

ANALISA PENGENDALIAN CACAT PRODUK NUT SPRING M5 DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT BIMUDA KARYA TEKNIK

Muhammad Yudi Pratama¹, Zulfah²

¹Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal ²Dosen Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Email : pratamayudi8118@gmail.com, ulfah_sz@yahoo.com

Abstrak

PT Bimuda Karya Teknik merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang industri sparepart otomotif yang terletak di kawasan industri Lingkungan Industri Kecil (LIK) Takaru Kabupaten Tegal. Metode pengendalian kualitas yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *Six Sigma*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab, jenis dan tingkat cacat produk *Nut Spring M5* dan memberikan usulan perbaikan atau evaluasi. Analisis data menggunakan metode *Six Sigma* yang meliputi lima tahapan analisis yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk *Nut Spring M5* selama 26 hari, data di rekap dalam mingguan sebanyak 1.061 dengan tiga jenis kerusakan yaitu cacat *Trimming minus (A)*, *NG Material (B)*, *Burry (C)*. Hasil analisis dengan peta kendali produksi *Nut Spring M5* masih ada titik-titik yang berada diluar batas kendali (UCL dan LCL) terdapat 1 titik diluar batas kendali dan ada 3 titik di dalam batas kendali. Hasil analisis dengan diagram pareto, jenis kerusakan yang sering terjadi adalah *Trimming Minus* dengan jumlah kerusakan sebanyak 482 produk dengan proporsi 45,43%. Hasil analisis dengan diagram sebab akibat menunjukkan penyebab produk cacat dapat diketahui manusia, bahan baku, metode, mesin dan lingkungan. Tindakan perbaikan untuk mengurangi cacat yaitu melakukan *Preventive Maintenance (PM)*, menerapkan *Standard Operating Procedure (SOP)*, serta meningkatkan motivasi kerja karyawan untuk mengurangi produk cacat.

Kata kunci: cacat produk *nut spring m5*, *six sigma*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini sangat pesat. Menyebabkan semakin pentingnya pengendalian kualitas dalam suatu perusahaan. Pengendalian kualitas sangat dibutuhkan dalam memproduksi suatu barang untuk menjaga kestabilan mutu hasil produksi dan sebagai salah satu usaha untuk menemukan faktor-faktor terduga yang menyebabkan kurang lancarnya fungsi dalam proses produksi sehingga bila terjadi gangguan dapat segera dilakukan tindakan pembetulan sebelum terlalu banyak produk yang tidak sesuai dengan produksi (Lumbono 2007).

PT. Bimuda Kraya Teknik merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi sparepart otomotif. Proses produksinya dilakukan hampir seluruhnya menggunakan mesin. Mesin yang paling utama digunakan adalah mesin *Press / Stamping press*. Mesin-mesin tersebut bervariasi ukuran dan jenisnya, tergantung pada produk yang akan dibuat. Pada produk *Nut Spring M5* menggunakan mesin OCP-110N dengan gaya tekan maksimum 110 Newton. Pada Produksi *Nut Spring M5* seringkali terjadi produk cacat atau *No Good*. Diantaranya, *Trimming Minus*, *NG Material dan Burry*, cacat tersebut biasanya disebabkan oleh kondisi *Dies Matras* yang tidak *center*, kurangnya pelumasan pada *Dies Matras* dan operator yang lalai dalam melakukan pengecekan berkala.

Pande dkk (2003) menyatakan *Six Sigma* merupakan sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan, pemakaian dengan disiplin terhadap fakta, data, dan analisis statistik, dan perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali proses bisnis (Ii, 2004).

Tiga bidang utama yang menjadi target dalam *Six Sigma* adalah meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi waktu siklus, mengurangi defect (cacat). Peningkatan dalam bidang-

bidang ini akan menghasilkan penghematan biaya yang dramatis, peluang untuk mempertahankan para pelanggan, masuk pasar baru, membangun reputasi bagi produk dan layanan dengan performa atau kinerja tinggi (Pande dan Holpp, 2003). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab, jenis dan tingkat cacat produk *Nut Spring M5* dan memberikan usulan perbaikan atau evaluasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT Bimuda Karya Teknik yang terletak di kawasan industri Lingkungan Industri Kecil (LIK) Takaru Kabupaten Tegal. Tahapan yang dilakukan penelitian ini dengan menggunakan metode *Six Sigma* yang terbagi menjadi lima tahapan yaitu *define* (pendefinisian) dilakukan menggunakan *check sheet data*, *measure* (pengukuran) dengan diagram control P-Chart dan mengukur *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), *analyze* (analisa) menggunakan diagram pareto dan diagram sebab-akibat, *improve* (Tindakan), dan *control* (Kontrol).

Pada penelitian ini, suatu produk dianggap cacat apabila tidak memenuhi standar atau spesifikasi yang telah ditentukan. Tahapan analisis dengan bantuan *seven tools* pada penelitian ini adalah:

2.1. Define

Menetapkan tujuan-tujuan kegiatan perbaikan. Level yang berbeda dalam organisasi akan mempunyai sasaran atau tujuan yang berbeda pula, misalnya pada level atas (manager) adalah strategi mendapatkan tingkat pengembalian yang lebih besar, dan pada level operasi adalah peningkatan produksi.

2.1.1. Check Sheet

Lembar pengecekan (*check sheet*) adalah suatu formulir yang didesain untuk mencatat data. Tujuan digunakan *check sheet* ini untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta mengetahui permasalahan berdasarkan fakta yang mungkin dapat membantu analisis selanjutnya. Tujuan digunakannya *check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisa, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Pelaksanaannya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berkenaan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengadakan analisis masalah kualitas (AL Fakhri, 2010).

2.2. Measure

Mengukur sistem yang sudah ada, yaitu dengan menciptakan suatu pengukuran yang dapat diandalkan dan valid untuk membantu dalam memonitor perkembangan ke arah tujuan yang ditetapkan.

2.2.1. P-Chart (Peta Kendali)

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas/proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali (Khomah & Siti Rahayu, 2015).

1. Menghitung proporsi cacat

$$P = \frac{np}{p}$$

Keterangan:

np : banyaknya produk cacat

n : banyaknya sampel yang di periksa

2. Menghitung Batas Kendali Atas

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Keterangan :

\bar{p} : rata-rata kerusakan produk

n : rumlah produksi

3. Menghitung garis tengah

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

\bar{p} : rata-rata kerusakan produk

$\sum np$: jumlah total rusak

$\sum n$: jumlah total yang diperiksa

4. Menghitung batas kendali bawah

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Keterangan :

\bar{p} : rata-rata kerusakan produk

n : jumlah produksi

2.2.2. Menghitung *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Six Sigma sebagai sistem pengukuran menggunakan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) sebagai satuan pengukuran. DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk ataupun proses, sebab berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang. Dengan menggunakan tabel konversi ppm dan sigma pada lampiran, akan dapat diketahui tingkat sigma. Cara menentukan DPMO adalah sebagai berikut :

Hitung Defect per Unit (DPU)

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

$$DPMO = \frac{DPU \times 1 \text{ juta}}{\text{Probabilitas Kerusakan}} \quad (2)$$

2.3. Analyze

Mengevaluasi sistem dengan menemukan cara untuk mengeliminasi celah antara proses atau sistem yang ada pada saat ini dengan tujuan yang hendak dicapai. Menggunakan alat-alat statistik sebagai pedoman dalam melakukan analisis.

2.3.1. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, atau cacat untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah. Diagram ini berdasarkan pekerjaan Vilfredo Pareto, seorang pakar ekonomi abad ke

19. Josep M Juran mempopulerkan pekerjaan Pareto dengan menyatakan bahwa 80% permasalahan perusahaan merupakan hasil dari penyebab yang hanya 20%. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau meyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil (Ilham, 2014).

2.3.2. Diagram Sebab Akibat

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan. Diagram sebab-akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses. Faktor-faktor yang paling umum terjadinya cacat produk yang diidentifikasi dari berbagai segi, antara lain: (1) *Man* (Manusia), yaitu semua orang yang terlibat proses produksi; (2) *Method* (metode), yaitu bagaimana proses dilaksanakan; (3) *Material* (bahan baku), yaitu semua bahan baku yang diperlukan untuk menjalankan proses; (4) *Machine* (mesin), yaitu semua mesin, peralatan, dan lain-lain yang diperlukan untuk menjalankan proses; (5) *Environment* (lingkungan), yaitu kondisi sekitar tempat kerja seperti suhu udara, kebisingan dan lain-lain (Hairiyah et al., 2019).

2.4. Improve

Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Tim peningkatan kualitas *Six Sigma* harus memutuskan target yang harus dicapai, mengapa rencana tindakan dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan dilakukan, bilamana rencana itu akan dilakukan, siapa penanggungjawab rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu dan berapa besar biaya pelaksanaannya serta manfaat positif dari implementasi rencana tindakan itu. Setiap rencana tindakan yang diimplementasikan harus dievaluasi tingkat efektifitas melalui pencapaian target kinerja dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (*zero defect oriented*) atau kapabilitas proses pada tingkat lebih besar atau sama dengan *6-Sigma*, serta mengkonversikan manfaat hasil-hasil kedalam pemurunan presentase biaya kegagalan kualitas.

2.5. Control

Merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil peningkatan kualitas dengan praktik-praktik terbaik didokumentasikan dan disebarluaskan, prosedur di dokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Define

3.1.1. Check Sheet

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di PT Bimuda Karya Teknik selama 1 bulan dapat diketahui jumlah kerusakan pada *Nut Spring M5* dengan menggunakan alat bantu *check sheet*. Jenis cacat *Trimming Minus* sebanyak 482, *NG Material* sebanyak 134, dan *Burry* sebanyak 445.

Periode Produksi (Januari)	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	Jenis Cacat Produksi		
			Trimming Minus	NG Material	Burry
Minggu Ke-1	25350	236	100	52	84
Minggu Ke-2	22365	332	124	31	177
Minggu Ke-3	23380	242	143	27	72
Minggu Ke-4	24340	251	115	24	112
Jumlah	95435	1061	482	134	445

Tabel 3. 6 Check Sheet

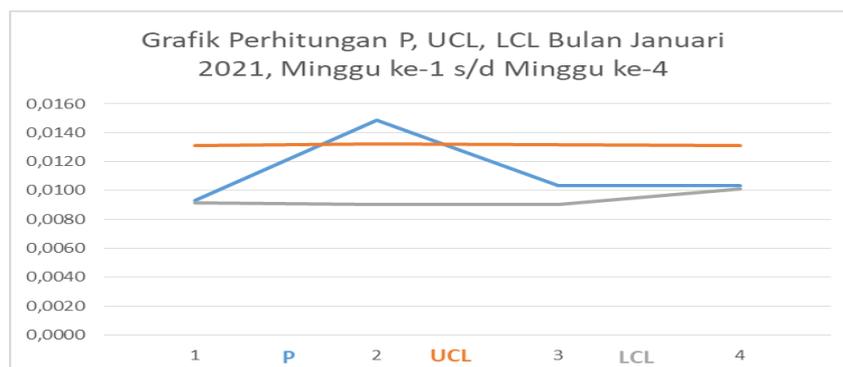
3.2. Measure

3.2.1. P-Chart (Peta Kendali)

Jumlah produk *Nut Spring M5* yang dihasilkan selama bulan Januari 2021 yaitu sebanyak 95.435 pcs. Dan ditemukan produk cacat sebanyak 1.061. Dari data tersebut dihitung *mean* (CL) atau rata-rata produk akhir sehingga dapat diketahui rata-rata proporsi kecacatan.

Periode Produksi (Januari)	n	np	P	UCL	LCL
Minggu Ke-1	25350	236	0,00931	0,01309	0,00914
Minggu Ke-2	22365	332	0,01484	0,01322	0,00901
Minggu Ke-3	23380	242	0,01035	0,01317	0,00906
Minggu Ke-4	24340	251	0,01031	0,01313	0,01010

Tabel 3. 7 Perhitungan Nilai P, CL, UCL, LCL



Gambar 3. 4 grafik Control P-Chart

3.2.2. Pengukuran tingkat sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Dengan melakukan pengambilan sampel pada bulan Januari 2021 di Minggu ke-1 s/d Minggu ke 4 diperoleh hasil sebagai berikut:

Periode Produksi (Januari)	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	CTQ	DPMO	Sigma
Minggu Ke-1	25350	236	3	2327,416	4,00
Minggu Ke-2	22365	332	3	3711,156	3,79
Minggu Ke-3	23380	242	3	2587,682	3,96
Minggu Ke-4	24340	251	3	2578,061	3,96
Jumlah	95435	1061	3	2801,079	3,92

Tabel 3. 8 Pengukuran Tingkat Sigma dan Defect Per Million Opportunities (DPMO) pada Januari 2021 Minggu ke-1 s/d 4

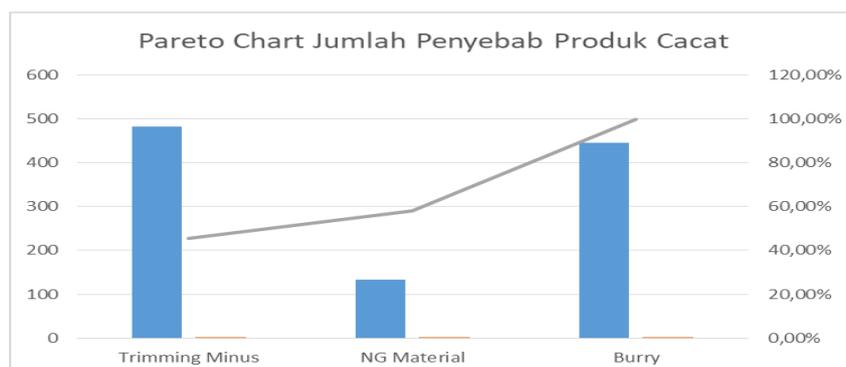
3.3. Analyze

3.3.1. Diagram Pareto

Trimming Minus mempunyai presentase kejadian paling tinggi yaitu 45,43 %. Sehingga faktor ini perlu mendapat prioritas perbaikan supaya kedepannya kriteria cacat ini dapat diminimalisasi. Dapat diliha pada gambar dibawah ini:

No	Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Presentase Kerusakan
1	Trimming Minus	482	45,43%
2	NG Material	134	12,63%
3	Burry	445	41,94%
Total		1061	100,00%

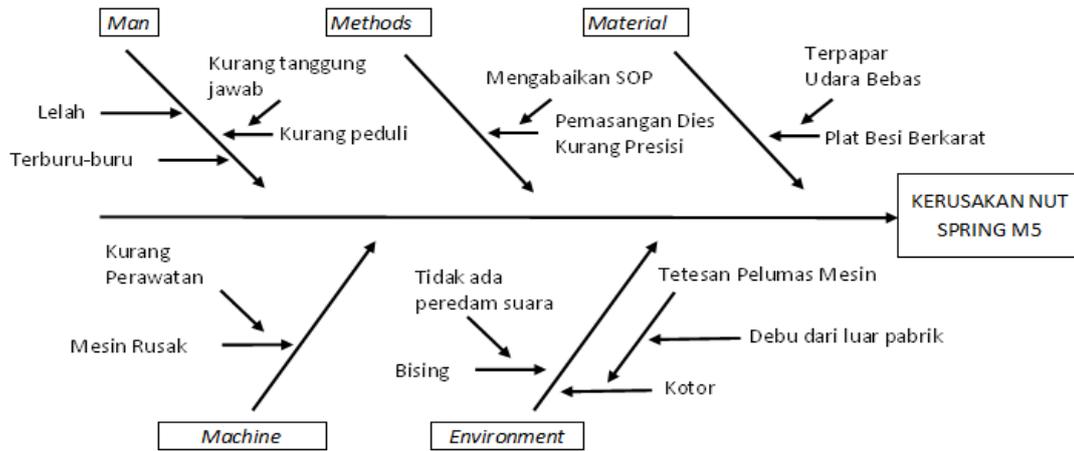
Tabel 3. 4 Jenis kerusakan yang sering terjadi



Gambar 3. 5 Diagram Pareto

3.3.2. Analisis Diagram Sebab Akibat

Berkaitan dengan pengendalian kualitas produk secara statistic, diagram sebab-akibat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan adanya masalah kualitas. Maka langkah antisipasi kecacatan dengan bantuan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) seperti dibawah ini.



Gambar 3. 6 Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram)

3.4. Improve

Merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma* untuk mengurangi cacat produk *Nut Spring M5* berdasarkan faktor penyebab yang ditemukan dalam diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram. Adapun usulan untuk tindakan perbaikan adalah sebagai berikut:

No	Faktor	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
1	Man	Lelah	Menambah waktu istirahat karyawan
		Terburu-buru	Karyawan diajarkan manajemen waktu dalam bekerja, agar tidak terburu-buru
		Kurang peduli	Melakukan <i>training</i> untuk menguatkan karakter tanggung jawab karyawan
2	Material	Plat besi berkarat akibat paparan udara	-Dilakukan perlindungan Dengan cara dilapisi cairan anti karat. -Tempat penyimpanan di buat penutup agar terhindar dari paparan udara bebas.
3	Machine	Kurangnya perawatan membuat mesin rusak	-Membuat jadwal unuk <i>preventive maintenance</i> yang dilakukan secara berkala. -Memberikan training kepada karyawan tentang perawatan mesin yang baik.
4	Metode	Pemasangan dies kurang presisi	- Diberikan SOP di masing-masing mesin dan <i>Dies Matras</i> sebagai acuan saat melakukan pemasangan. - Menegur operator yang tidak menerapkan SOP

5	Environment	Tempat kerja yang bising	Menyediakan <i>earplug</i> sebagai pelindung telinga, untuk mengurangi kebisingan
		Tempat kerja yang Kotor akibat debu dan oli	Menerapkan 5S yaitu <i>Seiso</i> secara berkala sebelum dan setelah melakukan proses yang menimbulkan kotoran

Tabel 3. 6 Tindakan Perbaikan dalam diagram *Fishbone*

3.5. Control

Merupakan tahap analisis terakhir dari proyek *sig sigma* yang menekankan pada pendokumentasikan dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi :

- 5) Melakukan perawatan mesin dan perbaikan mesin secara berkala.
- 6) Melakukan pengawasan terhadap bahan baku dan karyawan bagian produksi agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik.
- 7) Melakukan pencatatan dan penimbangan produk cacat setiap hari dari masing-masing jenis dan mesin, yang dilakukan oleh karyawan masing-masing bagian.
- 8) Melaporkan hasil penimbangan produk cacat berdasarkan tipe produk cacat kepada atasan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

Cacat pada proses produksi *Nut Spring M5* belum terkontrol dengan sempurna, masih ada cacat yang perlu dikendalikan. Ada 3 jenis kerusakan yang ada pada proses produksi, yaitu *Trimming Minus*, *Burry* dan cacat material, tingkat kerusakan tertinggi yaitu *Trimming Minus* dengan prosentase 45%. Faktor yang menyebabkan terjadi cacat antara lain, tidak dilakukan *preventive maintenance* yang rutin, karyawan yang kurang memiliki motivasi kerja, tidak menerapkan prosedur operasional standar yang baik dan tempat penyimpanan material yang mudah terpapar oleh karat.

5. DAFTAR PUSTAKA

Kadek, N., & Sari, R. (2018). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PIE \ SUSU PADA PERUSAHAAN PIE SUSU BARONG DI KOTA DENPASAR* Fakultas Ekonomi dan Bisnis , Universitas Udayana , Bali , Indonesia *ABSTRAK Persaingan di dalam industri baik jasa maupun manufaktur tidak hanya dala*. 7(3), 1566–1594.

Produk, M. K. (2019). *Analisis pengendalian kualitas (quality control) dalam meningkatkan kualitas produk*. 6, 393–399. i, B. A. B. (2004). *zero defect*.

Khomah, I., & Siti Rahayu, E. (2015). Aplikasi Peta Kendali p sebagai Pengendalian Kualitas Karet di PTPN IX Batujamus/Kerjoarum. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(1), 12–24.

AL Fakhri, F. (2010). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. *Jurnal Manajemen*, Vol 1, h 134. http://eprints.undip.ac.id/23023/1/Skripsi_Full_Version.pdf