

Perbaikan Kualitas untuk Meminimasi Kecacatan Produk Aluminium Menggunakan Metode SQC dan TRIZ

Quality Improvement to Minimize Aluminum Product Disability Using SQC And TRIZ Methods

¹Mochamad Gibran Akbar, ²Asep Nana Rukmana, ³Puti Renosori

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹gibranakbar96@gmail.com, ²an.rukmana@gmail.com, ³putirenosori@yahoo.com

Abstract. PT. AL is a manufacturing company that produces extruded aluminum, quality aluminum in accordance with industry, commercial and architectural requirements. Quality is the overall nature of a product or service that influences its ability to satisfy expressed or implied needs. The extrusion process is a critical and most complex process, often there is a mismatch in this extrusion process which causes the product to become defective. In the production process data show that almost every time the production has a defect that exceeds the tolerance limit given by the company. The company must reduce losses from defects that occur, thereby minimizing production costs when reworking products that experience disabilities. There are four types of defects in aluminum profile products namely porous, cracked, crooked, dented defects. In this study identification of problems using SQC quality control tools is a cause-effect diagram (fishbone), pareto diagram and TRIZ method as a problem solver. Based on the results of data processing, it is known that the highest type of disability is porous defects, the cause of the disability is the habit of workers who violate the recommended regulations by making attention points and supervision of supervisors, friction between billets with container walls is proposed by making a hydrostatic extrusion system, dirty die tools are proposed with periodic machine checks, a lack of operator skills is recommended for making regular operator training schedules.

Keywords: *Quality Control, SQC, TRIZ.*

Abstrak. PT. AL merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi aluminium ekstrusi, aluminium yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan di industri, komersial, dan arsitektur. Kualitas merupakan keseluruhan sifat suatu produk atau pelayanan yang berpengaruh pada kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan atau tersirat. Proses ekstrusi merupakan proses kritis dan paling kompleks prosesnya, sering terjadi ketidaksesuaian pada proses ekstrusi ini yang menyebabkan produk menjadi cacat. Pada data proses produksi menunjukkan bahwa hampir setiap waktu produksi mengalami kecacatan yang melebihi batas toleransi yang diberikan oleh perusahaan. Perusahaan harus mengurangi kerugian atas kecacatan yang terjadi, sehingga meminimasi biaya produksi pada saat pengerjaan ulang produk yang mengalami kecacatan. Kecacatan pada produk aluminium profil terdapat empat jenis yaitu cacat keropos, retak, bengkok, penyok. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi masalah menggunakan alat pengendali kualitas SQC yaitu diagram sebab – akibat (*fishbone*), diagram pareto dan metode TRIZ sebagai pemecah masalah. Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui jenis kecacatan tertinggi yaitu cacat keropos, penyebab dari kecacatan tersebut yaitu kebiasaan para pekerja yang melanggar peraturan yang direkomendasikan dengan membuat *attention point* serta pengawasan dari supervisor, gesekan antara *billet* dengan dinding kontainer diusulkan dengan membuat sistem ekstrusi hidrostatik, alat *die* kotor diusulkan dengan pemeriksaan mesin secara berkala, kurangnya keterampilan operator direkomendasikan untuk membuat jadwal pelatihan operator secara berkala.

Kata Kunci: *Pengendalian Kualitas, SQC, TRIZ.*

A. Pendahuluan

PT. AL merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Perusahaan ini memproduksi aluminium profil yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan diindustri, komersial, dan arsitektur dengan kapasitas produksi 12.000 ton pertahun.

Berdasarkan penelitian awal, permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini terkait dengan tingginya jumlah kecacatan pada produk aluminium profi. PT. AL memberikan batas toleransi kecacatan yaitu sebesar 5% dari total produksi tiap bulannya. Kecacatan seringkali terjadi oleh berbagai macam faktor yaitu faktor manusia, mesin, dan material. Adapun beberapa kategori cacat yaitu cacat keropos, retak, penyok, dan bengkok. Perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk melakukan *rework* pada produk yang cacat tersebut. Apabila hal ini terjadi secara terus-menerus maka akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Maka dari itu permasalahan tersebut dibutuhkan pengendalian utuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka rumusan masalah yang adalah sebagai berikut :

1. Jenis kecacatan apa saja yang terjadi pada proses produksi aluminium profil ?
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi timbulnya kerusakan/kecacatan pada proses produksi aluminium profil ?
3. Apa solusi perancangan perbaikan kualitas yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya kerusakan/kecacatan pada proses produksi aluminium profil ?

B. Landasan Teori

Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas manajemen perusahaan untuk menjaga dan mengarahkan agar

kualitas produk dan jasa perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan (Elmas, 2017). Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

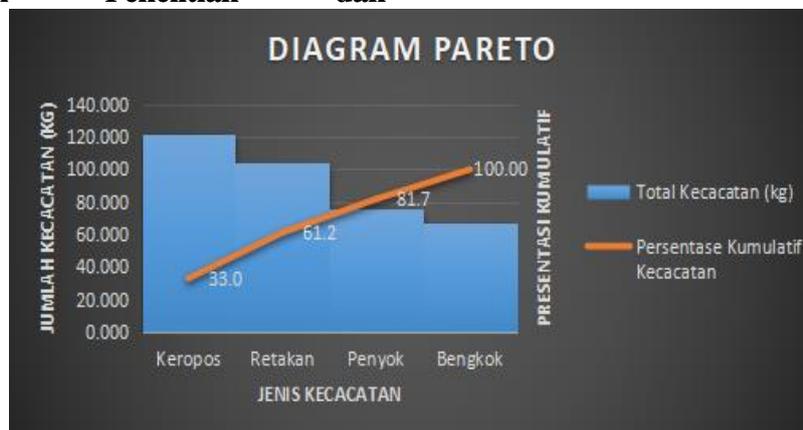
Statistic Qaulity Control (SQC) atau pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Pengendalian kualitas statistik (*Statistic Quality Control*) sering disebut sebagai pengendalian proses statistik (*Statistical Process Control/SPC*). Pengendalian kualitas statistik dan pengendalian proses statistik memang merupakan dua istilah yang saling dipertukarkan, yang apabila dilakukan bersama-sama maka pengguna akan melihat gambaran kinerja proses masa kini dan masa mendatang (Astriani,2015).

TRIZ adalah sebuah akronim berbahasa rusia yaitu *Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch* yang dalam bahasa inggrisnya berarti *Theory of Inventive Problem Solving*. Teori ini dibutuhkan karena tanpa teori seringkali orang menghasilkan ide dengan cara menduga dan memilih apa yang mereka sukai atau yang mereka piker orang lain akan suka. Dengan TRIZ, peneliti akan mampu menghasilkan ide yang lebih baik dalam waktu yang lebih cepat dan kita akan memiliki dasar dalam memilih ide yang terbaik, ide yang akan menyelesaikan masalah secara efektif. Ide baik yang dimaksud adalah ide yang dapat menyelesaikan permasalahan yang kontradiktif meningkatkan keidealan sistem, dan mempergunakan sumber yang tersedia (Rantanen & Domb, 2018).

Menurut Assauri 2008 Proses penyelesaian masalah menggunakan metode TRIZ memiliki tiga tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah dengan menentukan faktor - faktor yang dapat menjadi penyebab masalah tersebut.
2. Mengklasifikasikan masalah dengan menentukan faktor *improve* dan *worsening* kedalam 39 parameter dan parameter - parameter tersebut saling dibandingkan sehingga membentuk matriks TRIZ untuk mencari solusi menjadi pola penyelesaian selanjutnya.
3. Menentukan solusi permasalahan yang harus dikerjakan dalam penyelesaian kontradiksi dengan menggunakan 40 prinsip kreatif. Prinsip tersebut bertujuan memberikan solusi-solusi untuk mengatasi kontradiksi yang terjadi antar karakteristik.

C. Hasil Penelitian dan



Gambar 1. Diagram Pareto

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa cacat keropos memiliki jumlah kecacatan yang paling tinggi oleh karena itu kecacatan tersebut menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

- **Identifikasi Penyebab Masalah**
Berdasarkan hasil dari diagram pareto terlihat bahwa proses perbaikan

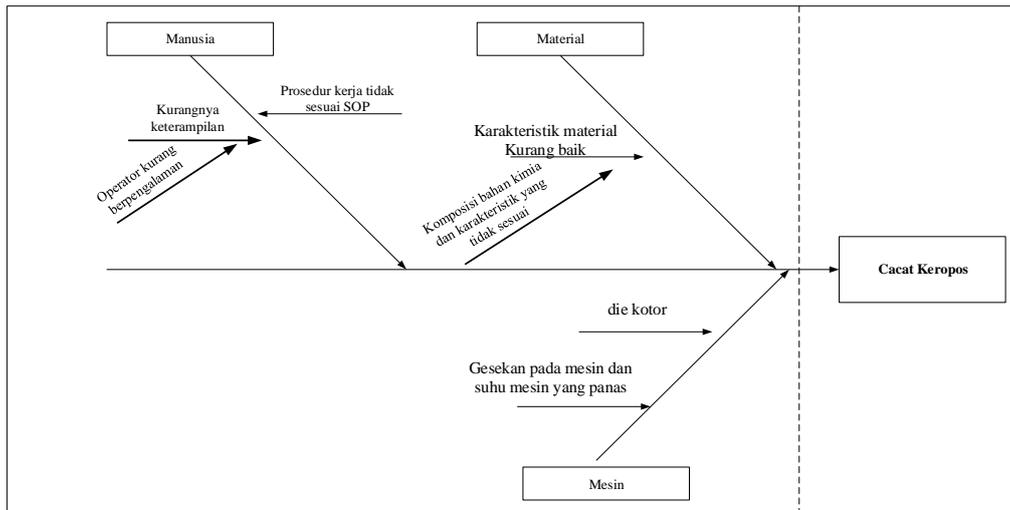
Pembahasan

Produk aluminium profil menjadi fokus utama dalam penelitian di PT. AL. Berdasarkan hasil dari wawancara dan observasi lapangan didapatkan empat jenis kecacatan yaitu cacat keropos, cacat retak, cacat bengkok, dan cacat penyok. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kecacatan bulan januari 2018 hingga bulan agustus 2018.

- **Penentuan Prioritas Kecacatan Dengan Menggunakan Diagram Pareto**

Proses penentuan prioritas kecacatan dilakukan dengan menggunakan alat kualitas yaitu diagram pareto. Diagram pareto merupakan salah satu dari tujuh alat gugus mutu yang sering digunakan dalam hal pengendalian mutu. Pada dasarnya, diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian.

yang harus dilakukan yaitu pada permasalahan kecacatan pada keropos dan retak produk. Penyebab permasalahan yang memungkinkan terjadinya kecacatan pada produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan atau standar dari perusahaan dapat diuraikan sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Sebab-Akibat Cacat Keropos

Berdasarkan gambar 2 faktor - faktor penyebab cacat keropos adalah manusia, mesin, dan material. Penyebab dari faktor manusia yaitu prosedur kerja tidak sesuai SOP, kurangnya keterampilan. Penyebab dari faktor mesin yaitu gesekan pada mesin, komponen *die* kotor. Penyebab dari faktor material yaitu karakteristik material kurang baik. Penyebab - penyebab tersebut diperoleh dari hasil wawancara dan observasi secara langsung pada perusahaan.

faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan dari hasil diagram sebab akibat (*fishbone*) tersebut maka dilakukan pengklasifikasian kedalam 39 parameter teknik yang sesuai, dimana setiap masing - masing faktor ditentukan *improving parameter* yang merupakan parameter yang ingin diperbaiki dan penentuan *worsening feature* yang merupakan parameter dampak dari perbaikan. Berikut ini parameter *improve* dan *worsening* cacat keropos yang akan ditampilkan pada tabel 1 dan 2.

Setelah didapatkan faktor -

Tabel 1. Tabel improve parameter

Faktor	Penyebab	Aspek yang ingin ditingkatkan	Improving Parameter
Manusia	Kurangnya keterampilan / Kurangnya pengetahuan	Meningkatkan keahlian operator	(27) Reliability
	Operator tidak menjalankan prosedur	Produktivitas operator	(39) Productivity
Material	Kualitas material tidak sesuai standar	Pemeriksaan komposisi material	(29) Accuracy of Manufacturing
Mesin	Gesekan pada mesin dengan suhu mesin yang panas	Mesin dan objek dapat berfungsi dengan baik tanpa gangguan	(5) Area moving object
	<i>Die</i> kotor	Pemeriksaan mesin secara berkala	(34) Ease of repair

Tabel 2. Tabel Worsening parameter

Faktor	Penyebab	Dampak dari peningkatan	Worsening Parameter
Manusia	Kurangnya keterampilan / Kurangnya pengetahuan	Dibutuhkan waktu untuk penyesuaian	(25) <i>Loss of Time</i>
	Prosedur kerja kurang baik (tidak sesuai SOP)	Adaptasi diri	(35) <i>Adaptability or versatility</i>
Material	Kualitas material tidak sesuai standar	Jumlah material terbuang	(23) <i>Loss of substance</i>
Mesin	Gesekan pada mesin dengan suhu mesin yang panas	Sistem yang menjadi lebih rumit	(36) <i>Device complexity</i>
	<i>Die</i> kotor	Dibutuhkan tenaga berlebih	(22) <i>Loss of energy</i>

Pada Tabel 1 dan 2 memiliki 5 penyebab – penyebab yang menimbulkan terjadinya cacat keropos. Setelah diklasifikasikan ke dalam 39 parameter didapatkan 5 parameter yang diperbaiki (*improved feature*) dan 5 parameter yang berdampak (*worsened feature*).

Setelah mengklasifikasikan faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan ke dalam 39 parameter TRIZ kemudian langkah

selanjutnya yaitu melakukan pembuatan matriks kontradiksi yang bertujuan untuk mencari solusi yang terbaik untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dengan mempertimbangkan dampak (*worsened feature*) yang akan terjadi ketika suatu parameter ditingkatkan (*improved feature*). Berikut ini merupakan matriks kontradiksi untuk permasalahan kecacatan keropos :

Tabel 3. Matriks Kontradiksi Cacat Keropos

No	<i>Improved Feature</i>	<i>Woresening Feature</i>				
		22	23	25	35	36
		<i>Loss of Energy</i>	<i>Loss of Substance</i>	<i>Loss of Time</i>	<i>Adaptability or Versatility</i>	<i>Device complexity</i>
5	<i>Area moving object</i>	15, 17, 30, 26	10, 35, 2, 39	26, 4	15, 30	15, 1, 13
27	<i>Reliability</i>	35	10, 35, 29, 39	10, 30, 4	13, 35, 8, 24	13, 35, 1
29	<i>Accuracy of manufacturing</i>	13, 32, 2	35, 31, 10, 24	32, 26, 28, 18	13, 35, 8, 24	3, 13, 27, 10
34	<i>Ease of Repair</i>	1, 15, 19, 32	32, 1, 10, 25	All	7, 1, 4, 16	35, 1, 13, 11
39	<i>Productivity</i>	28, 10, 29, 35	35, 28, 2, 24	All	1, 35, 28, 37	12, 17, 28, 24

Berdasarkan Tabel 3 matriks kontradiksi cacat keropos diperoleh *inventive principle* dari hasil persilangan antara *improving parameter* dengan *worsening parameter*. Tabel matriks kontradiksi yang dibuat diperoleh ide – ide kreatif yang akan menjadi dasar

solusi kreatif dan akan dikembangkan menjadi solusi – solusi untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh perusahaan. Beberapa pilihan solusi pada matriks kemudian dipilih satu solusi yang paling ideal dan cocok dengan perusahaan.

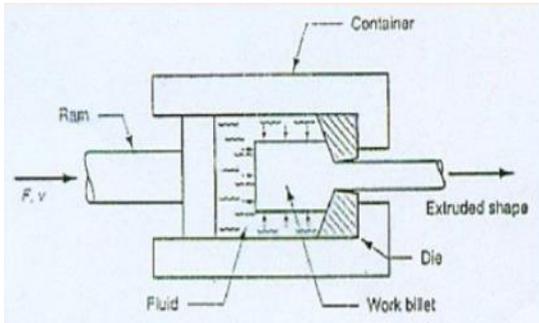
Tabel 4. Pemilihan Solusi Ideal Cacat Keropos

Faktor	No	Penyebab	Parameter		Solusi Ideal
			<i>Improving Parameter</i>	<i>Worsening Parameter</i>	
Manusia	1	Kurangnya Keterampilan	(27) <i>Reability</i> (Keandalan)	(25) <i>Loss of time</i> (Kehilangan waktu)	10 : Tindakan awal sebelum hal tersebut di butuhkan (Prioraction) subprinsip a :karena perlu adanya tindakan berupa pelatihan kepada operator secara berkala oleh pihak perusahaan.
	2	Prosedur Kerja Kurang Baik (Tidak Sesuai SOP)	(39) <i>Productivity</i> (Produktivitas)	(35) <i>Adaptability or Versality</i> (Fleksibilitas dalam beradaptasi)	35 : Transformasi parameter atau perubahan parameter (Transformation of properties) subprinsip b : karena diperlukan konsentrasi yang baik dari operator. Diperlukan tindakan untuk meningkatkan konsentrasi operator dengan adanya pengawasan dari supervisor
Material	3	Kualitas material tidak sesuai standar	(29) <i>Accuracy of Manufacturing</i> (Akurasi pembuatan)	(23) <i>Loss of substance</i> (Kehilangan substansi)	10 : Tindakan awal sebelum hal tersebut di butuhkan (Prioraction) subprinsip a : Karena perlu adanya peringatan untuk melakukan pemeriksaan dan pemilahan material terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke mesin untuk diproduksi.
Mesin	4	Gesekan pada mesin ddengan suhu yang panas	(5) <i>Area moving object</i> (Bidang objek bergerak)	(36) <i>Device complexity</i> (Kompleksitas perangkat)	15 : Membuat objek menjadi dinamis/optimal (Dynamicity) subprinsip a : diperlukan suatu rancangan berupa alat eksternal menjadi lebih optimal.
	5	Die Kotor	(34) <i>Ease of repair</i> (Kemudahan/ kenyamanan fasilitas atau manufaktur)	(25) <i>Loss of energy</i> (Kehilangan tenaga)	19 : Aksi perbaikan secara berkala (Periodic action) subprinsip a :karena perlu adanya tindakan berupa perbaikan atau pemeriksaan alat die secara periodik atau berkala. Alat die perlu dibersihkan dari residu setelah proses produksi. Namun operator sering tidak teliti, oleh karena itu dibuatkan attention point untuk memperingati operator dalam melakukan pekerjaannya.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa setiap solusi ideal

berdasarkan permasalahan dibuatkan usulan perbaikan untuk mengatasinya.

Salah satu usulan perbaikan yang dibuat yaitu membuat rancangan untuk mencegah terjadinya gesekan antara mesin dan *billet*. Rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Bagian mesin ekstrusi saat ini

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT.AL mengenai kualitas pada proses produksi aluminium diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Jenis – jenis kecacatan yang terdapat pada proses produksi aluminium *profile* ada empat jenis kecacatan yaitu keropos, retak, penyok, dan bengkok.
2. Faktor yang mempengaruhi penyebab terjadinya kecacatan yang ada pada PT. AL terdapat tiga faktor penyebab kecacatan yaitu diantaranya manusia, material, dan mesin. Berikut merupakan penjelasan mengenai faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan :
 - a. Faktor manusia disebabkan oleh kemampuan operator kurang (kurang kompeten), dan prosedur kerja yang tidak sesuai SOP menjadi salah satu penyebab terjadinya kecacatan.
 - b. Faktor mesin disebabkan

temperature mesin yang tidak sesuai dengan prosedur sehingga pada saat ram ditekan akan terjadi gesekan antara *billet* dengan dinding kontainer dan terdapat kotoran dari proses sebelumnya, akibat dari penyebab tersebut mesin tidak bekerja dengan optimal.

- c. Faktor material disebabkan oleh kualitas material yang tidak baik atau material berubah tidak sesuai ketentuan sehingga sering mengalami kegagalan dalam proses produksi seperti ketahanan material yang tidak baik atau ketebalan material yang tidak sesuai, hal ini lah yang menyebabkan terjadi kecacatan.
3. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meminimasi kecacatan yaitu :
 - a. Membuat rancangan *checksheet* untuk pelatihan operator. karena perlu adanya tindakan berupa pelatihan kepada operator secara berkala oleh pihak perusahaan.
 - b. Membuat *Attention point* untuk pengingat bagi operator sebelum atau sedang melakukan pekerjaan. Perlu adanya peringatan visual sebagai peringatan sebelum melakukan pekerjaan dengan memperhatikan SOP yang telah ditetapkan dan perlu adanya

- pengawasan dari supervisor agar operator bekerja sesuai dengan prosedur.
- c. Membuat rancangan untuk mencegah terjadinya gesekan antara *billet* dan dinding kontainer
 - d. Membuat *attention point* tentang perintah pembersihan alat *die* ketika selesai digunakan
 - e. Membuat *Attention point* mengenai karakteristik material tidak baik yaitu perlu adanya tanda peringatan terhadap operator agar memperhatikan SOP material terlebih dahulu mengenai karakteristik bahan baku yang akan di produksi.
4. Mengusulkan fasilitas *earmuff* untuk menjaga konsentrasi operator dalam bekerja, membuat rancangan *checksheet* untuk pelatihan operator.

E. Saran

Adapun saran yang ditujukan kepada pihak perusahaan maupun penelitian selanjutnya yang sejenis untuk lebih menyempurnakan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perlu ditingkatkannya pengawasan dan pelatihan terhadap kinerja operator yang ada oleh supervisor serta pembuatan jadwal – jadwal yang terencana sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan produktif dan optimal.
2. Usulan perbaikan yang dilakukan peneliti diharapkan dapat dipertimbangkan untuk diterapkan sehingga dapat meminimasi kecacatan atau kegagalan yang ada supaya

target perusahaan tercapai.

Daftar Pustaka

- Assauri, S. (2008). Manajemen Produksi Dan Operasi. In Manajemen Produksi Dan Operasi. Surabaya: Universitas Wijaya Kusuma.
- Altshuller, Genrikh, (2006). “Development of TRIZ.” The TRIZ Journal
- Astriani. (2015). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC)
- Elmas, M.S.H., 2017. Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Meminimumkan Produk Gagal pada Toko Roti Barokah Bakery. Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi, [e-journal] 7. Tersedia pada: <<https://media.neliti.com>>.
- Rantanen, K., Conley, D., dan Domb, E., 2018. Simplified Triz: New Problem Solving Applications for Technical and Business Professionals. Edisi 3. Boca Raton : CRC Press.