

Penerapan Metode Six Sigma Dalam Menekan Jumlah Scrap Uniformity Dynamic Balance (UFDB) Pada Department Building di PT Gajah Tunggal Tbk

Implementation of the Six Sigma Method in Reducing the Amount of Uniformity Dynamic Balance (UFDB) Scrap at the Building Department of PT Gajah Tunggal Tbk

Achmad Aldy Febrian¹, Nur Fadilah Fatma²

^{1,2}. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

¹aldyfebrian071@gmail.com, ²nurfadilah.fatma@umt.ac.id

ABSTRACT

This study aims to identify the factors causing the high amount of scrap Uniformity Dynamic Balance (UFDB), analyze the application of the Six Sigma method with the DMAIC approach, and determine changes in process capabilities after proposed improvements in the Department Building of PT Gajah Tunggal Tbk. The study uses a quantitative descriptive method with primary data through observation and interviews and secondary data in the form of production and quality reports. The research stages include Define (Critical to Quality), Measure (P-Chart, DPMO, and sigma level), Analyze (Pareto Diagram, Fishbone, and FMEA), Improve (5W + 1H), and Control through the preparation of action plans, Checksheet, Field Work Instructions (IKL), and process monitoring. The results of the study indicate that Radial Force Variation (RFV) and Conicity are the most dominant types of scrap. Fishbone analysis shows Machine and Method factors as the main causes, while FMEA produces three improvement priorities based on the highest Risk Priority Number (RPN) value. The proposed improvements are able to increase process capabilities as indicated by an increase in the sigma level and a decrease in the DPMO value, so that it is expected to reduce UFDB scrap sustainably and support the achievement of the company's quality targets.

Keywords: Six Sigma, Uniformity Dynamic Balance, DMAIC, FMEA, Production Scrap

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab tingginya jumlah scrap *Uniformity Dynamic Balance* (UFDB), menganalisis penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC, serta mengetahui perubahan kapabilitas proses setelah usulan perbaikan pada Department Building PT Gajah Tunggal Tbk. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan data primer melalui observasi dan wawancara serta data sekunder berupa laporan produksi dan kualitas. Tahapan penelitian meliputi *Define* (Critical to Quality), *Measure* (P-Chart, DPMO, dan level sigma), *Analyze* (Diagram Pareto, Fishbone, dan FMEA), *Improve* (5W+1H), serta *Control* melalui penyusunan *action plan*, Penggunaan ceksheet, Instruksi Kerja Lapangan (IKL), dan monitoring proses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Radial Force Variation (RFV) dan Conicity merupakan jenis scrap yang paling dominan. Analisis Fishbone menunjukkan faktor Machine dan Method sebagai penyebab utama, sedangkan FMEA menghasilkan tiga prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi. Usulan perbaikan yang disusun mampu meningkatkan kapabilitas proses yang ditunjukkan oleh peningkatan level sigma dan penurunan nilai DPMO, sehingga diharapkan dapat menekan scrap UFDB secara berkelanjutan dan mendukung pencapaian target kualitas perusahaan.

Kata Kunci: Six Sigma, Uniformity Dynamic Balance, DMAIC, FMEA, Scrap Produksi

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur ban dituntut untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi agar mampu bersaing di pasar global. Salah satu indikator utama kualitas ban Adalah *Uniformity Dynamic Balance* (UFDB) yang berpengaruh terhadap kenyamanan, kestabilan, dan keselamatan kendaraan. Tingginya jumlah produk cacat (*scrap*) akibat kegagalan UFDB dapat menurunkan efisiensi produksi, meningkatkan biaya operasional, serta mengurangi kepuasan pelanggan.

PT Gajah Tunggal Tbk sebagai salah satu produsen ban terbesar di Indonesia masih menghadapi permasalahan scrap UFDB pada *Department Building* yaitu proses pembentukan *green tire* yang sangat menentukan kualitas produk sebelum proses *curing*. Data produksi periode Januari–Desember 2024 menunjukkan rata-rata persentase scrap sebesar (10,16%) dengan rata-rata yield (89,84%), masih berada di bawah target perusahaan sebesar (95%). Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi belum berjalan secara optimal.

Berdasarkan hasil observasi, tingginya scrap dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti keabnormalan mesin, ketidaksesuaian parameter proses, serta ketidakkonsistenan operator dalam menerapkan prosedur kerja. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengidentifikasi akar penyebab permasalahan secara sistematis sekaligus memberikan usulan perbaikan yang terukur.

Metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) dipilih karena mampu mengurangi variasi proses, meningkatkan kapabilitas produksi, dan menekan jumlah produk cacat. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *Six Sigma* untuk mengidentifikasi penyebab utama scrap UFDB serta merumuskan usulan perbaikan guna meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi pada *Department Building* PT Gajah Tunggal Tbk.

Berdasarkan latar belakang penelitian, permasalahan yang terjadi pada *Plant Passenger Car Radial* (PCR) PT Gajah Tunggal Tbk, khususnya di *Department Building*, meliputi tingginya jumlah scrap akibat kegagalan *Uniformity Dynamic Balance* (UFDB), variasi proses produksi yang belum terkendali secara optimal, belum teridentifikasinya penyebab cacat secara sistematis, serta pengendalian kualitas yang belum efektif dalam mencegah produk cacat. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya kerugian produksi dan menurunnya efisiensi operasional perusahaan.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

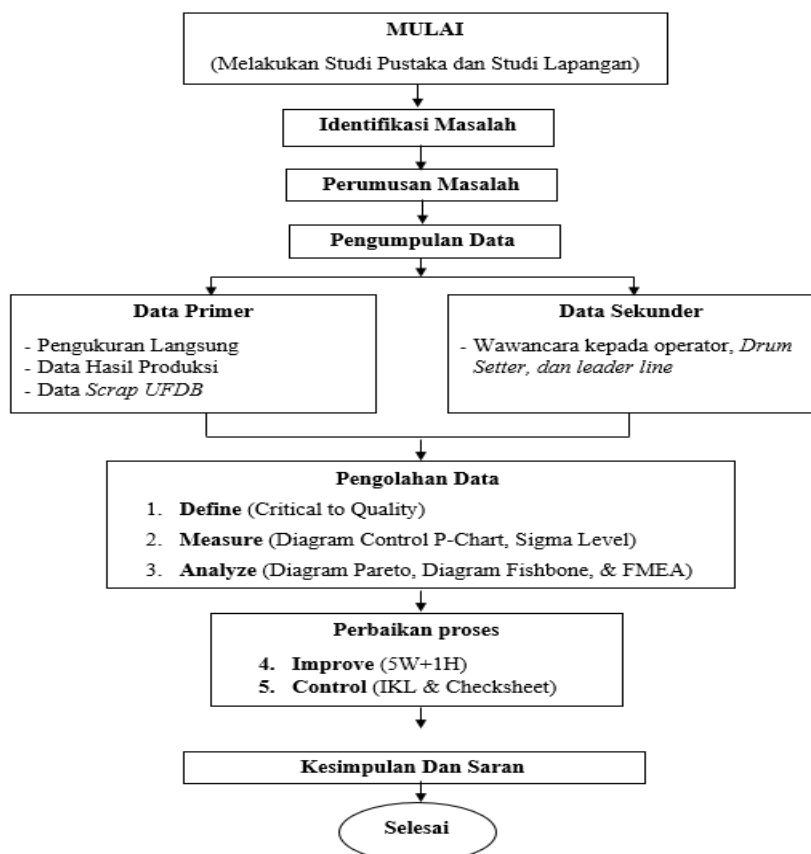
1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab meningkatnya *scrap Uniformity Dynamic Balance* (UFDB) pada proses *building* di PT Gajah Tunggal Tbk.
2. Menganalisis penerapan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC untuk mengevaluasi kinerja dan kapabilitas proses produksi dalam pengendalian kualitas.
3. Membandingkan nilai level sigma proses sebelum dan sesudah implementasi usulan perbaikan guna menilai efektivitas penerapan *Six Sigma* dalam menekan jumlah scrap UFDB.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di *Department Building Plant Passenger Car Radial* (PCR) PT Gajah Tunggal Tbk. Objek penelitian adalah proses produksi *green tire* dengan fokus pada scrap *Uniformity Dynamic Balance* (UFDB). Data yang digunakan terdiri atas data produksi, data scrap, serta data penyebab kecacatan yang diperoleh dari perusahaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode, yaitu wawancara dengan pihak terkait untuk memperoleh informasi mengenai proses produksi dan pengendalian kualitas, dokumentasi terhadap data produksi dan produk cacat, serta pengukuran langsung melalui observasi pada proses *building* untuk mengidentifikasi kondisi yang berpotensi menyebabkan scrap UFDB.

Analisis data menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Tahap *Define* dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas (*Critical to Quality/CTQ*) serta menentukan fokus permasalahan. Tahap *Measure* meliputi analisis kestabilan proses menggunakan *P-Chart*, perhitungan *Defect Per Unit* (DPU), *Defect Per Opportunity* (DPO), *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), *Yield*, dan *Sigma Level* untuk mengevaluasi kapabilitas proses. Pada tahap *Analyze*, penyebab utama scrap dianalisis menggunakan *Diagram Pareto*, *Diagram Fishbone* (Ishikawa), dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Selanjutnya, tahap *Improve* dilakukan dengan menyusun usulan perbaikan menggunakan pendekatan *5W+1H* berdasarkan penyebab dengan nilai RPN tertinggi. Tahap *Control* dilakukan melalui penyusunan *Instruksi Kerja Lapangan* (IKL) dan *check sheet* sebagai upaya memastikan implementasi perbaikan berjalan secara konsisten dan berkelanjutan. Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat **Gambar 1**.



Gambar 1. Langkah Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan yang meliputi data produksi, data *scrap Uniformity Dynamic Balance* (UFDB), dan *daily schedule control*. Sementara itu, data primer diperoleh melalui observasi langsung pada proses *building* serta wawancara dengan operator di setiap shift untuk memperoleh informasi mengenai kondisi mesin, jenis cacat, dan hasil produksi aktual. Proses pengumpulan data dilakukan di bawah pengawasan *leader line* dan *supervisor technical shift* guna memastikan keakuratan data. Data yang dianalisis meliputi data produksi dan *scrap* UFDB selama periode dibawah ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Produksi vs Scrap

BULAN	PROD	JUMLAH DAN JENIS SCRAP UFDB					TOTAL SCRAP	% SCRAP	% Yield
		RFV	LFV	CON	BPS	DB			
JAN	6352	160	110	135	85	80	570	8.97%	91.03%
FEB	7005	190	125	150	105	85	655	9.35%	90.65%
MAR	6216	200	135	165	110	95	705	11.34%	88.66%
APR	6.783	180	120	145	95	85	625	9.21%	90.79%
MEI	7.886	235	155	190	125	110	815	10.33%	89.67%
JUN	7.565	210	145	175	120	105	755	9.98%	90.02%
JUL	8.227	255	170	205	140	120	890	10.82%	89.18%
AUG	7.115	205	140	170	120	95	730	10.26%	89.74%
SEP	7.921	250	165	200	140	115	870	10.98%	89.02%
OKT	7.916	225	155	185	130	105	800	10.11%	89.89%
NOV	8.826	280	185	220	150	135	970	10.99%	89.01%
DES	6.352	160	110	135	85	80	570	8.97%	91.03%
TOTAL:	88.164	2.550	1.715	2.075	1.405	1.210	8.955	10.16%	89.84%

Sumber: Data Perusahaan

Berdasarkan data pada **Tabel 1**. Jumlah scrap UFDB di Departemen Building masih tergolong tinggi dan fluktuatif sepanjang tahun, dengan puncak pada November (970 pcs) dan terendah pada Januari serta Desember (570 pcs). Meskipun volume produksi meningkat dari 6.216 pcs menjadi 8.827 pcs, rata-rata yield hanya sekitar 90% (rentang 89–91%), masih di bawah target KPI sebesar 95%. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan efisiensi untuk menurunkan scrap dari 10% menjadi 5% agar target yield dapat tercapai.

Pengolahan Data

Penelitian ini menerapkan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control) untuk mengidentifikasi penyebab utama scrap Uniformity Dynamic Balance (UFDB) serta menyusun usulan perbaikan pada proses Building di PT Gajah Tunggal Tbk.

1. Tahap Define diawali dengan identifikasi Critical to Quality (CTQ) yang terdiri atas lima kategori scrap, yaitu Radial Force Variation (RFV), Lateral Force Variation (LFV), Conicity, Bumpy Side (BPS), dan Dynamic Balance (DB).

Tabel 2. Jenis-Jenis Scrap UFDB

NO.	JENIS-JENIS SCRAP UFDB	Pengertian	Dampak
1	<i>RFV (Radial Force Variation)</i>	Variasi gaya radial saat ban berputar akibat ketidakseragaman kekakuan atau geometri ban.	getaran vertikal (up-down) pada kendaraan, terutama terasa di kecepatan tinggi.
2	<i>LFV (Lateral Force Variation)</i>	Variasi gaya lateral (samping) selama rotasi ban.	kendaraan cenderung “narik” ke kiri/kanan (steering pull)
3	<i>CONICITY</i>	Kondisi di mana ban memiliki kecenderungan seperti kerucut (cone effect), sehingga menghasilkan gaya lateral konstan meskipun tanpa LFV besar.	kendaraan terus menarik ke satu sisi walaupun jalan lurus.
4	<i>BPS (Bumpy Side)</i>	Ketidakteraturan lokal pada permukaan ban (biasanya sidewall atau tread) yang menyebabkan “benjolan” atau kekasaran saat berputar.	getaran lokal atau sensasi tidak halus (ride discomfort).
5	<i>DB (Dynamic Balance)</i>	Ketidakseimbangan massa pada ban/assembly yang menyebabkan distribusi berat tidak merata saat berputar.	getaran rotasional (biasanya terasa di setir atau bodi) pada kecepatan tertentu.

2. Pada tahap Measure, diperoleh rata-rata nilai Defects Per Million Opportunities (DPMO) sebesar 20.221,05 dengan level sigma 3,55, yang menunjukkan bahwa kapabilitas proses masih berada pada tingkat rata-rata industri sehingga masih diperlukan upaya perbaikan.

Tabel 3. Nilai DPMO

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah scrap	CTQ	DPU	DPO	DPMO	Sigma
1	JAN	6.352	570	5	0.089736	0.017947	17,947.10	3.60
2	FEB	7.005	655	5	0.093505	0.018701	18,700.93	3.58
3	MAR	6.216	705	5	0.113417	0.022683	22,683.40	3.50
4	APR	6.783	625	5	0.092142	0.018428	18,428.42	3.59
5	MEI	7.886	815	5	0.103348	0.020670	20,669.54	3.54
6	JUN	7.565	755	5	0.099802	0.019960	19,960.34	3.55
7	JUL	8.227	890	5	0.108180	0.021636	21,636.08	3.52
8	AUG	7.115	730	5	0.102600	0.020520	20,520.03	3.54
9	SEP	7.921	870	5	0.109835	0.021967	21,966.92	3.51
10	OKT	7.916	800	5	0.101061	0.020212	20,212.23	3.55
11	NOV	8.826	970	5	0.109903	0.021981	21,980.51	3.51
12	DES	6.352	570	5	0.089736	0.017947	17,947.10	3.60
RATA-RATA							20,221.05	3.55

Hasil pengendalian menggunakan **P-chart** menunjukkan bahwa proses produksi secara umum masih berada dalam batas kendali statistik, meskipun pada bulan Maret terjadi penyimpangan yang melampaui batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*), sehingga memerlukan investigasi lebih lanjut.

Tabel 4. P-chart

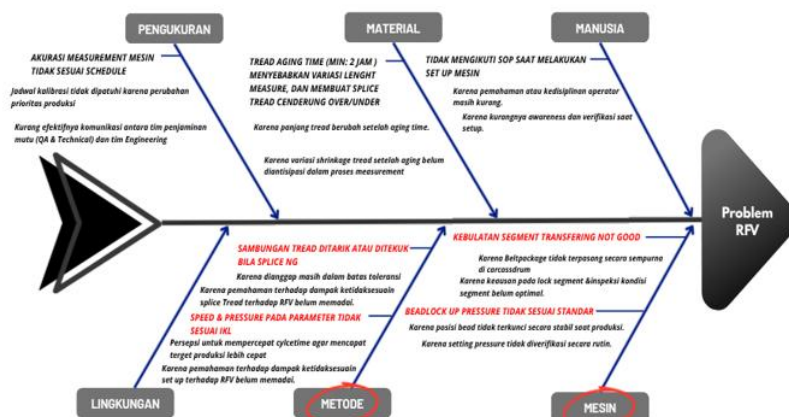
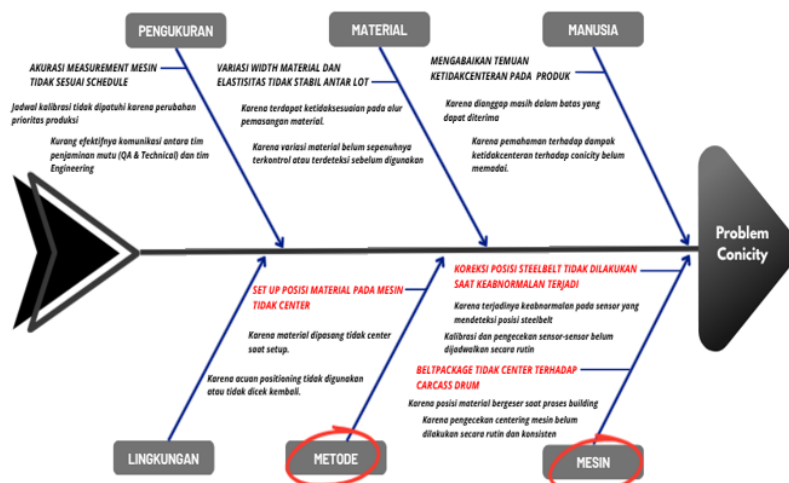
No	Bulan	Jumlah Produksi	jumlah scrap	P	P-Bar	UCL	LCL
1	JAN	6,352	570	0.0897	0.1016	0.1122	0.0910
2	FEB	7,005	655	0.0935	0.1016	0.1122	0.0910
3	MAR	6,216	705	0.1134	0.1016	0.1122	0.0910
4	APR	6,783	625	0.0921	0.1016	0.1122	0.0910
5	MEI	7,886	815	0.1033	0.1016	0.1122	0.0910
6	JUN	7,565	755	0.0998	0.1016	0.1122	0.0910
7	JUL	8,227	890	0.1082	0.1016	0.1122	0.0910
8	AUG	7,115	730	0.1026	0.1016	0.1122	0.0910
9	SEP	7,921	870	0.1098	0.1016	0.1122	0.0910
10	OKT	7,916	800	0.1011	0.1016	0.1122	0.0910
11	NOV	8,826	970	0.1099	0.1016	0.1122	0.0910
12	DES	6,326	570	0.0901	0.1016	0.1122	0.0910
TOTAL		88,138	8955	1.2136	1.2192	1.3461	1.0923

- Tahap Analyze menunjukkan bahwa berdasarkan Diagram Pareto, jenis scrap yang paling dominan adalah RFV sebesar 28,48%, diikuti Conicity sebesar 23,17% dan LFV sebesar 19,15%. Ketiga jenis cacat tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 70,80% terhadap total scrap, sehingga menjadi prioritas utama dalam program perbaikan kualitas.

Tabel 5. Jumlah Produksi vs Scrap

NO.	JENIS-JENIS SCRAP UFDB	JUMLAH SCRAP	PRESENTASE (%)	AKUMULASI (%)
1	RFV (<i>Radial Force Variatiom</i>)	2.550	28.48%	28.48%
2	CONICITY	2.075	23.17%	51.65%
3	LFV (<i>Lateral Force Variation</i>)	1.715	19.15%	70.80%
4	BPS (<i>Bumpy Side</i>)	1.405	15.69%	86.49%
5	DB (<i>Dynamic Balance</i>)	1.210	13.51%	100.00%
TOTAL SCRAP		8.955	100.00%	-
RATA-RATA		2.985	33.33%	-
TOTAL PRODUKSI (JAN-DES)		88.164	-	-

Setelah proses pengumpulan data yang signifikan, berdasarkan hasil analisis, *Radial Force Variation* (RFV) dan *Conicity* merupakan dua jenis *scrap* terbesar dengan kontribusi kumulatif sebesar 51% terhadap total *scrap Uniformity Dynamic Balance* (UFDB). Kontribusi tersebut menunjukkan bahwa kedua jenis cacat merupakan *vital few* yang menjadi prioritas utama perbaikan. Oleh karena itu, usulan perbaikan difokuskan pada penyebab RFV dan Conicity karena diperkirakan memberikan dampak paling signifikan dalam menurunkan tingkat *scrap* dan meningkatkan *yield* menuju target *Key Performance Indicator* (KPI) perusahaan sebesar 95%. Sementara itu, jenis *scrap* lainnya tetap menjadi perhatian dan akan ditangani secara bertahap melalui program *continuous improvement* setelah implementasi perbaikan pada penyebab utama menunjukkan hasil yang efektif dan berkelanjutan. Berikut merupakan diagram *Fishbone* Gambar 2 & 3.

Gambar 2. Diagram *Fishbone* Problem RFVGambar 3. Diagram *Fishbone* Problem Conicity

Analisis Fishbone menunjukkan bahwa penyebab utama problem **RFV** berasal dari faktor **machine** dan **method**, seperti kebulatan *segment transferring* yang kurang baik, tekanan *bead lock* yang tidak sesuai, proses *splicing tread* yang tidak tepat, serta pengaturan parameter mesin yang belum optimal. Sementara itu, penyebab dominan **Conicity** berasal dari posisi *belt package* yang tidak *center*, tidak dilakukannya koreksi posisi *steel belt*, dan kesalahan penyetelan posisi material pada mesin Building. Hasil wawancara dengan lima responden yang terdiri atas *leader line*, *drum setter*, *QC*, *QA*, dan *technical staff* memperkuat bahwa faktor-faktor tersebut merupakan penyebab dominan scrap UFDB.

Perbaikan Proses

1. Tahap Improve (Improvisasi Kinerja Proses)

Berdasarkan hasil analisis data, usulan perbaikan difokuskan pada penyebab yang memiliki tingkat risiko tertinggi. Perbaikan disusun menggunakan pendekatan 5W+1H sehingga setiap tindakan memiliki tujuan, penanggung jawab, serta mekanisme implementasi yang jelas.

Table 6. Analisis 5W+1H

WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
Apa Permasalahannya ?	Mengapa Bisa terjadi ?	Dimana letak permasalahannya ?	Kapan terjadinya masalah ?	Siapa yang bertanggung jawab ?	Bagaimana Rencana Perbaikannya ?
Kebulatan Segment Transferring Not good	Lock segment trsfering bermasalah	Mesin Building: Part Body Transferring	saat proses produksi	drum setter	Adjust Panjang lengan segment transferring agar Kembali normal
Koreksi Posisi steelbelt (secara otomatis) tidak dilakukan saat keabnormalan terjadi	sensor dan aktuator pada mesin bermasalah	Mesin Building: Part BT Drum	saat proses produksi	engineering	melaksanakan preventive maintenance dan pengecekan secara berkala
beltpackage tidak center terhadap carcass drum	posisi kecenteran transferring pada carcassdrum tidak sesuai dengan offset pada parameter	Mesin Building: Part BT Drum	saat proses produksi	Technical	melaksanakan kalibrasi kecenteran transferring terhadap carcass drum dan pengecekan secara berkala

Prioritas perbaikan meliputi penyesuaian kebulatan *segment transferring*, pelaksanaan *preventive maintenance* pada sensor dan aktuator mesin, serta kalibrasi posisi *belt package* terhadap *carcass drum*. Upaya tersebut bertujuan untuk mengurangi variasi proses yang menjadi penyebab utama scrap **RFV** dan **Conicity**.

Tabel 7. Nilai DPMO & Sigma after action

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah scrap	CTQ	DPU	DPO	DPMO	Sigma
1	JAN	6.417	351	5	0.054698	0.010940	10,939.69	3.79
2	FEB	6.982	403	5	0.057720	0.011544	11,543.97	3.77
3	MAR	6.351	447	5	0.070383	0.014077	14,076.52	3.70
4	APR	6.864	389	5	0.056672	0.011334	11,334.50	3.78
5	MEI	7.943	508	5	0.063956	0.012791	12,791.14	3.73
6	JUN	7.487	463	5	0.061841	0.012368	12,368.10	3.75
7	JUL	8.316	547	5	0.065777	0.013155	13,155.36	3.72
8	AUG	7.204	436	5	0.060522	0.012104	12,104.39	3.75
9	SEP	8.057	531	5	0.065905	0.013181	13,181.08	3.72
10	OKT	7.863	478	5	0.060791	0.012158	12,158.21	3.75
11	NOV	8.917	598	5	0.067063	0.013413	13,412.58	3.71
12	DES	6.286	337	5	0.053611	0.010722	10,722.24	3.80
RATA-RATA:							12,315.65	3.75

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 8. Total Produksi vs jumlah scrap after action

BULAN	PROD	TOTAL SCRAP	PRESENTASE SCRAP	GOOD PRODUCT	%Yield
JAN	6.417	351	5.47%	6.066	94.53%
FEB	6.982	403	5.77%	6.579	94.23%
MAR	6.351	447	7.04%	5.904	92.96%
APR	6.864	389	5.67%	6.475	94.33%
MEI	7.943	508	6.40%	7.435	93.60%
JUN	7.487	463	6.18%	7.024	93.82%
JUL	8.316	547	6.58%	7.769	93.42%
AUG	7.204	436	6.05%	6.768	93.95%
SEP	8.057	531	6.59%	7.526	93.41%
OKT	7.863	478	6.08%	7.385	93.92%
NOV	8.917	598	6.71%	8.319	93.29%
DES	6.286	337	5.36%	5.949	94.64%
TOTAL/RATA-RATA:	88.687	5488	6.19%	83.199	93.81%

Sumber: Data Perusahaan

Implementasi usulan perbaikan memberikan dampak positif terhadap kinerja proses produksi. Total scrap menurun dari 8.955 pcs menjadi 5.488 pcs, sedangkan rata-rata DPMO turun dari 20.221,05 menjadi 12.315,65. Selain itu, level sigma meningkat dari 3,55 menjadi 3,75, yang menunjukkan adanya peningkatan kapabilitas proses serta penurunan variasi kualitas produk setelah tindakan perbaikan diterapkan.

2. Tahap Control (Mengontrol Kinerja Proses)

Tahap Control dilakukan untuk memastikan bahwa hasil perbaikan dapat dipertahankan secara berkelanjutan. Pengendalian difokuskan pada penyebab dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi, tanpa mengabaikan penyebab lain yang tetap menjadi bagian dari program continuous improvement. Sebagai bentuk pengendalian, perusahaan menerapkan checksheet untuk inspeksi kebulatan segment transferring, pemeriksaan Conicity, dan Radial Force Variation (RFV) secara berkala. Selain itu, disusun Instruksi Kerja Lapangan (IKL) sebagai pedoman standar dalam proses setting mesin pada setiap pergantian size. Penerapan checksheet dan IKL diharapkan mampu meningkatkan konsistensi proses, mempercepat deteksi penyimpangan, serta mencegah terulangnya scrap UFDB.

Tabel 9. Nilai DPMO & Sigma after action

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah scrap	CTQ	DPU	DPO	DPMO	Sigma
1	JAN	6.417	351	5	0.054698	0.010940	10,939.69	3.79
2	FEB	6.982	403	5	0.057720	0.011544	11,543.97	3.77
3	MAR	6.351	447	5	0.070383	0.014077	14,076.52	3.70
4	APR	6.864	389	5	0.056672	0.011334	11,334.50	3.78
5	MEI	7.943	508	5	0.063956	0.012791	12,791.14	3.73
6	JUN	7.487	463	5	0.061841	0.012368	12,368.10	3.75
7	JUL	8.316	547	5	0.065777	0.013155	13,155.36	3.72
8	AUG	7.204	436	5	0.060522	0.012104	12,104.39	3.75
9	SEP	8.057	531	5	0.065905	0.013181	13,181.08	3.72
10	OKT	7.863	478	5	0.060791	0.012158	12,158.21	3.75
11	NOV	8.917	598	5	0.067063	0.013413	13,412.58	3.71
12	DES	6.286	337	5	0.053611	0.010722	10,722.24	3.80
RATA-RATA:							12,315.65	3.75

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 10. Total Produksi vs jumlah scrap after action

BULAN	PROD	TOTAL SCRAP	PRESENTASE SCRAP	GOOD PRODUCT	%Yield
JAN	6.417	351	5.47%	6.066	94.53%
FEB	6.982	403	5.77%	6.579	94.23%
MAR	6.351	447	7.04%	5.904	92.96%
APR	6.864	389	5.67%	6.475	94.33%
MEI	7.943	508	6.40%	7.435	93.60%
JUN	7.487	463	6.18%	7.024	93.82%
JUL	8.316	547	6.58%	7.769	93.42%
AUG	7.204	436	6.05%	6.768	93.95%
SEP	8.057	531	6.59%	7.526	93.41%
OKT	7.863	478	6.08%	7.385	93.92%
NOV	8.917	598	6.71%	8.319	93.29%
DES	6.286	337	5.36%	5.949	94.64%
TOTAL/RATA-RATA:	88.687	5488	6.19%	83.199	93.81%

Sumber: Data Perusahaan

Hasil monitoring setelah penerapan pengendalian menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan mampu dipertahankan, ditandai dengan rata-rata DPMO sebesar 12.315,65, level sigma 3,75, persentase scrap 6,19%, dan yield sebesar 93,81%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan mekanisme pengendalian berkontribusi dalam menjaga stabilitas proses produksi dan meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) pada finger drum mesin building tire dapat disimpulkan, antara lain yaitu:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama scrap Uniformity Dynamic Balance (UFDB) pada Department Building PT Gajah Tunggal Tbk berasal dari faktor man, machine, method, material, measurement, dan environment. Berdasarkan analisis Pareto, jenis cacat yang paling dominan adalah Radial Force Variation (RFV) dan Conicity. Selanjutnya, analisis

Fishbone dan FMEA mengidentifikasi bahwa penyebab prioritas meliputi ketidaksesuaian setting mesin, kondisi material yang kurang stabil, kesalahan penyetelan posisi material, belum konsistennya penerapan instruksi kerja oleh operator, serta belum optimalnya kegiatan monitoring dan *preventive maintenance*.

2. Penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC terbukti efektif dalam meningkatkan pengendalian kualitas melalui identifikasi akar penyebab masalah, penentuan prioritas perbaikan, serta penyusunan usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H. Usulan perbaikan yang meliputi standarisasi setting mesin, peningkatan kompetensi operator, pemeriksaan material secara berkala, pelaksanaan *preventive maintenance*, dan penguatan sistem monitoring mampu meningkatkan stabilitas proses produksi.
3. Implementasi usulan perbaikan memberikan peningkatan terhadap kinerja proses produksi. Jumlah scrap berhasil diturunkan dari 8.955 pcs menjadi 5.488 pcs, nilai rata-rata DPMO menurun dari 20.221,05 menjadi 12.315,65, dan level sigma meningkat dari 3,55 menjadi 3,75. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC efektif dalam menekan scrap Uniformity Dynamic Balance (UFDB) serta meningkatkan kapabilitas proses produksi di Department Building PT Gajah Tunggal Tbk.

4.2 Saran

Pada kesimpulan diatas, dapat di berikan saran yang berupa:

1. PT Gajah Tunggal Tbk disarankan untuk menerapkan secara konsisten usulan perbaikan yang telah dirumuskan melalui pendekatan DMAIC, terutama pada aspek standarisasi parameter setting mesin, pelaksanaan *preventive maintenance*, pemeriksaan material sebelum proses produksi, serta peningkatan kepatuhan operator terhadap SOP dan Instruksi Kerja Lapangan (IKL).
2. Penting bagi perusahaan untuk melakukan evaluasi dan revisi terhadap SOP yang ada. SOP yang terstruktur dengan jelas dan mudah dimengerti akan memudahkan karyawan ketika mengerjakan tugasnya dengan lebih efektif dan mengurangi risiko kesalahan yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.
3. Perusahaan perlu melakukan monitoring kualitas secara berkala menggunakan indikator DPMO, level sigma, dan control chart untuk mendeteksi penyimpangan proses sejak dini sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan secara cepat dan tepat.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan usulan perbaikan secara menyeluruh dan melakukan evaluasi efektivitasnya dalam jangka panjang, sehingga dampak terhadap penurunan scrap, peningkatan kapabilitas proses, dan keberlanjutan hasil perbaikan dapat diukur secara lebih komprehensif.
5. Penelitian berikutnya dapat mengembangkan metode analisis dengan mengombinasikan Six Sigma dengan pendekatan lain, seperti Lean Manufacturing, Statistical Process Control (SPC), Design of Experiment (DOE), atau metode analitik berbasis data, sehingga diperoleh strategi pengendalian kualitas yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam menekan scrap pada proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeyda Ashfi Raihan, Rani Putri Malia, Fatchur Rozci. (2015). Analisis Manajemen Alur Proses Produksi Pakan Ternak Komersial Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Di PT XYZ Unit Buduran. Volume 10 Nomor 1 Tahun 2025 ISSN : 2442 - 45 ISSN : p-ISSN 2541-7452 e-ISSN:2541-7460
- Ambarwati, R., & Supardi. (2020). Buku ajar manajemen operasional dan implementasi dalam industri. Umsida Press
- Cucu Wahyudin, dan Agung Apriliandi (2021). Penerapan Metode Six Sigma pada IKM Manufaktur Industri Pendukung (Supporting Industry) untuk Meminimalkan Jumlah Produk Cacat. urnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik Vol 20, No 02, November 2021, Hal. 104-113. ISSN (e): 1234-1234, ISSN (p): 1412-8810
- Fandi Ahmad. (2019). "SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KURSI PADA UKM" JISI : JURNAL INTEGRASI

SISTEM INDUSTRI VOLUME 6 NO 1 FEBRUARI 2019

- Fariham Masula, Muhammad Rifqi Mafatihul Huda, Agung Winarno (2024). LITERATURE REVIEW : PENERAPAN PERENCANAAN PRODUKSI DALAM MENINGKATKAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI AKTIVITAS PRODUKSI. *urnal Ekonomi Bisnis dan Manajemen* Vol.2, No.3 Juli 2024 e-ISSN: 2985-3117; p-ISSN: 2985-3249, Hal 30-43 Doi : <https://doi.org/10.59024/jise.v2i3.747>
- Fauziah, Y., Putri, E. Y., Susmita, A., Rosdiana, D., Isniah, S., & Purba, H. H. (2021). A Systematic Literature Review Of 5w1h In Manufacturing And Services Industries. 220-226
- Fernanda, A., Azizah, F. N., Rizqi, A., Sadam, D. A., Santana, D., & Wijdan, F. (2022). Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Cv . Digital Printing). *Inaque*, Vol. 10 No, 135–145..
- Fidiyya Astuti, Wahyudin Wahyudin, dan Fahriza Nurul Azizah. " Perancangan Ulang Tata Letak Area Kerja untuk Meminimasi Waktu dan Jarak Aliran Proses Produksi." *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* ISSN 1412-8624 (cetak) | ISSN 2620-6412 (online) Vol. 21, No. 1, 2022, Hal. 20-31
- Fidiyya Astuti, Wahyudin Wahyudin, dan Fahriza Nurul Azizah. (2022) Perancangan Ulang Tata Letak Area Kerja untuk Meminimasi Waktu dan Jarak Aliran Proses Produksi. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* ISSN 1412-8624 (cetak) | ISSN 2620-6412 (online) Vol. 21, No. 1, 2022, Hal. 20-31
- Hardono, J., Pratama, H., & Friyatna, A. (2019). Analisis Cacat Produk Green Tyre dengan Pendekatan Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1462>.
- Kholid Faturrohman, Famila Dwi Winati, Muhammad Iqbal Faturrohman 2025. IMPLEMENTASI METODE SIX SIGMA UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PADA POLYETHYLENE DI UMKM MANDIRI PLASTIK. e-*Proceeding of Engineering* : Vol.12, No.2 April 2025 | Page 3101 ISSN : 2355-9365
- Lutfiah Sahara, Suci Putri Lestari, Barin Barlian, 2023. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Pada Perusahaan Roti Aldina Bakery Kota Tasikmalaya. *Pusat Publikasi Ilmu Manajemen* Volume. 1, No. 4 Oktober 2023.
- Lohanatha, A., Fitriana, R., & Febriani, E. (2024). QUALITY IMPROVEMENTS IN THE PACKAGING OF MSR RICE PRODUCT USING SIX SIGMA METHOD AND FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS. *Journal of Agroindustrial Technology/Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 34(2).
- Nathan Fabian, Nurah Nabila, Irnawati, Heni Oktaviani, Chika Tri Amanda, Dessy Damayanthy (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Check Sheet dan Fishbone untuk Meminimalkan Kecacatan Produk Tahu di Tahu Tansa. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multi Disiplin* Vol. 03, No. 03, Tahun 2025, Hal. 1381 -1391, e-ISSN: 2987–3738
- Nur Aida Dwi Lestari, 2020. ANALISIS PERLAKUAN PRODUK RUSAK TERHADAP HARGA POKOK PRODUKSI. *FINANCIAL ACCOUNTING* Vol. 2, No.1, Januari 2020 *Jurnal Ilmu Ekonomi Akuntansi*.
- Prabaswari, A. D., & Worldailmi, E. (Ed.). (2024). *Pengendalian kualitas*. Tahta Media Group
- Rudy C Tarumingkeng. (2025). *Buku ajar analisis resiko FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)*
- Sampeallo & Hasiara. (2024). *Buku Manajemen Produksi*. Media Penerbit Indonesia
- Syahputri, S., Daulay, A. N., & Nurbaiti, N. (2025). Analisis Efektivitas Penerapan DMAIC dalam Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk PT Sarana Lalulintas Indonesia. *Journal of Economics and Management Scienties*, 7(4), 703–711. <https://doi.org/10.37034/jems.v7i4.193>

- Triyani Hayati, Hendra Firdaus. (2024). PENINGKATAN KUALITAS SISTEM PRODUKSI DI PERUSAHAAN SANDAL SANDRIA TASIKMALAYA DENGAN MENGGUNAKAN ASSEMBLY TO ORDER. *Jurnal Media Teknologi*, E-ISSN 2829-337
- Wahyuni, H. C., & Sulistiyowati, W. (2021). *Buku ajar pengendalian kualitas industri manufaktur dan jasa*. Umsida Press
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(I), 1–6. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.6>
- Widya Setiafindari, & Mohammad Faisal Nurfaizi. (2024). “Upaya Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma dan FMEA di PT Yogya Presisi Teknikatama Industri” *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INOVASI* Vol.2, No.4 Oktober 2024 e-ISSN: 2964-5964; p-ISSN: 2985-315X, Hal 01-16 DOI: <https://doi.org/10.59024/jisi.v2i4.803>
- Wulandari, M., & Setiafindari, W. (2023). Upaya Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control Dan 5W+ 1H Di PT. Mitra Rekatama Mandiri. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(3), 245-256.
- Yusuf Mauluddin, Dede Kurniadi, Farhan Naufal Abdulah (2024). Perencanaan Sistem Informasi Manufaktur Berbasis Engginingering To Order dan Make To Order. *Jurnal Algoritma, Intitut Teknologi Garut*.