Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Data Umum Perusahaan

4.1.1.1. Sejarah PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk

PT. Primarindo Asia Infrastructure Tbk didirikan pada tanggal 1 Juli 1988 dengan nama PT. Bintang Kharisma dengan status Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan mencatatkan dan menjual sahamnya di Bursa Efek Jakarta dan menjadi PT. Bintang Kharisma. Pada tahun 1997 perusahaan merencanakan untuk melakukan diversifikasi usaha ke bidang lain yang juga mempunyai prospek cerah. Untuk itu perusahaan mengganti nama menjadi PT. Primarindi Asia Infrastrukcture, Tbk. Sebelum direncanakan divursifikasi dapat terealisasi, kondisi ekonomi di Indonesia mulai memburuk sehingga perusahaan memutuskan untuk menunda rencana tersebut.

Pada tahun 2001, perseroan memproduksi hanya satu *branded buyer* yaitu REEBOK. Untuk mengantisipasi resiko pemutusan kerjasama oleh REEBOK, perseroan memutuskan untuk menjadikan tahun 2001 sebagai tahun konsolidasi dan mulai mempersiapkan usaha pengembangan pasar domestik. Pada bulan April 2002, perseroan menerima pemberitahuan dari REEBOK International Limited sebagai singel buyer dari perseroan bahwa pesanan sepatu yang diberikan kepada perseroan hanya sampai dengan bulan juli 2002, sehingga sejak bulan juli 2002 perseroan tidak lagi memproduksi sepatu merek REEBOK.

PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk bergerak dalam bidang industri sepatu, khususnya sepatu olahraga dan sepatu sekolah serta memproduksi dalam berbagai fungsi dan ukuran. Selama ini produksi PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk didasarkan atas pesanan dari pelanggan yang berasal dari luar negeri. Dengan demikian hampir seluruh sepatu olahraga hasil produksi perseroan adalah untuk

diexpore dan harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh pembeli dengan desain yang dibuat perusahaan atau pelanggan yang merupakan pemegang merk atau pemegang lisensi dari merk terkemuka.

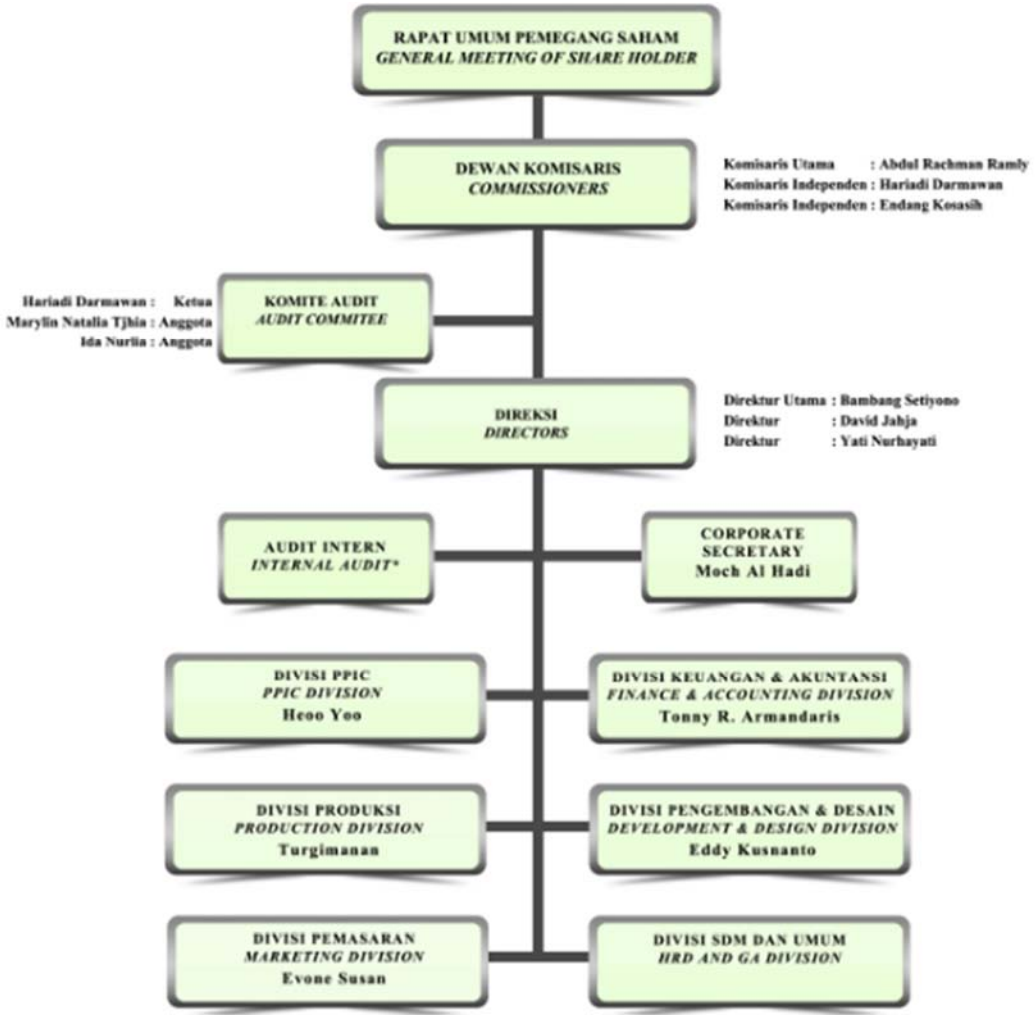
PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk telah dipercaya memproduksi merk terkenal seperti; OsKhos B'Gosh, Cheasepeaks, Body Glove, US Atheletic, PUMA dan Avia. Tahun 1996 dari dua buyer yaitu REEBOK dan Fila. Pada tahun 2000 dalam pengembangan pasar domestik perusahaan ini mulai memproduksi sepatu dengan merek TOMKINS.

4.1.1.2. Visi dan Misi PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk

- Visi PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk:
  "Menjadi Pemimpin dalam Industri Sepatu di Indonesia" atau "To Be Leader in Indonesia Shoes Industry"
- Misi PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk:
  1. Mempunyai proses produksi yang paling efisien.
  2. Menghasilkan produk berkualitas tinggi unutk memenuhi kepuasan pelanggan.
  3. Menjadi mitra usaha terpercaya dalam menghadapi tantangan saat ini dan di masa depan.
  4. Mempunyai sepatu merk sendiri yang menjadi nomor satu pasar dalam negeri.

4.1.1.3. Struktur Organisasi

Adapun struktur organisasi yang dimiliki oleh PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur organisasi dan manajemen

(Infrastructure, 2011)

4.1.2. Data Hasil Produksi dan B-Grade Tahun 2016

Pengumpulan data hasil produksi dan banyak B-Grade pada selama tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Produksi Tahun 2016

Bulan / Gender	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Children	5897	8942	13456	19960	3277	3253	2256	4812	0	3242	8853	81
Junior	28560	28231	36341	29921	30219	16776	14270	28209	36898	23461	34475	11217
Man	19540	19728	23470	19255	16866	14779	10695	23543	11519	18579	16757	18259
Woman	20439	35638	21834	20607	24373	36769	13496	31001	43092	25276	19438	16636

Tabel 4.2 Cacat Sepatu Tahun 2016

Bulan / Gender	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Children	139	181	467	302	79	62	89	139	0	86	321	14
Junior	710	659	977	496	599	408	591	759	707	493	945	428
Man	788	373	462	359	281	227	157	657	136	239	413	436
Woman	638	757	532	446	273	536	460	732	689	461	364	925

Menurut keterangan dari hasil wawancara dengan bagian *Quality Control* didapatkan bahwa jenis cacat yang menyebabkan sepatu digolongkan ke klasifikasi B-Grade ada 8, yaitu:

1. *Off center miring jahitan*
2. *Back stay miring*
3. *Off center cacat lasting*
4. *Upper cacat*
5. *Upper terbakar*
6. *Back stay sobek*
7. *Out collar jahitan jebol*
8. *Cacat outsole*

4.2. Pengolahan Data

Pengambilan sampel untuk jenis dan banyak cacat sepatu dengan menggunakan metode Isaac dan Michael dan tingkat kesalahan sebesar 5%. Berikut adalah hitungan pengambilan sampel menggunakan metode Isac Michel dapat dilihat dibawah ini:

$$n = \frac{Z^2.N.P.Q}{Nd^2+Z^2.P.Q} \quad \text{.....(2.3)}$$

$$n = \frac{1{,}65^2 \,.\, 914196 \,.\, 0{,}024 \,.\, 0{,}976}{914196 \,.\, 0{,}05^2+1{,}65^2 \,.\, 0{,}024 \,.\, 0{,}976}$$

$$n = \frac{55838{,}411}{2285{,}551}$$

$$n = 24{,}43 \approx 25$$

Jadi dari hasil perhitungan menggunakan metode Isaac dan Michael didapatkan sampel yang harus diteliti adalah minimal sebanyak 25 sampel sepatu B-Grade dengan cacat yang berbeda-beda.

Berikut adalah tabel pengumpulan data jenis cacat sepatu yang dilakukan dengan cara observasi langsung sebanyak dua hari ke bagian *Quality Control* yaitu pada tanggal 12 April 2017 dan 13 Juni 2017. Pada saat observasi langsung didapatkan data sebanyak 34 data dan 40 data, adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.3 Observasi hari 1 jenis cacat sepatu

No	Jenis cacat sepatu	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	*Off center miring jahitan*	𝍸 𝍸 𝍸	21	61.8%
2	*Off center cacat lasting*	III	3	8.8%
3	*Out collar jahitan jebol*	I	1	2.9%
4	*Upper cacat*	III	3	8.8%
5	*Back stay sobek*	II	2	2.9%
6	*Back stay miring*	IIII	4	11.8%
7	*Upper terbakar*	-	0	0.0%
8	*Cacat outsole*	-	0	0.0%
Total			34	100%

Tabel 4.4 Observasi hari 2 jenis cacat sepatu

No	Jenis cacat sepatu	Keterangan	Jumlah	Pesentase
1	*Off center miring jahitan*	𝍸 𝍸 𝍸 II	22	55.0%
2	*Off center cacat lasting*	𝍸	5	12.5%
3	*Out collar jahitan jebol*	II	2	5.0%
4	*Upper cacat*	III	3	7.5%
5	*Back stay sobek*	II	2	5.0%
6	*Back stay miring*	IIII	4	10.0%
7	*Upper terbakar*	I	1	2.5%
8	*Cacat outsole*	I	1	2.5%
Total			40	100%

Berikut adalah hasil rata-rata persentase dari masing-masing jenis cacat sepatu B-Grade dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 4.5 Rata-rata persentase cacat sepatu

No	Jenis cacat sepatu	Hari 1	Hari 2	Persentase cacat hari 1	Persentase cacat hari 2	Rata-rata persentase
1	*Off center miring jahitan*	21	22	61,8%	55,0%	58,40%
2	*Off center cacat lasting*	3	5	8,8%	12,5%	10,65%
3	*Out collar jahitan jebol*	1	2	2,9%	5,0%	3,95%
4	*Upper cacat*	3	3	8,8%	7,5%	8,15%
5	*Back stay sobek*	2	2	5,9%	5,0%	5,45%
6	*Back stay miring*	4	4	11,8%	10,0%	10,90%
7	*Upper terbakar*	0	1	0,0%	2,5%	1,25%
8	*Cacat outsole*	0	1	0,0%	2,5%	1,25%
Total		34	40	100,0%	100,0%	100,0%

Untuk membuktikan bahwa sampel di atas berasal dari populasi yang sama dilakukan uji anova satu faktor (One Way Anova).

Hipotesis

H_0 : Kedua sampel berasal dari populasi yang sama

H_1 : Kedua populasi berasal dari populasi berbeda

Dengan menggunakan menu data analisis pada excel anova satu faktor dihitung dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*
hari1	8	34	4,25	47,92857143
hari 2	8	40	5	49,14285714

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	2,25	1	2,25	0,046357616	0,832632099	4,600109937
Within Groups	679,5	14	48,53571429			
Total	681,75	15				

Gambar 4.2 Hasil anova satu faktor

Karena F= 0,046357616 < Fcrit= 4.600108837 maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang sama.

4.2.1. *Define*

Dalam tahap pertama ini yaitu define yang harus dilakukan adalah mendefenisikan masalah cacat sepatu dalam proses produksi sepatu mengenai jumlah produksi dan jumlah produk cacat. Didalam tahap define peneliti mendefenisi jenis-jenis cacat sepatu. Adapun cacat sepatu adalah sebagai berikut:

1. *Off center miring jahitan*

   Pada jenis cacat ini kesalahan yang terjadi pada sepatu adalah bagian atas sepatu tepatnya pada lubang tali sepatu tidak lurus, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4.3 *Off center miring jahitan*

2. *Back stay miring*

   Pada jenis cacat *Back stay miring* cacat yang terjadi pada sepatu adalah pada bagian belakang sepatu terdapat pada heel loop sepatu yang tidak lurus, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4 *Back stay miring*

3. *Off center cacat lasting*

   Pada cacat *Off center cacat lasting* cacat yang terjadi pada sepatu adalah adanya kerutan di sekitar lubangan tali sepatu, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini:



Gambar 4.5 *Off center cacat lasting*

4. *Upper cacat*

   Peda jenis cacat ini cacat yang terjadi pada sepatu adalah bagian atas sepatu terdapat sobekan material, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini:



Gambar 4.6 *Upper cacat*

5. *Upper terbakar*

   Pada jenis cacat ini yang terjadi pada sepatu adalah bagian atas sepatu terbakar, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini:



Gambar 4.7 *Upper terbakar*

6. *Back stay sobek*

Pada jenis cacat ini yang terjadi pada sepatu adalah pada bagian belakang sepatu terdapat pada heel loop sepatu yang sobek, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini:



Gambar 4.8 *Back stay sobek*

7. *Out collar jahitan jebol*

Pada jenis cacat ini yang terjadi pada sepatu adalah terdapat jahitan yang jebol pada sisi jahitan sepatu, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini:



Gambar 4.9 Out collar jaitan jebol

8. *Cacat outsole*

Pada jenis cacat ini cacat yang terjadi terdapat pada bagian sole, untuk modelnya dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini:



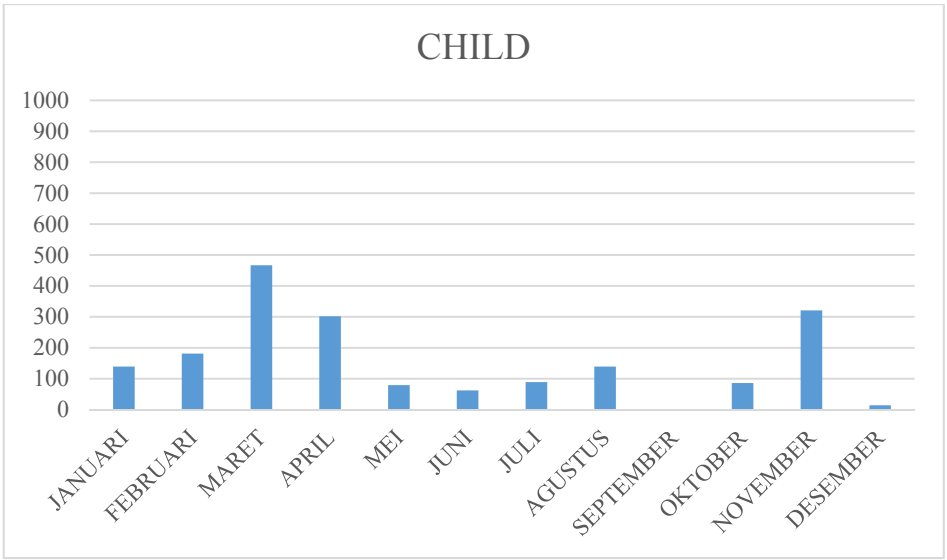
Gambar 4.10 *Cacat outsole*

4.2.1.1. Histogram

Produk yang diteliti memiliki 4 gender yaitu, child, junior, man dan woman. Berikut adalah histogram produk cacat sepatu untuk masing-masing gender:

1. Gender child

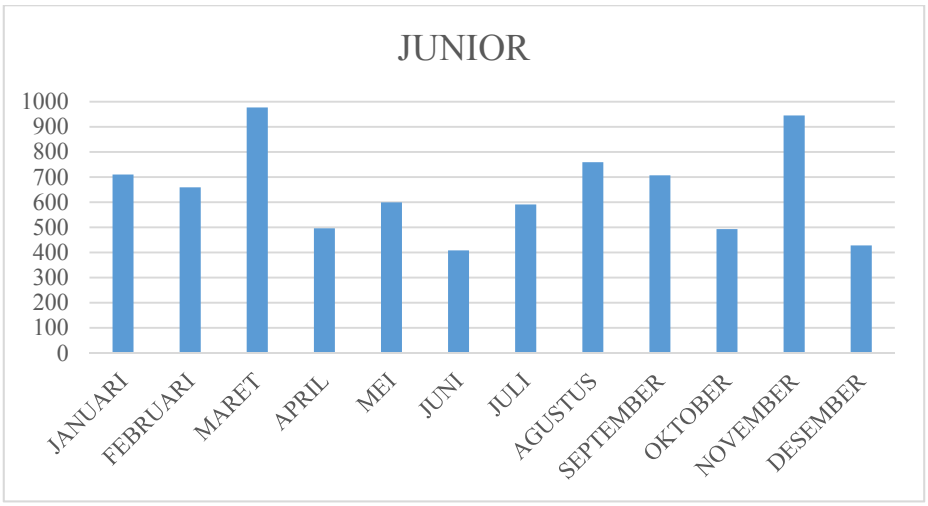
   Berikut adalah histogram produk cacat sepatu untuk gender child dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini:



Gambar 4.11 Histogram cacat sepatu Child

2. Gender junior

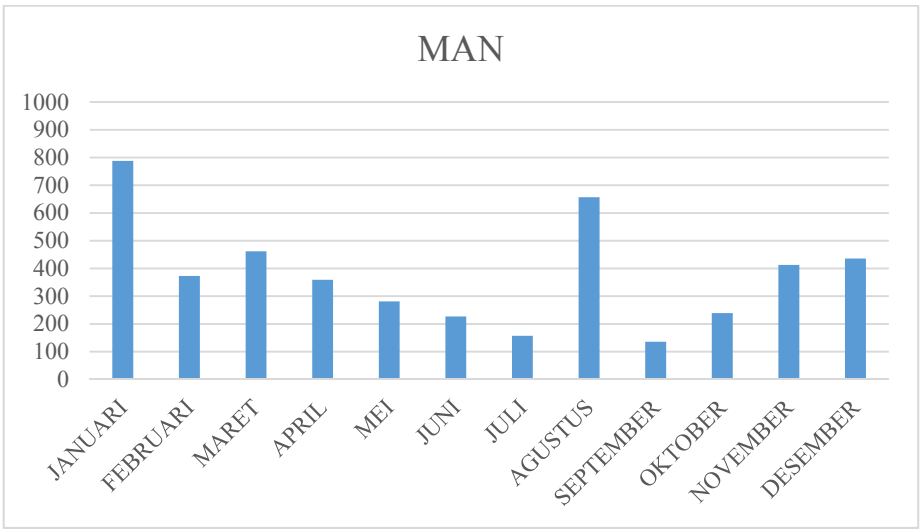
   Berikut adalah histogram produk cacat sepatu untuk gender junior dapat dilihat pada gambar 4.12 dibawah ini:



Gambar 4.12 Histogram cacat sepatu Junior

3. Gender man

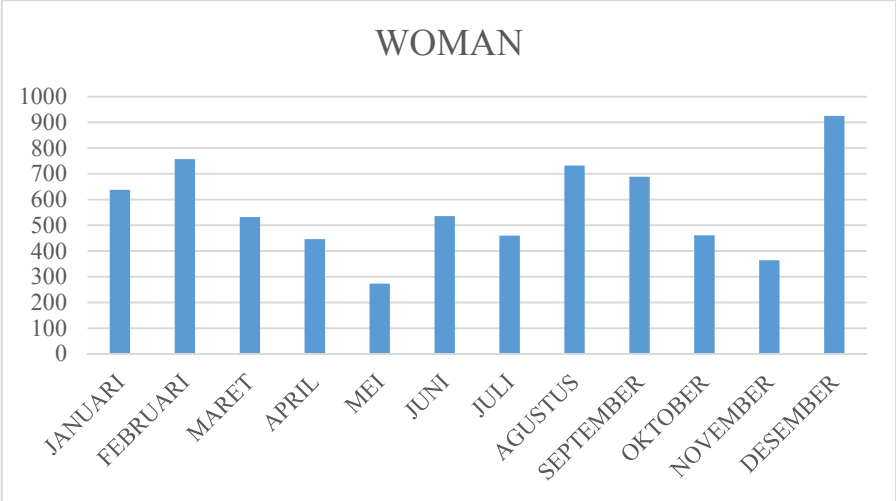
   Berikut adalah histogram produk cacat sepatu untuk gender man dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini:



Gambar 4.13 Histogram cacat sepatu Man

4. Gender woman

   Berikut adalah histogram produk cacat sepatu untuk gender woman dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini:



Gambar 4.14 Histogram cacat sepatu Woman

4.2.1.2. Menentukan *Critical To Quality* (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) harus berhubungan langsung dengan kebutuhan, dengan melihat persyaratan-persyaratan output yang diinginkan pelanggan. Berikut adalah perkiraan banyak produk sepatu dengan berbagai macam gender yang tidak memenuhi harapan konsumen. Banyak cacat sepatu diambil dari persentase yang didapat dari hasil observasi masing-masing jenis cacat sepatu dikali dengan total produk sepatu cacat sepatu. Adapun banyak cacat yang diperkirakan untuk masing-masing gender dapat dilihat pada tabel 4.6. dibawah ini:

Tabel 4.6 CTQ cacat sepatu per gender

No	Jenis cacat sepatu	Child	Junior	Man	woman
1	*Off center miring jahitan*	1097	4537	2644	3978
2	*Off center cacat lasting*	204	846	493	741
3	*Out collar jahitan jebol*	200	829	483	726
4	*Upper cacat*	153	634	370	556
5	*Back stay sobek*	102	423	246	371

Tabel 4.6 CTQ cacat sepatu per gender (lanjutan)

No	Jenis cacat sepatu	Child	Junior	Man	woman
6	*Back stay miring*	75	309	180	271
7	*Upper terbakar*	23	97	57	85
8	*Cacat outsole*	23	97	57	85

4.2.2. *Measure*

Dalam tahap *measure* dilakukan pengukuran dengan cara menentukan cacat yang paling dominan, menghitung DPMO dan level Sigma Perusahaan. Penentuan cacat dominan bertujuan untuk memilih cacat yang paling tinggi agar dilakukan penyelesaian masalahnya

4.2.2.1. Menentukan Cacat sepatu Dominan

Setelah di lakukan observasi dan menghitung persentasenya, jenis cacat sepatu diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil. Berikut adalah urutannya:

Tabel 4.7 Kumulatif jenis cacat sepatu hari 1

No	Jenis cacat sepatu	Jumlah	% Cacat	% Cacat kumulatif
1	*Off center miring jahitan*	21	61.8%	61.8%
2	*Back stay miring*	4	11.8%	73.5%
3	*Off center cacat lasting*	3	8.8%	82.4%
4	*Upper cacat*	3	8.8%	91.2%
5	*Back stay sobek*	2	5.9%	97.1%
6	*Out collar jahitan jebol*	1	2.9%	100%
7	*Upper terbakar*	0	0%	100%
8	*Cacat outsole*	0	0%	100%
Total		34	100%	-

Tabel 4.8 Kumulatif jenis cacat sepatu hari 2

No	Jenis cacat sepatu	Jumlah	% Cacat	% Cacat kumulatif
1	*Off center miring jahitan*	22	55,0%	55,0%
2	*Off center cacat lasting*	5	12,5%	67,5%
3	*Back stay miring*	4	10,0%	77,5%

Tabel 4.8 Kumulatif jenis cacat sepatu hari 2 (lanjutan)

No	Jenis cacat sepatu	Jumlah	% Cacat	% Cacat kumulatif
4	*Upper cacat*	3	7,5%	85,0%
5	*Back stay sobek*	2	5,0%	90,0%
6	*Out collar jahitan jebol*	2	5,0%	95,0%
7	*Upper terbakar*	1	2,5%	97,5%
8	*Cacat outsole*	1	2,5%	100,0%
Total		40	100%	-

Contoh perhitungan:

% Cacat Kumulatif = % $Cacat_n$ + % $Cacat_{n-1}$

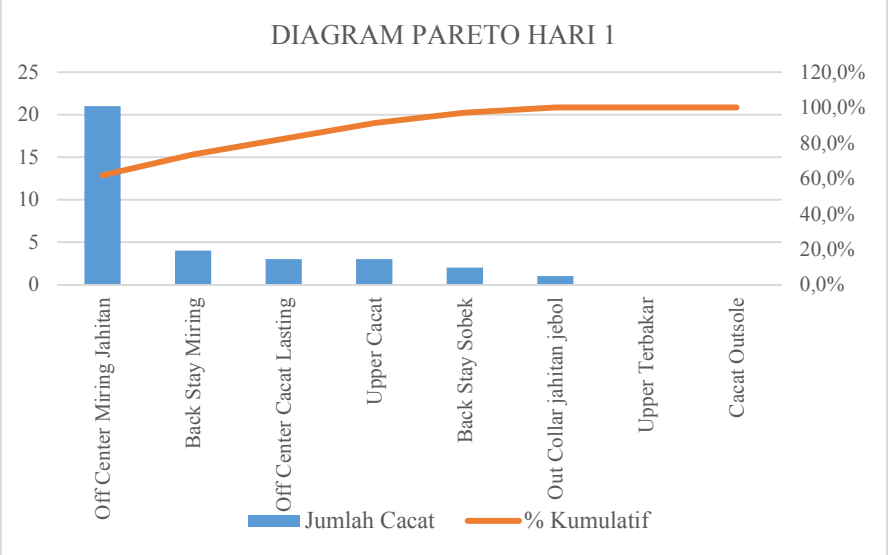
% Cacat Kumulatif *Off center miring jahitan* (hari 1) = $\left(\frac{21}{34}\times 100\%\right) + 0 = 61.8\%$

% Cacat Kumulatif *Off center miring jahitan* (hari 2) = $\left(\frac{22}{40}\times 100\%\right) + 0 = 55.0\%$

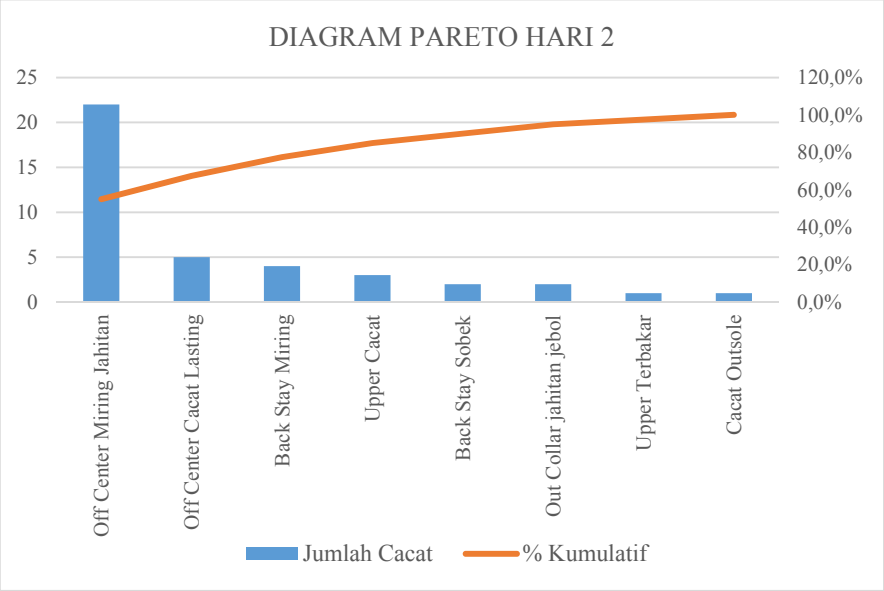
% Cacat Kumulatif *Back stay miring* (hari1) $= \left(\frac{4}{34}\times 100\%\right) + 61.8\% = 73.5\%$

% Cacat Kumulatif *Off center cacat lasting* (hari2)= $\left(\frac{5}{34}\times 100\%\right) + 55.0\% = 67.5\%$

Berikut diagram pareto yang berdasarkan jenis cacat sepatu kumulatif dari hasil 2 kali observasi dapat dilihat pada gambar 4.15 dan 4.16 dibawah ini:



Gambar 4.15 Daigram pareto hari 1



Gambar 4.16 Daigram pareto hari 2

Dari 8 jenis cacat sepatu yang diobservasi sebanyak dua kali didapatkan satu jenis cacat terbanyak yaitu *Off center miring jahitan*. Cacat sepatu *Off center miring jahitan* pada hari 1 sebanyak 61.8% dengan jumlah cacat sebanyak 21 pasang sepatu dalam 34 pasang sepatu dan sebanyak 55.0% dengan jumlah cacat sebanyak 22 pasang sepatu dalam 40 pasang sepatu B-Grade yang di observasi.

4.2.2.2. Menghitung DPMO dan Level Sigma Perusahaan

Untuk mengukur tingkat kinerja perusahaan dapat diketahui dengan menentukan *Defect Per Million Oppurtunities* (DPMO) dan melakukan pengukuran level sigma. Berdasarkan pengukuran, tinggi rendahnya level sigma sangat bergantung pada tingginya cacat dari jumlah produksi. Perhitungan nilai DPMO dan level sigma masing-masing gender dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.9 DPMO dan Level Sigma

No	Gender	Nama sepatu	Jumlah produksi	Jumlah cacat/tahun	Banyak penyebab cacat	DPMO	Sigma
1	Child	CLANK	1895	106	6	9322.78	3.85
2		EVEREST VC	6191	119	6	3203.58	4.23
3		HOLOGRAM VC	11133	474	6	7096.02	3.95

Tabel 4.9 DPMO dan Level Sigma (lanjutan)

No	Gender	Nama sepatu	Jumlah produksi	Jumlah cacat/tahun	Banyak penyebab cacat	DPMO	Sigma
4	Child	KUBO	4067	133	6	5450.37	4.05
5		LONDON	6071	124	6	3404.16	4.21
6		MAGNIFICENT	6064	74	6	2033.86	4.37
7		RATCHET	10135	195	6	3206.71	4.23
8		SNOWDEN ZIP	10120	239	6	3936.10	4.16
9		SPOTLIGHT TASSEL	4064	172	6	7053.81	3.95
10		SPOTLIGHT VC	11102	152	6	2281.87	4.34
11		ULTRON	63	17	6	44973.54	0.00
12		ZOOLANDER	104	5	6	8012.82	3.91
13		ZOOTOPIA	3020	69	6	3807.95	4.17
14	Junior	BAYWATCH	7047	188	6	4446.34	4.12
15		CAPTAIN AMERICA	14120	227	6	2679.41	4.28
16		CREED	6064	104	6	2858.40	4.26
17		DORY	6044	79	6	2178.47	4.35
18		DUNKIRK	4060	238	6	9770.11	3.84
19		ERDMANN	6781	63	6	1548.44	4.46
20		EVEREST	3005	45	6	2495.84	4.31
21		EYEZ	6078	312	6	8555.45	3.88
22		FOCUS	2024	33	6	2717.39	4.28
23		GAVIN	5070	163	6	5358.32	4.05
24		GIFT	18127	611	6	5617.77	4.04
25		GOOSEBUMP	11085	168	6	2525.94	4.30
26		HACKSAW	10033	269	6	4468.59	4.11
27		HOLLARS	4061	86	6	3529.51	4.19
28		JUNGLE ZIP	12166	314	6	4301.61	4.13
29		KUBO	12137	355	6	4874.90	4.08
30		LION	12147	234	6	3210.67	4.23
31		LONDON	12130	357	6	4905.19	4.08
32		MONSTERS (BLACK)	9097	157	6	2876.41	4.26
33		MONSTERS (NAVY)	12115	212	6	2916.49	4.26
34		MONSTERS (PINK)	3035	129	6	7084.02	3.95
35		ROAD CHIP (BLACK NATURAL)	20226	491	6	4045.95	4.15
36		ROAD CHIP (BLACK)	12100	220	6	3030.30	4.24
37		SCOUTS	2402	54	6	3746.88	4.17

Tabel 4.9 DPMO dan Level Sigma (lanjutan)

No	Gender	Nama sepatu	Jumlah produksi	Jumlah cacat/tahun	Banyak penyebab cacat	DPMO	Sigma
38	Junior	SICARIO	17179	294	6	2852.32	4.26
39		SNOWDEN (BLACK)	9091	178	6	3263.30	4.22
40		SNOWDEN (BROWN)	18211	344	6	3148.28	4.23
41		SNOWDEN (GREY)	10125	196	6	3226.34	4.22
42		SPLIT	5043	200	6	6609.82	3.98
43		STORKS	7094	224	6	5262.66	4.06
44		SULLY	4050	113	6	4650.21	4.10
45		TONI	9119	187	6	3417.77	4.20
46		TRAINSPOTING	4729	112	6	3947.28	4.16
47		TRUMBO	3029	158	6	8693.74	3.88
48		VENDETTA	9086	254	6	4659.18	4.10
49		WARDOGS	4036	98	6	4046.91	4.15
50	Man	WEIGHTLESS	5054	118	6	3891.31	4.16
51		XANDER	8109	180	6	3699.59	4.18
52		VENDETTA	13115	185	6	2351.00	4.33
53		EYEZ	14124	280	6	3304.07	4.22
54		CAPTAIN AMERICA	10139	177	6	2909.56	4.26
55		STORKS	6033	120	6	3315.10	4.21
56		JUNGLE (BROWN)	12048	123	6	1701.53	4.43
57		GIFT	11151	331	6	4947.24	4.08
58		VINCENT (BLACK)	9093	165	6	3024.30	4.25
59		CAESAR	6085	133	6	3642.84	4.18
60		COOPERS	4065	98	6	4018.04	4.15
61		STEVE	5714	222	6	6475.32	3.99
62		FOCUS	10092	158	6	2609.33	4.29
63		JUNGLE (BLACK)	1012	101	6	16633.73	3.63
64		HACKSAW	6107	44	6	1200.81	4.54
65		POINT BREAK	9108	161	6	2946.13	4.25
66		LION	13196	248	6	3132.26	4.23
67		FOUNDER	10068	69	6	1142.23	4.55
68		DEMOLITION	4743	29	6	1019.05	4.58
69		DEEPWATER	8887	139	6	2606.80	4.29
70		SNOWDEN	3018	24	6	1325.38	4.51
71		HOMESMAN	4554	79	6	2891.23	4.26
72		PATERSON	3020	29	6	1600.44	4.45

Tabel 4.9 DPMO dan Level Sigma (lanjutan)

No	Gender	Nama sepatu	Jumlah produksi	Jumlah cacat/tahun	Banyak penyebab cacat	DPMO	Sigma
73	Men	GAVIN	2030	87	6	7142.86	3.95
74		NERUDA	5076	101	6	3316.26	4.21
75		MCFARLAND	3041	142	6	7782.53	3.92
76		JUNGLE CVS	10090	114	6	1883.05	4.40
77		HORIZON	2019	43	6	3549.61	4.19
78		VINCENT (NAVY)	6055	166	6	4569.23	4.11
79		SPECTRE	8101	251	6	5163.97	4.06
80		WICK (NAVY)	1184	24	6	3378.38	4.21
81		WICK (MOCHA)	10371	369	6	5930.00	4.02
82		LAZARUS	6605	208	6	5248.55	4.06
83		MONTENEGRO	2046	44	6	3584.23	4.19
84		LONDON	2015	32	6	2646.82	4.29
85		THEO	3033	34	6	1868.34	4.40
86	Woman	HOLOGRAM (NATURAL)	5066	90	6	2960.92	4.25
87		SORORITY (TRUE WHITE)	5055	112	6	3692.71	4.18
88		SORORITY (BLACK)	3028	32	6	1761.34	4.42
89		HOLOGRAM (VIOLET)	3022	24	6	1323.63	4.51
90		SPOTLIGHT (PINK)	4058	149	6	6119.60	4.01
91		NOCTURNAL	4048	74	6	3046.77	4.24
92		SPOTLIGHT (MAGENTA)	2023	57	6	4696.00	4.10
93		DARLINGS	2503	218	6	14515.91	3.68
94		JENKINS	13080	107	6	1363.40	4.50
95		MOANA	2226	83	6	6214.44	4.00
96		SIOCIETY	7065	62	6	1462.61	4.48
97		TINI	6071	134	6	3678.69	4.18
98		JUNGLE ZIP CVS	8076	132	6	2724.12	4.28
99		SPLASH	2519	67	6	4432.98	4.12
100		LOVING	14154	445	6	5239.98	4.06
101		RIGBY SPRINGKLE	8084	120	6	2474.02	4.31
102		CHRISTINE	13151	327	6	4144.17	4.14
103		PARTNERS FLO	12130	214	6	2940.37	4.25
104		FOSTER (GREY)	3032	182	6	10004.40	3.83
105		FOSTER (WHITE)	6054	65	6	1789.45	4.41
106		YOUTH	6963	41	6	981.38	4.60

Tabel 4.9 DPMO dan Level Sigma (lanjutan)

No	Gender	Nama sepatu	Jumlah produksi	Jumlah cacat/tahun	Banyak penyebab cacat	DPMO	Sigma
107	Woman	TULIP	6031	155	6	4283.42	4.13
108		PEREGRINE	3029	37	6	2035.88	4.37
109		HOLOGRAM (PINK)	6049	113	6	3113.46	4.24
110		PARTNERS CVS	161	7	6	7246.38	3.94
111		MCFARLAND	8081	98	6	2021.20	4.37
112		BLINDER	18777	199	6	1766.35	4.42
113		SPOTLIGHT TASSEL	5038	259	6	8568.21	3.88
114		DEMOLITION	203	6	6	4926.11	4.08
115		MENA	561	15	6	4456.33	4.12
116		ALLIED	3032	40	6	2198.77	4.35
117		WAVE	9105	119	6	2178.29	4.35
118		SOLACE	13122	137	6	1740.08	4.42
119		ELSER	3028	124	6	6825.19	3.97
120		SUFFRAGETTE	2034	58	6	4752.54	4.09
121		COW GIRL	7074	152	6	3581.19	4.19
122		GUEST	8060	187	6	3866.83	4.16
123		LAZARUS (BLACK)	3032	44	6	2418.65	4.32
124		FLORENCE	4061	86	6	3529.51	4.19
125		RIGBY	9124	360	6	6576.06	3.98
126		DANISH GIRL	12222	403	6	5495.55	4.04
127		SISTERS	12134	172	6	2362.51	4.33
128		LAZARUS (CASTLEROCK)	19594	237	6	2015.92	4.38
129		PARTNERS	23817	303	6	2120.33	4.36
130		VELERIAN	8069	111	6	2292.73	4.33
131		MACHINA	2020	83	6	6848.18	3.97
132		BRONZE	3316	184	6	9248.09	3.86
133		CHOICE	6067	128	6	3516.29	4.20
134		PALOMA(MIDNIGHT)	3840	39	6	1692.71	4.43
135		MELEFICENT	3044	87	6	4763.47	4.09
136		PALOMA(MAGENTA)	388	2	6	859.11	4.64
137		WOMAN IN BLACK (BLACK)	10	2	6	33333.33	0.00
138		WOMAN IN BLACK (GREY)	9533	131	6	2290.29	4.34
Rata-rata						4581.48	4.13

Contoh perhitungan DPMO:

$$\text{DPMO} = \frac{Deffect}{Unit\ Inspected \times deffect\ Opportunity} \times 1000000 \quad \text{.....(2.1)}$$

$$\text{DPMO Magnificent} = \frac{74}{6064 \times 6} \times 1000000 = 2033.86$$

$$\text{DPMO Erdmann} = \frac{63}{6781 \times 6} \times 1000000 = 1548.44$$

$$\text{DPMO Youth} = \frac{41}{6963 \times 6} \times 1000000 = 981.38$$

Contoh perhitungan sigma:

$$\text{Sigma} = normsinv\left(1 - \frac{DPMO}{1000000}\right) + 1.5$$

$$\text{Sigma Magnificent} = \text{normsinv}\left(1 - \frac{2033.86}{1000000}\right) + 1.5 = 4.37$$

$$\text{Sigma Erdmann} = \text{normsinv}\left(1 - \frac{1548.44}{1000000}\right) + 1.5 = 4.46$$

$$\text{Sigma Youth} = \text{normsinv}\left(1 - \frac{981.38}{1000000}\right) + 1.5 = 4.60$$

Dari seluruh produk sepatu yang diproduksi didapatkan rata-rata DPMO sebesar 4581.48 dengan level sigma 4.13.

4.2.3. *Analyze*

Dalam tahap *analyze*. peneliti mencari dan menentukan akar permasalahan. Analisis data dilakukan untuk mencari apa saja yang menjadi faktor cacat sepatu dan menemukan sumber penyebab masalah. *Analyze* dalam pengolahan data ini menggunakan diagram *fishbone* dan *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA).

4.2.3.1. Diagram *Fishbone*

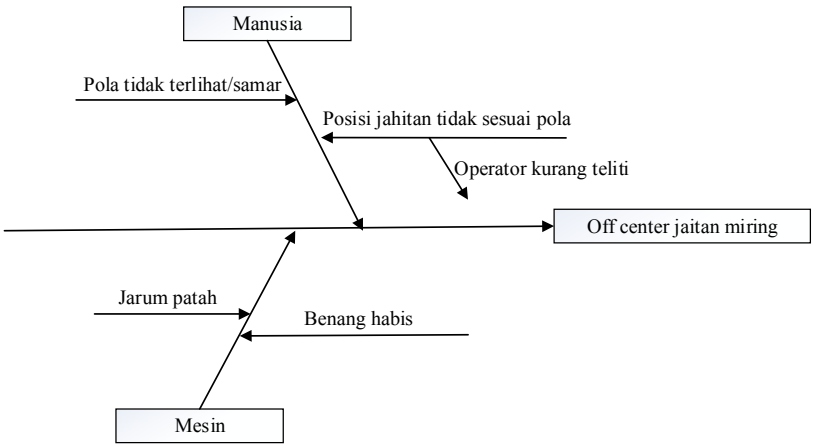
Diagram sebab akibat atau sering disebut dengan diagram *fishbone* adalah alat yang memungkinkan untuk mengetahui penyebab timbulnya permasalahan pada produk sepatu. Adapun langkah-langkah pembuatan *fishbone* adalah sebagai berikut:

1. Tentukan masalah yanga akan diperbaikan.
2. Cari faktor utama yang berpengaruh.
3. Cari faktor yang lebih spesifik yang mempengaruhi faktor utama.

Berikut adalah diagram *fishbone* dari masing-masing jenis cacat sepatu sepatu:

1. *Off center miring jahitan*

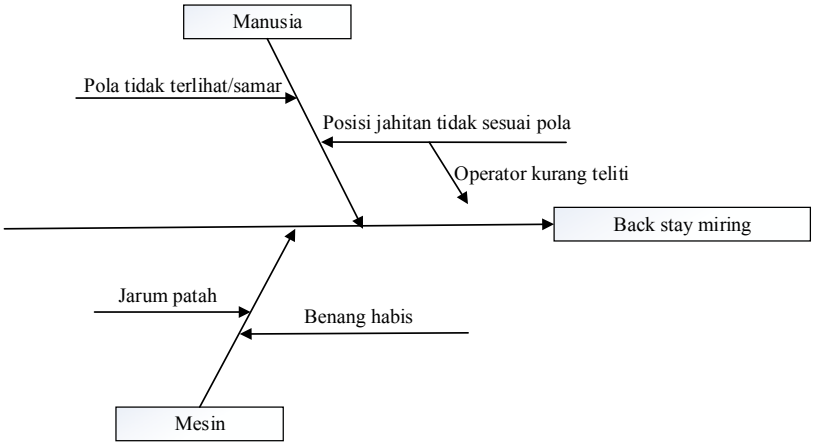
   Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Off center miring jahitan*. Adapun diagram *fishbone* akibat cacat *Off center miring jahitan* dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini:



Gambar 4.17 Diagram *fishbone Off center miring jahitan*

2. *Back stay miring*

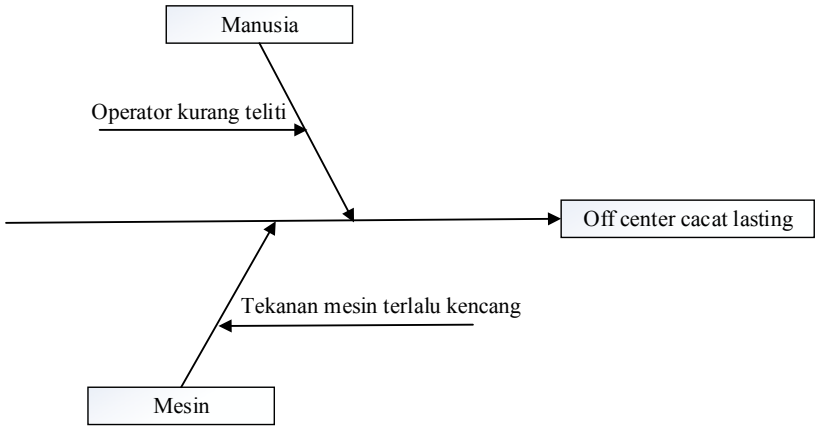
   Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Back stay miring*. Adapun diagram *fishbone* akibat cacat *Back stay miring* dapat dilihat pada gambar 4.18 dibawah ini:



Gambar 4.18 Diagram *fishbone Back stay miring*

3. *Off center cacat lasting*

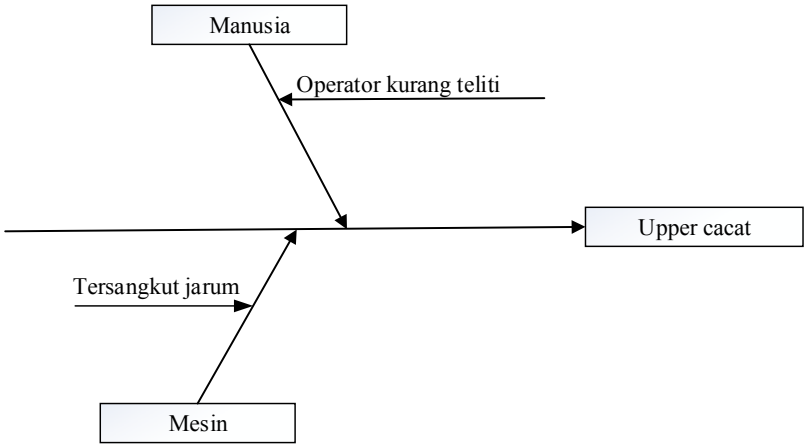
   Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Off center cacat lasting*. Adapun diagram *fishbone* akibat cacat *Off center cacat lasting* dapat dilihat pada gambar 4.19 dibawah ini:



Gambar 4.19 Diagram *fishbone Off center cacat lasting*

4. *Upper cacat*

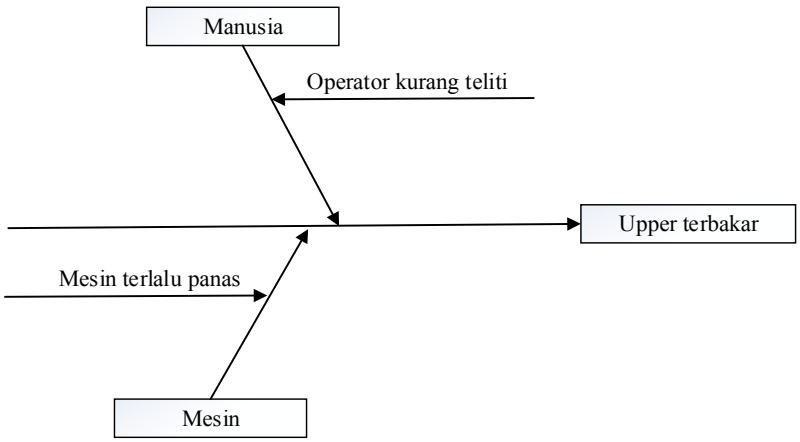
   Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat upper. Adapun diagram *fishbone* akibat cacat upper dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini:



Gambar 4.20 Diagram *fishbone Upper cacat*

5. *Upper terbakar*

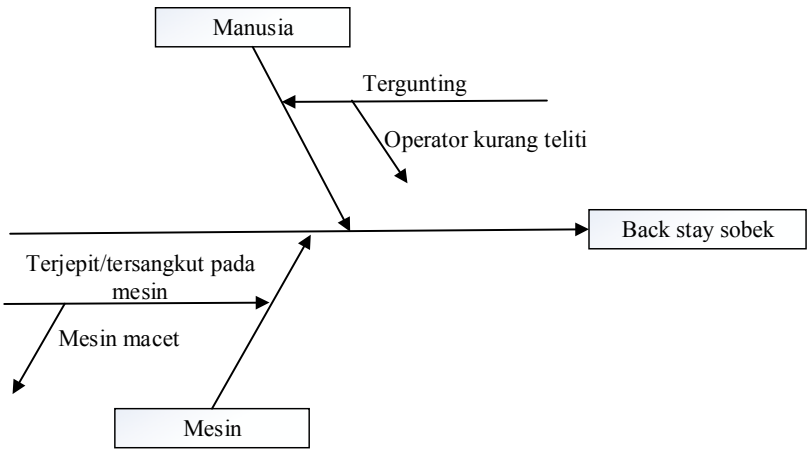
Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Upper terbakar*. Adapun diagram *fishbone* akibat cacat *Upper terbakar* dapat dilihat pada gambar 4.21 dibawah ini:



Gambar 4.21 Diagram *fishbone Upper terbakar*

6. *Back stay sobek*

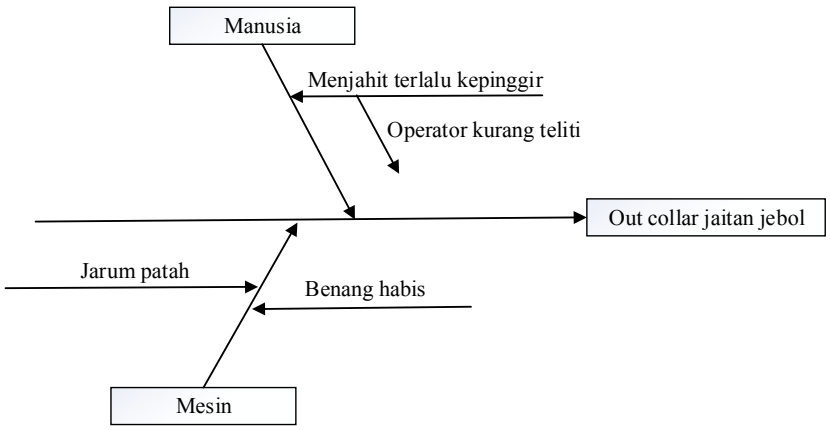
Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Back stay sobek*. Adapun diagram *fishbone* akibat cacat *Back stay sobek* dapat dilihat pada gambar 4.22 dibawah ini:



Gambar 4.22 Diagram *fishbone Back stay sobek*

7. *Out collar jahitan jebol*

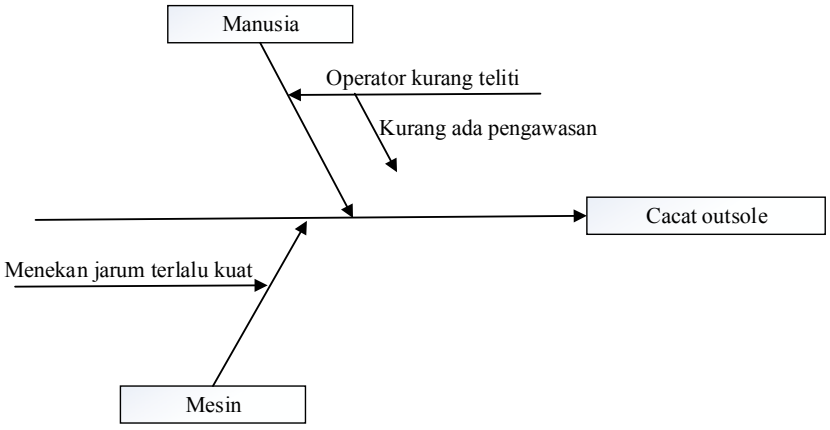
Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Out collar jahitan jebol*. Adapun diagram *fishbone* akibat *Out collar jahitan jebol* dapat dilihat pada gambar 4.23 dibawah ini:



Gambar 4.23 Diagram *fishbone Out collar jahitan jebol*

8. *Cacat outsole*

Pada diagram *fishbone* akan menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat *Cacat outsole*. Adapun diagram *fishbone* akibat *Cacat outsole* dapat dilihat pada gambar 4.24 dibawah ini:



Gambar 4.24 Diagram *fishbone Cacat outsole*

4.2.3.2. FMEA

Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) digunakan dalam mengidentifikasi mode kegagalan dan tindakan-tindakan yang dilakukan serta untuk mengetahui proses mana saja yang dominan menghasilkan produk sepatu cacat sepatu. Setelah mengetahui kegagalan apa saja yang di timbulkan maka tahap selanjutnya memberi bobot nilai *severity. occurrance dan detection*. *Severity* adalah efek yang ditimbulkan karena terjadinya kesalahan. *Occurrance* adalah frekuensi atau probabilitas terjadinya kesalahan. *Detection* adalah kemungkinan untuk mendeteksi suatu kesalahan akan terjadi. Berdasarkan efek kegagalan, penyebab kegagalan dan proses kontrol menghasilkan nilai RPN (*Risk Prioroty Number*). Berikut adalah FMEA untuk masing-masing jenis cacat:

1. *Off center miring jahitan*

   Pada *Off center miring jahitan* terdapat 4 penyebab kecacatan yaitu; posisi jahitan tidak sesuai dengan pola. pola tidak terlihat. benang habis dan jarum patah. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk cacat *Off center miring jahitan* sebesar 534. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 4.10 FMEA *Off center miring jahitan*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Sewing	Jahitan lubang tali sepatu sepatu tidak lurus	Posisi jahitan tidak sesuai dengan pola	3	10	6	180
		Pola tidak terlihat/samar	3	9	6	162
		Benang habis	3	8	4	96
		Jarum patah	3	8	4	96

2. *Back stay miring*

   Back stay miring terdapat 4 penyebab kecacatan yaitu; posisi jahitan tidak sesuai dengan pola. pola tidak terlihat. benang habis dan jarum patah. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk cacat *Back stay sobek* sebesar 402. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11 FMEA *Back stay miring*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Sewing	Heel loop sepatu miring	Posisi jahitan tidak sesuai dengan pola	3	10	5	150
		Pola tidak terlihat	3	9	4	108
		Benang habis	3	8	3	72
		Jarum patah	3	8	3	72

3. *Off center cacat lasting*

   Pada *Off center cacat lasting* terdapat 2 penyebab kecacatan yaitu; operator yang kurang teliti dan tekanan mesin terlalu kencang. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk cacat *Off center cacat lasting* sebesar 258. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.12 dibawah ini:

Tabel 4.12 FMEA *Off center cacat lasting*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Lasting	Pinggiran lubang tali sepatu berkerut	Operator kurang teliti	3	10	5	150
		Tekanan mesin terlalu kencang	3	9	4	108

4. *Upper cacat*

Pada *Upper cacat* terdapat 2 penyebab kecacatan yaitu; operator kurang teliti dan tersangkut jarum. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk *Upper cacat* sebesar 258. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini:

Tabel 4.13 FMEA *Upper cacat*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Assembling	Sobek material bagian atas sepatu	Operator kurang teliti	3	10	5	150
		Tersangkut jarum	3	9	4	108

5. *Upper terbakar*

Pada *Upper terbakar* terdapat 2 penyebab kecacatan yaitu; operator kurang teliti dan mesin terlalu panas. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk cacat *Upper terbakar* sebesar 171. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.14 dibawah ini:

Tabel 4.14 FMEA *Upper terbakar*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
assembling	Bagian atas sepatu terbakar	Operator kurang teliti	3	10	3	90
		Mesin terlalu panas	3	9	3	81

6. *Back stay sobek*

Pada back syat sobek terdapat 2 penyebab kecacatan yaitu; tergunting dan terjepit atau tersangkut pada mesin. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk cacat *Back stay sobek* sebesar 128. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.15 dibawah ini:

Tabel 4.15 FMEA *Back stay sobek*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Sewing	Heel loop sepatu sobek	Tergunting	3	10	4	120
		Terjepit/tersangkut pada mesin	3	9	4	108

7. *Out collar jahitan jebol*

Pada *Out collar jahitan jebol* terdapat 3 penyebab kecacatan yaitu; menjait terlalu kepinggir. jarum patang dan benag habis. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk cacat *Out collar jahitan jebol* sebesar 216. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.16 dibawah ini:

Tabel 4.16 FMEA *Out collar jahitan jebol*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Sewing	Jahitan lapisan luar jebol	Menjahit terlalu kepinggir	3	10	4	120
		Jarum patah	3	8	2	48
		Benang habis	3	8	2	48

8. *Cacat outsole*

Pada *Cacat outsole* terdapat 3 penyebab kecacatan yaitu; operator kurang teliti. menekan jarum terlalu kuat dan mesin terlalu panas. Masing-masing penyebab kecacatan diberi nilai *severity*. *occurrance* dan *detection* yang digunakan untuk menghitung nilai RPN. Adapun nilai total RPN untuk *Cacat outsole* sebesar 225. Untuk penilaian masing–masing penyebab dapat dilihat pada tabel 4.17 dibawah ini:

Tabel 4.17 FMEA *Cacat outsole*

Proses	Efek cacat	Penyebab kecacatan	S	O	D	RPN
Assembling	Sole sepatu terdapat robekan atau terbakar	Operator kurang teliti	3	10	3	90
		Menekan jarum terlalu kuat	3	9	2	54
		Mesin terlalu panas	3	9	3	81

4.2.4. *Improve*

Tahapan improve merupakan tahapan perbaikan kualitas sepatu. Pada tahap ini dilakukan perbaikan untuk masalah yang sudah di jabarkan pada diagram *fishbone*. Langkah yang dilakukan untuk melakukan perbaikan kualitas sepatu yaitu dengan menggunakan metode 5W+1H. Metode 5W+1H terdiri dari *What* (apa). *Why* (mengapa). *Where* (dimana). *When* (Kapan). *Who* (siapa) dan *How* (bagaimana). Pada diagram sebab-akibat produk cacat sepatu sepatu masalah terdapat pada dua faktor yaitu manusia dan mesin. Adapun pertanyaan dari 5W+1H yang harus dapat dijawab pada metode ini adalah sebagai berikut:

1. Apa cacat yang terjadi?
2. Mengapa cacat itu terjadi?
3. Dimana cacat tersebut terjadi?
4. Kapan cacat tersebut dapat terjadi?
5. Siapa yang menyebabkan cacat terjadi?
6. Bagaimana cara memperbaiki agar meminimasi cacat tersebut?

Berikut adalah tabel 5W+1H dari masing-masing jenis cacat dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini:

Tabel 4.18 Perbaikan pada cacat *Off center miring jahitan*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Off center miring jahitan*
Why (mengapa)	Posisi jahitan tidak sesuai dengan pola. pola tidak terlihat. benang habis dan jarum patah

Tabel 4.18 Perbaikan pada cacat *Off center miring jahitan* (lanjutan)

5W+1H	**Tindakan**
Where (dimana)	Departemen sewing
When (kapan)	Saat menjahit bagian upper
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti pada saat membuat pola. - Agar operator lebih memperhatikan pada saat menjahit pola. - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Tabel 4.19 Perbaikan pada cacat *Back stay miring*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Back stay miring*
Why (mengapa)	Posisi jahitan tidak sesuai dengan pola. pola tidak terlihat. benang habis dan jarum patah
Where (dimana)	Departemen sewing
When (kapan)	Saat menjahit bagian belakang sepatu
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti pada saat membuat pola. - Agar operator lebih memperhatikan pada saat menjahit pola. - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Tabel 4.20 Perbaikan pada *Off center cacat lasting*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Off center cacat lasting*
Why (mengapa)	Operator yang kurang teliti dan tekanan mesin terlalu kencang
Where (dimana)	Departemen lasting

Tabel 4.20 Perbaikan pada *Off center cacat lasting* (lanjutan)

5W+1H	**Tindakan**
When (kapan)	Pada saat melasting bagian upper dengan button
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti pada saat melakukan lasting. - Agar operator mengatur tekanan pada mesin. - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Tabel 4.21 Perbaikan pada *Upper cacat*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Upper cacat*
Why (mengapa)	Operator kurang teliti dan tersangkut jarum
Where (dimana)	Departemen assembling
When (kapan)	pada saat operator memegang jarum tidak sengaja mengenai produk
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti melakukan pemindahan produk - Agar operator lebih berhati-hati dalam menggunakan jarum

Tabel 4.22 Perbaikan pada *Upper terbakar*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Upper terbakar*
Why (mengapa)	Operator kurang teliti dan mesin terlalu panas
Where (dimana)	Departemen assembling
When (kapan)	Pada saat operator memanaskan pada saat pengeleman
Who (siapa)	Operator

Tabel 4.22 Perbaikan pada *Upper terbakar* (lanjutan)

5W+1H	**Tindakan**
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti dan memperhatikan tingkat kepanasan mesin yang digunakan. - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Tabel 4.23 Perbaikan pada *Back stay sobek*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Back stay sobek*
Why (mengapa)	Tergunting dan terjepit atau tersangkut pada mesin
Where (dimana)	Departemen sewing
When (kapan)	Saat menjahit bagian belakang sepatu
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih berhati-hati dalam menggunakan alat atau mesin - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Tabel 4.24 Perbaikan pada *Out collar jahitan jebol*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Out collar jahitan jebol*
Why (mengapa)	Menjait terlalu kepinggir. jarum patang dan benang habis
Where (dimana)	Departemen sewing
When (kapan)	Pada saat menjahit upper
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti dan berhati-hati dalam saat menjahit. - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.

Tabel 4.25 Perbaikan pada *Cacat outsole*

5W+1H	**Tindakan**
What (apa)	*Cacat outsole*
Why (mengapa)	Operator kurang teliti. menekan jarum terlalu kuat dan mesin terlalu panas
Where (dimana)	Departemen assembling
When (kapan)	Pada saat operator memanaskan pada saat pengeleman
Who (siapa)	Operator
How (bagaimana)	- Agar operator lebih teliti dan memperhatikan tingkat kepanasan mesin yang digunakan. - Melakukan pengecekan mesin secara berkala.