**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.id**1,**Anggy.fitria@mercubuana.ac.id**2,**septiasupandi09@gmail.com**3

**Abstrak**

Pendekatan dan metodologi perbaikan kualitas telah dilakukan dan dikembangkan melaui penelitian terdahulu. Penelitian ini memberikan usulan perbaikan kualitas untuk ketidak sesuaian 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 yang didaptakan, maka dapat disimpulkan. Berdasarkan hasil penelitian terdapat ketidak sesuaian, 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 ketidak sesuaian 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 ususlan perbaikan dengan metode 5W+1H.

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

**Abstract**

*Quality improvement approaches and methodologies have been developed and 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 findings, it can be concluded. 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 mengguankan 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 *automative 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 depertemen 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* kejepit (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 pelu 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 penysusn 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: *Enviorment, 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 orgsanisasi 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 melaui penelitian-penelitian terdahulu. Michał Zasadzień dan Katarzyna Midor pada tahun 2018 yang melakukan perbaikan kualitas pada perusahaan yang menyediakan layanan untuk industri pertanian dan kostruksi. Dimana pendeteksian gangguan dalam proses dilakukan dengan menggunakan statistical process control (SPC) atau peta kendali shewhart, 5W, diagram Ishikawa. Hasil menunjukan terdapat ketidak sesuaian yang kemudian diperbaiki dan menghasilkan dampak positif dalam mengurangi kegagagalan. 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 menunjukan 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 degan SPC. Hasil menunjukan 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 ditunjukan 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 obervasi 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 = √((P(1-P))/n)

* + - 1. Tentukan UCL dengan persamaan berikut:

UCL = P + 3SP

* + - 1. 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 ususlan 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 ditunjukan 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 pengedalian 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 berikut yang menunjukan terdapat produk yang diluar kendali.

**Gambar 1. P-Chart untuk data periode Februari 2020**

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 dam ke-17. Hal ini menunjukan 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.

**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:



**Gambar 2. Cause and Effect Diagram**

1. Mesin
2. 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.
3. 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 preasure gauge yang rusak.
4. 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.
5. Metode

Kesalahan step proses produksi akan menyenbabkan 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.

1. Material
2. Berat bahan joint kurang, sehingga joint akan lebih mudah pecah ata retak karena bahan tidak seluruhnya memenuhi bagian joint. Hal ini disebabkan oleh timbangan bahan joint yang error.
3. 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 sesuasi 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.

1. 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 ketidak sesuaian yang ditemukan, maka diberikanlah ususlan 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 & *production enginering*  | 1. Membuka cetakan joint
2. Bor bagian runner dengan diameter semula 5 mm menjadi 10 mm
 |
| 2 | Mesin | Temperatur mesinturun | *Heater* mesin rusak sehingga pemanasan tidak maksimal  | Area produksi joint | April 2020 | *Departement engineering* | 1. Cek *heater* mesin
2. Ganti *heater* mesin yang rusak dengan yang baru
 |

**Lanjutan Tabel 1. Analisis 5W + 1H**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **FAKTOR** | **WHAT** | **WHY** | **WHERE** | **WHEN** | **WHO** | **HOW** |
| 3 | Mesin | Tekana mesin turun | *Preasure Gauge* mesin rusaksehingga tekanan turun &terdapat kebocoran selang | Area produksi joint | April 2020 | *Departement engineering* | 1. Cek *Preasure Gauge* mesin
2. Ganti *Preasure Gauge* mesin yang rusak dengan yang baru
 |
| 4 | Metode  | Tidak memberikan cairan *toluene* pada cetakan  | SOP tidak sesuai | Area produksi joint | April 2020 | operator produksi joint dan QA | Memperbaiki SOP |
| 5 | Material | Berat bahan joint kurang  | Timbangan bahan joint *error* | Area timbanganbahan | April 2020 | Operator timbangan bahan | Melakukan kaliberasi 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 karyawanbaru  | Dalam OJT (*on job training*) | Area Produksi joint | April 2020 | Operator potong profil | Melakuakn training atau pemahaman cara sop  |
| 8 | Manusia | Mengabaikan SOP sebelumbekerja   | Mengejar targetproduksi  | Area Produksi joint | April 2020 | Operator potong profil | Melakuakan 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**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang didaptakan, 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). Ususlan perbaikan dengan metode 5W+1H yang dapat dari *brainstorming* dengan pekerja terhadap 5 faktor penyebab ketidak sesuaian.

**Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang didaptakan, 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**

Dorothea W. Ariani., Manajemen Kualitas, Penerbit Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, 2002.

Godina, R., & Matias, J. C. (2018, March). Improvement of the statistical process control through an enhanced test of normality. In 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, Rudy. (2012). Konsep Pengendalian Mutu. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Tannady, Hendy. Pengendalian Kualitas. Graha Ilmu. Jakarta, 2015.

Zasadzień, M., & Midor, K. (2018). Statistical process control as a failure removal improvement tool. Acta technologica agriculturae, 21(3), 124-129.