

PENERAPAN METODE *SEVEN TOOLS* DAN *NEW SEVEN TOOLS* UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK (STUDI KASUS PABRIK GULA KEBON AGUNG MALANG)

Lambang Permono¹⁾, ST. Salmia L. A.²⁾, Renny Septiari³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : Lambangpermono@gmail.com

Abstrak, Pabrik Gula (PG) Kebon Agung merupakan salah satu perusahaan yang proses produksinya mengolah tebu menjadi gula, salah satu produk andalan dari PG Kebon Agung adalah *Gula SHS (Superium Hoofd Suiker)*. Selain produksi utamanya adalah gula pasir, ada beberapa produk sampingan lain yang dihasilkan oleh PG Kebon Agung yaitu berupa tetes tebu dan ampas tebu. Permasalahan pada perusahaan ini adalah *defect* yang terjadi selama proses produksi. Berdasarkan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui tingkat kecacatan, mengidentifikasi faktor yang menyebabkan produk cacat serta memberikan usulan perbaikan guna mengurangi jumlah produk cacat. Penelitian ini menggunakan metode *seven tools* untuk mengetahui faktor penyebab dari terjadinya produk cacat dan metode *new seven tools* yang dipakai guna melihat tindakan perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan faktor penyebab terjadinya produk cacat. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 2 jenis cacat yang terjadi yaitu cacat krikilan dengan persentase sebesar 54% dan scrap sugar dengan persentase sebesar 46%. Adapun solusi yang diusulkan adalah dengan memeriksa dan melakukan *preventive maintenance* mesin atau peralatan yang dipakai dalam proses produksi, menempatkan SOP setiap area mesin, meningkatkan sumber daya manusia (SDM) dengan melakukan pelatihan, dan memperbaiki lingkungan kerja.

Kata Kunci : *New Seven Tools*, Produk Cacat, *Seven Tools*

PENDAHULUAN

Pabrik Gula (PG) Kebon Agung merupakan salah satu perusahaan yang proses produksinya mengolah tebu menjadi gula, salah satu produk andalan dari PG Kebon Agung adalah Gula SHS (*Superium Hoofd Suiker*). Selain produksi utamanya adalah gula pasir, ada beberapa produk sampingan lain yang dihasilkan oleh PG Kebon Agung yaitu berupa tetes tebu dan ampas tebu. PG Kebon Agung berdiri tahun 1905, sejak didirikan dengan kapasitas giling terpasang 1.500 TCD (*Tonne Cane per Day* atau ton tebu per hari) hingga kondisi saat ini PG Kebon Agung memiliki kapasitas produksi hingga 12.500 TCD. Untuk proses produksinya dalam satu tahun tergantung dari cuaca, namun pada umumnya masa penggilingan tebu di PG Kebon Agung Malang dimulai pada bulan Juni sampai dengan akhir November atau awal Desember.

Berdasarkan data produksi bulan Juni – Oktober 2021, dalam proses produksi gula di PG Kebon Agung Malang memproduksi sebanyak 143912 ton gula kristal putih dimana terdapat dua jenis kecacatan yang terjadi yaitu Cacat Krikilan dan Cacat *Scrap Sugar (SS)* dengan jumlah sebesar 6630 ton atau sebesar

4,6%. Produk cacat yang terdapat pada hasil akhir produksi tidak di-*reject* melainkan dimasak ulang sehingga hal ini dapat menyebabkan penambahan pada penggunaan energi listrik. Maka dari itu perlu dilakukan pengendalian kualitas agar produk cacat dapat diminimalisir sehingga berdampak pada penggunaan energi listrik menjadi turun.

Berdasar dari latar belakang masalah, maka peneliti ingin mengetahui berapa besar tingkat cacat yang terjadi, mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan produk cacat, dan menentukan usulan perbaikan dan tindakan pencegahan guna mengurangi produk cacat.

METODE

Penelitian ini dilakukan di PG Kebon Agung Malang. Hal yang pertama dilakukan adalah melakukan observasi pada area produksi, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder melalui wawancara dan dokumentasi. Identifikasi dilakukan dengan memetakan masalah – masalah yang diperoleh sampai dengan dirumuskan usulan perbaikannya dengan

menggunakan metode *seven tools* dan *new seven tools*.

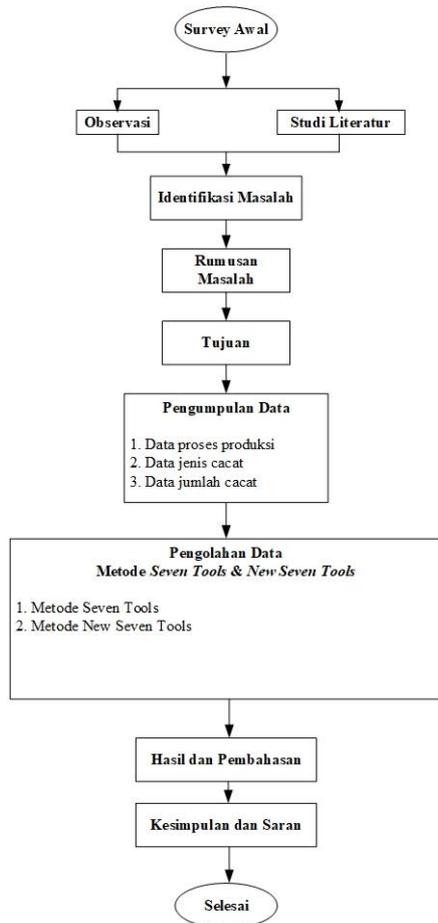
Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan *tools – tools* dari metode *seven tools* dan *new seven tools*. Adapun alat-alat tersebut dipaparkan, sebagai berikut:

Metode *seven tools*:

1. *Check sheet*
2. Diagram pareto
3. *Histogram*
4. *Scatter Diagram*
5. *Fishbone Diagram*
6. *Stratifikasi*
7. *Control Chart*

Metode *new seven tools*:

1. *Affinity Diagram*
2. *Interrelationship Diagram*
3. *Tree Diagram*
4. *Matrix Diagram*
5. *Matrix Data Analysis*
6. *Activity Network Diagram*
7. *Process Decision Program Chart (PDCP)*



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Seven Tools*

1. *Check sheet*

Checksheet pada penelitian ini digunakan untuk mengklasifikasikan jenis cacat dan jumlah cacat.

Tabel 1 *Checksheet*

Tanggal	Jumlah Produksi Gula (ton)	Jenis cacat (ton)		Jumlah Cacat (ton)	Persentase (%)
		Krikilan	Scrap Sugar (SS)		
03-15 Juni	12051	317	247	564	4,7
16-30 Juni	17269	438	323	761	4,4
01-15 Juli	13150	361	259	620	4,7
15-31 Juli	13787	324	277	601	4,4
01-15 Ag	12976	367	264	631	4,9
16-31 Ag	15788	406	326	732	4,6
01-15 Sept	15245	398	322	720	4,7
16-30 Sept	13726	342	291	633	4,6
01-15 Okt	15620	379	313	692	4,4
16-31 Okt	14300	362	314	676	4,7
Total	143912	3694	2936	6630	4,6

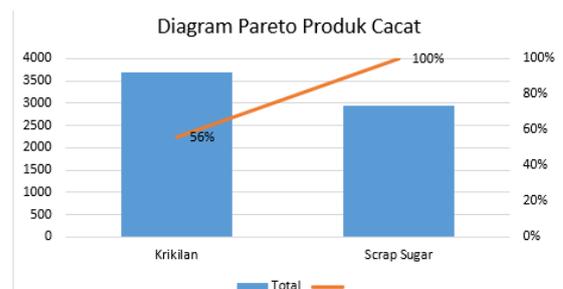
2. Diagram pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengetahui urutan masalah terbesar berdasarkan frekuensi yang didapatkan dari *check sheet*. Berikut merupakan data yang menunjukkan jumlah produk cacat, persentase dan persentase kumulatif produk cacat pada gula kristal putih.

Tabel 2 Jumlah Kecacatan

No	Jenis Kecacatan	Jumlah Kecacatan (ton)	Persentase Kecacatan (%)	Persentase Kumulatif (%)	Prioritas
1	Krikilan	3694	54	54	1
2	Scrap Sugar	2936	46	100	2
Total		6630	100		

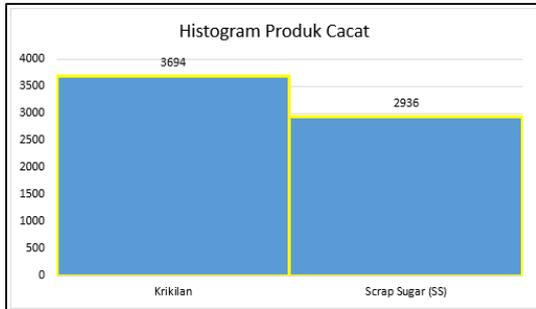
Masalah terbesar ditempatkan paling kiri, sedangkan masalah yang terkecil ditampilkan di sebelah kanan.



Gambar 2 Diagram Pareto

3. Histogram

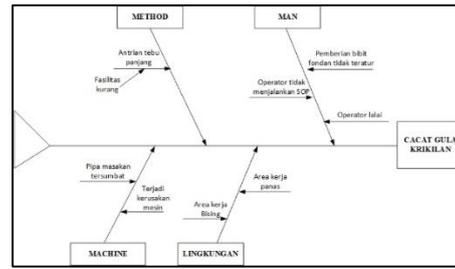
Histogram merupakan alat seperti diagram batang yang bertujuan untuk menunjukkan distribusi frekuensi dari produk cacat. Berikut jumlah data yang diperoleh dari jenis cacat Krikilan dan Scrap Sugar (SS).



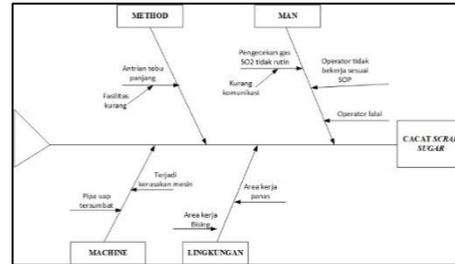
Gambar 3 Histogram

4. Fishbone Diagram

Diagram sebab akibat atau fishbone diagram adalah bagian dari seven tools yang digunakan untuk menganalisa penyebab-penyebab dari masalah utama yang terjadi. Permasalahan - permasalahan ini kemudian dianalisis untuk didapatkan usulan perbaikan.



Gambar 4 Fishbone Diagram Cacat Krikilan



Gambar 5 Fishbone Diagram Cacat Scrap Sugar

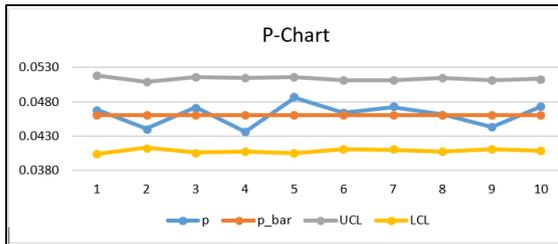
5. Control Chart

Dengan mengetahui kondisi proses produksi dari jumlah data penyimpangan produk maka dapat dihitung proporsi kecacatan produk gula kristal putih. Peta kendali ini juga digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan. Apabila melewati dari batas maka perlu dilakukan perbaikan.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Peta Kendali

Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	P	Proporsi Cacat	UCL	LCL
03-15 Juni	12051	564	0,0468	0,0461	0,0518	0,0403
16-30 Juni	17269	761	0,0441	0,0461	0,0509	0,0413
01-15 Juli	13150	620	0,0471	0,0461	0,0516	0,0406
15-31 Juli	13787	601	0,0436	0,0461	0,0514	0,0407
01-15 Ag	12976	631	0,0486	0,0461	0,0516	0,0405
16-31 Ag	15788	732	0,0464	0,0461	0,0511	0,0411
01-15 Sept	15245	720	0,0472	0,0461	0,0512	0,0410
16-30 Sept	13726	633	0,0461	0,0461	0,0514	0,0407
01-15 Okt	15620	692	0,0443	0,0461	0,0511	0,0410
16-31 Okt	14300	676	0,0473	0,0461	0,0513	0,0408
Total	143912	6630				

Dari hasil perhitungan pada tabel 3 diperoleh peta kontrol sebagai berikut:

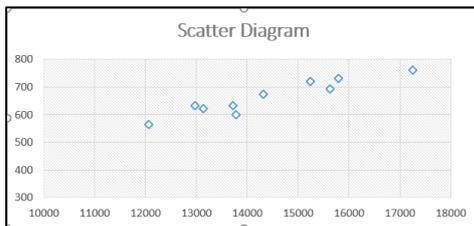


Gambar 6 P-Chart

Berdasarkan gambar 6 tidak ada proporsi yang melewati batas maka tidak perlu dilakukan perbaikan.

6. Scatter Diagram

Scatter Diagram pada penelitian ini digunakan untuk menentukan korelasi antar variabel. Variabel pada sumbu X menunjukkan jumlah cacat dalam periode Juni – Oktober 2021 dan variabel pada sumbu Y jumlah produksi.



Gambar 7 Scatter Diagram

7. Stratifikasi

Pengelompokan data dilakukan berdasarkan jenis cacat krikilan dan cacat scrap sugar.

Tabel 4 Stratifikasi

No	Jenis Cacat	Jumlah (ton)
1	Krikilan	3694
2	Scrap Sugar	2936
Total		6630

Metode New Seven Tools

1. Affinity Diagram

Affinity Diagram merupakan diagram yang dipakai untuk mengumpulkan permasalahan yang terjadi selama proses produksi gula kristal putih PG Kebon Agung yang didapat dari observasi dan hasil

wawancara terhadap pegawai yang terlibat dalam proses produksi tersebut. Kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis dari permasalahannya. Berikut ini adalah tabel daftar permasalahan penyebab cacat krikilan dan scrap sugar (SS) yang dihadapi PG Kebon Agung:

Tabel 5 Permasalahan Penyebab Cacat

No	Daftar Permasalahan
1	Pemberian bibit fondan tidak teratur
2	Operator tidak mengecek gas SO2 secara rutin
3	Alat temperatur tidak akurat
4	Mesin rusak
5	Pipa pan masakan tersumbat
6	Truk antrian tebu panjang
7	Suhu lingkungan kerja yang panas
8	Suara bising dari mesin
9	Operator lalai menjalankan SOP

Berdasarkan daftar permasalahan pada tabel 5 kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan faktor permasalahan sebagai berikut:

Manusia	Mesin / Tools
1. Operator lalai menjalankan SOP 2. Pemberian bibit fondan tidak teratur 3. Operator tidak mengecek gas SO2 secara rutin	1. Mesin rusak 2. Pipa pan masakan tersumbat
Metode	Lingkungan
1. Antrian tebu panjang	1. Suhu lingkungan kerja yang panas 2. Suara bising dari mesin

Gambar 8 Affinity Diagram

2. Interrelationship Diagram

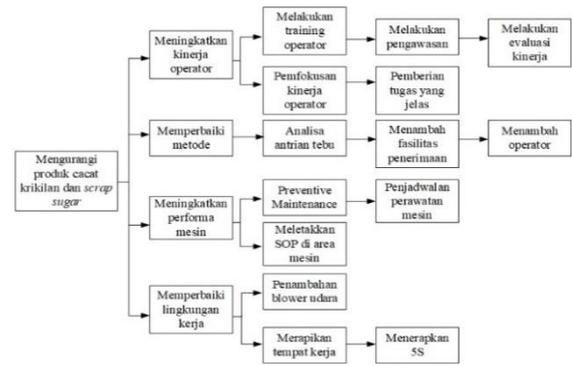
Interrelationship diagram ini digunakan untuk menemukan hubungan yang saling terkait antara sebab dan akibat permasalahan cacat produk.



Gambar 9 Interrelationship Diagram

3. Tree Diagram

Tree diagram digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang ada untuk dilakukan perbaikan agar kualitas yang diinginkan tercapai. Berdasarkan penyebab dan faktor terjadinya produk cacat yang sebelumnya telah dianalisis maka pada Gambar 10 adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi produk cacat krikilan dan scrap sugar.



Gambar 10 Tree Diagram

4. Matrix Diagram

Matrix diagram digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua atau lebih kelompok informasi.

Tabel 6 Matrix Diagram

Kesalahan Operator	■	▲	▲
Terjadi masalah mesin	●	■	●
Area kerja kurang nyaman	▲	●	■
Faktor Perbaikan	Meningkatkan Kinerja Operator	Meningkatkan performa mesin	Memperbaiki lingkungan kerja
Aktifitas			
Melakukan training operator	■	▲	●
Meletakkan SOP di area mesin	■	■	▲
Preventive maintenance	●	■	●
Penambahan blower udara	▲	●	■
Merapikan tempat kerja	▲	●	■
Melakukan pengawasan	■	●	▲

- = Sangat Berkaitan
- ▲ = Berkaitan
- = Tidak Berkaitan

5. Matrix Data Analysis

Adalah alat yang digunakan untuk mengambil data yang ditampilkan dalam matrix diagram berbentuk matriks dengan analisis data numerik untuk menghasilkan

komponen utama pengganti variabel yang berpengaruh pada suatu masalah.

Tabel 7 Matrix Data Analysis

Primary	Secondary	Nilai Penerapan	
		Kepentingan	Pabrik Gula
Meningkatkan kinerja operator	Melakukan training operator	2	2
	Melakukan pengawasan	3	3
	Meletakkan SOP di area mesin	3	2
Meningkatkan performa mesin	Preventive maintenance	3	3
	Melakukan pengecekan berkala	2	3
Memperbaiki lingkungan kerja	Merapikan tempat kerja	2	3
	Penambahan blower	2	2

Keterangan:

- 1: Belum dilakukan
- 2: Dilakukan
- 3: Sering dilakukan

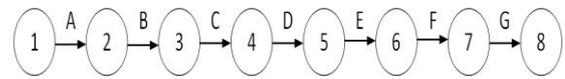
6. Activity Network Diagram

Activity Network Diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan dari berbagai proses atau aktivitas secara grafis.

Tabel 8 Activity Network Diagram

No	Proses Kerja	Kode	Awal
1	Material tebu ditimbang	A	-
2	Tebu digiling untuk mendapatkan nira	B	A
3	Proses pemurnian untuk memisahkan kotoran bukan gula yang terkandung dalam nira mentah	C	B
4	Proses penguapan untuk menguapkan air yang terkandung pada nira dan memperoleh nira dengan kekentalan tertentu	D	C
5	Proses masakan untuk mengkristalkan gula	E	D
6	Proses puteran untuk memisahkan kristal gula dari stroop	F	E
7	Proses finishing meliputi proses penyaringan, proses pembungkusan, dan penyimpanan	G	F
8	Penyimpanan	H	G

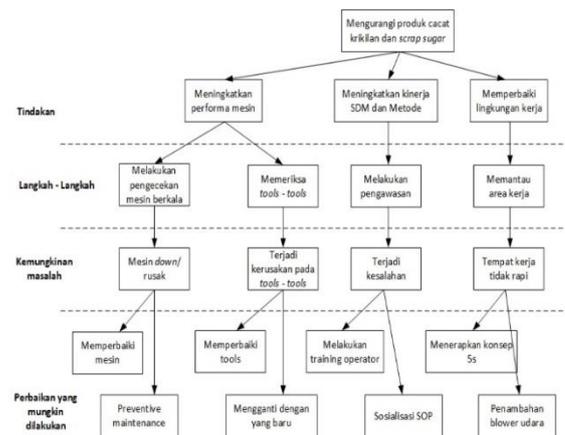
Berdasarkan tabel 8 dapat dibuat sebuah activity network diagram yang menunjukkan urutan proses kerjanya secara lebih jelas. Activity network diagram dari aktifitas tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 11 Activity Network Diagram

7. Process Decision Program Chart (PDCP)

Process Decision Program Chart (PDCP) ini digunakan untuk memetakan semua peristiwa dan kejadian yang mungkin terjadi setelah solusi yang didapat berdasarkan dari tree diagram yang telah dibuat kemudian dilakukan evaluasi pencegahan. Tahapan dari PDPC dimulai dari hasil tree diagram untuk mengantisipasi masalah yang mungkin timbul dan menyediakan cara mengatasi masalah tersebut terjadi. Analisa Process Decision Program Chart (PDCP) dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 12 Process Decision Program Chart (PDCP)

Usulan Perbaikan

Tabel 9 Usulan Perbaikan

No	Kategori	Masalah	Usulan Perbaikan
1	Man	Pemberian bibit fondan tidak teratur	Membuat <i>checksheet</i> pemberian bibit fondan
		Tidak mengecek gas	Menggunakan HT untuk

No	Kategori	Masalah	Usulan Perbaikan
		SO2 secara rutin karena kurang informasi	komunikasi antara operator pemurnian dan penguapan
		Tidak menjalankan SOP	Melakukan pengawasan
2	Machine	Terjadi kerusakan mesin	Melakukan <i>preventive maintenance</i>
		Pipa pemanasan tersumbat	Melakukan pengecekan mesin berkala
3	Method	Truk antrian tebu panjang	Penambahan fasilitas penerimaan
4	Environment	Suhu lingkungan kerja yang panas	Penambahan blower udara
		Suara bising dari mesin	Penggunaan earplug

Contoh usulan *checksheet* pemberian fondan

CHECKSHEET PEMBERIAN FONDAN	
NAMA OPERATOR :	PENGAWAS :
ID OPERATOR :	PARAF :
SHIFT KERJA :	
PEMBERIAN FONDAN	JAM
.....
.....
.....
.....

Gambar 13 Contoh usulan *checksheet*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan seperti berikut:

1. Kecacatan yang terjadi selama proses produksi gula sebesar 6630 ton dari total produksi sebesar 143912 ton dengan prosentase kecacatan sebesar 4,607%, dimana terdapat 2 jenis cacat yaitu cacat krikilan sebesar 3694 ton dan cacat scrap sugar sebesar 2936 ton.
2. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kecacatan antara lain faktor manusia operator tidak mengecek gas SO2 secara rutin, pemberian bibit fondan tidak teratur, untuk faktor mesin pipa

pan masakan tersumbat, terjadi kerusakan mesin, untuk faktor metode antrian tebu panjang dan untuk faktor lingkungan area kerja panas sehingga membuat operator cepat lelah dan menjadi kurang fokus.

3. Usulan perbaikan yang didapat dari penelitian ini adalah penggunaan *checksheet* fondan, melakukan pengawasan, penggunaan HT antar stasiun, *preventive maintenance*, penambahan blower.

Saran

Adapun saran yang bisa diberikan dari penelitian ini:

1. Perlu dilakukan pengawasan secara rutin pada proses produksi untuk memberikan arahan dan masukan kepada operator apabila bekerja tidak sesuai SOP.
2. Penelitian ini meneliti tingkat cacat dan faktor penyebab cacat pada proses produksi gula, diharapkan hasil penelitian ini dapat diterapkan untuk pekerjaan di waktu selanjutnya.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang dibahas adalah cacat yang dominan saja agar lebih detail.
4. Usulan perbaikan yang diberikan dari hasil penelitian ini nantinya dapat diaplikasikan di penelitian selanjutnya untuk mengetahui apakah rekomendasi perbaikan yang diberikan berdampak baik bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, Muchamad Akbar & Sunardi. 2020. *Analisis Kualitas Kapur Menggunakan Metode Quality Control Circle dan Seven Tools di PT. Timbul Persada*. Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi, Vol 1, No 5: 121-132.
- Ariani. 2003. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Aziza, Nurul & Fajar Bayu Setiaji. 2020. *Pengendalian Kualitas Produk Mebel Dengan Pendekatan Metode New Seven Tools*. Teknika: Engineering and Sains Journal, Vol 4, No 1, 27-34.
- Diniaty, D., & Sandi. 2016. *Analisis Kecacatan Produk Tiang Listrik Beton Menggunakan Metode Seven Tools dan New Seven Tools*. Jurnal Teknik Industri, Vol 2 No 2, 155-162.

- Erdhianto, Yoniv. 2021. *Analisa Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Kemasan Produk Gula Pasir PG Krembong dengan Metode Seven Tools*. Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I), ISSN: 2775-5630.
- Handoko, Andre. 2017. *Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Pendekatan PDCA dan Seven Tools Pada PT. Rosandex Putra Perkasa di Surabaya*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol. 6 No. 2.
- Haryanto, Endi & Ipin Novialis. 2019. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bos Rotor Pada Proses Mesin CNC Lathe Dengan Metode Seven Tools*. Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, Vol 8, No 1: 69-77, ISSN: 2581-0006.
- Idris, I., Ruri Aditya Sari, Wulandari, & Uthumporn. 2016. *Pengendalian Kualitas Tempe dengan Metode Seven Tools*. Jurnal Teknovasi: Vol 03, No 1, 66-80, ISSN: 2355-701X.
- Madeali, W. 2019. *Analisis Kualitas Produksi Tempe Dengan Metode Seven Tools di UD Maju Jaya*. JITMI, Vol 2, No 1, ISSN: 2620 – 5793.
- Merjani, A. 2020. *Analisa Tingkat Kecacatan Untuk Mengurangi Defect di Produksi Batako Dengan Metode Seven Tools dan PDCA*. Profisiensi: Vol.8 No.2; 188-196.
- Rahman A., Andre Valiant W., Moch. Bahril I. D. R., & Thifali Dhiwangkara. 2021. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roll Plastik Dengan Metode Seven Tools Guna Mengurangi Kecacatan di PT. Samudra Gemilang Plastindo*. Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I), ISSN: 2775-5630.
- Radianza, Jaka & Ismi Mashabai. 2020. *Analisa Pengendalian Kualitas Produksi dengan Menggunakan Metode Seven Tools Quality di PT. Borsya Cipta Communica*. Jurnal Industri & Teknologi Samawa (JITSA), Vol 1: 17-21.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Suryani, P., Yoyok Cahyono & Berliana Dita Utami. 2020. *Pengaruh Motivasi dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Produktifitas Kerja Pada Karyawan Bagian Produksi di PT. Tuntex Garment Indonesia*. Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR), Vol 1, No 1: 70-82.
- Yamit, Z. 2013. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Yogyakarta.
- Yusnita, Erni & Riana Puspita. 2020. *Analisa Pengendalian Kualitas Paving Block dengan Metode New Seven Tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara*. JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering), 4 (2): 138 – 147, ISSN2549-6336.
- Zakariya, Y., Muhammad Fuad Fauzul Mu'tamar & Khoirul Hidayat. 2020. *Pengendalian Mutu Produk Air Minum Kemasan Menggunakan New Seven Tools Studi Kasus di PT. DEA*. REKAYASA, 13(2): 97-102, ISSN: 2502-5325.