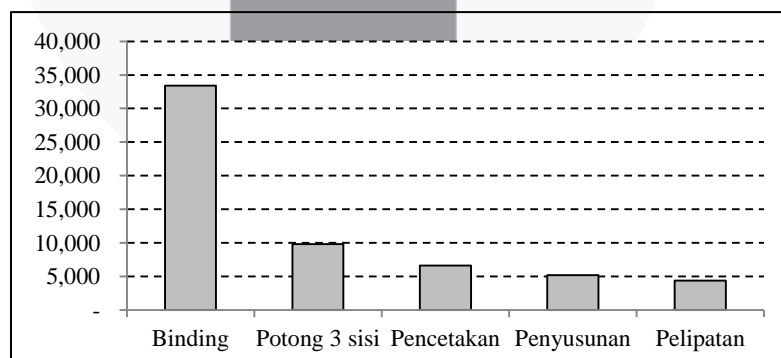
Bulan ke-	Target Produksi	Realisasi Produksi	Jumlah Produk Cacat	Jumlah Produk Baik	Ketidaktercapaian (%)	Produk Cacat (%)	Toleransi Produk Cacat (%)
a	b	c	d	e = c-d	f=((b-d)/b)	g = d/c	h
1	186202	188801	2555	186246	0%	1,35%	1,50%
2	270224	273815	3494	270321	0%	1,28%	1,50%
3	375583	351716	6194	345522	8,00%	1,76%	1,50%
4	403407	363553	6556	356997	11,50%	1,80%	1,50%
5	323527	306310	4630	301680	6,75%	1,51%	1,50%
6	247772	250969	3190	247779	0%	1,27%	1,50%
7	332517	312350	4920	307430	7,54%	1,58%	1,50%
8	428330	375264	7277	367987	14,09%	1,94%	1,50%
9	302207	300030	4618	295412	2,25%	1,54%	1,50%
10	223464	226535	3059	223476	0%	1,35%	1,50%
11	337146	319852	5116	314736	6,65%	1,60%	1,50%
12	493400	424756	7787	416969	15,49%	1,83%	1,50%
Σ	3923779	3693951	59396	3634555	72,28%	18,81%	18 %
Mean	326982	307829	4950	302880	6,02%	1,57%	1,50%

Berdasarkan Tabel 1. realisasi produksi berfluktuasi dengan rata-rata persentase ketidaktercapaian sebesar 6% (24.115 buku). Adanya ketidaktercapaian ini salah satunya diindikasikan karena cacat sebagaimana terjadi rata-rata *defective* sebesar 1,6% (4950) setiap bulannya, sehingga melebihi batas toleransi *defective* perusahaan (1,5%). Hal ini menunjukkan adanya permasalahan keterlambatan pengiriman pesanan kepada pelanggan.

Tabel 2. Data Keterlambatan Pengiriman Bulan Maret 2017

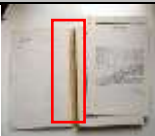

Bulan	Rata-Rata Keterlambatan (Hari)	Jumlah Buku yang Terlambat
Maret	2	1670
April	3	1600
Mei	2	1456
Juli	2	1140
Agustus	2	1670
September	2	358
November	2	1245
Desember	2	2831
Rata-Rata	2	1496

Pada Tabel 2. dapat dilihat rata-rata keterlambatan terjadi selama 2 hari dengan rata-rata kuantitas sebanyak 1496 eksemplar dimana sanksi keterlambatan yaitu penetapan diskon 1% dari harga buku yang disepakati dengan kenaikan sebesar 1% per harinya

Gambar 1. Jumlah Buku *Soft Cover* Cacat per Proses Januari-Desember 2017

Pada Gambar 1. dapat dilihat bahwa proses yang paling dominan menghasilkan produk cacat adalah proses *binding* mencapai 33.418 produk cacat (39,21%) yang terdiri dari jenis cacat Lem Gembung (LG) dan cacat *Cover Miring* (CM). Sehingga yang akan dianalisis lebih lanjut adalah proses dengan jumlah produk cacat terbesar yaitu proses *binding* sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Defects pada Proses *Binding* Buku *Soft Cover* Januari-Desember 2017

No	Jenis Defect	Ciri-Ciri	Gambar
1	Lem Gembung	Lem nampak menonjol, jild patah dan pangkal jild menggebu	
2	Cover Miring	Cover tidak menutup isi dengan pas pada posisinya	

Cacat (*defect*) pada PT Mizan Grafika Sarana akan ditindak sebagai *scrap* yang menyebabkan adanya pengeluaran biaya yang tidak diharapkan oleh perusahaan akibat adanya material, waktu, dan energi yang terbuang sia-sia (*waste*). Berdasarkan persoalan yang terjadi di PT Mizan Grafika Sarana, maka akan dilakukan penelitian yang berjudul **“PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PADA PROSES PRODUKSI BUKU SOFT COVER PT MIZAN GRAFIKA SARANA DENGAN METODE SIX SIGMA”**

2. Dasar Teori dan Metodologi

2.1. Kualitas

Kualitas mengacu pada segala sesuatu yang menentukan kepuasan dan kebutuhan pelanggan, maka suatu produk baik barang (*goods*) ataupun jasa (*services*) yang dihasilkan dapat dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan dimensi-dimensi kualitas yang didefinisikan oleh pelanggan. Beberapa dimensi berhubungan positif, sedangkan yang lain tidak, dimana perbaikan pada satu dimensi kualitas dapat dilakukan dengan mengorbankan dimensi kualitas lain. Dimensi-dimensi kualitas untuk barang (*goods*) meliputi *performance*, *reliability*, *conformance*, *durability*, *serviceability*, *features*, *aesthetics*, dan *perceived quality* [4]

2.2. Variabilitas

Variabilitas atau variasi adalah ketidakseragaman dalam sistem produksi atau operasional sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada output (barang atau jasa). Variabilitas dapat terjadi dimanapun dan terdapat dua jenis penyebab terjadinya, yaitu *random cause* dan *assignable cause* [4]

2.3. Six Sigma

Six Sigma ini diartikan sebagai tingkat cacat produk adalah sebesar 3,4 cacat per juta unit (DPMO) yang menunjukkan tingkat konsistensi sangat tinggi dan variabilitas sangat rendah.

2.4. DPMO

DPMO (*Defect per Million Opportunity*) merupakan jumlah cacat yang terjadi akibat dari tidak terpenuhinya spesifikasi dalam satu juta kesempatan.

2.5. Nilai Sigma

Nilai *sigma* adalah kemampuan proses menghasilkan produk yang berkualitas yang merepresentasikan tingkat kinerja perusahaan.

2.6. Metodologi DMAIC

DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*) adalah metodologi pemecahan masalah yang berusaha untuk menemukan dan menghilangkan penyebab cacat atau kesalahan dalam proses bisnis dengan memusatkan perhatian pada keluaran proses.

2.7. SIPOC

Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) memberikan gambaran menyeluruh terhadap keseluruhan prosesnya dengan memetakan alirannya menjadi *supplier* hingga *customer*.

2.8. CTQ

CTQ (*Critical to Quality*) merupakan karakteristik terukur dari produk, proses, atau layanan yang ditetapkan untuk memastikan kepuasan pelanggan [2]

2.9. Peta Kendali-p

Peta kendali-p adalah salah satu jenis peta kendali atribut. Peta kendali-p digunakan untuk jenis data diskrit, fraksi *defective*, dan ukuran sampel tidak konstan

2.10. Pareto

Diagram pareto adalah diagram batang distribusi frekuensi dari data atribut yang disusun berdasarkan kategori yang dibuat dengan tujuan untuk membantu menentukan tindakan utama yang harus diprioritaskan dihubungkan dengan *defects*, kegagalan, perbaikan, ataupun kepuasan pelanggan [1]. Prinsip dasar diagram pareto adalah 80/20.

2.11. Fishbone Diagram

Fishbone diagram adalah suatu metode untuk mencari akar masalah atas kondisi tertentu dengan menguraikan masalah menjadi beberapa bit dan menampilkannya secara grafis [1].

2.12. 5 Why's

5 Why's analysis atau root causes analysis adalah sebuah tools yang digunakan untuk mengungkap akar masalah [1]

2.13. FMEA

Failure modes and effect analysis (FMEA) adalah pendekatan proses untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kegagalan untuk melakukan tindakan mengeliminasi atau meminimasi kegagalan dimulai dari prioritas paling tinggi [1]

2.14. Taguchi (DoE)

Metode Taguchi digunakan untuk melaksanakan eksperimen yang direncanakan pada suatu proses yang dimulai dengan melihat secara luas pada banyak variabel dan kemudian berfokus pada beberapa yang penting dengan tujuan melakukan optimasi [6]

2.15. Software Minitab

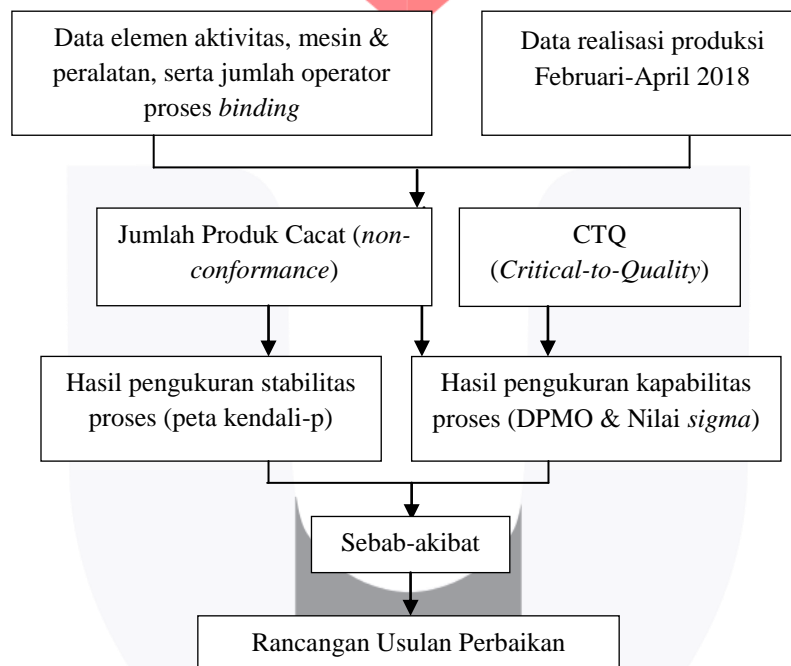
Minitab adalah sebuah software yang mengotomatisasi perhitungan dan pembuatan grafik, memungkinkan pengguna untuk lebih fokus pada analisis data dan interpretasi hasil.

2.16. Poka-Yoke

Poka-yoke adalah sebuah tools yang digunakan sebagai mistake-proofing dengan menggunakan sinyal visual yang mencegah kesalahan atau cacat [3]

2.17. Model Konseptual

Model konseptual variabel menjelaskan variabel-variabel dalam penelitian serta keterkaitan antara variabel yang terlibat yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan bagaimana proses produksi buku soft cover di PT Mizan Grafika Sarana.



Gambar 2. Model Konseptual

2.18. Sistematika Pemecahan Masalah

1. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah kegiatan pengumpulan yang dilakukan dengan teknik tertentu dan menggunakan alat tertentu yang sering disebut instrumen penelitian. Data yang dikumpulkan berupa proses binding, realisasi produksi Februari-April 2018 buku soft cover, dan CTQ.

2. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data adalah tahap dimana data yang dihimpun kemudian diolah, diinterpretasikan dan dianalisis lebih lanjut mencakup tahapan DMAIC

3. Tahap Analisis dan Usulan

Tahap dimana data yang diolah kemudian dianalisis untuk mendapatkan informasi penyebab untuk membuat rancangan perbaikan menggunakan Taguchi dan Pokayoke

4. Tahap Saran dan Kesimpulan

Tahap ini merupakan akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan metode Six Sigma

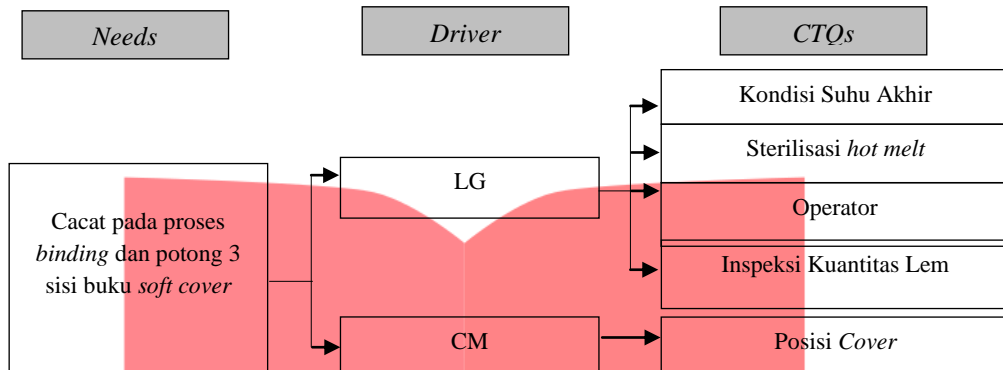
3. Pembahasan

3.1. Define

1. SIPOC

Hasil penggambaran diagram SIPOC dapat dilihat sebagaimana pada Lampiran. produksi melalui 10 stasiun kerja dengan proses baik manual maupun dengan bantuan mesin sehingga diperoleh hasil berupa buku *soft cover* yang akan didistribusikan.

2. Identifikasi CTQ



Gambar 3. CTQ Tree Proses Binding

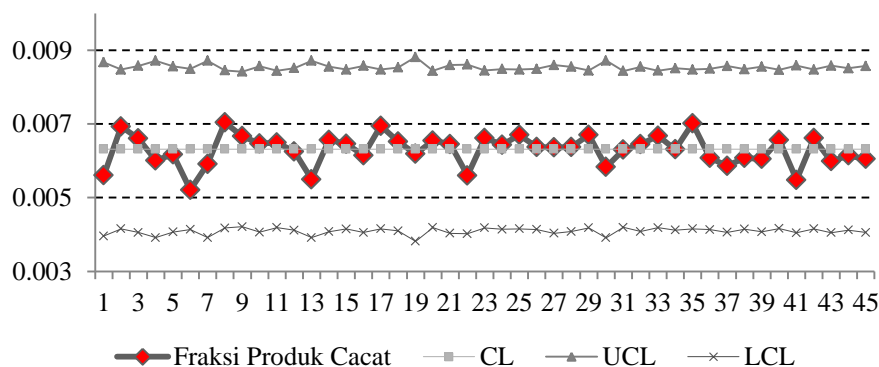
3. Six Sigma's Project Charter

Tabel 4. Six Sigma's Project Charter

Kasus Bisnis	Proyek ini mendukung perbaikan salah satu aspek penting kompetitif perusahaan yaitu kualitas (<i>quality</i>)	
Pernyataan Peluang	Adanya <i>gap</i> antara aktual kondisi dan target yang direncanakan oleh perusahaan mengenai kualitas buku <i>soft cover</i> pada proses <i>binding</i> dengan ukuran kuantitatif berupa persentase jumlah buku <i>reject</i>	
Tujuan Proyek	1. Mengevaluasi kualitas buku <i>soft cover</i> proses <i>binding</i> Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas buku <i>soft cover</i> pada proses <i>binding</i> 2. Merancang usulan perbaikan kualitas proses <i>binding</i>	
Ruang Lingkup	Perbaikan kualitas produk buku <i>soft cover</i> melalui minimasi variasi proses <i>binding</i>	
Tim Pendamping Proyek	1. Puspa Oktaviani 2. Fredy 3. Erwin	4. Sukirman 5. Saepuloh 6. Sri Mulyati

3.2. Measure

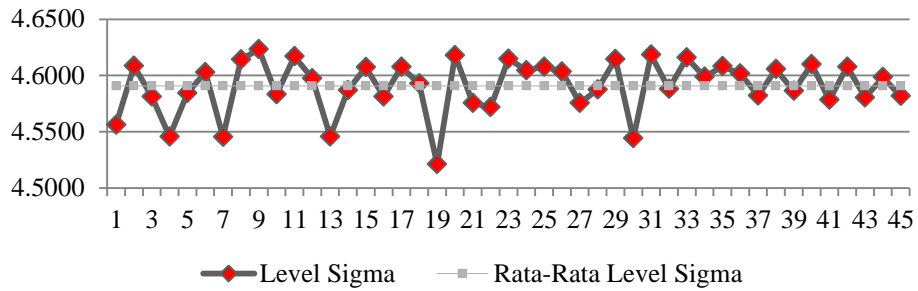
1. Pengukuran Stabilitas Proses



Gambar 4. Peta Kendali-P Proses *Binding Soft Cover Book*

Berdasarkan Gambar 4, maka dapat dilihat bahwa semua data berada dalam rentang batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) sehingga dapat disimpulkan bahwa proses stabil (variasi yang konstan dan disebabkan karena *common cause*)

2. Pengukuran Kapabilitas Proses

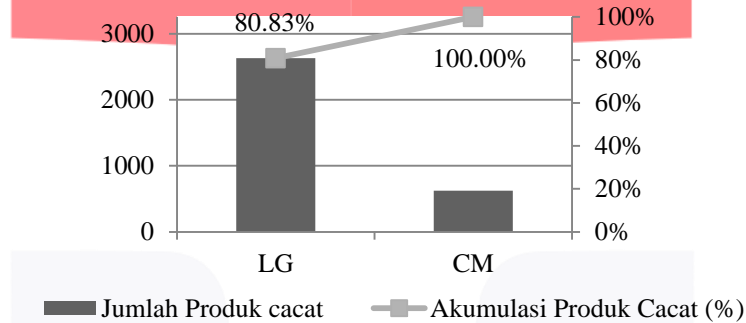


Gambar 5. Grafik Nilai Sigma

Berdasarkan Gambar 5, nilai *sigmanya* adalah sebesar 4,6 yang mengindikasikan bahwa proses produksi buku *soft cover* PT Mizan Grafika Sarana masih kurang dari 6-*sigma*.

3.3. Analyze

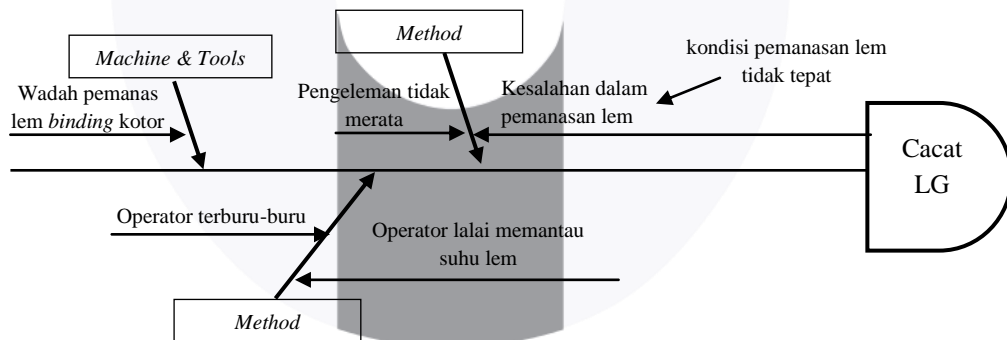
1. Diagram Pareto



Gambar 6. Diagram Pareto

Berdasarkan diagram Pareto pada Gambar 6, maka dapat dilihat bahwa jenis cacat yang terdapat pada 80% line adalah jenis cacat dominan yaitu Lem Gembung (80,83%).

2. Diagram Fishbone



Gambar 7. Diagram Fishbone

3. Analisis 5 Why's

Tabel 5. Analisis 5 Why's

Faktor	Penyebab	Why-1	Why-2	Why-3	Why-4
Method	Salah dalam pemanasan lem	Kondisi pemanasan lem tidak pas	Operator tidak tahu dan tidak sadar kondisi pemanasan lem	Tidak adanya ketentuan & petunjuk yang jelas	-
	Pengeleman tidak merata	Permukaan roll binding tidak terkena lem	Kuantitas lem dalam wadah pemanas kurang	Operator lalai memantau kuantitas lem	Tidak ada tanda, petunjuk kuantitas

Tabel 5. Analisis 5 Why's

Faktor	Penyebab	Why-1	Why-2	Why-3	Why-4
<i>Machine</i>	Pemanas lem mesin <i>binding</i> kotor	Kegiatan bersih-bersih tidak berjalan	Kurangnya kesadaran dan pengetahuan operator	Tidak adanya pemantauan	Tidak adanya ketentuan pembersihan
<i>Opertor</i>	Operator terburu-buru	Operator ingin cepat selesai kerja	Operator mengutamakan kepentingan pribadinya	Kurangnya rasa tanggung jawab dan loyalitas akan kualitas	-
	Operator lalai memantau suhu lem	Dibutuhkan fokus kontinyu	Tidak ada pengingat atau tanda yang memudahkan	-	-

4. Analisis FMEA

Tabel 5. FMEA

No	Faktor	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Metode Deteksi	D	RPN
1	<i>Method</i>	Pemanasan lem salah	Lem terlalu panas sehingga hasil <i>binding</i> celah atau patah	6	Tidak adanya petunjuk yang jelas kondisi optimum pemanasan lem	5	Visual	8	240
			Lem terlalu dingin sehingga lem tidak menempel pada isi buku						
2	<i>Method</i>	Pengeleman tidak merata	Punggung isi buku tidak menempel secara merata pada punggung <i>cover</i>	5	Permukaan <i>roll binding</i> tidak terkena lem menyeluruh karena kuantitas	6	Visual	8	240
3	<i>Machine & Tools</i>	Wadah pemanas kotor	Terdapat gumpalan dan kotoran yang menghambat	4	Tidak ada ketentuan pembersihan	6		8	192
4	<i>Man</i>	Operator buru-buru	Proses <i>binding</i> menjadi tidak optimal	5	Kurangnya tanggung jawab kualitas	3	Visual	8	120
5	<i>Man</i>	Operator lalai memantau suhu lem	Lem digunakan dalam suhu terlalu panas atau terlalu dingin	5	Tidak ada pengingat atau tanda	5	Visual	8	200

3.4. Improve

1. Rancangan Usulan Kondisi Optimum Pemanasan Lem Proses *Binding*

Tabel 6. Usulan Rancangan Kondisi Optimum Pemanasan Lem

What	Perencanaan Kondisi Optimum Pemanasan
Where	Pada mesin <i>binding</i>
When	Pada saat produksi
Who	Operator mesin <i>binding</i>
Why	Meminimasi kesalahan pada pemanasan lem yang menyebabkan cacat Lem Gembung
How	Membuat bagaimana kondisi optimum dari pemanasan lem menggunakan pendekatan <i>Taguchi</i> dengan software <i>Minitab Design of Experiment</i>

Tabel 7. Faktor Desain Eksperimen

Faktor	Level 1	Level 2	Level 3
<i>Initial Temperature (A)</i>	100°C	120°C	140°C
<i>Tempering Temperature (B)</i>	180°C	200°C	220°C
<i>Rotational Speed (C)</i>	10s/section	15s/section	20s/section

- (1) Respon kualitas berupa suhu lem pada saat pengeleman dengan target nilai yaitu 160°C-180°C dengan nilai tengah 170°C;
- (2) *Objective function* yaitu *nominal-the-best*;
- (3) *Orthogonal Array* adalah L3³ 9;
- (4) Jumlah replikasi adalah 3.

2. Rancangan Usulan *Alarm Display* Kuantitas Lem pada Wadah Pemanas Mesin *Binding*Tabel 8. Rancangan Usulan *Display* Kuantitas Lem pada Pemanas *Binding*

What	<i>Alarm Display</i> yang menampilkan berapa kuantitas lem yang tersisa pada wadah pemanas mesin <i>binding</i> dan memberi tanda peringatan kapan kuantitas lem harus ditambah
Where	Pada mesin <i>binding</i>
When	Pada saat produksi
Who	Operator mesin <i>binding</i>
Why	Meminimasi terjadinya pengeleman yang tidak merata pada proses <i>binding</i>
How	Membuat <i>alarm display</i> dengan menggunakan pendekatan <i>Poka-yoke</i>

3. Rancangan Usulan *Display* Suhu Mesin *Binding*Tabel 9. Usulan Rancangan *Display* Suhu Mesin *Binding*

What	Merancang <i>Display</i> yang menampilkan suhu pada proses <i>binding</i>
Where	Pada mesin <i>binding</i>
When	Pada saat produksi
Who	Operator mesin <i>binding</i>
Why	Meminimasi cacat pada pemanasan lem dengan memantau suhu sesuai hasil desain <i>taguchi</i>
How	Membuat <i>display</i> suhu dengan menggunakan pendekatan <i>Poka-yoke</i>

4. Rancangan Usulan *Checksheet* Sterilisasi *Section* Pengeleman Mesin *Binding*Tabel 10. Usulan Rancangan *Checksheet* Sterilisasi *Section* Pengeleman Mesin *Binding*

What	Membuat ketentuan pembersihan disertai dengan lembar pemantauan
Where	Pada mesin <i>binding</i>
When	Pada saat produksi
Who	Operator mesin <i>binding</i>
Why	Mengeliminasi kotor pada wadah pemanas mesin <i>binding</i>
How	Membuat <i>Checksheet</i> Sterilisasi <i>Section</i> Pengeleman Mesin <i>Binding</i> dengan proses wawancara, observasi, dan <i>brainstorming</i>

4. Kesimpulan

Tabel 7. Kesimpulan

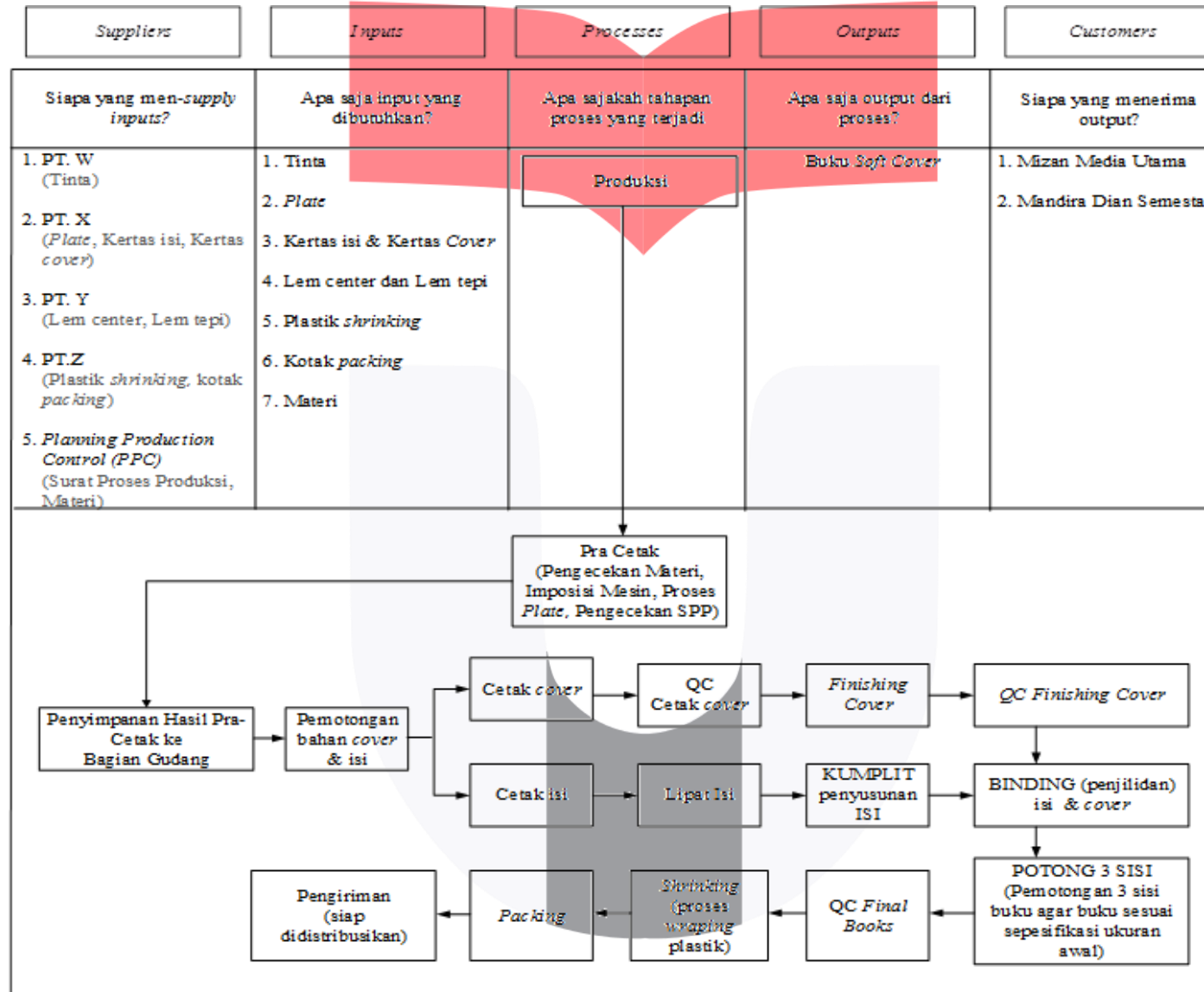
Faktor	Penyebab	Usulan
<i>Method</i>	Salah dalam pemanasan lem	Desain Parameter Kondisi Optimum Pemanasan Lem dengan Metode <i>Taguchi</i>
	Pengeleman tidak merata	<i>Pokayoke alarm display</i> kuantitas pada pemanas awal dan pemanas <i>binding</i> (<i>light&buzzer</i>)
<i>Machine & Tools</i>	Wadah pemanas lem pada mesin <i>binding</i> kotor	<i>Checksheet</i> sterilisasi <i>section</i> pengeleman mesin <i>binding</i>
<i>Man</i>	Operator terburu-buru	<i>Pokayoke alarm display</i> suhu pada pemanas awal dan pemanas <i>binding</i> (<i>light&buzzer</i>)

Daftar Pustaka:

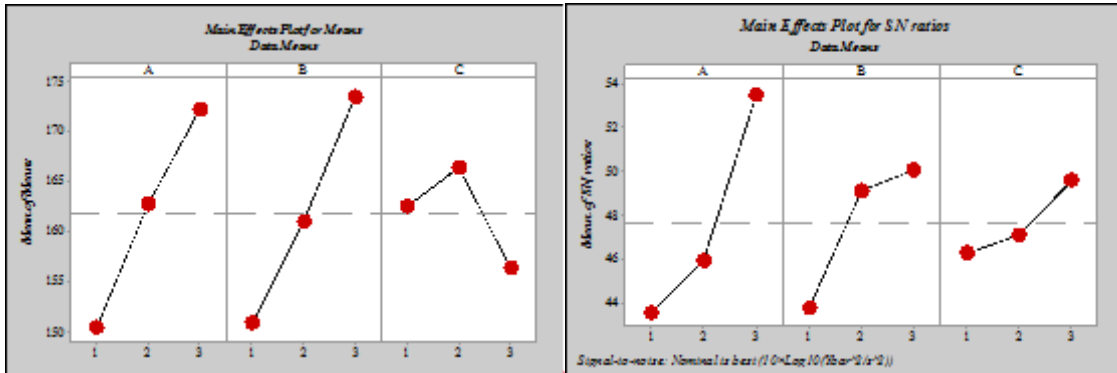
- [1] Antony, J., Vinodh, S. & Gijo, S. V., 2016. *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises*. Boca Raton: CRC Press
- [2] Charron, R., James, H., Voeh, F. & Wiggin, H., 2015. *The Lean Management Systems Handbook*. Boca Raton: CRC Press.
- [3] Gao, S. & Low, S. P., 2014. *Lean Construction Management*. Singapore: Springer.
- [4] Mitra, A., 2016. *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. 4th ed. Canada: Wiley.
- [5] Oakland, J., 2014. *Total Quality Management and Operational Excellence*. 4th ed. New York: Routledge.
- [6] Patel, S., 2016. *The Tactical Guide to Six Sigma Implementation*. Boca Raton: CRC Press.

Lampiran:

SIPOC



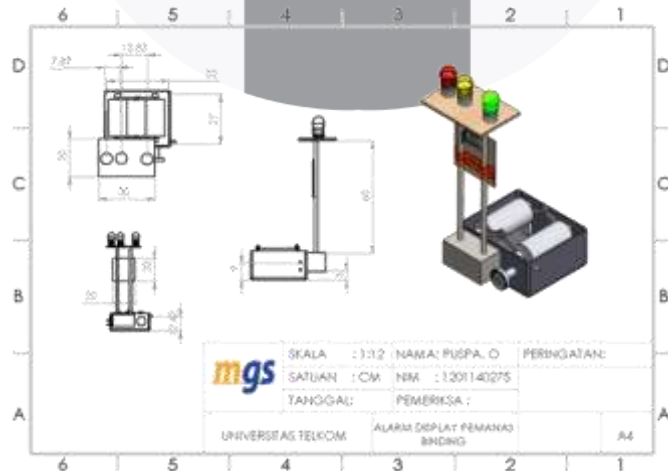
Hasil Rancangan Desain Parameter Taguchi



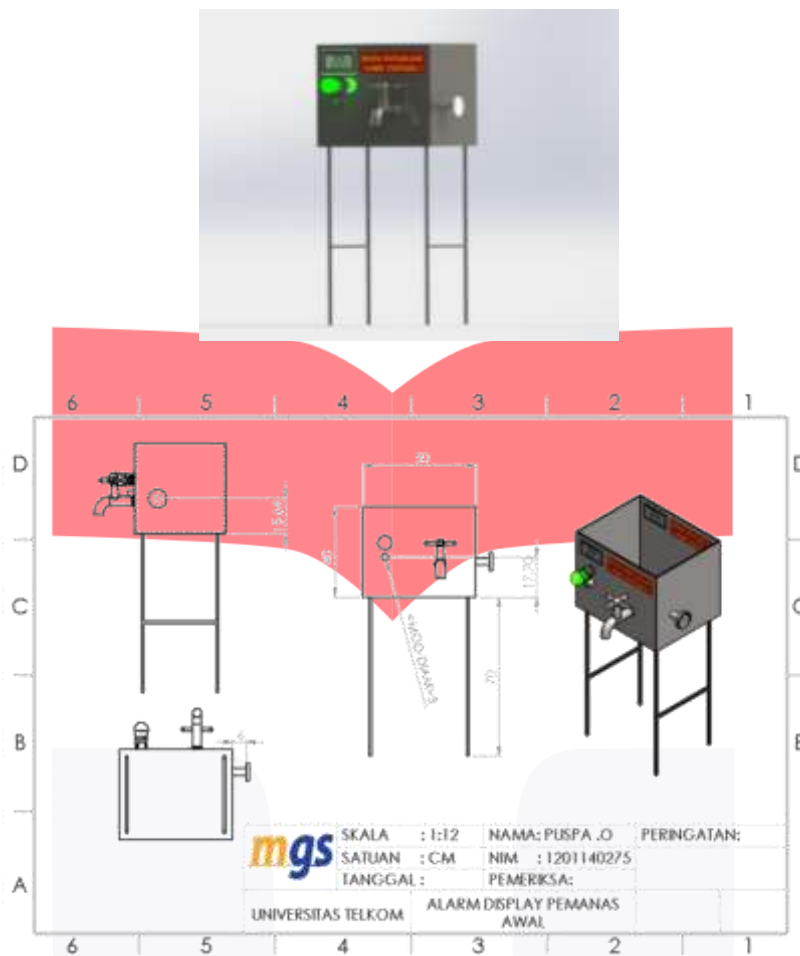
	A	B	C	Selisih Dengan Target (170°C)		
	A	B	C	A	B	C
Level 1	150,4	150,9	162,5	19,6	19,1	7,5
Level 2	162,8	161,0	166,4	7,2	9	3,6
Level 3	172,1	173,4	156,4	2,1	3,4	13,6
Selisih	21,7	22,5	10,0			
Ranking	2	1	3			

Faktor	Level	Setting
Initial Temperature (A)	3	140°C
Tempering Temperature (B)	3	220°C
Rotational Speed (C)	2	15s/section

Hasil Rancangan Pokayoke Alarm Display Kuantitas dan Display Suhu Pemanas Binding



Hasil Rancangan Pokayoke Alarm Display Suhu Pemanas Awal




Rancangan Workstation Board

BACA & INDAHKAN KETENTUAN DAN PETUNJUK !!!

Dokumen Kerja

- LAKUKAN SETTING PARAMETER BERIKUT:**
 - INITIAL TEMPERATURE = 140°C
 - TEMPERING TEMPERATURE = 220°C
 - ROTATIONAL SPEED = 15 SEC/SECTION
 - SUHU OPTIMUM PENGELEMAN = 170°C ± 5°C
- PERHATIKAN ALARM!**
 - +BUNYI PUTUS-PUTUS (SIAGA)**
SIAGA LEM CAIR PADA MESIN BINDING HABIS, LAKUKAN PEMANASAN LEM AWAL
 - +DISPLAY SUHU PEMANAS AWAL (140°C)**
MASUKAN LEM HASIL PEMANASAN KE DALAM MESIN BINDING
 - +BUNYI KONTINU**
LEM CAIR PADA MESIN BINDING HABIS, LAKUKAN PENGISIAN ULANG
 - +DISPLAY SUHU PEMANAS BINDING (165-175°C)**
SUHU LEM OPTIMUM (BAIK) DAN STABILKAN

Hasil Rancangan *Checksheet* Sterilisasi *Section* Pengeleman pada Mesin *Binding*

	CHECKSHEET STERILISASI SECTION PENGELEMAN PADA MESIN BINDING	Mesin: <i>Binding</i> Produk: Buku <i>Soft Cover</i> Lokasi: Lantai Produksi PT MGS					
NO	PENJELASAN KEGIATAN OPERATOR	ISI "NAMA" JIKA OKE DAN "KOSONGKAN" JIKA TIDAK OKE					
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	Periksa apakah lem masih bisa digunakan kembali atau tidak						
Jika Ya							
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	Diamkan lem hingga kembali padat						
2	Sapu bersih lem menggunakan <i>brush</i>						
3	Simpan kembali pada wadah penyimpanan lem habis pakai						
Jika Tidak							
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
1	Panaskan sisa-sisa kotoran lem hingga mencapai suhu >190°C						
2	Buka penutup lubang pembuangan pada wadah pemanas yang ada di bagian bawah wadah						
3	Sodok sisa-sisa lem yang menempel menggunakan <i>glue scrapper</i> sambil menyiramnya dengan cairan pembersih						
4	Siram menggunakan air						
5	Sapu-sapu wadah dengan <i>brush</i>						
6	Tutup kembali lubang pembuangan pada wadah pemanas						
7	Letakan kembali alat pembersihan pada tempatnya						
8	Buang limbah lem yang ada pada bak penampung						
Keterangan:							
<ul style="list-style-type: none"> • Lembar ini diisi setiap dilakukannya aktivitas sterilisasi <i>section</i> pengeleman yaitu setiap pergantian <i>shift</i> kerja • Yang berkewajiban untuk melakukan pengisian adalah operator proses <i>binding</i> • Pemeriksaan <i>checksheet</i> dilakukan per hari oleh SPV Produksi • Ditandatangani per minggu oleh SPV produksi 							
Catatan: Jelaskan jika ada kemungkinan risiko masalah yang terjadi				SHIFT 1/SHIFT 2			
				<i>Quality Assurance</i>			
				<i>Approved</i>		<i>Checked</i>	
Name:				Name:			

Data Realisasi Produksi Februari-April 2018 Proses *Binding*

No	Tanggal	Total Produk yang Diperiksa (eks)	Banyak Produk Cacat per Jenis Cacat (eks)		Total Produk Defects (eks)	Persentase Produk Defects (%)
			Proses <i>Binding</i>			
			Lem Gembung (LG)	Cover Miring (CM)		
1	12-02-2018	10172	45	12	57	0.56%
2	13-02-2018	12122	69	15	84	0.69%
3	14-02-2018	11056	58	15	73	0.66%
4	15-02-2018	9820	48	11	59	0.60%
5	17-02-2018	11178	53	16	69	0.62%
6	19-02-2018	11900	47	15	62	0.52%
7	20-02-2018	9811	48	10	58	0.59%
8	21-02-2018	12356	70	17	87	0.70%
9	22-02-2018	12754	67	18	85	0.67%
10	23-02-2018	11130	58	14	72	0.65%
11	24-02-2018	12476	65	16	81	0.65%
12	26-02-2018	11680	61	12	73	0.63%
13	27-02-2018	9824	44	10	54	0.55%
14	28-02-2018	11274	59	15	74	0.66%
15	01-03-2018	12075	62	16	78	0.65%
16	02-03-2018	11059	55	13	68	0.61%
17	03-03-2018	12089	67	17	84	0.69%
18	05-03-2018	11501	59	16	75	0.65%
19	06-03-2018	9051	46	10	56	0.62%
20	07-03-2018	12522	65	17	82	0.65%
21	08-03-2018	10852	55	15	70	0.65%
22	09-03-2018	10715	48	12	60	0.56%
23	10-03-2018	12391	65	17	82	0.66%
24	12-03-2018	11969	61	16	77	0.64%
25	13-03-2018	12092	67	14	81	0.67%
26	14-03-2018	11923	62	14	76	0.64%
27	15-03-2018	10849	55	14	69	0.64%
28	16-03-2018	11295	59	13	72	0.64%
29	19-03-2018	12378	65	18	83	0.67%
30	20-03-2018	9773	47	10	57	0.58%
31	21-03-2018	12538	65	14	79	0.63%
32	22-03-2018	11321	58	15	73	0.64%
33	23-03-2018	12430	65	18	83	0.67%
34	24-03-2018	11732	60	14	74	0.63%
35	26-03-2018	12112	68	17	85	0.70%
36	27-03-2018	11844	60	12	72	0.61%
37	28-03-2018	11092	55	10	65	0.59%
38	29-03-2018	12009	61	12	73	0.61%
39	31-03-2018	11247	58	10	68	0.60%
40	02-04-2018	12186	63	17	80	0.66%
41	03-04-2018	10953	49	11	60	0.55%
42	04-04-2018	12096	67	13	80	0.66%
43	05-04-2018	11028	56	10	66	0.60%
44	06-04-2018	11720	60	12	72	0.61%
45	07-04-2018	11076	56	11	67	0.60%
Total		515471	2631	624	3255	
Rata-Rata		11454.91	58.47	13.87	72.33	0.63%