



Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri

Jurnal Taguchi

Vol. 1, No. 2, Desember 2021 hal. 134-265

Journal Page is available at <https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home>



ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KERAMIK LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. PRIMARINDO ARGATILE

Muhammad Rizal Maburr¹, Budiharjo²

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Bangsa

Email: muhammadrizalmaburr@gmail.com

Abstrak

Pengendalian kualitas adalah aktivitas manajemen untuk mengukur ciri ciri kualitas dari produk yang ada, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan standarisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan penyebab permasalahan produk cacat yang terjadi dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) pada metode *Six Sigma*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini menganalisa produk cacat dengan menggunakan metode *Six Sigma* dalam rangka meminimalisir produk cacat di area *kiln*. Berdasarkan pembahasan penelitian produk dominan cacat adalah sompel di area *kiln*. diketahui ada lima jenis cacat produk yang dapat menyebabkan produk cacat yaitu *body meletup* sebesar 22%, *meleot* sebesar 10%, *preheating crack* sebesar 4%, *glaze crack* sebesar 20%, dan sompel sebesar 40%. Dan berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan perusahaan berada pada level *six sigma* 3,36 *sigma*.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*, DMAIC

Abstract

Quality control is a management activity to measure the quality characteristics of existing products, compare them with specifications or requirements, and take appropriate action if there is a difference between the actual appearance and standardization. The purpose of this research is to solve the causes of defective product problems that occur with the DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) approach to the *Six Sigma* method. This study uses a qualitative approach. This study analyzes defective products using the *Six Sigma* method in order to minimize defective products in the kiln area. Based on the research discussion, the dominant product defect is the sample in the kiln area. It is known that there are five types of product defects that can cause defective products, namely body burst by 22%, sag by 10%, preheating crack by 4%, glaze crack by 20%, and sompel by 40%. And based on the results of calculations carried out the company is at the level of six sigma 3.36 sigma.

Keywords: Quality Control, *Six Sigma*, DMAIC

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini semakin banyak istilah-istilah *quality improvement* muncul dikarenakan persaingan telah menuntut semua organisasi dan perusahaan untuk semakin inovatif dalam memenuhi keinginan pelanggan. Setiap perusahaan menggunakan strategi untuk membuat segala yang dihasilkan lebih baik dari segi kualitas maupun biaya, sehingga dapat bersaing dengan perusahaan pesaing lainnya dalam kompetisi pasar yang semakin ketat. Semakin banyak *defect* yang dihasilkan dari proses yang dikelola, semakin mudah pelanggan beralih ke perusahaan lain. Hal ini pula yang terjadi di PT. Primarindo Argatile yang memproduksi tegel keramik dimana persaingan menuntut untuk selalu melakukan perbaikan berkesinambungan. Berdasarkan hasil pengamatan awal serta data yang diperoleh dari departemen QC, diketahui bahwa perusahaan menetapkan standart produk cacat sebesar 0,5% dari jumlah produksi. Akan tetapi dalam produksinya pada dua tahun terakhir jumlah produksi periode bulan mei 2020 sampai bulan mei 2021 sebesar 1.832.911 m² dengan jumlah produk cacat sebesar 11.169 m².

2. KAJIAN TEORI

Pengendalian merupakan salah satu bagian dari manajemen. Pengendalian dilakukan dengan tujuan supaya apa yg sudah direncanakan bisa dilaksanakan dengan baik sehingga bisa mencapai target maupun tujuan yg ingin dicapai. Pengendalian memang merupakan salah satu tugas dari manager. Satu hal yg harus dipahami, bahwa pengendalian dan pengawasan merupakan berbeda karena pengawasan merupakan bagian dari pengendalian. Bila pengendalian dilakkan dengan disertai pelurusan (tindakan korektif), maka pengawasan merupakan pemeriksaan di lapangan yg dilakukan pada periode tertentu secara berulang kali. *Six Sigma* adalah suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses usaha, yang berfokus pada pemahaman dalam kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus menerus memperhatikan pengaturan, perbaikan dan mengkaji ulang proses usaha. tahap implementasi peningkatan kualitas *Six Sigma* terdiri dari lima langkah yaitu menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure,*

Analyze, Improve, and Control).

1. *Define*

Define adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci.

2. *Measure*

Measure merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan langkah berikutnya.

3. *Analyze*

Merupakan langkah operasional yang ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*.

4. *Improve*

Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*.

5. *Control*

Merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan *Six Sigma*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

a. Lokasi penelitian

Penelitian mengambil tempat di PT. Primarindo Argatile beralamat di Jalan Raya Serang Jakarta No KM 68, Desa Nambo Ilir, Kecamatan Kibin, Serang Banten.

b. Waktu penelitian

Penelitian berlangsung selama tiga bulan terhitung mulai tanggal 10 Mei 2021 sampai dengan tanggal 10 Juli 2021.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di PT. Primarindo Argatile maka diperoleh data yang merupakan alat penting bagi manajemen untuk menjaga,

memperbaiki, mempertahankan kualitas produk dan terutama untuk mencapai peningkatan kualitas menuju zero defect. Pada PT. Primarindo Argatile ini fokus pada pengamatan produksi keramik lantai

1. Define

Define merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas dalam produk, pada tahap ini yang menjadikan produk mengalami cacat didefinisikan penyebabnya. Dengan bantuan diagram pareto dapat diketahui persentase jenis produk cacat yang terjadi di area *kiln* sebagai berikut :

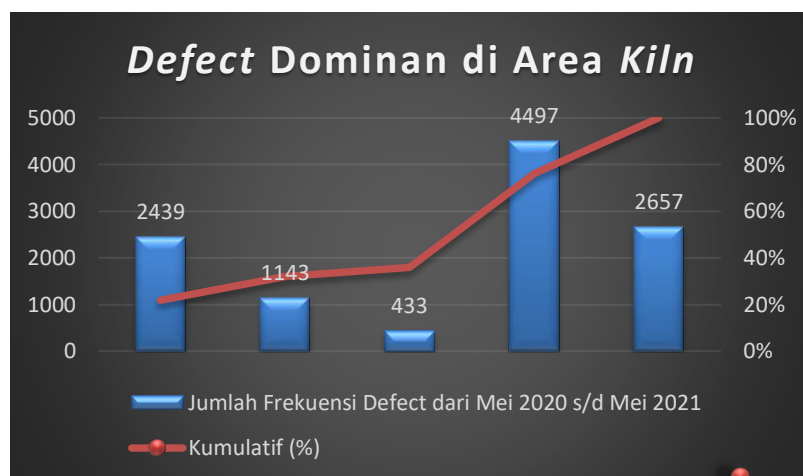
$$\% \text{ kerusakan } body \text{ meletup} = \frac{2.439}{11.169} \times 100 = 22\%$$

$$\% \text{ kerusakan meleot} = \frac{1.143}{11.169} \times 100 = 10\%$$

$$\% \text{ kerusakan } preheating \text{ crack} = \frac{433}{11.169} \times 100 = 4\%$$

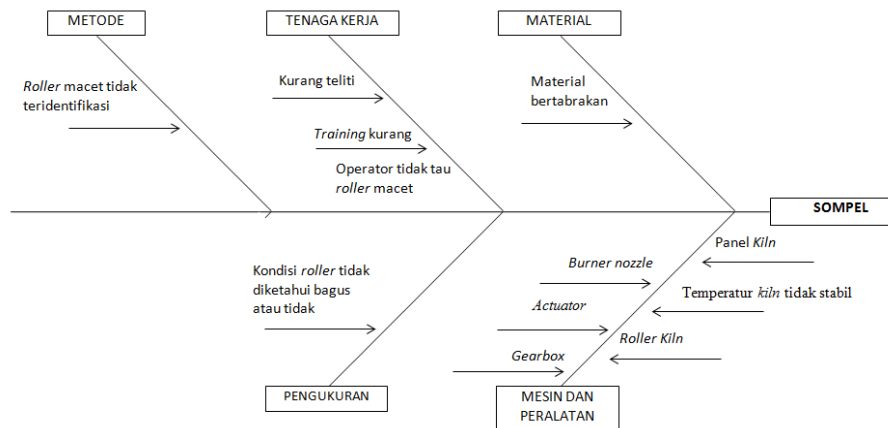
$$\% \text{ kerusakan } glaze \text{ crack} = \frac{2.657}{11.169} \times 100 = 24\%$$

$$\% \text{ kerusakan sompel area } kiln = \frac{4.497}{11.169} \times 100 = 40\%$$



Penelusuran akar penyebab masalah

Penelusuran terhadap sumber-sumber variasi penyebab masalah dilakukan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:



Pada *mode* FMEA, setiap masalah akan diberi bobot dengan cara mengklasifikasikan secara kualitatif berdasarkan severity (S), occurance (O), dan detection (D) kemudian ditentukan nilai *Risk Priority Number* atau RPNnya. Adapun langkah-langkah dalam pembuatan FMEA ialah sebagai berikut:

➤ severity

<i>Potential Effect of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>S</i>	<i>Keterangan</i>
Semua proses di mesin <i>kiln</i> akan terhenti	3	Panel <i>kiln</i> tidak berfungsi	3	Panel <i>kiln</i> tidak berfungsi akan menyebabkan semua proses di mesin <i>kiln</i> akan terhenti
Tegel keramik tidak terbakar sempurna	3	Temperatur <i>kiln</i> tidak stabil	3	Temperatur <i>kiln</i> tidak stabil sangat berpengaruh, menyebabkan hasil pembakaran mengalami cacat
Mesin <i>kiln</i> overleaping	2	<i>Gearbox failure</i>	2	Kasus untuk <i>gearbox failure</i> rusak pernah terjadi namun pengaruhnya terhadap proses pembakaran tidak terlalu serius karena petugas akan langsung membetulkan komponen yang rusak ex : overleaping tegel bertumpuk akan segera diatasi petugas
Tegel keramik tidak terbakar secara sempurna	2	<i>Burner nozzle</i> bermasalah	2	<i>Severity Burner nozzle</i> bermasalah adalah 5. <i>Severity</i> bersifat ekstrim karena bila <i>Burner nozzle</i> bermasalah dapat mengakibatkan tegel keramik tidak terbakar secara sempurna dan hanya terbakar pada bagian tertentu saja
<i>Burner</i> hanya terbakar pada bagian tertentu	2			
Temperatur di mesin <i>kiln</i> turun	2	<i>Actuator</i> macet	2	Aktuator macet akan menyebabkan temperatur di mesin <i>kiln</i> turun dimana hal tersebut akan menyebabkan tegel keramik yang dihasilkan menjadi melenting dikarenakan tidak stabilnya temperatur
Tegel keramik tidak berjalan baik di dalam mesin <i>kiln</i>	3	<i>Roller Kiln</i> macet dan kendor	3	<i>Roller kiln</i> macet dan kendor akan menyebabkan tegel keramik tidak berjalan baik sehingga terjadi benturan di dalam mesin <i>kiln</i> juga akan berjalan dengan kecepatan dibawah standar yang ditentukan sampai menimbulkan tumpukan di dalam kiln
Tegel keramik berjalan dengan kecepatan dibawah standar yang ditentukan	3			

➤ occurrence

<i>Potential causes of failure</i>	<i>O</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>O</i>	Keterangan
✓ Sensor <i>kiln</i> error	2	Panel <i>kiln</i> tidak berfungsi	2	Panel <i>kiln</i> tidak berfungsi sebagaimana mestinya apabila komponen panel <i>kiln</i> yang kotor dan apabila pembukaan awal damper terlalu kecil, yaitu mencapai skala 3. Hal tersebut di atas harus diperhatikan juga walaupun hanya kadang-kadang saja terjadinya.
✓ Komponen panel <i>kiln</i> kotor	2			
✓ Pembukaan damper blower terlalu kecil	2			
✓ Tekanan gas turun dari PLN	2	Panel gas tidak berfungsi	2	Panel gas tidak berfungsi sebagaimana mestinya apabila satu dari ke-2 <i>potential cause of failure</i> terjadi. Sebab hal yang paling sering terjadi sehingga panel <i>kiln</i> tidak berfungsi adalah tekanan gas yang turun dari Perusahaan Listrik negara (PLN) dimana diberi skala 4 dan apabila ring gas error, diberi skala 3. Bila panel gas tidak berfungsi maka mesin <i>kiln</i> tidak akan mampu memenuhi performansinya. Karena <i>occurrence</i> tertinggi yang menyebabkan panel <i>kiln</i> tidak berfungsi memiliki nilai 4, maka <i>occurrence</i> panel <i>kiln</i> tidak berfungsi adalah 4.
✓ Ring gas error	2			
✓ Gigi Aus dan rontok	3	Gearbox failure	2	Gearbox failure apabila gigi aus dan rontok, kurangnya pelumas dan fotocel yang tidak berfungsi. <i>Occurrence</i> dari ketiganya adalah kadang-kadang terjadi (2).
✓ Kurang pelumas	3			
✓ Fotocel tidak berfungsi	2			
✓ Damper angin pembakaran terlalu besar dan damper blower sering tertutup	1	Burner nozzle bermasalah	2	Penyebab yang paling sering terjadi sehingga burner nozzle bermasalah adalah damper angin pembakaran terlalu besar dan damper blower yang tertutup (4) serta flame detection yang seringkali error (4). Bila burner nozzle bermasalah maka <i>kiln</i> tidak akan mampu membakar secara sempurna. Karena <i>occurrence</i> tertinggi yang menyebabkan burner nozzle sama-sama memiliki nilai 4, maka <i>occurrence</i> burner nozzle bermasalah adalah 4.
✓ Flame Detection error	1			
✓ Komponen kotor	4	Actuator macet	4	Frekuensi komponen kotor adalah jarang terjadi (2), dan komponen yang putus ataupun rusak adalah kadang-kadang terjadi (3). <i>Occurrence</i> untuk aktuator macet sebesar 3 (diambil dari <i>occurrence</i> tertinggi yaitu <i>occurrence</i> komponen putus / rusak).
✓ Komponen putus / rusak	4			
✓ Roller kurang diberi pelumas dan memuai	4	Roller <i>Kiln</i> macet dan kendur	3	Roller <i>Kiln</i> macet dan kendur bila roller kurang diberi pelumas yang jarang terjadi dan memuai (2), bantalan roller robek dan melar dan jarang roller <i>kiln</i> diperiksa dan dibersihkan yang kadang-kadang terjadi (3) serta penempatan roller yang kurang tepat pada mesin <i>kiln</i> yang seringkali terjadi (4). <i>Occurrence</i> untuk roller <i>kiln</i> macet dan kendur sebesar 4 (diambil dari <i>occurrence</i> tertinggi yaitu <i>occurrence</i> penempatan roller kurang tepat).
✓ Bantalan roller robek dan melar	3			
✓ Penempatan roller kurang tepat	4			
✓ Jarang diperiksa dan dibersihkan	3			

➤ detection

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Symptoms</i>	<i>Detection Method</i>
Panel <i>kiln</i> tidak berfungsi	✓ Mesin <i>kiln</i> stop tanpa sebab yang jelas ✓ Alarm dan sensor mati	1. Metode visual untuk mengidentifikasi alarm dan sensor <i>kiln</i> yang error. 2. Metode visual untuk mengidentifikasi panel <i>kiln</i> yang kotor.
Panel gas tidak berfungsi	✓ Gas yang diatur terlalu besar keluarnya ✓ Tegl keramik yang dibakar kurang sempurna	1. Metode visual untuk mengidentifikasi langsung ke panel gas 2. Dapat digunakan alat pendeteksi panas api (<i>thermocouple</i>) di dalam <i>kiln</i>
<i>Gearbox failure</i>	✓ Jalan tegel di rol menjadi naik turun ✓ Gigi Jalan atau berhenti ✓ Putaran <i>roll</i> berhenti	Dapat dilihat secara visual di dalam tunnel pembakaran, apakah keramik bertumpuk di dalamnya
<i>Burner nozzle</i> bermasalah	✓ Temperatur tinggi / rendah ✓ Pembakaran tidak bagus / sempurna ✓ Ketidakseimbangan antara angin dan gas	Dapat dilihat secara langsung, kalau percikan api berwarna biru berarti <i>burner nozzle</i> berjalan baik
<i>Actuator</i> macet	✓ Gas akan turun	1. Dapat dilihat dari <i>thermoregulator</i> apakah gas naik, kalau tidak naik berarti ada masalah 2. Dapat digunakan alat pendeteksi panas pembakaran (<i>thermocouple</i>) di dalam <i>kiln</i>
<i>Roller Kiln</i> macet dan kendor	✓ Jalan tegel di <i>roll</i> menjadi sedikit tersendat bahkan berhenti sama sekali ✓ Keramik jalan dengan tidak baik dengan kecepatan yang kurang dari standar	1. Dapat dilihat dari kecepatan putaran <i>roll</i>, apabila putarannya seimbang dan tidak tersendat, berarti <i>roller kiln</i> baik 2. Metode visual untuk mengidentifikasi <i>roller kiln</i> yang kotor dan kendor

➤ Risk Priority Number

<i>Potential Failure Mode</i>	S	O	D	RPN	Prioritas
Panel <i>kiln</i> tidak berfungsi	3	2	3	18	3
Panel gas tidak berfungsi	3	2	2	12	4
<i>Gearbox failure</i>	2	2	1	4	6
<i>Burner nozzle</i> bermasalah	2	2	2	8	5
<i>Actuator</i> macet	2	4	3	24	2
<i>Roller Kiln</i> macet dan kendor	3	3	4	36	1

Failure mode adalah *Roller Kiln* macet dan kendor bermasalah, dengan:

- ✓ Severity = 3
- ✓ Occurrence = 3
- ✓ Detection = 4

Maka RPN *Roller Kiln* macet dan kendor bermasalah

$$= 3 \times 3 \times 4 = 36$$

2. Tahap *Measure* (Pengukuran)

Pada tahap pengukuran (*measure*) dilakukan pengukuran level sigma, stabilitas proses dan kapabilitas proses. Dari hasil *diagram pareto* diketahui bahwa dominan *defect* ialah sompel di area *kiln*. Maka dari itu data sompel digunakan dalam tahap *measure*.

Unit yang diinspeksi (U)	: 26.400
Unit yang cacat (D)	: 654
<i>Opportunities</i> (OP)	: 1
<i>Defect Per Unit</i> (DPU)	: 0,024773
<i>Total Opportunities</i> (TOP)	: 26.400
<i>Defect Per Opportunities</i> (DPO)	: 0,024773
<i>Defects Per Million Opportunities</i> (DPMO)	: 24.773
Level Sigma	: 3,46

Kapabilitas Proses untuk Proses *kiln* pada tegel keramik untuk bulan Mei 2021 adalah

Central line (CL) atau rata-rata proporsi (p)	: 0,024773
Kapabilitas proses (C_p)	: $1 - p$
	: $1 - 0,024773$
C_p	: 0,9752

Sehingga untuk penghitungan kapabilitas proses C_p didapatkan nilai 0,9752. Selanjutnya C_{pk} didapatkan dari hasil interpolasi Tabel 4.7 konversi level sigma dengan mengacu kepada level sigma bulan Mei 2021 sebesar 3,46.

$$\frac{3,46 - 3}{4 - 3} = \frac{x - 0,5}{0,833 - 0,5}$$

$$\frac{0,46}{1} = \frac{x - 0,5}{0,333}$$

$$x = (0,46 \times 0,333) + 0,5$$

$$x = 0,65318$$

Sehingga didapatkan nilai $C_{pk} = 0,65318$

Berdasarkan data ganti *roller* di atas diketahui

ZONE	GANTI ROLLER		TOTAL
	MEI 2021	JUNI 2021	
PREHEATING	11	14	25
FIRING	25	32	57
COOLING	7	11	18

3. TAHAP ANALYZE (ANALISA)

Pada bulan mei 2021 diketahui bahwa pengamatan dilakukan selama 22 hari dengan jumlah sampel 1200 keping per hari. Cacat sompel yang dihasilkan sebanyak 654 keping selama 22 hari. Untuk data pergantian *roller kiln* macet dan kendor di *zone preheating* sebanyak 11unit, *zone firing* sebanyak 25 unit, dan *zone cooling* sebanyak 7 unit. Dari ketiga *zone* tersebut di area *zone firing* yang paling banyak melakukan pergantian *roller kiln* diakibatkan suhu berada di antara 1000 °C – 1200 °C yang menakibatkan *roller kiln* memuai.

4. TAHAP IMPROVE (PERBAIKAN)

Pada tahap ini diberikan usulan perbaikan dan pengendalian yang didapatkan dari interpretasi hasil. Usulan perbaikan yaitu perbaikan teknis. Usulan perbaikan akan dititberatkan pada perbaikan *roller kiln* macet dan kendor.

1. Mengusulkan pemasangan *detection lamp*.



2. Mengusulkan pemasangan buzzer

5. TAHAP CONTROL (PENGENDALIAN)

Setelah perbaikan yang dilakukan pada fase *improve* terbukti dapat mengurangi tingkat kecacatan sompel pada *roller kiln* macet dan kendor yang diteliti. Berikut pengukuran level sigma setelah ada perbaikan

Unit yang diinspeksi (U)	: 36.000
Unit yang cacat (D)	: 529
Opportunities (OP)	: 1
Defect Per Unit (DPU)	: 0,039694
Total Opportunities (TOP)	: 36.000
Defect Per Opportunities (DPO)	: 0,014694
Defects Per Million Opportunities (DPMO)	: 14.694
Level Sigma	: 3,68

5. KESIMPULAN

1. Level sigma awal berada di level 3,36 sigma, setelah dilakukan perbaikan (*improve*) level sigma berada di level 3,68 sigma.
2. Pada tahap *define* dengan bantuan *tooling* diagram pareto diperoleh *defect* dominan yaitu sompel diarea *kiln*. Pada perhitungan *risk priority number* (RPN) untuk mengidentifikasi *failure mode* diperoleh *potential failure mode* adalah *roller kiln* macet dan kendor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019). SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN. *JISI : JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI* , VOLUME 6 NO 1 FEBRUARI 2019.
- Fitria, S. M. (2020). Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam . *Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia*, Vol 3 No 1 Hal 1-14 March 2020.
- Hani Sirine, E. P. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Vol. 02, No. 03, September 2017.

- Hartoyo, F., Yudhistira, Y., Chandra, A., & Chie, H. H. (2017). PENERAPAN METODE DMAIC . *Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Binus University* , ComTech Vol.4 No. 1 Juni 2013: 381-393.
- Hidayat3, J. M. (2019). ANALISIS IMPLEMENTASI QUALITY CONTROL PADA . *Jurnal Profitability Fakultas Ekonomi Dan Bisnis*, Volume 3 No 1 Tahun 2019.
- Gasperz, Vincent. (2005), *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Gasperz, Vincent. (2002), *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Handoko, T. Hani. (2000), *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE
- Montgomery, Doglass C. (1990), *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Prawirosentono. (1992), *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga
- Rusdi Nur, Muhamad Arsyad. (2005), *Pengantar Sistem Manufaktur*. Yogyakarta: CV Budi Utama
- Yamit, Zulian. (2000), *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta: Ekonesia