Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Definisi Kualitas

Kualitas dapat didefinisikan dari sudut pandang yang berbeda, sebagian besar orang mempunyai pemahaman mengenai kualitas sebagai hubungan satu atau lebih karakteristik yang diinginkan dari sebuah produk atau jasa. Walaupun konsep pemahaman secara pasti merupakan awal yang baik, namun masih banyak lagi definisi kualitas yang lebih tepat. Kualitas sangat penting bagi konsumen untuk membuat keputusan dalam melakukan persaingan di antara penyedia produk dan jasa yang diinginkan. Terdapat keuntungan yang sangat besar yang akan didapatkan dari peningkatan kualitas dan keberhasilan menggunakan kualitas sebagai bagian yang terintegrasi dari sebuah strategi bisnis (Syukron dan Muhammad, 2012).

Dalam buku Amin Syukron dan Muhammad Kholil yang berjudul "*Six sigma For Bussines Improvement*", definisi kualitas secara tradisional merupakan dasar dari pandangan bahwa produk dan jasa harus memenuhi persyaratan dari mereka yang menggunakannya. Montgomary, 2005 (Syukron dan Muhammad, 2012) menyebutkan beberapa definisi kualitas sebagai berikut:

a. Kualitas berarti layak digunakan

   Terdapat dua aspek dari definisi ini yaitu *quality of design dan quality of conformance. Quality design* adalah level dari kualitas, spesifikasi yang dibuat berdasarkan keinginan konsumen. Sedangkan *quality of performance* adalah seberapa baik suatu produk dalam memenuhi spesifikasi dari permintaan dengan desainnya.

b. Kualitas berbanding terbalik dengan variabilitas.

   Artinya adalah kualitas produk akan meningkat jika variabelitas dalam karakteristik penting dalam suatu produk menurun.

2.2. Pendekatan *Lean*

2.2.1. *Lean*

Lean merupakan suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (Gaspersz, Fontana, 2011). Tujuan *Lean* adalah untuk meingkatkan *customer value* melalui upaya peningkatan terus menerus rasio antar nilai tambah terhadap *waste* (*the value to waste ratio*). Suatu perusahaan dapat dianggap *Lean* apabila *value to waste ratio* telah mencapai minimum 30% (Gaspersz, Fontana, 2011). Apabila perusahaan belum *Lean*, perusahaan tersebut dapat dikatakan *Un-lean Enterprise* dan dikatagorikan sebagai perusahaan tradisional.

Lean juga dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) yang ada atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah, dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan (Gaspersz, Fontana, 2011).

Lean mempunyai lima prinsip dasar yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut: (Gaspersz, Fontana, 2011).

a. Mengidentifkasi nilai produk barang atau jasa berdasarkan prespektif kosumen, di mana konsumen menginginkan produk yang berkualitas superior, dengan harga yang kompetitif dan penyerahan yang tepat waktu.

b. Mengidentifikasi *value stream process mapping* (pemetaang proses pada *value stream*) untuk setiap produk barang atau jasa.

c. Menghilangkan pemborosan (*waste*) yang bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang proses *value steam*.

d. Mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik.

e. Terus menerus mencari berbagai teknik dan alat peningkatan untuk mencapai tujuan keunggunlan dan peningkan terus menerus.

Lean berfokus pada peningkatan *custumer value* melalui identifikasi dan mengehilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah yang dapat menyebabkan pemborosan (*waste*). *Waste* (pemborosan) dapat didefinisikan sebagai aktivitas kerja yang tidak bernilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream* (Gaspersz, Fontana, 2011). Dalam (Gaspersz, Fontana, 2011) prespektif *lean* yaitu semua jenis pemborosan yang terjadi sepanjang proses *value stream,* yang mentrasformasikan input menjadi output harus segera dihilangkan untuk meningkatkan nilai produk atau jasa, dan selanjutnya meningkatkan *custumer value*.

2.2.2. *Value Stream Mapping*

Dalam (Gaspersz, Fontana, 2011) APICS Dictionary (2005) mendefinisikan *value stream* merupakan proses untuk membuat, memproduksi, dan menyerahkan produk barang atau jasa ke pasar. Pada proses pembuatan barang (*good*), *value stream* mencangkup pemasok bahan baku, manufaktur dan perakitan barang maupun pendistribusian kepada pengguna barang (*customer*). Untuk proses jasa *value stream* terdiri dari pemasok, personel pendukung, dan teknologi.

Dalam Giri menurut (Ian Wedgwood, 2007) *Value stream mapping* (VSM) merupakan metode untuk menjelaskan aliran material dan informasi. Metode value stream mapping dilakukan untuk membantu mengidentifikasikan pemborosan dalam sistem. Peta aliran ini mencakup proses, alur material, dan alur informasi dari satu family poduk tertentu dan membantu mengidentifikasikan pemborosan dalam sistem

Dalam pembuatan *Value Stream Mapping* langkah-langkah yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

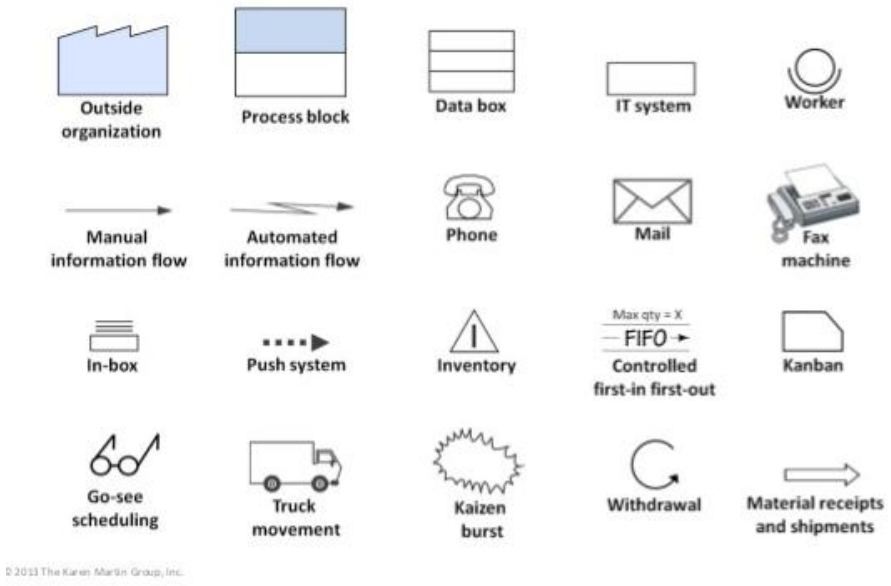
1. Memetakan semua kegiatan yang terdapat pada sistem, mulai dari akhir aliran nilai pelanggan.

2. Memberikan keterangan performansi untuk setiap kegiatan.

3. Memetakan pergerakan produk dan aliran informasi yang mengatur aliran nilai.

4. Langkah terakhir yang harus dilakukan adalah mencari inti atau hal yang paling utama dari aliran nilai tersebut.

Adapun simbol-simbol yang digunakan untuk membuat *value stream mapping* adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. simbol *value stream mapping*

2.2.3. Jenis-Jenis Pemborosan

Dalam buku (Gaspersz, Fontana, 2011) yang berjudul "*Lean Six Sigma*", *waste* (pemborosan) dapat didefinisikan sebagai aktivitas kerja yang tidak bernilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Jenis-jenis pemborosan pada dasarnya dibagi menjadi dua katagori utama yaitu, *Type One Waste* dan *Type Two Waste* (Gaspersz, Fontana, 2011).

1. *Type One Waste*

   Type One Waste merupakan bagain dari aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah dalam sebuah proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*, namun aktivitas itu pada saat ini tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan. Contonya, pada aktivitas inspeksi dan penyortiran dari prespektif *lean* merupakan aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah sehingga terjadi pemborosan (*waste*), namun pada saat ini masih membutuhkan aktivitas pernyortiran dan inspeksi karena mesin yang digunakan sudah tua sehingga tingkat keandalannya berkurang. Adapula aktivitas pengawasan terhadap pegawai, ini dilakukan karena pegai tersebut baru direkrut dan kurang berpengalaman. Dalam konteks ini aktivitas infeksi, penyortiran, dan pengawasan dikatagorikan sebagai *Type One Waste*, *type* ini dalama jangka panjang sebaikanya dihilangkan karena termasuk kedalam aktivitas tidak bernilai tambah.

2. *Type Two Waste*

   Type One Waste merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan danpat dihilangkan dengan segera. Misalnya dalam menghasilkan produk cacat atau melakukan kesalahan yang seharusnya dapat dihilangkan dengan sesegera. *Type One Waste* sering disebut sebagai *waste* saja, karena pemborosan yang benar-benar harus segera diidentifikasi dan dihilangkan. Sumber suatu pemborosan dalam suatu sitem secara umum dikenal "*seven plus one*" *types of waste* seperti yang ditunjukan pada tabel 2.1. (Gaspersz, Fontana, 2011).

Tabel 2.1. "*seven plus one" Types of Waste*

Type	***Waste***	**Akar Penyebab**
1.	***Over production***: memproduksi lebih dari kebutuhan pelanggan internal dan eksternal atau memproduksi lebih cepat atau lebih awal dari pada waktu kebutuhan pelanggan internal dan eksternal	Ketiadaan komunikasi, sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak tepat, hanya berfokus pada kesibukan kerja, bukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan internal dan eksternal.
2.	***Delay* (*waiting time*) :** keterlambatan yang tampak melalui orang-orang yang sedang menunggu mesin, peralatan, bahan baku, supplies, perawatan.	Inkonsistensi metode kerja, waktu penggantian produk yang panjang.
3.	***Transportation* :** memindahkan material atau orang dalam jarakyang sangat jauh dari satu proses ke proses berikut yang dapat mengakibatkan waktu penanganan material atau produk bertambah	Tata letak yang jelek, ketiadaan koordinasi dalam proses, *poor housekeeping*, organisasi tempat kerja yang jelek, lokasi penyimapanan material yang banyak dan saling berjauhan .
4.	***Process:*** mencakup proses-proses tambahan atau aktivitas kerja yang tidak perlu atau tidak efisien	Ketidaktepatan penggunaan peralatan, pemeliharaan peralatan yang jelek, gagal mengkombinasi operasi-operasi kerja.
5.	***Inventories*:** pada dasarnya *inventories* menyembunyikan masalah dan menimbulkan aktivitas penanganan tambahan yang seharusnya tidak diperlukan.	Peralatan yang tidak andal, aliran kerja yang tidak seimbang, pemasok yang tidak kapabel, kebutuhan peramalan yang tidak akurat, ukuran batch yang besar.
6.	***Motion* :** setiap pergerakan dari orang atau mesin yang tidak menambah nilai kepada barang dan jasa yang akan diserahkan kepada pelanggan, tetapi hanya menambah biaya dan waktu saja	Organisasi tempat kerja yang jelek, tata letak yang jelek, metode kerja yang tidak konsisten.

Tabel 2.2. "*seven plus one" Types of Waste*

Type	***Waste***	**Akar Penyebab**
7.	***Defective product*** : *scrap, rework, cutomer returns, customer dissatisfaction*	Ketiadaan prosedur-prosedur operasi standar
7+1.	**Defective design** : desain yang tidak memenuhi kebutuhan pelanggan, penambah *features* yang tidak perlu	*Lock of customer input in design, over-design*

Sumber : Gaspersz & Fontana, 2011

2.3. *Six sigma*

2.3.1. Pendekatan *Six sigma*

Pelanggan akan puas apabila mereka menerima produk yang mereka harapkan. Apabila (produk/jasa) diproses pada tingkat kinerja kualitas *six sigma*, perusahaan boleh mengharapkan 3.4 kegagalan per satu juta kesempatan DPMO atau bahwa 99.99966% dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk (barang/jasa). Dengan demikian *six sigma* dapat dijadikan ukuran targe kinerja proses industri tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antar pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi target sigma yang dicapai maka semakin baik kinerja proses produksi. Sehingga 6-*sigma* lebih baik dari 4-sigma ataupun 3-sigma. *Six sigma* juga dapat dianggap sebagai strategi terobosan yang memungkinkan perusahaan melakukan peningktatan yang luar biasa (dramatik) ditingkat bawah dan sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kemampuan proses (Gaspersz, Fontana, 2011).

Six sigma Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkata kualitas dramatik yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, melakukan terobosan baru dalam bidang manejemen kualitas. Banyak ahli menyatakab bahwa metode *six sigma* motorola dikembangkan dan diterima secara luas oleh dunia industri (Gaspersz, Fontana, 2011). Berikut ini konversi DPMO ke nilai *Six sigma* dengan konsep Motorola:

Tabel 2.3 Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: dalam website thesis.binus.ac.id/Doc/Lampiran/LKN2006-11 Lampiran.pdf menurut (Vincent Gaspersz (2002)

Tabel 2.4 Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2,15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	16.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3,20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.215	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

Sumber: dalam website thesis.binus.ac.id/Doc/Lampiran/LKN2006-11 Lampiran.pdf menurut (Vincent Gaspersz (2002)

2.3.2. Metodologi *Six sigma*

Untuk mewujudkan level *Six sigma* yang baik diperlukan sejumlah tahap dapat disingkat DMAIC, yaitu sebagai berikut:

a. *Define*

Langkah awal dalam pelaksanaan metodologi *Six sigma* adalah proses define. Dimana manajemen perusahaan yaitu pimpinan-pimpinan perusahaan yang ingin mencoba *Six sigma*, yang pertama perusahaan atau manajemen harus mengidentifikasi secara jelas problem-problem yang dihadapi. Tidak menutup kemungkinan, manajemen harus memetakan proses kegiatan guna memahami dan melokalisir masalah. Kedua, memilih sebuah alternatif tindakan sebagai proyek untuk menanggulangi meluasnya problem atau menyelesaikannya. Ketiga, perusahaan perlu merumuskan tolak ukur atau parameter keberhasilan proyek yang dipilih menyangkut luasnya ruang gerak, tingkat penyelesaian masalah sebagai sasaran yang dibidik, tersedianya alat-alat atau perlengkapan dan tenaga pelaksana, waktu serta biaya. *Define* bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber (*resources*) apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek bisnis (Syukron dan Muhammad, 2012).

b. *Measure*

Pada tahap ini, terlebih dahulu manajemen harus memahami proses internal perusahaan yang sangat potensial mempengaruhi mutu *output* atau *critical to quality* (QTC). Kemudian mengukur besaran penyimpangan yang terjadi dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan pada CTQ. Artinya dalam tahpan ini harus mengetahui kegagalan atau cacat yang terjadi dalam produk atau proses yang akan diperbaiki. Secara umum tahapan *measure* bertujuan untuk mengetahui CTQ dari produk atau proses yang ingin diperbaiki, selanjutnya mengumpulkan beberapa informasi dasar (*baseline information*) dari produk atau proses dan terakhir menetapkan target perbaikan perbaikan yang kita ingin capai. Pada tahapan ini akan juga dilakukan beberapa perhitungan, yaitu:

1. Menentukan Level *Six sigma*
    - Perhitungan Nilai DPMO (*Deffect Per Million Opportunity*)

      $$\text{DPMO} = \frac{\text{Deffect}}{\text{Unit Inspected x Deffect Oppurtunit}} \text{ x } 100$$

2. Menetukan Presentase Cacat Produk
    - Presentase Cacat

      $$\text{Presentase Cacat} = \frac{\text{Jumlah Jenis Cacat Produk}}{\text{Total Jnlah Cacat Produk}} \text{ x } 100$$

    - Presentase Cacat Kumulatif

      $\%\ \text{Cacat Kumulatif}_n = \%\text{Jenis Cacat}_n + \%\text{Jenis Cacat}_{n-1}$

c. *Analyze*

Pada tahap analyze di sini manajemen berupaya memahami mengapa penyimpangan dan mencari alasan-alasan yang mengakibatkannya. Maka dari itu, manajemen harus mengembangkan sejumlah asumsi sebagai hipotesis. Hipotesisi atau dugaan-dugaan sementara mengenai faktor-faktor penyebab penyimpangan harus diuji. Jika hasil uji terhadap hipotesis diterima berarti faktor-faktor penyebab simpangan berpengaruh secara signifikan terhadap penyimpanagan yang ada (Syukron dan Muhammad, 2012).

d. *Improve*

Pada tahap improve manajemen harus memastikan variable-variable kunci atau faktor-faktor utama (x) dan mengukur daya pengaruhnya terhadap hasil yang diinginkan (Y). Sebagai hasilnya, manajemen mengidentifikasi jajaran penerimaan maksimum terhadap masing-masing variable untuk menjamin bahwa sistem pengukurannya memang layak untuk mengukur penyimpangan yang ada (Syukron dan Muhammad, 2012).

e. *Control*

Pada tahapan akhir ini, manajemen harus memepertahankan perubahan-perubahan yang telah dilakukan terhadap variable-variable x dalam rangka melestarikan hasil (Y) yang senantiasa memuaskan pelanggan. Secara berkala

manajemen tetap wajib membuktikan kebenaran sambil memantau proses kegiatan yang sudah disempurnakan melalui alat-alat ukur dan metode yang telah ditentukan sebelumnya untuk nilai kapabilitas perusahaan (Syukron dan Muhammad, 2012).

2.3.3. *Pareto* Analisis

Dalam buku Amin Syukron dan Muhammad Kholil yang berjudul "*Six sigma For Bussines Improvement*", Josep Juran pernah menyebutkan bahwa sebagian permasalahan kualitas hanya berasal dari beberapa penyebab. Fokus yang digunaan merupakan hal-hal penting mengenai suatu masalah. Secara khusus 80% masalah adalah disebabkan oleh suatu isu. Distribusi pareto adalah jenis distribusi dimana sifat-sifat yang diobservasi diurutkan dari frekuensi yang terbesar hingga yang terkecil.

Bentuk diagram pareto tidak jauh berbeda dengan histogram yang mengurutkan frekuensi data dari yang terkecil hingga terbesar. Pada sumbu horizontal adalah variabel bersifat kualitatif yang menunjukan jenis cacat, sedangkan pada sumbu vertical adalah jumlah cacat dan presentase cacat. Dalam diagram pareto jumlah atau presentase cacat diurutkan dari yang terbesar hingga yang terkecil (Syukron dan Muhammad, 2012).

2.3.4. *Fishbone* Diagram

Setelah masalah target kualitas telah ditapkan, pada tahapan selanjutnya dilakukan program menjaga kualitas adalah menetapkan penyebab terjadinya masalah pada produk defect (*Cause of Problem*). Adapun yang dimaksud penyebab kualitas adalah faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya kesenjangan antar kualitas produk dengan standar yang telah ditetapkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi banyak macamnya, yang secara umum dapat dibedakan atas tiga macam yakni faktor manusia, mesin, lingkungan, modal, peralatan, dan metode (Syukron dan Muhammad, 2012).

Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukan hubungan antar sebab akibat. Diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukan faktor-faktor penyebab karakteristik. Kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor penyebab, pada dasarnya diagram sebab akibat dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut:

a. Membantu penyebab dari suatu masalah.
b. Mencari sebab-sebab dan mengambil tindakan korektif
c. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian faktor lebih lanjut.
d. Menyeleksi metode analisis untuk penyelesaian masalah

Diagram sebab akibat atau diagram ishikawa atau sering juga disebut fishbone diagram digunakan untuk menyajikan penyebab suatu masalah secara grafis (Syukron dan Muhammad, 2012).

2.4. *Lean Six Sigma*

2.4.1. Pendekatan *Lean Six Sigma*

Lean dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi mengenai sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. Sedangkan *Six sigma* dapat didefinisikan sebagai suatu metodologi yang menyediakan alat-alat untuk peningkatkan proses bisnis dengan tujuan menurunkan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk. Pedekatan *Six sigma* merupakan sekumpulan konsep dan praktik yang berfokus pada penurunan kegagalan atau kecacatan produk. Elemen elemen yang penting dalam *Six sigma* adalah sebagai berikut, memproduksi hanya 3.4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi 3.4 DPMO (*Defects Per Million Oppurtunities*), inisiatif-inisiatif peningkatan proses untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma. (Gaspersz, Fontana, 2011)

Lean Six sigma yang merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six sigma* dapat di definisikan sebagai suatu filosofi bisnis, pendekatan sistemik dan sistematik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui pendekatan terus menerus radikal untuk mencapai tingkat kinerja enam *sigma*, dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan berupa hanya memproduksi 3.4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi 3.4 DPMO (*Defects Per Million Oppurtunities*). (Gaspersz, Fontana, 2011)

Pendekatan *lean* bertujuan untuk menghilangkan pemborosan (*waste elimination*), memperlancar aliran material, produk dan informasi, serta peningkatan terus menerus. Sedangkan pendekatan *six sigma* bertujuan untuk reduksi variasi (*variation reduction*), pengendalian proses, dan peningkatan terus menerus. Integrasi *lean*dan *six sigma* (*Lean Six sigma*) akan meningkatkan kinerja bisnis dan industri melalui peningkatan kecepatan (*shorter cycle time*) dan akurasi (*zero defect*). Pendekatan *lean* akan menyingkapkan *Non-Value Added* (VA) serta membuat *Value Added* mengalir secara panjang value stream processes, sedangkan *six sigma* akan mereduksi *value added* (Gaspersz, Fontana, 2011).

2.4.2. Prinsip-prinsip dalam Penerapan Sistem Produksi *Lean*

Dalam Giri menurut (Gasperz, 2011) menjelasakan suatu perusahaan yang telah melihat bahwa sistem produksi *lean*akan memberi suatu perubahan yang baik bagi usahanya, akan terdorong untuk mencoba melakukan penerapan sistem ini di perusahaannya. Sebelum melakukan penerapan, penting untuk diketahui beberapa prinsip yang mendasari pandangan untuk penerapan sistem lean, yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan pada pandangan dari para pelanggan, dimana pelanggan menginginkan produk dengan kualitas yang superior, harga kompetitif dan pengiriman yang tepat waktu. Perusahaan harus berfikir melalui sudut pandang pelanggan dalam melakukan desain produk, proses produksi serta pemasaran.

2. Membuat dan melakukan identifikasi terhadap aliran proses produk sehingga kegiatan yang dilakukan dalam memproses produk dapat diamati secara detail. Umumnya banyak perusahaan tidak melakuakn pembuatan aliran proses produk melainkan membuat aliran proses bisnis atau aliran proses kerja sehingga tidak dapat dijadikan pertimbangan apakah memberikan nilai tambah kepada produk yang dibuat.
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas yang terdapat dalam proses *value stream* tersebut dengan menganalisa *value stream* yang dibuat.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi dan produk mengalir dengan lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* dengan menggunakan sistem tarik.
5. Secara terus-menerus dan berkesinambungan melakukan peningkatan dan perbaikan dengan cara mencari teknik-teknik dan alat peningkatan agar mencapai keunggulan dan peningkatan terus-menerus.

2.5. 5 *Why*

Dalam website http://sixsigmaindonesia.com/5-why-analysis/, *Why-Why Analysis* adalah alat bantu (*tool*) *root cause analysis* untuk problem *solving*. *Tool* ini membantu mengidentifikasi akar masalah atau penyebab dari sebuah ketidaksesuaian pada proses atau produk. *Why-Why Analysis* atau 5 *Why*'s Analysis biasa digunakan bersama dengan Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*) dan menggunakan teknik iterasi dengan bertanya MENGAPA (*Why*) dan diulang beberapa kali sampai menemukan akar masalah.

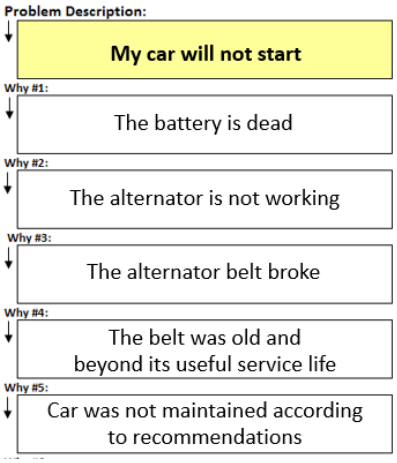
Saat sesuatu menjadi salah, akan ada beberapa penyebab yang mengakibatkan sesuatu itu menjadi salah. Kesalahan atau pemborosan yang terjadi tidak akan mudah untuk diketahui jika tidak dianalisis dan pemborosan tersebut tidak akan hilang jika akar permasalahannya tidak diketahui atau dihilangkan (Marvin Group, 2011).

Mempelajari sistem yang ada pada proses produksi akan mengetahui pemborosan yang terjadi. 5 *Why* adalah teknik tanya-jawab sederhana untuk menyelidiki hubungan sebab akibat yang menjadi akar dari suatu permasalahan (Marvin Group, 2011).

Teknik ini adalah praktik bertanya, mengapa sebanyak lima kali, mengapa sebuah masalah teknis terjadi dalam upaya menentukan akar penyebab dari suatu kerusakan atau masalah. Teknik ini dikembangkan oleh Sakichi Toyoda yang kemudian dipakai di dalam perusahaan Toyota Motor Corporation. Pada tahun 1970-an, strategi 5 *Why* dipopulerkan oleh Sistem Produksi Toyota (Marvin Group, 2011).

5 *Why* dilakukan dengan cara mencari tahu kondisi yang sekarang terjadi pada proses tersebut kemudian membuat pertanyaan dari pemborosan tersebut. Pertanyaan tersebut harus bersambung dengan pertanyaan sebelumnya. Saat pertanyaan tersebut terjawab maka jawaban tersebut akan menjadi kondisi pada saat itu. Penyataan kondisi pada saat itu akan diubah kembali menjadi pertanyaan yang lebih spesifik hingga ditemukan akan permasalahan dari pemborosan tersebut (Marvin Group, 2011).

Dari 5 *Why* bisa didapat berbagai permasalahan yang terjadi pada pemborosan tersebut tetapi jika tidak akar permasalahannya yang kita selesaikan maka permasalahan tentang pemborosan tersebut akan terus terjadi dan akan membuat proses produksi terganggu (Marvin Group, 2011).



Gambar 2.2. Contoh penggunaan 5 *Why*

(Sumber: Marvin Group, 2011)

Berikut ini Tahapan umum saat melakukan *root cause analysis* dengan *why why analysis*:

1. Menentukan masalahnya dan area masalah.
2. Mengumpulkan sebuah tim untuk *brainstorming* sehingga kita bisa memiliki berbagai pandangan, pengetahuan, pengalaman, dan pendekatan yang berbeda terhadap masalah.
3. Melakukan gemba (turun ke lapangan) untuk melihat area aktual, obyek aktual, dengan data aktual.
4. Mulai bertanya menggunakan *Why Why*
5. Setelah sampai pada akar masalah, ujilah setiap jawaban dari yang terbawah apakah jawaban tersebut akan berdampak pada akibat di level atasnya.
6. Pada umumnya solusi tidak mengarah pada menyalahkan ke orang tapi bagaimana cara melakukan perbaikan sistem atau prosedur.
7. Jika akar penyebab sudah diketahui maka segera identifikasi dan implementasikan solusinya.
8. Monitor terus kinerjanya untuk memastikan bahwa masalah tersebut tidak terulang lagi.