

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

4.1.1 Latar Belakang

Dunia perindustrian semakin lama semakin berkembang, bahkan saat ini sektor perindustrian menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan, baik dan segi kuantitas (jumlah industri) maupun dalam segi kualitas (kualitas produk industri). Hal ini tidak terlepas dari peraturan pemerintah yang mewajibkan bahwa setiap produk yang dipasarkan di dalam negeri (Indonesia) harus memiliki kandungan unsur lokal sebanyak kurang lebih 30%, hal ini membuat perusahaan-perusahaan besar di dunia membuat dan mendirikan pabrikan di Indonesia, hanya karna barang atau produknya tetap dapat di pasarkan di Indonesia, Tidak terkecuali dalam sektor industri musik, saat ini banyak sekali didirikan pabrik-pabrik atau perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang industri musik baik itu dalam bidang instrumen musik (alat musik) atau dalam bidang sound sistem. Agar dapat bersaing di era yang serba maju ini maka setiap perusahaan wajib hukumnya untuk dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik sehingga dapat menarik minat dari para pelanggan, karena mengingat bahwa pelanggan merupakan satu-satunya penghasilnya. Selain dari segi kualitas tidak jarang dan bahkan tidak sedikit dari pelanggan yang juga memperhatikan detail dari penampilan atau hardware dari suatu produk, hal ini menuntut perusahaan untuk mampu mengembangkan produk-produk yang telah ada yakni dengan menambah aksesoris baru, melakukan inovasi baru, atau mempertahankan kualitas yang telah baik.

Perusahaan dikatakan baik ketika kondisi perusahaan tersebut berada pada kondisi yang stabil, untuk dapat menjaga stabilitas yang baik di suatu perusahaan diperlukan suatu visi yang jelas, supaya perusahaan tersebut memiliki suatu tujuan kedepan yang jelas pula. Jalanya suatu visi menuntut untuk setiap pelaku di dalam perusahaan memiliki visi yang

sama baik dalam sektor manajemen maupun dalam sektor produksi. Kedua sektor ini harus mampu bekerja sama dan berkordinasi dengan baik supaya tercipta kondisi yang stabil di sebuah perusahaan. Sektor manajemen harus mampu manage atau mengelolah sistem yang ada di perusahaan dengan baik, sebaliknya sektor produksi harus mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang baik dan tetap menjaga kualitas tersebut dengan tetap memperhatikan sumberdaya dan biaya yang dikeluarkan. Hal ini membuat sektor produksi untuk terus menerus melakukan perbaikan-perbaikan, dan terus menerus melakukan pengontrolan terhadap kualitas produk. Tujuan utama dari peningkatan kualitas adalah tidak hanya untuk menyediakan kualitas produk yang baik saja tetapi juga meningkatkan produktivitas dan kepuasan konsumen, pada dasarnya peningkatan produktivitas dan kepuasan konsumen harus beriringan agar tercapai suatu titik paling optimum dalam segi biaya untuk melakukan peningkatan kualitas tersebut. Pengontrolan kualitas produk dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya dengan menggunakan SPC (*Statistical Process Control*), SPC sendiri merupakan teknik yang memungkinkan pengendali kualitas untuk memonitor, menganalisis, memprediksi, mengontrol, dan meningkatkan proses produksi melalui control charts. Control charts merupakan alat dalam menganalisis variasi dari proses produksi. Biasanya plot control chart terdiri dari garis-garis yang menunjukkan UCL (*Uper Control Limit*), CL (*Centerl Line*), LCL (*Lower Control Limit*), serta mean sampel. Sistem SPC ini dapat di terapkan di berbagai lini didalam produksi, tidak terkecuali dalam mesin, mesin pengeleman harus terjaga stabilitasnya dengan baik karena mesin pengeleman ini adalah trademark dari biaya dan kualitas, ketika mesin pengeleman mengeluarkan lem melebihi UCL maka biaya yang dihasilkan akan melebihi biaya standar yang telah ditetapkan dan akan secara langsung mengakibatkan overbudgeting pada bagian produksi, sebaliknya ketika suatu mesin lem mengeluarkan lem dibawah LCL maka kualitas rekat dari suatu material akan cenderung lemah, hal ini mengakibatkan turunya kualitas dari produk itu sendiri, oleh sebab itu

stabilitas dari mesin pengeleman harus tetap dijaga supaya dapat berada di antara UCL dan LCL, sehingga di hasilkan produk yang baik dengan biaya yang terkontrol pula.

CV. Sinar Baja Electric merupakan perusahaan terbesar di Indonesia bahkan di Asia Tenggara yang bergerak di bidang sound sistem, perusahaan ini memproduksi lebih dari 1000 jenis *speaker* dan memiliki kurang lebih 8 pabrik atau sister company yang tesebar di seluruh dunia. Oleh sebab itu menjadi kebanggaan tersendiri untuk dapat melaksanakan kerja praktek sekaligus mendapat bimbingan secara langsung oleh pakar quality control dari CV. Sinar Baja Electric. Diharapkan melalui kerja praktek ini mampu menerapkan teori yang telah di dapatkan di dalam kuliah ke lapangan secara langsung

4.1.2 Rumusan Masalah

Sebagai rumusan masalah yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana penerapan SPC pada mesin lem di CV. Sinar Baja Electric?
- Apakah berat lem yang dihasilkan oleh mesin lem perusahaan sudah memenuhi standard mutu perusahaan?
- Apakah penyebab ketidak stabilan mesin lem di CV. Sinar Baja Electric?

4.1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam kerja praktek ini sesuai dengan rumusan masalah diatas yakni :

- Mengetahui bagaimana implentasi dari penerapan SPC pada mesin lem di CV. Sinar Baja Electric
- Mengetahui Apakah berat lem yang dihasilkan oleh mesin lem perusahaan sudah memenuhi standard mutu perusahaan

- Mencari tau apakah yang menjadi penyebab ketidak stabilan pada mesin lem di CV. Sinar Baja Electric

4.1.4 Batasan Masalah

Di dalam CV. Sinar Baja Electric penulis membatasi pengamatan proses produksi pada rantai produksi 1, yakni bagian *assembly speaker*, dengan objek amatan mesin pengeleman *speaker*

4.2 Landasan Teori

4.2.1 *Quality control*

Pengendalian kualitas adalah aktivitas pengendalian proses untuk mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar (Purnomo, 2004). Tujuan dari pengendalian kualitas adalah mengendalikan kualitas produk atau jasa yang dapat memuaskan konsumen. Pengendalian kualitas statistik merupakan suatu alat tangguh yang dapat digunakan mengurangi biaya, menurunkan cacat dan meningkatkan kualitas pada proses manufakturing. Pengendalian kualitas memerlukan pengertian dan perlu dilaksanakan oleh perancang, bagian inspeksi, bagian produksi sampai pendistribusian produk ke konsumen. Pengertian kualitas itu sendiri, yaitu dapat diartikan sebagai derajat atau tingkatan di mana produk atau jasa tersebut mampu memuaskan keinginan dari konsumen (Purnomo, 2004).

Menurut Reza Nasrullah (1996), pengendalian kualitas merupakan suatu kegiatan untuk memastikan apakah kebijakan dalam hal mutu atau ukuran seberapa dekat sebuah barang atau jasa memiliki kesesuaian dengan standar-standar yang dicantumkan yang dapat tercermin dalam hasil akhir atau pengendalian kualitas dapat dikatakan juga sebagai usaha untuk mempertahankan mutu dan kualitas dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan

kebijakan-kebijakan perusahaan. Aktivitas pengendalian kualitas pada umumnya meliputi kegiatan-kegiatan seperti berikut ini (Purnomo, 2004): Pengamatan terhadap performansi produk atau proses. Membandingkan performansi yang ditampilkan dengan standar yang berlaku. Mengambil tindakan-tindakan bila terdapat penyimpangan-penyimpangan yang cukup signifikan, dan jika perlu dibuat tindakan-tindakan untuk mengoreksinya. Suatu perusahaan bila dengan efektif menggunakan kualitas sebagai strategi bisnisnya akan mendapatkan kenaikan keuntungan dari strategi tersebut. Konsumen akan memutuskan untuk membeli suatu produk dari perusahaan tertentu yang lebih berkualitas daripada saingan-saingannya sehingga kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen untuk mendapatkan suatu produk. Alasan-alasan mendasar pentingnya kualitas sebagai strategi bisnis adalah sebagai berikut (Purnomo, 2004):

- Meningkatnya kesadaran konsumen akan kualitas dan orientasi konsumen yang kuat akan penampilan kualitas.
- Kemampuan produk.
- Peningkatan tekanan biaya pada tenaga kerja, energi dan bahan baku.
- Persaingan yang semakin intensif.
- Kemajuan yang luar biasa dalam produktivitas melalui program keteknikan kualitas yang efektif.

4.2.2 Dimensi Kualitas produk

- Dimensi *Performance* atau biasa disebut kinerja. Dimensi ini menyangkut karakteristik fungsi produk. Maksudnya sejauh mana produk dapat berfungsi sebagaimana fungsi utama produk tersebut. Dimensi performance ini merupakan hal terpenting bagi pelanggan yakni apakah kualitas produk menggambarkan keadaan yang sebenarnya atau tidak?
- Dimensi *Features* adalah dimensi yang menyangkut karakteristik, pelengkap Istilah lain dari dimensi ini adalah dimensi range and type of feature. Dimensi ini menyangkut kelengkapan fitur-fitur tambahan.

Maksudnya, suatu produk selain punya fungsi utama, biasanya juga dilengkapi dengan fungsi-fungsi lain yang bersifat komplemen. Jadi, selain fungsi utama dari suatu produk dan pelayanan, pelanggan sering kali tertarik pada kemampuan / keistimewaan yang dimiliki produk dan pelayanan).

- Dimensi Keandalan (*Reliability*) Dimensi ini menyangkut kemungkinan tingkat kegagalan pemakaian. Artinya, apakah produk sering tidak dapat dioperasikan sesuai fungsi utama karena adanya masalah-masalah teknis atautkah lancar-lancar saja? Masalah-masalah tersebut menyangkut dimensi reliabiliti.
- Dimensi *Conformance* atau kesesuaian. Dimensi ini melihat kualitas produk dari sisi apakah bentuk, ukuran, warna, berat dan lain-lain sesuai dengan yang diinginkan dan apakah pengoperasiannya sesuai dengan standard tertentu atautkah tidak. Intinya, sejauh mana karakteristik disain dan operasi memenuhi standard
- Dimensi daya tahan atau *Durability* Dimensi ini berkaitan dengan seberapa lama produk dapat terus digunakan selama jangka waktu tertentu. Tentunya dengan pola penggunaan dan perawatan yang masuk akal alias rasional.
- Dimensi *Service ability* Ada yang menyebut dimensi ini dengan istilah yang lebih lengkap yakni dimensi maintainability dan servicability. Dimensi ini melihat kualitas barang dari kemudahan untuk pengoperasian produk dan kemudahan perbaikan maupun ketersediaan komponen pengganti. Jadi dimensi ini terkait dengan sejauh mana kemudahan produk untuk dapat dilakukan perawatan sendiri oleh penggunanya. Bila suatu barang, dalam hal perawatan membutuhkan perawatan khusus dan membutuhkan pihak ketiga, maka dapat dikatakan serviceability dari barang tersebut relatif rendah. Makin rendah lagi bila selain membutuhkan pihak ketiga untuk merawatnya, pihak ketiga yang bisa merawat barang tersebut sulit dicari. Cerita yang lain terkait serviceability suatu barang, misalnya adalah apakah

bila terjadi kerusakan pada suatu komponen barang tersebut, maka komponen atau sparepart dari barang tersebut dapat dengan mudah diperoleh ataukah untuk mendapatkan sparepart tersebut harus dengan pengorbanan tertentu misalnya harus dilakukan dengan prosedur tertentu yang sedikit rumit, butuh waktu relatif lama untuk menunggu ketersediaannya, atau harus mencarinya di kota tertentu.

- Dimensi Estetika Istilah lain untuk menyebut dimensi ini adalah dimensi *sensory characteristic*. Dimensi ini melihat kualitas suatu barang dari penampilan, corak, rasa, daya tarik, bau, selera, dan beberapa faktor lainnya mungkin menjadi aspek penting dalam kualitas. Dimensi ini menyangkut keindahan, keserasian atau kesesuaian yang membuat enak dipandang, atau dirasakan sehingga memberikan suatu daya tarik tersendiri kepada konsumen.
- Dimensi *Perceived*, citra dan reputasi produk Sering disebut juga dimensi *ethical profile* dan *image*. Dimensi ini berbicara tentang kualitas dari sisi persepsi konsumen. Persepsi konsumen tersebut dapat terkait nama besar atau reputasi perusahaan, atau merek. Dari dimensi ini, kualitas adalah bagian terbesar dari kesan pelanggan terhadap produk dan pelayanan

4.2.3 Tujuan *Quality Control*

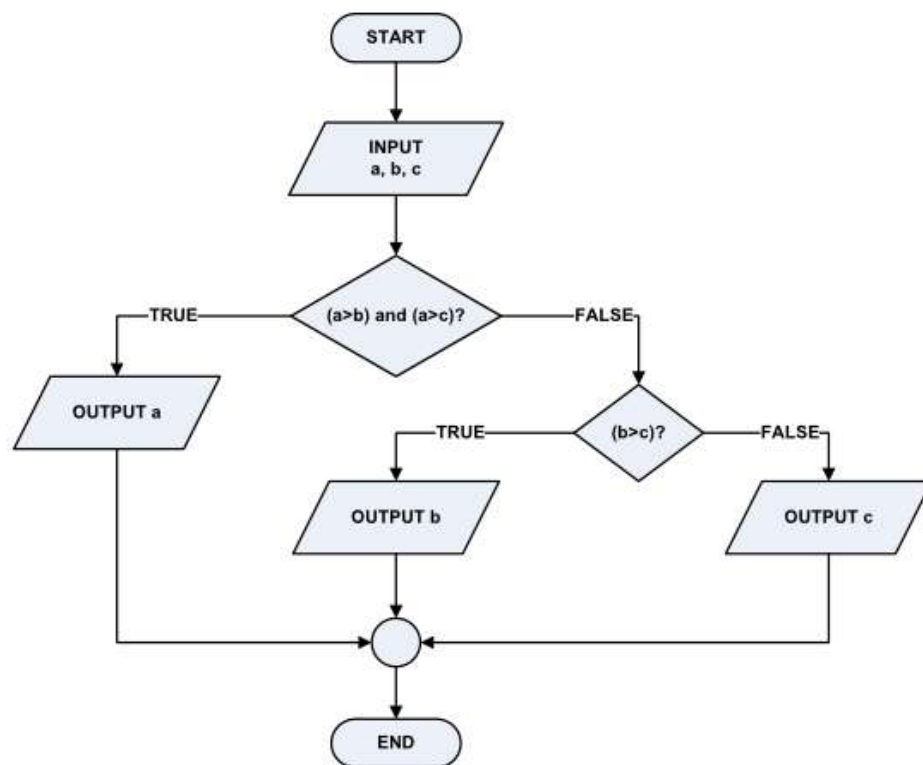
Tujuan dari pengendalian kualitas adalah menyidik dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian hingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah pengurangan variabilitas produk (Montgomery,1990:120).

Tujuan Pengendalian Mutu adalah perbaikan yang berkesinambungan pada produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, memberikan keberhasilan usaha dan mengembalikan investasi kepada para pemegang saham dan pemilik perusahaan (Sumayang,2003:266).

4.2.4 Alat – Alat Peningkatan Kualitas

4.2.4.1 Diagram Alur (*Flow chart*)

merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut.



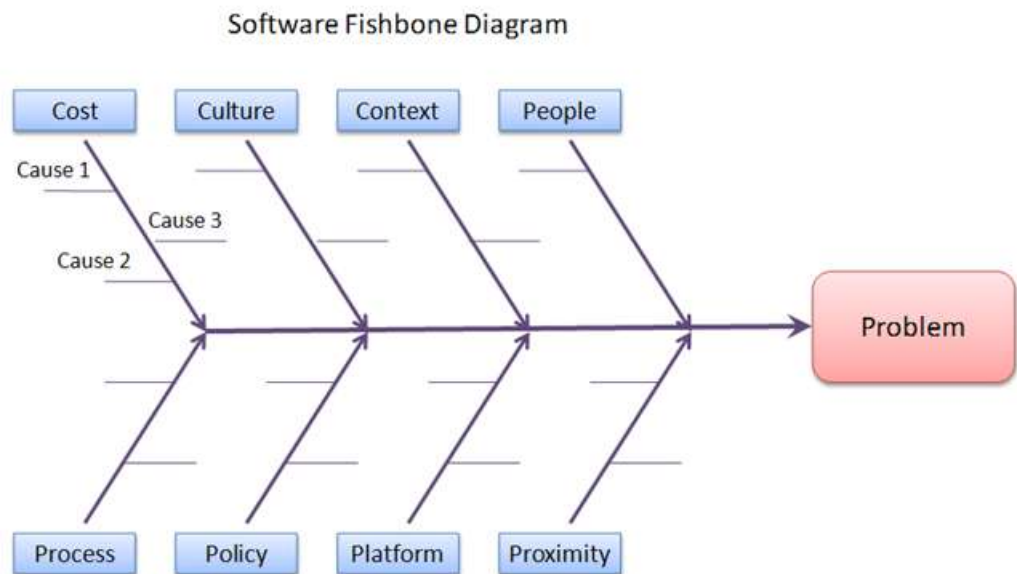
Gambar 4.1 Diagram Alur atau Flow Chart

4.2.4.2 Diagram Sebab Akibat (*Cause effect diagram*)

Umumnya diagram sebab akibat menunjukkan 5 faktor yang disebut sebagai sebab (cause) dari suatu akibat (effect). Kelima faktor tersebut adalah man (manusia, tenaga kerja), method (metode), material (bahan), machine (mesin), dan environment (lingkungan). Diagram ini biasanya disusun berdasarkan informasi yang didapatkan dari sumbang saran.

Menurut Ariani (2003), diagram sebab akibat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut:

- Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah,
- Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah, dan
- Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta-fakta lebih lanjut.



Gambar 4.2 Diagram Sebab Akibat.

4.2.4.3 Kertas periksa (*Check Sheet*)

Check sheet atau lembar periksa adalah suatu alat bantu untuk memudahkan proses pengumpulan data. Biasanya berbentuk formulir dimana item-item yang akan diperiksa telah dicetak dalam formulir tersebut. Lembar periksa dapat digunakan baik untuk data variabel maupun data atribut walaupun umumnya banyak digunakan untuk data atribut

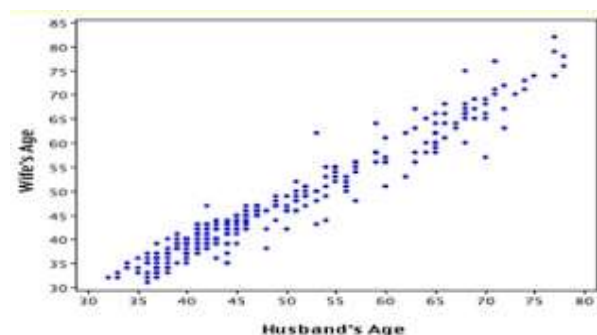
**Source of Incoming Model Home Traffic
Check Sheet**

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Total
Daily Newspaper Ads						24
Weekly Newspaper Ads						8
Website						20
Road Signage						3
Referral						2
Total	14	11	13	9	10	57

Gambar 4.3 Kertas Perikas atau Check Sheet

4.2.4.4 Diagram Pencar (*Scetter Diagram*)

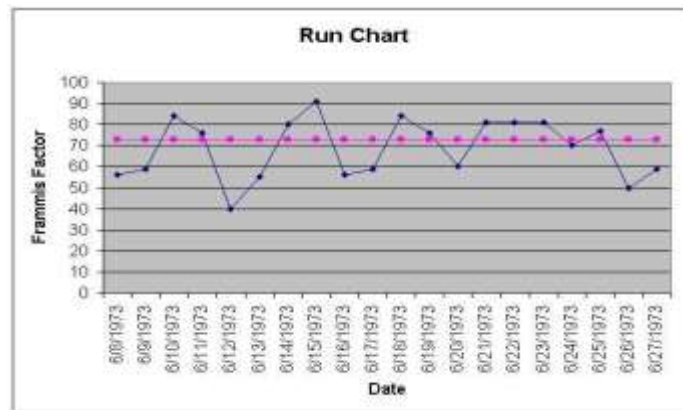
Diagram scatter adalah alat untuk menganalisis hubungan antara dua variabel. Satu variabel diplot pada sumbu horizontal dan yang lainnya diplot pada sumbu vertikal. Ketika diagram scatter menunjukkan adanya hubungan, hal ini belum tentu menunjukkan antara kedua variabel tersebut memiliki hubungan sebab akibat. Bentuk sederhana dari diagram scatter hanya terdiri dari plot data bivariate (berpasangan), yaitu untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel. Scatter diagram sangat berguna untuk mendeteksi korelasi (hubungan) antara dua variabel (faktor), sekaligus juga memperlihatkan tingkat hubungantersebut (kuat atau lemah).



Gambar 4.4 Diagram Pencar atau Scetter Diagram

4.2.4.5 Diagram Perjalanan (*Run Diagram*)

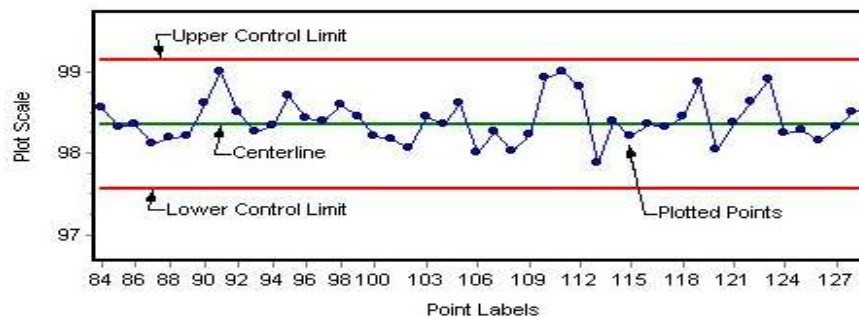
Diagram perjalanan adalah grafik yang menunjukkan variasi ukuran sepanjang waktu, kecenderungan, daur dan pola-pola lain dalam suatu proses.



Gambar 4.5 Diagram Perjalan atau Run Diagram

4.2.4.6 Diagram Kontrol (*Control Chart*)

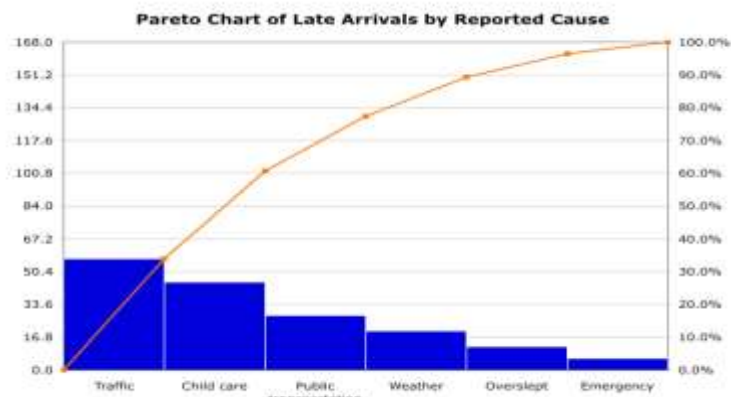
Pengertian Control Chart atau dalam bahasa Indonesia disebut peta kendali, yang diberikan oleh Eugene adalah grafik dengan mencantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian (Leavenworth, R.S., Pengendalian Kualitas Statis). Control Chart ialah suatu Quality Tool yang dapat digunakan untuk mendeteksi apakah sebuah proses tersebut dalam kondisi terkontrol secara statistik (statistically stable) ataukah tidak. Proses yang tidak dalam kondisi terkontrol secara statistik akan menunjukkan suatu variasi yang berlebih sebanding dengan perubahan waktu.



Gambar 4.6 Diagram Control atau Control Chart

4.2.4.7 Pareto Chart

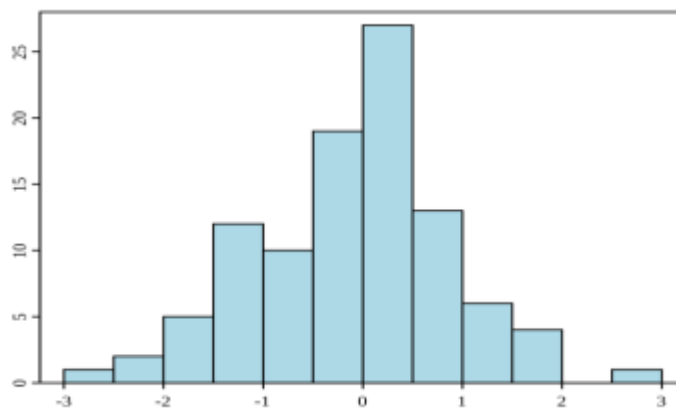
Pareto Chart adalah salah satu jenis chart yang terdiri dari grafik balok dan juga garis. Penamaannya sendiri diambil dari nama orang yang menemukannya yaitu Vilfredo Pareto. Pada chart ini, value individu direpresentasikan oleh balok dalam urutan yang menurun dan jumlah total kumulatif direpresentasikan oleh garis.



Gambar 4.7 Pareto Chart

4.2.4.8 Histogram

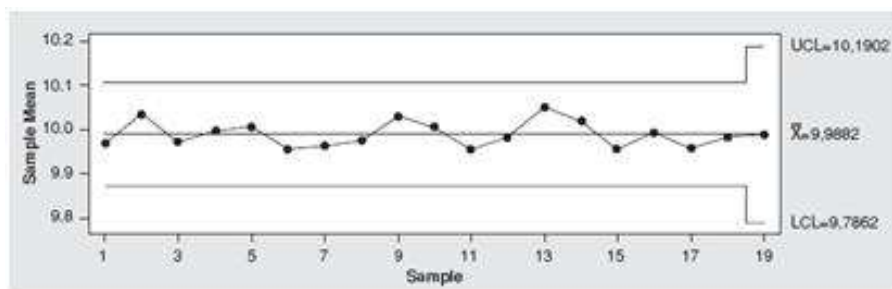
Histogram adalah tampilan grafis dari tabulasi frekuensi yang digambarkan dengan grafis batangan sebagai manifestasi data binning. Tiap tampilan batang menunjukkan proporsi frekuensi pada masing-masing deret kategori yang berdampingan dengan interval yang tidak tumpang tindih.



Gambar 4.8 Histogram

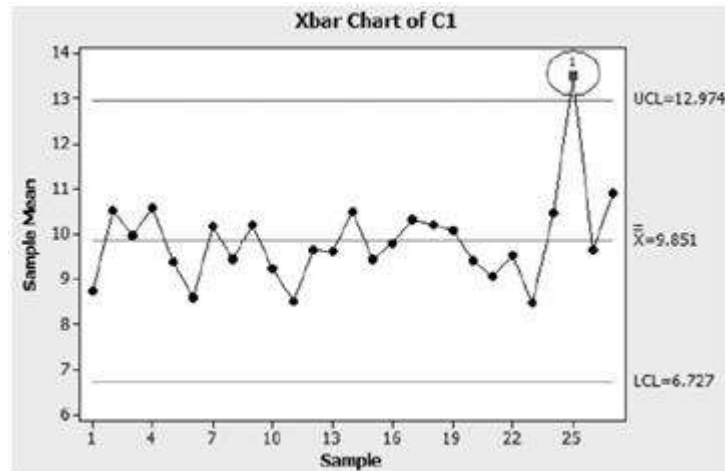
4.2.5 *Statistical process control (SPC)*

SPC adalah teknik yang memungkinkan pengendali kualitas untuk memonitor, menganalisis, memprediksikan, mengontrol, dan meningkatkan proses produksi melalui control charts. Control charts merupakan alat dalam menganalisis variasi dari proses produksi. Biasanya plot control charts terdiri dari garis-garis yang menunjukkan *Uper Control Limit* (UCL), *Center Line* (CL), *Lower Control Limit* (LCL), serta mean sampel.



Gambar 4.9 Contoh Control Chart

Control limit/garis kontrol adalah garis batas yang menggambarkan kemampuan berdasarkan pengalaman dan kemampuan teknik. Limit spesifikasi adalah batas-batas spesifikasi yang ditentukan oleh konsumen (dalam/luar) atau target yang harus dipenuhi. Walaupun proses menunjukkan keadaan terkontrol (di dalam garis kontrol) harus diperhatikan juga apakah proses sesuai dengan limit spesifikasi. Manfaat digunakannya garis control dalam SPC adalah untuk mengidentifikasi gejala penyimpangan suatu proses. Garis kontrol dalam control chart merupakan alat yang efektif untuk mendeteksi penyebab khusus dari suatu variasi. Jika terdapat poin-poin yang berada di luar garis control, maka akan diindikasikan bahwa proses berada di luar control dan tindakan koreksi harus dilakukan.



Gambar 4.10 Contoh *Control charts variabel*

Monitor control charts tidak hanya dilihat dari mean sampel tetapi juga variabilitas dari karakteristik sampel (parameter). Ketika parameter tersebut diukur sebagai data variable (panjang, tinggi, diameter, dan lain-lain), chart Mean (M), Range (R), dan Standar Deviasi (S) biasa digunakan.

- Chart X-R

Charts-R digunakan untuk mengetahui bahwa proses stabil atau tidak. Chart dan R digunakan bersamaan untuk memonitor baik mean sampel maupun variasi di dalam sampel yang terdistribusi. Jika chart dan R menunjukkan semua observasi data berada di dalam garis kontrol dan variasinya menunjukkan plot yang random, maka dapat disimpulkan bahwa proses berjalan stabil dan dibawah kendali.

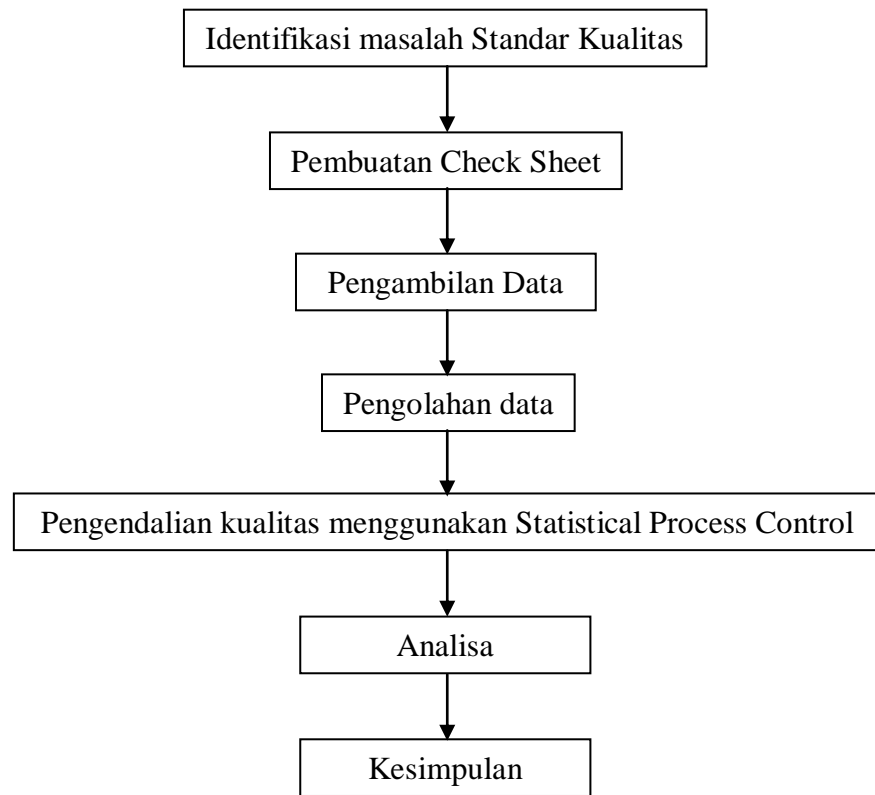
- Chart X-S

Chart S digunakan untuk menunjukkan jika di dalam proses terdapat level yang signifikan pada variabilitas proses. Variasi yang besar pada plot data mengindikasikan proses bersifat tidak stabil.

- Chart X-Range

Ketika data kontinyu individual (subgroup), chart moving range dapat digunakan untuk memonitor proses produksi.

4.3 Metodologi penelitian



Gambar 4.11 *Flow Chart* Metodologi

4.3.1 Identifikasi masalah

Suatu proses produksi pada dasarnya tidak dapat akan terlepas dari produk cacat, hal ini dapat mengakibatkan turunya kualitas produk serta tingginya biaya produksi, suatu perusahaan hampir tidak akan bisa menghilangkan kecacatan tersebut, satu-satunya hal yang dapat dilakukan adalah meminimalisasi. Didalam proses produksi *speaker* terdapat berbagai hambatan kompleks yang dihadapi oleh perusahaan mengenai kecacatan produk, antara lain, nilai FO, nilai Impedance, dan berat lem. Permasalahan utama yang sangat sering terjadi dan menjadi kendala didalam produksi *speaker* ialah berat lem yang sangat berfluktuatif, hal ini dapat mengakibatkan dua permasalahan penting, yang pertama jika berat lem diatas standar yang telah ditetapkan maka akan terjadi pembengkakan biaya produksi selain itu juga akan memperngaruhi kecacatan pada

penampilan *speaker* yang dikarenakan lem meluber, kedua ketika berat lem dibawah standar yang telah ditetapkan maka daya rekat part satu dengan yang lainnya kurang kuat.

4.3.2 Pembuatan check sheet

Seperti yang telah diuraikan di bagian sebelumnya sebelum melakukan sampling, langkah pertama untuk dapat menganalisis pengendalian kualitas secara statistic ialah dengan membuat check sheet, yang didalamnya terdapat banyak sampling yang diambil di dalam hari tertentu, tanggal pengambilan/tanggal melakukan sampling, dan jumlah produk cacat berdasarkan sample yang telah diambil dalam hal berat lem, check sheet ini sendiri berfungsi sebagai alat bantu yang dapat mempermudah didalam pengambilan data produksi, adapun kerangka check sheet ialah seperti berikut :

Table 4.1 Tabel Pencatatan Berat Lem (Sampel Data 1)

No sample	Waktu pengambilan	Berat lem (gram)
1	Hari 1	0.857
		1.035
		0.901
		1.097
		1.087
2	Hari 1	1.091
		1.036
		1.044
		1.086
		1.077
3	Hari 2	1.079
		1.054
		1.064
		1.056
		1.050
4	Hari 2	1.101
		1.062
		1.005
		1.074
		1.074

5	Hari 3	1.189
		1.171
		1.107
		0.880
		0.910
6	Hari 3	1.197
		1.110
		1.164
		1.255
		1.067
7	Hari 4	1.018
		1.036
		1.051
		1.047
		1.110
8	Hari 4	0.899
		1.046
		1.055
		1.051
		0.976
9	Hari 5	1.044
		1.025
		1.007
		0.988
		0.879
10	Hari 5	1.010
		0.998
		1.050
		1.130
		1.023
11	Hari 6	1.047
		1.019
		1.023
		0.897
		0.992
12	Hari 6	1.011
		1.051
		1.047
		1.055
		1.065

4.3.3 Pengambilan data (sampel data 1)

Pengambilan data dilakukan pada 1 mesin khusus yang terletak di line produksi dengan nama cell line, Pengambilan data ini dilakukan dengan 60 sample, sample ini didapat dalam kurun waktu 6 hari kerja

Table 4.2 Data Pengambilan Lem (Sampel Data 1)

No	berat lem	No	berat lem	No	berat lem	No	berat lem
1	0.857	16	1.101	31	1.018	46	1.01
2	1.035	17	1.062	32	1.036	47	0.998
3	0.901	18	1.005	33	1.051	48	1.05
4	1.097	19	1.074	34	1.047	49	1.13
5	1.087	20	1.074	35	1.11	50	1.023
6	1.091	21	1.189	36	0.899	51	1.047
7	1.036	22	1.171	37	1.046	52	1.019
8	1.044	23	1.107	38	1.055	53	1.023
9	1.086	24	0.88	39	1.051	54	0.897
10	1.077	25	0.91	40	0.976	55	0.992
11	1.079	26	1.197	41	1.044	56	1.011
12	1.054	27	1.11	42	1.025	57	1.051
13	1.064	28	1.164	43	1.007	58	1.047
14	1.056	29	1.255	44	0.988	59	1.055
15	1.05	30	1.067	45	0.879	60	1.065

Table 4.3 Tabel Berat Lem (Sampel Data 1)

Sampel	x1	x2	x3	x4	x5
1	0.857	1.035	0.901	1.097	1.087
2	1.091	1.036	1.044	1.086	1.077
3	1.079	1.054	1.064	1.056	1.050
4	1.101	1.062	1.005	1.074	1.074
5	1.189	1.171	1.107	0.880	0.910
6	1.197	1.110	1.164	1.255	1.067
7	1.018	1.036	1.051	1.047	1.110
8	0.899	1.046	1.055	1.051	0.976
9	1.044	1.025	1.007	0.988	0.879
10	1.010	0.998	1.050	1.130	1.023
11	1.047	1.019	1.023	0.897	0.992
12	1.011	1.051	1.047	1.055	1.065

Dari data diatas dimasukan kedalam X bar chart dengan jumlah tiap subgroup adalah 5 sample, sehingga akan didapat jumlah sampelnya ialah 12. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada data yang keluar dari batas kendali UCL dan LCL. Serta melihat apakah jalanya proses pengeleman pada mesin tersebut terkontrol atau tidak terkontrol.

4.3.4 Pengolahan data dengan Statistical process control

Data yang didapat diatas akan diolah dengan menggunakan metode SPC (Statistical Process Control) dimana data-data tersebut akan diplotkan didalam X bar Chart, dengan batasan UCL-LCL, untuk mengetahui apakah proses produksi *speaker* jenis XYZ telah berjalan dengan baik ataukah masih tidak terkontrol

4.3.4.1 Menghitung nilai mean sampel dan varian

Nilai mean sampel digunakan untuk menjadi titik plot pada control chart X bar Chart, mean ini akan digunakan sebagai acuan apakah data tersebut berada batas kendali UCL – LCL atau justru berada diluar batas kendali UCL-LCL, jika data berada diluar UCL – LCL maka dapat dikatakan bahwa proses pengeleman tidak terkontrol, tetapi sebaliknya jika data berada diantara batas kendali UCL – LCL maka proses pengelaman sudah terkontrol dengan baik. Adapun penrhitungan mean sampel sebagai berikut

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Keterangan :

\bar{X} : Nilai Rata Rata sampel atau sub group

X_i : Nilai Sampel atau sub group ke - i

R : Nilai Rata Rata Sampel Range

n : Banyaknya Sampel atau ukuran sub group

X_{max} : Nilai sampel atau sub group terbesar

X_{min} : Nilai sampel atau sub group terkecil

berdasarkan tabel pengambilan data, data tersebut dapat diolah dengan menggunakan microsoft excel 2007 untuk mencari presentase kerusakan dari setiap subgroup (pemrosesan), berikut ini tabel hasil pengolahan data presentase kerusakan /kecacatan produk

Table 4.4 Nilai Mean (Sampel Data 1)

Sampel	Ukuran sample	Mean sampel	Sampel range
Sampel 1	5	0.995	0.24
Sampel 2	5	1.067	0.055
Sampel 3	5	1.061	0.029
Sampel 4	5	1.063	0.096
Sampel 5	5	1.051	0.309
Sampel 6	5	1.159	0.188
Sampel 7	5	1.052	0.092
Sampel 8	5	1.005	0.156
Sampel 9	5	0.989	0.165
Sampel 10	5	1.042	0.132
Sampel 11	5	0.996	0.15
Sampel 12	5	1.046	0.054

4.3.4.2 Menghitung garis pusat atau center line

Garis pusat / center line adalah garis tengah yang berada diantara batas kendali atas (UCL) dan batas kendala bawah (LCL). Garis pusat ini merupakan garis yang mewakili rata-rata tingkat kerusakan dalam suatu proses produksi. Untuk menghitung garis pusat digunakan rumus :

$CL = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i}{g}$	$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g R_i}{g}$
---	--

Keterangan :

$\bar{\bar{X}}$: rata rata dari nilai rata rata sampel atau sub group

\bar{R} : nilai rata sampel range

\bar{X}_i : nilai rata rata sampe atau sub group ke - i

R_i : nilai sampe range ke - i

g : jumlah sampel atau sub group

Berdasarkan rumus diatas maka didapatkan center line (CL) sebagai berikut

$$\sum_{i=1}^g \bar{X}_i: 12.526$$

$$g : 12$$

$$CL = \bar{\bar{X}} = \frac{12.526}{12} = 1.043$$

$$\sum_{i=1}^g R_i: 0.1388$$

$$g : 12$$

$$\bar{R} = \frac{0.1388}{12} = 0.1157$$

4.3.4.3 Menghitung Uper Control Limit (UCL) dan Lower Control Limit (lcl) Sampel dan Sampel Range

Batas kendali atas dan batas kendali bawah merupakan indikator ukuran secara statistik sebuah proses bisa dikatakan menyimpang atau tidak. Batas kendali atas (UCL) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + (A_2 \times \bar{R})$$

$$UCL_R = \bar{R}D_4$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - (A_2 \times \bar{R})$$

$$LCL_R = \bar{R}D_3$$

Keterangan :

A_2 : nilai tabel untuk A_2

D_3 : nilai tabel untuk D_3

D_4 : nilai tabel untuk D_4

Dari rumus diatas maka dapat diperoleh batas kendali atas sebesar

$$\bar{\bar{x}} : 1.043$$

$$\bar{R} : 0.162$$

$$A_2 : 0.577$$

$$D_3 : 0$$

$$D_4 : 2.114$$

$$UCL_{\bar{X}} = 1.043 + (0.577 \times 0.162) = 1.136$$

$$UCL_{\bar{X}} = 1.043 - (0.577 \times 0.162) = 0.949$$

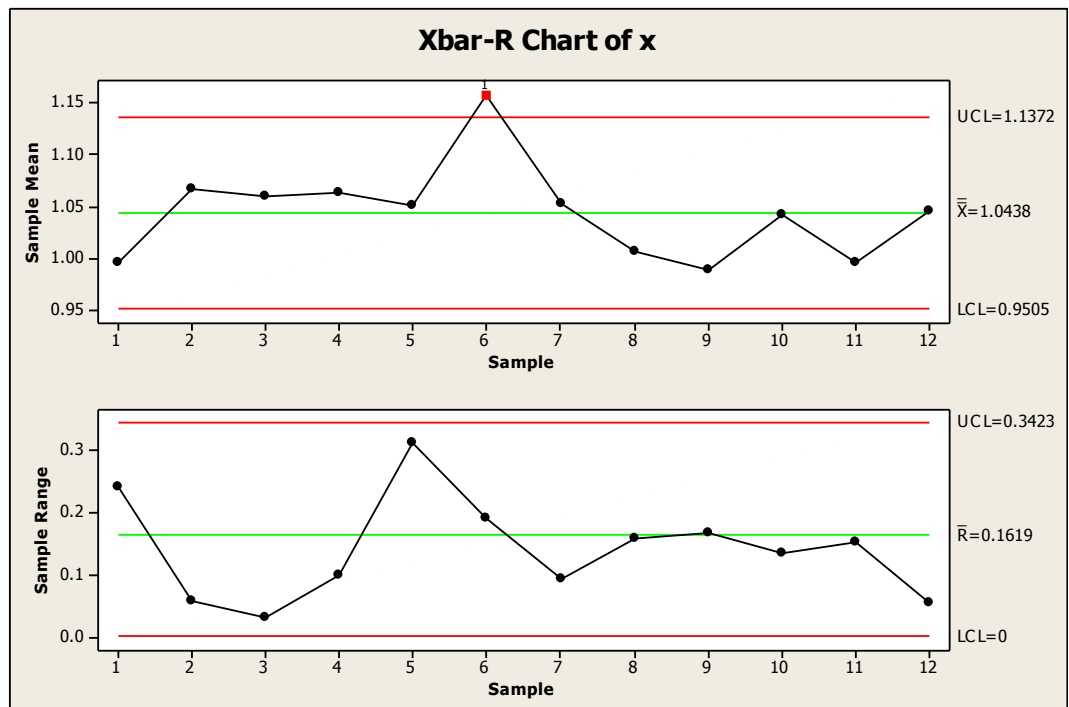
$$UCL_R = 0.162 \times 2.114 = 0.342$$

$$UCL_R = 0.162 \times 0 = 0$$

Dari perhitungan UCL dan LCL untuk sampel lalu UCL dan LCL untuk sampel range di atas di dapat nilai UCL dan LCL yang di inginkan, kemudian di masukan kedalam control chart

4.3.4.4 Peta kendali \bar{X} Chart

Setelah nilai dari mean sampel dan range dari setiap group, nilai CL, nilai UCL, dan nilai LCL telah didapatkan, maka langkah berikutnya adalah membuat peta kendali X bar (X bar-chart). Peta kendali ini dibuat menggunakan bantuan program minitab 16 agar lebih memudahkan untuk melihat group mana sajakah yang keluar dari batas kendali. Berikut ini X bar chart dari hasil olah data minitab



Gambar 4.12 Control Chart (Sampel Data 1)

Dari diagram diatas dapat kita lihat bahwa masih terdapat titik yang berada diluar batas kendali atas (UCL), terdapat 1 titik yang keluar dari batas UCL dan 11 titik berada didalam batas kendali, karena masih ada titik yang diluar batas kendali maka dapat dikatakan bahwa proses produksi *speaker* jenis XYZ tidak terkendali. Karena adanya titik yang diluar batas hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas untuk berat lem masih mengalami penyimpangan/ke tidak stabilan, oleh sebab itu diperlukan analisis lebih lanjut mengapa penyimpangan/ketidak stabilan ini terjadi dengan menggunakan diagram sebab-akibat (Fishbone diagram).

4.3.4.5 Perhitungan Capabilitas Proses (CP) dan Cpk

Untuk mengetahui seberapa besar kemampuan proses produksi dari perusahaan, maka dilakukan perhitungan

$$CP = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$Cpk = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right)$$

Keterangan :

USL : Upper Spesification Limit (Batas atas spesifikasi perusahaan)

LSL : Lower Spesification Limit (Batas bawah spesifikasi perusahaan)

σ : standar deviasi sampel

μ : rata – rata sampel

Dari data dan keterangan di atas, di dapat nilai sebagai berikut :

USL : 1.1

LSL : 0.9

σ : 0.07686

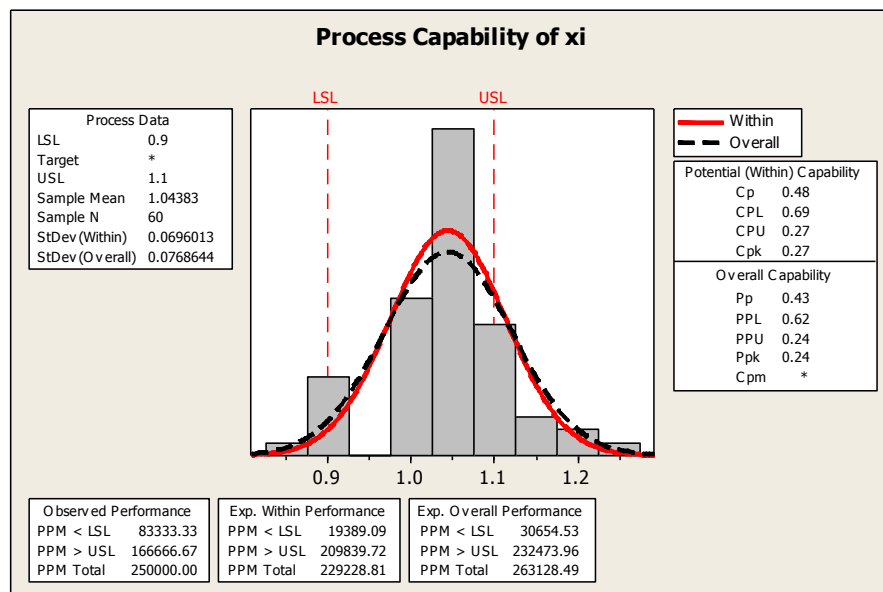
μ : 1.04383

$$CP = \frac{1.1 - 0.9}{6(0.07686)} = 0.48$$

$$Cpk = \min\left(\frac{1.1 - 1.04383}{3(0.07676)}, \frac{1.04383 - 0.9}{3(0.07696)}\right)$$

$$Cpk = \min(0.243286, 0.622943)$$

$$Cpk = 0.243286$$



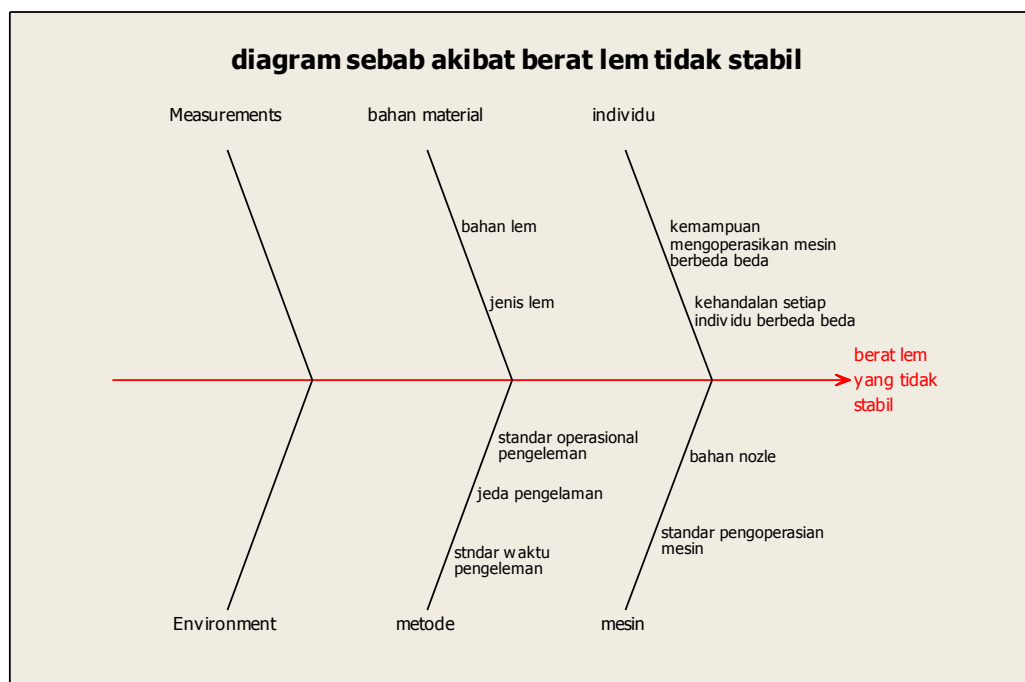
Gambar 4.13 *Capabilitas Process* (Sampel Data 1)

4.3.4.6 Diagram sebab akibat

Diagram sebab akibat/fishbone diagram digunakan untuk menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan produk. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Pekerja (people), yaitu pekerja yang terlibat langsung dalam proses produksi
2. Bahan baku (material), yaitu komponen-komponen dalam menghasilkan suatu produk menjadi barang jadi
3. Mesin (machine), yaitu mesin-mesin dan berbagai peralatan yang digunakan selama proses produksi
4. Metode (method), yaitu instruksi atau perintah kerja yang harus diikuti dalam proses produksi
5. Lingkungan (environment), yaitu keadaan sekitar tempat produksi baik secara langsung maupun secara tidak langsung mempengaruhi proses produksi.

Berikut merupakan penggunaan diagram sebab-akibat atau fishbone diagram pada cacat berat lem sesuai pembahasan sebelumnya.



Gambar 4.14 Diagram Sebab Akibat Masalah

Dari diagram sebab-akibat diatas diketahui bahwa penyebab berat lem yang berfluktuatif terdiri dari bermacam macam penyebab, seperti bahan lem yang mudah mengering, bahan lem yang mudah mengering mengakibatkan nozle pada mesin pengeleman mudah mengering pula, dan mengakibatkan penyumbatan pada mulut nozle, hal ini menyebabkan lem yang keluar dari nozle berbeda beda voumnya, tergantung pada seberapa kering nozel tersebut dan seberapa besar sumbatan lem yang mengering dimulut nozel. Kedua ialah tidak adanya metode pengeleman yang terstruktur dan tertuang dalam suatu prosedur khusus mengenai bagaimana cara mengelem suatu lem tipe A dengan mesin tipe B untuk *speaker* jenis C dan part jenis D, karena sesuai wawancara dan observasi didapat bahwa yang memiliki pengaruh paling dominan adalah mengenai bagaimana cara mengelem lebih tepatnya mengenai penggunaan jeda waktu saat pengeleman, selama wawancara dan observasi didapat 3 selang waktu jeda pengelam, yakni 10detik, 20detik, dan 30detik. Dari ketiga selang waktu ini selang waktu 10detiklah yang memiliki hasil lem terbaik dan selalu berada pada batas kendali yang sudah ditentukan,

4.3.5 Pengambilan data dengan selang waktu (sampel data 2)

Table 4.5 Data Pengambilan (Sampel Data 2)

Sampel	x1	x2	x3	mean sampel	sampel range
1	1.060	1.078	1.055	1.064	0.023
2	1.077	1.043	1.047	1.056	0.034
3	1.088	1.030	1.070	1.063	0.058
4	1.065	1.034	1.040	1.046	0.031
5	1.055	1.077	1.043	1.058	0.034
6	1.066	1.054	1.038	1.053	0.028
7	1.034	1.075	1.038	1.049	0.041
8	1.032	1.088	1.083	1.068	0.056
9	1.054	1.068	1.064	1.062	0.014
10	1.076	1.022	1.067	1.055	0.054
Jumlah				10.574	0.373
Rata 2				1.057	0.037

4.3.5.1 Pengolahan Data (Sampel Data 2) Dengan Statistical Process Control

Data yang didapat diatas akan diolah dengan menggunakan metode SPC (Statistical Process Control) dimana data-data tersebut akan diplotkan didalam X bar Chart, dengan batasan UCL-LCL, untuk mengetahui apakah proses produksi *speaker* jenis XYZ telah berjalan dengan baik atautkah masih tidak terkontrol

4.3.5.2 Menghitung UCL dan LCL Sampel dan Varian (Sampel Data 2)

Dari data di atas di masukan ke control chart untuk mengetahui bagaimana kondisi proses ketika pengambilan di lakukan setiap 10detik, dan dari data di atas dapat di ketahui bahwa :

$$\bar{\bar{x}} : 1.057$$

$$\bar{R} : 0.037$$

$$A_2 : 1.023$$

$$D_3 : 0$$

$$D_4 : 2.574$$

$$UCL_{\bar{X}} = 1.057 + (1.023 \times 0.037) = 1.094$$

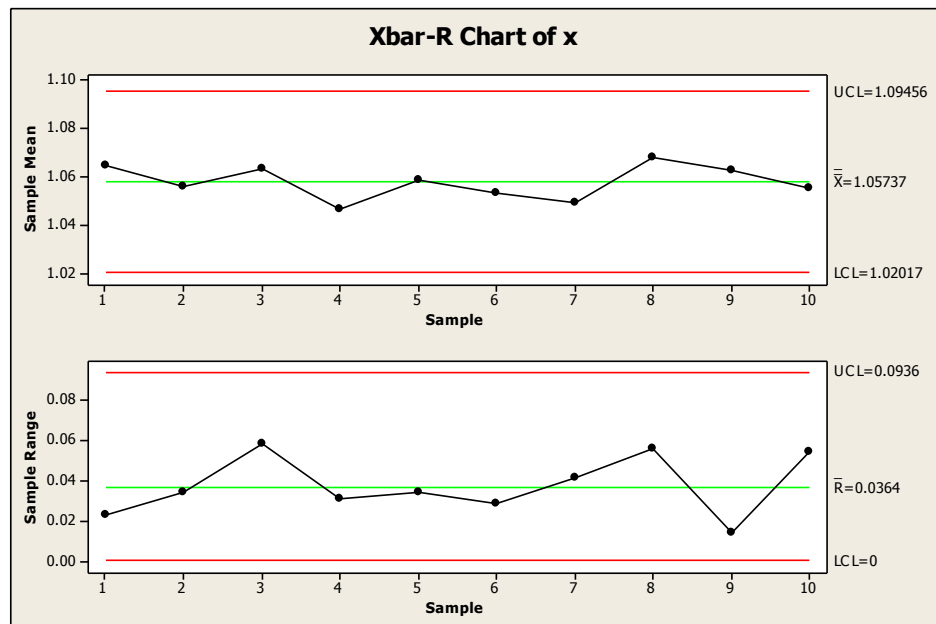
$$LCL_{\bar{X}} = 1.057 - (1.023 \times 0.037) = 1.02$$

$$UCL_R = 0.037 \times 2.574 = 0.095$$

$$LCL_R = 0.037 \times 0 = 0$$

4.3.5.3 Peta Kendal \bar{X} Chart

Setelah nilai dari mean sampel dan range dari setiap group, nilai CL, nilai UCL, dan nilai LCL telah didapatkan, maka langkah berikutnya adalah membuat peta kendali X bar (X bar-chart). Peta kendali ini dibuat menggunakan bantuan program minitab 16 agar lebih memudahkan untuk melihat group mana sajakah yang keluar dari batas kendali. Berikut ini X bar chart dari hasil olah data minitab



Gambar 4.15 Control Chart (Sampel Data 2)

Dari hasil diatas sudah dapat dilihat bahwa dengan memberikan metode baru didalam pengeleman, yakni dengan menambahkan selang waktu jeda antar lem, akan berpengaruh terhadap hasil lem. Yang ketiga adalah pada mesin itu sendiri sesuai pengalaman serta observasi lapangan, tuas pengatur tekanan angin yang masuk pada mesin sering kali kurang paten, sehingga tidak jarang pengaturan tekanan angin dapat berupa dengan sendirinya tanpa ada yang merubah tekanan angin tersebut, dan yang terakhir adalah, pada segi manusianya itu sendiri, yakni untuk lebih fokus dan berusaha memperhatikan metode (jika telah ada metode).

4.3.5.4 Perhitungan Capabilitas Proses (CP) dan Cpk data dengan selang waktu

Untuk mengetahui seberapa besar kemampuan proses produksi dari perusahaan, maka dilakukan perhitungan

$$CP = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$Cpk = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right)$$

Dari data dan keterangan di atas, di dapat nilai sebagai berikut :

USL : 1.1

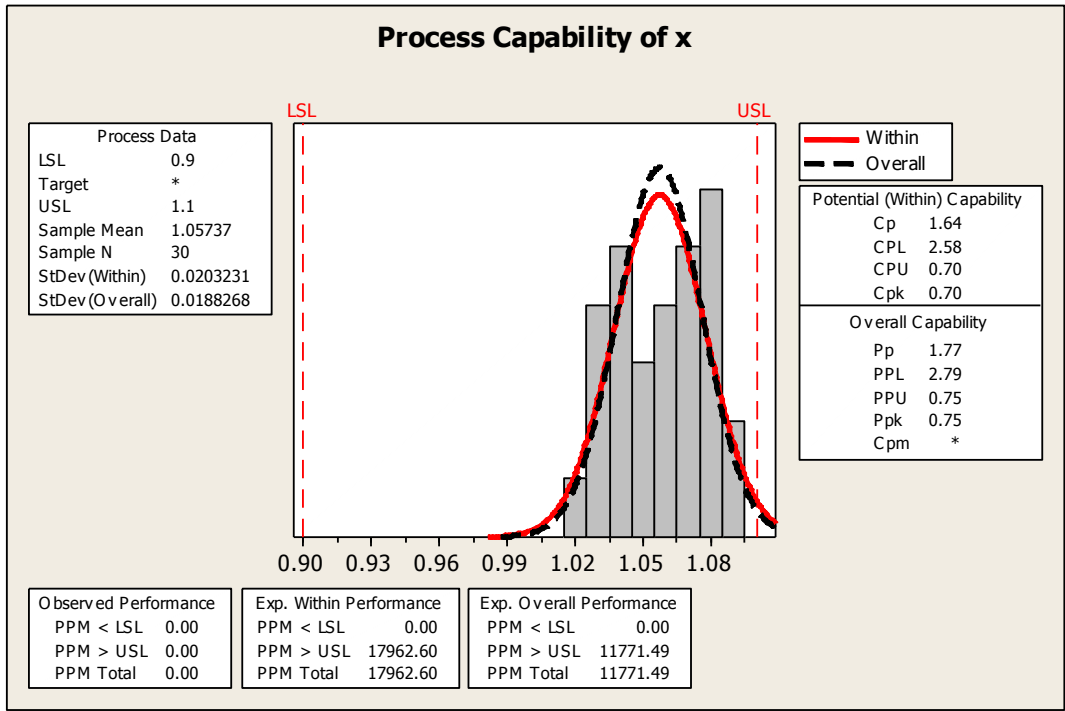
LSL : 0.9
 σ : 0.018826
 μ : 1.05737

$$CP = \frac{1.1 - 0.9}{6(0.018826)} = 1.64$$

$$Cpk = \min\left(\frac{1.1 - 1.05737}{3(0.018826)}, \frac{1.05737 - 0.9}{3(0.018826)}\right)$$

$$Cpk = \min(0.754807, 2.786394)$$

$$Cpk = 0.754807$$



Gambar 4.16 *Capabilitas Process (Sampel Data 2)*

4.3.5.5 Analisa perbandingan Sampel data 1 dan Sampel data 2

dari grafik flow chart dari kedua data (sampel data 1 dan sampel data 2) terdapat perbedaan yang sangat signifikan, yakni pada sampel data 1 terdapat satu (1) data yang nilainya keluar dari batas UCL, hal ini menunjukkan bahwa proses produksi pada sampel data 1 dapat dikatakan

tidak terkontrol, sedangkan sebaliknya, pada sampel data 2 tidak ada satupun nilai data yang berada di luar batas UCL dan LCL, hal ini menunjukkan bahwa proses pada sampel data 2 sudah terkontrol. Dari analisa grafik flow chart, perlakuan pada sampel data 2 menunjukkan hasil (proses) yang lebih baik dengan tidak adanya data di luar batas UCL dan

dari perhitungan Capabilitas Proses dan Cpk, pada data sampel data 1 memiliki nilai CP sebesar 0.48 dan Cpk 0.24 dengan nilai standar deviasi 0.0768 sedangkan pada sampel data 2 memiliki nilai CP sebesar 1.64 dan Cpk 0.75 dan standar deviasi 0.0188. dari nilai nilai – nilai ini jelas membuktikan bahwa sampel data 2 adalah yang lebih baik di bandingkan sampel data 1, karenan nilai CP pada sampel data 2 lebih besar di bandingkan pada sampel data 1, hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan proses pada dat 2 lebih besar dari pada sampel data 1

4.4 Usulan tindakan perbaikan

Sesuai dengan hasil analisa diagram sebab-akibat, usulan utama yang perlu diperhatikan dan ditindak lanjuti adalah :

1. menambahkan counter (pewaktu) pada mesin, dengan tujuan supaya operator mesin memberi jeda selama 10detik di tiap pengeleman
2. memantainance mesin dan peralatan yang sudah kendor, supaya kepatenan atau kerekatannya kembali baik
3. mengganti nozle pengeleman dengan nozle khusus yang tidak mudah mengering jika terkena udara dll

4.5 Penutup

4.5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil peta kendali (X-Chart) dapat dilihat bahwa ternyata ada salah satu subgroup proses pengeleman part *speaker* jenis XYZ yang berada di luar batas kendali, dan titik tersebut terbilang menyimpang cukup jauh dari batasan UCL yang telah ada, hal ini

merupakan salah satu indikasi bahwa proses pengeleman *speaker* jenis XYZ masih belum terkontrol dengan baik

2. Berdasarkan pengambilan data, didapat bahwa hampir 25% proses pengeleman tidak sesuai dengan batasan 10% yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dari proses 1 terdapat 1 proses pengeleman yang di luar batas yang telah ditentukan. Dari proses 2 terdapat 1 proses pengeleman yang di luar batas yang telah ditentukan. Dari proses 3 terdapat 8 proses pengeleman yang di luar batas yang telah ditentukan, dan pada proses inilah titik tertinggi simpangan terjadi dan mengakibatkan keluar dari batas kendali P. dari proses 4 terdapat 2 proses pengeleman yang di luar batas yang telah ditentukan. Dari proses 5 terdapat 2 proses pengeleman yang di luar batas yang telah ditentukan. Dari proses 6 terdapat 1 proses pengeleman yang di luar batas yang telah ditentukan
3. Berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat dapat diketahui faktor penyebab fluktuatifnya proses pengeleman *speaker* jenis XYZ yaitu berasal dari faktor pekerja, mesin, metode kerja, dan material. Tetapi yang menjadi penyebab paling dominan adalah metode kerja yakni karena tidak adanya prosedur selang waktu jeda tiap pengeleman.