

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada sub bab ini akan membahas bagian tinjauan pustaka dan dasar teori digunakan sebagai teknik pengambilan data dan juga analisa data. Informasi yang didapat berasal dari jurnal maupun skripsi yang terdahulu menyesuaikan penyelesaian permasalahan yang mendekati penelitian.

2.2.1. Penelitian Terdahulu

(Nia Budi Puspitasari, 2014) melaksanakan pengamatan disebuah industri perusahaan textile bergerak dibidang sarung tenun. Penelitian yang dilaksanakan memperhatikan kualitas yang mana ditemukan 2% cacat produk dalam produksinya. Hal ini terjadi melebihi angka presentase yang telah ditetapkan perusahaan. *Tool* untuk mendapatkan hasil adalah menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan memperoleh kegagalan pada produksi dengan mendapatkan nilai terbesar yaitu RPN (*Risk Priority Number*) sehingga kedepannya dapat memberikan usulan perbaikan. Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan yaitu dapat memperhatikan perawatan mesin untuk menghindari cacat produk dimana mesin yang sering bermasalah ada di mesin *pirm winder* dapat diperbaiki dengan *air gun*, mesin *dyeing*, mesin *winding* dan mesin *centrifugal* dapat diperbaiki menggunakan *stavolt*.

(Ardyansyah, 2019) melaksanakan pengamatan di sebuah industri pembuatan bola lampu. Penelitian dilaksanakan untuk menganalisa penyebab kecacatan produk dengan memperhatikan tingkat keparahan dan frekuensi ditemukan *defect*, dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Fault Tree Analysis*, *Fishbone*, dan *Risk Priority Number* untuk menentukan tingkat keparahan cacat yang ditemukan. Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan penelitian yang didapatkan perusahaan harus memantau produksi secara berkala pada bagian yang sering mengalami kerusakan akibat *Human Error* sehingga sebaiknya memberikan pelatihan bagi teknisi.

(Putra, 2016) melaksanakan pengamatan disebuah Usaha Kecil dan Menengah bergerak bidang konveksi pakaian. Pada penelitian mencari faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan produk dengan adanya pengendalian kualitas sehingga dapat mengetahui pemicu *defect*. Proses penelitian menggunakan metode *six sigma* dan diidentifikasi dengan *tool DMAIC*. Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan perbaikan diantaranya membuat jadwal pengawasan operasi saat aktivitas berlangsung, setiap waktu melakukan pengawasan mesin sebelum proses produksi berlangsung, melakukan pengecekan mesin secara berkala dan juga menyediakan jarum sesuai dengan kebutuhan, yang mana menyesuaikan jarum dengan bahan kain tersebut.

(Andriyani & Rumita, 2017) melaksanakan pengamatan disebuah perusahaan PT Tiga Manunggal *Synthetic Industries* bergerak dibidang tekstil. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui jenis *defect* paling besar yang sering terjadi selama proses produksi dengan faktor penyebab kecacatan pada bagian *weaving* serta mengusulkan evaluasi faktor mana yang sebaiknya diselesaikan terlebih dahulu untuk diperbaiki. Pelaksanaan penelitian menggunakan *tools* diagram pareto, peta kendali p dan diagram sebab akibat (*fishbone*) lalu menganalisa menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan perbaikan, antara lain; (1) memasang turbin ventilator, (2) penggunaan ear plug untuk operator, (3) menambah penerangan di titik tertentu, (4) memberikan pelatihan, dan (5) membuat sistem reward dan punishment.

(Muhamad Solih, 2017) melaksanakan pengamatan di perusahaan *sixteen denim scale* bergerak dibidang pembuatan pakaian berbahan dasar denim. Penelitian ini diangkat dengan tujuan untuk menimalisir cacat pada produk, baiknya disarankan perbaikan untuk dilakukan pengendalian kualitas dengan menggunakan metode FMEA (*failure mode and analysis*) serta *seven quality control* diantaranya *check sheet*, histogram diagram *pareto*, peta kendali, dan *fishbone*. Dengan penggunaan metode ditemukan kecacatan diantaranya terdapat *defect* noda, dan lubang pada proses produksi yang diakibatkan karena tidak memiliki standar kualitas pemilihan kain serta kehatian-hatian. Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan

(Masrofah & Firdaus, 2018) melaksanakan pengamatan di industri baju muslim. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui prioritas penyebab cacat dan mengetahui bagaimana cara menurunkan jumlah cacat terkait baju muslim wanita pada proses *cutting* sebesar 20 unit dari 1250 unit, proses penjahitan atau penyatuan baju sebesar 22 unit dari 1250 unit, proses obras sebesar 19 unit dari 1250 unit, dan pada proses *pressing* sebesar 14 unit dari 1250 unit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *Failure Modes Effect Analysis* (FMEA) untuk mendapat hasil kegagalan paling dominan pada produksi, hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan dari hasil nilai RPN tertinggi dengan menurunkan jumlah cacat produk diantaranya: proses *cutting* dengan melakukan penambahan penerangan serta melakukan perawatan mesin secara berkala, lalu proses kecacatan pada penjahitan harus melakukan perawatan mesin secara terjadwal serta penggunaan komponen sesuai standard, cacat obras dilakukan pembuatan perawatan mesin secara terjadwal, memperhatikan spare part sesuai standar dan menggunakan jarum obras berbahan kuat, lalu pada cacat proses *pressing* melakukan perawatan mesin serta memberikan pelatihan kepada pekerja dengan memberikan materi bahwa perlakuan jenis kain terdapat perbedaan dari segi penggunaan suhu mesin.

(Maharani, 2018) melaksanakan pengamatan di Usaha Kecil dan Menengah bergerak bidang konveksi pakaian. Pada penelitian mencari faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan produk dengan adanya pengendalian kualitas sehingga dapat mengetahui pemicu *defect*. Proses penelitian menggunakan metode *six sigma* dan diidentifikasi dengan *tool DMAIC*. Dari hasil penelitian didapat beberapa usulan perbaikan diantaranya tidak adanya SOP dalam setting mesin, langkah kerja, maupun pemeriksaan produk. Tahapan kontrol yang dilakukan oleh perusahaan dengan melakukan pengawasan.

2.1.2. Konsep Penelitian

Tinjauan pustaka diatas diambil secara garis besar sehingga penelitian saat ini dilaksanakan di UMKM yang bergerak dibidang garmen. Peneliti menemukan sebuah permasalahan sebuah kerusakan atau kecacatan pada hasil jahit sehingga mempengaruhi kualitas produk. Hal itu terjadi dimana masih kurang adanya

pemerhatian pemeriksaan ulang secara menyeluruh di hasil akhir produk setelah selesai pada tahap pengerjaan. Perbedaan peneliti sekarang dan terdahulu terletak pada objek yang dituju serta penggunaan metode yaitu FMEA dan Fishbone sebagai alat penunjang mendapatkan karakteristik cacat produk pakaian serta kinerja yang dilakukan saat proses produksi dalam merealisasikan produk yang sesuai perincian yang disahkan.



Tabel 2.1. Rangkuman Tinjauan Pustaka Mengenai Usulan Perbaikan Defect

No	Pengarang	Tahun	Objek	Tujuan	Metode	Informasi yang digunakan (Bab)
1	Puspitasari dan Martanto	2014	Perusahaan textile	Memperhatikan kualitas yang mana ditemukan kecacatan produksi sebanyak 2%	<i>Failure Mode Effect Analysis</i> dan <i>Risk Priority Number</i>	Cara penulisan data penjualan dan frekuensi cacat produk (4.10.)
2	Ardyansyah	2019	Perusahaan industri pembuatan bola lampu	Memaparkan sebab kecacatan produk dengan menggambarkan tahap keparahan dan seringnya didapatkan <i>defect</i>	<i>Failure Mode Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Fishbone, dan Risk Priority Number</i>	Langkah pembuatan Fishbone diagram (Sub sub bab 2.2.3.)
3	Maharani	2018	UMKM Konveksi pakaian	Terdapat produk cacat dalam proses produksi sehingga diperlukan pengendalian kualitas	<i>Six sigma, DMAIC</i>	Cara penulisan sumber daya material (Sub sub bab 4.5.2.)
4	Putra Roy	2016	UMKM konveksi pakaian	Mengidentifikasi faktor yang menjadi pemicu cacatnya sebuah produk sehingga dilakukan sebuah pengendalian kualitas	<i>Six sigma, DMAIC</i>	Struktur organisas perusahaan (Sub bab 4.3.) Jenis Produk Produksi Koncoveksi (Sub bab 4.7.)

Tabel 2.2. Rangkuman Tinjauan Pustaka Mengenai Usulan Perbaikan Defect (Lanjutan)

No	Pengarang	Tahun	Objek	Tujuan	Metode	Informasi yang digunakan (Bab)
5	Andriyanti dan Rumita	2017	Perusahaan textile	Mengidentifikasi jenis <i>defect</i> yang paling banyak terjadi selama proses pembuatan dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh	Diagram pareto, peta kendali p, <i>fishbone</i> , dan <i>Failure Mode Effect Analysis</i>	Langkah pengisian analisis FMEA (sub bab 5.3.)
6	Solih <i>et al</i>	2017	Perusahaan garmen denim	Mengidentifikasi penyebab kecacatan produk sehingga meminimalisir cacat pada produk, baiknya disarankan perbaikan untuk dilakukan pengendalian kualitas	<i>Failure Mode Effect Analysis, check sheet, histograms, pareto diagrams, fishbone, control map</i>	Peta kendali U untuk menentukan batas kendali (Sub bab 4.10.)
7	Masrofah dan Firdaus	2018	Perusahaan pakaian muslim	Mengetahui prioritas pemicu cacat dan mengevaluasi untuk menurunkan jumlah cacat	<i>Failure Mode Effect Analysis</i>	Nilai <i>severity, occurance</i> dan <i>detection</i> untuk menentukan nilai RPN (Sub bab 5.3.)

2.2. Dasar Teori

Dalam sub bab ini berisi mengenai definisi kualitas, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), *Risk Priority Number* (RPN), dan *Fishbone*.

2.2.1. Pengertian Pengendalian Kualitas

a. Pengertian Kualitas

Kualitas ialah keadaan bergerak yang berkecimpung ke hal mengenai proses, orang, produk dan lingkungan hal itu biasa terjadi atau bahkan bisa terjadi melebihi dari apa yang diharapkan. Jika pada (Kotler & Keller, 2009), kualitas merupakan ciri dan sifat yang dimiliki oleh suatu produk atau jasa yang mempengaruhi kemampuan untuk memenuhi keinginan pelanggan, baik yang sudah dinyatakan ataupun secara tersirat. Menurut (Tjiptono & Diana, 2003) menyebutkan kualitas merupakan sesuatu yang dapat disesuaikan menurut tujuan yang ingin dicapai. Menurut ISO 8402 kualitas mengarah kepada fasilitas produk atau jasa yang melengkapi kebutuhan, dan banyaknya pandangan mengenai definisi dari kualitas menyebabkan definisi tersebut memiliki beberapa *standard* bergantung dari pandangan penilai akhir oleh konsumen dan definisi kualitas dari berbagai para ahli yang dijadikan sudut pandang oleh produsen untuk menciptakan kualitas yang baik.

b. Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengawasan kualitas menurut Sofjan (Assauri, 1998), merupakan aktivitas penjamin kegiatan dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan perencanaan. Sehingga, jika terjadi penyimpangan maka akan diadakan perbaikan untuk mencapai kembali target yang sudah ditentukan. Sedangkan menurut (Gaspersz, 2005), pengendalian kualitas diartikan sebagai aktivitas memantau terhadap proses yang sedang dilakukan berjalan sesuai prosedur yang telah dirancang.

2.2.2. Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Berdasarkan Stamatis (1995), FMEA merupakan alat untuk mengidentifikasi penilaian dari kemungkinan terulang terhadap proses dan kegagalan produk. Menurut Masrofah (2018:45) ada dua penggunaan FMEA yaitu FMEA desain menyelesaikan kegagalan mengenai desain, misalnya kegagalan diakibatkan kekuatan yang tidak memadai, material yang tidak sesuai sedangkan FMEA proses dikerjakan sebagai

menghilangkan oleh perubahan dalam bentuk variabel proses manufaktur perakitan. Metode ini dipakai untuk menemukan sumber dan akar pemicu masalah yang ditimbulkan oleh kualitas, memfokuskan terhadap pencegahan, mengutamakan perincian peralatan, serta meningkatkan kepuasan pelanggan. Penentuan penggunaan FMEA tergantung dari variable permasalahan yang ditemukan, ada dua penerapan yaitu dalam ilmu proses dan desain dimana masing-masing memiliki tujuan yang berbeda. Pada ilmu akan melakukan eliminasi dalam desain atau proses pembuatan dilihat dari kemungkinan buruk terjadi berdasarkan kekuatan dan material yang tidak sesuai maka dilakukan evaluasi untuk pencegahan kegagalan sehingga mendapatkan perbaikan jangka panjang. Hal ini bisa dilakukan apabila dapat menentukan gangguan dari beberapa faktor di bawah ini:

1. Tingkat Keparahan (*Severity*) ialah pengukuran terhadap kesungguhan dari dampak yang terjadi
2. Tingkat Kejadian (*Occurance*) ialah pengukuran terhadap banyaknya kegagalan pada operasi dan operasional yang sering terjadi.
3. Metode Deteksi (*Detection*) ialah pengukuran terhadap peluang dari penemuan kegagalan dapat ditemukan sebelum terjadi.

Penerapan tersebut akan terlaksana apabila dibantu dengan menggunakan format yang sudah disesuaikan yaitu *worksheet* dapat diamati pada gambar 2.1.

Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)
Failure Modes and Effects Analysis

Steps in the process	Failure Mode	Failure Causes	Failure effects	Likelihood of Occurrence (1-10)	Likelihood of Detection (1-10)	Severity (1-10)	Risk Priority Number (RPN)	Action To Reduce Occurrence of failure
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
							Total RPN (sum of all RPNs)	

Failure Mode : what could go wrong?
Failure Cause: why would the failure happen?
Failure Effects: what would be the consequences of failure?

likelihood of Occurrence: 1-10, 10 = very likely to occur
likelihood of Detection : 1-10, 10 = very unlikely to detect
Severity: 1-10, 10 = most severe effect
Risk priority Number (PRN): likelihood of Occurrence x likelihood of Detection x Severity

Gambar 2.1. Worksheet FMEA

Mengenai langkah-langkah pengisian *worksheet* untuk metode FMEA adalah sebagai berikut:

i. Meninjau Pembuatan hingga Menjadi Produk

Pada tahapan ini akan ada pelaksanaan *review* desain gambar dari satu produk sebelum melakukan pertimbangan sebuah produk menggunakan FMEA, cara lain untuk menentukan proses FMEA yaitu melakukan *review* detail dari *flowchart* operasi. Hal itu dilakukan untuk mempermudah satu rekan kerja untuk memahami proses pada produk tersebut sedang dalam pembuatan.

ii. Menentukan Mode Kegagalan Potensial

Pekerja maupun dalam rekan kerja harus memahami proses dan produk, hingga memikirkan potensi kegagalan yang bisa berpengaruh dalam teknik manufaktur maupun kualitas.

iii. Membuat Daftar Efek Potensial untuk Setiap Mode Kegagalan

List yang tertera di *worksheet* FMEA, dilakukan analisis setiap ditemukannya kegagalan sehingga dapat diidentifikasi potensi yang dapat mempengaruhi kegagalan akan terjadi.

iv. Menetapkan Peringkat Tingkat Keparahan untuk Setiap Efek

Tahap ini menentukan peringkat keparahan yang diestimasi dari seriusnya penyebab kegagalan yang terjadi sehingga disesuaikan berdasarkan kecacatan yang ditemukan dengan tabel dapat dilihat tabel 2.4.

v. Menetapkan Peringkat Kemunculan untuk Setiap Mode Kegagalan

Teknik untuk mendapatkan urutan kasus ialah memerlukan data actual dimulai dari proses. Apabila data pada saat itu tidak memenuhi atau tidak tersedia, maka tim perlu berspekulasi seberapa sering *failure mode* akan terjadi sehingga bisa menentukan besar kesempatan *failure mode* berlangsung. Sesudah semua sumber pemicu dikenali yang disebabkan oleh *failure mode*, maka tingkat insiden kegagalan dapat ditentukan terlebih data kegagalan tidak ditemukan. Peringkat seberapa banyak *failure mode* dapat terjadi bisa dilihat pada tabel 2.6.

vi. Menetapkan Peringkat Deteksi untuk Setiap Mode Kegagalan atau Efek

Rekan kerja mengamati dan mendeteksi kemungkinan kegagalan yang disertai penyebab berdasarkan adanya deteksi peringkat dari sebuah kegagalan. Hal ini berawal dengan mendapati adanya gejala dari kegagalan. Jika tidak ada penindakan lebih lanjut maka kemungkinan tingkat tersebut bisa terdeteksi rendah tetapi item yang didapatkan bisa di kategorikan menjadi urutan tinggi. Kategori deteksi dapat dilihat pada tabel 2.7.

vii. Menghitung Nomor Prioritas Risiko untuk Setiap Mode Kegagalan

Menemukan nomor prioritas risiko (RPN) terlebih dahulu mendapatkan nilai tingkat keparahan dengan mengalikan frekuensi kejadian yang sering didapatkan lalu dikalikan dengan deteksi dari setiap komponen.

$$\text{Risk Priority Number} = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection} \quad (2.1)$$

Nilai RPN yang diperoleh guna memahami persoalan yang bisa mengindikasikan serius dimana nilai terdapat pada peringkat paling tinggi akan dilakukan sehingga penyelesaian secara efektif.

viii. Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan berisiko tinggi

Kekurangan akan di urutkan mulai dari yang tertinggi hingga menurun peringkat terendah. Rekan kerja akan melakukan pemilihan kategori yang bisa didahulukan untuk mendapatkan prioritas terlebih dahulu.

Pengisian nilai pada *worksheet* FMEA harus memahami bahwasanya nilai yang terdapat pada tabel harus sesuai dan tepat agar hasilnya dapat menunjukkan kriteria kegagalan yang dialami UMKM.

Tabel 2.3. FMEA Severity Evaluation

Peringkat	Efek	Penjelasan
10	Berbahaya tanpa panduan	Kegagalan langsung menjadi Reject
		Kegagalan teknik dapat menimbulkan dampak serius
9	Berbahaya dengan panduan	Kegagalan langsung menjadi Reject
		Kegagalan teknik bisa menimbulkan dampak serius
8	Sangat tinggi	Gangguan major pada lini produksi
		Reject berpengaruh 6-5 pada reject selanjutnya
		Teknik tidak berlangsung (berada diluar batas toleransi)
7	Tinggi	Gangguan major pada lini produksi
		Reject berpengaruh 4-3 pada reject selanjutnya
		Teknik berlangsung tetapi tidak dilaksanakan secara optimal
6	Sedang	Gangguan minor pada lini produksi
		Reject berpengaruh 2-1 tingkat reject selanjutnya
		Teknik berlangsung dan teratasi tetapi menghadapi kemerosotan kinerja kemudian mempengaruhi produktivitas

Tabel 2.4. FMEA Severity Evaluation (Lanjutan)

Peringkat	Efek	Penjelasan
5	Rendah	Gangguan minor pada lini produksi
		Reject tidak mempengaruhi tingkat reject berikutnya
		Produk dapat digunakan, tetapi derajat performansi berkurang
		Menghadapi kemerosotan kinerja secara bertahap
4	Sangat Rendah	Gangguan minor pada lini produksi
		Produk harus dipilah sebelum digunakan
		Dampak kecil sangat berpengaruh sehingga pelanggan memberikan komplain
3	Kecil	Gangguan major pada lini produksi
		Spesifikasi produk tidak sesuai
		Pelanggan menyadari reject dan memberikan komplain
2	Sangat Kecil	Gangguan minor pada lini produksi
		Pelanggan menyadari reject tetapi tidak menimbulkan komplain
		Spesifikasi produk tidak sesuai tapi dapat diterima
1	tidak ada efek	tidak ada dampak

Menurut (Firdaus & Widiati, 2015), Penentuan penilaian dari dampak yang ditimbulkan akibat kegagalan, dimana kegagalan terjadi dapat menimbulkan seberapa besar tingkatan yang bisa berpengaruh. Apabila dampak yang ada adalah dampak

yang kritis, maka nilai *severity* akan menjadi tinggi. Sebaliknya jika dampak yang ada tidak menimbulkan dampak yang kritis, maka nilai *severity* menjadi kecil. Nilai tersebut dapat dicocokkan dan dilihat seberapa parah tingkat kegagalan dengan menggunakan *severity evaluation* yang bisa dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.5. FMEA Occurance Evaluation

Peringkat	<i>Occurance</i>	Penjelasan
10	Sangat Tinggi	Sering Gagal
9		
8	Tinggi	Kegagalan yang berulang
7		
6	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
5		
4		
3	Rendah	Sangat Kecil terjadi kegagalan
2		
1	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

Tahap tingkat kejadian merupakan bagian yang akan berlangsung dan melahirkan wujud kegagalan bersamaan dengan pelaksanaan pembuatan. Tingkat kejadian dilakukan dengan melihat peringkat yang disesuaikan dengan nilai kumulatif dan diperkirakan kegagalan tersebut bisa terjadinya dapat dilihat skor tersebut pada tabel 2.6. seperti yang disebutkan oleh (Firdaus & Widianti, 2015).

Tabel 2.7. FMEA Detection Evaluation

Peringkat	<i>Detection</i>	Penjelasan
10	Tidak Pasti	Pemeriksaan ulang tidak memberikan hasil untuk menangkap pemicu adanya prosedur kegagalan
9	Sangat Kecil	Pemeriksaan ulang dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan kecil ditemukannya potensi kegagalan
8	Kecil	Pemeriksaan ulang yang dilakukan memungkinkan jarang menemukan potensi kegagalan

Tabel 2.8. FMEA *Detection Evaluation* Lanjutan

Peringkat	<i>Detection</i>	Penjelasan
7	Sangat rendah	Pemeriksaan ulang bisa saja menemukan pemicu yang terjadi sangat rendah
6	Rendah	Kesempatan pemeriksaan ulang terjadi apabila mendapati pemicu kegagalan rendah
5	Sedang	Probabilitas pengawas akan mendapati pemicu kegagalan sedang
4	Menengah keatas	Probabilitas pengecekan akan mendapati potensi kegagalan cenderung menengah keatas dalam menemukan akar pemicu dari mode kegagalan
3	Tinggi	Probabilitas pengecekan kemungkinan akan mendapati potensi kegagalan atau kerusakan tinggi
2	Sangat tinggi	Probabilitas pengecekan bisa menimbulkan pemicu sangat tinggi
1	Hampir pasti	Probabilitas pengecekan bisa jadi mendapati pemicu kegagalan yang tidak bisa dihindari atau hampir secara keseluruhan

Pada tabel 2.7. memaparkan standar penetapan angka yang didapatkan akan digunakan dalam metode pencegahan kegagalan.

Tiap tingkatan *detection*, *severity*, dan *occurance* menguasai perbedaan dari setiap sifat dari masing-masing maka adanya evaluasi penentuan angka sebagai skor yang

akan digunakan pada perhitungan yang ada di persamaan 2.1. untuk menemukan hasil RPN.

2.2.3. Risk Priority Number (RPN)

Angka prioritas kerusakan yang dimaksud adalah nilai yang didapat dari rumus perkalian peringkat keparahan, peringkat kejadian, dan peringkat deteksi. RPN ditentukan preferensi dari kegagalan, dimana nilai tersebut tidak mempunyai arti tetapi digunakan dalam menentukan peringkat kegagalan proses yang potensial.

RPN menjadi alat ukur tingkat kegagalan yang bersifat *relative*. RPN didapat dari perhitungan pengalian antara peringkat *Severity*, *occurance*, dan *Detection*. RPN dilaksanakan sebelum menerapkan rekomendasi dari langkah perubahan, adapun ukuran yang menjadi tolak ukur ketika melakukan penilaian risiko untuk mengidentifikasi "*critical failure modes*" yaitu desain dan proses. Ketetapan RPN antara 1 dimana artinya terbaik hingga 1000 yang artinya sangat buruk. RPN FMEA umumnya dipakai sebuah industri untuk mengetahui nomor kekritisan untuk memahami faktor yang menjadi preferensi berdasarkan nilai RPN teratas, seperti yang disebutkan oleh (Stamatis, 2003). Menentukan hasil RPN yang sudah diberi peringkat terhadap nilai dari *seveity*, *occurance* dan *detection* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Risk Priority Number} = \text{Severity} \times \text{Occurance} \times \text{Detection} \quad (2.2)$$

$$\text{Risk Priority Number} = S \times O \times D$$

Ket:

RPN = *Risk Priority Number*

S = *Severity*

O = *Occurance*

D = *Detection*

Nilai yang didapatkan dari rumus tersebut menentukan peringkat dimana dapat menunjukkan alat yang bisa dianggap beresiko tinggi, sehingga menjadi penentuan dalam pengambilan keputusan sebuah tindakan perbaikan. Tiga komponen yang menjadi pembentuk nilai RPN ialah *severity*, *occurance*, *detection*.

2.2.4. Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan)

Topik diagram tulang ikan atau lebih dikenal dengan *fishbone diagram* merupakan sebuah tahapan untuk menjabarkan masalah yang bisa terjadi atau yang tidak diketahui kondisi penyebabnya. Diagram tersebut sering diungkapkan dengan sebutan *cause effect diagram* yang artinya diagram sebab akibat.

Diagram ini bertujuan untuk memaparkan dan mendeteksi komponen yang dapat berpengaruh besar dalam menunjukkan spesifik kualitas output kerja, menemukan faktor-faktor yang dominan secara berbobot dalam mengacu spesifik kualitas keluaran dari kerja, menggali pemicu-pemicu yang sebenarnya diperoleh dari permasalahan.

Pengambilan keputusan dan cara perbaikan yang baik lebih mudah apabila dilakukan dengan tahapan mengetahui penyebab dari akar permasalahan yang sudah diketahui. Kegunaan *fishbone* diagram tidak lain untuk memudahkan untuk mendeteksi akar penyebab masalah dari sisi mudah digunakan, kemudahan tersebut menjadi kesukaan orang-orang di industri manufaktur di mana proses yang dilakukan sangat dikenal memiliki banyak varian variable yang memudahkan dan efisiensi dalam aktivitas pemunculan *brainstorming* masalah.

Diagram yang berbentuk tulang ikan ini menandai beberapa hal yang tersembunyi satu atau beberapa efek masalah sehingga dilakukan analisa penemuan masalah dengan cara sesi *brainstorming*. Seperti yang disebutkan (P, 2014), terdapat 5 faktor sebab utama perlu disoroti yaitu ada alat / mesin, material, teknik kerja, serta penilaian kerja.

Fishbone diagram atau *Cause and Effect Diagram* ini digunakan dalam memecahkan kasus:

1. Mengidentifikasi sumber pemicu dari suatu masalah
2. Menemukan gagasan yang bisa mengajukan solusi penuntasan sebuah *problem*
3. Mengefisien waktu penelusuran serta pelacakan fakta lebih akurat.

Penggunaan diagram tulang ikan sebagai cara untuk mendapati dan menyusun penyebab-penyebab di mungkinkan muncul akibat efek dan bisa dilakukan pemisahan masalah dari penemuan akar tersebut. Kegunaan diagram tulang ikan biasa sangat

membantu dalam hal identifikasi akar pembawa suatu masalah sehingga muncul ide-ide untuk memecahkan sebuah masalah.

Pada Tahapan realisasi diagram tulang ikan harus memperhatikan beberapa tahapan yang harus di perhatikan, yakni:

1. Mengenali masalah

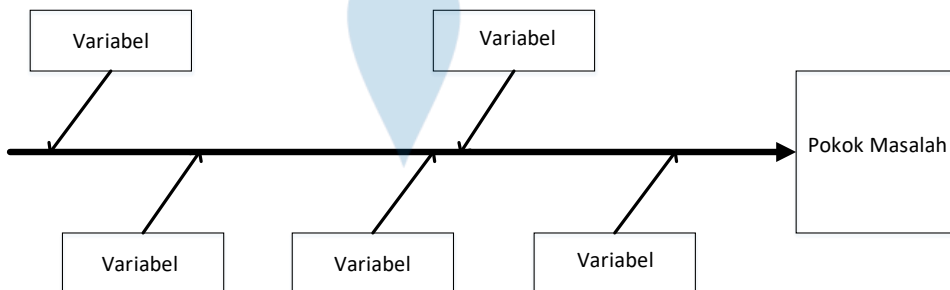
Pemahaman masalah dibutuhkan untuk mengerti persoalan yang sebenarnya terjadi selanjutnya disketsa dengan gambar yang menyerupai tulang ikan dimana terdapat kotak sebagai pemikiran masalah dan perhatian dalam pembuatan *cause and Effect Diagram*.



Gambar 2.2. Bentuk Awal Rangka Cause and Effect Diagram

2. Mengenali variable-variabel penting dari persoalan

Problem yang timbul akan ditentukan penyebab gejala utama menjadi kesatuan dari persoalan yang ada. Variabel tersebut bisa menjadi susunan bagian “tulang” dalam kerangka berbentuk ikan yang menjadi bagian *Cause and Effect Diagram*. Variabel dapat berbentuk pelaksanaan aktivitas, SDM, upaya produksi, dan lain sebagainya.

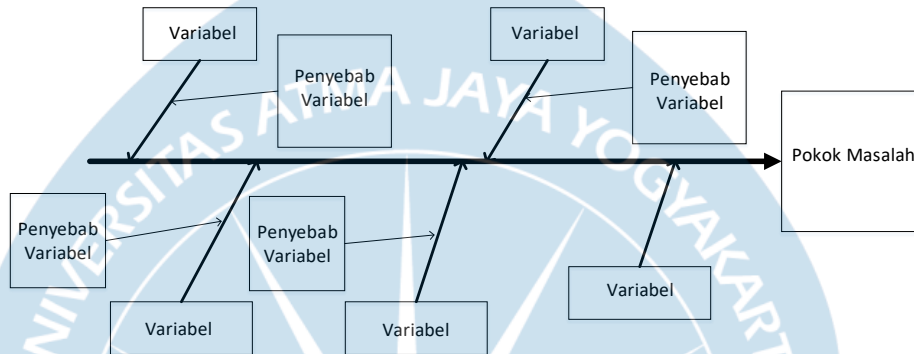


Gambar 2.3. Tahapan Peletakan Variable Untuk Rangka Tulang Ikan

3. Menyatakan variabel yang mungkin menjadi penyebab

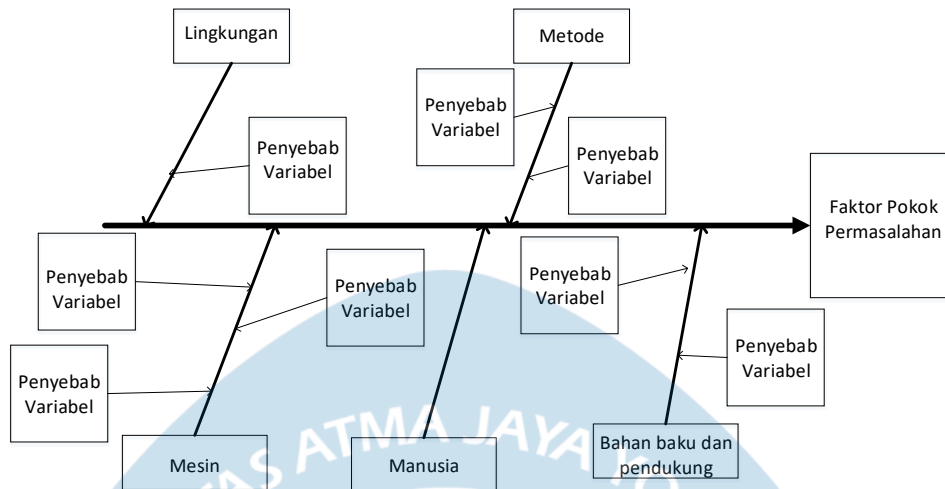
Pada semua cabang terdapat variabel utama sebagai topik dari permasalahan, sehingga perlu dicari akibat timbulnya penyebab. Permasalahan yang timbul

setiap variabel akan digambar menyerupai “tulang” kecil di mana terdapat bagian kerangka “tulang” utama. Kemungkinan-kemungkinan yang terjadi perlu diketahui sumbernya sehingga dapat digambarkan menjadi “tulang” pada bagian tulang kecil yang probabilitasnya dari *problem* sebelum. Penyebab bisa diketahui dengan teknik mengumpulkan pandangan untuk mengambil penanggulangan.



Gambar 2.4. Bagian Pengenalan Penyebab Masalah

4. Mengambil tindakan saat hasil analisa diagram sudah didapat
 Berselang mengerjakan *fishbone diagram*, hingga bisa diamati asal sumber masalahnya. Sumber masalah yang sudah didapat, perlu dilakukan pengkajian lebih mendalam dan sangkutan dari penyebabnya. Kemudian dapat menentukan solusi penyelesaian masalah yang bisa dilakukan dengan mengerjakan sumber penyebabnya tersebut, seperti pada (P, 2014). Rakitan berbentuk tulang ikan dilakukan analisa dengan 4 tahapan bisa diamati dalam diagram sebagai contoh di Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Sketsa Tulang Ikan (Cause and Effect)

Sumber penyebab masalah yang berada di sketsa tulang ikan dapat ditemukan pada prinsip 7 M yaitu:

- a. Bahan baku dan pendukung, merupakan pemantauan ketiadaan detail kualitas dari bahan baku serta bahan penolong yang ditentukan, tidak adanya penetapan sehingga membuat beberapa bahan baku, bahan penolong serta bahan lainnya jadi tidak mendapatkan penanganan secara menyeluruh.
- b. Tenaga kerja, bertautan dengan minim ilmu dan pengetahuan para pekerja, keterampilan dasar yang masih kurang sehingga berakibat dengan mental dan fisik, kelelahan saat bekerja, stress serta ketidapedulian pekerja dengan pekerja lainnya maupun dengan atasannya.
- c. Mesin dan peralatan, berhubungan dengan tidak dilakukan tindakan perawatan *preventif* pada mesin produksi, tercantum sarana dan peralatan yang tidak sepadan dengan perincian tugas, penggunaan mesin yang terlampau lama sehingga menjadikan terlalu panas dan bisa juga mesin yang tidak *user friendly* menjadikan pekerja terlalu susah memahaminya.
- d. Methods, merupakan metode kerja yang tidak adanya tata cara yang benar, tidak detail, belum diketahui, belum adanya standarisasi, bisa saja tidak sesuai dengan pekerja, dan banyak hal lainnya.
- e. Lingkungan, melingkupi area kerja serta waktu bekerja yang terlalu banyak sehingga tidak memperdulikan bagian area kerja yang kotor, lengkap atau tidaknya alat kesehatan dan keselamatan saat bekerja serta lingkungan kerja

yang kondusif dimana terdapat penerangan cukup, ventilasi udara yang baik dan kurangnya kebisingan bagi para pekerja.

- f. Motivasi, melingkupi merangkul pekerja yang memiliki sikap kerja yang tidak sesuai atau tidak profesional, hal ini dilakukan sebagai program membalas jasa dan memberikan penghargaan yang sesuai dan adil bagi para pekerja.
- g. Keuangan, mengenai tidak adanya dorongan keuangan yang baik guna memacu suksesnya kegiatan meningkatkan perbaikan kegagalan yang akan di tetapkan.

2.2.5. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan diagram yang berfungsi untuk menganalisis jenis kecacatan produk yang dominan terjadi untuk mendapatkan perbaikan yang mana akan ditampilkan melalui persentase. Menurut (Heizer & Render, 2006), diagram ini adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan atas kesalahan untuk mendapatkan penyelesaian. Diagram ini dipopulerkan oleh Joseph M pada abad ke-19, dengan menemukan 80% kesalahan perusahaan disebabkan oleh 20% penyebab utama. Sedangkan yang disebutkan oleh (Besterfield , 2009), diagram pareto adalah gambaran dengan urutan tertinggi ke terendah mengenai permasalahan yang paling penting hingga permasalahan yang mungkin tidak perlu diselesaikan diurutan pertama. Diagram ini memiliki tahap-tahap yang perlu dilakukan, yaitu:

- a. Klarifikasi data-data yang dibutuhkan berdasarkan proses pelaksanaan yang dilakukan.
- b. Membuat dokumentasi yang perlu diisi mengenai periode waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pelaksanaan berdasarkan data-data yang telah dikalrifikasi.
- c. Menghitung setiap periode waktu pada proses pelaksanaan.
- d. Menggambarkan grafik: pada garis horizontal merupakan sumbu untuk jumlah kelompok proses pelaksanaan. Sedangkan pada garis vertical merupakan sumbu untuk jumlah data sesuai dengan kelompok pross pelaksanaan.
- e. Pada grafik sisi kiri, dimuali dari data kelompok yang memiliki nilai terkecil, jika terdapat data kelompok "lain-lain" maka digambarkan pada bagian akhir.

- f. Selanjutnya menggambarkan garis diagonal menyesuaikan tinggi-rendahnya data kelompok pada sumbu vertikal, sehingga garis diagonal akan menggambarkan kenaikan dari sisi kiri ke kanan.
- g. Pada garis vertikal, menggunakan skala 0% -100% yang pada akhir garis vertikal merupakan skala 100%.
- h. Selanjutnya pada diagram pareto menambahkan keterangan mengenai pelaku, waktu, dan tempat data kelompok proses pelaksanaan terjadi sebagai tambahan informasi.

