

ANALISIS PENGGUNAAN ALAT DAN TEKNIK PENGENDALIAN MUTU DALAM PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU PADA PERUSAHAAN KARET BERSERTIFIKAT ISO 9001:2008

Nofriani Fajrah, Nilda Tri Putri

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang

Email: fajrahnofriani@gmail.com (korespondensi)

Abstract

The increasing competition in the global market and high consumer expectations for quality products, encourage companies to be able to produce quality products which meets international standards. One of the activities in improving quality that conform to product specifications is applying appropriate quality control system involving all aspects of the company that are integrated with the standard ISO 9001: 2008 as a guide. However, the rubber industry in West Sumatra still faces obstacles in the implementation of quality control techniques and tools of as experienced by ABC and XYZ. This study aimed to evaluate the application of quality control tools and techniques in the manufacturing company which is certified ISO 9001: 2008, ABC and XYZ. This research was conducted by calculating the value of DPMO (Defect Per Million Opportunities). Based on the results found that the two companies have different DPMO value. PT ABC obtained by $5,2\sigma$ sigma level from DPMO value of 94.33 for the types of defects whitespot and sigma level of $4,2\sigma$ of DPMO value of 3365.096 to defect type of metal, while the XYZ obtain sigma level of $5,3\sigma$ from DPMO value of 728.697 for the types of defects whitespot and sigma level of $4,8\sigma$ of DPMO value of 425.441 for the type of metal defects. From the analysis it can be concluded that the two companies have not been effective in applying the techniques and tools of quality control in accordance with the standards ISO 9001: 2008 in order to achieve continuous quality improvement. This is indicated by the key success factor of the implementation techniques and tools of quality control is not applied appropriately in achieving continuous quality improvement.

Keywords: Critical Success Factors, DPMO, ISO 9001:2008 Certificate, Quality Control Tools and Techniques

Abstrak

Peningkatan persaingan pada pasar global dan harapan konsumen yang tinggi terhadap kualitas produk, mendorong perusahaan untuk menghasilkan produk berkualitas yang memenuhi standar internasional. Salah satu kegiatan dalam meningkatkan kualitas sesuai dengan spesifikasi produk yaitu menerapkan sistem pengendalian mutu yang tepat dengan melibatkan semua aspek perusahaan yang terintegrasi pada standar ISO 9001 sebagai panduan. Namun, industri karet di Sumatera Barat masih menghadapi kendala dalam pelaksanaan alat dan teknik pengendalian mutu seperti di PT ABC dan PT XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan alat dan teknik pengendalian mutu di perusahaan manufaktur karet yang bersertifikat ISO 9001:2008, PT ABC dan PT XYZ. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung nilai DPMO (Defect Per Million Opportunity). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa kedua perusahaan memiliki nilai DPMO yang berbeda. PT ABC memperoleh level sigma sebesar $5,2\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 94,33 untuk jenis cacat whitespot dan level sigma sebesar $4,2\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 3365,096 untuk jenis cacat metal, sedangkan untuk PT XYZ memperoleh level sigma sebesar $5,3\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 728,697 untuk jenis cacat whitespot dan level sigma sebesar $4,8\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 425,441 untuk jenis cacat metal. Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa kedua perusahaan belum efektif dalam menerapkan teknik dan alat pengendalian mutu sesuai dengan standar ISO 9001: 2008 untuk mencapai peningkatan mutu yang berkelanjutan. Hal ini ditunjukkan dengan faktor kunci keberhasilan penerapan alat dan teknik pengendalian mutu tidak diterapkan secara tepat dalam mencapai peningkatan mutu yang berkelanjutan.

Kata kunci: alat dan teknik pengendalian kualitas, DPMO, faktor sukses kritis, ISO 9001:2008

1. PENDAHULUAN

Peningkatan persaingan dalam pasar global dan harapan konsumen yang tinggi terhadap kualitas produk, mendorong perusahaan untuk mampu menghasilkan produk berkualitas standar internasional. Hal tersebut juga terjadi pada industri manufaktur di Indonesia, khususnya industri karet. Karet sebagai bahan baku industri memerlukan sistem jaminan mutu yang baik, biasanya penentuan mutu dilakukan berdasarkan uji produk akhir[1]. Peningkatan produktivitas dan mutu diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan daya saing di pasar dunia, serta mampu memenuhi permintaan konsumen yang semakin meningkat[2].

Indonesia memiliki peluang dan tantangan dalam meningkatnya produksi karet alam pada perusahaan karet di Indonesia. Indonesia memiliki tantangan untuk memanfaatkan potensi dan membangun solusi dari permasalahan yang terjadi pada perusahaan karet di Indonesia. Selain itu, Indonesia memiliki peluang peningkatan produksi karet alam dengan adanya kecenderungan meningkatnya konsumsi karet alam dunia di masa-masa mendatang dan adanya gejala membaiknya harga karet dunia. Berdasarkan kondisi tersebut, perusahaan karet Indonesia harus meningkatkan mutu produk ekspor karet sesuai dengan permintaan konsumen dalam menghadapi persaingan antar negara produsen.

Perusahaan dapat menghasilkan produk yang berkualitas apabila telah menerapkan sistem manajemen mutu dengan melibatkan seluruh aspek perusahaan yang saling terintegrasi[3]. Salah satu standarisasi mutu internasional yang menjadi pedoman perusahaan dalam sistem manajemen kualitas adalah standar sertifikasi ISO 9001[4]. Saat ini, ISO telah meluncurkan ISO 9001 terbaru yaitu ISO 9001:2015 yang merupakan hasil revisi dari ISO 9001:2008. Menurut ISO, standar ISO 9001:2015 yang direvisi, tidak sama seperti versi sebelumnya dimana terdapat beberapa revisi yaitu ISO 9001:1994, ISO 9002:1994 dan ISO 9003:1994 menjadi versi ISO 9001:2000 dan sekarang direvisi kembali menjadi ISO 9001:2015[5].

Perusahaan yang telah memperoleh standar sertifikasi ISO 9001:2008 dapat dikatakan telah berhasil mencapai *Total Quality Management* (TQM). Hal tersebut dikarenakan standar sertifikasi ISO 9001:2008 merupakan pondasi dari keberhasilan mencapai TQM[6]. Yusof dan Aspinwall[7] menyatakan bahwa penerapan teknik dan alat pengendalian mutu sebagai salah satu faktor keberhasilan kritical dari TQM. Penggunaan dan pemilihan yang

tepat dari teknik dan alat pengendalian mutu berperan penting dalam mendukung peningkatan dan pengembangan proses perbaikan/peningkatan mutu dan pelaksanaan sistem manajemen mutu[8, 9].

Prajogo[9] menyatakan bahwa penggunaan alat dan teknik mutu sebagai sarana untuk meningkatkan mutu dan kinerja perusahaan telah dikenal secara luas sejak orang melihat keberhasilan penerapan pada perusahaan di Jepang. Menurut Conca *et al.*[10], penerapan teknik dan alat pengendalian mutu sebagai salah satu faktor keberhasilan kritical dari peningkatan mutu, dan juga didefinisikan sebagai elemen dalam proses perbaikan mutu yang berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut penerapan teknik dan alat pengendalian mutu pada perusahaan membutuhkan perhatian khusus agar diperoleh beberapa faktor keberhasilan kritical sehingga lebih efektif dan efisien[3]. Berdasarkan hasil penelitian Conca *et al.*[10], menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara keberhasilan perusahaan memperoleh sertifikasi standar ISO 9001:2008 terhadap penerapan teknik dan alat pengendalian mutu yang baik pula. Oleh karena itu, penerapan teknik dan alat pengendalian mutu harus selalu dievaluasi oleh perusahaan, apakah sudah tepat sesuai dengan proses manufaktur yang dijalankan perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengevaluasi penerapan teknik dan alat pengendalian mutu pada perusahaan manufaktur bersertifikat ISO 9001:2008 yaitu PT ABC dan PT XYZ.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Mutu

Menurut Gasperz[11], kualitas merupakan suatu parameter penting yang perlu diperhatikan oleh perusahaan dalam meningkatkan daya saing produk yang dihasilkan. Kualitas adalah segala sesuatu yang memberikan nilai sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, dimana terpenuhinya spesifikasi konsumen terhadap produk maupun jasa yang dihasilkan. Tabel 1 menunjukkan sembilan dimensi merepresentasikan makna kualitas[11].

Kualitas merupakan karakteristik kompleks dan fitur dari suatu produk atau jasa yang dapat mempengaruhi performansi produk atau jasa tersebut memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen, sesuai dengan spesifikasi yang telah distandarkan[12]. Menurut Gasperz[11], kualitas merupakan serangkaian karakteristik dari suatu produk (barang maupun jasa) yang dapat mendukung

performansinya untuk memenuhi kebutuhan yang telah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan atau segala sesuatu yang dapat memberikan kepuasan konsumen dan memenuhi persyaratan serta kebutuhan konsumen.

Tabel 1. Dimensi Kualitas

Dimensi	Keterangan
Performansi	Karakteristik dasar atau spesifikasi dasar dan standar yang harus dimiliki produk
Fitur	Karakteristik tambahan yang dirancang untuk menyempurnakan karakteristik dasar produk dan meningkatkan daya tarik konsumen terhadap produk
Kesesuaian	Tingkat kesesuaian proses operasi dan produk dengan standar yang telah ditentukan
Keandalan	Konsistensi performansi produk bekerja dengan baik sampai periode tertentu, diukur dari rentang waktu tertentu hingga produk ditemukan mengalami kegagalan
Daya Tahan	Lamanya produk bertahan sebelum produk diganti. Diukur dari masa guna produk sampai pada kegagalan fungsi hingga digantikan
Tingkat Pelayanan	Kemudahan perbaikan dan layanan perbaikan produk dengan cepat ketika dibutuhkan
Respon	Tanggapan yang cepat terhadap gangguan fungsi produk secara langsung
Estetika	Tampilan produk yang dilihat dari atribut produk yang diukur berdasarkan preferensi penggunaan dan <i>personal judgement</i>
Reputasi	Performansi masa lalu dan pandangan masa lalu konsumen

(Sumber: Besterfield, 2009)

2.2. Pengendalian Mutu

Menurut Besterfield[13], teknik dan alat pengendalian kualitas total terbagi menjadi dua kelompok besar yaitu pendekatan secara kualitatif dan pendekatan secara kuantitatif. Pendekatan secara kuantitatif terdiri dari sebagai berikut:

1. *Statistical Process Control*

Statistical Process Control (SPC) merupakan suatu pendekatan yang membantu aktivitas

pengontrolan berbagai proses operasional pada perusahaan manufaktur. Adapun penjelasan mengenai tujuh alat pengendalian kualitas tersebut sebagai berikut.

- Diagram Pareto; grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian.
- Diagram Sebab Akibat; disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone diagram*).
- Lembar Periksa; suatu form sistematis dan terstruktur yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang telah dikumpulkan, baik itu data kuantitatif maupun data kualitatif.
- Diagram Aliran Proses; menunjukkan urutan kejadian dalam sebuah proses. Diagram alir digunakan dalam operasi manufaktur dan jasa.
- Diagram Pencar; menunjukkan hubungan dari dua variabel dalam sistem koordinat cartesian dengan satu variabel pada satu sumbu.
- Histogram; menyajikan data yang telah dikumpulkan dalam bentuk diagram batang yang menjelaskan variasi pada suatu proses operasi.
- Peta Kontrol; grafik yang menggambarkan garis kendali yang menunjukkan proses dalam keadaan terkendali atau tidak.

2. *Acceptance Sampling*

Acceptance Sampling merupakan suatu sistem keputusan untuk menerima atau menolak suatu lot atau populasi berdasarkan hasil pemeriksaan sebagian lot/populasi saja (sampel). Prinsip dari *Acceptance Sampling* yaitu pengambilan sampel kemudian periksa sampel.

3. *Reliability*

Reliability didefinisikan sebagai probabilitas bahwa sistem akan bertahan selama waktu satuan tertentu.

4. *Taguchi's Quality Engineering*

Metode Taguchi merupakan perbaikan kualitas dengan metode percobaan "baru", artinya pendekatan lain yang memberikan tingkat kepercayaan yang sama dengan SPC (*Statistical Process Control*).

5. *Failure Mode and Effect Analysis*

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis kehandalan dari suatu sistem, sub sistem dan komponen sistem.

6. *Quality Function Deployment*

QFD adalah metode yang efektif dalam menguji ulang gambaran kebutuhan konsumen dengan tujuan bagaimana

menentukan apa yang sesungguhnya dibutuhkan dan diinginkan konsumen.

2.3. Pentingnya Penerapan Teknik dan Alat Pengendalian Mutu

McQuater *et al.*[14] dan Spring *et al.*[15] mengemukakan bahwa dari *top* hingga *low level management*, terlibat dalam penyelesaian masalah kualitas dengan berbagai teknik yang digunakan, agar terbentuk *mindset* bahwa mereka bagian dalam proses perbaikan yang berkelanjutan. Penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas yang baik akan memberikan dampak positif bagi peningkatan performansi perusahaan. Dampak positif tersebut seperti tercapainya kepuasan konsumen, peningkatan kesadaran karyawan terhadap kualitas sistem, peningkatan performansi perusahaan dan peningkatan hubungan dalam rantai nilai setiap tahapan, dan mampu memperbaiki posisi persaingan sehingga dapat meningkatkan pangsa pasar perusahaan.

Tahapan yang dapat dilakukan dalam penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas adalah dengan menerapkan pengendalian kualitas secara *on-line* dan *off-line* sebagai sistem pengendalian kualitas terpadu[1]. Menurut Onwubolu[1], *on-line quality control* dilaksanakan pada saat proses produksi dilaksanakan yang dijalankan oleh *lower management level* dan *off-line quality control* dilaksanakan pada saat proses perancangan produk yang dilaksanakan oleh *high management level*.

Menurut Curry dan Kadasah[16], program perbaikan kualitas tidak berhasil diterapkan dengan baik, jika faktor kunci sukses penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas dan sistem manajemen kualitas tidak diterapkan dengan seimbang dalam mencapai tujuan. Sedangkan menurut Hairulliza *et al.*[17], pemilihan teknik dan alat pengendalian kualitas dipengaruhi oleh tiga faktor utama. Adapun tiga faktor utama tersebut yaitu kemudahan penggunaan, mampu mengukur spesifikasi produk, serta mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas.

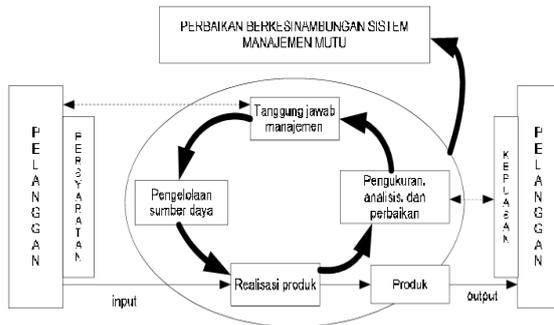
2.4. Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008

Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008 merupakan hasil revisi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000 atau penyempurnaan bagi kelengkapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000. ISO 9001:2008 menetapkan persyaratan dan rekomendasi untuk desain dan penilaian dari suatu Sistem Manajemen Mutu. ISO 9001:2008 merupakan standar bagi

manajemen kualitas dengan harapan bahwa manajemen kualitas yang baik akan menghasilkan produk yang baik pula. Model Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008 yang ditunjukkan pada Gambar 1. menggambarkan keterkaitan proses dalam klausul 4 sampai klausul 8[18].

Badan Standarisasi Nasional (2008) menyatakan dalam ISO 9001:2008 terdapat delapan klausul atau persyaratan yang meliputi[18]:

1. Klausul 1. Ruang Lingkup
Klausul ini menetapkan organisasi perlu menunjukkan konsistensi dalam menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan dan standar.
2. Klausul 2. Referensi Normatif
Klausul ini memuat referensi-referensi ISO 9001:2008.
3. Klausul 3. Istilah dan Definisi
Klausul ini berisikan istilah dan definisi yang diberikan dalam ISO 9000:2008 (*Quality Management System Fundamental and Vocabulary*)
4. Klausul 4. Sistem Manajemen Mutu
Klausul ini membahas kebutuhan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan. Manajemen organisasi menetapkan langkah-langkah implementasi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008.
5. Klausul 5. Tanggung Jawab Manajemen
Klausul ini berisikan komitmen manajemen puncak untuk mengembangkan dan meningkatkan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008. Klausul ini menyatakan keterlibatan manajemen puncak untuk menerapkan Sistem Manajemen Mutu, menetapkan kebijakan mutu, dan tanggung jawab dan wewenang organisasi.
6. Klausul 6. Manajemen Sumber Daya Manusia
Klausul ini menetapkan bahwa organisasi harus menentukan dan menyediakan berbagai sumber daya yang diperlukan berpengaruh terhadap kesesuaian produk harus kompeten berdasarkan pendidikan, pelatihan, pengalaman dan keterampilan serta menetapkan dan mengelola lingkungan kerja yang diperlukan.
7. Klausul 7. Realisasi Produk
Klausul ini menetapkan bahwa organisasi harus menjamin realisasi produk dibawah kendali agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
8. Klausul 8. Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan
Klausul ini menetapkan bahwa organisasi harus merencanakan dan menetapkan pemantauan, pengukuran, analisis dan perbaikan yang diperlukan.



Gambar 1. Model Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008[18]

2.5. Defect Per Million Opportunity (DPMO)

Defects Per Million Opportunities (DPMO) merupakan salah satu pengukuran kapabilitas proses selain Cpk, PPM, Ppk, dan COPQ. DPMO adalah sebuah metode pengukuran performansi proses yang sering digunakan dalam penerapan Six Sigma. DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk ataupun proses, sebab berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang menjadi waste[19].

Adapun tahap-tahap untuk menentukan nilai DPMO adalah sebagai berikut[20]:

1. Menentukan jumlah unit yang akan diukur (U)
Jumlah unit yang akan diukur sama dengan jumlah ukuran sampel atau bisa juga kita gunakan total jumlah produk yang diproduksi.
2. Identifikasi *Opportunity* (Opp)
Jumlah *Opportunity* menunjukkan jumlah karakteristik kualitas (karakteristik yang menjadi penyebab cacat produk) dari produk yang telah dihasilkan. Dapat dikatakan bahwa *Opportunity* menunjukkan jumlah kemungkinan produk cacat terhadap produk yang dihasilkan. Adapun *Opportunity* dapat ditentukan berdasarkan jenis-jenis cacat yang akan timbul pada produk.
3. Menghitung jumlah cacat (*Defect/D*)
Jumlah cacat sama dengan total jumlah produk yang dihasilkan oleh suatu lini produksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
4. Menghitung nilai DPU (*Defect per Unit*)
Nilai DPU menunjukkan nilai peluang cacat yang dapat dialami oleh suatu unit produk. Nilai DPU dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total produksi}} \quad (1)$$

5. Menghitung nilai DPO (*Defect per Total Opportunity*)

Nilai DPO menunjukkan nilai peluang terjadinya produk cacat untuk setiap jenis kemungkinan cacat yang ada. Nilai DPO diperoleh berdasarkan rumus berikut:

$$DPO = \frac{DPU}{Opp} \quad (2)$$

6. Menghitung nilai DPMO (*Defect per Million Opportunity*)

Gazpersz menjelaskan bahwa nilai DPMO dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut[21]:

$$DPMO = DPO \times 1000000 \quad (3)$$

2.6. Kuesioner Wawancara Penelitian

Penelitian ini bersifat studi kasus kedua perusahaan untuk menilai status kualitas produk berdasarkan penerapan teknik dan alat pengendalian mutu yang dilanjutkan dengan evaluasi mendalam menggunakan metode wawancara semi terstruktur. Metode wawancara semi terstruktur ini diadaptasi berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Yusof[22]. Penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Yusof[22] menghasilkan instrumen studi kasus untuk mengevaluasi penerapan *quality engineering* pada perusahaan otomotif di Indonesia dan Malaysia.

Instrumen studi kasus dituang dalam bentuk kuesioner dan wawancara semi terstruktur (*open ended question*) untuk mengetahui faktor sukses kritis keberhasilan penerapan teknik dan alat pengendalian mutu di industri karet dengan mengalami penyesuaian yaitu untuk industri karet. Validasi dilakukan kepada Nilda Tri Putri, Ph.D selaku dosen Teknik Industri yang memiliki bidang ahli kajian rekayasa dan manajemen kualitas.

Validasi pertanyaan-pertanyaan dilakukan berdasarkan topik dari penelitian ini yaitu elemen-elemen pertanyaan yang berhubungan dengan penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas pada industri karet. Oleh karena itu, rancangan kuesioner penelitian Putri dan Yusof[22] sesuai digunakan pada penelitian ini untuk mengevaluasi teknik dan alat pengendalian kualitas yang diterapkan perusahaan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1.1. Survei Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan pihak perusahaan untuk mengetahui kondisi saat ini. Survei pendahuluan dilakukan pada

dua perusahaan di Kota Padang yaitu PT ABC yang berlokasi di Jalan By Pass KM 22 Kelurahan Batipuh Kecamatan Koto Tengah dan PT XYZ yang berlokasi di Jalan Banuaran 25 Lubuk Begalung. Survei pendahuluan dilakukan dengan melakukan tanya jawab secara acak kepada bapak H. Rinaldi Hadi selaku wakil pimpinan di PT ABC dan bapak Pratama Iko Razaki, ST selaku manajer *Quality Assurance* di PT XYZ.

3.1.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, sehingga diperoleh teori pendukung yang menjadi pedoman dalam menyelesaikan permasalahan. Studi literatur membantu dalam menentukan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas pada perusahaan dan juga teori-teori pendukung lain yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi.

3.1.3. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dibahas adalah bagaimana penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas berdasarkan standar sertifikasi ISO 9001:2008 yang telah diperoleh oleh PT ABC dan PT XYZ.

3.1.4. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini, data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif yang diperoleh dari data sekunder. Data kuantitatif yang dikumpulkan berupa data historis rekapitulasi produksi dan cacat produksi selama dua tahun terakhir perusahaan memperoleh standar sertifikasi ISO 9001:2008 yaitu tahun 2013-2014. Data kuantitatif ini digunakan untuk melihat bagaimana penerapan teknik dan alat pengendalian mutu pada perusahaan terhadap data produksi dan data cacat produksi perusahaan.

Data cacat produksi yang dipilih adalah data cacat *White Spot* dan cacat metal. Data ini dipilih karena dua kriteria cacat tersebut yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas produk karet remah dan menjadi fokus utama standar kualitas untuk konsumen ekspor. Sedangkan data kualitatif yang dikumpulkan diperoleh dari data primer dengan melakukan studi kasus pada tahap berikutnya.

3.1.5. Pengumpulan Data

Pengolahan data dilakukan untuk data kuantitatif yang terdiri dari beberapa langkah.

Data kuantitatif yang akan diolah yaitu data historis rekapitulasi produksi dan cacat produksi selama dua tahun terakhir perusahaan memperoleh sertifikasi standar ISO 9001:2008 dari tahun 2013 sampai 2014. Perhitungan tingkat DPMO berdasarkan hasil pengukuran kapabilitas proses dengan menggunakan peta kontrol p.

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO dapat dianalisis bagaimana perbedaan hasil pengendalian mutu berdasarkan sertifikat ISO 9001:2008 yang telah diperoleh perusahaan.

3.1.6. Validasi Kuesioner

Serangkaian instrumen pertanyaan yang telah ada pada penelitian Putri dan Yusof^[22], dilakukan validasi sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Instrumen pertanyaan yang berhubungan dengan objek penelitian industri otomotif mengalami penyesuaian pada penelitian ini menjadi objek penelitian industri karet. Pertanyaan yang berhubungan dengan proses produksi otomotif mengalami penyesuaian menjadi proses produksi karet sebagai contoh tidak menggunakan komponen-komponen maupun *sub assembly* pada proses produksi.

Topik dalam instrumen studi kasus mengenai rekayasa kualitas (*quality engineering*) pada penelitian Putri dan Yusof^[23] mengalami penyesuaian menjadi penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas. Validasi dilakukan oleh Nilda Tri Putri, Ph.D selaku dosen Teknik Industri yang memiliki bidang ahli kajian rekayasa dan manajemen kualitas. Validasi bertujuan untuk memilih, menyesuaikan dan memperoleh atribut-atribut pertanyaan yang akan digunakan pada penelitian ini terhadap rancangan kuesioner penelitian oleh Putri dan Yusof^[24].

3.1.7. Studi Kasus

Berdasarkan hasil pengolahan data kuantitatif dapat dilanjutkan dengan melakukan studi kasus kepada kedua perusahaan untuk dapat mengevaluasi penerapan teknik dan alat pengendalian mutu perusahaan. Studi kasus dilakukan dengan melakukan wawancara semi terstruktur kepada bapak H. Rinaldi Hadi selaku wakil pimpinan di PT ABC, dan bapak Pratama Iko Razaki, ST selaku manajer *Quality Assurance* di PT XYZ. Data wawancara semi terstruktur digunakan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perusahaan dalam memilih teknik dan alat pengendalian mutu. Data wawancara semi terstruktur yang akan dikumpulkan terdiri dari 3 tahap, yaitu:

1. Tahap I: Informasi Umum Perusahaan
2. Tahap II : Opini Umum Mengenai Pengendalian Kualitas
3. Tahap III : Wawancara Semi Terstruktur

3.1.8. Analisis

Berdasarkan hasil pengolahan data kuantitatif yang telah dilakukan maka dapat dilakukan analisis bagaimana penerapan teknik dan alat pengendalian mutu perusahaan karet PT ABC dan PT XYZ dua tahun terakhir memperoleh standar sertifikasi ISO 9001:2008 dari tahun 2013-2014. Analisis berikutnya terhadap hasil studi kasus untuk mengetahui faktor-faktor kritis yang mempengaruhi dan menjadi pertimbangan bagi perusahaan dalam memilih teknik dan alat pengendalian mutu yang diimplementasikan. Analisis juga dilakukan terhadap evaluasi penerapan teknik dan alat pengendalian mutu untuk dapat memberikan rekomendasi tindakan yang dapat dilakukan perusahaan untuk mencapai perbaikan dalam penerapan teknik dan alat pengendalian mutu agar sesuai dengan sertifikat ISO 9001:2008.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penerapan Alat dan Teknik Pengendalian Mutu di Industri Karet (PT ABC dan PT XYZ)

Berdasarkan hasil survey pendahuluan diketahui bahwa kota Padang memiliki tujuh industri karet penghasil produk karet remah, dimana masing-masing perusahaan telah memperoleh sertifikat ISO 9001:2008. Sertifikat standar ISO 9001:2008 sebagai salah satu syarat perusahaan ikut serta dalam dunia perdagangan ekspor karet dan salah satu komponen perusahaan telah berhasil menerapkan program TQM.

PT ABC bergerak di bidang perkebunan dan industri pengolahan karet remah. PT ABC telah memperoleh sertifikasi ISO 9001:2008 (14-DH.25.12) sejak tahun 2001 dari hasil audit mutu eksternal badan independen *Yogya Quality Assurance*. Berdasarkan hasil penelitian Putri dan Darma[6], sarana merupakan unsur paling dominan dalam mempengaruhi keberhasilan manajemen kualitas terpadu pada PT ABC. Namun, kendala yang dihadapi yaitu masih perlu adanya pengembangan dan pengelolaan sarana yang ada dengan tepat[19]. Sarana yang dimaksud adalah penerapan QC T&T, untuk mendukung penerapan manajemen kualitas terpadu yang efektif agar kinerja karyawan juga optimal. Berdasarkan survey langsung dan wawancara,

PT ABC hanya memahami penerapan kontrol data statistik dalam penerapan QC T&T.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang pengolahan bahan olah karet menjadi karet remah yang akan diekspor ke beberapa perusahaan produksi ban. PT XYZ telah memperoleh sertifikasi ISO 9001:2008 sejak tahun 1996 dari hasil audit mutu eksternal badan independen *Yogya Quality Assurance*. Berdasarkan survei pendahuluan diketahui bahwa penerapan QC T&T masih mengalami beberapa hambatan. Hambatan tersebut seperti pemahaman karyawan operator laboratorium terhadap QC T&T masih kurang dan terbatas. Pemahaman tersebut hanya untuk karyawan khusus sehingga saat dilakukan audit eksternal, karyawan lain tidak dapat menjawab pertanyaan dari pihak auditor.

Selain itu, pemahaman karyawan terhadap QC T&T memiliki kurva belajar yang masih rendah karena peningkatan pemahaman operator masih statis. Pemahaman karyawan mengenai pengambilan sampel juga masih kurang, seperti teknik pengambilan sampel kelipatan 9. Hambatan lainnya yaitu kurangnya sosialisasi dari pihak perusahaan kepada karyawan mengenai QC T&T yang dapat mendukung setiap kegiatan proses produksi perusahaan.

4.2. Hasil Pengolahan Data dari Penerapan Alat dan Teknik Pengendalian Mutu di Industri Karet (PT ABC dan PT XYZ)

Analisis data dilakukan dengan melakukan perhitungan tingkat DPMO dari rekapitulasi data produksi dan data cacat produk pada periode 2013-2014. Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi data produksi periode 2013-2014. Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan rekapitulasi data cacat produksi periode 2013-2014. Rekapitulasi data cacat produksi dibagi menjadi dua jenis yaitu untuk jenis cacat *whitespot* dan cacat metal.

Perhitungan nilai DPMO dilakukan pada tingkat *output* untuk total data produksi pada periode tertentu. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan data-data yang telah terkendali setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan peta kontrol p[21]. Perhitungan nilai DPMO dilakukan pada tingkat *output* untuk total data yang ada pada data produksi bulanan karet remah. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan data-data yang telah terkendali pada peta kontrol p.

Adapun perhitungan nilai DPMO dari kedua perusahaan untuk masing-masing jenis cacat *whitespot* dan cacat metal. PT ABC memperoleh nilai DPMO sebesar 94,3326 untuk

jenis cacat *whitespot* dan 3365,0968 untuk jenis cacat metal. Di sisi lain, PT XYZ memperoleh nilai DPMO sebesar 728,6977 untuk jenis cacat *whitespot* dan 425,441 untuk jenis cacat metal. Perbedaan nilai DPMO tersebut menunjukkan perbedaan *yield* nilai DPMO pada tabel konversi Six Sigma yang dapat dilihat pada Lampiran A. PT ABC memperoleh *yield* sebesar 99,990% untuk jenis cacat *whitespot* dan 99,7% untuk jenis cacat metal. Sedangkan untuk PT XYZ memperoleh *yield* sebesar 99,993% untuk jenis cacat *whitespot* dan 99,95% untuk jenis cacat metal. Nilai *yield* juga menunjukkan kapabilitas proses yang berada pada nilai sigma tertentu.

4.3. Diskusi Penerapan Alat dan Teknik Pengendalian Mutu di Industri Karet (PT ABC dan PT XYZ)

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diperoleh dapat diketahui nilai DPMO maka dapat diketahui level sigma dari kapabilitas proses produksi karet pada masing-masing perusahaan untuk kedua jenis cacat. PT ABC memperoleh level sigma sebesar $5,2\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 94,33 untuk jenis cacat *whitespot* dan level sigma sebesar $4,2\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 3365,096 untuk jenis cacat metal. Sedangkan untuk PT XYZ memperoleh level sigma sebesar $5,3\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 728,697 untuk jenis cacat *whitespot* dan level sigma sebesar $4,8\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 425,441 untuk jenis cacat metal.

Tabel 2. Data Produksi Periode 2013-2014

Periode	Bulan	PT ABC		PT XYZ	
		Total Produksi (kg)	Target Produksi (kg)	Total Produksi (kg)	Target Produksi (kg)
2013	January	2.284.590	2.250.000	2.215.080	2.500.000
	February	2.047.395		2.142.700	
	March	2.539.390		2.701.440	
	April	2.418.990		2.365.020	
	May	2.405.480		2.368.800	
	June	2.510.305		2.303.280	
	July	2.397.955		2.507.400	
	August	2.267.685		2.000.880	
	September	2.749.845		2.468.340	
	October	2.447.655		2.618.280	
	November	2.567.565		2.574.180	
	December	2.628.710		2.586.780	
2014	January	2.498.510	2.250.000	2.383.920	2.500.000
	February	2.326.555		2.320.920	
	March	2.353.400		2.021.040	
	April	2.275.175		1.861.020	
	May	2.615.935		2.344.860	
	June	2.199.680		2.017.260	
	July	1.899.870		1.961.820	
	August	2.385.600		2.309.580	
	September	2.052.330		2.343.600	
	October	1.710.100		2.259.180	
	November	1.738.835		2.439.360	
	December	2.037.175		2.457.000	

Tabel 3. Data Cacat Metal Periode 2013-2014

Periode	Bulan	PT ABC	PT XYZ
		Defect (kg)	Defect (kg)
2013	Januari	18.277	1.365
	Februari	16.379	2.870
	Maret	20.315	2.625
	April	19.352	1.295
	Mei	19.244	1.995
	Juni	20.082	2.100
	Juli	19.184	2.730
	Agustus	18.141	1.995
	September	21.999	2.380
	Oktober	19.581	2.450
	Nopember	20.541	1.855
	Desember	21.030	2.065
2014	Januari	14.991	1.820
	Februari	11.633	1.785
	Maret	11.767	1.610
	April	11.376	1.785
	Mei	13.080	2.240
	Juni	10.998	1.505
	Juli	9.499	1.365
	Agustus	11.928	1.680
	September	10.262	1.890
	Oktober	10.261	1.785
	Nopember	10.433	2.065
	Desember	12.223	2.030

Nilai tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses produksi PT ABC berada lebih rendah dibandingkan dengan PT XYZ untuk mencapai 6 sigma. Hal tersebut dapat tercapai dengan penurunan tingkat cacat produksi dari PT ABC. Salah satu langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas produksi adalah dengan menerapkan teknik dan alat pengendalian kualitas dengan optimal pada seluruh lini rantai produksi, seperti menggunakan analisis diagram sebab akibat dalam setiap temuan permasalahan mengenai kualitas produk. Di sisi lain, PT XYZ juga masih harus tetap konsisten dalam penerapan teknik dan alat pengendalian kualitas perusahaan agar dapat mencapai 6 sigma. Hal tersebut dapat dicapai dengan terus melakukan evaluasi dan audit internal secara berkala dan memperbaiki motivasi operator dalam menghasilkan produk yang berkualitas.

Penyebab munculnya cacat produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terjadi pada rantai produksi. Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan penyebab adanya cacat *whitespot* dan cacat metal pada produksi karet

remah di PT ABC dan PT XYZ. Salah satu faktor yang mempengaruhi produk cacat pada produksi karet remah adalah penggunaan teknik dan alat pengendalian kualitas yang digunakan oleh perusahaan. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi perusahaan dalam pemilihan alat dan teknik pengendalian kualitas yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Tabel 7 menunjukkan teknik dan alat pengendalian kualitas yang digunakan perusahaan serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Tabel 4. Data Cacat *Whitespot* Periode 2013-2014

Periode	Bulan	PT ABC	PT XYZ
		Defect (kg)	Defect (kg)
2013	Januari	194	2.030
	Februari	174	2.450
	Maret	216	3.675
	April	206	3.220
	Mei	204	2.835
	Juni	213	3.115
	Juli	204	3.920
	Agustus	193	1.785
	September	234	4.830
	Oktober	208	3.150
	Nopember	218	3.640
	Desember	223	3.990
2014	Januari	999	4.305
	Februari	931	3.640
	Maret	1.177	3.080
	April	1.365	2.660
	Mei	1.308	3.570
	Juni	880	3.955
	Juli	190	3.150
	Agustus	477	2.975
	September	410	2.975
	Oktober	68	3.360
	Nopember	70	4.130
	Desember	81	4.550

4.4. Faktor Sukses Kritis Dalam Penerapan Alat Dan Teknik Pengendalian Kualitas

Penggunaan alat dan teknik mutu akan menyediakan sarana untuk mendefinisikan masalah yang sebenarnya, mengidentifikasi akar penyebabnya, mengembangkan dan menguji solusi, dan mengimplementasikan solusi yang permanen dan valid, apabila faktor-faktor sukses tersebut telah dipenuhi. Tabel pada Lampiran menunjukkan faktor sukses kritis yang mempengaruhi kedua perusahaan

karet di kota Padang dalam penerapan teknik dan alat pengendalian mutu. Berdasarkan hasil evaluasi dapat diperoleh beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat diperhatikan, ditingkatkan, dan diperbaiki oleh kedua perusahaan. Tabel 8 menunjukkan rekomendasi perbaikan bagi kedua perusahaan studi kasus dalam penerapan teknik dan alat pengendalian mutu.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa penerapan teknik dan alat pengendalian mutu di PT ABC dan PT XYZ masih belum optimal. Berdasarkan hasil pengolahan data kuantitatif dapat disimpulkan bahwa perusahaan belum mampu mencapai target standar kualitas produk perusahaan. Hal tersebut ditunjukkan dengan PT ABC memperoleh level sigma sebesar $5,2\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 94,33 untuk jenis cacat *whitespot* dan level sigma sebesar $4,2\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 3365,096 untuk jenis cacat metal, sedangkan untuk PT XYZ memperoleh level sigma sebesar $5,3\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 728,697 untuk jenis cacat *whitespot* dan level sigma sebesar $4,8\sigma$ dari nilai DPMO sebesar 425,441 untuk jenis cacat metal.

Di sisi lain berdasarkan hasil studi kasus dapat disimpulkan bahwa komitmen manajemen puncak yang kuat tidak didukung dengan penerapan teknik dan alat pengendalian mutu yang optimal. Hal tersebut ditunjukkan dengan sistem dokumentasi pengendalian mutu perusahaan masih belum lengkap dan perusahaan belum melibatkan seluruh aspek perusahaan dalam penerapan teknik dan alat pengendalian mutu. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa faktor kunci sukses penerapan sistem manajemen mutu dalam hal penerapan teknik dan alat pengendalian mutu tidak diterapkan dengan seimbang dalam mencapai tujuan perbaikan kualitas berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem manajemen mutu perusahaan belum sesuai dengan SMM sertifikasi standar ISO 9001:2008 pada klausul 7.6 yaitu mengenai teknik dan alat pengendalian dan pemantauan produk.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat direkomendasikan untuk penelitian di masa depan analisis sistem manajemen pengendalian kualitas menggunakan studi kasus dan menentukan faktor keberhasilan kritis dalam pelaksanaan alat dan teknik pengendalian mutu pada sistem manajemen mutu berdasarkan ISO 9001 yang terbaru yaitu ISO 9001:2015.

Tabel 5. Penyebab Cacat PT ABC Periode 2013-2014

Cacat Whitespot	Cacat Metal	Analisis
Cukup sering ditemukan pada produk akhir	Ditemukan hampir pada setiap lini stasiun kerja seperti pada stasiun kerja yang menggunakan mesin tertentu	Masih menggunakan sistem konvensional dalam QC dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain
Ukuran bahan mentah (<i>crumb</i>) yang sangat besar	Metal ditemukan dalam bahan baku (<i>bokar</i>) dari pemasok	Sistem pengendalian kualitas secara visualisasi langsung oleh operator (selain <i>checksheet</i>)
Temperatur dari pengering yang tidak sesuai	Pengaturan yang tidak teratur dari <i>crepergap</i>	Membangun mindset bahwa operator bagian dari tanggung jawab pengendalian kualitas
Proses pengisian bahan mentah (<i>crumb</i>) dalam trolley yang sangat besar	Magnet tidak lagi berfungsi dengan baik	
	Penempatan magnet yang kurang tepat	

Tabel 6. Penyebab Cacat PT XYZ Periode 2013-2014

Cacat Metal	Cacat Whitespot	Analisis
Ditemukan pada lini tertentu proses produksi yang menggunakan mesin	Cukup sering ditemukan pada proses produksi kering	Belum menerapkan QC T&T sesuai dengan standar mutu ISO 9001:2008
Berasal dari faktor pemilihan kontaminasi metal yang kurang maksimal	Bahan mentah karet tidak terpotong dengan sempurna oleh mesin pencacah karet	Penggunaan studi kapabilitas proses yang tidak tepat
<i>Maintenance roll</i> pada proses penggilingan yang tidak teratur	Kurangnya perhatian perusahaan dalam mengawasi kualitas produk pada stasiun kerja mesin pencacah	Hanya menerapkan teknik kontrol statistik dalam pengendalian kualitas
Magnet pada proses pencucian terakhir tidak berfungsi dengan baik		Keliru dalam membangun <i>mindset</i> kualitas pada operator
		Penilaian produktivitas operator berdasarkan banyaknya temuan metal dalam produk oleh operator

Tabel 7. Alat dan Teknik Pengendalian Mutu di Industri Karet (PT ABC dan PT XYZ)

	PT ABC	PT XYZ
QC T&T	FMEA	7 QC Tools
	Benchmarking	FMEA
	7 QC Tools	Studi Kapabilitas
	Studi Kapabilitas	Benchmarking
	Metode Taguchi	
Faktor Internal	Kemudahan Penggunaan	Biaya Operasional
	Waktu Pelaksanaan	Tingkat Penggunaan
	Tingkat Fleksibilitas	Tingkat Pendidikan
	Tingkat Pendidikan	Tingkat Kesesuaian Fungsi
	Tingkat Kesesuaian Fungsi	
Faktor Eksternal	Tuntutan Konsumen	Tuntutan Konsumen
	Tingkat Kebutuhan	Tingkat Kebutuhan
	Komitmen Kepemimpinan	Komitmen Kepemimpinan
		Budaya Kerja

Tabel 8. Rekomendasi Perbaikan Penerapan Teknik dan Alat Pengendalian Kualitas

No.	Rekomendasi Perbaikan Penerapan Teknik dan Alat Pengendalian Kualitas
1	Penerapan QC T&T dan aktivitas perbaikan sebagai perencanaan strategis kualitas
2	Peningkatan pemahaman QC T&T dalam manajemen proses dan sistem pengendalian kualitas
3	Peningkatan kelengkapan atribut kualitas dan pengembangan pemanfaatan teknologi
4	Mengalokasikan dana untuk penerapan QC T&T dan penanggulangan produk cacat
5	Sistem pengambilan keputusan berbasis teknologi informatika
6	Peningkatan sistem pelayanan konsumen internal dan eksternal
7	Peningkatan <i>soft skill</i> dan <i>hard skill</i> (QC T&T) bagi seluruh karyawan (<i>on going training</i>)
8	Pengembangan kerja sama tim sesuai instruksi kerja dan SOP (budaya kerja berbasis kualitas)
9	Seluruh karyawan sebagai agen pengendalian dan peningkatan kualitas
10	Seluruh karyawan terlibat dalam pengendalian dan pengambilan keputusan masalah kualitas
11	Menerapkan QC T&T dalam setiap aktivitas proses bisnis perusahaan
12	Peningkatan dan pengembangan derajat otomatisasi proses produksi
13	Peningkatan peran departemen kualitas
14	Konsumen dan perusahaan melaksanakan perancangan dan pengembangan produk
15	Penghargaan dan pengakuan bagi peningkatan produktivitas karyawan
16	Melaksanakan pengukuran kualitas, <i>feedback</i> dan <i>benchmarking</i>
17	Penerapan falsafah Kaizen, prinsip JIT dan TQM menuju perbaikan berkelanjutan
18	Evaluasi performansi secara berkala dengan melakukan audit internal dan eksternal
19	Data performansi kualitas dalam bentuk dokumen dan foto dokumentasi
20	Pendekatan PDCA dan <i>customer feedback</i> sebagai landasan <i>quality continuous improvement</i>
21	Membangun mitra jangka panjang dengan pihak eksternal perusahaan
22	Program penjaminan kualitas bagi pemasok
23	Melibatkan pemasok dalam rekomendasi pengadaan bahan baku
24	Standar spesifikasi konsumen dijadikan standar mutu perusahaan
25	Pengembangan manajemen pengendalian kualitas sesuai dengan standar ISO 9001:2008

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin berterimakasih kepada Universitas Andalas Padang. Penulis juga berterimakasih kepada panelis yang ikut berpartisipasi atas penelitian ini dan atas partisipasi blind reviewer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Onwubolu, Godfrey C. (2000). On and Off - Line Quality Control for Product Design and Manufacturing Process. *The South African Journal Industrial Engineering*, 8(2), pp. 61-71.
- [2] Curry, A. dan Kadasah, N. (2002). Focusing On Key Elements of TQM Evaluation for Sustainability. *The TQM Magazine*, 14(4), pp. 207 - 216.
- [3] Fajrah, Nofriani. (2015). *Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Kualitas pada Perusahaan Manufaktur Bersertifikat ISO 9001:2008 (Studi Kasus: PT P&P Lembah Karet dan PT Kilang Lima Gunung)*. Tugas Akhir. Universitas Andalas, Padang.
- [4] Erni, Nofi, Maarif, M. Syamsul, Indrasti, Nastiti S., Machfud, dan Honggokusumo, Soeharto. (2011). Rekayasa Sistem Manajemen Ahli Perencanaan Karet Spesifikasi Teknis. *Jurnal Inovasi*, 7(10), pp. 25-32.
- [5] Fonseca, Luis Miguel. (2015). From Quality Gurus and TQM to ISO 9001:2015 : A Review of Several Quality Paths. *International Journal for Quality Research*, 9(1), pp. 167-180.
- [6] Putri, N.T dan Darma, H.S. (2014). The Effect of TQM Implementation Towards Productivity of Employees Using Structural Equation Modeling (SEM) Analysis Method in PT XYZ. *The 7th IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology (ICMIT 2014)*. September, 23-25. Singapore.
- [7] Yusof, Sha'ri Mohd. dan Aspinwall, Elaine. (2000). Critical Success Factors in Small and Medium Enterprises: A Survey Results. *Total Quality Management*, 11(4/5&6), pp. 448-462.
- [8] Gaspersz, Vincent. (2008). *Lean Six Sigma*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Prajogo, D. I. (2007). Penggunaan Teknik dan Alat Kualitas dalam Proses Perbaikan dan Peningkatan Kualitas. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), pp. 22 - 27.
- [10] Conca, Fransisco, Llopis, dan Tari, Juan Jose. (2004). Development of A Measure to Asses Quality Management in Certified Firms. *European Journal of Operation Research*, 156, pp. 683-697.
- [11] Gaspersz, Vincent. (2001). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [12] Wadsworth, H.M., Stephens, K.S., Godfrey, A.B. (2002). *Modern Methods for Quality Control and Improvement, Second Ed*. New York: Wiley.
- [13] Besterfield, Dale. H. (2009). *Quality Control Eight Edition*. New Jersey : Prentice Hall International, Inc.
- [14] McQuater, R.E., Dale, B.G., Scull, C. dan Hillman, P. (1995). Using Quality Tools and Techniques Successfully. *The TQM Magazine*, 7(6), pp. 37-42.
- [15] Spring, M., McQuater, R., Swift, K., Dale, B., dan Booker, J. (1998). The Use of Quality Tools and Techniques in Product Introduction: An Assessment Methodology. *The TQM Magazine*, 10(1), pp. 45-50.
- [16] Curry, A. Dan Kadasah, N. (2002). Focusing On Key Elements of TQM Evaluation for Sustainability. *The TQM Magazine*, 14(4), pp. 207 - 216.
- [17] Hairulliza, et al. (2011). Quality Control Implementation in Manufacturing Companies: Motivating Factors and Challenges. *Application and Experiences of Quality Control*, pp. 495-508.
- [18] Badan Standarisasi Nasional (2008). *ICS.03.120.10*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [19] Khomah, Isti, Rahayu, Endang S., dan Harisudin, M. (2013). Analisis

- Pengendalian Kualitas Karet pada PT Perkebunan Nusantara IX Kebun Batujamus/Kerjoaarum Karanganyar. *Agribusiness Review*, 1(1), pp. 90-104.
- [20] Munizu, Musran. (2012). Pengaruh Praktik *Total Quality Management* (TQM) terhadap Budaya Kualitas, Daya Saing dan Kinerja Perusahaan (Studi pada Industri Manufaktur di Kota Makassar). *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 10(3), pp. 510-519.
- [21] Hidayat, Bayu. (2013). *Analisis Penerapan Metode Lean Six Sigma Dalam Peningkatan Kualitas Produk Kantong Semen (Studi Kasus: Pabrik Kantong PT. Semen Padang)*. Tugas Akhir. Universitas Andalas, Padang.
- [22] Putri, N.T dan Yusof, S.M. (2008). Critical Success Factors for Implementing Quality Engineering in Malaysian's and Indonesian's Automotive Industries: A Proposed Conceptual Model. *International Journal of Automotive Industry and Management*, 2(2), pp. 1-15.
- [23] Putri, N.T dan Yusof, S.M. (2011). An Empirical Investigation of Quality Tools and Techniques Practices in Malaysia and Indonesia Automotive Industries. *IEEE International Conference on Quality and Reliability (ICQR 2011)*. September, 14-17. Bangkok, Thailand.
- [24] Putri, N.T dan Yusof, S.M. (2008). A Review of Quality Engineering Tools and Techniques Practices in Malaysia's and Indonesia's Automotive Industries and An Agenda for future Research. *Proceeding of The 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT 2008)*. September, 21-24. Bangkok, Thailand.

LAMPIRAN

Faktor Sukses Kritis	Perusahaan Studi Kasus	PT ABC	PT XYZ
Tanggung Jawab Manajemen	Perencanaan strategis kualitas sesuai dengan tuntutan konsumen	Pemahaman teknik dan alat pengendalian kualitas masih kurang	Penerapan QC T&T dan aktivitas perbaikan sebagai perencanaan strategis kualitas
		Kelengkapan atribut kualitas dalam tahap pengembangan	Pemahaman teknik dan alat pengendalian kualitas cukup baik
		Pengembangan teknologi dipengaruhi oleh alokasi investasi	Kelengkapan atribut kualitas belum lengkap
Manajemen Sumber Daya	Sistem pengambilan keputusan kualitas bersifat konvensional	Sebagai wujud pelayanan keperluan konsumen eksternal	Keterbatasan alokasi dana untuk pengembangan teknologi
			Sebagai dasar pengambilan keputusan manajemen puncak
			Sebagai wujud pelayanan keperluan konsumen internal dan eksternal
Manajemen Sumber Daya Manusia	Karyawan tidak dilibatkan dalam pengambilan keputusan masalah kualitas	Pelatihan <i>soft skill</i> untuk manajemen puncak; pengetahuan statistikal untuk divisi laboratorium	Karyawan tidak dilibatkan dalam pengambilan keputusan masalah kualitas
		Pendekatan PDCA dalam penyelesaian masalah kualitas	Pelatihan <i>on going training</i> (teknik perbaikan statistik) bagi operator; <i>soft skill</i> untuk manajemen puncak
		Menggunakan teknik FMEA, SQCDan <i>off-line QC</i> dalam manajemen proses	Pendekatan PDCA dan <i>customerfeedback</i> dalam penyelesaian masalah kualitas
Kualitas pada Perancangan dan Proses	Derajat otomasi dalam tahap pengembangan	Departemen kualitas mengawasi performansi teknik dan alat pengendalian kualitas	Menggunakan FMEA, 7 <i>quality tools</i> , SQCDan <i>off-line QC</i> dalam manajemen proses
		Tidak ada pengakuan dan penghargaan serta promosi jenjang karir	Derajat otomasi dalam tahap pengembangan
			Departemen kualitas mengawasi performansi teknik dan alat pengendalian kualitas
Pengukuran, Analisis dan Feedback	Uji laboratorium dan pengawasan kualitas serta <i>benchmarking</i> mengenai QC T&T	Menerapkan falsafah Kaizen, prinsip JIT, dan TQM serta wajib dipahami karyawan	Tidak ada pengakuan dan penghargaan serta promosi jenjang karir
		Data performansi kualitas dalam bentuk COA dan dokumen hasil uji laboratorium	Pengukuran kualitas akhir proses, studi kapabilitas proses dan <i>benchmarking</i> QC T&T
		Evaluasi performansi kualitas melalui audit internal perusahaan & audit eksternal (YOQA)	Penerapan falsafah Kaizen, prinsip JIT dan TQM masih rendah wajib dipahami operator
		FMEA sebagai teknik perbaikan masalah kualitas dalam audit internal	Data performansi kualitas dalam bentuk dokumen dan foto dokumentasi
			Evaluasi performansi kualitas melalui audit internal perusahaan & audit eksternal (YOQA)
Manajemen Pemasok	Sistem peringkat sebagai metode pemilihan pemasok	Tidak ada program penjaminan kualitas khusus	Sistem peringkat sebagai metode pemilihan pemasok
		Tidak terlibat dalam proses perancangan dan pengembangan produk	Tidak ada program penjaminan kualitas khusus
			Tidak terlibat dalam proses perancangan dan pengembangan produk
Fokus pada Konsumen	Wewenang utama konsumen dari desain sampai spesifikasi teknis produk	Standar spesifikasi konsumen dijadikan standar mutu perusahaan	Wewenang utama konsumen dari desain sampai spesifikasi teknis produk
		<i>Feedback</i> konsumen sebagai pedoman perbaikan berkelanjutan	Standar spesifikasi konsumen dijadikan standar mutu perusahaan
			<i>Customer feedback</i> sebagai landasan <i>quality continuous improvement</i>
Kualitas Teknis Bahan Baku	Berdasarkan rancangan standar spesifikasi konsumen	Berdasarkan rancangan standar spesifikasi konsumen	
Jiritsuka Kualitas	Berdasarkan hasil audit internal maupun eksternal	Berdasarkan hasil <i>benchmarking</i> , hasil audit dan pelaksanaan filosofi TQM dan Kaizen	