

Usulan Perbaikan Kualitas Defect pada Proses Seal di Bagian *Solid Quarter* (Studi Kasus Perusahaan *Automotive Rubber*)

Tosty Maylangi Sitorus¹, Anggy Fitria Sari², Septia Supandi³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Email: tosty.maylangi@mercubuana.ac.id¹, Anggy.fitria@mercubuana.ac.id², septiasupandi09@gmail.com³

Abstrak

Pendekatan dan metodologi perbaikan kualitas telah dilakukan dan dikembangkan melalui penelitian terdahulu. Penelitian ini memberikan usulan perbaikan kualitas untuk ketidaksesuaian pada perusahaan *automotive rubber* sebagai studi kasus dimana persentase NG terbesar pada item-B di departemen *seal*, sub departemen *solid/quarter* periode Januari-Juni 2019 ditemukan. Berdasarkan hasil penelitian terdapat ketidaksesuaian, dimana pada awalnya merupakan dugaan dan diperjelas melalui peta control P, yaitu terdapat 1 titik yang di luar batas kendali (UCL) yaitu pada observasi ke-20. Didapatkan penyebab ketidaksesuaian pada 5 faktor, yaitu mesin (temperatur mesin rendah, tekanan mesin turun, dan lubang *runner* cetakan mampat), metode (memberikan cairan toluene pada cetakan sebelum memasukan bahan saat matang), material (berat bahan *joint* kurang dan ujung potongan profil atau *joint* kotor), manusia (kejar target produksi dan pekerja baru yang masih dalam *on job training*), lingkungan (pencahayaan pada malam hari). Didapatkan usulan perbaikan dengan metode 5W+1H.

Kata Kunci: Perbaikan Kualitas, *Defect*, *Automotive Rubber*.

Abstract

Quality improvement approaches and methodologies have been developed through previous research. This study proposes quality improvement for automotive rubber companies as a case study in which the largest percentage of NGs in item-B in the seal, compact / quarterly departments during the January-June 2019 period was found. Based on the results of the study there are differences, initially suspected and explained through the P control map, that is, there is a point outside the control limit (UCL), which is the 20th observation. Identify possible causes of inaccuracy in 5 factors, namely (low engine temperature, decreased engine pressure, and compressor mold holes), method (giving toluene liquid in mold before inserting material at maturity), material (less material coating and end of profile cuts or dirty joints), people (pursuing production targets and new employees who are still in job training), environment (night lighting). Get repair with 5W + 1H method.

Keywords: Quality Improvement, Defects, Automotive Rubber.

PENDAHULUAN

Ketidaksuaian dalam suatu proses produksi merupakan bentuk kendala yang dihadapi ketika aktivitas pengendalian dan penjaminan kualitas berlangsung. Bentuk pengendalian yang dapat dilakukan dengan kendala ketidaksesuaian adalah pendeteksian awal terhadap kegagalan tersebut, yang untuk kemudian dilakukan perbaikan dan evaluasi secara berkelanjutan. Pada

penelitian ini akan memberikan usulan perbaikan kualitas menggunakan metode SPC tau yang biasa dikenal sebagai *control chart* sebagai alat analisis data atau pendeteksian ketidak sesuaian pada perusahaan *automotive rubber* sebagai studi kasus. Terdapat tiga departemen produksi yaitu pada perusahaan *automotive rubber* yaitu *seal*, *hose*, dan *mold*. Departemen tersebut menghasilkan hasil produksi berupa part yang terpasang pada kendaraan baik itu roda dua mau pun roda empat. Pada periode Januari – Juni terdapat penurunan kualitas yang di akibatkan banyaknya *defect* pada produk. Dimana departemen Seal memiliki presentase NG terbesar di antara departemen lainnya, yaitu 30%. Pada departemen *seal* terdapat 4 sub departemen (*Solid/Quarter*, *Sponge*, *Run Channel*, *Cutting UHF*) dengan persentase NG terbesar pada periode Januari – Juni 2019 terdapat pada departemen *solid/quarter* sebesar 5,9%. Pada sub departemen *seal* yaitu *solid/quarter* terdiri dari 16 item produk yaitu A –P. Item B memiliki persentase NG terbesar kedua setelah item A, yaitu 14,4 %.

Pada penelitian ini akan difokuskan pada item B, dikarenakan item A masih dalam proses pengembangan. Jenis *defect* pada produk terdiri dari beberapa jenis dengan jumlah *defect* pada periode Januari – Juni 2019, yaitu: *joint* pecah (148 produk), *blow / pin hole* (40 produk), *joint* kejeprit (40 produk), pendek (6 produk), *joint* cacat (6 produk), *joint* keropos (5 produk), *joint burry* (1 produk). Dengan menggunakan diagram pareto didapatkan *joint* pecah sebagai penyebab terbesar *defect* pada produk, sehingga perlu dilakukan perbaikan pada *defect* tersebut. Standar jumlah produk yang memiliki *defect* adalah 2% , dimana ini menjadi batasan maksimal jumlah *defect* diperbolehkan pada produk oleh perusahaan. Diketahui jumlah produk pada periode Januari – Juni 2019 adalah ± 936 produk, sehingga batasan yang diperbolehkan adalah 2% dari 936 yaitu ± 19 . Sedangkan untuk jenis *defect joint* pecah pada periode Januari –Juni 2019 adalah 148 produk. Hal ini memerlukan perbaikan serta pengendalian terhadap kualitas proses, berdasarkan penelitian terdahulu dengan diagram Ishikawa atau yang biasa dikenal dengan *Cause and effect* diagram akan ditentukan akar penyebab masalah untuk kemudian diperbaiki menggunakan 5W + 1H, dimana dilakukan analisa menggunakan SPC untuk memperkuat terjadinya ketidak sesuaian dan melihat kemampuan proses sebagai acuan ketika sudah dilakukan perbaikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Prihantoro (2012) Pengendalian kualitas adalah suatu sistem kendali yang efektif untuk mengkoordinasikan usaha-usaha penjagaan kualitas, dan perbaikan kualitas dari kelompok-kelompok dalam organisasi produksi, sehingga diperoleh suatu produksi yang sangat ekonomis serta dapat memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen. Untuk pengendalian kualitas proses dapat digunakan alat yang disebut *process control chart* (Ariani, 2002). Pembuatan *control chart* dipengaruhi oleh jenis data pengamatan. Jenis data dibagi kedalam dua tipe, yakni data variable dan data atribut. Komponen-komponen penyusun peta control terdiri dari: Garis batas kendali atas (UCL), Garis tengah (CL), Garis batas kendali bawah (LCL), Tebaran nilai pengamatan (Hendy Tanaddy, 2015). Pembuatan *control chart* dipengaruhi oleh jenis data pengamatan. Jenis data dibagi kedalam dua tipe, yakni data variable dan data atribut. Secara umum *cause effect diagram* adalah sebuah gambaran grafis yang menampilkan data mengenai faktor penyebab dari kegagalan atau ketidak sesuaian, hingga menganalisa ke sub paling dalam dari faktor penyebab timbulnya masalah. Faktor analisa yang dapat digunakan dalam merancang sebuah *cause effect diagram* adalah dengan menganalisa dengan menggunakan:

1. 4M + 1I : *Man, Machine, Material, Management/Method, Information*
2. EEMMPP: *Environment, Equipment, Man, Management, People, Process*

Namun pada aplikasinya tidak ada aturan baku mengenai aspek-aspek analisa, seorang analis dapat menggunakan pertimbangan yang disesuaikan dengan kondisi organisasi atau permintaan dari pemilik bisnis (Hendy Tanaddy, 2015).

Analisa 5W + 1H adalah suatu metode analisis yang digunakan untuk melakukan penanggulangan terhadap setiap akar permasalahan yaitu : *What* (Apa Penanggulangannya?), *Why* (Mengapa Ditanggulangi?), *How* (Bagaimana Penanggulangannya?), *Where* (Dimana Penanggulangannya?), *When* (Kapan Penanggulangannya?), *Who* (Oleh siapa penanggulangannya?).

Pendekatan dan metodologi perbaikan kualitas telah dilakukan dan dikembangkan melalui penelitian-penelitian terdahulu. Michał Zasadzień dan Katarzyna Midor pada tahun 2018 yang melakukan perbaikan kualitas pada perusahaan yang menyediakan layanan untuk industri pertanian dan konstruksi. Dimana pendeteksian gangguan dalam proses dilakukan dengan menggunakan statistical process control (SPC) atau peta kendali shewhart, 5W, diagram Ishikawa. Hasil menunjukkan terdapat ketidak sesuaian yang kemudian diperbaiki dan menghasilkan dampak positif dalam mengurangi kegagalan. Radu Godina dan João C. O. Matias pada tahun 2018 juga melakukan pemantauan dan identifikasi kesalahan dalam proses menggunakan SPC dan dilakukan uji normalitas terhadap hasil analisa dengan alat uji yang berbeda pada *automotive small and medium-sized enterprise* (SME) di Portugal. Dimana hasil analisa menunjukkan pengujian normalitas untuk melihat distribusi dari sebaran variasi dapat diganti dari uji normalitas Kolmogorov-Smirnov (K-S) test menjadi Shapiro-Wilk test dengan hasil distribusi yang lebih akurat. Ahmed Maged pada tahun 2019 melakukan identifikasi

masalah kualitas *plastic injection moulding* menggunakan pendekatan Six Sigma metode *define, measure, analyse, improve and control* (DMAIC) dengan mengintegrasikan dengan SPC. Hasil menunjukkan SPC dapat menganalisa terjadinya ketidak sesuaian atau *out of control* dan mampu mengurangi tingkat penolakan secara signifikan melalui Six Sigma sebagai pendekatan perbaikan terhadap kualitas. Perbaikan ditunjukkan melalui angka sigma yang meningkat dari 4.06 menjadi 4.5 dan *cost of poor quality* (COPQ) berkurang hingga 45%.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini termasuk kedalam deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan pengambilan sampel produk antara pada bagian *solid quarter* item-B menggunakan metode observasi. Kemudian hasil penyempelan diolah menggunakan metode SPC yang akan menghasilkan *control chart*. Pada control chart kemudian akan ditentukan titik mana yang mengalami ketidak sesuaian atau *out of control*, selanjutnya ditentukan penyebab ketidak sesuaian menggunakan diagram Ishikawa atau *cause effect diagram* yang dihasilkan dari wawancara dengan pihak perusahaan. Hasil dari *cause effect diagram* akan menentukan langkah perbaikan untuk ketidaksesuaian menggunakan metode 5W1H.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer penelitian ini adalah wawancara dengan pihak perusahaan mengenai kondisi proses ataupun lingkungan kerja. Kemudian data sekunder dari penelitian ini adalah jumlah produk pada bagian

solid quarter item-B, informasi mengenai perusahaan, dan literatur yang berasal dari buku serta jurnal sebagai referensi.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah: Wawancara (dengan pihak perusahaan mengenai kondisi proses ataupun lingkungan kerja) dan Observasi (dilakukan secara langsung pada perusahaan automotive rubber untuk memperoleh data jumlah produk pada bagian *solid quarter* item-B dan informasi mengenai perusahaan).

Populasi penelitian ini adalah produk dari perusahaan automotive rubber pada department *seal* bagian *solid quarter* item-B. Jumlah populasi atau produk ± 6 per hari pada perusahaan, dengan pengambilan sampel pengujian pada semua produk yang dihasilkan sehingga akan terdeteksi *defect* pada produk pada Februari 2020.

Pada teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan uji normalitas. Langkah yang dilakukan setelah data terkumpul adalah melakukan pengujian normalitas. hal ini bertujuan apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. untuk melakukan uji normalitas dilakukan dengan melakukan pengumpulan data produksi pada department *seal* bagian *solid quarter* item-B dengan bantuan *software* SPSS. Uji normalitas yang dilakukan menggunakan uji Normalitas Kolmogorov – Smirnov dengan ketentuan, bila probabilitas (p) yang diperoleh melalui perhitungan $< 0,05$ berarti sebaran data variable tidak normal dan sebaliknya.

Hasil dari observasi akan diolah menggunakan SPC menggunakan Chart P, dimana pada peta control P sampel yang diambil berjumlah berbeda-beda atau bervariasi dengan langkah perhitungan sebagai berikut:

1. Tentukan nilai P sebagai CL, dimana P merupakan jumlah cacat per sampel
2. Tentukan nilai Sp melalui persamaan berikut:
$$Sp = \sqrt{((P(1-P))/n)}$$
3. Tentukan UCL dengan persamaan berikut:
$$UCL = P + 3SP$$
4. Tentukan LCL dengan persamaan berikut:
$$LCL = P - 3SP$$

Pembuatan control chart pada penelitian ini menggunakan *software* MINITAB.

Analisa dari penyebab ketidak sesuaian dengan target kinerja dari karakteristik penentu, dan identifikasi penyebab masalah berdasarkan karakteristik penentu. Analisa dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak terkait dari perusahaan.

Penentuan perbaikan menggunakan analisis 5W + 1H dari penyebab ketidak sesuaian yang didapatkan dari analisa *cause and effect diagram* untuk mengurangi *defect* pada proses produksi. Analisa dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak terkait dari perusahaan dan akan diplotkan kedalam tabel 5W+1H.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk item-B di departemen *seal*, sub departemen *solid quarter* diproses sesuai dengan ketentuan konsumen. Tidak dapat dihindari kesalahan pada proses produksi dapat terjadi sehingga dapat menimbulkan *defect*, maka analisis dilaksanakan untuk mengetahui apakah proses terkendali atau tidak, apa penyebab, dan bagaimana usulan perbaikannya. Perbandingan jumlah produk cacat dengan sampel inspeksi diproses dengan menggunakan p-chart, kemudian ditentukan penyebab menggunakan *cause and effect diagram*, serta usulan perbaikan menggunakan 5W + 1H.

Hasil Uji Normalitas

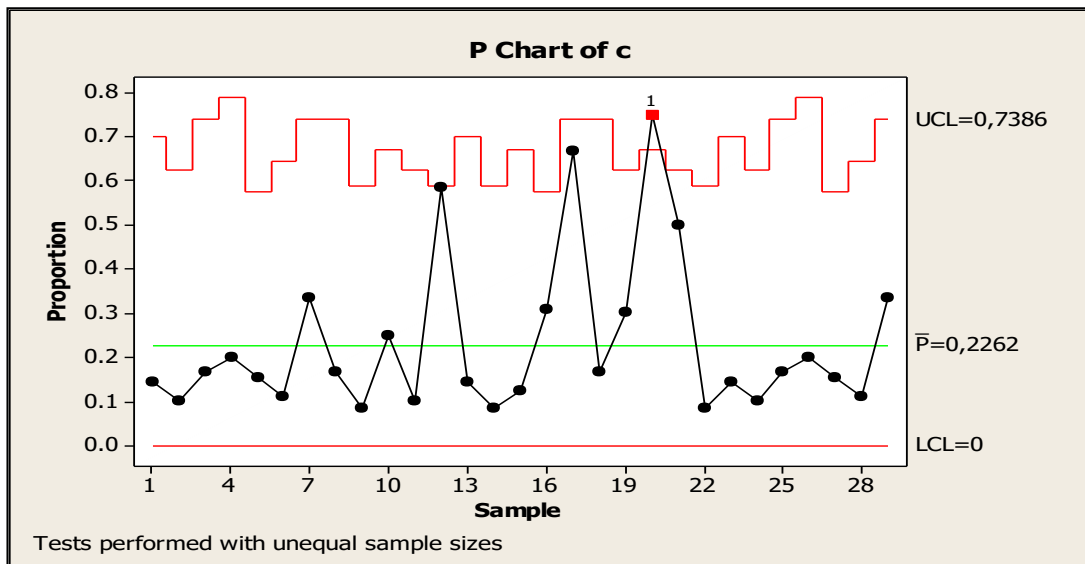
Hasil pengujian *One-Sample Kolmogorov - Smirnov* untuk jumlah sampel (n) dan jumlah cacat (c) adalah 0,493 dan 0,129, oleh karna itu data variable terdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan $> 0,05$.

Analisis Statistical Process Control (Chart – P)

Langkah awal dalam melakukan analisa data adalah membuat peta kendali (P-chart) yang berfungsi untuk melihat apakah pengendalian kualitas pada produk sudah terkendali atau belum.

Berdasarkan pengambilan data periode Februari 2020, didapatkanlah data jumlah produk dan cacat pada unit produk dan dengan menggunakan *software* MINITAB, didapatkanlah Gambar 1 yang menunjukkan terdapat produk yang diluar kendali.

Berdasarkan gambar 1 terdapat 1 titik yang di luar batas kendali (UCL) yaitu pada observasi ke-20. Selain itu terdapat 2 titik yang mendekati batas kendali (UCL), yaitu pada data observasi ke-12 dan ke-17. Hal ini menunjukkan terdapat ketidak sesuaian pada produk yang dihasilkan. Selain itu memperkuat analisis pada pendahuluan penelitian, diperlukannya perbaikan dan pengendalian jumlah cacat terhadap produk karena jumlah cacat yang ditemukan $> 2\%$ (2% merupakan batas toleransi perusahaan) dari total produksi pada periode Januari-Juni 2019.



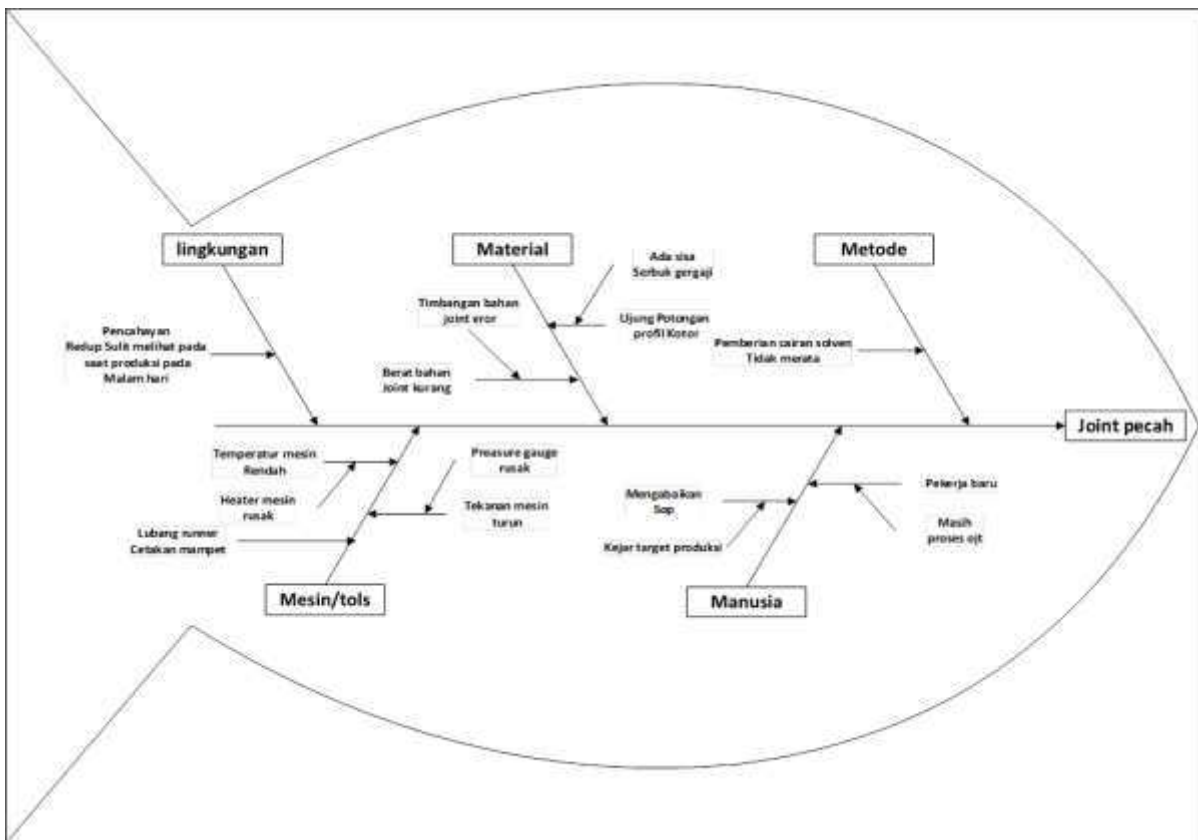
Gambar 1. P-Chart untuk data periode Februari 2020

Analisa Cause and Effect Diagram

Penyebab *defect* yang terjadi pada produk item-B dicari dengan menggunakan teknik brainstorming hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan hasilnya dapat diplotkan ke dalam *cause and effect diagram*. Faktor penyebab *defect* dibagi ke dalam lima faktor utama, yaitu:

1. Mesin

- a. Pengaturan kondisi mesin kurang baik, dimana temperature mesin rendah hal ini akan menyebabkan *joint* tidak matang sempurna sehingga *joint* akan pecah. Temperature mesin yang rendah disebabkan oleh *heater* mesin yang rusak.
- b. Selain itu tekanan mesin turun, sehingga bahan tidak semua dapat masuk kedalam cetakan akibat kebocoran selang. Kemudian *joint* akan pecah saat dilakukan *QC test* karena kekurangan bahan. Tekanan mesin yang turun disebabkan oleh *pressure gauge* yang rusak.
- c. Selain dari pengaturan kondisi mesin, kebersihan mesin juga menjadi bahan perhatian, dimana lubang *runner* cetakan mampat karena diameter lubang kecil dan jarang ada pembersihan, sehingga akan membuat bahan tidak dapat masuk secara keseluruhan yang pada akhirnya *joint* akan kekurangan bahan.



Gambar 2. Cause and Effect Diagram

2. Metode

Kesalahan step proses produksi akan menyebabkan ketidak sesuaian yang berdampak pada kondisi, seperti halnya memberikan cairan *toluene* pada cetakan sebelum memasukan bahan saat matang. Hal ini tidak dijelaskan pada SOP, sehingga pembaharuan SOP dibutuhkan untuk mendapatkan metode yang tepat.

3. Material

- a. Berat bahan *joint* kurang, sehingga *joint* akan lebih mudah pecah atau retak karena bahan tidak seluruhnya memenuhi bagian *joint*. Hal ini disebabkan oleh timbangan bahan *joint* yang *error*.

- b. Ujung potongan profil atau joint kotor karena pada bahan terdapat sisa serbuk gergaji pada saat pemotongan.
- 4. Manusia
Sering kali *human error* menjadi penyebab dalam proses produksi. Pada proses produksi item-B, pekerja mengabaikan SOP yang ada, sehingga step proses tidak sesuai dengan SOP. Hal ini salah disebabkan oleh beban kerja yang tidak sesuai, dimana terdapat target produksi yang harus diselesaikan. Selain itu, terdapat pekerja baru yang masih dalam *on job training*.
- 5. Lingkungan
Lingkungan proses produksi dilakukan pada ruangan tertutup, sehingga pencahayaan menjadi penyebab terjadinya defect pada produk dalam factor lingkungan terutama pada malam hari.

Analisis 5W + 1H

Untuk memperbaiki ketidaksesuaian yang ditemukan, maka diberikanlah usulan perbaikan yang didapatkan melalui brainstorming dengan pekerja dan pihak manajemen seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis 5W + 1H

NO	FAKTOR	WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
1	Mesin	Lubang runner cetakan mampet	Diameter lubang kecil & jarang ada pembersihan	Area produksi joint	April 2020	Operator & <i>production engineering</i>	1. Membuka cetakan joint 2. Bor bagian runner dengan diameter semula 5 mm menjadi 10 mm
2	Mesin	Temperatur mesin turun	<i>Heater</i> mesin rusak sehingga pemanasan tidak maksimal	Area produksi joint	April 2020	<i>Departement engineering</i>	1. Cek <i>heater</i> mesin 2. Ganti <i>heater</i> mesin yang rusak dengan yang baru
3	Mesin	Tekana mesin turun	<i>Preasure Gauge</i> mesin rusak sehingga tekanan turun & terdapat kebocoran selang	Area produksi joint	April 2020	<i>Departement engineering</i>	1. Cek <i>Preasure Gauge</i> mesin 2. Ganti <i>Preasure Gauge</i> mesin yang rusak dengan yang baru
4	Metode	Tidak memberikan cairan <i>toluene</i> pada cetakan	SOP tidak sesuai	Area produksi joint	April 2020	operator produksi joint dan QA	Memperbaiki SOP

Tabel 1. Analisis 5W + 1H (Lanjutan)

NO	FAKTOR	WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
5	Material	Berat bahan joint kurang	Timbangan bahan joint <i>error</i>	Area timbangan bahan	April 2020	Operator timbangan bahan	Melakukan kalibrasi timbangan secara berkala
6	Material	Ujung potongan profil kotor	Terdapat sisa serbuk gergaji pada saat pemotongan	Area potong profil	April 2020	Operator potong profil	Melakukan pembersihan setelah pemotongan Profil
7	Manusia	Pekerja baru atau karyawan baru	Dalam OJT (<i>on job training</i>)	Area Produksi joint	April 2020	Operator potong profil	Melakuakn training atau pemahaman cara sop
8	Manusia	Mengabaikan SOP sebelum bekerja	Mengejar target produksi	Area Produksi joint	April 2020	Operator potong profil	Melakukan training SOP agar wajib mengikutinya
9	Lingkungan	Pencahayaan redup	Sulit dalam produksi pada malam hari	Area Produksi joint	April 2020	Operator potong profil	Melakukan perawatan secara berkala dalam hal pencahayaan

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat disimpulkan didapatkan penyebab ketidak sesuaian pada 5 faktor, yaitu: mesin (temperature mesin rendah, tekanan mesin turun, dan lubang *runner* cetakan mampat), metode (memberikan cairan toluene pada cetakan sebelum memasukan bahan saat matang), material (Berat bahan joint kurang dan ujung potongan profil atau *joint* kotor), manusia (kejar target produksi dan vpekerja baru yang masih dalam *on job training*), lingkungan (pencahayaan pada malam hari). Usulan perbaikan dengan metode 5W+1H yang dapat dari *brainstorming* dengan pekerja terhadap 5 faktor penyebab ketidak sesuaian.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat diberikan saran untuk penelitian selanjutnya ataupun perusahaan *automotive rubber* yaitu mengimplementasikan usulan perbaikan sehingga dapat dilakukan evaluasi. Jika hasil belum maksimal dapat dilakukan perbaikan menggunakan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, D. W. (2002). *Manajemen Kualitas*. Penerbit Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

- Godina, R., & Matias, J. C. (2018). Improvement of the statistical process control through an enhanced test of normality. *2018 7th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)* (pp. 17-21). IEEE.
- Maged, A., Haridy, S., Kaytbay, S., & Bhuiyan, N. (2019). Continuous improvement of injection moulding using Six Sigma: case study. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 32(2), 243-266.
- Prihantoro, R. (2012). *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Zasadzień, M., & Midor, K. (2018). Statistical process control as a failure removal improvement tool. *Acta technologica agriculturae*, 21(3), 124-129.