

## ANALISIS COST OF POOR QUALITY PROSES PAINTING PRODUK PAN OIL TD

Casban\*, Shodiq Rahma Zulfikar

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Email: casban@umj.ac.id; 2018450065@ftumj.ac.id

Artikel masuk : 14-02-2022

Artikel direvisi : 03-03-2022

Artikel diterima : 02-04-2022

\*Penulis Korespondensi

**Abstrak** -- Proses painting pembuatan produk pain oil TD banyak mengalami cacat, sehingga diperlukan pengerjaan ulang dengan melakukan repainting untuk memperbaiki cacat dan ketidaksesuaian kualitas produk. Untuk mengurangi kerugian perusahaan, maka perlu melakukan evaluasi biaya perbaikan kualitas dalam tahapan proses produksi. Tujuan penelitian adalah menghitung cost of poor quality (COPQ) dan menentukan peta kendali kualitas produk pan oil TD dalam proses painting. Desain penelitian deskriptif eksploratif untuk menggambarkan pengendalian kualitas yang berhubungan dengan proses painting. Pendekatan penelitian adalah kualitatif dan kuantitatif untuk menjelaskan cacat yang terjadi dalam proses painting secara keseluruhan dan melakukan perhitungan biaya repair, biaya scrap dan COPQ. Perhitungan COPQ berdasarkan perhitungan biaya scrap dan biaya repair. Batas kendali produk yang cacat berdasarkan perhitungan central line, upper control limit dan lower control limit. Hasil perhitungan nilai COPQ dalam periode bulan Juni, Juli dan Agustus sebesar Rp 4.468.872. dengan nilai proporsi jumlah produk yang cacat pada bulan Juni sebesar 0,037, Juli sebesar 0,046, dan Agustus sebesar 0,051. Peta kendali kualitas nilai CL sebesar 0,045, nilai UCL sebesar 0,051 dan nilai LCL sebesar 0,039. Nilai proporsi lebih kecil dari nilai UCL. Nilai COPQ masih dalam batas kendali.

**Kata kunci:** Biaya Repair; Biaya Scrap; Cost of Poor Quality; Peta Kendali; Proses Painting

**Abstract** -- The painting process of making pain oil TD products has many defects, so rework is needed by repainting to correct defects and product quality discrepancies. To reduce company losses, it is necessary to evaluate the cost of quality improvement in the stages of the production process. This research aims to calculate the cost of poor quality (COPQ) and determine the quality control chart for TD pan oil products in the painting process. Descriptive exploratory research design describes the quality control associated with the painting process. The qualitative and quantitative research approach explains defects that occur in the painting process as a whole and calculates repair costs, scrap costs, and COPQ. The calculation of COPQ is based on the calculation of scrap costs and repair costs. The control limits for defective products are based on the calculation of the central line, upper control limits and lower control limits. The results of the calculation of the COPQ value in June, July and August amounted to Rp. 4,468,872. With the value of the proportion of defective products in June of 0.037, July of 0.046, and August of 0.051. The quality control chart has a CL value of 0.045, a UCL value of 0.051 and an LCL value of 0.039. The proportion value is smaller than the UCL value. The COPQ value is still within the control limits.

**Keywords:** Repair Cost; Scrap Cost; Cost of Poor Quality; Control Map; Painting Process

### PENDAHULUAN

Industri manufaktur mempunyai tujuan untuk memproduksi produk yang memenuhi standar kualitas dengan biaya yang ekonomis sehingga produk yang dipasarkan diminati oleh konsumen. Untuk menjamin produk yang mem-

punyai kualitas yang baik maka Industri manufaktur mempunyai sasaran agar proses produksi berjalan dengan baik sehingga dapat meningkatkan daya saing perusahaan.

PT. ASI merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen (*sparepart*)

mobil yang mempunyai kerja sama dengan perusahaan lain. Proses pembuatan *spare part* untuk meliputi *raw material* sebagai bahan dasar yang akan diolah melalui serangkaian tahapan proses produksi untuk membuat suatu barang jadi sesuai desain yang merupakan produk dari perusahaan. Tahapan proses produksi meliputi proses *marking* sebagai tahapan pertama dalam pembuatan *sparepart* dengan melakukan proses pengukuran dan pembentukan sebuah tanda pada semua item material yang akan di fabrikasi berdasarkan *shop drawing*. Tahapan proses *stamping* merupakan proses pengerjaan pembentukan *raw material* logam yang dilakukan tanpa pemanasan dengan menggunakan cetakan yang ditekan dengan mesin *press* untuk menghasilkan profil bentuk produk sesuai dengan rancangan desain yang sudah dibuat. Proses *welding* adalah pekerjaan pengelasan untuk menyambungkan logam menjadi sebuah sambungan untuk menyatukan beberapa produk yang harus dijadikan menjadi satu unit komponen. Tahapan proses *painting* adalah proses pelapisan *coating* atau pengecatan terhadap suatu media seperti, plastik, logam, metal dan masih banyak lainnya, yang berfungsi sebagai pelapis untuk melindungi media dari karat atau untuk memperindah bagian *eksterior* maupun *interior* kendaraan, dalam proses *painting* terdapat berbagai langkah dan prosedur kerja untuk menghasilkan kualitas produk hasil *painting* yang baik. Tahapan proses *packaging* adalah pembungkus yang digunakan untuk melindungi barang hasil produksi dan memberikan jaminan keamanan produk yang diterima konsumen tidak mengalami kerusakan.

Dalam proses *painting* terdapat berbagai tahapan proses dan persyaratan yang harus dipenuhi agar dapat menghasilkan produk *painting* yang berkualitas. *Pan oil TD* adalah produk yang memiliki fungsi untuk menampung oli, penempatannya menempel di bawah mesin. Dalam tahapan proses *painting* pembuatan produk *pan oil TD*, masih banyak mengalami cacat. Jenis cacat pada proses *painting* meliputi (a) belang atau motling yaitu problem yang terjadi karena pada aplikasi tahap pengecatan dasar tidak stabil dan dapat disebabkan oleh viskositas yang tidak sesuai yang dapat mempengaruhi permukaan bidang terdapat perbedaan warna atau belang, perbaikan permukaan bidang yang belang dengan melakukan proses pengecatan ulang. (b). *Createering* yaitu problem yang *medium* karena masalah ini permukaan benda harus dilakukan pengecatan ulang ke semua bagian media atau area tertentu yang terjadi *createering*, problem ini dapat terjadi karena adanya kontaminasi antara material cat

dengan air atau minyak, sehingga perlu dipastikan sebelum melakukan proses *painting* pastikan bidang *painting* maupun material cat tidak terkontaminasi dengan air atau minyak. (c) bintik (*seeding*) yaitu permukaan bidang hasil pengecatan terjadi bintik, perbaikan untuk mengatasi permasalahan bintik akan menghabiskan waktu yang lebih lama apabila diameter bintik besar dan jumlah bintik menyebar di beberapa lokasi, permasalahan bintik dipengaruhi dari lingkungan yang kotor, *spray gun* yang jarang dibersihkan maupun material cat yang terkontaminasi dengan debu atau kotoran yang lain. (d) *Orange peel* adalah problem dari aplikasi penyemprotan yang kurang atau viskositas cat yang terlalu kental, sehingga permukaan bidang lapisan *clear coat* hasil pengecatan terlihat bergelombang seperti kulit jeruk. (e) Kasar adalah permukaan dari *clear coat* yang pada aplikasinya masih kurang, problem ini terjadi karena *layer* settingan *spray gun* pengecatan masih kurang sehingga aplikasi *clear coat* tidak stabil. (f) Meleleh atau *sagging* yaitu problem yang terjadi karena jarak antar bidang permukaan yang di cat dan jarak *spray gun* terlalu dekat atau viskositas yang terlalu rendah. (g) Dekok atau *dent* yaitu problem yang terjadi pada bidang permukaan yang akan di *painting* bentuknya seperti dekok, untuk melakukan *repair* diperlukan proses pemukulan bidang yang dekok dan pelapisan dengan dempul.

Untuk mendapatkan produk akhir yang mempunyai kualitas yang baik, maka setiap tahapan proses dalam pembuatan komponen produk harus dilakukan dengan prosedur yang benar dan standar yang sudah ditetapkan, namun masih ditemukan produk yang mengalami cacat harus dikendalikan dan dilakukan tindakan perbaikan untuk mengurangi jumlah produk yang cacat dan mendapatkan kegagalan nol (*zero defect*). Pekerjaan *repainting* yang dilakukan akan menimbulkan biaya perbaikan kualitas atau *cost of poor quality* (COPQ) yang diakibatkan dengan adanya kegagalan pengecatan pada komponen *Pan Oil TD* yang masih dibawah standar kualitas pengecatan.

Untuk melakukan pengendalian kualitas dan mengurangi kerugian perusahaan dalam mengatasi kegagalan pada proses *painting*, maka perlu dilakukan perhitungan biaya perbaikan kualitas dan menghitung biaya yang terbuang karena adanya produk yang mengalami cacat dan menentukan peta kendali kualitas untuk memonitor dan melakukan evaluasi terhadap pengendalian kualitas dalam setiap tahapan proses produksi. Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan maka tujuan dalam penelitian adalah menghitung *cost of poor quality*

dan menentukan peta kendali kualitas produk *pan oil* TD dalam proses *painting*.

Untuk menghasilkan produk-produk yang berkualitas, perusahaan harus mampu menganalisis biaya kualitas. Biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki produk yang mengalami cacat dapat dimasukkan sebagai *cost of poor quality*. Sebagai salah satu elemen dalam *quality assessment*, menganalisis *cost of poor quality* dapat menjadi kunci untuk mengetahui kemajuan kegiatan perbaikan kualitas dan mengidentifikasi peluang peningkatan kualitas.

COPQ merupakan pengeluaran yang muncul untuk memperbaiki produk yang cacat yang mencakup biaya kerugian proyek, biaya manajemen, biaya kerugian aset dan biaya tersembunyi. Analisis COPQ bertujuan untuk mengetahui seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan karena produk yang cacat atau tidak sesuai dengan standar perusahaan. Langkah pengendalian kualitas yang dapat diterapkan perusahaan dapat mengurangi *cost of poor quality* yang akan berdampak terhadap penurunan tingkat cacat produk yang dapat menimbulkan kerugian perusahaan. Penurunan tingkat cacat produk dapat menjadi indikator kegiatan pengendalian kualitas yang telah dilakukan dapat dinilai telah berhasil. Perhitungan biaya kualitas mencakup semua biaya dalam upaya memperbaiki produk yang cacat yang mencakup kegagalan internal, biaya daur ulang, biaya penilaian, biaya pencegahan dan biaya kegagalan eksternal (Obied-Allah, 2016).

Produk cacat merupakan produk hasil proses produksi yang tidak bisa memenuhi standar kualitas yang sudah ditetapkan dan tidak dapat dijual ke pasar (Sihombing & Sumartini, 2017). Upaya menjaga kualitas produk dapat dilakukan dengan cara menerapkan kegiatan pengendalian kualitas secara konsisten dalam kegiatan produksi, memberikan pelatihan kepada pekerja, menjaga pengawasan kualitas terhadap pemasok sehingga bahan yang dipasok memiliki kualitas yang bagus (Sirine & Kurniawati, 2017). Produk yang dihasilkan perusahaan harus memiliki kualitas yang baik sebagai faktor utama untuk meningkatkan pangsa pasar, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Produk harus dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen (Buchori, 2012). Dengan adanya produk cacat maka diperlukan pengerjaan ulang untuk memperbaiki jenis cacat dan ketidaksesuaian yang terjadi.

Peningkatan daya saing perusahaan dapat menciptakan inovasi dengan mengembangkan gagasan dan kreatifitas yang berfokus terhadap kegiatan perbaikan kualitas secara terus menerus pada semua bagian di dalam internal

perusahaan untuk dapat menciptakan proses produksi yang berjalan secara efektif (Rashin & Ghina, 2018). Pengendalian kualitas merupakan langkah penting sebagai suatu strategi dalam menjaga kualitas produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Kegiatan perbaikan kualitas memerlukan biaya kualitas untuk perbaikan dan pengendalian kualitas produk. Biaya pengendalian kualitas terdiri dari *prevention* dan *appraisal cost* dan biaya perbaikan kualitas terdiri dari *internal* dan *external failure cost*. Untuk dapat memenuhi kualitas kesesuaian yang baik maka spesifikasi produk yang dihasilkan harus sesuai dengan rancangan desain dan tidak terdapat cacat yang dapat mengurangi *performance* dan berpengaruh terhadap visualisasi atau tampilan produk yang diterima konsumen (Garrison et al., 2013). Dalam mengembangkan bisnis di masa mendatang diperlukan kegiatan perbaikan kualitas yang dilaksanakan secara berkesinambungan (Sandag et al., 2014).

Biaya kualitas merupakan biaya material dan proses perbaikan yang diperlukan untuk memperbaiki cacat produk (Purwanti & Prawironegoro, 2013) dan biaya pengendalian kualitas produk dimasa mendatang (Runtuwene et al., 2019). Biaya kualitas terdiri dari biaya penilaian, biaya pencegahan, biaya kegagalan eksternal dan biaya kegagalan internal (Garrison et al., 2011). Komponen biaya kualitas mempunyai hubungan yang saling mempengaruhi antar komponen (Yuniarti et al., 2018) dan berpengaruh pada pencapaian keuntungan dan biaya pencegahan memiliki efek positif terhadap pencapaian pendapatan (Jotlely & Siala, 2019).

Biaya kualitas mampu meningkatkan efisiensi biaya produksi, namun memiliki peran yang sangat kecil karena biaya kualitas merupakan bagian dari keseluruhan biaya dalam tahapan proses produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan (Aditya & Syam, 2018). Biaya kualitas sebagai biaya kegagalan internal paling besar dibandingkan dengan biaya kegagalan eksternal biaya penilaian dan biaya pencegahan (Suripatty, 2017). Untuk menentukan biaya produksi sudah efisien atau belum, dapat diketahui dengan perhitungan antara realisasi biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan rencana anggaran biaya (Martin et al., 2020). Adanya peningkatan biaya yang dikeluarkan akan berdampak terhadap produk yang dihasilkan kualitasnya meningkat dan peningkatan jumlah konsumen yang membeli produk (Tumiwa & Pontoh, 2017).

Evaluasi terhadap biaya kualitas dapat digunakan untuk menggambarkan besarnya keuntungan perusahaan dan tingkat efisiensi proses produksi dalam sistem manajemen biaya

kualitas (Holota et al., 2016). Kegiatan pengendalian dan perbaikan produk yang gagal memiliki keterkaitan yang sangat penting dengan kegiatan kualitas (Endah Lestari & Hakim, 2014). Kualitas produk yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku dan efisiensi biaya produksi (Satar & Israndi, 2019).

Peta kendali merupakan salah satu alat pengendalian kualitas yang ditampilkan grafis yang dapat digunakan dalam melakukan kegiatan pengawasan dan evaluasi tahapan proses produksi sehingga dapat menentukan tindakan pengendalian kualitas dengan membuat perhitungan statistika untuk menghasilkan perbaikan kualitas yang diperlukan. Peta kendali dapat digunakan untuk menampilkan perubahan data pencapaian kualitas produk namun tidak dapat mengidentifikasi sumber penyebab masalah karena hanya menampilkan grafik penyimpanan kualitas produk. Penggunaan peta kendali bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan monitoring potensi terjadinya cacat produk yang dilakukan dengan membuat standar batas kendali yaitu *upper control limit* (UCL) sebagai batas kendali standar penyimpangan maksimum yang masih dapat diterima, *central line* (CL) sebagai standar batas kendali rata-rata dari penyimpangan kualitas berdasarkan sampel produk, *lower control limit* (LCL) sebagai standar batas kendali penyimpangan minimum yang masih dapat diterima.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan desain deskriptif eksploratif untuk menggambarkan pengendalian kualitas terhadap produk cacat yang berhubungan dengan proses painting. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk menjelaskan cacat yang terjadi dalam proses painting sebagai masukan tindakan perbaikan dalam pengendalian kualitas. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengungkap permasalahan cacat dalam proses painting dengan melihat saling ketergantungan antara variabel satu dengan variabel lainnya yang dilakukan dengan melakukan perhitungan biaya repair, biaya scrap dan COPQ.

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Juni, Juli dan Agustus 2021 dengan objek penelitian adalah PT. ASI sebagai perusahaan manufaktur yang memproduksi spare part mobil. Populasi penelitian adalah tahapan proses pembuatan produk pain oil TD dimulai dari tahapan proses marking, proses stamping, proses welding, proses painting dan proses packaging. Sampel penelitian adalah tahapan proses painting pain oil TD.

Pengumpulan data menggunakan teknik (1) Diskusi langsung dengan manajemen puncak,

bagian *quality control*, pengawas area departement *painting* yang dapat memberikan informasi serta data yang dibutuhkan untuk diteliti. (2) Observasi lapangan bertujuan untuk memperoleh data rincian produk yang mengalami cacat yang dilakukan klasifikasi dalam kategori biaya *repair* dan *scrap* untuk menjadikan bahan perhitungan COPQ. (3) Kajian literatur mengenai kualitas dan *cost of poor quality*. (4) dokumentasi merupakan kegiatan pengumpulan informasi yang memiliki keterkaitan dengan pengawasan kualitas produk. Sumber data primer berdasarkan hasil wawancara dengan manajemen puncak, bagian *quality control*, pengawas area department *painting* dan operator yang terlibat secara langsung dalam proses painting.

Teknik pengolahan data berdasarkan data jumlah cacat, jenis cacat yang terjadi, jumlah material cat yang digunakan untuk proses painting per satu produk dan persentase luas permukaan part yang mengalami cacat, jumlah material cat yang terbuang karena cacat, harga material cat untuk painting yang dikeluarkan per satu produk dan data hasil inspeksi produk proses painting, kemudian dilakukan perhitungan luas permukaan yang harus diperbaiki karena mengalami cacat untuk menghitung penggunaan bahan baku cat yang dipakai untuk proses painting cat yang terbuang. Perhitungan *cost of poor quality* (COPQ) dilakukan berdasarkan hasil perhitungan biaya scrap dan biaya repair yang dilakukan dengan cara menghitung jumlah material cat yang dihabiskan untuk repair per pcs, menghitung biaya repair per satu produk, menghitung jumlah cat yang terbuang karena adanya cacat pada produk per part dan menghitung biaya scrap per satu produk.

$$\text{Biaya scrap} = \frac{\text{cat yang terbuang}}{\text{Per pcs}} \times \text{harga cat} \quad (1)$$

$$\text{Biaya repair} = \frac{\text{cat untuk repair}}{\text{Per pcs}} \times \text{harga cat} \quad (2)$$

$$\text{COPQ} = \text{biaya scrap} + \text{biaya repair} \quad (3)$$

Untuk menentukan batas kendali produk yang cacat dilakukan berdasarkan data hasil pemeriksaan total produk dan jumlah produk yang mengalami cacat dengan melakukan perhitungan *central line* (CL), *upper control limit* (UCL), dan *lower control limit* (LCL).

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (4)$$

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (5)$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (6)$$

Dimana  $\bar{p}$  = Rata-rata kerusakan produk; n

= Total diperiksa;  $\sum np$  = Jumlah total yang rusak dan  $\sum n$  = Jumlah total yang diperiksa.

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun data secara sistematis berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan proporsi jumlah produk yang cacat, Hasil perhitungan CL, UCL dan LCL, kemudian dibuat dalam grafik peta kendali untuk menunjukkan batas kendali dari cacat produk pan oil TD melakukan analisa dengan membuat penyusunan data hasil perhitungan untuk menentukan peta kendali kualitas dan merumuskan tindakan perbaikan untuk mengurangi tingkat cacat produk.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan untuk melakukan perhitungan mencakup luas bidang permukaan yang cacat pada produk *pan oil* TD, harga bahan baku material cat yang terpakai untuk proses *painting*, luas bidang permukaan yang harus diperbaiki karena mengalami cacat dan harga bahan baku yang digunakan untuk proses perbaikan produk yang mengalami cacat. Berdasarkan hasil perhitungan luas permukaan produk yang mengalami cacat sebesar 0,315 m<sup>2</sup>, maka untuk melakukan perbaikan tersebut diperlukan kebutuhan penggunaan material cat sebesar 55 ml, dengan persentase luas permukaan yang cacat sebesar 30% maka penggunaan bahan baku material cat yang terpakai untuk *repainting* sebesar 16,5 ml.

Perhitungan *cost of poor quality* dilakukan dengan cara menghitung biaya repair, dan biaya scrap yang dihitung dengan menggunakan Microsoft excel pada data yang sudah dikumpulkan yang mencakup jumlah cacat, jenis cacat yang terjadi, jumlah material cat yang digunakan untuk proses *painting* per satu produk dan persentase luas permukaan part yang mengalami cacat, jumlah material cat yang terbuang, harga material cat untuk *painting* yang dikeluarkan per satu produk. Berdasarkan data tersebut maka dapat menghitung biaya *scrap*, biaya *repair* dan menghitung *cost of poor quality* (Tabel 1).

**Tabel 1.** Data Cacat Proses *Painting*

Uraian	Juni	Juli	Agustus
Belang	14	8	19
Cat tipis	69	48	48
Bintik kasar	65	128	138
Jumlah produk defect (pcs)	148	184	205

Perhitungan material cat yang terpakai untuk proses *repair* per pcs berdasarkan satuan kg, untuk menentukan material cat yang dihabis-

kan untuk repair adalah persentase luas bidang permukaan *part* yang akan di *repair* sebanyak 40%, dengan jumlah material cat yang digunakan untuk *repair* satu part sebanyak 0,055L, maka jumlah material cat yang terpakai untuk *repair* adalah 40% x 0,055L = 0,022L, satuan liter menjadi kg dengan menggunakan persamaan konversi sebesar 1,328. Jumlah material cat yang terpakai sebesar 0,022L x 1,328 kg = 0,03 kg. Perhitungan biaya *repair* per satu produk dilakukan berdasarkan harga material cat sebesar Rp 80.000 per kg dikalikan dengan jumlah material cat yang terpakai sebanyak 0,03 kg. maka untuk menghitung biaya repair yaitu Rp.80.000 x 0,03 kg = Rp. 2.337. Berdasarkan data produk yang mengalami cacat yang terjadi pada bulan Juni sebanyak 148 pcs, Juli sebanyak 184 pcs, Agustus sebanyak 205 pcs, dengan mempertimbangkan penambahan harga material amplas kain yang terpakai per bulan sebesar Rp.60.000 dan adanya pengeluaran yang digunakan untuk biaya wos bensin sebesar Rp 15.000 per bulan (Tabel 2).

**Tabel 2.** Perhitungan Biaya *Repair*

Uraian	Juni	Juli	Agustus
Jumlah produk cacat (pcs)	148	184	205
Biaya <i>repair</i> per pcs (Rp)	2.337	2.337	2.337
Biaya amplas per bulan (Rp)	60.000	60.000	60.000
Biaya wos bensin (Rp)	15.000	15.000	15.000
Biaya <i>repair</i> per bulan (Rp)	420.917	505.059	554.142

Hasil perhitungan biaya *repair* untuk perbaikan produk yang mengalami cacat pada bulan Juni Rp 420.917, Juli Rp. 505.059 dan Agustus Rp 554.142. Jumlah material cat yang terbuang karena adanya cacat pada produk per *part* dihitung berdasarkan persentase luas permukaan *part* yang terdapat cacat dikalikan dengan jumlah cat yang dipakai untuk proses *repainting* satu part (ml), jadi jumlah material cat yang terbuang per *part* adalah 30% x 0,055 L = 0,0165L, atau dalam satuan kg sebesar 0,02 kg. Perhitungan biaya *scrap* per satu produk yaitu berat material cat yang terpakai per produk (kg) dikalikan dengan harga material cat (kg) yaitu 0,02 kg x Rp.254.000 = Rp. 5.566 (Tabel 3).

Hasil perhitungan didapat biaya scrap untuk perbaikan produk cacat pada bulan Juni sebesar Rp 823.716, Juli sebesar Rp. 1.024.079, dan Agustus sebesar Rp 1.140.958. Hasil perhitungan COPQ pada bulan Juni sebesar Rp 1.244.633, Juli sebesar Rp. 1.529.139 dan Agustus sebesar Rp 1.695.100 (Tabel 4).

**Tabel 3.** Perhitungan Biaya Scrap

Uraian	Juni	Juli	Agustus
Jumlah produk cacat (pcs)	148	184	205
Cat yang terbuang (Kg)	0,02	0,02	0,02
Biaya scrap per pcs (Rp)	5.565	5.565	5.565
Biaya scrap per bulan (Rp)	823.716	1.024.079	1.140.958

**Tabel 4.** Perhitungan Cost of Poor Quality

Uraian	Juni	Juli	Agustus
Biaya repair per bulan (Rp)	420.917	505.059	554.142
Biaya scrap per bulan (Rp)	823.716	1.024.079	1.140.958
COPQ (Rp)	1.244.633	1.529.19	1.695.100

Langkah pertama dalam menentukan batas kendali mutu produk yang cacat dilakukan dengan perhitungan nilai proporsi produk yang cacat yang didapatkan berdasarkan perbandingan antara jumlah total hasil pemeriksaan produk pan oil TD dengan jumlah produk yang mengalami cacat. Hasil pemeriksaan produk pan oil TD sebanyak 4.000 pcs per bulan, data produk yang mengalami cacat yang terjadi pada bulan Juni sebanyak 148 pcs, Juli sebanyak 184 pcs dan Agustus sebanyak 205 pcs. Hasil perhitungan didapatkan nilai proporsi dari produk yang cacat pada bulan Juni sebesar 0,037, Juli sebesar 0,046, dan Agustus sebesar 0,051 (Tabel 5).

**Tabel 5.** Perhitungan Nilai Proporsi Produk Cacat

Bulan	Jumlah diperiksa	Jumlah Cacat	Proporsi
Juni	4.000	148	0,037
Juli	4.000	184	0,046
Agustus	4.000	205	0,051
Jumlah	12.000	537	

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai proporsi, maka untuk menentukan batas kendali dilakukan perhitungan *central line* (CL), *upper control limit* (UCL) dan *lower control limit* (LCL). Untuk menghitung *central line* (CL) dengan menggunakan persamaan no.4.

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{537}{12.000} = 0,045$$

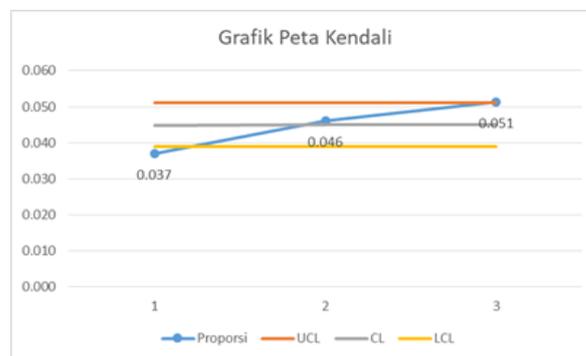
Untuk menghitung *upper control limit* (LCL) dengan menggunakan persamaan no.5 berikut:

$$UCL = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 0,045 + 3\sqrt{\frac{0,045(1-0,045)}{12.000}} = 0,051$$

Untuk menghitung *lower control limit* (LCL) menggunakan persamaan no.6.

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,045 - 3\sqrt{\frac{0,045(1-0,045)}{12.000}} = 0,0393$$

Hasil perhitungan rata-rata kerusakan produk atau nilai CL sebesar 0,045, nilai UCL sebesar 0,051, nilai LCL sebesar 0,039 (Gambar 1).



**Gambar 1.** Grafik Peta Kendali

Dalam peta kendali dapat dilihat bahwa cacat produk yang terjadi pada pan oil TD pada saat proses painting masih dalam batas kendali atau masih dapat ditoleransi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Yuniarti et al. (2020) bahwa dalam menentukan proporsi yang terbanyak berdasarkan pengeluaran dari biaya untuk memperbaiki kualitas produk berupa biaya pengendalian dan biaya untuk melakukan pencegahan. Hasil penelitian lain dilakukan Angelia et al. (2019) bahwa biaya kualitas berpengaruh terhadap biaya produksi yang meliputi biaya pencegahan yang terdiri dari biaya rancangan proses produk dan biaya kegagalan internal yang terdiri dari kelebihan sisa bahan baku hasil ini selaras dengan hasil penelitian Yuniastuti (2021) bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara biaya pencegahan dan biaya penilaian terhadap produk rusak pada produk akhir.

Hasil penelitian yang sudah dilakukan ini sesuai dengan hasil penelitian lain yang dilakukan Putri (2018) bahwa biaya kualitas dapat memberikan gambaran tingkat keuntungan yang dapat diterima yang berasal dari perolehan pendapatan yang lebih besar dari biaya produksi dan peningkatan produktivitas dalam tahapan proses produksi. Hasil ini didukung oleh Yuda & Sanjaya (2020) bahwa biaya produksi, biaya promosi dan volume penjualan berpengaruh positif signifikan terhadap laba perusahaan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yuniastuti (2021) bahwa biaya efisiensi dan kualitas secara signifikan mempengaruhi profitabilitas perusahaan yang bersangkutan dengan mengubah biaya pemeliharaan dan perbaikan akibat kegagalan internal dan eksternal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa nilai *cost of poor quality* (COPQ) selama 3 bulan sebesar Rp 4.468.872. Hasil perhitungan peta kendali kualitas menunjukkan bahwa nilai proporsi lebih kecil dari nilai UCL, dengan demikian nilai COPQ masih dalam batas kendali. Langkah kegiatan perbaikan kualitas yang dilakukan dengan melakukan perbaikan faktor penyebab produk cacat dalam proses *painting*. Keterbatasan dari penelitian ini dalam perhitungan biaya kualitas tidak dilakukan pada semua tahapan proses pembuatan produk. Rekomendasi dari penelitian ini adalah perhitungan biaya kualitas untuk semua tahapan proses produksi dalam pembuatan produk. Penelitian selanjutnya perlu melakukan identifikasi faktor penyebab biaya kualitas dan tindakan perbaikan untuk menurunkan biaya kualitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, T. M., & Syam, F. (2018). Analisis Biaya Kualitas Dalam Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi Pada PT Aceh Media Grafika Tahun 2012-2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Akuntansi*, 3(1), 67–81.  
<http://www.jim.unsyiah.ac.id/EKA/article/view/5099>
- Angelia, A., Wahyuningsih, D., & Herawati, H. (2019). Peranan Analisis Biaya Kualitas Dalam Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 7(1), 205–212.  
<https://jurnal.ibik.ac.id/index.php/jiakes/article/view/200>
- Buchori, M. K. (2012). Analisis Hubungan Biaya Kualitas Dengan Kecacatan Produk PT. Sport Glove Indonesia. *Skripsi*. Yogyakarta: Progam Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/8096/>
- Endah Lestari, R. M., & Hakim, M. M. (2014). Pengaruh Biaya Kualitas Terhadap Tingkat Penjualan Pada PT Mitra Sejati Mulia Industri. *JIAFE (Jurnal Ilmiah Akuntansi Fakultas Ekonomi)*, 6(2), 34–41.  
<https://doi.org/10.34204/jiafe.v6i2.530>
- Garrison, H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2013). *Managerial Accounting (Akuntansi Manajerial)*. Jakarta: Salemba Empat.  
<https://onesearch.id/Record/IOS13915.slims-6156>
- Garrison, R., Noreen, E., & Brewer, P. (2011). *Managerial Accounting*. McGraw-Hill Education.  
<https://books.google.co.id/books?id=wUN5c>
- gAACAAJ
- Holota, T., Hrubec, J., Kotus, M., Holiencinová, M., & Caposová, E. (2016). The management of quality costs analysis model. *Serbian Journal of Management*, 11(1), 119–127.  
<https://doi.org/10.5937/sjm11-9347>
- Jotley, D. B., & Siaila, S. (2019). Analisis biaya kualitas (quality cost) terhadap pencapaian laba pada Rumah Sakit Sumber Hidup Kota Ambon. *Soso-Q: Jurnal Manajemen*, 7(1), 78–99.  
<https://ojs.unpatti.ac.id/index.php/sosoq/article/view/989>
- Martin, A. D. J., Rahayuningsih, S., & Safi'i, I. (2020). Perencanaan dan pengendalian biaya produksi untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi. *JURMATIS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri*, 2(1), 54–63.  
<https://doi.org/10.30737/jurmatis.v2i1.864>
- Obied-Allah, F. M. (2016). Quality Cost and Its Relationship to Revenue Sharing in Supply Chain. *Accounting and Finance Research*, 5(3), 173–189.  
<https://doi.org/10.5430/afr.v5n3p173>
- Purwanti, A., & Prawironegoro, D. (2013). *Akuntansi manajemen*. Jakarta: Mitra Wacana Media.  
<https://onesearch.id/Record/IOS13023.slims-11693>
- Putri, A. (2018). Analisis Biaya Kualitas Dan Produktivitas Pada Mahasiswa Universitas Islam 45. *JRAK: Jurnal Riset Akuntansi Dan Komputerisasi Akuntansi*, 9(2), 234–257.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33558/jrak.v9i2.1590>
- Rashin, M. A., & Ghina, A. (2018). Identifikasi Inovasi dan kinerja bisnis dalam meningkatkan daya saing. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(2), 213–219.  
<https://doi.org/10.17509/jpp.v18i2.12963>
- Runtuwene, J. N., Ilat, V., & Gerungai, N. (2019). Analisis penentuan biaya kualitas produk pada PT. Tropica Cocoprima. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 4868–4877.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/25440>
- Sandag, N. E., Tinangon, J., & Walandouw, S. K. (2014). Analisis Biaya Kualitas dalam Meningkatkan Profitabilitas Perusahaan pada CV Ake Abadi Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 2(2), 1327–1337.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/4721>
- Satar, M., & Israndi, A. (2019). Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Efisiensi Biaya Produksi

- Terhadap Kualitas Produk pada CV. Granville. *AKURAT| Jurnal Ilmiah Akuntansi FE UNIBBA*, 10(3), 89–101. <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/akurat/article/view/190>
- Sihombing, M. I. S., & Sumartini, S. (2017). Pengaruh Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan Pengendalian Kualitas Proses Produksi terhadap Kuantitas Produk Cacat dan Dampaknya pada Biaya Kualitas (Cost of Quality). *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Bisnis*, 8(2), 42–49. <https://doi.org/10.17509/jimb.v8i2.12665>
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2(03), 254–290. <https://journal.uii.ac.id/ajie/article/view/8969>
- Suripatty, P. I. (2017). Analisis Keefektifan Biaya Kualitas Di PT Karya Papua Nabire. *Jurnal FATEKSA: Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 2(1), 62–70. <https://uswim.e-journal.id/fateksa/article/view/95>
- Tumiwa, C. T., & Pontoh, W. (2017). Penerapan biaya kualitas untuk meningkatkan efisiensi produksi pada dolphin donut bakery manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(2), 2051–2060. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/16489>
- Yuda, I. M. A., & Sanjaya, I. K. P. W. (2020). Pengaruh Biaya Produksi, Biaya Promosi dan Volume Penjualan terhadap Laba Pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode Tahun 2015-2017. *WACANA EKONOMI (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Akuntansi)*, 19(1), 35–42. <https://doi.org/10.22225/we.19.1.1406.35-42>
- Yuniarti, E., Arditha, A., & Nurmala, N. (2018). The Effect of Quality Cost on the Rattan Industry Performance. *Saburai International Journal of Social Sciences and Development*, 2(1), 180–185. <https://doi.org/10.24967/saburajssd.v2i1.330>
- Yuniarti, E., Nurmala, N., & Irwandi, I. (2020). Analisis Biaya Kualitas Dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Rotan Menuju Program Making Indonesia 4.0. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Manajemen Malahayati*, 9(1), 38–44. <http://www.ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/risetekonomi/article/view/4316>
- Yuniastuti, R. M. (2021). Pengaruh Biaya Kualitas Terhadap Minimalisasi Produk Rusak pada Produk Home Industri Pembuatan Peyek Kacang. *GEMA: Jurnal Gentiaras Manajemen Dan Akuntansi*, 13(1), 13–21. <https://doi.org/10.47768/gema.v13i1.223>