

# PERBAIKAN CACAT UDARA TERPERANGKAP DI AREA TELAPAK BAN (*BLISTER UNDER TREAD*) PADA MESIN *TIRE BUILDING*

## REPAIR OF AIR DEFECTS TRAPPED IN THE TIRE TREAD AREA (*BLISTER UNDER TREAD*) IN TIRE BUILDING MACHINES

ANASTASIA L. MAUKAR<sup>1</sup>, JOHAN K. RUNTUK<sup>1</sup>, MUH KAMALI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Presiden.  
Jababeka Education Park, Ki Hajar Dewantara, Bekasi-17550  
Telp/Fax: (021) 89109762-63

[almaukar@president.ac.id](mailto:almaukar@president.ac.id), [johan.runtuk@president.ac.id](mailto:johan.runtuk@president.ac.id), [kamali@multistrada.co.id](mailto:kamali@multistrada.co.id)

### ABSTRACT

*This research was conducted at a tire manufacturer located in Cikarang, West Java. The company's productivity is often disrupted due to quality problems in tire products, which are related to blister under tread defects. The blister under tread (BL / UT) defect can cause the machine to stop producing. This condition has an impact on decreasing productivity and performance of tires. Besides, the achievement of Key Performance Indicator (KPI) related to the amount of waste in the tire building process on average has not yet reached the desired target, which is 0.205%. One of the most significant contributions is the blister under tread defect with an average of 0.068%, while the company's target is 0.034%. By using the fishbone diagram, the factors that cause the defect will be determined. Furthermore, the 5W1H method was used for improvement in the tire building process to reduce the defect. The improvement results showed that the defect decreased to 0.028%.*

**Keywords:** Defect, Blister Under Tread, 5W1H, Fishbone Diagram

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada salah satu produsen ban yang berlokasi di Cikarang, Jawa Barat. Produktivitas perusahaan sering mengalami gangguan yang diakibatkan oleh masalah kualitas produk ban, yang berkaitan dengan cacat *blister under tread*. Apabila terjadi cacat *blister under tread* (BL/UT) dapat menyebabkan terjadinya mesin berhenti berproduksi. Hal ini berdampak terhadap menurunnya produktivitas dan menurunnya kinerja pada ban tersebut. Selain itu, pencapaian *Key Performance Indicator* (KPI) terkait banyaknya *waste* pada proses *tire building* secara rata-rata masih belum mencapai target yang diinginkan, yaitu sebesar 0.205%. Salah satu kontribusi terbesar adalah cacat *blister under tread* dengan rata-rata sebesar 0.068%, sementara target perusahaan adalah sebesar 0.034%. Dengan menggunakan diagram tulang ikan akan dicari faktor penyebab cacat. Selanjutnya akan dilakukan perbaikan dengan metode 5W1H dan diimplementasikan. Hasil perbaikan menunjukkan bahwa cacat menurun menjadi 0.028%.

**Kata kunci:** Cacat, Blister Under Tread, 5W1H, Diagram Tulang Ikan

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan adanya era globalisasi, perusahaan manufaktur semakin dituntut dalam tiga hal yaitu kualitas, biaya dan daya tanggap atau *responsiveness*. Kualitas telah menjadi hal penting yang sangat perlu diperhatikan agar perusahaan dapat terus bertahan. Perusahaan manufaktur harus terus memantau dan meningkatkan kualitas produk mereka.<sup>(1)</sup>

Kegiatan pengendalian kualitas dapat membantu perusahaan mempertahankan dan

meningkatkan kualitas produknya dengan melakukan pengendalian terhadap tingkat kerusakan produk (*scrap*). Keuntungan utama dari pengendalian kualitas adalah biaya produksi yang menurun dan meningkatnya potensi penjualan produk/pendapatan<sup>(2)</sup>. Karena kualitas adalah hal penting bagi organisasi, maka setiap organisasi berusaha untuk mengimplementasikan program manajemen kualitas dan perbaikan kualitas berkelanjutan<sup>(3)</sup>.

Meskipun proses produksi telah dilaksanakan dengan baik, pada kenyataannya seringkali masih ditemukan ketidaksesuaian

antara produk yang dihasilkan dengan apa yang diharapkan, dimana kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang diinginkan. Hal tersebut disebabkan adanya penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dari berbagai faktor, baik yang berasal dari material, tenaga kerja maupun kinerja dari fasilitas-fasilitas mesin maupun metode yang digunakan dalam proses produksi tersebut.

Saat ini, produktivitas perusahaan masih belum memenuhi target akibat masalah kualitas produk ban. Hal ini disebabkan jika pada proses *tire building* terjadi cacat *blister under tread* (BL/UT), akan menyebabkan terhentinya mesin, yang berdampak terhadap menurunnya produktivitas dan menurunnya kinerja pada ban tersebut.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan, yaitu adanya permasalahan kualitas produk ban, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *blister under tread* di mesin *tire building VMI* dan melakukan perbaikan untuk mengurangi cacat tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Sebagai langkah awal penelitian, dilakukan identifikasi masalah dan penetapan target yang harus dicapai. Penentuan masalah dilakukan dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto membantu memprioritaskan masalah dengan mengaturnya dalam urutan kepentingan yang mengecil<sup>(4)</sup>. Selanjutnya akan dicari akar penyebab masalah dengan menggunakan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* dapat memberikan informasi lengkap tentang semua penyebab potensial untuk mengenali akar penyebab masalahnya dan membantu untuk mencari solusi dalam mengurangi cacat. Keuntungan utama dari teknik ini adalah pemahaman yang jelas tentang masalah penyebabnya dan seberapa besar masalah tersebut mempengaruhi hasil akhir<sup>(5,6)</sup>.

Tahap berikutnya adalah melakukan pembuktian dengan menganalisis dampak yang diakibatkan oleh masing-masing faktor penyebab dominan tersebut. Tujuannya adalah untuk mempermudah dalam menentukan skala prioritas perbaikan terhadap penyebab cacat. Selanjutnya adalah penyusunan rencana perbaikan. Pada tahap ini biasanya menggunakan prinsip 5W1H, agar perbaikan lebih terarah dan berfokus pada akar

permasalahan, dan yang terpenting adalah harus memenuhi kejelasan dari aktivitas rencana yang akan dilakukan<sup>(7)</sup>. Selain itu, 5W1H merupakan suatu alat untuk membantu analisis untuk memperjelas akar penyebab kegagalan sistem, yang bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan korektif dan tindakan pencegahan.<sup>(8)</sup>

Rancangan perbaikan diimplementasikan dan dievaluasi. Usaha dilakukan dengan melakukan berbagai percobaan yang telah ditentukan saat penyusunan rencana perbaikan. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan kondisi awal sebelum perbaikan dengan kondisi setelah perbaikan, serta bagaimana pencapaian target. Diagram alir penelitian secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.

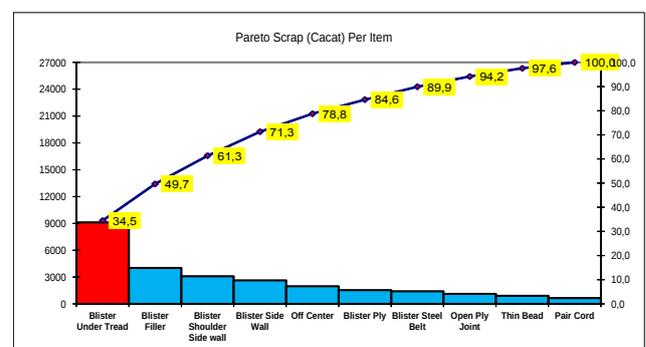


Gambar 1. Diagram alir penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Identifikasi cacat terbesar dan penyebabnya

Gambar 2 menunjukkan urutan cacat berdasarkan kategori building, dan cacat *blister under tread* merupakan *scrap* yang paling sering terjadi dengan persentasi 45,2% dari total cacat yang terjadi. Untuk lebih terarahnya penelitian, maka tahap selanjutnya dilakukan breakdown cacat blister under tread berdasarkan tipe mesin yang ada di area *tire building*. Selanjutnya didapatkan hasil bahwa mesin *tire building VMI* merupakan mesin yang paling sering terjadi cacat blister under tread, dengan kontribusi sebesar 51,7 %. Maka perbaikan cacat akan berfokus pada mesin *tire building tipe VMI*.

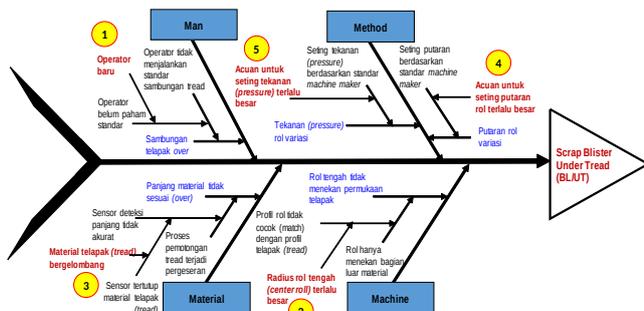


Gambar 1. Diagram pareto

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan diskusi langsung dengan supervisor produksi di bagian Green Tire Building didapatkan akar penyebab masalah seperti yang terlihat pada Gambar 3 adalah sebagai berikut:

1. Faktor Manusia (*Man*). Proses menyambung material telapak (*tread*) dengan standar sambungan tidak menumpuk (*over*) tetapi aktual hasil pengamatan sambungan material telapak *over*.
2. Faktor Mesin. Rol tengah (*center roll*) dengan standar menekan permukaan telapak tetapi aktual hasil pengamatan aktual *center roll* tidak menekan permukaan telapak (*tread*).
3. Faktor Material. Material telapak (*tread*) dengan standar panjang  $\pm 6$  mm tetapi aktual hasil pengamatan panjang material telapak *over*.
4. Faktor Metode. Putaran rol tengah (*center roll*) saat menekan telapak dengan standar (*machine maker*) 0 derajat sampai dengan  $360^\circ$  dan aktual hasil pengamatan sesuai meskipun dengan variasi yang cukup besar. Hal ini akan tetap menjadi konsen tim untuk dilakukan analisa lebuh lanjut.
5. Faktor Method. Tekanan *center roll* saat menekan telapak (*tread*) dengan standar (*machine maker*) 0,5 bar sampai dengan 5,0 bar, dan aktual hasil pengamatan sesuai meskipun dengan variasi yang cukup besar. Hal ini akan tetap menjadi konsen tim untuk dilakukan analisa lebuh lanjut.

Dapat disimpulkan bahwa ada lima akar penyebab dari beberapa faktor yang sudah teridentifikasi, antara lain: Faktor manusia adalah operator baru, Faktor Mesin adalah radius rol tengah terlalu besar, Faktor Material (material) adalah material telapak (*tread*) bergelombang, dan faktor metod adalah acuan untuk setting putaran rol tengah (*center roll*) terlalu besar.



Gambar 3. Diagram Tulang Ikan dari Scrap Blister Under Tread

### 3.2 Rencana perbaikan

Langkah selanjutnya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memilih faktor yang paling dominan yang akan menjadi fokus tim untuk melakukan rencana perbaikan. Adapun faktor dominan tersebut adalah:

1. *Center roll* tidak menekan material telapak (*tread*), bahwa semakin lebar area yang tidak terkena rol akan mengakibatkan scrap blister under tread.
2. Putaran *center roll*, bahwa semakin sedikit putaran *center roll* saat menekan *tread* akan mengakibatkan *scrap blister under tread*.
3. Tekanan *center roll*, bahwa semakin kecil tekanan *center roll* saat menekan permukaan telapak (*tread*) akan mengakibatkan *scrap blister under tread*.

Rencana perbaikan dibuat berdasarkan faktor akar penyebab masalah yang sudah didapatkan pada tahap sebelumnya dengan metode 5W1H. Rancangan perbaikan dapat dilihat secara lengkap pada Tabel 1.

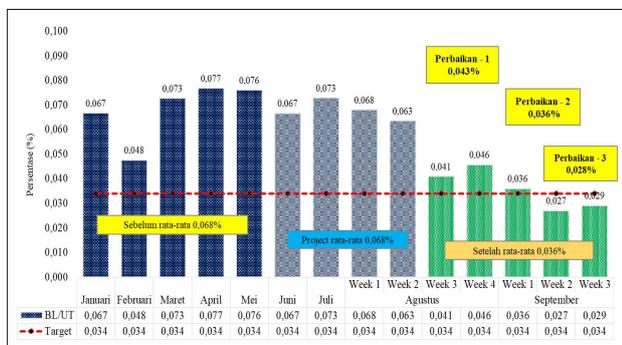
Implementasi perbaikan yang pertama adalah penggantian *center roll* di mesin tire building VMI, dari *center roll* radius 2668 mm menjadi radius 227 mm. Dengan menggunakan radius 227 mm bertujuan untuk mendapatkan tekanan yang lebih maksimal dan mampu menjangkau permukaan telapak bagian tengah. Dengan demikian tidak ada lagi udara yang terperangkap di area telapak bagian tengah. Aktivitas perbaikan yang kedua adalah mengubah setting putaran *center roll* di mesin *tire building VMI*. Setting putaran *center roll* pada proses *low* adalah  $1080 \pm 360^\circ$  derajat dan pada proses *high* adalah  $1440 \pm 360^\circ$ . Perbaikan yang ketiga dengan merubah setting tekanan *center roll* di mesin *tire building VMI*. Setting tekanan *center roll* pada proses *low* adalah  $2,0 \pm 0,5$  bar dan pada proses *high* adalah  $3,0 \pm 0,5$  bar.

Tabel 1. Hasil perhitungan jejak karbon dari pegawai berdasarkan jenis kelamin

Akar Penyebab	Why?	What?	How?
	Kenapa dilakukan perbaikan?	Apa yang diperbaiki?	Perbaikan
Radius rol tengah ( <i>center roll</i> ) terlalu besar	Agar rol ( <i>center roll</i> ) dapat menekan maksimal permukaan <i>tread</i> dan udara dapat terbuang	Mengubah radius radius rol dari 2.688 mm menjadi 227 mm	Membuat gambar ( <i>drawing</i> ) rol yang diinginkan Tes membandingkan profil lama dan profil baru
Acuan untuk setting putaran rol terlalu besar	Agar setting putaran rol tidak bervariasi dan lebih spesifik	Mengubah acuan putaran rol <i>High</i> dan <i>Low</i> dari $0 \sim 3600^\circ$ menjadi <i>High</i> $1440^\circ$ dan <i>Low</i> $1080^\circ$	Setting parameter putaran rol Tes dengan setting putaran yang baru
Acuan untuk setting tekanan ( <i>pressure</i> ) terlalu besar	Agar setting tekanan ( <i>pressure</i> ) rol tidak bervariasi dan lebih spesifik	Mengubah acuan tekanan rol dari <i>High</i> dan <i>Low</i> $0 \sim 5,0$ bar menjadi <i>High</i> $2,0 \pm 0,5$ bar dan <i>Low</i> $3,0 \pm 0,5$ bar	Setting parameter tekanan ( <i>pressure</i> ) rol Tes dengan setting tekanan ( <i>pressure</i> ) yang baru

### 3.3 Evaluasi perbaikan

Setelah perbaikan diimplementasikan, evaluasi dilakukan dengan mengukur jumlah cacat sebelum dan sesudah perbaikan. Gambar 4 menunjukkan kecenderungan penurunan cacat *blister under tread*. Jumlah scrap menurun dari 0.068% menjadi 0.043% pada periode minggu ketiga sampai keempat bulan Agustus 2020 dengan perbaikan yang pertama, kemudian turun menjadi 0,036% pada minggu pertama bulan September 2020 dengan perbaikan yang kedua, dan turun menjadi 0,028% pada periode minggu kedua sampai ketiga bulan September 2020 dengan perbaikan yang ketiga. Hal ini menunjukkan bahwa setelah melakukan perbaikan ketiga, cacat *blister under tread* telah mencapai target yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 0,034%.



Gambar 4. Data cacat sebelum dan sesudah perbaikan

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa faktor penyebab masalah scrap blister under tread (BL/UT) di mesin *tire building* adalah radius *center roll tread* terlalu besar, acuan setting putaran dan tekanan *center roll* terlalu besar.

Dari penelitian yang telah dilakukan, perbaikan-perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab scrap blister under tread adalah mengubah radius *center roll* dari radius 2668 mm menjadi radius 227 mm, membuat standar putaran *center roll* dengan nilai range yang lebih spesifik, yaitu dengan nilai putaran *center roll* untuk proses *low* adalah  $1080 \pm 360$  derajat, dan untuk proses *high* adalah  $1440 \pm 360$  derajat, serta membuat standar tekanan *center roll* dengan nilai range yang lebih spesifik, yaitu dengan nilai pressure *center roll* untuk proses *low* adalah  $2,0 \pm 0,5$  bar, dan untuk proses *high* adalah  $3,0 \pm 0,5$  bar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Judi, H.M, Jenal, R., & Genasan, D. ( 2011). Quality Control Implementation in Manufacturing Companies: Motivating Factors and Challenges. In *Applications and Experiences of Quality Control* (pp. 495-507). DOI: 10.5772/15997. INTECH Open Access. <https://www.intechopen.com/books/application-s-and-experiences-of-quality-control/quality-control-implementation-in-manufacturing-companies-motivating-factors-and-challenges>
- Gaspersz, V. (2005). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard Dengan Six Sigma Untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sokovic M., Pavletic, D., dan Pipan, K. K. (2010). Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS . *Journal of Achievements in Material and Manufacturing Engineering*, 43(1), 476-83. [http://jamme.acmsse.h2.pl/papers\\_vol43\\_1/4155.pdf](http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol43_1/4155.pdf).
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement*, 4th Ed, John Wiley & Sons, Inc.
- Raman, R.S., dan Basavaraj Y. (2019). Quality Improvement of Capacitors through Fishbone and Pareto Techniques. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(2), 2248-2252.
- Luca, L., & Luca, T.O. (2019). Ishikawa diagram applied to identify causes which determines bearings defects from car wheels. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. March, 1-6
- Knop, K. dan Mielczarek, K. (2018). Using 5W-1H and 4M Methods to Analyse and Solve the Problem with the Visual Inspection Process – case study. *MATEC Web of Conferences* 183, 03006, 1-6.
- dos Anjos Martins, A.C., Leite, J.C., Parente, R.S. , Mustafa, E.V., Dinola, I.C.S, & dos Santos, A.J. (2019). Method of Problem Analysis and Solving applied to Quality and Productivity in a Furniture Industry. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*, 6(5),587-610