

Usulan perbaikan Kualitas Produk Kaos Sablon dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure And Effect Analysis (FMEA)

Muhammad Iqbal ALB*, Iyan Bachtiar

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*Iqbalalbatami.99@gmail.com, iyanbachtiar1806@gmail.com

Abstract. UMKM Ngablue is UMKM engaged in clothing convection including shirts, screen printing shirts, polo shirts, vests and jackets. complaints from customers in terms of product quality produced by UMKM will affect the level of customer confidence itself. Complaints obtained from customers include the results of cut materials that do not match the pattern, which is around 18.37%, screen printing images that do not match 24.06%, dirty shirts caused by screen printing ink 23.27%, dirty shirts caused by table glue 19.68% and untidy sewing results 21.10% . The total percentage of defects obtained is about 1.04% of the total produced 169,325 pcs. Therefore the Fault Tree Analysis (FTA) method is used as an effort to identify the causes of failure, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to determine priority repairs based on the RPN value. From the observations found. the causes of defects are caused by human factors, the tools used, and the material used and it is found that the type of defect that has the largest RPN value is in the potential failure mode of the screen printing image which is not suitable which is caused by stretchy calcl paper getting an RPN value of 224, so the cause This potential should be prioritized. then the determination of the proposed improvement is carried out using 5W+1H. Proposed improvements to reduce defective products for screen printing t-shirts, namely companies must increase supervision for workers, provide sufficient rest time, conduct regular training, make displays at screen printing work stations, replace cutting machine blades and improve machine maintenance.

Keywords: *Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis, Disability, 5W1H.*

Abstrak. UMKM Ngablue merupakan UMKM yang bergerak di bidang konveksi pakaian diantaranya seperti kemeja, kaos sablon, kaos polo, rompi dan jaket. komplain dari pelanggan dalam segi kualitas produk yang di hasilkan oleh UMKM akan mempengaruhi tingkat kepercayaan pelanggan itu sendiri. Komplain yang di peroleh dari pelanggan diantaranya yaitu hasil potongan bahan tidak sesuai pola yaitu sekitar 18.37% , gambar sablon tidak sesuai 24.06%, kaos kotor disesbabkan karena tinta sablon 23.27%, kaos kotor disesbabkan karena lem meja 19.68% dan hasil jahitan tidak rapih 21.10%. Hasil persentase total kecacatan yang diperoleh yaitu sekitas 1.04% dari total yang di produksi 169.325 pcs. Oleh karena itu metode Fault Tree Analysis (FTA) digunakan sebagai upaya untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kegagalan, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN. Dari hasil pengamatan yang ditemukan. faktor penyebab terjadinya kecacatan disebabkan oleh faktor manusia, alat yang digunakan, dan bahan materila yang digunakan dan didapatkan jenis kecacatan yang memiliki nilai RPN terbesar yaitu pada mode kegagalan potensial gambar sablon tidak sesuai yang disesbabkan oleh kertas kalkil melar mendapatkan nilai RPN sebar 224, sehingga penyebab potensial ini yang harus di prioritaskan. selanjutnya penentuan usulan perbaikan dilakukan dengan menggunakan 5W+1H. Usulan perbaikan untuk mengurangi produk cacat kaos sablon yaitu perusahaan harus melakukan peningkatan pengawasan bagi para pekerja, pemberian waktu istirahat yang cukup, mengadakan pelatihan rutin, membuat display di stasiun kerja penyablonan, mengganti mata pisau mesin potong dan meningkatkan perawatan pada mesin.

Kata Kunci: *Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis, Kecacatan, 5W1H.*

A. Pendahuluan

UMKM Ngablue adalah UMKM yang memproduksi berbagai macam jenis produk pakaian. Jenis-jenis produk yang dihasilkan UMKM diantaranya adalah kaos sablon atau kaos bergambar, kemeja, jaket dan rompi. UMKM Ngablue adalah salah satu UMKM yang membutuhkan kualitas pada produknya, kualitas yang diperoleh dari hasil produksi belum bisa memberikan apa yang menjadi hal mutlak kepuasan dan memaksimalkan kebutuhan pelanggan, karena masih memiliki beberapa kendala untuk menjalankan usahanya.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di UMKM Ngablue yaitu banyaknya permintaan yang didapat dari pelanggan sehingga terdapat kendala yang sering dialami oleh UMKM. Kendala yang sering dialami yaitu banyaknya komplain yang di dapat oleh UMKM dalam segi kualitas produk yang dihasilkan. Komplain yang sering diterima oleh UMKM diantaranya yaitu hasil potongan bahan tidak sesuai pola, gambar sablon tidak sesuai pesanan, kaos kotor disebabkan oleh tinta sablon, kaos kotor disebabkan oleh lem meja dan hasil jahitan tidak rapih.

Disajikan data jumlah produksi, jumlah kaos cacat (QC), jumlah kaos dikembalikan, dan total kaos cacat serta persentase dari masing-masing jumlah kaos cacat (QC), jumlah kaos dikembalikan, dan total kaos cacat dari produk kaos sablon yang dihasilkan UMKM Ngablue pada bulan Januari 2020- Agustus 2021 yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Produksi dan produk cacat pada Bulan Januari 2020- Agustus 2021

Data Total Kecacatan Konveksi Ngablue						
No	BLN & TGL Pendataan	Jumlah produksi	Jumlah kaos yang teridentifikasi cacat pada bagian pemeriksaan	Jumlah kaos yang di kembalikan oleh pelanggan	Total Kaos yang mengalami Cacat (Pcs)	Persentase Cacat
1	Jan-20	13,399	23	63	86	0.64
2	Feb-20	11,346	16	82	98	0.86
3	mar-23	11,627	31	61	92	0.79
4	Apr-20	9,563	36	117	153	1.60
5	Mei- 20	10,327	21	59	80	0.77
6	Jun-21	8,638	15	51	66	0.76
7	Jul-20	9,526	19	71	90	0.94
8	Agu- 20	7,525	11	61	72	0.96
9	Sep-20	8,639	34	68	102	1.18
10	Okt-20	9,027	17	55	72	0.80
11	Nov-20	11,026	35	108	143	1.30
12	Des- 20	6,426	10	57	67	1.04
13	Jan-19	6,524	18	58	76	1.16
14	Feb-20	8,742	22	59	81	0.93
15	Mart- 20	5,427	10	54	64	1.18
16	Apr-25	7,107	23	29	52	0.73
17	Mei- 21	5,251	11	56	67	1.28
18	Jun-20	7,112	24	65	89	1.25
19	Jul-24	6,032	18	46	64	1.06
20	Agu- 20	6,061	27	68	95	1.57
Total		169,325	421	1288	1758	1.04

Sumber: Divisi Produksi UMKM Ngablue (2021)

Terkait dengan permasalahan yang terjadi, penelitian dilakukan agar dapat memberikan usulan perbaikan bagi perusahaan dalam mengatasi UMKM mengenai produk cacat. UMKM tersebut harus segera diatasi agar kinerja dari UMKM tidak menurun dalam memenuhi permintaan konsumen serta perusahaan tetap dapat menjaga loyalitas konsumen. Permasalahan yang terjadi dapat diatasi dengan melakukan penerapan metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis pada kegiatan produksi di UMKM Ngablue.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditentukan rumusan masalah dan tujuan penelitian sebagai berikut:

Rumusan masalah:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kecacatan pada produk kaos sablon yang diproduksi oleh UMKM Ngablue?
2. Apa faktor yang menjadi prioritas penyebab kecacatan produk kaos sablon di UMKM Ngablue?
3. Bagaimana rancangan perbaikan terhadap proses produk kaos sablon dengan faktor penyebab prioritas kecacatan di UMKM Ngablue?

Tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan produk kaos sablon di UMKM Ngablue.
2. Mengidentifikasi Penyebab kecacatan yang menjadi prioritas pada produk kaos sablon di UMKM Ngablue.
3. Membuat usulan perbaikan berdasarkan penyebab kecacatan yang menjadi priotitas untuk mengurangi terjadinya kecacatan pada produk kaos sablon di UMKM Ngablue.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengurangi terjadinya produk menjadi cacat dan meningkatkan kualitas produk kaos sablon di UMKM Ngablue. Hal tersebut dapat dicapai dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* dan *Failure Mode and Effect Analysis*.

Metode *Fault Tree Analysis* merupakan pendekatan secara deduktif yang dilakukan dengan cara melihat serta menganalisis berbagai cara kegagalan sistem yang dapat terjadi dan dimana tempat kemungkinan munculnya kegagalan. Tujuan utama dari analisis pohon kesalahan adalah untuk mengidentifikasi perubahan yang dapat mengurangi atau menghilangkan kemungkinan gagal. Sedangkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* merupakan prosedur untuk menggambarkan berbagai macam potensi kegagalan pada suatu sistem yang kemudian dianalisis untuk mengetahui efeknya terhadap sistem tersebut, sehingga dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahannya. Jika hasilnya parah, kegagalan diprioritaskan ketika hasilnya muncul dan dapat dengan mudah dideteksi.

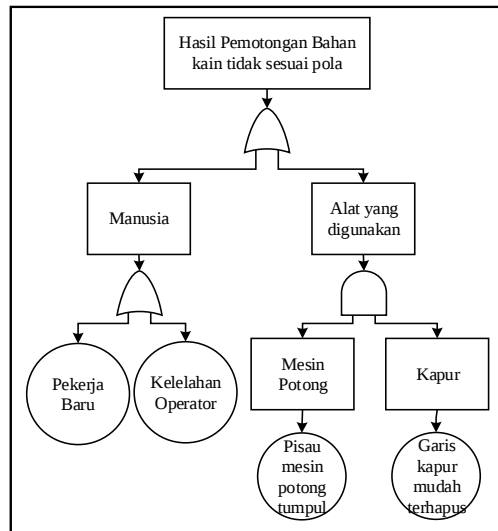
Data yang dibutuhkan dalam proses pengolahan data dikumpulkan melalui hasil observasi. Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan secara langsung di perusahaan. Adapun beberapa data yang termasuk data primer yaitu Penyebab terjadinya kecacatan pada produk dan proses kegiatan produksi. Data sekunder diperoleh dari narasumber atau data yang sudah ada dari UMKM, data sekunder yang dibutuhkan yaitu Gambaran umum UMKM, Data jumlah produksi, data jumlah produk cacat dan data jenis-jenis kecacatan.

Tahapan pengolahan data dilakukan menggunakan metode FTA dan FMEA. tahapan pada metode FTA menentukan *Top Event* adalah sumber cacat yang sedang terjadi di UMKM. Penentuan *Gate*, *Gate* menjadi simbol penyambung antara *event* sebelumnya dengan *event* setelahnya. Penentuan *Basic Event*, *besic event* ini adalah penyebab masalah yang paling dasar. Selanjutnya penerapan metode FMEA bertujuan untuk menentukan kecacatan mana yang harus di prioritaskan. Tahapan pada metode ini penentuan nilai (SOD) *Severity*, *Occurance* dan *Detaction*. Selanjutnya menghitung nilai RPN dengan cara *Severity* x *Occurance* x *Detaction*. Tahapan akhir pada penelitian ini terdiri dari analisis dan kesimpulan.

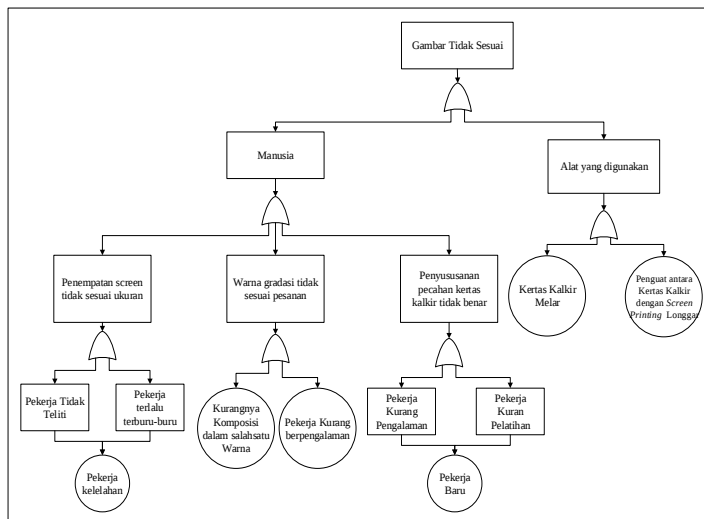
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap menentukan penyebab kegagalan diawali dengan mengidentifikasi penyebab kegagalan, kemudian penentuan nilai reting skala *Severity*, *Occurance*, *Detaction*, menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN), dan memberikan solusi menggunakan 5W1H.

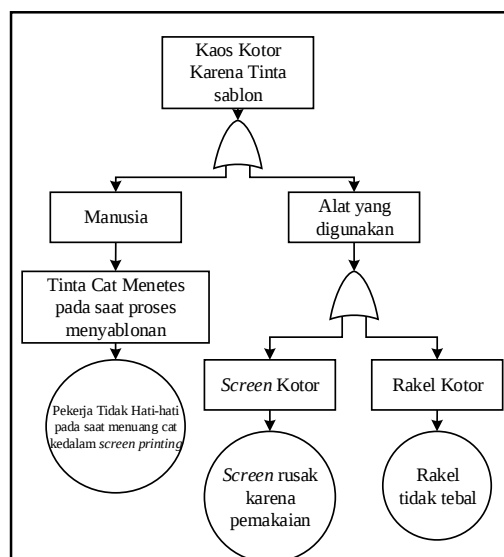
Mengidentifikasi penyebab kegagalan menggunakan metode FTA, mulai dari jenis kecacatan hasil potongan bahan tidak sesuai pola, gambar sablon tidak sesuai pesanan, kaos kotor disebabkan oleh tinta sablon, kaos kotor disebabkan oleh lem meja dan hasil jahitan tidak rapih. Gambar 1. Sampai dengan Gambar 5. Menunjukkan gambar FTA hasil potongan bahan tidak sesuai pola, gambar sablon tidak sesuai pesanan, kaos kotor disebabkan oleh tinta sablon, kaos kotor disebabkan oleh lem meja dan hasil jahitan tidak rapih.



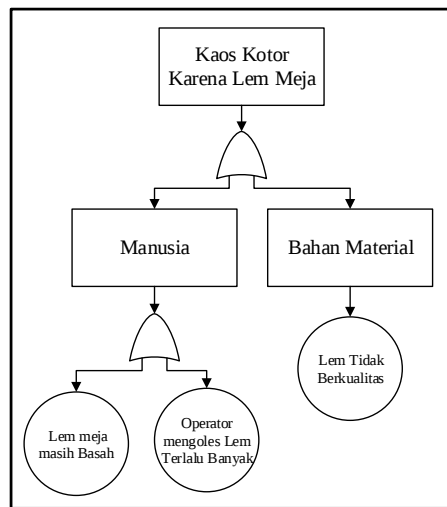
Gambar 1. FTA Hasil potongan bahan tidak sesuai pola



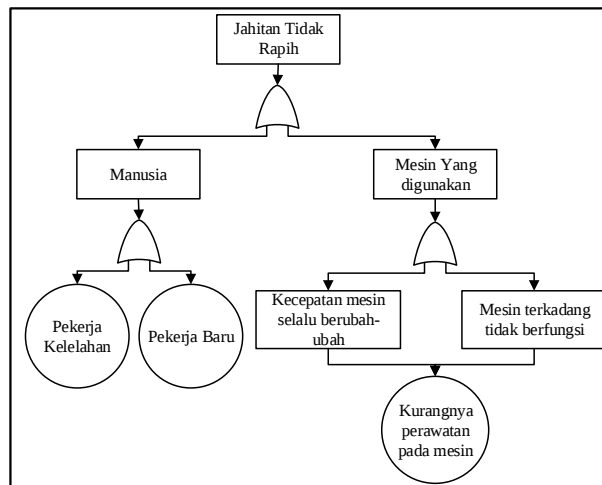
Gambar 2. FTA Hambar sablon tidak sesuai



Gambar 3. FTA Kaos kotor disebabkan oleh tinta sablon



Gambar 4. FTA Kaos kotor disebabkan oleh lem meja



Gambar 5. FTA Jahitan tidak rapih

Berdasarkan Gambar 1. Sampai dengan Gambar 5. Basic Event yang diperoleh adalah akar penyebab masalah dari Top Event.

Penentuan nilai Severity

Tahap penentuan nilai severity bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keseriusan kecacatan pada produk kaos sablon. Nilai ini didapat dengan cara berdiskusi bersama kepala produksi dengan melihat tabel panduan skala reteng Severity. Berikut adalah hasil reteng skala severity dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai skala *Severity*

<i>Function/ Proses</i>	<i>Potential Failure Mode (Mode Kegagalan Potensial)</i>	<i>Potential Failure Effect (Efek Kegagalan Potensial)</i>	<i>Severity (SEV)</i>
Memotong Bahan	Hasil potongan bahan kain tidak sesuai pola	Kain tidak dapat diproses lebih lanjut terkecuali ketidak sesuaian pada bagian potongan yang lebih besar dapat dilakukan pemotongan ulang menjadi bagian kecil	6
Penyablonan	Gambar sablon tidak sesuai pesanan	kaos sablon tidak dapat dikirim kepada pelanggan apabila gambar sablon yang di buat salah atau tidak sesuai dengan gambar pesanan pelanggan.	8
	Kaos kotor yang disebabkan oleh tinta sablon	kaos sablon terdapat bercak tinta cet tidak dapat di proses lebih lanjut, karena bercak cet dan lem meja adalah noda pada kaos yang tidak bisa dihilangkan.	6
	Kaos kotor yang disebabkan oleh lem meja	kaos sablon terdapat bercak lem meja tidak dapat di proses lebih lanjut, karena bercak lem meja adalah noda pada kaos yang tidak bisa dihilangkan.	6
Menjahit	Jahitan tidak rapih	Jahitan tidak rapih akan mempengaruhi ketahanan bentuk pada pola kaos terkecuali operator mengetahui hasil jahitan yang dilakukan tidak rapih maka dapat melakukan proses penjahitan ulang.	5

Penentuan Nilai *Occurance*

Nilai *Occurance* bertujuan agar bisa mengetahui tingkat keseriusan pada produk yang mengalami cacat. Proses perhitungan rasio kecacatan dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi}} =$$

$$\frac{323}{169.325} = 524$$

$$= 1:524$$

Langkah selanjutnya penentapan nilai reting skala *occurance* dengan cara melihat panduan reting skala *occurance*. Berdasarkan hasil perhitungan rasio kecacatan diatas dengan nilai 1:524 maka reting skala yang diperoleh yaitu 4 yang bisa diartikan dengan kegagalan dapat terjadi dari waktu ke waktu. Hasil reting skala *Occurance* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Reting Skala *Occurance*

<i>Function/ Proses</i>	Jenis Cacat	<i>Occurrence (OCC)</i>
Memotong Bahan	Hasil potongan bahan kain tidak sesuai pola	4
Penyablonan	Gambar sablon tidak sesuai pesanan	4
	Kaos kotor yang disebabkan oleh tinta sablon	4
	Kaos kotor yang disebabkan oleh lem meja	4
Penjahitan	Jahitan tidak rapih	4

Penentuan nilai *Detaction*

Tahap penentuan nilai *Detaction* bertujuan untuk nilai sistem kontrol yang sedang dijalankan oleh UMKM. Nilai ini didapat dengan cara berdiskusi bersama kepala produksi dengan melihat tabel panduan skala reting *Detaction*. Berikut adalah hasil reting skala *Detaction* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Reting skala *Detaction*

<i>Function/ Proses</i>	<i>Potential Failur Mode (Mode Kegagalan Potensial)</i>	<i>Potential Causes (Penyebab Potensial)</i>	<i>Current Control (Proses Kontrol)</i>	<i>Detection (DET)</i>
Pemotongan	Hasil potongan bahan kain tidak sesuai pola	Pekerja Baru	Tidak ada jadwal pelatihan rutin	5
		Kelelahan operator	Pengawasan dari kepala produksi	6
		Pisau mesin potong tumpul	Pengecekan komponen pada mesin	6
		Garis kapur mudah terhapus	pengecekan dari setiap tahapan proses	3
Penyablonan	Gambar sablon tidak sesuai pesanan	Pekerja Kelelahan	Kurangnya pengawasan	6
		Kurangnya komposisi dalam salah satu warna	Kurangnya pengecekan	5
		Pekerja kurang berpengalaman	Tidak ada jadwal pelatihan rutin	5
		Pekerja Baru	Tidak ada jadwal pelatihan rutin	5
	Gambar sablon tidak sesuai pesanan	Kertas kalkir mekar	Pengecekan alat sablon secara berkala	7
		Logarnya penguat antara <i>screen</i> dengan kertas kalkir	Pengecekan alat sablon secara berkala	6
	Kaos kotor yang disebabkan oleh tinta sablon	Pekerja tidak hati-hati pada saat menuangkan cat pada <i>screen</i>	Kurangnya pengawasan	6
		Screen rusak karena pemakaian	tidak ada jadwal pengecekan alat sablon	3
		Rakel kurang tebal	kurangnya pengecekan pada material	3
	Kaos kotor yang disebabkan oleh lem meja	Lem meja masih keadaan basah	kurangnya pengecekan lem pada meja	2
		Operator mengoles lem terlalu banyak	kurangnya pengawasan dari kepala produksi	2
		Lem tidak berkualitas	kurang pengecekan pada barang material	3
Penjahitan	Jahitan tidak rapih	Pekerja kelelahan	Kurang pengawasan dari kepala produksi	6
		Pekerja Baru	tidak ada jadwal pelatihan	5
		Kurangnya perawatan pada mesin	Kurang memerhatikan kondisi mesin	3

Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Tahap perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui penyebab kegagalan mana yang harus lebih dulu di prioritaskan untuk di perbaiki. Hasil nilai RPN didapat dengan cara sebagai berikut:

$$RPN = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection}$$

Langkah selanjutnya menentukan *Rank* dari mulai nilai RPN terbesar hingga terkecil. Berikut adalah nilai RPN yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Risk Priority Number (RPN)

Function/ Proses	Potential Failur Mode (Mode Kegagalan Potensial)	Potential Failures Effect (Efek Kegagalan Potensial)	Severity	Occurrence	Potential Causes (Penyebab Potensial)	Current Control (Proses Kontrol)	Detection	RPN	Rank
Pemotongan	Hasil potongan bahan kain tidak sesuai pola	Kain tidak dapat diproses lebih lanjut terkecuali ketidak sesuaianya pada bagian potongan yang lebih besar dapat dilakukan pemotongan ulang menjadi bagian kecil.	6	4	Pekerja Baru	Tidak ada jadwal pelatihan rutin	5	120	10
					Kelelahan operator	Pengawasan dari kepala produksi	6	144	7
					Pisau mesin potong tumpul	Pengecekan komponen pada mesin	6	144	7
					Garis kapur mudah terhapus	pengecekan dari setiap tahapan proses	3	72	13
Penyablonan	Gambar sablon tidak sesuai pesanan	Hasil sablon tidak sesuai akan mempengaruhi tingkat kepercayaan pada pelanggan menjadi berkurang	8	4	Pekerja Kelelahan	Kurangnya pengawasana	6	192	2
					Kurangnya komposisi dalam salah satu warna	Kurangnya pengecekan	5	160	4
					Pekerja kurang berpengalaman	Tidak ada jadwal pelatihan rutin	5	160	4
					Pekerja Baru	Tidak ada jadwal pelatihan rutin	5	160	4
					Kertas kalkir melar	Pengecekan alat sablon secara berkala	7	224	1
					Longarnya penguat antara screen dengan kertas kalkir	Pengecekan alat sablon secara berkala	6	192	2

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Faktor Penyebab produk menjadi cacat diantaranya yaitu berseumber dari faktor manusia, mesin yang digunakan, alat yang digunakan dan bahan material yang digunakan.
2. Penyebab kecacatan yang menjadi prioritas utama yaitu pada mode kegagalan gambar sablon tidak sesuai dengan pesanan pelanggan dan penyebab potensial yang dimiliki yaitu kertas kalkir yang mengalami melar dengan didapatkan nilai Risk Priority Number (RPN) SEBESAR 224. Sehingga penyebab potensial ini yang harus lebih dulu diprioritaskan.
3. Adapun perbaikan yang diusulkan dalam penelitian ini yaitu: Melakukan peningkatan pengawasan, Memberi waktu istirahat yang cukup bagi para pekerja, Pembuatan display campuran warna gradasi tinta sablon, Mengadakan pelatihan rutin, Mengganti pisau mesin potong dan meningkatkan perawatan pada mesin.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapa Iyan Bachtiar S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan ilmu serta arahan selama proses bimbingan penelitian. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pihak UMKM Ngablue yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan dan memberikan banyak informasi untuk kebutuhan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Armstrong, P., dan Kotler., 1997. Prinsip-prinsip pemasaran. Edisi keduabelas. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- [2] Besterfeld dan Others., 2010. Total Quality Management (Credit 4). Rai Tecnology University.
- [3] Blanchard, B. S., dan Blyler, J. E., 2016. System engineering management. Edisi 5 New Jersey: John Wiley & Sons.
- [4] Carter, R. 1993. Quality Assurance and Quality Control Guidelines.
- [5] Pyzdek, T., dan Keller, P., 2013. The handbook for quality management. Edisi 2. New York: Marcel Dekker.
- [6] Ross, V. K. O., dan Joel. E., 2005. Total Quality Management. CRC Press.
- [7] Tague, N. R., 2005. The Quality Tulbox. Edisi 2. American Sosiality For Quality (ASQ)
- [8] Rohman Aji Saeful, R. Muhammad Chaznin (2022). Peningkatan Throughput Garmen melalui Perbaikan Stasiun Kerja Bottleneck dengan Theory of Constraint. Jurnal Riset Teknik Industri 2(2). 99 – 108. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1138>