

**OPTIMALISASI PENENTUAN MODE KEGAGALAN *DEFECT*  
DOMINAN PADA *IN CHECK BUFFING PANEL UP* DENGAN  
PENERAPAN METODE FMEA-TOPSIS DAN FMEA-SAW**

(Studi Kasus : PT YAMAHA INDONESIA)

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Agus Fuad Mustafa

No Mahasiswa : 14522065

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2018**



PT. YAMAHA INDONESIA  
Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung  
Jakarta 13930 Indonesia, PO. Box. 1190/JAT  
Telp. : (82 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

## SURAT KETERANGAN

No. : 380 /YI/ PKL /VIII/2018

Kami yang bertandatangan dibawah ini, Bagian Human Resource Development (HRD) PT. YAMAHA INDONESIA dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : AGUS FUAD MUSTAFA  
Nomor Induk Mahasiswa : 14522065  
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI  
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI  
Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan dalam rangka penyusunan Tugas Akhir dengan Judul "*Optimalisasi Penentuan Mode Kegagalan Defect Pada In Check Buffering Panel UP Dominan dengan Penerapan Metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-WSM*". Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 01 Maret 2018 sampai dengan Tanggal 31 Agustus 2018. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Agustus 2018

HRD Department  
PT. YAMAHA INDONESIA



Kalkausar Chalid  
Manager

CC: - Arsip

### PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui bahwa karya ini yang berjudul **“Optimalisasi Penentuan Mode Kegagalan Defect Dominan Pada In Check Buffing Panel UP dengan Penerapan Metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW”** adalah hasil karya saya sendiri terkecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 10 September 2018



Agus Fuad Mustafa

(14522065)

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**OPTIMALISASI PENENTUAN MODE KEGAGALAN *DEFECT* DOMINAN PADA *IN CHECK BUFFING PANEL UP* DENGAN PENERAPAN METODE FMEA-TOPSIS DAN FMEA-SAW**  
(Studi Kasus : PT YAMAHA INDONESIA)

**TUGAS AKHIR**



Menyetujui

(Harwati, S.T., M.T)

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**OPTIMALISASI MODE KEGAGALAN DEFFECT DOMINAN PADA IN CHECK  
BUFFING PANEL UP DENGAN PENERAPAN METODE FMEA-TOPSIS DAN  
FMEA-SAW**

**(Studi Kasus : PT. YAMAHA INDONESIA)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:  
Nama : Agus Fuad Mustafa  
NIM : 14 522 065  
Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 10 September 2018

Tim Penguji

Harwati, S.T., M.T.  
Ketua

Samsudin Dede Sunarya, CBM  
Penguji 1

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.  
Penguji 2

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas Islam Indonesia



Dr. T. M. Mawan, S.T., M.M.

Handwritten signatures of the examiners and the student, with horizontal lines indicating the signature positions.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, ku persembahkan karya kecilku ini untuk semua orang-orang yang aku sayangi:

1. Papa terimakasih selalu ada untukku, selalu mengerti posisiku, tak pernah lelah untuk selalu mendoakanku. Maaf pa, selama ini aku selalu merepotkanmu, selalu membuatmu bersedih, maaf aku belum bisa menjadi yang terbaik, belum mampu untuk membahagiakanmu. Sampai detik ini aku masih berusaha untuk menggapai cita-citaku untuk selalu membahagiakanmu, I LOVE YOU PA.
2. Mama terimakasih atas segala nasehat mama, perhatian mama, kasih sayang mama sama aku. Maaf aku belum bisa menjadi anak yang dapat dibanggakan, maaf aku masih sering membuat mama jengkel, kesal, dan marah. Ma makasih atas segalanya yang telah mama berikan kepadaku, I LOVE YOU MA.
3. Mbak Chalim, alm.mbak Arya, mbak Olive, dan mbak Tya terimakasih banyak selalu menjadi pelindung buat aku, selalu ada buat aku. Maaf selama ini belum mampu menjadi adek yang membanggakan untuk kalian. Kalian benar benar kakak-kakakku yang terhebat, teruntuk alm.mbak Arya terimakasih telah menemani hiduku walau hanya sebentar, terimakasih telah mengajarkanku kesabaran, ketekunan, I LOVE YOU MY SISTER.
4. Untuk Divya, Al-Fatih, Davyo, dan Ayubi makasih ya sudah hadir dikehidupan om. Makasih sudah mewarnai hidup om, maaf kalo om belum bisa buat kalian bangga memiliki om Fuad. Jadi anak-anak yang soleh dan solehah ya I LOVE YOU MY NEPHEW.
5. Untuk keluarga besar bani Wakidi, makasih sudah mengajarkanku banyak hal dari segi agama maupun pandangan kehidupan.
6. Untuk keluarga batch 6 magang PT. Yamaha Indonesia terimakasih telah memberikan pelajaran yang banyak, dan terimakasih untuk selalu ada.
7. Untuk Rahma dan Tamara thanks bgt dah jadi cacat, makasih bgt udah outlier, kalian best bangetlah dududu, I LOVE YOU.

## **MOTTO**

*Segala yang indah belum tentu baik, namun segala yang baik sudah tentu indah*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, puji syukur selalu terpanjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir di PT. Yamaha Indonesia dengan judul "**Optimalisasi Penentuan Mode Kegagalan Defect Dominan Pada In Check Buffing Panel UP dengan Penerapan Metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW**".

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada jurusan Teknik Industri fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Akhirnya dengan segala kerendahan hati izinkanlah peneliti untuk menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa membesarkan motivasi dalam rangka menyelesaikan laporan ini. Untuk ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., PhD. selaku ketua prodi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Harwati, S.T., M.T, selaku pembimbing laporan Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan kepada saya.
4. Keluarga Bani Suharjono yang menjadi penyemangat peneliti selama menjalani hidup sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. PT. Yamaha Indoensia yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang telah memudahkan peneliti dalam menjalankan penelitian sekaligus mengerjakan laporan Tugas Akhir.
6. Teman seperjuangan magang Yamaha batch VI Jurusan Teknik Industri yang selalu saling support dalam menjalankan keseharian saat magang.
7. Buat Rahma dan Tamara makasih banget udah menjadi penghiburku saat magang.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan dalam Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis memohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya serta dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 10 September 2018



Agus Fuad Mustafa



## ABSTRAK

Produktifitas merupakan salah satu elemen pokok dalam dunia industri. Peningkatan produktifitas selalu menjadi fokus dari semua industri yang ada untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Usaha dalam peningkatan produktifitas selalu erat kaitannya dengan peningkatan kualitas. Sehingga produktifitas dan kualitas memiliki hubungan berbanding lurus, mengingat kualitas mempengaruhi jumlah output yang dijadikan bahan dalam perhitungan produktifitas. Dalam upaya peningkatan produktifitas produksi kelompok kerja *buffing panel UP* diperlukan sumbangan terkait pengurangan jumlah temuan atau *defect* pada bagian *in check*. Berdasarkan pengolahan data *in check buffing panel UP*, terdapat 2 jenis temuan yang dominan yaitu kotor (18,53%) dan *muke edge* (17,21%). Dari 2 jenis defect yang dominan dilakukan analisis lebih mendalam dengan menggunakan metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW yang memberikan hasil *ranking* sama pada setiap mode kegagalan tetapi memberikan nilai prioritas yang berbeda. Untuk *defect* kotor didapatkan mode kegagalan dominan yaitu handling yang kurang steril dengan analisis adanya perpindahan kabinet yang melewati ruang terbuka. Untuk defect *muke permukaan* didapatkan mode kegagalan dominan yaitu ketebalan dari cat bagian *edge* yang tidak standar dengan analisis digunakannya sampel pada pengecekan ketebalan bagian *edge*, sehingga potensi kabinet dengan ketebalan bagian *edge* tidak standar dapat lolos ke proses *sanding*.

**Kata Kunci:** Kualitas, *Failure Mode and Effect Analysis*, TOPSIS, SAW

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>1.6 Sistematis Penelitian.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB II.....</b>	<b>9</b>
<b>KAJIAN LITERATUR .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Kajian Induktif.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Kajian Deduktif.....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Definisi Kualitas.....	12
2.2.2 Hubungan Kualitas dan Produktivitas.....	13
2.2.3 Diagram Pareto.....	14
2.2.4 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....	15
2.2.5 <i>TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)</i> .....	19
2.2.6 <i>Simple Additive Weighting (SAW)</i> .....	23
2.2.7 Isikawa Diagram .....	24
2.2.8 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	26
<b>BAB III.....</b>	<b>31</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Fokus Kajian dan Tempat.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 Metode Penelitian.....</b>	<b>32</b>

<b>3.3</b>	<b>K-Chart Penelitian .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4</b>	<b>Penentuan Sumber Data.....</b>	<b>34</b>
3.4.1	Data Primer .....	34
3.4.2	Data Sekunder .....	34
<b>3.5</b>	<b>Flow Chart .....</b>	<b>35</b>
<b>BAB IV .....</b>		<b>38</b>
<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>Profil Perusahaan.....</b>	<b>38</b>
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	38
4.1.2	Struktur Organisasi.....	40
4.1.3	Visi dan Misi Perusahaan .....	41
4.1.4	Jenis dan Model Produksi .....	41
<b>4.2</b>	<b>Pengumpulan Data.....</b>	<b>42</b>
4.2.1	Jenis <i>Defect</i> .....	43
4.2.2	Jumlah <i>Defect</i> .....	44
<b>4.3</b>	<b>Pengolahan Data.....</b>	<b>47</b>
4.3.1	Analisis Diagram Pareto .....	47
4.3.2	Analisis Diagram Isikawa .....	50
4.3.3	Pembobotan Analytical Hierarchy Process (AHP) .....	57
4.3.4	Pembobotan Kriteria Failure Mode Effect and Analisis (FMEA) .....	60
4.3.5	Perhitungan Nilai RPI Dengan Pendekatan TOPSIS .....	64
4.3.6	Perhitungan Nilai RPN Dengan Pendekatan SAW .....	72
<b>BAB V .....</b>		<b>78</b>
<b>PEMBAHASAN.....</b>		<b>78</b>
<b>5.1</b>	<b>Analisis Diagram Pareto.....</b>	<b>78</b>
<b>5.2</b>	<b>Analisis Diagram Isikawa.....</b>	<b>79</b>
5.2.1	Analisis Diagram Isikawa Kotor Pada <i>Side Board</i> .....	79
5.2.2	Analisis Diagram Isikawa <i>Muke Edge</i> Pada <i>Side Board</i> .....	81
<b>5.3</b>	<b>Analisis Hasil Analytical Hierarchy Process (AHP) .....</b>	<b>83</b>
<b>5.4</b>	<b>Analisis Failure Mode and Effect Analysis.....</b>	<b>84</b>
5.4.1	Kotor Pada <i>Side Board</i> .....	84

5.4.2	Muke Edge Pada Side Board.....	86
<b>5.5</b>	<b>Analisis Perhitungan Risk Priority Index.....</b>	<b>88</b>
5.5.1	FMEA-TOPSIS Temuan Kotor.....	88
5.5.2	FMEA-TOPSIS Temuan <i>Muke Edge</i> .....	89
5.5.3	FMEA-SAW Temuan Kotor .....	90
5.5.4	FMEA-SAW Temuan <i>Muke Edge</i> .....	91
<b>5.6</b>	<b>Analisis Perbandingan Hasil Metode FMEA-TOPSIS dan FMEA SAW .....</b>	<b>92</b>
5.6.1	Analisis Perbandingan Hasil Temuan Kotor Pada Side Board .....	92
5.6.2	Analisis Perbandingan Hasil Temuan <i>Muke Edge</i> Pada <i>Side Board</i> .....	94
<b>5.7</b>	<b>Improvement Terhadap Temuan Kotor .....</b>	<b>95</b>
<b>5.8</b>	<b>Improvement Terhadap Temuan <i>Muke Edge</i> .....</b>	<b>96</b>
<b>BAB VI</b> .....		<b>98</b>
<b>PENUTUP</b> .....		<b>98</b>
<b>6.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>98</b>
<b>6.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>99</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>101</b>

## Daftar Tabel

Tabel 1.1 Data Temuan In Check Panel UP Output Buffing .....	2
Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan .....	17
Tabel 2.3 Random Index .....	18
Tabel 2.4 Nilai <i>Severity</i> .....	27
Table 2.5 Nilai <i>Occurance</i> .....	28
Tabel 2.6 Nilai <i>Detection</i> .....	29
Tabel 4.1 Pengertian Macam-Macam <i>Defect</i> .....	43
Tabel 4.2 Data Temuan <i>Defect</i> Pada In Check <i>Buffing</i> Panel UP .....	44
Tabel 4.3 Data Temuan <i>Defect</i> Pada In Check <i>Buffing</i> Panel UP (Lanjutan).....	45
Tabel 4.4 Pendapat <i>expert</i> terhadap kriteria.....	57
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Priority Weight</i> .....	58
Tabel 4.6 Nilai Indeks Random .....	59
Tabel 4.7 Permbobotan Kriteria FMEA Temuan Kotor <i>Side Board</i> .....	60
Tabel 4.8 Permbobotan Kriteria FMEA Temuan <i>Muke Edge Side Board</i> .....	62
Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Kriteria Ternormalisasi FMEA-TOPSIS(kotor) ...	64
Tabel 4.10 Pembobotan Kriteria FMEA (kotor) .....	65
Tabel 4.11 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-TOPSIS (kotor).....	65
Tabel 4.12 Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif Kriteria FMEA (kotor) .....	67
Tabel 4.13 Niali Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif (kotor).....	67
Tabel 4.14 Nilai RPI dan Ranking Tiap <i>Failure Mode</i> FMEA-TOPSIS (kotor) .....	68
Tabel 4.15 Matriks Ternormalisasi FMEA-TOPSIS ( <i>muke edge</i> ) .....	69
Tabel 4.16 Pembobotan Kriteria FMEA ( <i>muke edge</i> ) .....	70
Tabel 4.17 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-TOPSIS ( <i>muke edge</i> ) .....	70
Tabel 4.18 Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif Kriteria FMEA ( <i>muke edge</i> ).....	71
Tabel 4.19 Niali Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif ( <i>muke edge</i> ) .....	71
Tabel 4.20 Nilai RPI dan Ranking Tiap <i>Failure Mode</i> FMEA-TOPSIS ( <i>muke edge</i> ). 72	72
Tabel 4.21 Matriks Perbandingan Kriteria Ternormalisasi FMEA-SAW (kotor) .....	73

<b>Tabel 4.22 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-SAW (kotor).....</b>	<b>74</b>
<b>Tabel 4.23 Nilai RPI dan Ranking Tiap <i>Failure Mode</i> FMEA-SAW (kotor) .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabel 4.24 Matriks Ternormalisasi FMEA-SAW (muke edge).....</b>	<b>75</b>
<b>Tabel 4.25 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-SAW (<i>muke edge</i>) .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabel 4.26 Nilai RPI dan Ranking Tiap <i>Failure Mode</i> FMEA-SAW (kotor) .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabel 5.1 Hasil Penilaian Kriteria FMEA Kotor Side Board.....</b>	<b>85</b>
<b>Tabel 5.2 Hasil Penilaian Kriteria FMEA Muke Edge Side Board .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabel 5.3 Hasil FMEA-TOPSIS Temuan Kotor Pada Side Board .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabel 5.4 Hasil FMEA-TOPSIS Temuan Muke Edge Pada Side Board .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabel 5.5 Hasil FMEA-SAW Temuan Kotor Pada Side Board .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabel 5.6 Hasil FMEA-SAW Temuan Muke Edge Pada Side Board .....</b>	<b>91</b>

## Daftar Gambar

<b>Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto</b> .....	<b>15</b>
<b>Gambar 2.2 Struktur Hirarki</b> .....	<b>16</b>
<b>Gambar 3.1 K Chart Penelitian</b> .....	<b>33</b>
<b>Gambar 3.2 Diagram <i>Flow Chart</i> Penelitian</b> .....	<b>37</b>
<b>Gambar 3.3 Diagram <i>Flow Chart</i> Penelitian (Lanjutan)</b> .....	<b>37</b>
<b>Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Yamaha Indonesia</b> .....	<b>40</b>
<b>Gambar 4.2 <i>Upright Piano</i></b> .....	<b>42</b>
<b>Gambar 4.3 <i>Grand Piano</i></b> .....	<b>42</b>
<b>Gambar 4.4 Diagram Pareto Temuan In Check <i>Buffing</i> Panel UP</b> .....	<b>48</b>
<b>Gambar 4.5 Diagram Pareto Temuan Kotor Pada Kabinet</b> .....	<b>49</b>
<b>Gambar 4.6 Diagram Pareto Temuan Muke Edge Pada Kabinet</b> .....	<b>49</b>
<b>Gambar 5.1 Hasil Pembobotan Kriteria FMEA dengan AHP</b> .....	<b>83</b>

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kemajuan dalam bidang teknologi menjadikan banyak perusahaan terutama perusahaan manufaktur untuk menghasilkan sebuah produk yang lebih unggul dari perusahaan lain. Indikator pencapaian dari perusahaan manufaktur adalah produktifitas tinggi yang sebanding dengan kualitas tinggi. Berkaitan dengan hal tersebut menjadikan persaingan di dunia industri semakin ketat dan semakin banyak perusahaan yang lebih memperhatikan apa yang menjadi keinginan konsumen terkait sebuah kualitas (mutu). Faktor-faktor yang berpengaruh didalam sebuah proses selalu dievaluasi untuk mendapatkan hasil yang optimal. Diharapkan dari pengendalian faktor-faktor tersebut mampu menyelesaikan permasalahan mutu dari perusahaan.

Hubungan antara produktivitas dengan kualitas dapat dilihat pada jumlah produk cacat yang dihasilkan oleh perusahaan. Semakin besar prosentase produk cacat yang dihasilkan maka dapat disimpulkan bahwa kualitas dari proses produksinya kurang optimal. Selain itu dari prosentase produk cacat yang dihasilkan, perusahaan mampu menganalisis titik fokus permasalahan yang timbul. Sehingga didalam



perusahaan penting adanya pengendalian kualitas guna mempertahankan atau bahkan meningkatkan produktivitas perusahaan. Pengertian pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri adalah usaha mempertahankan sebuah kualitas dari produk yang dihasilkan, supaya memiliki spesifikasi produk yang telah menjadi kebijakan pimpinan disebuah perusahaan (Assauri, 1998).

PT Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan produk alat music piano. Produk yang dihasilkan oleh PT Yamaha Indonesia ada 2 jenis yaitu piano *UP Right* dan *Grand Piano* dengan berbagai variasi model. *UP Right* merupakan piano yang memiliki bentuk tegak (vertical) sedangkan untuk jenis *Grand Piano* merupakan piano yang memiliki bentuk dengan posisi horizontal. Masing-masing jenis dan model piano yang dihasilkan terbagi menjadi 4 warna yaitu PE, PM, PAW, dan PWH. Didalam proses produksi PT Yamaha Indonesia sama dengan proses produksi perusahaan manufaktur lainnya, menggunakan kombinasi anantara manusia dan mesin. Permasalahan yang sering ditemui pada cabinet panel UP di proses QC di *In Check Quality* adalah cacat produk atau *defect*. Langkah yang dilakukan dimasing masing proses jika menemui cabinet panel UP *reject* adalah melakukan proses *repair*. Dimana proses *repair* adalah sebuah aktivitas tambahan pada proses produksi untuk memperbaiki barang hasil produksi yang *defect*. Jika proses produksi sering ditemui barang *reject* maka tingkat efisiensi di proses tersebut akan berkurang, begitu juga dengan pencapaian target dan nilai produktivitasnya. Semakin banyaknya produk *reject*, maka semakin banyak juga biaya tambahan yang dikeluarkan perusahaan untuk memperbaiki produk tersebut. PT. Yamaha Indonesia memiliki target maksimal 5% temuan atau *reject* yang dihasilkan. Untuk melihat jumlah temuan *reject panel UP output buffing*, dapat dilihat pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Data Temuan In Check Panel UP Output Buffing

Nama Kabinet	Bulan	Persentase
--------------	-------	------------

	Januari 2018	Februari 2018	Maret 2018	April 2018	Mei	Jumlah Cacat 5 bulan	Jumlah Produksi 5 bulan	
Side Board	388	350	227	216	253	1434	17320	8,3%
Bottom Frame	145	18	61	71	138	433	8460	5,1%
Top Frame	230	181	177	45	79	712	9495	7,5%
Top Board	297	286	218	246	292	1339	8160	16,4%
Fall Center	266	193	150	173	296	1078	7975	13,5%
Top Board Front	80	65	57	42	53	297	1190	25,0%
Top Board Rear	39	24	35	21	40	159	1235	12,9%
Key Bed	18	10	13	12	16	69	1295	5,3%
Top Board Front U1-YU11BLAA	129	114	109	142	157	651	1960	33,2%
Top Board Rear U1-YU33BLAA	66	60	104	92	60	382	3780	10,1%
Lower Front Board U1-YU33BLAA	50	37	36	64	63	250	2650	9,4%
Lower Front Board YC1SHBLAA	1	1	1	0	0	3	15	20,0%
Lower Front Board YUS1-S5 BLAA	24	19	28	32	21	124	2520	4,9%
Lower Front Board SU7BLAA	0	0	0	2	0	2	55	3,6%

Untuk mengurangi repair dari produk NG yang dihasilkan, sumber munculnya cacat produk perlu dianalisis dengan cara melihat dari kinerja pekerja (operator), peunjuk kerja (PK), lingkungan kerja, dan faktor lainnya yang berpengaruh

langsung terhadap munculnya produk defect. Banyaknya temuan produk cacat atau defect diperlukan waktu yang lebih untuk mencari dan mengetahui akar dari masalah dan solusi untuk penyelesaian masalah. Dalam kasus ini untuk menyelesaikan permasalahan dapat menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). FMEA merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi akar-akar penyebab masalah kualitas. Parameter atau ukuran dari perhitungan kegagalan potensial pada FMEA didasarkan pada nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi. Risk Priority Number didapatkan dari hasil perkalian antara 3 nilai yaitu Severity, Occurrence, dan Detectability. Penggunaan FMEA seringkali memberikan hasil RPN yang sama, namun memberikan representasi risiko yang berbeda. Perhitungan metode FMEA menimbang bobot severity (S), occurrence (O), dan detectability (D) secara sama atau sebanding, namun dalam kasus yang nyata kriteria tersebut memiliki bobot yang berbeda-beda. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan optimalisasi pemilihan mode kegagalan dengan TOPSIS dan SAW dengan pembobotan kriteria hasil perhitungan AHP (Analytical Hierarchy Process). Dari hasil penerapan FMEA akan didapatkan poin permasalahan terkait kualitas yang dominan. Dalam penelitian ini, penulis akan meneliti penyebab kegagalan yang paling dominan untuk diprioritaskan pemecahan masalahnya pada temuan-temuan defect in check buffing panel UP dengan metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW, PT Yamaha Indonesia dengan judul “Perbandingan Hasil Penerapan Metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW untuk Optimalisasi Pemilihan Penyebab *Defect* Dominan Hasil Proses *Sanding*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka perumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Jenis defect dan jenis cabinet apa yang dominan menjadi temuan bagian *in check Buffing* panel UP?
2. Apa penyebab munculnya *defect* dominan pada *output* proses *in check buffing* panel UP?
3. Bagaimana analisis hasil penerapan metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW pada temuan *in check Buffing* Panel UP?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka disusun batasan masalah penelitian. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di PT. Yamaha Indonesia pada painting panel UP.
2. Objek yang diteliti adalah cabinet yang diproses pada departemen Buffing Panel UP.
3. Data cacat yang digunakan yaitu pada bulan Januari 2018 - Mei 2018.
4. Jenis defect yang di teliti hanya defect yang ditemukan pada *in check buffing* panel UP dengan tipe.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan jenis defect dan cabinet yang dominan menjadi temuan pada bagian *in check buffing panel UP*.
2. Mengidentifikasi akar permasalahan munculnya potensi kegagalan atau defect dominan pada temuan *in check buffing panel UP*.
3. Menganalisis hasil penerapan metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian mengenai optimalisasi pemilihan penyebab defect dominan pada temuan *in check buffing panel UP* dapat diambil manfaat antara lain:

1. Dapat mengetahui defect dan cabinet yang dominan menjadi temuan pada *in check buffing panel UP*.
2. Dapat mengetahui penyebab munculnya jenis *defect* yang dominan pada temuan *in check buffing panel UP*.
3. Mengetahui hasil dari penerapan metode FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW pada temuan *in check buffing panel UP*.

### **1.6 Sistematik Penelitian**

Lebih lanjut penulisan ini tersusun atas beberapa bab dan sub bab. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

## **BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas uraian mengenai latar belakang masalah yang menjadi alasan penelitian ini dilakukan. Dilanjutkan dengan penulisan rumusan masalah yang merupakan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab melalui penelitian yang dilakukan. Penulisan batasan penelitian dilakukan sebagai salah satu bentuk penentuan fokus penelitian agar penelitian yang dilakukan oleh peneliti tetap “*on the focus*” sehingga nantinya dapat memberikan hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat memberikan manfaat penelitian sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti.

## **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Bab ini akan mengemukakan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Hal ini dilakukan agar penelitian yang dilakukan memiliki dasar yang cukup kuat. Selain itu juga menjadi acuan bahwa apa yang diteliti oleh peneliti saat ini benar-benar original, belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya, sehingga peneliti dapat menentukan posisi penelitiannya saat ini. Bab ini pun menerangkan sejumlah istilah-istilah yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan secara ringkas mengenai objek penelitian, data-data yang digunakan beserta tahapan yang dilalui untuk melakukan penelitian sehingga dapat tercapai tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya.

## **BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA**

Bab ini akan menguraikan secara detail mengenai hal-hal apa saja yang dilakukan dalam analisis faktor penyebab munculnya produk *defect*. Selain penjabaran analisis faktor dilakukan perhitungan secara objektif terkait faktor yang memiliki nilai prioritas tinggi untuk menjadi focus permasalahan

## **BAB V PEMBAHASAN**

Pada bab ini peneliti akan melakukan pembahasan secara kritis mengenai kualitas hasil sebuah proses produksi dengan analisis faktor yang mempengaruhi nilai kualitas produk. Adanya contoh studi kasus dalam bab ini pun diharapkan mampu mempermudah pembaca yang hendak melakukan standar kualitas pada produk gerabah.

## **BAB VI PENUTUP**

Bab ini akan memberikan pemaparan singkat mengenai hasil penelitiannya sebagai rangkuman dan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu pada bab ini pun turut dituangkan sejumlah rekomendasi pengembangan penelitian bagi peneliti lain di kemudian hari.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini akan memuat daftar sumber berbagai literature yang digunakan dalam penelitian. Literatur-literatur tersebut digunakan untuk memperkuat asumsi dan pernyataan yang terdapat pada penelitian ini. Selain itu literatur-literatur tersebut menjadi bagian dari materi dalam analisis penyebab cacat produk dari proses produksi.

## **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR**

Didalam bab ini akan dijelaskan hasil kajian literatur induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah informasi tentang hasil penelitian terdahulu yang diperoleh dari beberapa artikel yang telah diterbitkan melalui beberapa jurnal internasional. Sedangkan kajian deduktif adalah bahan berkenaan dengan teori-teori yang akan digunakan sebagai dasar untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Bahan bahan ini diperoleh dari buku teks terkait dengan materi kajian. Kajian deduktif dan induktif diperlukan untuk memperoleh kesenjangan penelitian antara yang lama dengan yang baru dan yang akan dilakukan serta memperoleh “*state of the art*”.

#### **2.1 Kajian Induktif**

Menurut Herjanto, produktivitas adalah sebuah ukuran baik tidaknya sumber daya yang diatur dan dimanfaatkan guna mendapatkan sebuah *output* yang optimal. Peningkatan produktifitas sangat diperlukan untuk mengukur performansi sebuah perusahaan. Meningkatnya produktifitas sebuah perusahaan dapat dicirikan dengan kualitas produk yang baik. Pada dasarnya produk yang baik dibuat dalam proses produksi dan kondisi faktoryang terkendali secara seksama. Pengendalian kualitas



dapat dilakukan dengan menganalisis faktor yang mempengaruhi tingkat kualitas produk dan analisis faktor penyebab munculnya cacat produk.

Penelitian yang dilakukan oleh (Himma & Tri, 2015) dengan penerapan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mengendalikan resiko kegagalan yang mungkin terjadi pada proses pengujian lemari es. Menurut peneliti FMEA merupakan metode yang dapat digunakan dalam analisis resiko kegagalan. Dari penerapan metode FMEA nantinya akan didapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang didapatkan dari perkalian tiga nilai yaitu S (*severity*), O (*Occurrence*), dan D (*Detection*). Dari hasil analisis didapatkan bahwa nilai RPN tertinggi yaitu 85 pada komponen termokopel dengan mode kegagalan ketidaktepatan suhu terukur. Dari hasil analisis peneliti menunjukkan prioritas untuk perawatan atau pencegahan dari mode kegagalan yaitu komponen termokopel.

(Researchgate – [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net))

(Stefan, Vladimira, & Jozel, 2017) menggunakan FMEA sebagai metode untuk menganalisis kendala dalam rantai logistic yang memiliki dampak pada tingkat efisiensi dari realisasi transportasi. Penelitian ini dilakukan pada departemen kereta api di Universitas Zilina. Dari hasil analisis menggunakan perhitungan FMEA kemudian digunakan sebagai dasar analisis pemilihan variansi rantai logistik. Dari hasil tersebut didapatkan pemilihan variansi optimal dari realisasi rantai logistic dengan perbandingan tingkat kendala dalam berbagai varian rantai logistic yang diusulkan.

(Sciendirect)

Penelitian yang dilakukan oleh (Rahul, et al., 2016) menggunakan metode FMEA untuk memudahkan peneliti atau insinyur produksi pada pabrik manufaktur kendaraan untuk mendeteksi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah kualitas terkait komponen fleksibel kendaraan dalam desain, produksi pra-seri, atau produksi perakitan. Metode pendukung pada penelitian ini dengan menggunakan algoritma pohon keputusan yang digunakan untuk mengekstrak aturan dari data yang dikumpulkan. Sehingga focus dari penelitian ini untuk menemukan sepuluh isu teratas

yang diidentifikasi dari FMEA dan dapat digunakan kepada insinyur desain dan manufaktur untuk evaluasi rinci (Rahul, et al., 2016).

Pada penelitian (Muchlis, Imam, Siti, & Purwadi, 2017) metode FMEA-AHP digunakan untuk menganalisis resiko produksi yoghurt, mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya resiko produksi yoghurt, dan strategi untuk meminimalkan resiko produksi yoghurt. Penerapan metode AHP didalam penelitian ini untuk membantu penentuan alternative strategi dalam meminimalkan resiko produksi yoghurt. Dari hasil integrase kedua metode tersebut didapatkan hasil kualitas susu segar (susu mengandung bakteri pathogen) menjadi faktor yang memiliki resiko tertinggi menurut hasil analisis dengan metode FMEA-AHP. Untuk strategi meminimasi resiko produksi yoghurt yaitu dengan pelatihan intensif bagi peternak. (portalgaruda.org)

Pada penelitian (Aki & Harri, 2013) analisis efek mode kegagalan (FMEA) dan AHP dapat diterapkan untuk memprioritaskan jenis limbah yang berbeda. Penelitian yang dilakukan berkonsentrasi pada penghapusan limbah dan prioritas dalam industri kontruksi. Beberapa keterbatasan didalam penelitian yang dilakukan terdapat sampel kecil dan inkonsisten terdaftar dalam hasil dari perbandingan berpasangan. Penelitian berikutnya harus lebih mencakup pengumpulan data dan iterasi yang lebih luas untuk mencapai konsistensi. Sumber yang diwawancarai dalam penelitian bekerja sebagai manajerial, sehingga survey komparatif dapat dilakukan menggunakan pekerja dan ekspert.

Pada penelitian (Onur & Muhammed, 2015) metode FMEA AHP digunakan untuk memprioritaskan dan memperbaiki kegagalan atau menentukan jenis kegagalan yang harus dicegah. Penelitian tersebut dilakukan di pabrik yang memproduksi sepatu dan sepatu sol. Terlepas dari kenyataan bahwa FMEA adalah teknik yang diterima secara luas tetapi pada perhitungan nilai *risk priority number* untuk mengurutkan mode kegagalan dan memprioritaskannya masih belum mampu digunakan sebagai pemilihan prioritas ketika ada beberapa mode kegagalan yang memiliki nilai RPN sama. Dari hal

tersebut peneliti menggunakan metode AHP untuk mengatasi nilai RPN yang didapatkan sama pada perhitungan FMEA.

Pada penelitian (Rama & Evi, 2014) melakukan integrasi metode FMEA dengan TOPSIS untuk menganalisis resiko kecelakaan pada proses *frame and fork welding*. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa resiko kecelakaan yang potensial terjadi ada 5 yaitu : tergores mesin gerinda (RPI : 0,928), mata terkena gram pada proses polishing (RPI : 0,668), mata terkena percikan gerinda (RPI : 0,661), mata terkena gram pada proses cutting (RPI : 0,657), mata terkena gram pada mesin chamfer/taper (RPI : 0,641). Dari hasil tersebut peneliti memberikan usulan untuk mengatasi metode kegagalan yang ada antara lain : memberikan pelatihan pada pekerja, memperketat peraturan, memberikan APD dan pengaman pada mesin yang ada.

Penelitian yang dilakukan (Muhammad, Jiuping, Zhimiao, Jamil, & Muhammad, 2015) terkait penerapan metode FMEA yang di implementasikan pada kinerja rantai pasok. Penelitian tersebut selain menggunakan metode FMEA juga menggunakan integrasi dengan metode Fuzzy, TOPSIS dan AHP. Hasil penelitian digunakan untuk mengetahui mode kegagalan potensial yang paling signifikan dan beresiko yang akan ditangani terlebih dahulu. Selain memungkinkan para ahli untuk mengevaluasi faktor-faktor risiko dari masing-masing mosud kegagalan pasokan dalam variabel linguistic, manfaat menggunakan model tersebut dapat mempertimbangkan pentingnya faktor-faktor risiko.

## **2.2 Kajian Deduktif**

### **2.2.1 Definisi Kualitas**

Kualitas merupakan totalitas dari fasilitas dan karakteristik sebuah produk maupun jasa untuk memenuhi kebutuhan. Kualitas adalah tujuan dari segala aktivitas yang sulit

untuk kita dipahami (Kadir, 2001), dikarenakan konsumen memiliki keinginan yang tidak tetap ataupun selalu berubah-ubah. Ketika adanya sebuah standar baru yang ditetapkan, konsumen akan meminta standar yang lebih baik daripada standar yang sudah ditetapkan. Sehingga kualitas dapat diartikan sebagai sebuah proses (aktivitas) dan bukan merupakan hasil akhir. Sedangkan menurut Crosby kualitas adalah *conformance to requirement*, yang bermaksud adanya kesesuaian dengan apa yang dijadikan sebuah syarat atau distandarkan (Crosby & B, 1979). Sebuah produk dikatakan berkualitas baik jika sudah mampu memenuhi sebuah standar kualitas yang telah ditentukan atau telah menjadi standar. Pengukuran sebuah kualitas dapat dilihat dari standar yang sudah ditentukan yang didapatkan dari penerjemahan keinginan konsumen kedalam bahasa teknik.

### **2.2.2 Hubungan Kualitas dan Produktivitas**

Dalam buku Tjiptono dan Gregorius, permasalahan produktifitas selalu dikait-kaitkan dengan permasalahan kualitas dan profitabilitas (Tjiptono & Gregorius, 2011). Walaupun demikian, ketiga konsep produktifitas, kualitas dan profitabilitas memiliki penekanan tujuan yang berbeda-beda, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Produktivitas memfokuskan tujuannya pada utilisasi dari sumber daya, yang sering kali diikuti dengan persoalan biaya dan rasionalisasi modal. Fokus dari produktifitas terletak pada proses produksi atau saat pengoperasian.
2. Kualitas memfokuskan tujuannya pada aspek yang disebut kepuasan dari *customer* dan *income*. Fokus dari kualitas terletak pada *customer utility*.
3. Profitabilitas merupakan sebuah hasil dari pengkaitan antara penghasil, *cost* (biaya), dan modal yang telah dikeluarkan. Perusahaan dapat memperluas jaringan dan

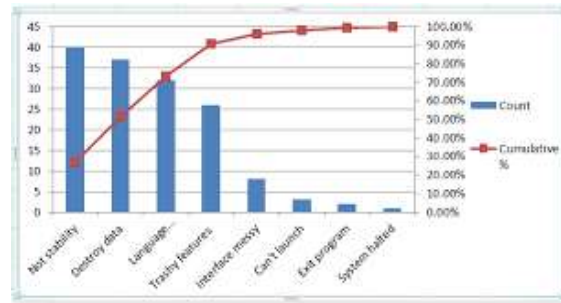
pangsa pasar dengan pemenuhan kualitas yang yang berdampak pada keunggulan harga dan nilai dari sebuah produk.

### **2.2.3 Diagram Pareto**

Diagram pareto merupakan bagian dari tujuh metode dalam pengendalian kualitas yang sering disebut dengan *seven tools*. Diagram pareto menggambarkan urutan sebuah data dari basis data terbesar hingga terkecil. Diagram tersebut sering digunakan untuk menunjukkan sebuah masalah dari yang terbesar hingga masalah yang terkecil. Selain itu fungsi dari diagram pareto adalah menggambarkan 80% keberagaman yang diamati atau variasi dalam sebuah proses yang dapat dijelaskan hanya dari 20% penyebab keberagaman atau variasi.

Diagram pareto mampu memberikan fakta-fakta yang dibutuhkan dalam sebuah permasalahan berupa penetapan prioritas. Dari prioritas-prioritas yang tergambar didalam diagram pareto dapat menunjukkan sebuah kepentingan relative dari berbagai masalah atau penyebab sebuah masalah. Pada dasarnya diagram pareto merupakan bentuk dari diagram vertikal yang menggambarkan urutan dari sebuah permasalahan berdasarkan frekuensi, biaya ataupun waktu.

Penggunaan diagram pareto ini memudahkan sebuah penelitian dalam menganalisis data yang akan diolah sebagai penyelesaian sebuah masalah. Selain itu dapat memperjelas permasalahan secara objektif dengan pengurutan data berdasarkan prosentase dan frekuensi. Dengan demikian, diagram pareto membantu sebuah penelitian dalam memfokuskan tujuan dan upaya dalam perbaikan sebuah masalah.



Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto

#### 2.2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang pada dasarnya berusaha menutupi kekurangan dari model pengambilan keputusan yang lainnya. Metode tersebut sering digunakan dalam penelitian sebagai alat yang mampu digunakan sebagai penentuan ranking atau tingkatan (*hierarchy*) dari berbagai alternative yang tersedia (Saaty & Vargas, 2006).

AHP sering digunakan dalam pemecahan masalah pengambilan keputusan yang kompleks dengan tingkat kriteria beragam. Metode AHP akan mengurutkan setiap alternative yang tersedia dalam sebuah permasalahan pengambilan keputusan dalam struktur hierarki yang lengkap, selanjutnya mengarah kepada konsekuensi dari kriteria yang akan dipilih (alternative terbaik) berdasarkan perhitungan. Dalam AHP juga mempertimbangkan output dari masing-masing alternative pengambilan keputusan yang ada, sehingga dapat memberikan sebuah gambaran yang jelas terkait alternative terbaik yang akan diarahkan pada hasil keputusan.

Dalam perhitungan Analytical Hierarchy Process (AHP) dilakukan tahapan atau langkah-langkah pengerjaan sebagai berikut:

### 1. Penyusunan hirarki dari permasalahan

Penyusunan hirarki dalam pengambilan keputusan diawali dari persoalan yang ingin diselesaikan sebagai focus untuk penentuan kriteria dan alternative. Penyusunan hirarki tersebut sering disebut dengan *decomposition* atau memecah sebuah masalah menjadi unsur-unsur didalam hirarki. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, dalam pemecahan permasalahan dilakukan sampai tidak mungkin lagi untuk dilakukan pemecahan lebih lanjut. Suatu hirarki keputusan dikatakan complete ketika sudah semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat selanjutnya. Untuk melihat gambaran dari pohon keputusan atau hirarki dalam metode AHP dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Hirarki

### 2. Penilaian kriteria dan alternative

Penilaian kriteria dan alternative atau sering disebut *comparative judgment*, dilakukan dengan membuat penilaian terkait kepentingan relative antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Dari penilaian inilah yang memberikan peran penting dalam perhitungan dengan menggunakan metode AHP, karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen-elemennya. Menurut Saaty, untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai dengan 9 merupakan skala yang terbaik untuk menggambarkan sebuah pendapat. Skala 1 merupakan pendapat yang paling rendah (*equal*

*importance*) dan untuk skala 9 merupakan gambaran untuk pendapat yang paling tinggi (*extreme importance*).

Untuk mengisi nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala dari 1 sampai dengan 9 yang dapat dilihat pada table 2.4. Ketika sebuah elemen dibandingkan dengan elemen itu sendiri maka diberi nilai 1 dikarenakan seimbang.

Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen pembandingnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen pembandingnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen pembandingnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen pembandingnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan berdekatan

Pada isian nilai kepentingan relative antar elemen dilakukan juga pengujian konsistensi pada tiap tingkatan hirarki. Konsistensi perbandingan ditinjau dari per matriks perbandingan dan keseluruhan hirarki untuk memastikan bahwa urutan prioritas yang dihasilkan didapatkan dari suatu rangkaian perbandingan



yang masih berada dalam batas-batas preferensi yang logis. Untuk melakukan perhitungan uji konsistensi diperlukan perhitungan dengan bantuan table *Random Index* (RI) yang nilainya untuk setiap ordo matriks dapat dilihat pada table 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Random Index

Urutan Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(RI)	0,00	0,01	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

### 3. Penentuan prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternative pada penyelesaian permasalahan perlu dilakukannya sebuah perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relative dari seluruh alternatif kriteria bias disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk mendapatkan sebuah bobot ataupun prioritas. Perhitungan bobot dan prioritas dilakukan dengan manipulasi sebuah matriks atau dengan melalui penyelesaian persamaan matematika.

### 4. Konsistensi logis

Dalam konsistensi logis semua elemen nantinya akan dikelompokan secara logis dan diperingatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus memiliki sebuah hubungan entah itu hubungan cardinal ataupun ordinal. Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari sebuah hubungan tersebut, sehinggamatriks tersebut dapat dikatakan tidak konsisten sempurna. Hal tersebut bias terjadi dikarenakan ketidak konsistensian

dalam preferensi seseorang. Untuk menghitung nilai indeks konsistensi (CI) dapat digunakan cara sebagai berikut:

$$\text{Indeks Konsistensi (CI)} = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n - 1) \dots\dots\dots(2.1)$$

Untuk menghitung nilai Rasio Konsistensi rumusnya dapat digunakan sebagai berikut:

$$\text{Rasio Konsistensi} = \text{CI/RI} \dots\dots\dots(2.2)$$

Ketika nilai rasio konsistensi didapatkan kurang dari 0,01 atau  $\leq 0,1$  maka hasil perhitungan dapat dibenarkan. Tetapi ketika nilai rasio konsistensi lebih dari 0,1 atau  $\geq 0,1$  maka hasil perhitungan dapat dikatakan tidak konsisten.

### **2.2.5 TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)**

TOPSIS atau *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* didasarkan pada konsep dimana sebuah alternative terbaik yang terpilih tidak hanya mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terbesar dari solusi ideal negatif (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006). Metode TOPSIS ini banyak digunakan sebagai metode untuk beberapa model MADM (Multi Attribute Decision Making) untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis dan optimal. Hal tersebut dikarenakan konsep dari metode TOPSIS yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengatur kinerja relative dari beberapa alternative keputusan yang ada dalam bentuk matematis yang sederhana. Untuk langkah-langkah dalam pengerjaan dengan prosedur TOPSIS akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Pada metode TOPSIS membutuhkan sebuah rating yang dinamakan rating kerja pada setiap alternative  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi. Rumus yang dapat digunakan untuk proses normalisasi dapat dilihat pada persamaan (2.1):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

$x_i$  = alternative ke-i kriteria ke-j

$m$  = alternative

$r$  = matriks ternormalisasi

2. Perhitungan bobot setiap perbandingan kriteria

Dalam perhitungan bobot untuk setiap kriteria digunakan hasil dari perhitungan nilai entropi dan kemudian mengubahnya menjadi berat yang digambarkan dalam dua langkah sebagaiberikut:

a. Menghitung nilai entropi dari setiap kriteria yang ada  $C_1, C_2, \dots C_n$

Untuk bobot setiap kriteria yang digunakan dihitung menggunakan konsep entropi  $e_j$  yang mewakili entropi dari kriteria  $j$ .

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n r_{ij} \ln r_{ij} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana  $1/\ln n$  merupakan konstanta dan membuat nilai  $e_j$  diantara 0 (nol) dan 1 (satu).

b. Perhitungan bobot  $W_1, W_2, W_3, \dots W_n$  setiap kriteria.

Untuk perhitungan bobot obyektif untuk setiap kriteria didapatkan:

$$w_j = \frac{1-e_j}{\sum_{j=1}^m (1-e_j)} \dots\dots\dots(2.5)$$

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Untuk penentuan solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negative  $A^-$  dapat menggunakan penentuan berdasarkan rating bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ). Untuk rumus yang dapat digunakan dalam penentuan rating bobot ternormalisasi dapat dilihat sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

$y_{ij}$  = matriks ternormalisasi terbobot alternative ke-i dan kriteria ke-j

$w_i$  = bobot alternative ke -i

$r_{ij}$  = matriks ternormalisasi alternative ke-i dan kriteria ke-j

4. Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negative.

Setelah didapatkan rating bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ), selanjutnya menentukan solusi ideal positif dan negative. Untuk penentuan nilai matematis solusi ideal ( $A^+$ ) dan solusi ideal ( $A^-$ ) dapat dilihat pada persamaan (2.7) dan persamaan (2.8):

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \dots\dots\dots (2.7)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Keterangan

$A^+$  = Solusi ideal positif

$A^-$  = Solusi ideal negatif

5. Menentukan jarak antara nilai setiap alternative.

Jarak antara nilai dari alternative  $A_i$  dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negative dapat dirumuskan dengan persamaan (2.9) dan persamaan (2.10) sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan:

$D^+$  = Jarak solusi ideal positif

$D^-$  = Jarak solusi ideal negatif

6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative

Pada penentuan nilai preferensi untuk setiap alternative, ketika nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternative  $A_i$  lebih dipilih, untuk remus pengerjaan dapat dilihat pada persamaan (2.11) sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

$V_i$  = Nilai preferensi alternative ke-i

### 2.2.6 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW atau *simple additive weighting* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melakukan pemilihan alternative dengan penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari penggunaan metode SAW (*simple additive weighting*) adalah dengan mencari penjumlahan yang terbobotan dari rating atau penilaian kinerja pada setiap alternative (Ariyanto, 2012). Dari penggunaan metode SAW dibutuhkan normalisasi dari matriks keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada. Langkah-langkah dalam penyelesaian menggunakan metode SAW adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

Rumus dalam melakukan normalisasi matriks sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_{ij} x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_{ij} x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Dimana  $r_{ij}$  merupakan rating kinerja ternormalisasi dari alternative  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan perkalian matriks ternormalisasi  $R$  dengan vector bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternative terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi. Dalam perhitungan nilai preferensi untuk setiap alternative ( $V_i$ ) dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots \dots \dots (2.12)$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengidentifikasi bahwa alternative  $A_i$  lebih terpilih berdasarkan kriteria yang ada.

### 2.2.7 Isikawa Diagram

Diagram *Isikawa* atau sering disebut dengan diagram *fishbone* sering digunakan dalam penelitian untuk memudahkan peneliti dalam menganalisis sebuah permasalahan (Asmoko, 2013). *Fishbone* merupakan metode yang termasuk didalam *root cause diagram*. Munculnya metode dengan nama *Isikawa* diagram berawal dari penemunya yang memiliki nama Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1960-an. Diagram *Isikawa* sering disebut dengan diagram *fishbone* dikarenakan bentuknya yang mengakar menyerupai tulang ikan dimana bagian-bagiannya meliputi kepala, sirip, dan duri.

Diagram *Isikawa* merupakan sebuah metode visual yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan dengan detail fakto-faktor yang menjadi penyebab dan memiliki hubungan dengan permasalahan yang diidentifikasi. Pada bagian kepala diagram ini memuat focus permasalahan yang

ingin diidentifikasi, sedangkan untuk faktor faktor yang menjadi penyebab permasalahan digambarkan pada sirip atau durinya. Kategori secara umum yang dijadikan awalan dalam mengidentifikasi penyebab sebuah permasalahan antarlain *materials* (bahan baku), *machines and equipment* (mesin dan peralatan), *man power* (sumber daya manusia), *methods* (metode), *mother natur / nvironment* (lingkungan) dan *measurement* (pengukuran). Ke-enam penyebab munculnya sebuah permasalahan sering disingkat dengan sebutan 6M. Penyebab atau faktor lain dari masalah selain 6M dapat digunakan selagi diperlukan untuk menganalisis secara lebih jelas.

Terdapat enam faktor yang dapat menjadi penyebab dalam diagram *Isikawa* ini. Untuk penjelasan dari ke-enam faktor dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Material*

Material merupakan sebuah inputan mentah yang nantinya akan dimasukkan kedalam sebuah proses atau diubah menjadi sebuah barang jadi melalui proses-proses

2. *Method*

Metode merupakan sebuah prosedur, proses, dan instruksi kerja pada sebuah perusahaan.

3. *Machine and Equipment*

Mesin yang dimaksud disini adalah sebuah peralatan termasuk alat elektronik seperti laptop ataupun computer dan alat-alat yang digunakan dalam memproses material.

4. *Measurement*

*Measure* merupakan sebuah teknik yang dilakukan didalam penilaian mutu atau sebuah kuantitas kerja didalam perusahaan, termasuk juga proses inspeksi.

5. *Mother Nature/Environment*

*Mother nature* yang dimaksud disini adalah sebuah lingkungan yang dijadikan tempat dimana proses-proses berlangsung atau dilakukan. *Mother nature* dapat



termasuk didalam lingkungan nature dan juga fasilitas dalam lingkungan kerja tersebut.

#### 6. *Man Power*

Man Power merupakan orang-orang atau tenaga kerja manusia yang berpengaruh terhadap proses-proses yang dilakukan oleh perusahaan.

### **2.2.8 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)***

*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* merupakan sebuah metode dengan menggunakan pendekatan sistematis dan menerapkan teknik pentabelan untuk membantu proses dalam pemikiran yang digunakan oleh *engineers* (Badariah & Nurlailah, 2011). Penerapan metode ini digunakan dalam mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan dampak yang ditimbulkan.

Prosedur dari penerapan FMEA ini dilakukan dengan mencari nilai dari perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) dengan meminimumkan resiko kegagalan dengan mengurangi pencapaian nilai *severity*, *occurance*, dan meningkatkan kemampuan *detection* yang dapat dijelaskan pada table dibawah ini (Vincent, 2002):

1. *Severity*, merupakan tahapan pertama dalam mengetahui tingkat bahaya yang akan terjadi pada *output* yang dihasilkan. Menentukan nilai *severity* dan peringkatnya, tim harus saling sepakat dan menerapkannya secara terus menerus. Mode kesalahan dengan peringkat 1 tidak harus dianalisis lebih lanjut, tetapi ketika nilai lebih besar maka tingkat kepentingan untuk dianalisis semakin besar. Untuk melihat penjelasan dari kriteria yang ada pada variable *severity* dapat dilihat pada table 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Nilai *Severity*

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible Severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan) kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produksi. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2 3	<i>Mild Severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasa perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler.
4 5 6	<i>Moderate Severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu singkat.
7 8	<i>High Severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berbeda diluar batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal.
9 10	<i>Potential Severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya

2. *Occurance* pada bagian ini akan dilakukan sebuah pengukuran yang didasari intensitas atau tingkat kejadian tersebut dimana dari penyebab tersebut akan menimbulkan sebuah kegagalan. Kemungkinan dari peringkat *occurance* memiliki makna relative daripada nilai absolut. Pada penilaian *occurance* diawali dari skala satu sampai dengan sepuluh yang mana peringkat tersebut konsisten dan terus berlangsung. Kesalahan yang terjadi digunakan untuk menunjukkan jumlah kesalahan yang diperkirakan selama proses. Dari beberapa kasus tertentu, untk penilaian subjektif dapat digunakan deskripsi kata pada kolom sebelah kiri bersamaan dengan masukan sumber pengetahuan yang tepat untuk memperkirakan

peringkat. Berikut ini akan dijelaskan peringkat kriteria yang ada dalam penilaian *occurrence*.

Table 2.5 Nilai *Occurance*

Rating	Kriteria Verbal	Probabilitas
1	Tidak mungkin penyebab ini mengakibatkan kegagalan	1 dalam 1000000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 200000
3		1 dalam 40000
4	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 10000
5		1 dalam 4000
6		1 dalam 80
7	Kegagalan sangat mungkin terjadi	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan mungkin terjadi	1 dalam 8
10		1 dalam 2
<p><b>Catatan : Probabilitas kegagalan berbeda-beda tiap produk, oleh karena itu pembuatan rating proses dan berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (<i>engineering judgement</i>)</b></p>		

3. *Detection* merupakan peringkat yang berhubungan dengan control deteksi (ketelitian). Peringkat yang terdapat pada *detection* termasuk kedalam peringkat relative dalam lingkup FMEA. Untuk mencapai peringkat yang lebih rendah, perlu dilakukannya peningkatan dalam hal control deteksi yang sudah direncanakan. Namun ketika terjadi lebih dari satu control yang mampu untuk diidentifikasi, maka dianjurkan didalam peringkat deteksi setiap control dimasukkan sebagai bagian dari deskripsi control. Seperti misalnya terjadi suatu kesalahan dan kemudian mulai

menilai kemampuan dari keseluruhan proses control saat ini untuk melakukan pencegahan pada bagian yang mendapati kesalahan. Pemeriksaan dari segi kualitas secara acak, tidak mungkin untuk mendeteksi kesalahan yang terisolasi dan tidak seharusnya mempengaruhi peringkat *detection*. Berikut merupakan table peringkat *detection*.

Tabel 2.6 Nilai *Detection*

Rating	Kriteria Verbal	Probabilitas
1	Metode Pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab akan muncul lagi.	1 dalam 1000000
2	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah sangat rendah.	1 dalam 200000
3		1 dalam 40000
4	Kemungkinan penyebab bersifat moderate. Metode deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi	1 dalam 10000
5		1 dalam 4000
6		1 dalam 80
7	Kemungkinan bahwa penyebab itu masih tinggi. Metode deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang lagi	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi sangat tinggi	1 dalam 8
10		1 dalam 2

**Catatan : Tingkat kejadian berbeda-beda setiap produk, oleh karena itu pembuatan rating disesuaikan dengan proses dan berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (*engineering judgement*).**

4. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan pengukuran resiko relative dengan melakukan perhitungan perngalian antara nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Nilai batasan didalam FMEA hanya terdapat skor atau penilaian dari angka 1 hingga 1000, dimana semakin besar nilai maka semakin dominan dan dijadikan prioritas penyelesaian. Pengukuran dalam ambang batas RPN tidak disarankan dipraktekkan untuk menentukan kebutuhan akan tindakan. Nilai RPN diasumsikan sebagai ukuran resiko relative dan perbaikan yang berkelanjutan. Untuk mencari nilai RPN dapat dilihat seperti rumus dibawah ini:

$$\text{Risk Priority Number (RPN)} = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection} \dots\dots 2.8$$

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan menjelaskan metodologu penelitian yang akan diuraikan menjadi beberapa sub bab. Untuk sub bab dalam bab ini antara lain fokus kajian dan tempat, diagram alir penelitian, k-chart penelitian, data yang akan digunakan, metode dalam pengumpulan data yang dibutuhkan serta alat bahan yang akan digunakan.

#### **3.1 Fokus Kajian dan Tempat**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan menggunakan analisis bersifat kuantitatif, dan untuk beberapa data yang berupa hasil observasi atau record dari perusahaan. Dalam penelitian ini berusaha untuk memahami lebih mendalam mengenai fenomena yang terjadi yang dirasakan oleh para partisipan atau informan. Identifikasi dilakukan berdasarkan observasi dilapangan dan berdasarkan pada kondisi saat ini.

Lokasi penelitian ini terfokus pada departemen painting PT. Yamaha Indonesia. Divisi Painting Panel UP merupakan bagian dari departemen painting yang mengejakan cabinet atau bagian dari piano yang berbentuk panel atau berukuran besar.

Pada dasarnya kemunculan temuan dilakukan cek pada bagian in check buffing panel UP. Pada penelitian ini peneliti membahas mengenai apa saja faktor-faktor penyebab terjadinya defect dan mengetahui penyebab kegagalan yang paling berdampak untuk diprioritaskan berdasarkan dari hasil perhitungan pembobotan kriteria. Sedangkan untuk objek dalam penelitian ini adalah data temuan defect panel UP dari In Check Buffing. Peneliti mencari akar permasalahan penyebab terjadinya temuan-temuan defect yang ditemukan di In Check Buffing selama proses produksi dan mengetahui penyebab kegagalan yang paling berdampak untuk diprioritaskan berdasarkan hasil pengukuran pembobotan.

### **3.2 Metode Penelitian**

Data-data yang dibutuhkan didalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan teknik pengambilan data sebagai berikut:

#### **1. Observasi mendalam**

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data-data yang dapat mendukung pencapaian dari tujuan proyek dengan dasar data temuan *defect* yang berasal dari *In Check Buffing Panel UP*, bagian *repair*, dan pada beberapa bagian yang menyumbang munculnya temuan-temuan *defect* pada data *In Check Buffing*.

#### **2. Wawancara**

Dilakukannya wawancara langsung dengan beberapa pihak terkait secara langsung yang berkompeten dalam melakukan pengambilan data sesuai dengan data yang dibutuhkan didalam penelitian ini (temuan *defect*).

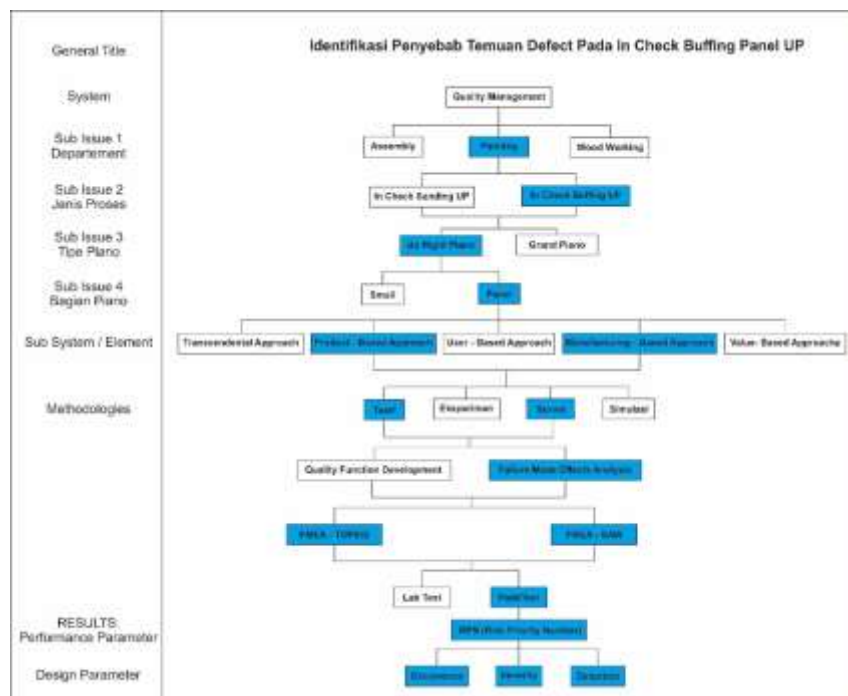
#### **3. Studi Pustaka**

Dalam penelitian ini studi pustaka dilakukan untuk memperkuat kerangka dan dasar-dasar tindakan yang mendukung tercapainya tujuan atau penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari teri

teori terkait penelitian, beserta literature dan informasi yang terkait dengan penelitian.

### 3.3 K-Chart Penelitian

*K-Chart* penelitian merupakan sebuah tools, yang digunakan untuk mengatur sistematis penelitian agar diketahui “*state of the art*” penelitian, yang merupakan pembeda dari penelitian yang ada sebelumnya.



Gambar 3.1 K Chart Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *K-Chart* yang menjelaskan focus pada penelitian analisis mode kegagalan yang berdampak pada kualitas hasil proses sanding pada devisi sanding



panel UP. Sistem dari penelitian ini adalah *quality management* dengan objek penelitian pada departemen painting. Dari penelitian ini yg dilakukan pada department painting, akan difokuskan pada proses sanding panel dan khusus penanganan pada cabinet panel UP. Pada sub system penelitian akan difokuskan pada kualitas sesuai ketentuan produk (*product based approach*) selain itu kualitas didasarkan pada standard perusahaan (*manufacturing ased approach*). Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan survei yang dilandaskan dari teori-teori yang ada. Untuk membantu penelitian digunakan metode FMEA yang di sandingkan dengan metode pengambilan keputusan secara optimal seperti TOPSIS dan SAW sebagai alat untuk menganalisis lebih objektif pada mode kesalahan yang ada. Untuk performance parameter digunakan nilai *Risk Priority Number (RPN)* sebagai ukuran dalam performansi hasil penelitian. Dalam pencapaian peningkatan kualitas desain parameter yang digunakan pada penelitian ini ada 3 yaitu *occurance*, *severity* dan *detection*. Dari K-Chart tersebut pembaruan yang dilakukan antara lain mengintegrasikan metode analisis metode kegagalan (FMEA) dengan metode pengambilan keputusan seperti TOPSIS dan SAW.

### **3.4 Penentuan Sumber Data**

#### **3.4.1 Data Primer**

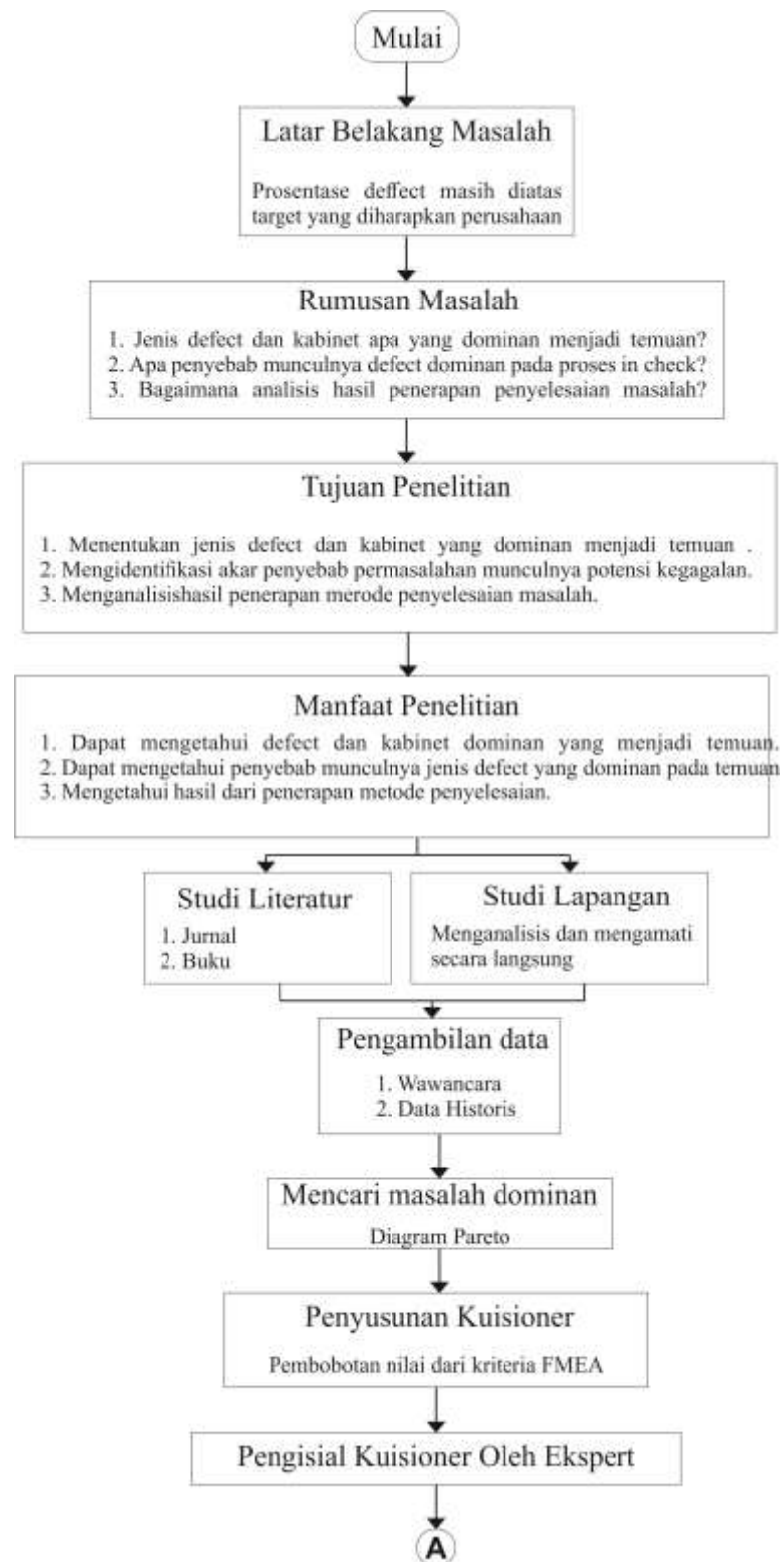
Data primer merupakan data yang didapatkan dari sumber objek yang diteliti secara langsung. Dalam penelitian ini menggunakan data primer berupa wawancara, dan observasi langsung dengan departemen Quality Control, Kepala Kelompok dan operator yang bersangkutan langsung dengan objek penelitian. Dari data primer ini nantinya akan mendapati faktor-faktor yang merupakan sumber penyebab terjadinya kecacatan sebuah produk.

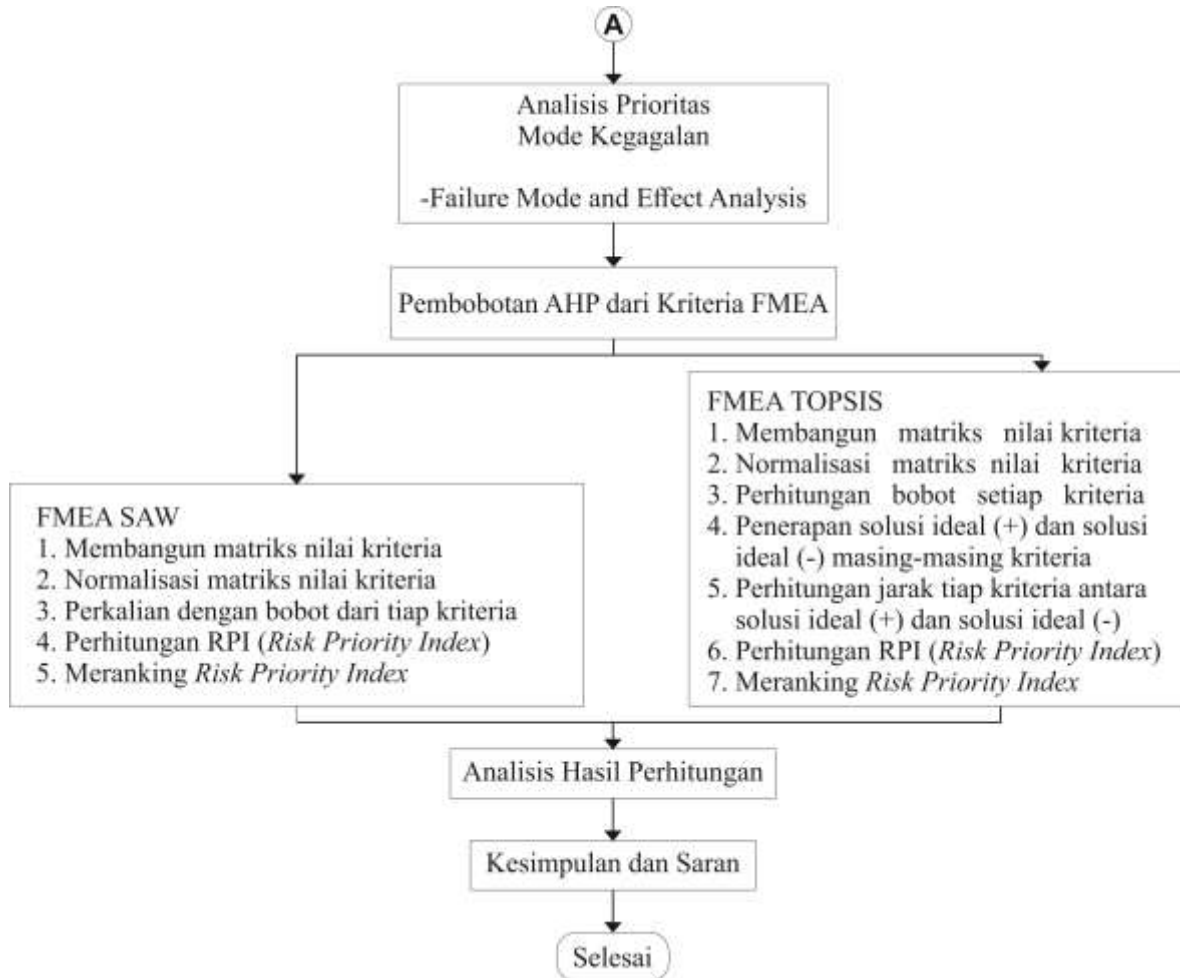
#### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan sebuah data yang didapatkan secara tidak langsung dari beberapa sumber yang memiliki hubungan dengan penelitian. Dengan adanya data sekunder tersebut dapat memperkuat opini dan dasar-dasar dalam melakukan penelitian ini. Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data temuan dari in check buffing panel UP dari bulan Januari 2018 sampai Mei 2018.

### **3.5 *Flow Chart***

Flow chart memberikan gambaran keseluruhan urutan penelitian. Penelitian ini merupakan rancangan eksperimen untuk menentukan sudut pemasangan antara pemantul terhadap sel surya, tinggi pemantul dan warna permukaan pemantul agar diperoleh peningkatan luaran sel surya dalam hal arus dan tegangan pada saat diberikan beban resistif. Untuk flowchart penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram *Flow Chart* PenelitianGambar 3.3 Diagram *Flow Chart* Penelitian (Lanjutan)

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Profil Perusahaan**

##### **4.1.1 Sejarah Perusahaan**

Pada tahun 1887 Kota Hamamatsu di negara Jepang berdiri sebuah perusahaan besar yang bergerak di bidang pembuatan alat music berupa sebuah organ yang diberinama Yamaha Organ Works. Pemilik dari perusahaan tersebut adalah seorang industriawan berasal dar negara Jepang bernama Mr. Torakusu Yamaha yang merupakan pendiri dari perusahaan Yamaha Organ Works. Seiring berkembangnya jaman, Yamaha mulai merambah ke bidang pendidikan musik yang dimulai pada masa pemimpinan Mr. Gen' Ichi. Beliau membangun sebuah kursus music, sekolahan music, mengadakan konser-konser dan festival-festival serta mendirikan Yamaha Musik Foundation untuk menampung kegiatan-kegiatan yang tersebut dan berpusat di Tokyo, Jepang.

Dari beberapa kegiatan yang telah diciptakan Yamaha, pada akhirnya Yamaha menciptakan sebuah pabrik pembuatan/perakitan alat-alat music yang berdiri di Indonesia sebagai perluasan usaha yang dilakukan oleh Yamaha. Pada tanggal 27 Juni

1974 PT.Yamaha (PT YI) mulai berdiri dan perusahaan tersebut merupakan hasil dari kerja sama antara Yamaha Organ Works dengan seorang pengusaha yang berasal dari Indonesia. Awal mulanya Mr. Gen' Ichi Kawakami yang merupakan pimpinan dari Yamaha Organ Woks merasa terkesan dengan Rakyat Indonesia yang umumnya hamper semua menyukai kesenian khususnya yang berkaitan dengan music, hal tersebut dirasakan saat melakukan kunjungan pertamanya ke Indonesia pada tahun 1965.

Pada tahun 1972, Mr. Gen' Ichi Kawakami melakukan kunjungannya ke Indonesia untuk keduakalinya, dan beliau mengutarakan pendapatnya terkait mendirikan sebuah industry alat music di Indonesia kepada teman dekat beliau yaitu Bapak Drs. Hoengeng Iman Santoso. Tetapi bapak Drs. Hoengeng Iman Santoso pada dasarnya tidak menyukai dan tidak berkecimpung didunia bisnis, dan mengenalkan Mr. Gen'Ichi kepada sahabatnya yang sudah lama berkecimpung dibidang bisnis yaitu bapak Ali Syarif.

PT Yamaha Indonesia pada awalnya memproduksi berbagai alat music diantaranya Piano, Electone, Pianica, dan lain sebagainya. Namun mulai bulan Oktober 1998, PT Yamaha Indonesia mulai memfokuskan produksi pada piano saja yang didirikan pada bangunan seluas 15,711m<sup>2</sup>, yang berlokasi pada Kawasan Industri Pulogadung Jalan Rawagelam I/5 Jakarta 13930 Jakarta Timur. Piano yang diproduksi Yamaha terdiri dari beberapa jenis dengan kemampuan akustik disklavier dan instrument yang dibisukan. Fungsi-fungsi dari produk beragam yang dihasilkan Yamaha tersebut dihadirkan dalam beberapa bentuk dan desain. Piano-piano tersebut tidak hanya diproduksi langsung di Jepang namun beberapa model juga telah diproduksi di Indonesia dengan teknologi dan keterampilan modern yang disesuaikan dengan kondisi iklim dan material dasar yang terdapat di Indonesia.

### 4.1.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan merupakan sebuah *line organization*, yaitu pelaksanaan perintah berjalan secara vertical dari atas ke bawah mengikusi garis instruksi, wawanang, dan perintah atasan langsung ke bawah dan sebaliknya, tanggung jawab bawahan kepada atasan langsung hingga ke pimpinan perusahaan di PT Yamaha Indonesia yang dipimpin oleh seorang manager yang bertanggung jawab terhadap general manager. Didalam pelaksanaan seorang manager membawahi asisten manager, foreman, ketua kelompok dan wakil ketua kelompok yang semua itu bertanggung jawab terhadap general manager. Untuk melihat struktur organisasi di PT Yamaha Indonesia akan disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Yamaha Indonesia

(Sumber: Data Umum *HRD*, PT Yamaha Indonesia)

Pada Gambar 4.1 ditampilkan struktur organisasi yang ada di PT Yamaha Indonesia dan pada struktur organisasi yang tersebut kita dapat melihat dan mengetahui terkait pembagian tugas serta tanggung jawab anggota organisasi didalam perusahaan. Pembagian tersebut dilakukan berdasarkan tugas dan wewenang yang atur oleh PT. Yamaha Indonesia.

### 4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Visi PT Yamaha Indonesia adalah menciptakan berbagai produk dan pelayanan yang mampu memuaskan berbagai macam kebutuhan dan keinginan dari berbagai pelanggan Yamaha di seluruh dunia, berupa produk dan layanan Yamaha di bidang akustik, rancangan, teknologi, karya cipta, dan pelayanan yang selalu mengutamakan pelanggan. Sedangkan Misi yang ditetapkan oleh PT Yamaha Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Mempromosikan dan mendukung popularisasi pendidikan musik.
2. Operasi dan manajemen yang berorientasi pada pelanggan.
3. Kesempurnaan dalam produk dan pelayanan.
4. Usaha yang berkesinambungan untuk mengembangkan dan menciptakan pasar.
5. Peningkatan dalam bidang penelitian dan pengembangan secara berkala serta globalisasi dari bisnis Yamaha secara terus menerus mengembangkan pertumbuhan bisnis yang positif melalui diversifikasi produk.

### 4.1.4 Jenis dan Model Produksi

PT Yamaha Indonesia memproduksi 2 jenis piano yaitu GP (*Grand Piano* Piano Yamaha) dan UP (*Upright Piano* Yamaha), dimana memiliki berbagai tipe/model tiap jenisnya. Untuk penjelasan dari masing masing jenis piano yang di produksi dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Upright* piano adalah piano dengan posisi vertical/tegak. Berikut adalah contoh dari *upright* piano yang ditunjukkan oleh gambar 4.2.





Gambar 4.2 *Upright Piano*

(Sumber: Data Umum *Process Control*, PT Yamaha Indonesia)

2. *Grand piano* adalah piano dengan posisi horizontal. Berikut adalah contoh *grand piano* yang ditunjukkan oleh gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Grand Piano*

(Sumber: Data Umum *Process Control*, PT Yamaha Indoensia)

## 4.2 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data-data yang dapat mendukung dan berhubungan didalam penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode pengumpulan data untuk memenuhi kebutuhan data-data dalam penelitian. Data-data yang dikumpulkan nantinya akan diolah sebgai bahan pertimbangan dan

penyelesaian dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan data-data yang digunakan sebagai bahan dalam melakukan penelitian ini.

#### 4.2.1 Jenis Defect

Didalam *in check buffing* panel UP terdapat beberapa temuan terkait *defect* yang direkap oleh bagian *in check* UP. Adapun pengertian dari tiap tiap temuan defect yang ditemukan pada bagian *buffing* panel UP yang ada dijelaskan pada table dibawah ini:

Tabel 4.1 Pengertian Macam-Macam Defect

No	Jenis Defect	Pengertian
1	Muke Permukaan	Hilangnya lapisan cat top coat sehingga lapisan under coat terlihat
2	Muke Edge	Hilangnya lapisan cat top coat sehingga lapisan under coat terlihat
3	Dekok	Permukaan yang tidak rata atau cekung
4	Gelt	Bagian cat yang tidak mengering dengan sempurna
5	Kotor	Sesuatu benda muncul di permukaan setelah sanding/buffing
6	Pinhole	Lubang kecil yang terdapat pada permukaan cat
7	Pecah	Kondisi lapisan cat poly atau bahan yang pecah
8	Obake	Muncul lapisan cat seperti pulau
9	Muke Mentory	Hilangnya lapisan cat top coat sehingga lapisan under coat terlihat
10	MI	Bayangan lingkaran bulat tipis (seperti mata ikan)
11	NG logo	Cacat bagian logo
12	NG Putih	Cacat warna putih
13	Mentory Bolong	Bolong pada bagian mentor
15	Cat Tipis	Ketebalan cat tidak sesuai standard
16	Milky	Kabut putih tipis pada cabinet yang dicat polyester
17	Cacing	Munculnya bayangan tipis berbentuk cacing
18	Cloudy	Pada cabinet muncul warna keputihan seperti awan

#### 4.2.2 Jumlah Defect

Pada proses *buffing* panel UP hanya mengerjakan proses *buffing* kabinet-kabinet dari *upright* yang berbentuk panel atau bagian-bagian besar dari *upright* piano. Sehingga data temuan dari *In check buffing panel UP* hanya diambil beberapa kabinet yang hanya dikerjakan di proses *buffing* panel UP. Data *defect* atau temuan diambil dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Mei 2018. Berikut ini merupakan data *defect* yang terjadi pada bulan Januari 2018 hingga Mei 2018 seperti yang tertera pada tabel 4.4 dan 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Temuan *Defect* Pada In Check *Buffing* Panel UP

No	Nama Kabinet	Keterangan									
		Muke Permukaan	Muke Edge	Dekok	Gelt	Kotor	Pinhol	Pecah	Obake	Muke Mentor	MI
1	Side Board	237	281	143	98	221	41	101	38	98	6
2	Bottom Frame	70	1	107	20	159	1	10	1	3	0
3	Top Frame	148	120	65	88	135	9	32	7	44	4
4	Top Board	175	236	89	126	201	22	83	51	103	6
5	Fall Center	139	186	56	142	229	11	51	42	70	10
6	Top Board Front	50	74	21	29	32	6	21	5	24	4
7	Top Board Rear	12	48	19	16	27	0	14	2	6	0
8	Key Bed	13	13	10	1	7	0	12	1	1	0
9	Top Board Front U1-YU11BLAA	137	149	54	92	79	13	39	28	34	7

10	Top Board Rear U1- YU33BLAA	65	89	26	70	63	2	21	15	11	2
11	Lower Front Board U1- YU33BLAA	28	0	69	41	85	2	14	6	0	0
12	Lower Front Board YC1SHBLAA	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
13	Lower Front Board YUS1- S5 BLAA	18	1	27	18	50	0	5	2	0	0
14	Lower Front Board SU7BLAA	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Total		1092	1198	689	741	1290	107	403	198	394	39

Tabel 4.3 Data Temuan *Defect* Pada In Check *Buffing* Panel UP (Lanjutan)

No	Nama Kabinet	Keterangan							
		NY	NG Logo	NG Putih	Mentory Bolong	Cat Tipis	Milky	Cacing	Cloudy
1	Side Board	2	0	0	3	45	0	120	0
2	Bottom Frame	0	0	0	0	5	0	56	0
3	Top Frame	0	0	0	0	21	0	39	0
4	Top Board	3	0	0	9	19	0	216	0
5	Fall Center	1	61	0	2	14	0	94	0

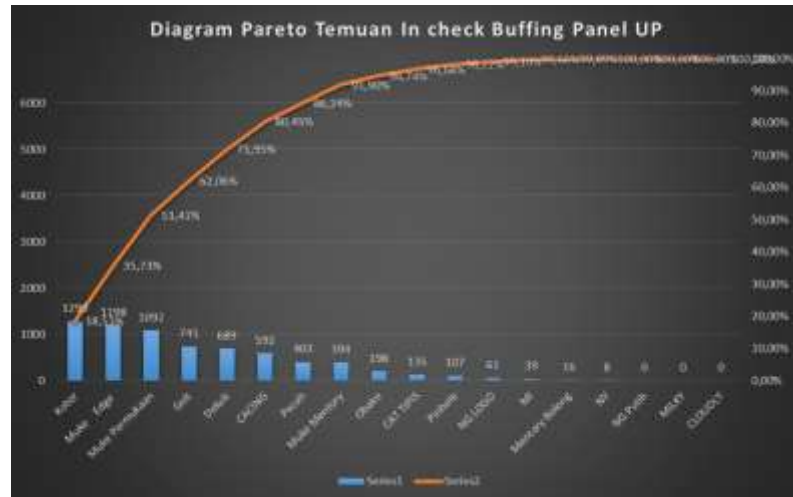
6	Top Board Front	0	0	0	0	6	0	25	0
7	Top Board Rear	0	0	0	0	8	0	7	0
8	Key Bed	0	0	0	0	7	0	4	0
9	Top Board Front U1- YU11BLAA	1	0	0	1	4	0	13	0
10	Top Board Rear U1- YU33BLAA	0	0	0	1	3	0	14	0
11	Lower Front Board U1- YU33BLAA	1	0	0	0	2	0	2	0
12	Lower Front Board YC1SHBLAA	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Lower Front Board YUS1- S5 BLAA	0	0	0	0	1	0	2	0
14	Lower Front Board SU7BLAA	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		8	61	0	16	135	0	592	0

### 4.3 Pengolahan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terkait penentuan jenis defect yang paling dominan yang ditemukan pada In check *buffing* panel UP, serta melakukan identifikasi-identifikasi faktor yang menyebabkan munculnya temuan atau *defect*. Untuk memudahkan penelitian, peneliti menganalisa defect dominan menggunakan beberapa *tools* seperti Diagram Pareto dan *Root Cause Analysis* menggunakan diagram Isikawa. Diagram pareto digunakan untuk menganalisis cabinet dan jenis cacat yang dominan muncul, sedangkan Diagram Isikawa digunakan untuk menganalisis faktor faktor penyebab munculnya temuan-temuan yang dominan hasil dari analisis menggunakan Diagram Pareto.

#### 4.3.1 Analisis Diagram Pareto

Data temuan yang didapatkan dari *In Check Buffing Panel UP*, kemudian dilakukan penentuan jenis temuan apa saja yang paling dominan dan perlu dilakukan perlakuan khusus untuk mengatasinya. Untuk melihat hasil dari analisis jenis *defect* dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.4 Diagram Pareto Temuan In Check *Buffing* Panel UP

Hasil dari analisis data temuan pada *In Check* menggunakan diagram pareto didapatkan hasil bahwa temuan kotor (18,53%) dan muke edge (17,21%) merupakan defect yang dominan. Sehingga hasil analisis dengan menggunakan diagram pareto (20:80) di dapatkan 2 defect yang dominan yang akan diprioritaskan dalam penyelesaian temuan.

Setelah didapatkan jenis temuan yang dominan atau diprioritaskan berdasarkan hasil analisis diagram pareto, akan dilakukan analisis data kembali dengan object data Kabinet yang sering terjadi cacat atau *defect* kotor dan muke edge. Untuk melihat hasil analisis data terkait pencarian prioritas kabinet yang akan diselesaikan permasalahannya akan disajikan pada gambar 4.5 untuk diagram pareto kabinet yang sering mengalami cacat kotor dan gambar 4.6 untuk diagram pareto kabinet yang sering mengalami cacat muke edge.





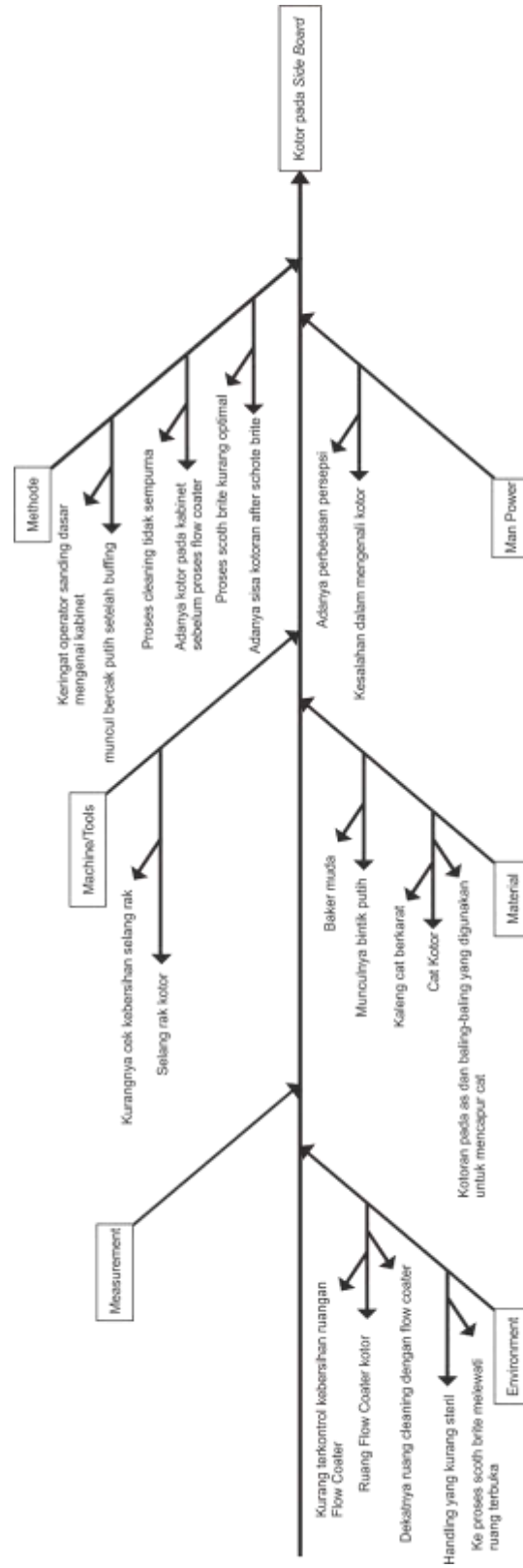
Dari hasil analisis menggunakan diagram pareto didapatkan hasil untuk cabinet yang dominan atau dijadikan prioritas untuk diselesaikan terkait temuan muke permukaan adalah cabinet *side board*. Hasil pada diagram menunjukkan bahwa sideboard 23,46% mengalami cacat muke permukaan yang menjadi jenis cacat yang di prioritaskan dalam penelitian ini berddasarkan hasil analisis diagram pareto pada jenis temuan yang ada.

#### 4.3.2 Analisis Diagram Isikawa

Penggunaan diagram *isikawa* untuk menganalisis secara detail dari temuan atau *defect* yang harus diprioritaskan berdasarkan hasil menggunakan diagram pareto. Pemahaman terkait akar-akar permasalahan akan membantu dalam penelitian ini untuk menemukan dan menentukan secara jelas tindakan yang dapat dilakukan guna mengatasi penyebab terjadinya temuan barang atau *defect*. Dalam analisis lebih detail digunakan diagram isikawa atau *fishbone* dengan berlandaskan faktor 6M yaitu dari *method, man power, measurement, material, mother nature / environment, dan machine*. Dari hasil analisis didapatkan 2 jenis cacat dan jenis cabinet yang diprioritaskan dalam penyelesaian masalah berdasarkan diagram pareto. Penjelasan secara jelas dengan penerapan diagram isikawa pada cabinet dan jenis temuan yang diprioritaskan akan dijelaskan sebagai berikut:

##### 1. Diagram *Isikawa* Cacat Kotor Pada *Side Board*

Berikut ini merupakan analisis penyebab-penyebab jenis temuan yang paling dominan atau diprioritaskan dalam penanganannya pada proses *In check buffing panel UP*. Peneliti melakukan observasi lapangan , wawancara dan brainstorming dengan pihak terkait seperti kepala kelompok pada proses sanding, operator, dan juga *member production engineering*. Berikut untuk diagram isikawa untuk jenis temuan kotor pada cabinet *side board* yang ditampilkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.10 Diagram Isikawa Kotor Pada Side Board

Berdasarkan dari pemetaan diagram *isikawa* yang dapat dilihat pada gambar 4.9 hasil dari observasi langsung, dan *brainstorming* dengan kepala kelompok terkait ataupun member *production engineering* didapatkan analisis diagram *isikawa* antara lain *methode*, *man power*, *machine/tools*, *material*, *measurement* dan *environment*. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Methode

Dari segi metode yang didapatkan ada beberapa poin permasalahan yang menjadikan munculnya kotor pada kabinet *side board* antara lain munculnya bercak putih setelah proses *buffing*, adanya kotor sebelum proses flow coater, dan adanya sisa kotoran setelah proses schote brite. Munculnya bercak putih setelah proses *buffing* ada kemungkinan menempelnya keringat (air dan garam) operator sanding dasar pada kabinet. Untuk kotor sebelum proses flow coater dapat diidentifikasi kurang optimalnya proses cleaning sebelum cabinet memasuki proses flow coater. Sedangkan untuk kotoran sisa akibat proses schote brite dikarenakan operator kurang optimal dalam proses schote brite..

b. Man Power

Pada bagian man power, permasalahan yang ditemukan adalah kesalahan dalam mengenali kotor (temuan). Masalah yang timbul tersebut mampu diminimalisir dengan adanya pelatihan dan persamaan persepsi terkait jenis, tingkatan dan perlakuan cabinet yang terdapat kotor.

c. Machine/Tools

Dari bagian mesin atau alat, ditemukan permasalahan adalah selang pada rak pengangkut cabinet tidak bersih. Dari hal tersebut potensi kotoran menempel pada cabinet juga besar, sehingga perlunya dalam pengecekan rutin terhadap kesiapan rak sebelum digunakan.

d. Material

Material juga memberikan sumbangan munculnya temuan kotor yang ditemukan pada In check *buffing* panel UP. Untuk pemetaan pada bagian material ada beberapa yang memiliki potensi menyumbang munculnya kotor

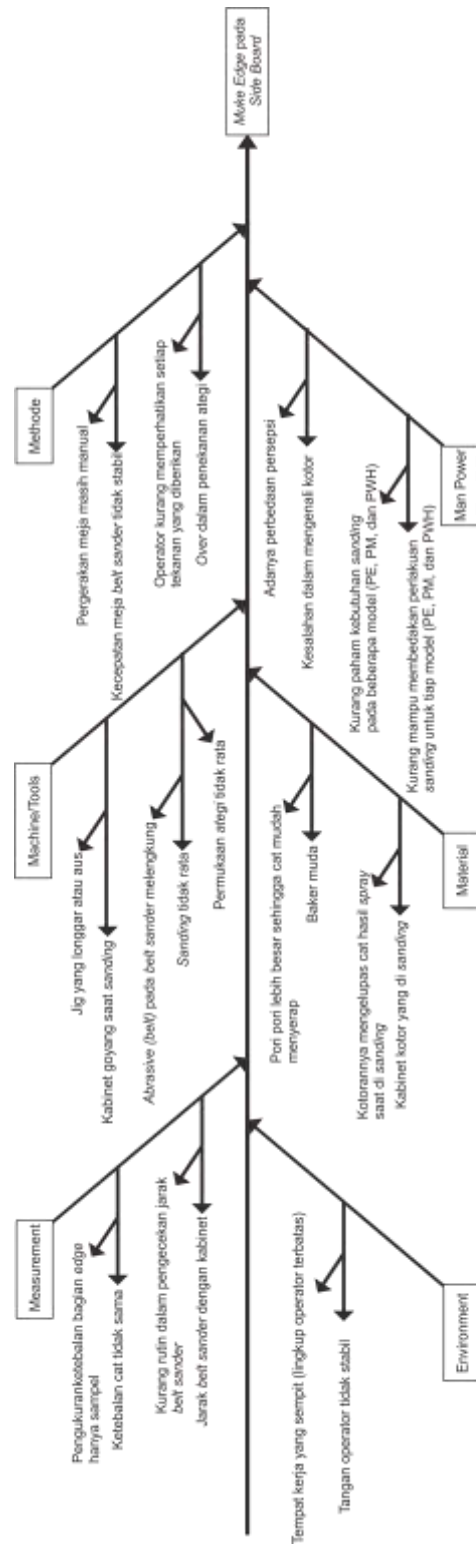
yaitu, baker muda dan cat kotor. Baker muda menyebabkan munculnya bintik putih pada cabinet ketika backer di spray. Untuk masalah kotor juga ada potensi yang disebabkan oleh cat kotor. Cat kotor ini faktor penyebab munculnya dikarenakan kaleng cat yang sudah berkarat dan kotor, yang nantinya ada kemungkinan kotoran tersebut masuk kedalam cat. Untuk mengatasinya perlunya penerapan *first in first out* secara teliti.

e. Environment

Untuk bagian lingkungan atau environment memiliki penyumbang kejadian yang memiliki potensi memunculkan kotor yaitu ruang flow coater yang kotor dan handling yang kurang steril. Untuk ruang flow coater harus dilakukan penjagaan agar selalu terjaga dan terhindar dari kotor. Sedangkan untuk handling disebabkan setelah proses black sealer cabinet dibawa ke proses schout brite yang mana cabinet perlu melewati ruang terbuka yang tidak steril.

2. Diagram *isikawa muke edge* pada *side board*

Berikut ini merupakan analisis penyebab-penyebab jenis temuan yang paling dominan atau diprioritaskan dalam penanganannya yang menjadi penyebab munculnya temuan pada proses *In check buffing panel* UP. Peneliti melakukan observasi lapangan, wawancara dan brainstorming dengan pihak terkait seperti kepala kelompok pada proses sanding, operator, dan juga *member production engineering*. Berikut untuk diagram *isikawa* untuk jenis temuan *muke edge* pada cabinet *side board* yang ditampilkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Diagram Isikawa Muke Edge Pada Side Board

Berdasarkan dari pemetaan diagram *isikawa* yang dapat dilihat pada gambar 4.10 hasil dari observasi langsung, dan *brainstorming* dengan kepala kelompok terkait ataupun member *production engineering* didapatkan analisis diagram *isikawa* antara lain *methode*, *man power*, *machine/tools*, *material*, *measurement* dan *environment*. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Methode

Dari segi metode yang digunakan ada beberapa poin permasalahan yang menjadikan munculnya *muke edge* pada kabinet *side board* antara lain kecepatan meja *belt sander* yang tidak stabil dan *over* dalam penekanan ategi. Pergerakan meja *belt sander* tidak stabil dikarenakan meja *belt sander* yang digunakan masih manual (digerakkan dengan *feeling*). Untuk masalah *over* penekanan sama halnya dengan pergerakan meja *belt sander* dimana ategi yang digunakan operator untuk menekan *belt abrasive* masih menggunakan *feeling*, sehingga hasil pengerjaannya pun tidak stabil (beda operator beda hasilnya).

b. Man Power

Pada bagian man power, permasalahan yang ditemukan ada dua yaitu kesalahan dalam mengenali kotor (temuan) dan kurang mampunya membedakan perlakuan sanding untuk tiap model (PE, PM, dan PWH). Masalah yang timbul tersebut mampu diminimalisir dengan adanya pelatihan dan persamaan persepsi terkait apapun yang berhubungan dengan proses produksi.

c. Machine/Tools

Dari bagian mesin atau alat, ditemukan dua permasalahan yang menyebabkan munculnya *muke edge* pada cabinet. Permasalahan yang ditemukan dari hasil pemetaan adalah cabinet goyang saat sanding dan sanding yang tidak rata. Untuk cabinet yang goyang dipengaruhi dari jig yang longgar ataupun aus, hal tersebut mengakibatkan adanya gerakan tambahan dari cabinet. Untuk munculnya hasil sanding yang tidak rata disebabkan karena permukaan ategi yang digunakan

operator tidak rata dan juga belt pada mesin belt sander yang melengkung, sehingga saat proses melakukan abrasive tidak bisa lurus sesuai kerataan permukaan.

d. Material

Material juga memberikan sumbangan munculnya muke edge yang ditemukan pada In check buffing panel UP. Untuk pemetaan pada bagian material ada beberapa yang memiliki potensi menyumbang munculnya muke edge yaitu, baker muda dan cabinet kotor yang disanding. Baker muda menyebabkan hasil spray menyerap masuk kedalam cabinet dikarenakan pori pori yang lebih besar, sehingga ketebalan cat tidak sesuai dengan yang distandarkan. Selain itu untuk cabinet kotor seharusnya tidak disanding terlebih dahulu, melainkan dibersihkan dengan tiner untuk menghindari goresan yang disebabkan akibat kotor dari spray. Untuk masalah kotor pada hasil spray masih ada kaitannya dengan persepsi dari operator dalam menganalisis jenis temuan kotor pada kabinet.

e. Measurement

Pada aspek pengukuran atau measurement terdapat dua penyebab munculnya temuan muke edge yaitu tidak sesuainya tekanan pada belt sander dan ketebalan cat hasil spray yang diukur hanya sampel kabinet. Ketidak sesuaian tersebut dikarenakan jarak antara belt dengan cabinet yang ingin di sanding tidak sesuai dengan petunjuk kerja (terlalu dekat ataupun jauh). Untuk pengukuran ketebalan cat bagian edge perlu dilakukan dengan pengecekan secara keseluruhan tidak hanya sampel.

f. Environment

Untuk bagian lingkungan atau environment memiliki penyumbang kejadian yang memiliki potensi memunculkan muke edge yaitu tangan operator tidak stabil. Ketidak stabilan tangan operator disebabkan tempat kerja yang sempit, sehingga ketika operator sedang melakukan proses sanding terkadang tangan operator tersengol mesin ataupun rak yang ada disekitarnya.

### 4.3.3 Pembobotan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Sebelum dilakukannya analisis menggunakan FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW diperlukan perhitungan bobot dari kriteria yang dimiliki FMEA (*severity*, *occurance*, dan *detection*). Pembobotan dengan menggunakan AHP nantinya akan digunakan untuk perhitungan dengan menggunakan TOPSIS dan SAW.

Pembobotan kriteria seperti yang terlihat pada table 4.9 didasarkan pada ketentuan pembobotan oleh Thomas L. Saaty dengan memberikan bobot antara satu dan Sembilan (1-9). Untuk penjelasan terkait ketentuan skala penilaian perbandingan berpasangan dapat dilihat pada table 2.4. Setelah didapatkan nilai pembobotan antar kriteria, dilakukan perbandingan berpasangan berdasarkan pembobotan yang telah di dapatkan. Pembobotan dilakukan oleh ekspert yaitu kepala kelompok pada bagian sanding panel UP. Untuk melihat hasil perbandingan berpasangan dapat dilihat pada table 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Pendapat *expert* terhadap kriteria

Kriteria	Perbandingan Berpasangan		
	Severity	Occurance	Detection
Severity	1	0,17	0,33
Occurance	6	1	5
Detection	3	0,20	1
Total	10	1,37	6,33

#### Tahap 1 : Menghitung *Priority Weight*

Dalam perhitungan nilai *priority weight* dilakukan pembagian antara nilai sel dengan jumlah dari setiap kolom yang berkesesuaian. Setelah dilakukan pembagian antara nilai sel



dengan jumlah setiap kolom yang bersesuaian kemudian dilakukan penjumlahan dan mencari nilai rata-rata dari setiap baris. Perhitungan rata-rata yang didapatkan menunjukkan nilai *priority weight* untuk setiap baris yang bersangkutan. Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan *priority weight*:

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *Priority Weight*

Priority Weight	Severity	Occurance	Detection	Jumlah	Eigen Vector
Severity	0,10	0,12	0,05	0,27	0,09
Occurance	0,60	0,73	0,79	2,12	0,71
Detection	0,30	0,15	0,16	0,60	0,20
Total	1	1	1	3	1,00

Tahap 2 : Menghitung *Consistency Ratio*

Menganalisis matriks dengan prioritas bersesuaian

$$\begin{vmatrix} 1 & 0,17 & 0,33 \\ 6 & 1 & 5 \\ 3 & 0,20 & 1 \end{vmatrix} x \begin{vmatrix} 0,09 \\ 0,71 \\ 0,20 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,28 \\ 2,26 \\ 0,62 \end{vmatrix}$$

Membagi hasil dari perhitungan diatas dengan *Priority Weight*

$$D = \frac{\begin{vmatrix} 0,28 & 2,26 & 0,62 \\ 0,09 & 0,71 & 0,20 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3,02 & 3,20 & 3,07 \end{vmatrix}}$$

Menghitung  $\lambda$  maks

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{3,02 + 3,20 + 3,07}{3} = 3,10$$

Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = \frac{(3,10 - 3)}{(3 - 1)} = 0,05$$

Setelah didapatkan nilai CI atau *indeks ratio* kemudian mencari nilai ratio konsistensi. Dalam pencarian nilai ratio konsistensi diperlukan nilai indeks konsistensi dan juga indeks random. *Indeks random* didapatkan dari tabel ketetapan nilai *indeks random*. Jika nilai ratio konsistensi didapatkan  $\leq 0,01$ , maka hasil dari perhitungan dapat dikatakan benar atau konsisten. Untuk melihat tabel ketetapan indeks random dapat dilihat pada tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Nilai Indeks Random

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RC	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Dari table indeks random diatas, digunakan N=3 dikarenakan alternative yang digunakan berjumlah 3. Maka nilai rasio konsistensi =  $0,05/0,58 = 0,08$ . Nilai rasio konsistensi didapatkan  $\leq 0,01$ , sehingga perbandingan yang dilakukan bersifat konsisten dan dapat dibenarkan.

#### 4.3.4 Pembobotan Kriteria Failure Mode Effect and Analisis (FMEA)

*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* merupakan suatu prosedur atau teknik terstruktur untuk mengidentifikasi dan melakukan pencegahan sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). Metode FMEA ini digunakan untuk memudahkan identifikasi dengan memetakan sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas serta dapat digunakan untuk mengidentifikasi sebuah resiko kegagalan yang berpotensi untuk timbul atau muncul. Untuk melakukan analisis dengan menggunakan metode FMEA terlebih dahulu dilakukan pembobotan terhadap kriteria yang dimiliki FMEA yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Pembobotan pada masing masing kriteria FMEA akan ditampilkan pada tabel 4.13 dan tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Permbobotan Kriteria FMEA Temuan Kotor *Side Board*

Mode Of Failure	Potential Failure	SEV	Cause Of Failure	OCC	Current Control	DET
Side Board Kotor	Kotoran sisa schout brite	3	Kurang optimalnya hasil proses schout brite	4	Adanya proses lap, ketika masih belum bersih dilakukan sanding dengan #320	6
	Tidak mengenali kabinet kotor	6	Kesalahan dalam mengenali kotor (perbedaan persepsi)	6	Diberikannya pelatihan dalam menganalisis tingkat kotor pada kabinet	4
	Munculnya bercak putih setelah proses buffing	6	Keringat operator sanding dasar menempel pada kabinet.	4	Menggunakan sarung tangan dalam proses sanding dasar.	6
	Adanya kotor pada kabinet sebelum proses flow coater	6	Proses cleaning yang tidak optimal	4	Melakukan pengecekan lebih teliti kepada kabinet sebelum dilakukan proses spray flow coater	4

Mode Of Failure	Potential Failure	SEV	Cause Of Failure	OCC	Current Control	DET
	Muncul bercak putih after spray	4	Baker muda yang digunakan pada kabinet PE	6	Pada proses Wood Working dilakukan pemisahan baker muda	6
	Selang rak yang kotor	5	Adanya kotoran yang menempel pada selang rak sehingga berpotensi menempel pada kabinet	6	Dilakukan cleaning secara rutin sebelum rak digunakan	5
	Cat kotor	5	Adanya kaleng yang berkarat, as dan baling-baling yang digunakan untuk mencampur cat kotor	6	menerapkan metode FIFO dalam penggunaan cat, dan teratur dalam pengecekan kebersihan as dan baling-baling pengaduk cat	6
	Ruang flow coater kotor	4	Kurang rapatnya pintu antara ruang cleaning dan ruang flow coater. Selain itu kurang terjaganya kebersihan ruang flow coater, termasuk peralatan yang ada didalamnya	5	1. Selalu menjaga kebersihan dan sterilisasi ruang flow coater 2. Pintu cleaning before flow coater hanya boleh dibuka saat cleaning tidak bekerja	5
	Handling yang kurang steril	7	setelah proses black sealer, kabinet dibawa ke proses schout brite melewati ruang terbuka.	6	Melakukan penjadwalan dengan teori antrian yang tepat agar waiting room tidak selalu penuh, sehingga kabinet tidak perlu melewati schout brite ketika kondisi kabinet baik.	7

Tabel 4.8 Permbobotan Kriteria FMEA Temuan *Muke Edge Side Board*

Mode Of Failure	Potential Failure	SEV	Cause Of Failure	OCC	Current Control	DET
Side Board Muke Edge	Ketidak rataan hasil sanding.	3	Gerakan meja belt sander tidak stabil sesuai dengan feeling operator.  Penekanan ategi saat sanding tidak stabil (cenderung berlebih)	4	Perlunya menjaga gerak meja belt sander agar stabil, atau menjadikan meja belt sander otomatis. 1. Diberikannya pelatihan dalam mengendalikan tekanan saat sanding dengan ategi. 2. Selalu melakukan pengecekan setelah sekali sanding	5
	Tidak mengenali kabinet kotor	6	Kesalahan dalam mengenali kotor (perbedaan persepsi)	5	Diberikannya pelatihan dalam menganalisis tingkat kotor pada cabinet	4
	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	4	Kurang mampu membedakan perlakuan untuk setiap jenis piano (PE/PM/PWH)	4	Pemberian pemahaman perlakuan untuk setiap jenis piano	4
	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	5	Jig longgar atau aus	5	Pengecekan jig secara rutin sebelum digunakan	4
	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	6	Baker yang digunakan adalah baker muda yang memiliki pori pori lebih besar	6	Menggunakan backer yang infragnasi nya bagus (formika) agar tidak mudah menyerap cat	4

Mode Of Failure	Potential Failure	SEV	Cause Of Failure	OCC	Current Control	DET
	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	5	Kabinet kotor yang disanding	6	Ketika ada kabinet kotor dibersihkan terlebih dahulu dengan tiner	5
	Ketebalan cat tidak standar	6	Pengecekan ketebalan bagian edge hanya sampel saja	6	Melakukan pengecekan ketebalan hasil spray keseluruhan permukaan	7
	Jarak abrasive pada mesin belt sander	6	Tidak sesuai standar jarak antara kabinet dengan abrasive	5	Melakukan pengecekan rutin terkait jarak kabinet dengan abrasive sebelum melakukan sanding	5
	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	6	Area kerja yang sempit menjadikan ruang lingkup gerak operator terbatas	4	Melakukan relayout alur proses dan tempat penyimpanan rak yang tidak mengganggu kerja operator	4

#### 4.3.5 Perhitungan Nilai RPI Dengan Pendekatan TOPSIS

Setelah didapatkan hasil pembobotan kriteria FMEA dengan menggunakan menggunakan AHP dilanjutkan dengan optimalisasi pemilihan penyebab munculnya *defect* atau temuan. Fungsi dari metode TOPSIS untuk menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negative.

- a. Perhitungan FMEA-TOPSIS pada temuan kotor.
1. Membangun matriks perbandingan kriteria pada TOPSIS.
  2. Normalisasi matriks perbandingan kriteria.

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{3}{(3 + 6 + 6 + 6 + 4 + 5 + 5 + 4 + 7)} \\
 &= \frac{3}{49} \\
 &= 0,065
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Kriteria Ternormalisasi FMEA-TOPSIS(kotor)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
F1	Kotoran sisa <i>schout brite</i>	0,065	0,085	0,122
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	0,130	0,128	0,082
F3	Munculnya bercak putih setelah proses <i>buffing</i>	0,130	0,085	0,122
F4	Adanya kotor pada cabinet sebelum proses <i>flow coater</i>	0,130	0,085	0,082
F5	Muncul bercak putih after <i>spray</i>	0,087	0,128	0,122

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
F6	Selang rak yang kotor	0,109	0,128	0,102
F7	Cat kotor	0,109	0,128	0,122
F8	Ruang <i>flow coater</i> kotor	0,087	0,106	0,102
F9	<i>Handling</i> yang kurang steril	0,152	0,128	0,143

### 3. Perhitungan Bobot Tiap Kriteria

Untuk perhitungan bobot tiap kriteria FMEA telah digunakan metode AHP dengan hasil pembobotan sebagai berikut:

Tabel 4.10 Pembobotan Kriteria FMEA (kotor)

Keterangan	Bobot
Severity	0,09
Occurance	0,71
Detection	0,20

Setelah didapatkan bobot dari masing-masing kriteria FMEA, dilanjutkan dengan perhitungan normalisasi matriks terbobot. Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks terbobot dengan mengalikan nilai matriks normalisasi dengan bobot hasil perhitungan AHP. Untuk hasil normalisasi matriks terbobot dapat dilihat pada table 4.18.

Tabel 4.11 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-TOPSIS (kotor)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
F1	Kotoran sisa <i>schout brite</i>	0,006	0,060	0,025



Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	0,012	0,090	0,016
F3	Munculnya bercak putih setelah proses <i>buffing</i>	0,012	0,060	0,025
F4	Adanya kotor pada cabinet sebelum proses <i>flow coater</i>	0,012	0,060	0,016
F5	Muncul bercak putih after <i>spray</i>	0,008	0,090	0,025
F6	Selang rak yang kotor	0,010	0,090	0,021
F7	Cat kotor	0,010	0,090	0,025
F8	Ruang <i>flow coater</i> kotor	0,008	0,075	0,021
F9	<i>Handling</i> yang kurang steril	0,014	0,090	0,029

#### 4. Perhitungan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Berikut untuk perhitungan nilai solusi idela sebagai berikut:

$$V_{severity}^{+} = \max(0,006; 0,012; 0,012; 0,012; 0,008; 0,010; 0,010; 0,008; 0,014)$$

$$= 0,014$$

$$V_{severity}^{-} = \min(0,006; 0,012; 0,012; 0,012; 0,008; 0,010; 0,010; 0,008; 0,014)$$

$$= 0,006$$

Berikut untuk nilai solusi ideal positif dan negative pada masing masing kriteria FMEA:

Tabel 4.12 Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif Kriteria FMEA (kotor)

Keterangan	Severity	Occurance	Detection
Solusi Ideal +	0,014	0,090	0,029
Solusi Ideal -	0,006	0,060	0,016

## 5. Perhitungan jarak antara solusi ideal positif dan negative

$$d_1^+ = \sqrt{(0,006 - 0,014)^2 + (0,060 - 0,090)^2 + (0,025 - 0,029)^2}$$

$$= 0,031$$

$$d_1^- = \sqrt{(0,006 - 0,006)^2 + (0,060 - 0,060)^2 + (0,025 - 0,016)^2}$$

$$= 0,008$$

Berikut hasil perhitungan jarak solusi ideal positif dan negative padap masing masing mode kegagalan temuan kotor:

Tabel 4.13 Niali Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif (kotor)

Kode	Jarak Solusi Ideal Positif	Jarak Solusi Ideal Negatif
F1	0,031	0,008
F2	0,012	0,031
F3	0,030	0,010
F4	0,033	0,006
F5	0,007	0,031
F6	0,009	0,031
F7	0,006	0,031

Kode	Jarak Solusi Ideal Positif	Jarak Solusi Ideal Negatif
F8	0,018	0,016
F9	0,000	0,033

6. Perhitungan relatif *risk priority index* (RPI) dari solusi ideal.

$$\begin{aligned}
 RPI_{F_1} &= \left( \frac{0,008}{(0,031 + 0,008)} \right) \\
 &= 0,208 \\
 RPI_{F_2} &= \left( \frac{0,031}{(0,012 + 0,031)} \right) \\
 &= 0,711
 \end{aligned}$$

Tabel 4.14 Nilai RPI dan Ranking Tiap *Failure Mode* FMEA-TOPSIS (kotor)

Kode	<i>Risk Priority Index</i> (RPI)	<i>Ranking</i>
F1	0,208	8
F2	0,711	5
F3	0,250	7
F4	0,155	9
F5	0,812	3
F6	0,770	4
F7	0,846	2
F8	0,464	6
F9	1,000	1

- b. Perhitungan FMEA-TOPSIS pada temuan *muke edge*
1. Membangun matriks perbandingan kriteria pada TOPSIS.
  2. Normalisasi matriks perbandingan kriteria.

Tabel 4.15 Matriks Ternormalisasi FMEA-TOPSIS (*muke edge*)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
E1	Ketidak rataan hasil sanding.	0,064	0,089	0,119
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	0,128	0,111	0,095
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	0,085	0,089	0,095
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	0,106	0,111	0,095
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	0,128	0,133	0,095
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	0,106	0,133	0,119
E7	Ketebalan cat tidak standar	0,128	0,133	0,167
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	0,128	0,111	0,119
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	0,128	0,089	0,095

3. Perhitungan Bobot Tiap Kriteria

Untuk perhitungan bobot tiap kriteria FMEA telah digunakan metode AHP dengan hasil pembobotan sebagai berikut:

Tabel 4.16 Pembobotan Kriteria FMEA (*muke edge*)

Keterangan	Bobot
Severity	0,09
Occurance	0,71
Detection	0,20

Setelah didapatkan bobot dari masing-masing kriteria FMEA, dilanjutkan dengan perhitungan normalisasi matriks terbobot. Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks terbobot dengan mengalikan nilai matriks normalisasi dengan bobot hasil perhitungan AHP. Untuk hasil normalisasi matriks terbobot dapat dilihat pada table 4.17.

Tabel 4.17 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-TOPSIS (*muke edge*)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
E1	Ketidak rataan hasil sanding.	0,006	0,060	0,025
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	0,012	0,090	0,016
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	0,012	0,060	0,025
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	0,012	0,060	0,016
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	0,008	0,090	0,025
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	0,010	0,090	0,021
E7	Ketebalan cat tidak standar	0,010	0,090	0,025
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	0,008	0,075	0,021

Kode	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	0,014	0,090	0,029

#### 4. Perhitungan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Berikut untuk nilai solusi ideal positif dan negative pada masing masing kriteria FMEA:

Tabel 4.18 Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif Kriteria FMEA (*muke edge*)

Keterangan	Severity	Occurance	Detection
Solusi Ideal +	0,014	0,090	0,029
Solusi Ideal -	0,006	0,060	0,016

#### 5. Perhitungan jarak antara solusi ideal positif dan negative

Berikut hasil perhitungan jarak solusi ideal positif dan negative padap masing masing mode kegagalan temuan kotor:

Tabel 4.19 Niali Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif (*muke edge*)

Kode	Jarak Solusi Ideal Positif	Jarak Solusi Ideal Negatif
E1	0,033	0,005
E2	0,021	0,017
E3	0,035	0,002
E4	0,021	0,016
E5	0,014	0,032
E6	0,010	0,032

Kode	Jarak Solusi Ideal Positif	Jarak Solusi Ideal Negatif
E7	0,000	0,035
E8	0,018	0,017
E9	0,035	0,006

6. Perhitungan relatif *risk priority index* (RPI) dan Ranking dari solusi ideal.

Tabel 4.20 Nilai RPI dan Ranking Tiap *Failure Mode* FMEA-TOPSIS (*muke edge*)

Kode	<i>Risk Priority Index</i> (RPI)	<i>Ranking</i>
E1	0,126	8
E2	0,440	5
E3	0,053	9
E4	0,431	6
E5	0,690	3
E6	0,766	2
E7	1,000	1
E8	0,486	4
E9	0,145	7

#### 4.3.6 Perhitungan Nilai RPN Dengan Pendekatan SAW

Setelah didapatkan hasil pembobotan kriteria FMEA dengan menggunakan menggunakan AHP dilanjutkan dengan optimalisasi pemilihan penyebab munculnya *defect* atau temuan. Fungsi dari metode SAW (*simple additive weighting*) untuk menentukan solusi pemilihan alternative terbaik berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

## a. Perhitungan FMEA-SAW pada temuan kotor

## 1. Normalisasi matriks kecocokan

$$r_{11} = \frac{3}{\max(3; 6; 6; 6; 4; 5; 5; 4; 7)}$$

$$= 0,429$$

$$r_{12} = \frac{4}{\max(4; 6; 4; 4; 6; 6; 6; 5; 6)}$$

$$= 0,667$$

Tabel 4.21 Matriks Perbandingan Kriteria Ternormalisasi FMEA-SAW (kotor)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
F1	Kotoran sisa <i>schout brite</i>	0,429	0,667	0,857
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	0,857	1,000	0,571
F3	Munculnya bercak putih setelah proses <i>buffing</i>	0,857	0,667	0,857
F4	Adanya kotor pada cabinet sebelum proses <i>flow coater</i>	0,857	0,667	0,571
F5	Muncul bercak putih after <i>spray</i>	0,571	1,000	0,857
F6	Selang rak yang kotor	0,714	1,000	0,714
F7	Cat kotor	0,714	1,000	0,857
F8	Ruang <i>flow coater</i> kotor	0,571	0,833	0,714
F9	<i>Handling</i> yang kurang steril	1,000	1,000	1,000



2. Perhitungan Normalisasi Matriks Terbobota FMEA-SAW (kotor)

$$\begin{aligned} y_{11} &= 0,092 \times 0,429 \\ &= 0,039 \end{aligned}$$

Tabel 4.22 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-SAW (kotor)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
F1	Kotoran sisa <i>schout brite</i>	0,039	0,471	0,173
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	0,078	0,707	0,115
F3	Munculnya bercak putih setelah proses <i>buffing</i>	0,078	0,471	0,173
F4	Adanya kotor pada cabinet sebelum proses <i>flow coater</i>	0,078	0,471	0,115
F5	Muncul bercak putih after <i>spray</i>	0,052	0,707	0,173
F6	Selang rak yang kotor	0,065	0,707	0,144
F7	Cat kotor	0,065	0,707	0,173
F8	Ruang <i>flow coater</i> kotor	0,052	0,589	0,144
F9	<i>Handling</i> yang kurang steril	0,092	0,707	0,201

3. Perhitungan relatif *risk priority index* (RPI) dan Ranking.

$$\begin{aligned} RPI_1 &= 0,039 + 0,471 + 0,173 \\ &= 0,683 \end{aligned}$$

Tabel 4.23 Nilai RPI dan Ranking Tiap *Failure Mode* FMEA-SAW (kotor)

Kode	<i>Risk Priority Index</i> (RPI)	<i>Ranking</i>
F1	0,683	8
F2	0,901	5
F3	0,722	7
F4	0,665	9
F5	0,932	3
F6	0,916	4
F7	0,945	2
F8	0,785	6
F9	1,000	1

b. Perhitungan FMEA-SAW pada temuan *muke edge*

## 1. Normalisasi matriks kecocokan

$$r_{11} = \frac{3}{\max(3; 6; 4; 5; 6; 5; 6; 6; 6)}$$

$$= 0,500$$

Tabel 4.24 Matriks Ternormalisasi FMEA-SAW (*muke edge*)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
E1	Ketidak rataan hasil sanding.	0,500	0,667	0,714
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	1,000	0,833	0,571
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	0,667	0,667	0,571
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	0,833	0,833	0,571

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	1,000	1,000	0,571
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	0,833	1,000	0,714
E7	Ketebalan cat tidak standar	1,000	1,000	1,000
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	1,000	0,833	0,714
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	1,000	0,667	0,571

2. Perhitungan Normalisasi Matriks Terbobota FMEA-SAW (muke edge)

$$\begin{aligned}
 y_{11} &= 0,092 \times 0,500 \\
 &= 0,046
 \end{aligned}$$

Tabel 4.25 Matriks Ternormalisasi Terbobot FMEA-SAW (*muke edge*)

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
E1	Ketidak rataan hasil sanding.	0,046	0,471	0,144
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	0,092	0,589	0,115
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	0,061	0,471	0,115
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	0,076	0,589	0,115
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	0,092	0,707	0,115

Kode	<i>Failure Mode</i>	Severity	Occurance	Detection
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	0,076	0,707	0,144
E7	Ketebalan cat tidak standar	0,092	0,707	0,201
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	0,092	0,589	0,144
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	0,092	0,471	0,115

3. Perhitungan relatif *risk priority index* (RPI) dan Ranking.

$$\begin{aligned}
 RPI_1 &= 0,046 + 0,471 + 0,144 \\
 &= 0,661
 \end{aligned}$$

Tabel 4.26 Nilai RPI dan Ranking Tiap *Failure Mode* FMEA-SAW (muke edge)

Kode	<i>Risk Priority Index</i> (RPI)	<i>Ranking</i>
E1	0,661	8
E2	0,796	5
E3	0,647	9
E4	0,781	6
E5	0,914	3
E6	0,927	2
E7	1,000	1
E8	0,825	4
E9	0,678	7

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Diagram Pareto

Didalam penelitian ini, digunakannya diagram pareto untuk mengidentifikasi prosentase temuan atau *defect* yang terdapat pada *in check panel buffing panel UP*, dan juga menentukan prioritas defect yang harus diselesaikan. Analisis dengan menggunakan diagram pareto diambil perbandingan 20:80 yang menggambarkan 80% keberagaman yang diamati atau variasi dalam sebuah proses yang dapat dijelaskan hanya dari 20% penyebab keberagaman atau variasi.

Dalam analisis menggunakan diagram pareto digunakan data temuan in check buffing panel UP bulan Januari 2018 – Mei 2018. Analisis dibagi menjadi 2 terkait jenis cacat dan cabinet yang sering mengalami cacat. Hasil yang didapatkan untuk jenis cacat adalah kotor (18,53%), *muke edge* (17,21%), edge permukaan (15,68%), gelt (10,64%), dekok (9,90%), cacing (8,50%), pecah (5,79%), muke mentor (5,66%), obake (2,84%), cat tipis (1,94%), pinhole (1,54%), NG Logo (0,88%), MI (0,56%), mentory (0,23%), bolong (0,23%) dan NY (0,11%). Sedangkan hasil analisis cabinet yang sering mengalami cacat

kotor dan muke edge adalah cabinet side board dengan prosentase temuan 20,1% untuk temuan kotor dan 23,46% untuk temuan *muke edge*. Sehingga dari hasil yang didapatkan, dalam penelitian ini terfokus pada jenis temuan kotor dan *muke edge* pada cabinet *side board*.

## 5.2 Analisis Diagram Isikawa

### 5.2.1 Analisis Diagram Isikawa Kotor Pada *Side Board*

Berdasarkan dari observasi langsung di lapangan dan diskusi dengan pihak terkait seperti kepala kelompok dan bagian production engineering didapatkan beberapa penyebab munculnya kotor pada cabinet side board. Temuan kotor muncul pada bagian spray flow coater yang mana terlihat kotor setelah memasuki *in check* pada *buffing* panel UP. Untuk memetakan permasalahan agar lebih sistematis digunakan diagram isikawa dengan 6 faktor yaitu *man power*, *method*, *material*, *environment*, *measurement*, dan *machine*.

#### 1. *Man Power*

Berdasarkan dari data *know how*, observasi lapangan, dan diskusi dengan pihak terkait didapatkan penyebab munculnya kotor yang di tinjau dari *man power* atau operator yaitu kesalahan dalam identifikasi kotor. Kesalahan identifikasi dikarenakan kurang samanya persepsi antar operator terkait temuan kotor. Dari kesalahan persepsi tersebut memiliki potensi sebuah kabinet kotor berpotensi lolos ke proses selanjutnya.

#### 2. *Material*

Dari segi material terdapat 2 mode kegagalan yang menyebabkan munculnya temuan kotor, antara lain cat kotor, dan munculnya bitnik putih after spray. Untuk masalah cat kotor ada potensi disebabkan dari cat yang lama tidak digunakan berkarat, sehingga kotoran mudah untuk masuk kedalam cat. Selain dari kaleng cat yang kotor atau berkarat, potensi lain muncul dari as atau baling-baling yang digunakan untuk

mencampur cat, yang mana as atau baling-baling tersebut ada kotoran yang belum dibersihkan. Untuk mode kegagalan munculnya bitnik putih after spray dikarenakan dari bahan baker, dimana baker yang digunakan adalah baker muda.

### 3. *Environment*

Dari segi environment terdapat dua mode kegagalan yaitu, handling yang kurang steril dan ruang flow coater yang kotor. Untuk handling yang kurang steril disebabkan saat selesai proses black sealer cabinet dibawa ke proses scotch brite melewati ruang terbuka, sehingga berpotensi cabinet terkena kotoran. Untuk mode kegagalan ruang flow coater yang kotor ada dua kemungkinan penyebabnya, yaitu kurang terkontrolnya kebersihan ruangan flow coater dan dekatnya ruang cleaning dengan flow coater membuat potensi kotor dari ruang cleaning masuk ke dalam ruang flow coater.

### 4. *Machine / Tools*

Berdasarkan dari faktor machine/tools didapatkan mode kegagalan yaitu selang rak yang kotor. Kotor pada selang rak berpotensi menempel pada cabinet sehingga perlunya cleaning rak sebelum rak tersebut digunakan.

### 5. *Method*

Dari segi metode terdapat 3 mode kegagalan yaitu munculnya bercak putih setelah buffing, terdapat kotor pada cabinet sebelum proses flowcoater dan adanya sisa kotoran setelah scotch brite. Untuk mode kegagalan munculnya bercak putih setelah buffing dikarenakan adanya potensi keringat operator sanding dasar yang mengenai cabinet, hal tersebut dapat dikarenakan operator tidak menggunakan sarung tangan saat proses sanding dasar. Untuk mode kegagalan adanya kotor pada cabinet sebelum proses flow coater ada potensi dari proses cleaning yang tidak optimal sehingga adanya lolos dalam pengamatan, begitu juga dengan adanya kotoran setelah scotch brite yang dikarenakan kurang optimalnya proses scotch brite.

### 5.2.2 Analisis Diagram Isikawa *Muke Edge* Pada *Side Board*

Berdasarkan dari hasil observasi, diskusi dan melakukan pertimbangan terkait faktor penyebab munculnya temuan *muke edge* pada *side board* didapatkan ada sembilan mode kegagalan dari enam faktor yang digunakan dalam analisis diagram isikawa. Untuk keenam faktor yang menjadi munculnya temuan kotor pada *side board* adalah *man power*, *material*, *environment*, *machine*, *method* dan *measurement*. Dalam analisis diagram isikawa digunakan objek penelitian proses sanding panel UP, hal tersebut dikarenakan munculnya *muke edge* dikarenakan proses sanding. Penjelasan terkait sembilan mode kegagalan dari lima faktor munculnya temuan kotor pada cabinet *side board* akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. *Man Power*

Pada bagian *man power*, permasalahan yang ditemukan ada dua yaitu kesalahan dalam mengenali kotor (temuan) dan kurang mampunya membedakan perlakuan sanding untuk tiap model (PE, PM, dan PWH). Masalah yang timbul tersebut mampu diminimalisir dengan adanya pelatihan dan persamaan persepsi terkait apapun yang berhubungan dengan proses produksi.

#### 2. *Material*

*Material* juga memberikan sumbangan munculnya *muke edge* yang ditemukan pada *In check buffing panel UP*. Untuk pemetaan pada bagian *material* ada beberapa yang memiliki potensi menyumbang munculnya *muke edge* yaitu, baker muda dan cabinet kotor yang disanding. Baker muda menyebabkan hasil spray menyerap masuk kedalam cabinet dikarenakan pori pori yang lebih besar, sehingga ketebalan cat tidak sesuai dengan yang distandarkan. Selain itu untuk cabinet kotor seharusnya tidak disanding terlebih dahulu, melainkan dibersihkan dengan tiner untuk menghindari goresan yang disebabkan akibat kotor dari spray. Untuk masalah kotor pada hasil spray masih ada



kaitannya dengan persepsi dari operator dalam menganalisis jenis temuan kotor pada kabinet.

### 3. *Environment*

Untuk bagian lingkungan atau environment memiliki penyumbang kejadian yang memiliki potensi memunculkan muke edge yaitu tangan operator tidak stabil. Ketidak stabilan tangan operator disebabkan tempat kerja yang sempit, sehingga ketika operator sedang melakukan proses sanding terkadang tangan operator tersenggol mesin ataupun rak yang ada disekitarnya.

### 4. *Machine / Tools*

Dari bagian mesin atau alat, ditemukan dua permasalahan yang menyebabkan munculnya muke edge pada cabinet. Permasalahan yang ditemukan dari hasil pemetaan adalah cabinet goyang saat sanding dan sanding yang tidak rata. Untuk cabinet yang goyang dipengaruhi dari jig yang longgar ataupun aus, hal tersebut mengakibatkan adanya gerakan tambahan dari cabinet. Untuk munculnya hasil sanding yang tidak rata disebabkan karena permukaan ategi yang digunakan operator tidak rata dan juga belt pada mesin belt sander yang melengkung, sehingga saat proses melakukan abrasive tidak bisa lurus sesuai kerataan permukaan.

### 5. *Method*

Dari segi metode yang digunakan ada beberapa poin permasalahan yang menjadikan munculnya *muke edge* pada kabinet *side board* antara lain kecepatan meja *belt sander* yang tidak stabil dan *over* dalam penekanan ategi. Pergerakan meja *belt sander* tidak stabil dikarenakan meja *belt sander* yang digunakan masih manual (digerakkan dengan *feeling*). Untuk masalah *over* penekanan sama halnya dengan pergerakan meja *belt sander* dimana ategi yang digunakan operator untuk menekan *belt abrasive* masih menggunakan *feeling*, sehingga hasil pengerjaannya pun tidak stabil (beda operator beda hasilnya).

## 6. *Measurement*

Pada aspek pengukuran atau measurement terdapat dua penyebab munculnya temuan muke edge yaitu tidak sesuainya tekanan pada belt sander dan ketebalan cat hasil spray yang diukur hanya sampel kabinet. Ketidak sesuaian tersebut dikarenakan sjarak antara belt dengan cabinet yang ingin di sanding tidak sesuai dengan petunjuk kerja (terlalu dekat ataupun jauh). Untuk pengukuran ketebalan cat bagian edge perlu dilakukan dengan pengecekan secara keseluruhan tidak hanya sampel.

### 5.3 Analisis Hasil Analytical Hierarchy Process (AHP)

Berdasarkan hasil expert pada bagian *in check buffing panel* UP yang menduduki jabatan sebagai foreman, kriteria occurance menjadi kriteria yang paling dominan dan berpengaruh terhadap pembobotan. Untuk melihat hasil pembobotan menggunakan metode AHP dapat dilihat pada gambar 5.1 sebagai berikut:



Gambar 5.1 Hasil Pembobotan Kriteria FMEA dengan AHP

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa occurance merupakan bobot tertinggi dalam menentukan mode kegagalan dominan.

## 5.4 Analisis Failure Mode and Effect Analysis

Setelah didapatkan prioritas penyelesaian jenis temuan dari cabinet dengan diagram pareto dan analisis penyebab munculnya temuan dengan diagram isikawa, tahap selanjutnya adalah pemberian bobot dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis*. Dari metode FMEA tersebut akan dianalisis dengan menggunakan penilaian subjektif dari 3 kriteria yang terdapat dalam metode FMEA yaitu *severity*, *occurance*, dan *detection* untuk memperoleh nilai *risk priority number* (RPN).

### 5.4.1 Kotor Pada *Side Board*

Untuk penilaian *severity* temuan kotor yang didapatkan F9 (handling yang kurang steril) merupakan mode kegagalan yang tertinggi dengan skor 7. Setelah itu bobot yang tertinggi ke dua didapatkan pada F2 (perbedaan persepsi antar operator terkait kotor), F3 (munculnya bercak putih setelah proses buffing), dan F4 (adanya kotoran pada cabinet sebelum proses flow coater) dengan nilai 6. Untuk urutan ketiga adalah F6 (selang rak yang kotor) dan F7 (cat kotor) dengan nilai 5. Sedangkan untuk urutan ke empat adalah F5 (muncul bercak putih setelah spray) dan F8 (ruang flow coater kotor) dengan nilai 4. Dan pada urutan terakhir ada F1 (kotoran sisa schout brite) dengan nilai 3.

Untuk penilaian *occurance* temuan kotor yang didapatkan F2 (perbedaan persepsi antar operator terkait kotor), F5 (Muncul bercak putih after spray), F6 (Selang rak yang kotor), F7 (cat kotor), dan F9 (handling yang kurang steril) merupakan mode kegagalan dengan nilai tertinggi pada penilaian *occurance* temuan kotor dengan nilai 6. Untuk urutan 2 didapatkan F8 (Ruang flow coater kotor) dengan nilai 5. Sedangkan untuk urutan terakhir ada F1 (kotoran sisa schout brite), F3 (munculnya bercak putih setelah proses buffing), dan F4 (adanya kotor pada cabinet sebelum proses flow coater) dengan nilai 4.

Sedangkan untuk penilaian detection temuan kotor yang didapatkan F9 (handling yang kurang steril) merupakan model kegagalan dengan nilai detection tertinggi dengan nilai 7. Untuk urutan ke dua adalah F1 (kotoran sisa schout brite), F3 (munculnya bercak putih setelah proses buffing), F5 (muncul bercak putih setelah spray) dan F7 (cat kotor) dengan nilai 6. Untuk urutan ke tiga adalah F6 (selang rak kotor) dan F8 (ruang flow coater kotor) dengan nilai 5. Sedangkan untuk urutan ke empat F2 (perbedaan persepsi antar operator terkait temuan kotor) dan F4 (adanya kotor pada cabinet sebelum proses flow coater) dengan nilai 4.

Tabel 5.1 Hasil Penilaian Kriteria FMEA Kotor Side Board

Mode Kegagalan	Kode	Severity	Occurance	Detection
Kotoran sisa schout brite	F1	3	4	6
Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	F2	6	6	4
Munculnya bercak putih setelah proses buffing	F3	6	4	6
Adanya kotor pada kabinet sebelum proses flow coater	F4	6	4	4
Muncul bercak putih after spray	F5	4	6	6
Selang rak yang kotor	F6	5	6	5
Cat kotor	F7	5	6	6
Ruang flow coater kotor	F8	4	5	5
Handling yang kurang steril	F9	7	6	7

### 5.4.2 Muke Edge Pada Side Board

Untuk penilaian severity temuan *muke edge* yang didapatkan E2 (beda persepsi mengenali cabinet kotor), E5 (pori-pori baker besar sehingga), E7 (ketebalan cat tidak standar), E8 (jarak abrasive pada mesinbelt sander) dan E9 (tangan operator tidak stabil saat proses sanding) dengan nilai 6. Urutan ke dua adalah E4 (cabinet goyang saat sanding) dan E6 (kotor hasil spray mengelupas cat saat sanding) dengan nilai 5. Untuk urutan ke tiga adalah E3 (Perlakuan sama pada setiap jenis piano (PE,PM dan PWH)) dengan nilai 4. Sedang urutan terakhir ada pada mode kegagalan E1 (ketidak rataan hasil sanding).

Untuk penilaian occurance temuan *muke edge* yang didapatkan E5 (pori-pori baker besar sehingga), E6 (kotor hasil spray mengelupas cat saat sanding), dan E7 (ketebalan cat tidak standar) dengan nilai 6. Untuk urutan ke dua didapatkan E2 (beda persepsi mengenali cabinet kotor), E4 (cabinet goyang saat sanding) dan E8 (jarak abrasive pada mesinbelt sander) dengan nilai 5. Sedangkan urutan terakhir atau urutan ke tiga didapatkan E1 (ketidak rataan hasil sanding), E3 (Perlakuan sama pada setiap jenis piano (PE,PM dan PWH)) dan E9 (tangan operator tidak stabil saat proses sanding) dengan nilai 4.

Sedangkan untuk penilaian detection temuan *muke edge* yang didapatkan E7 (ketebalan cat tidak standar) dengan nilai 7. Untuk urutan ke dua didapatkan E1 (ketidak rataan hasil sanding), E6 (kotor hasil spray mengelupas cat saat sanding), dan E8 (jarak abrasive pada mesinbelt sander) dengan nilai 5. Sedangkan urutan terakhir atau urutan tiga didapatkan E2 (beda persepsi mengenali cabinet kotor), E3 (Perlakuan sama pada setiap jenis piano (PE,PM dan PWH)), E4 (cabinet goyang saat sanding), E5 (pori-pori baker besar sehingga), dan E9 (tangan operator tidak stabil saat proses sanding) dengan nilai 4.

Tabel 5.2 Hasil Penilaian Kriteria FMEA Muke Edge Side Board

Mode Kegagalan	Kode	Severity	Occurance	Detection
Ketidak rataan hasil sanding.	E1	3	4	5
Tidak mengenali kabinet kotor	E2	6	5	4
Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	E3	4	4	4
Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	E4	5	5	4
Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	E5	6	6	4
Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	E6	5	6	5
Ketebalan cat tidak standar	E7	6	6	7
Jarak abrasive pada mesin belt sander	E8	6	5	5
Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	E9	6	4	4

## 5.5 Analisis Perhitungan Risk Priority Index

### 5.5.1 FMEA-TOPSIS Temuan Kotor

Tabel 5.3 Hasil FMEA-TOPSIS Temuan Kotor Pada Side Board

Kode	Mode Kegagalan	<i>Risk Priority Index (RPI)</i>	<i>Ranking</i>
F9	Handling yang kurang steril	1,000	1
F7	Cat kotor	0,846	2
F5	Muncul bercak putih after spray	0,812	3
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	0,770	4
F6	Selang rak yang kotor	0,711	5
F8	Ruang flow coater kotor	0,464	6
F3	Munculnya bercak putih setelah proses buffing	0,250	7
F1	Kotoran sisa schout brite	0,208	8
F4	Adanya kotor pada kabinet sebelum proses flow coater	0,155	9

Dari hasil perhitungan FMEA-TOPSIS temuan kotor pada cabinet side board didapatkan urutan utama yang dijadikan prioritas adalah handling yang kurang steril dengan nilai RPI 0,301. Untuk urutan ke dua ada pada cacat kotor dengan nilai 0,289. Untuk urutan ketiga adalah munculnya bercak putih selesai after spray dengan nilai RPI 0,288.

### 5.5.2 FMEA-TOPSIS Temuan *Muke Edge*

Tabel 5.4 Hasil FMEA-TOPSIS Temuan Muke Edge Pada Side Board

Kode	Mode Kegagalan	<i>Risk Priority Index (RPI)</i>	<i>Ranking</i>
E7	Ketebalan cat tidak standar	1,000	1
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	0,766	2
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	0,690	3
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	0,486	4
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	0,440	5
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	0,431	6
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	0,145	7
E1	Ketidakan rata hasil sanding.	0,126	8
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	0,053	9

Dari hasil perhitungan FMEA-TOPSIS temuan *muke edge* pada cabinet side board didapatkan urutan utama yang dijadikan prioritas adalah Ketebalan cat tidak standar dengan nilai RPI 1,000. Untuk urutan ke dua ada pada kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding dengan nilai RPI 0,766. Untuk urutan ketiga adalah pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap dengan nilai RPI 0,690.



### 5.5.3 FMEA-SAW Temuan Kotor

Tabel 5.5 Hasil FMEA-SAW Temuan Kotor Pada Side Board

Kode	Mode Kegagalan	<i>Risk Priority Index (RPI)</i>	<i>Ranking</i>
F9	Handling yang kurang steril	1,000	1
F7	Cat kotor	0,945	2
F5	Muncul bercak putih after spray	0,932	3
F6	Selang rak yang kotor	0,916	4
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	0,901	5
F8	Ruang flow coater kotor	0,785	6
F3	Munculnya bercak putih setelah proses buffing	0,722	7
F1	Kotoran sisa schout brite	0,683	8
F4	Adanya kotor pada kabinet sebelum proses flow coater	0,665	9

Dari hasil perhitungan FMEA-SAW temuan kotor pada cabinet side board didapatkan urutan utama yang dijadikan prioritas adalah handling yang kurang steril dengan nilai RPI 1,000. Untuk urutan ke dua ada pada cacat kotor dengan nilai 0,945. Untuk urutan ketiga adalah munculnya bercak putih selesai after spray dengan nilai RPI 0,932.

### 5.5.4 FMEA-SAW Temuan *Muke Edge*

Tabel 5.6 Hasil FMEA-SAW Temuan *Muke Edge* Pada Side Board

Kode	Mode Kegagalan	<i>Risk Priority Index (RPI)</i>	<i>Ranking</i>
E7	Ketebalan cat tidak standar	1,000	1
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	0,927	2
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	0,914	3
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	0,825	4
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	0,796	5
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	0,781	6
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	0,678	7
E1	Ketidak rataan hasil sanding.	0,661	8
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	0,647	9

Dari hasil perhitungan FMEA-TOPSIS temuan *muke edge* pada cabinet side board didapatkan urutan utama yang dijadikan prioritas adalah ketebalan cat tidak standar dengan nilai RPI 1,000. Untuk urutan ke dua ada pada kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding dengan nilai RPI 0,927. Untuk urutan ketiga adalah pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap dengan nilai RPI 0,914.

## 5.6 Analisis Perbandingan Hasil Metode FMEA-TOPSIS dan FMEA SAW

### 5.6.1 Analisis Perbandingan Hasil Temuan Kotor Pada Side Board

Tabel 5.7 Perbandingan Hasil FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW (kotor)

Mode Kegagalan	Kode	RPI (FMEA-TOPSIS)	Ranking	RPI (FMEA-SAW)	Ranking
Kotoran sisa schout brite	F1	0,208	8	0,683	8
Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	F2	0,711	5	0,901	5
Munculnya bercak putih setelah proses buffing	F3	0,250	7	0,722	7
Adanya kotor pada kabinet sebelum proses flow coater	F4	0,155	9	0,665	9
Muncul bercak putih after spray	F5	0,812	3	0,932	3
Selang rak yang kotor	F6	0,770	4	0,916	4
Cat kotor	F7	0,846	2	0,945	2
Ruang flow coater kotor	F8	0,464	6	0,785	6
Handling yang kurang steril	F9	1,000	1	1,000	1

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa tidak adanya perbedaan ranking yang signifikan antara perhitungan FMEA dengan pendekatan metode TOPSIS dan SAW. Dapat dikatakan hasil antara penerapan kedua metode hampir sama. Untuk perhitungan RPI dengan menggunakan pendekatan FMEA TOPSIS dan SAW, didapatkan mode kegagalan yang tertinggi adalah handling yang kurang steril. Untuk urutan kedua didapatkan oleh cat yang kotor, sedangkan untuk urutan ketiga didapatkan munculnya bercak putih setelah proses spray.

Perbedaan pada sedikit pada penerapan kedua metode tersebut mungkin saja terjadi dikarenakan, pada penggunaan metode TOPSIS jarak ideal positif dan negative diperhitungkan dalam pengambilan keputusan. Sedangkan pada penggunaan metode SAW, hanya terdapat pembobotan saja pada penilaian ternormalisasi tiap-tiap kriteria FMEA. Secara garis konsep perhitungan, metode TOPSIS jauh lebih kompleks dibandingkan dengan metode SAW. Dengan kata lain perhitungan RPN pada penelitian ini dengan pendekatan metode TOPSIS dan SAW dikatakan tidak berbeda secara signifikan. Untuk penerapan perhitungan dengan menggunakan pendekatan SAW jauh lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan metode TOPSIS, dengan hasil optimal yang tidak jauh beda. Tetapi dapat dilihat dari perbedaan nilai RPI antar ranking pada pendekatan metode TOPSIS dan SAW, terlihat metode TOPSIS lebih memiliki variansi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode SAW. Dengan demikian ketika nantinya dianalisis lebih dalam dan ditemukan mode kegagalan lebih banyak, akan lebih akurat perhitungan dengan menggunakan pendekatan TOPSIS dikarenakan memperhitungkan terkait jarak euclidean antara nilai optimal dengan jarak ideal positif dan ideal negative.

### 5.6.2 Analisis Perbandingan Hasil Temuan *Muke Edge* Pada *Side Board*

Tabel 5.7 Perbandingan hasil FMEA-TOPSIS dan FMEA-SAW (*muke edge*)

Mode Kegagalan	Kode	RPI (FMEA-TOPSIS)	Ranking	RPI (FMEA-SAW)	Ranking
Ketidak rataan hasil sanding.	E1	0,126	8	0,661	8
Tidak mengenali kabinet kotor	E2	0,440	5	0,796	5
Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	E3	0,053	9	0,647	9
Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	E4	0,431	6	0,781	6
Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	E5	0,690	3	0,914	3
Ketebalan cat tidak standar	E6	1,000	1	1,000	1
Jarak abrasive pada mesin belt sander	E7	0,486	4	0,825	4
Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	E8	0,145	7	0,678	7

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa tidak adanya perbedaan ranking antara perhitungan FMEA dengan pendekatan metode TOPSIS dan SAW. Dapat dikatakan hasil antara penerapan kedua metode hampir sama. Untuk perhitungan RPI dengan menggunakan pendekatan FMEA TOPSIS dan SAW, didapatkan mode kegagalan yang tertinggi adalah ketebalan cat tidak standar. Untuk mode kegagalan urutan ke dua didapatkan kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding. Untuk mode kegagalan urutan ke tiga didapatkan

pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap. Sedangkan untuk urutan lebih jelasnya dapat dilihat pada table 5.7 diatas.

## **5.7 Improvement Terhadap Temuan Kotor**

Pada sub bab ini penulis akan memberikan usulan perbaikan terhadap penyebab kotor yang sudah dilakukan perhitungan dalam prioritas penyelesaian dengan menggunakan FMEA-TOPSIS dan FMEA SAW. Dalam penelitian ini peneliti melakukan observasi langsung, brainstorming dan diskusi dengan beberapa pihak terkait dengan munculnya temuan kotor pada *in check buffing panel UP* dengan panduan *know how* yang telah dibuat oleh Yamaha.

### **1. Handling yang kurang steril**

Pada mode kegagalan handling yang kurang steril mendapatkan nilai RPI dengan pendekatan TOPSIS 1,000 dan SAW 1,000. Mode kegagalan tersebut menjadi prioritas utama yang menyebabkan munculnya temuan kotor. Mode kegagalan handling yang tidak steril di sebabkan dari alur proses yang memiliki potensi terjadinya kotor. Seperti pada proses setelah black sealer, cabinet yang akan masuk flow coater perlu keluar terlebih dahulu melewati ruang terbuka yang berpotensi kotor tersebut menempel pada cabinet. Perlu diberikan ruang waiting yang tertutup, sehingga tidak memberikan kesempatan kepada kotor untuk menempel ke cabinet.

### **2. Cat kotor**

Pada mode kegagalan cat kotor mendapatkan nilai RPI dengan pendekatan TOPSIS 0,846 dan pendekatan SAW 0,945. Mode kegagalan dari cat kotor ada beberapa penyebab seperti halnya dari teknik konsumsi cat ataupun dari lingkungan. Untuk permasalahan dari konsumsi cat, diperlukannya perhatian khusus terkait penggunaan cat agar lebih optimal dan efisien. Seperti halnya penerapan teknik *first in first out* yang bias

dibantu dengan penerapan Kanban. Sehingga penggunaan cat akan lebih merata dan tidak akan ada lagi cat yang tertidam lama dibagian spray yang mengakibatkan kaleng berkarat dan munculnya kotoran.

Sedangkan untuk permasalahan lingkungan ada beberapa ruang bagian spray yang kurang standar dalam desain tempat kerja. Perlunya penggunaan double door pada proses spray, seperti pada bagian flow coater. Sehingga tempat tersebut akan lebih steril dari kotoran-kotoran yang berpotensi menempel pada cabinet.

### 3. Muncul bercak putih setelah spray

Pada mode kegagalan munculnya bercak putih setelah proses spray mendapatkan nilai RPI dengan pendekatan TOPSIS 0,812 dan pendekatan SAW 0,932. Mode kegagalan ini disebabkan dari penggunaan baker muda pada cabinet bagian permukaan depan, dikarenakan ketika baker muda yang digunakan, akan memunculkan bitnik putih ketika cabinet selesai dilakukan spray. Sehingga penggunaan baker muda dipisah, hanya untuk bagian permukaan belakang atau bagian permukaan bawah part yang tidak terlihat saat dirakit. Selain permukaan yang tidak terlihat saat di rakit, baker muda juga bias digunakan untuk cabinet satin saja karena baker tersebut akan dilapisi oleh decorative paper yang mampu menutup kotoran.

## 5.8 Improvement Terhadap Temuan *Muke Edge*

Pada sub bab ini penulis akan memberikan usulan perbaikan terhadap penyebab *muke edge* yang sudah dilakukan perhitungan dalam prioritas penyelesaian dengan menggunakan FMEA-TOPSIS dan FMEA SAW. Dalam penelitian ini peneliti melakukan observasi langsung, brainstorming dan diskusi dengan beberapa pihak terkait dengan munculnya temuan *muke edge* pada *in check buffing panel UP* dengan panduan *know how* yang telah dibuat oleh Yamaha.

### 1. Ketebalan cat tidak rata

Pada mode kegagalan ketebalan cat tidak rata mendapatkan nilai RPI dengan pendekatan TOPSIS 1,000 dan pendekatan SAW 1,000. Mode kegagalan tersebut berpotensi muncul dikarenakan pada proses pengecekan ketebalan cat bagian edge, operator hanya melakukan sampel pengecekan. Sehingga kemungkinan kurang standarnya ketebalan cat pada cabinet bagian edge dapat lolos masuk ke proses sanding. Hal tersebut perlu dilakukan perbaikan terkait pengecekan kualitas. Pengecekan kualitas dapat dengan mengurangi porsi pengecekan bagian permukaan untuk didistribusikan sama kepada bagian edge. Sehingga meminimalisir kemungkinan edge dengan ketebalan cat yang tidak standar lolos dalam pengecekan.

### 2. Kotor hasil spray yang mengelupas cat saat sanding

Pada mode kegagalan kotor hasil spray yang mengelupas cat saat sanding mendapatkan nilai RPI dengan pendekatan TOPSIS 0,766 dan pendekatan SAW 0,927. Mode kegagalan tersebut terjadi dikarenakan kurang dalam pengendalian kualitas terutama kotor pada bagian spray. Selain itu banyak faktor-faktor lain yang sudah dijelaskan pada sub bab sebelumnya terkait analisis mode kegagalan dari munculnya temuan kotor.

### 3. Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap

Pada mode kegagalan pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap mendapatkan nilai RPI dengan pendekatan TOPSIS 0,690 dan pendekatan SAW 0,914. Mode kegagalan tersebut menyebabkan cat tidak standar dikarenakan pori-pori dari baker yang besar. Perlunya mengganti baker yang infragnasinya bagus agar tidak mudah menyerap air. Jika tetap menggunakan baker muda, perlunya perlakuan khusus pada saat spray.



## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan serta analisis data, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan tujuan awal penelitian ini dilakukan, diantaranya adalah:

1. Berdasarkan pengolahan data dengan diagram pareto didapatkan jenis *defect* yang dominan menjadi temuan pada *in check buffing panel* UP adalah jenis *defect* kotor dengan prosentase 18,53% dan *muke edge* dengan prosentase 17,21%. Dan untuk cabinet yang menjadi focus dalam penelitian ini berdasarkan pengolahan data dengan diagram pareto didapatkan side board dengan prosentase 20,1%. Sehingga dalam penelitian ini didapatkan temuan kotor dan muke edge pada side board dominan pada *in check buffing panel* UP.
2. Berdasarkan data hasil penerapan FMEA dengan pendekatan TOPSIS dan SAW, didapatkan mode kegagalan dominan dalam menyumbang munculnya temuan kotor adalah handling cabinet yang kurang steril, sedangkan untuk temuan muke edge adalah ketebalan cat tidak standar. Untuk mode kegagalan handling yang tidak steril disebabkan banyaknya cabinet yang perlu melewati ruang terbuka saat keluar dari proses black sealer. Sehingga cabinet yang melewati ruang terbuka atau tidak steril, berpotensi tertempel kotor. Sedangkan untuk mode kegagalan ketebalan cat tidak standar dikarenakan operator dalam pengecekan ketebalan bagian edge hanya

diambil sampel 2 sampai 3 kabinet disetiap satu rak. Sehingga cabinet yang ketebalannya tidak standar seperti blobor ataupun terlalu tipis memiliki potensi untuk lolos ke proses sanding.

3. Dari penerapan metode FMEA dengan pendekatan TOPSIS dan SAW mendapati hasil perhitungan yang sama. Ranking yang diperoleh dengan pendekatan kedua metode tersebut sama. Tetapi untuk hasil RPI (Risk Potential Index) yang dihasilkan dari kedua metode tersebut berbeda. Untuk perhitungan dengan pendekatan TOPSIS didapatkan variansi dari hasil RPI lebih tinggi dari pada dengan pendekatan metode SAW. Hal tersebut dikarenakan pada metode TOPSIS mempertimbangkan jarak euclidean atau jarak optimal antara solusi ideal positif dan solusi ideal negative. Sedangkan untuk perhitungan dengan menggunakan pendekatan SAW hanya melibatkan pembobotan saja dalam perhitungan, tanpa mempertimbangkan jarak optimal antar solusi ideal positif dan solusi ideal negative.

## 6.2 Saran

Saran yang diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah

1. Diperlukan re-desain alur proses, system penjadwalan dan re desain tempat pada proses spray. Dibuatkan sistem *double door* pada proses *spray*, sehingga mengurangi potensi kotor masuk dalam proses spray. Tempat spray edge dipindah, dan digantikan untuk proses waiting, sehingga cabinet tidak perlu melewati ruang terbuka yang berpotensi terkena kotor.
2. Pengontrolan secara ketat terhadap setiap proses seperti kepatuhan penggunaan sarung tangan pada proses sanding dasar dirasa kurang. Ketika operator tidak patuh

dalam penggunaan sarung tangan, potensi keringat mengenai cabinet lebih besar atau bahkan sangat besar.

3. Melakukan sosialisasi terkait mutu kepada seluruh operator yang bersangkutan, sehingga dapat mengurangi potensi perbedaan persepsi terkait temuan yang ada pada kabinet.
4. Untuk melengkapi kekurangan dalam penelitian ini, dapat dilakukan penelitian terkait hubungan antara kualitas hasil painting terhadap produktifitas pada Buffing Panel UP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aki, P., & Harri, H. (2013). Using FMEA and AHP methods to prioritise waste types in construction. *Journal Research Assistant* , 1-8.
- Ariyanto. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)*. Yogyakarta: Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijga.
- Asmoko. (2013). *Teknik Ilustrasi Masalah Fishbone Diagram*. Magelang: BPPK.
- Assauri, S. (1998). *Manajemen Produksi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Badariah, & Nurlailah. (2011). *Analisa Supply Chain Risk Managemnt Berdasarkan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Bastian, B., & Nurlela. (2007). *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Crosby, & B, P. (1979). *Quality Is Free*. McGraw-Hill.
- Ghozali, I. (2009). *Analisis Multivariate Lanjutan dengan Program SPSS*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Himma, F., & Tri, W. (2015). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Sebagai Tindakan Pencegahan Pada Kegagalan Pengujian. *Annual Meeting on Testing and uality 2015* (pp. 131-147). Tangerang Selatan: LIPI.
- Kadir, A. (2001). *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Muchlis, D., Imam, S., Siti, A., & Purwadi. (2017). Penerapan Metode FMEA Dan AHP Dalam Perumusan Strategi Pengelolaan Resiko Proses Produksi Yoghurt. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 1-10.
- Muhammad, N., Jiuping, X., Zhimiao, T., Jamil, A., & Muhammad, H. (2015). Risk Evaluation Of Warehouse Operations By Using FMEA and Combined AHP-

- TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment. *International Journal Of Development Research*, 4328-4339.
- Onur, O., & Muhammed, K. (2015). The Usage Of MCDM Techniques In Failure Mode And Effect Analysis. *Economics and Management Research*, 94-108.
- Rahul, R., Darian, V., Stephan, K., Gregory, M., Joshua, & Joerg, S. (2016). A Knowledge Based FMEA to Support Identification and Management of Vehicle Flexible Component Issues. *Assembly Technologies and Systems*, 157-162.
- Rama, P., & Evi, Y. (2014). Integrasi Metode FMEA dan Topsis Untuk Menganalisis Resiko Kecelakaan Pada Proses Frame And Fork Welding. *Spektrum Industri*, 43-52.
- Saaty, T., & Vargas, L. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*. New York: Springer.
- Stefan, K., Vladimira, S., & Jozel, M. (2017). Using the Saaty Method and the FMEA Method for Evaluation of Constraints in Logistics Chain. *Procedia Engineering*, 749-755.
- Tjiptono, F., & Gregorius, C. (2011). *Service, Quality, and Satisfaction*. Yogyakarta: Andi.
- Vincent, G. (2002). *Pedoman Implementasi Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Walpole, R., & Myers, R. (1995). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

# LAMPIRAN

## TABEL

Tabel Data Jumlah Temuan Pada Macam *Deffect*

No	Defect	Bulan					Jumlah Defect	Prosentase	% Komulatif
		Jauari 2018	Februari 2018	Maret 2018	April 2018	Mei 2018			
1	Kotor	273	180	221	277	339	1290	18,53%	18,53%
2	Muke Edge	308	241	240	202	207	1198	17,21%	35,73%
3	Muke Permukaan	292	197	226	213	164	1092	15,68%	51,41%
4	Gelt	178	114	146	154	149	741	10,64%	62,06%
5	Dekok	202	118	125	95	149	689	9,90%	71,95%
6	CACING	137	218	13	4	220	592	8,50%	80,45%
7	Pecah	112	72	77	68	74	403	5,79%	86,24%
8	Muke Mentory	122	114	51	47	60	394	5,66%	91,90%
9	Obake	14	34	33	62	55	198	2,84%	94,74%
10	CAT TIPIS	27	32	25	31	20	135	1,94%	96,68%
11	Pinhole	32	16	31	18	10	107	1,54%	98,22%
12	NG LOGO	22	13	8	9	9	61	0,88%	99,10%
13	MI	12	4	9	5	9	39	0,56%	99,66%
14	Mentory Bolong	2	5	5	2	2	16	0,23%	99,89%
15	NY	0	0	6	1	1	8	0,11%	100,00%
16	NG Putih	0	0	0	0	0	0	0,00%	100,00%
17	MILKY	0	0	0	0	0	0	0,00%	100,00%
18	CLOUDLY	0	0	0	0	0	0	0,00%	100,00%

Tabel Data Temuan Kotor Pada Kabinet di In Check Buffing Panel UP

No	Defect	Bulan					Jumlah Defect	Prosentase	% Komulatif
		Jauari 2018	Februari 2018	Maret 2018	April 2018	Mei 2018			
1	Side Board	53	42	35	36	60	226	20,1%	20,1%
2	Top Board	22	25	24	31	49	151	13,4%	33,5%
3	Fall Center	20	21	22	36	44	143	12,7%	46,2%

No	Defect	Bulan					Jumlah Defect	Prosentase	% Komulatif
		Jauari 2018	Februari 2018	Maret 2018	April 2018	Mei 2018			
4	Top Frame Top Board	40	8	20	32	49	149	13,2%	59,5%
5	Front U1-YU11BLAA	20	29	40	10	12	111	9,9%	69,3%
6	Top Board Front	12	8	9	21	35	85	7,6%	76,9%
7	Top Board Rear U1-YU33BLAA	12	9	10	21	27	79	7,0%	83,9%
8	Top Board Rear	10	7	14	17	15	63	5,6%	89,5%
9	Key Bed	10	6	8	14	12	50	4,4%	94,0%
10	Bottom Frame Lower Front	5	5	8	5	9	32	2,8%	96,8%
11	Board U1-YU33BLAA	3	3	10	4	7	27	2,4%	99,2%
12	Lower Front Board YC1SHBLAA	1	1	1	4	0	7	0,6%	99,8%
13	Lower Front Board YUS1-S5 BLAA	1	0	0	0	0	1	0,1%	99,9%
14	Lower Front Board SU7BLAA	0	0	0	1	0	1	0,1%	100,0%

Tabel Data Temuan Muke Edge Pada Kabinet di In Check Buffing Panel UP

No	Defect	Bulan					Jumlah Defect	Prosentase	% Komulatif
		Jauari 2018	Februari 2018	Maret 2018	April	Mei			
1	Side Board	83	71	37	52	38	281	23,46%	23,46%
2	Top Board	52	36	51	50	47	236	19,70%	43,16%
3	Fall Center	60	35	31	23	37	186	15,53%	58,68%





Tabel Matriks Perbandingan Kriteria Temuan Kotor

Kode	Keterangan	Severity	Occurance	Detection
F1	Kotoran sisa <i>schout brite</i>	3	4	6
F2	Perbedaan persepsi antar operator terkait kotor	6	6	4
F3	Munculnya bercak putih setelah proses <i>buffing</i>	6	4	6
F4	Adanya kotor pada cabinet sebelum proses <i>flow coater</i>	6	4	4
F5	Muncul bercak putih after <i>spray</i>	4	6	6
F6	Selang rak yang kotor	5	6	5
F7	Cat kotor	5	6	6
F8	Ruang <i>flow coater</i> kotor	4	5	5
F9	<i>Handling</i> yang kurang steril	7	6	7

Tabel Matriks Perbandingan Kriteria Temuan Muke Edge

Kode	Keterangan	Severity	Occurance	Detection
E1	Ketidak rataan hasil sanding.	3	4	5
E2	Tidak mengenali kabinet kotor	6	5	4
E3	Perlakuan hampir sama pada setiap jenis piano	4	4	4
E4	Kabinet goyang saat sanding mengakibatkan sanding tidak rata	5	5	4
E5	Pori-pori baker besar sehingga cat mudah menyerap	6	6	4

Kode	Keterangan	Severity	Occurance	Detection
E6	Kotor hasil spray mengelupas cat saat di sanding	5	6	5
E7	Ketebalan cat tidak standar	6	6	7
E8	Jarak abrasive pada mesin belt sander	6	5	5
E9	Tangan operator tidak stabil saat proses sanding	6	4	4

# LAMPIRAN

# GAMBAR

Gambar Belt Sander



Gambar Kabinet yang Terkena Keringat



Gambar Operator yang Tidak Menggunakan Sarung Tangan

