

APLIKASI PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN PETA KONTROL DAN SAMPEL MENURUT MIL-STD-105D

Ambar Wardoyo

Abstrak : Permasalahan jaminan mutu merupakan tuntutan konsumen terhadap produk yang dihasilkan baik yang berupa barang atau jasa. Banyaknya produk cacat yang sampai pada konsumen menyebabkan perusahaan sulit untuk mencapai target penjualan.

Tujuan pengendalian kualitas untuk mengetahui apakah produk dalam keadaan terkendali atau tidak. Metode Pengendalian kualitas statistik meliputi uji kecukupan data , pembuatan peta kontrol serta sample penerimaan berdasarkan atribut (MIL-STD-105D).

Hasil pemeriksaan kualitas dengan menggunakan peta kontrol tidak ada titik-titik ayang keluar dari batasa kontrol atas maupun bawah, sehingga produk masih dalam keadaan terkendali. Pemeriksaan menurut MIL-STD-105D terdapat 2 lot yang ditolak, sebelum adanya pemeriksaan jumlah produk cacat yang akan dijual kepasar 42 kotak dan sesudah adanya pemeriksaan terdapat jumlah produk cacat yang ditolak sebanyak 8 kotak, maka jumlah produk cacat yang dijual kepasar menjadi 34 kotak. Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis dapat mengimplikasikan bahwa perusahaan CV. Indah Cemerlang Singosari sebaiknya menggunakan teknik pengendalian kualitas sehingga produk yang dihasilkan tetap terjaga kualitasnya..

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, Peta Kontrol, Sampel, MIL-STD-105D.

PENDAHULUAN

Kelangsungan hidup perusahaan bergantung pada produktivitas, efektifitas dan efisiensi yang terjadi dalam suatu organisasi perusahaan serta relevansinya antara hasil produksi dengan permintaan. Ketiga hal tersebut telah menjadi faktor utama dan juga merupakan sasaran serta tujuan seluruh perusahaan yang ada sekarang ini. Selain itu di tengah era sekarang ini, dimana sektor perindustrian telah berkembang pesat seiring dengan perkembangan sains dan teknologi serta persaingan antar perusahaan yang kian kompetitif menyebabkan setiap komponen perusahaan dituntut untuk melakukan langkah-langkah serta usaha yang tepat dalam rangka mempertahankan eksistensinya untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Persaingan yang semakin ketat dalam dunia industri menjadikan konsumen lebih dewasa serta selektif dalam memilih produk yang dibutuhkan. *Customer Satisfaction* adalah hal yang sangat penting dan benar-benar harus diperhatikan oleh perusahaan tentang kepercayaan terhadap produk yang dihasilkannya. Hal ini terkait dengan mutu yang baik, kepercayaan terhadap produk yang dihasilkan semakin tinggi, akibatnya minat konsumen untuk membeli produk tersebut semakin besar sehingga volume penjualan mengalami peningkatan seiring sejalan dengan peningkatan laba perusahaan. Masalah pengendalian kualitas perlu mendapatkan perhatian yang serius dari perusahaan, mengingat salah satu cara untuk meningkatkan mutu produk salah satunya dengan penerapan metode *quality control*. Peningkatan kualitas tidak cukup dibicarakan atau sekedar dijadikan slogan, keberadaan dan kelangsungan hidup perusahaan tergantung dari implementasi serta komitmen yang kuat untuk melaksanakannya. Untuk mengetahui sumber penyimpangan *output* hasil produksi adalah suatu kepercayaan. Oleh karena itu untuk mengetahui variasi tersebut, penyusun menggunakan peta kontrol serta metode sampling penerimaan *MIL-STD-105D* sebagai piranti dalam pengendalian mutu statistiknya.

Ambar Wardoyo adalah dosen Teknik Industri Universitas Wisnuwardhana Malang.

CV. Indah Cemerlang adalah sebuah perusahaan dengan lingkup lokal yang memproduksi tegel, paving, batako dan lain-lain. Selain harus bersaing dengan para kompetitornya macam perusahaan paving FAST, UPI, Malang Indah dan lain-lain, perusahaan ini dihadapkan pada kenyataan bahwa dalam memenangkan persaingan dengan para kompetitornya mereka memiliki nilai tambah tersendiri yang menyebabkan para konsumen lebih memilih mereka. Masalah kualitas produk tentu merupakan salah satu faktor penting agar dapat bersaing dan untuk itu pengendalian kualitas harus diterapkan seoptimal mungkin. Pada saat ini terkesan bahwa meskipun telah mulai menaruh perhatian pada hal tersebut, perusahaan tampaknya belum menerapkan metode-metode pengendalian kualitas secara optimal, hal itu dapat diketahui dari beberapa masalah yang terjadi di perusahaan. Masalah tersebut adalah adanya beberapa produk yang memiliki cacat sehingga tidak layak untuk dijual. Pada umumnya faktor cacat yang tengah dihadapi perusahaan adalah pecah (salah satu ujung paving mengalami pecah), retak pada permukaan dan adanya permukaan paving yang tidak rata. Hal ini harus diperhatikan agar tidak terulang kembali dimasa mendatang.

Pengertian Kualitas

Kualitas menjadi faktor utama keputusan konsumen dalam banyak produk dan jasa. Montgomery (1998:1) mendefinisikan “kualitas adalah kecocokan penggunaannya”. Kecocokan penggunaan disini dibagi menjadi kecocokan menurut konsumen dan menurut pengusaha. Kecocokan penggunaan menurut pengusaha berarti kemampuan memproses bahan baku dengan biaya yang rendah dengan sisa yang minimal. Kecocokan penggunaan menurut konsumen adalah kemampuan suatu barang untuk memenuhi kebutuhan pemakai.

Adapun paradigma mengenai mutu menurut Hardjososoedarmo (1996:1) dapat dinyatakan sebagai “karakteristik sesuatu yang harus dipelihara secara kontinyu guna memenuhi kebutuhan dan kemauan *customer*”.

Sedangkan Suprijono dkk (1980:3) mendefinisikan “kualitas sebagai kesanggupan atau kemampuan suatu barang untuk memenuhi kebutuhan pemakai dalam kondisi tertentu. Menurut definisi diatas penilaian tinggi rendahnya mutu suatu barang tidak ditentukan oleh pembuatnya namun lebih dititikberatkan kepada penilaian para pemakainya untuk memenuhi kebutuhannya. Pemakai dengan kondisi sosial ekonomi yang baik berbeda tingkat pemuasan kebutuhannya dengan pemakai yang kondisi sosial ekonominya kurang baik. Berdasarkan uraian tersebut jelas bahwa barang yang sama dapat berbeda mutunya tergantung dari pemakai dan dengan demikian mutu suatu barang sifatnya relatif.

Dengan demikian mutu atau kualitas dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu barang untuk memenuhi permintaan konsumen dan yang menguntungkan produsen, maka dapat dimengerti bahwa yang penting bagi produsen bukanlah memproduksi barang dengan mutu yang tertinggi karena dengan mutu yang tinggi maka biaya produksi juga akan tinggi dan hal itu akan mempengaruhi harga jual barang tersebut, selain itu dengan mutu tertinggi tersebut belum tentu ada peminatnya. Begitu juga jika mutu barang rendah tentu konsumen akan takut untuk membelinya. Jadi produsen atau pengusaha harus bisa mengarahkan produksinya dengan tingkat mutu yang disesuaikan dengan permintaan konsumen.

Sekarang oleh banyak perusahaan, kualitas dirumuskan sebagai penyesuaian terhadap kebutuhan. Untuk mencapai penyesuaian produk perusahaan menerapkan konsep tentang jaminan kualitas dan pengendalian kualitas. Dimana jaminan kualitas adalah suatu sistem manajemen yang dirancang untuk mengawasi kegiatan-kegiatan

pada keseluruhan tahap guna mencegah adanya masalah-masalah kualitas dan memastikan bahwa hanya produk yang memenuhi syarat yang sampai ketangan pelanggan. Sedangkan pengendalian kualitas adalah suatu sistem yang dirancang untuk menilai kualitas produk atau jasa yang disuplai kepada pelanggan. Bila sebuah produk tidak sesuai dengan permintaan produk tersebut akan diproses ulang, dihapus atau diturunkan nilainya.

Klasifikasi Kualitas

Hardjosoedarmo (1996:7) mengatakan “mutu adalah penilaian subyektif *customer* “. Penilaian ini ditentukan oleh persepsi *customer* terhadap suatu produk atau jasa. Persepsi tersebut dapat berubah karena pengaruh misalnya iklan yang selektif, reputasi suatu produk atau jasa tertentu, pengalaman, teman dan sebagainya. Jadi yang penting bagi kita adalah:

Bagaimana produk atau jasa kita dipersepsi oleh *customer*.

Kapan persepsi *customer* berubah.

Kualitas suatu produk harus memenuhi syarat-syarat dari orang yang menggunakannya. Oleh karena itu ditinjau dari kecocokan penggunaannya, Montgomery (1998:2) mengklasifikasikan kualitas suatu produk dalam dua bagian yaitu:

Kualitas rancangan (*quality of design*)

Adalah perbedaan tingkat kualitas yang terjadi sebagai hasil perbedaan disengaja antara jenis barang dan jasa yang dihasilkan yang meliputi desain bentuk benda, komposisi warna, jenis bahan yang digunakan dan hal lainnya.

Kualitas kecocokan (*quality of conformance*)

Adalah seberapa baik produk tersebut sesuai dengan spesifikasi dan kelonggaran yang diisyaratkan oleh rancangan itu. Kualitas ini dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk pemilihan proses pembuatan, latihan dan pengawasan kerja, jenis system jaminan mutu yang digunakan dan seterusnya.

Variabilitas Kualitas

Menurut Grant (1998:4) tidak ada proses produksi yang cukup baik untuk menghasilkan bentukan produk yang persis serupa. Keragaman tidaklah terhindarkan, besarnya keragaman dasarnya ini tergantung dari berbagai karakteristik dari proses produksi seperti mesin, bahan, operatora dan lain-lain.

Demikian juga Gaspersz (2001:1) dalam bukunya mengatakan bahwa “variasi adalah ketidakseragaman dalam proses operasional sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas produk (barang/jasa) yang dihasilkan“.

Sedangkan Montgomery (1998:28) mengatakan bahwa “tidak ada dua unit produkpun yang dihasilkan oleh suatu proses produksi itu identik“

Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa dalam proses produksi bagaimanapun baiknya rancangan akan selalu ada variabilitas dasar dimana akan terjadi variasi kualitas antara satu produk dengan produk yang lainnya.

Menurut Sujjana (1992:419) ditinjau dari statistika ada dua macam variasi kualitas yang dikenal ialah :

Bersifat probabilistik yaitu variasi yang terjadi karena secara kebetulan dan tidak dapat dielakkan.

Bersifat eratik yaitu variasi yang terjadi tidak menentu dikarenakan timbulnya penyebab tak

Pengertian Pengendalian

Menurut Suprijono, dkk (1980:5) pengendalian dapat didefinisikan sebagai “semua kegiatan atau usaha untuk menjamin agar hasil dari pelaksanaan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan”.

Bagi perusahaan industri, tujuan tersebut dapat meliputi :

1. Jenis barang yang akan dibuat
2. Banyaknya
3. Tingkat mutu
4. Biaya produksi
5. Kapan produksi harus selesai dibuat

Fungsi pengendalian perlu berkaitan dengan fungsi perencanaan. Hal ini disinyalir oleh Komarudin (1986:19) “pengawasan hanya dapat dilakukan dengan efektif bila fungsi itu mengenal dengan baik fungsi perencanaan. Dan fungsi perencanaan akan diperoleh penilaian yang tepat bila fungsi tersebut bermanfaat bagi fungsi wawasan.

Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pengendalian merupakan aktivitas yang dipergunakan untuk menyesuaikan antara perencanaan dan pelaksanaan agar sesuai dengan tujuannya.

Berdasarkan waktu pelaksanaan pengendalian dapat dikenal tiga macam pengendalian, yaitu :

1. *Preventive control*, yaitu pengendalian yang dilakukan sebelum proses produksi dilakukan. Pengendalian ini dimaksudkan agar proses produksi berjalan lancar sesuai dengan rencana produksi dan biaya yang telah ditetapkan dan mencegah atau menghindarkan produk cacat. Kegiatan tersebut meliputi pengecekan terhadap mesin-mesin.
2. *Monitoring control*, yaitu pengendalian yang dilakukan pada waktu hasil sesuai dengan rencana. Jika terjadi penyimpangan harus segera dikoreksi. Koreksi mungkin dilakukan terhadap mesin, proses, tenaga kerja, bahan baku dan lain-lain.
3. *Repressive control*, yaitu pengendalian dilakukan setelah semua dapat mencegah penyimpangan-penyimpangan yang terjadi tetapi dapat mencegah penyimpangan untuk produk yang akan datang.

Pengertian Pengendalian Kualitas

Menurut Montgomery (1998:3) “pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan atau manajemen yang dengan aktivitas tersebut dapat diukur karakteristik produk, membandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar”.

Adapun ciri-ciri kualitas ada beberapa jenis, yaitu :

1. Fisik, panjang, berat, voltase, kekentalan
2. Indera, rasa, penampilan, warna
3. Orientasi waktu, keandalan, dapatnya dipelihara

Sedangkan Suprijono, dkk (1980:6) menyimpulkan “pengendalian mutu dapat didefinisikan sebagai usaha pengendalian proses produksi untuk memelihara dan meningkatkan mutu produksi secara efektif dan efisien sehingga memuaskan konsumen”.

Jadi pengendalian mutu dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan memelihara dan meningkatkan mutu produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan.

Adapun pengendalian mutu pada umumnya meliputi 4 tahap, yaitu :

1. Penetapan standar mutu
2. Konfirmasi hasil produksi
3. Mengadakan koreksi jika hasil produksi tidak sesuai dengan standar
4. Usaha-usaha perbaikan apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar.

Tujuan Pengendalian Kualitas

Montgomery (1992:26) mengatakan bahwa “secara singkat, tantangan kualitas yang dihadapi industri adalah :

1. Untuk meningkatkan kualitas produk dan pelayanan
2. Memodernkan praktik kualitas modern
3. Melakukan pengurangan yang cukup besar dalam biaya kualitas”

Sedangkan menurut Komarudin (1986:61) berpendapat bahwa “pengawasan kualitas itu merupakan pelaksanaan yang menyeluruh yang bertujuan untuk mencapai kualitas produk yang dapat memenuhi spesifikasi yang berarti”.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara garis besar tujuan pengendalian kualitas adalah :

1. Mengarahkan pada perbaikan kualitas produk dan mengendalikan proses sehingga dapat tercapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Meneliti dengan cepat terjadinya pergeseran proses produksi sehingga penelitian terhadap penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi.
3. Untuk menghasilkan produk dan jasa yang memenuhi persyaratan pelanggan dan memperoleh kepercayaan pelanggan.
4. Untuk membantu karyawan memperbaiki kesalahannya dan meningkatkan kemampuannya dalam mencapai sasaran perusahaan.

Pengendalian Kualitas Statistik

Dalam melakukan penelitian tentang kualitas atau mutu produk yang dihasilkan secara langsung akan melibatkan suatu metode tertentu untuk menganalisa serta menguraikan permasalahan, sehingga penarikan kesimpulan dari permasalahan tersebut dapat valid dan terarah.

Dalam hal ini metode yang sering digunakan adalah metode statistik. Definisi statistik menurut sudjana (1992:2) adalah : “sekumpulan angka-angka yang disusun, diatur atau disajikan dalam bentuk daftar atau tabel. Daftar atau tabel itu sering pula disertai gambar-gambar yang biasa disebut dengan diagram atau grafik”.

Montgomery (1998:27) berpendapat bahwa “statistik adalah seni mengambil keputusan tentang suatu proses populasi berdasarkan pada suatu analisis informasi yang terkandung di dalam suatu sampel dari populasi tersebut”.

Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa statistik merupakan kumpulan angka-angka yang diatur, disusun atau disajikan dalam bentuk daftar atau tabel yang berisi tentang informasi mengenai suatu populasi atau sampel yang berguna dalam pengambilan keputusan.

Pengertian Pengendalian Kualitas Statistik

Ada banyak pengertian yang dapat diberikan terhadap pengendalian kualitas statistik. Salah satu diantaranya adalah yang dikatakan oleh Hari Purnomo (2003:163) “adalah alat bantu manajemen untuk menjamin kualitas karena pada dasarnya tidak ada dua produk yang dihasilkan oleh suatu proses produksi itu sama benar dan tidak dapat dihindari adanya variasi”

Sedangkan tujuan pokok pengendalian kualitas statistik menurut Montgomery (1998:120) adalah “menyidik dengan cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian hingga penyeledikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi”. Sehingga secara umum pengendalian kualitas statistik adalah tindakan pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistik dalam pengumpulan dan penganalisaan datanya guna untuk menjaga standar *uniform* dari kualitas hasil produksi.

Teknik Pengendalian Kualitas Statistik

Untuk menjamin agar barang-barang yang jatuh ke tangan konsumen benar-benar baik maka dalam proses pembuatan sampai produk siap dipasarkan dibutuhkan peran pengawas atau *inspector* yang bertugas mengawasi serta melakukan penyelidikan disertai kritik-kritik terhadap barang yang dihasilkan. Selain itu dibutuhkan metode atau teknik-teknik pengendalian mutu agar pengawasan mutu dapat berlangsung efektif dan efisien. Salah satu teknik pengendalian mutu adalah teknik pengendalian mutu statistik.

Menurut Grant (1988:2) “kebanyakan teknik yang dikembangkan oleh para ahli statistik matematis untuk data analisis dapat digunakan untuk mengendalikan mutu produk”. Akan tetapi secara garis besar teknik pengendalian mutu statistik yang digunakan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Penggunaan peta kontrol atau bagan kendali mutu
2. Sampling penerimaan (*acceptance sampling*)

Dari kedua teknik di atas inilah keputusan-keputusan kualitas statistik selanjutnya akan dibagi lagi dengan melihat dari karakteristik mutu yang diukur. Karakteristik mutu yang diukur dibedakan menjadi dua macam yaitu :

1. Karakteristik berdasarkan variable
Adalah karakteristik kualitas yang dinyatakan dalam bentuk ukuran angka seperti dimensi, berat atau volume
2. Karakteristik berdasarkan atribut
Adalah karakteristik yang dapat digolongkan atas baik (diterima) dan cacat (ditolak)

Sampel Penerimaan

Pengertian sampel penerimaan adalah suatu bidang pokok pengendalian mutu statistik seperti adanya pemeriksaan sampel yang bertujuan untuk menerima atau menolak suatu produk berdasarkan kesesuaiannya dengan standar.

Ada tiga segi penting dalam sampel penerimaan, yaitu:

Menjadi tujuan sampel penerimaan untuk memvonis suatu *lot* bukan menaksir mutu suatu *lot*.

Rencana sampel penerimaan tidak memberikan suatu bentuk pengendalian mutu langsung meskipun sekiranya suatu *lot* bermutu sama, sampel penerimaan dan penolakan yang lain dimana *lot* yang diterima tidak lebih dari *lot* yang ditolak.

Penggunaan sampel penerimaan yang efektif tidak memeriksa ke dalam produk, tetapi hanya digunakan sebagai alat pemeriksaan guna menjamin hasil suatu proses agar memenuhi persyaratan.

Berdasarkan cara pengambilan, sampel penerimaan dibagi menjadi dua, yaitu:

Lot per lot

Pada tipe ini hasil produksi dikumpulkan dalam suatu *lot* selanjutnya diambil sampel dari *lot* tersebut, kemudian diputuskan *lot* tersebut diterima atau ditolak berdasarkan mutu dari *lot*.

Kontinyu

Pada tipe ini, sampel produk diambil dari proses produksi yang sedang berjalan kemudian keputusan diambil dan menyatakan apakah proses selanjutnya dapat diterima atau tidak.

Ada dua jenis kesalahan yang dapat terjadi dalam sampel penerimaan, yaitu:

Menolak *lot* yang seharusnya diterima, peristiwa semacam ini disebut resiko produsen.

Menerima *lot* yang seharusnya ditolak, peristiwa semacam ini disebut resiko konsumen.

Berdasarkan karakteristik pemeriksaan, sampel penerimaan dibagi menjadi dua, yaitu :

Atribut

Bila pemeriksaan karakteristik-karakteristik itu bersifat kualitatif yaitu hanyalah merupakan penentuan memuaskan atau tidak memuaskan, maka hal itu dinyatakan pemeriksaan dengan atribut.

Variabel

Pemeriksaan dengan variabel berarti bahwa karakteristik itu diukur secara kuantitatif. (Grant dan Leavenworth:1994).

Jenis perencanaan sampel menurut Grant dan Leavenworth (1994) ada beberapa macam perencanaan sampel, yaitu :

Perencanaan sampel tunggal

Adalah prosedur memvonis *lot* dimana sampel dengan unit dipilih secara acak dari *lot* atau kotak tersebut dengan bilangan penerimaan c . Jika terdapat c atau lebih sedikit dari c yang cacat dalam sampel itu, maka *lot* tersebut diterima dan jika lebih dari c yang cacat maka *lot* tersebut ditolak.

Perencanaan sampel ganda

Perencanaan sampel ganda sedikit lebih sulit, setelah sampel awal diambil, kemudian dibuat keputusan berdasarkan informasi dalam sampel itu apakah diterima, ditolak atau diambil sampel kedua. Jika sampel kedua diambil, informasi dari sampel pertama dan kedua digabung untuk mencapai keputusan menerima *lot* atau menolak *lot*.

Military Standard 105D

Military Standard 105D yang disingkat *MIL-STD-105D* adalah rencana penarikan sampel penerimaan atribut *lot* demi *lot*. Titik pokok dari *MIL-STD-105D* adalah ukuran penerimaan kualitas atau *AQL*, karena itu diberikan indeks berdasarkan beberapa harga *AQL*. Dalam tujuan sampel penerimaan, harga *AQL* dapat diambil dari rata-rata proses yang disetujui memenuhi kriteria menghasilkan *lot* yang baik. Konsep *AQL* pertama kali direncanakan sehubungan dengan penarikan sampel penerimaan secara statistik untuk direktorat perlengkapan dari Angkatan Darat Amerika. Tabel dan prosedur yang digunakan kemudian dikembangkan pada tahun 1942. Setelah melalui perkembangan yang cukup panjang, akhirnya oleh dunia internasional tabel yang digunakan dalam konsep *AQL* ini dikenal sebagai tabel *ABC-STD-105D (MIL-STD-105D)*.

Seperti yang telah dijelaskan diatas, titik pokok tabel *MIL-STD-105D* adalah *AQL*. Oleh karena itu, tabel ini diberi indeks berdasarkan beberapa harga *AQL*. Untuk itu harga *AQL* berkisar antara 0,001 -100% . Disini akan diberikan definisi dalam standar *ABC*, yaitu yang digunakan dalam pembahasan ini. Dalam standar *ABC*, *AQL* didefinisikan sebagai berikut:

“*AQL* adalah maksimum persen yang cacat (jumlah maksimum kecacatan per seratus unit) yang untuk keperluan penarikan sampel, dianggap memadai sebagai rata-rata proses”.

Dalam menggunakan *MIL-STD-105D* ini perlu ditentukan tingkat pemeriksaan (*inspection level*), ini menentukan hubungan antara ukuran sampel dan *lot* yang dipergunakan. Dalam tabel tertera tiga tingkat umum yang digunakan

Tingkat I direncanakan apabila dibutuhkan daya pisah yang lebih kecil. Tingkat II direncanakan untuk pemeriksaan normal. Tingkat III direncanakan apabila dibutuhkan daya pisah yang lebih besar.

Dalam tabel tertera empat tingkat khusus, yaitu S-1, S-2, S-3 dan S-4. Tingkat ini jarang digunakan, karena menggunakan ukuran sampelnya kecil dan mempunyai resiko sampel besar.

Untuk harga *AQL* dan ukuran *lot* tertentu, jenis pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan normal. Sejah produk yang dihasilkan lebih jelek dari mutu *AQL* yang diharapkan, pemeriksaan berubah ke pemeriksaan lebih ketat dan apabila produk yang dihasilkan lebih jelek dari mutu normal, pemeriksaan berubah ke pemeriksaan longgar. (Grant dan Leavenworth:1994:56-64).

Jenis-jenis Pemeriksaan *MIL-STD-105D*

Pada *MIL-STD-105D* memberikan tiga jenis pemeriksaan normal, pemeriksaan ketat dan pemeriksaan longgar. Pada pemeriksaan normal digunakan pada awal aktifitas pemeriksaan, yaitu tidak ada ketentuan lain. *MIL-STD-105D* memberhentikan prosedur perpindahan dari jenis ketiga pemeriksaan sebagai berikut:

Normal ke Ketat

Apabila pemeriksaan normal sedang berlangsung, pemeriksaan ketat diadakan jika dua dari lima *lot* yang berurutan telah ditolak pada pemeriksaan awal (asal).

Ketat ke Normal

Apabila pemeriksaan ketat sedang berjalan, pemeriksaan normal akan diadakan jika lima *lot* yang berurutan diterima pada pemeriksaan aslinya.

Normal ke Tereduksi

Apabila pemeriksaan normal sedang berjalan, pemeriksaan lemah atau longgar akan diadakan jika empat syarat berikut terpenuhi:

- a. Dari *lot* sebelumnya yang di inspeksi secara normal tidak ada yang ditolak.
- b. Banyaknya cacat yang terdapat dalam *lot* sebelumnya sama atau kurang dibandingkan yang terdapat dalam tabel W.
- c. Produksi dalam keadaan normal atau stabil.
- d. Inspeksi tereduksi dipandang memadai oleh petugas yang bertanggung jawab.

Tereduksi ke Normal

Apabila pemeriksaan lemah atau longgar sedang berjalan, pemeriksaan normal diadakan jika salah satu dari tiga syarat dibawah ini dipenuhi:

- a. Satu *lot* ditolak.
- b. Apabila prosedur sampel berakhir dengan kriteria penerimaan atau penolakan belum dipenuhi dan *lot* diterima, maka pemeriksaan normal diadakan kembali mulai dengan *lot* berikutnya.
- c. Produksi tidak teratur.

Penghentian Pemeriksaan

ika dalam keadaan sepuluh *lot* berurutan tetap pada pemeriksaan ketat, maka pemeriksaan dengan ketentuan *MIL-STD-105D* harus dihentikan dan harus diambil

tindakan pada tingkat penjual untuk meningkatkan mutu *lot* yang diserahkan. (Grant dan Leavenworth:1994:64- 70).

Prosedur Penggunaan MIL-STD-105D

Dalam penelitian jenis pemeriksaan untuk pertama kali diambil adalah jenis pemeriksaan normal bila tidak ada kebijaksanaan lain. Adapun langkah-langkah menggunakan *MIL-STD-105D* adalah:

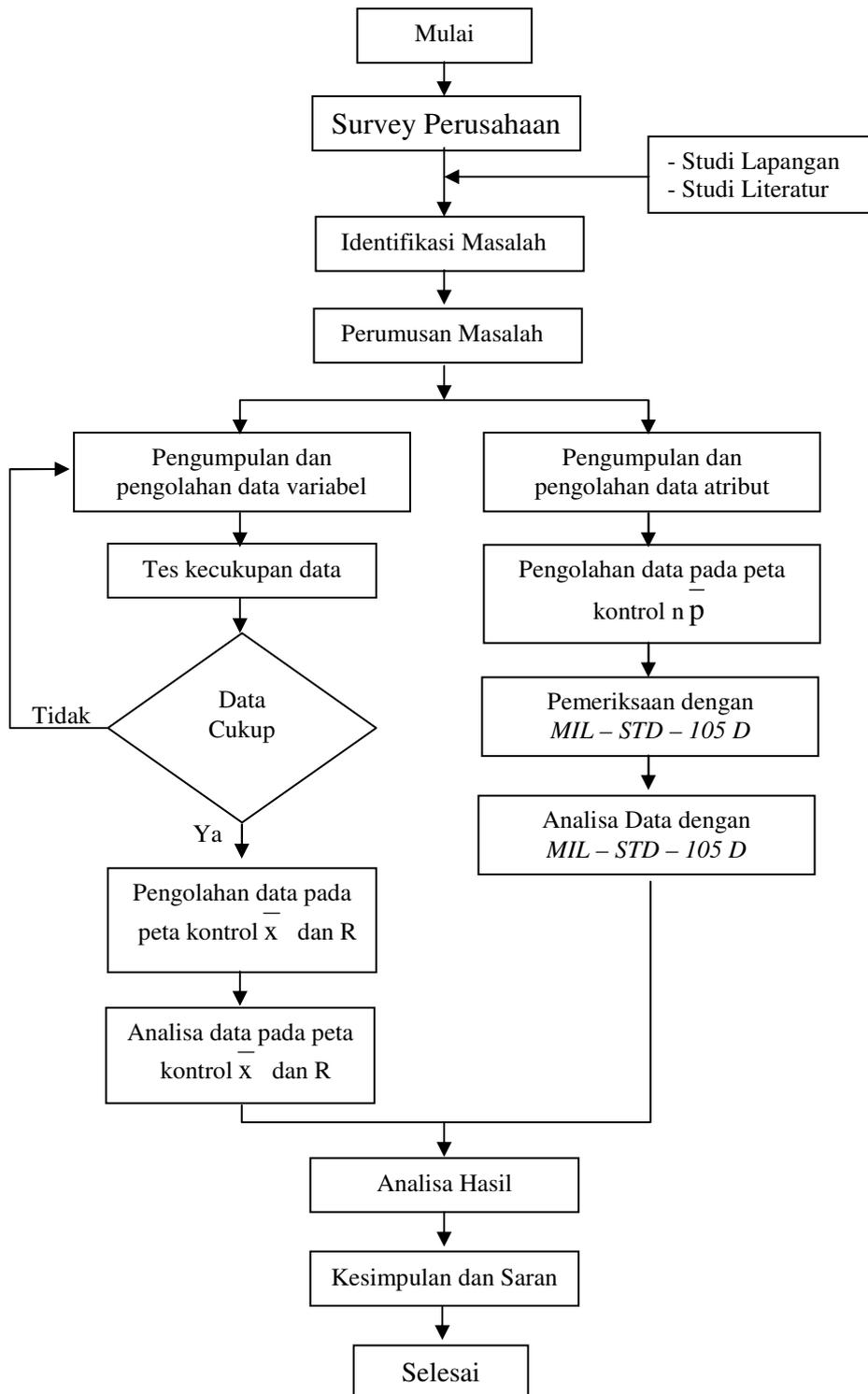
1. Menentukan harga *AQL*.
2. Memilih tingkat pemeriksaan.
3. Menentukan *lot* yang akan diperiksa.
4. Menentukan kode huruf ukuran sampel yang sesuai dengan tabel (*Tabel K* pada lampiran).
5. Menentukan jenis perencanaan sampel yang sesuai untuk digunakan (tunggal atau ganda).
6. Memasukkan ke tabel yang sesuai untuk mendapatkan jenis perencanaan yang akan digunakan.
7. Menentukan perencanaan pemeriksaan normal atau lemah yang sesuai untuk digunakan apabila diperlukan. (Grant dan Leavenworth”1994:56-62).

Penentuan Harga *AQL*

Pada *MIL-STD-105D*, *AQL* diperoleh dari perhitungan harga rata-rata fraksi cacat dari perhitungan pada bagan kendali \bar{np} . Dalam hal ini *AQL* yang telah didapatkan berdasarkan perhitungan pada bagan kendali \bar{np} belum tentu sama dengan harga *AQL* yang terdapat dalam tabel master *MIL-STD-105D*. Untuk menyesuaikan harga *AQL* yang sesuai dengan harga *AQL* yang terdapat di dalam tabel master, maka harga *AQL* tersebut harus dikonversikan sesuai dengan tabel konversi *AQL*. (Grant dan Leavenworth:1994).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yaitu studi untuk mengadakan perbaikan terhadap suatu keadaan terdahulu. Menurut Grant (1988 :9) penelitian dilakukan terhadap suatu permasalahan yang ada dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dari yang sebelumnya. Berarti penelitian dilakukan dalam rangka mencari dan mengumpulkan sejumlah data guna menciptakan suatu gambaran fakta-fakta yang jelas tentang berbagai hal, keadaan situasi yang ada pada perusahaan. Akhirnya penelitian ini akan memberikan hasil yang memuaskan karena didalamnya digunakan suatu metode atau teknik tertentu serta data yang diperoleh juga memenuhi syarat, yaitu faktual, obyektif dan relevan



Gambar 1. Diagram Alir Pemecahan Masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta Proses

Peta proses operasi merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dilalui bahan baku, urutan-urutan proses operasi dan

pemeriksaan sejak awal sampai menjadi produk jadi maupun sebagai komponen dan juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut seperti waktu yang diperlukan, amaterial yang digunakan dan tempat atau mesin yang dipakai.

Manfaat peta operasi adalah:

1. Mengetahui kebutuhan bahan baku
2. Memperhitungkan kebutuhan bahan baku
3. Alat untuk menentukan tata letak pabrik
4. Alat untuk melakukan perbaikan kerja

Sebelum membuat peta operasi perlu dibuat terlebih dahulu bagan proses pembuatan paving, sehingga akan mempermudah dalam pembuatan peta operasi dari pembuatan paving.

Peta Kontrol R

Pada peta kontrol R (Ganbar 4-6 dan 4-7) tidak terdapat titik-titik yang keluar dari batas kontrol atas maupun bawah. Jadi proses produksi masih dalam keadaan terkendali. Mutu hasil produksi masih normal karena dari pergerakan titik-titik pada peta kontrol R tidak terdapat gejala ketidaknormalan pada mutu hasil produksi.

Pemeriksaan Menurut MIL-STD-105D

Pemeriksaan awal merupakan pemeriksaan normal dengan *AQL* adalah 4%, ukuran *lot* 250, berada pada pemeriksaan tingkat II dengan kode huruf G dan jumlah sampel 32, $A_c = 3$ dan $R_e = 4$. Pemeriksaan ditolak jika jumlah produk yang cacat sama atau melebihi R_e . Maka ada dua *lot* yang ditolak dan selebihnya diterima. Pemeriksaan *lot* ke-11 berpindah dari pemeriksaan normal ke ketat dengan $A_c = 2$ dan $R_e = 3$. Perpindahan pemeriksaan normal ke ketat dikarenakan ada dua *lot* pada pemeriksaan normal yang ditolak dari lima *lot* yang diperiksa berturut-turut. Selanjutnya pada pemeriksaan *lot* ke-16 berpindah dari pemeriksaan ketat ke normal dikarenakan pada *lot* yang sebelumnya yang diperiksa berturut-turut dalam kondisi diterima.

Perbandingan Jumlah Produk Cacat Sebelum dan Sesudah Adanya Pengendalian Mutu

Pada pemeriksaan *MIL-STD-105D* terdapat 2 *lot* yang ditolak, yaitu pada *lot* ke 6 dan 10. Jumlah produk cacat dari 2 *lot* tersebut adalah 8 kotak, sehingga angka tersebut akan menurunkan jumlah produk cacat yang akan dijual ke pasar yang sebelumnya berjumlah 42 kotak.

Tabel 1 Perbandingan Jumlah Produk Cacat Sebelum dan Sesudah Adanya Pengendalian Kualitas

No	Kriteria	Pengendalian Mutu	
		Sebelum/kotak	Sesudah/kotak
1	Jumlah produk cacat yang diperiksa	42	42
2	Jumlah produk yang ditolak	0	8
3	Jumlah produk cacat yang dijual ke pasar	42	34

Sumber : Pengolahan data Primer, 2007.

Kriteria cacat yang terdapat pada *lot* yang ditolak yaitu:

1. 3 kotak sampel paving pecah saat berada ditumpukan
2. 3 kotak sampel paving ujungnya pecah
3. 2 kotak sampel paving terjadi keretakan pada badan paving.

Tindak Lanjut terhadap Lot yang Ditolak

Telah diketahui bersama bahwa pada pemeriksaan *MIL-STD-105D* terdapat adanya lot yang ditolak. Lot yang ditolak tersebut oleh perusahaan akan diperiksa ulang sebelum dijual kepada konsumen. Pemeriksaan ulang ini dilakukan dengan memeriksa produk yang terdapat pada lot yang ditolak. Dari hasil pemeriksaan ini kemudian diklasifikasikan produk yang diterima atau ditolak dan memisahkannya lebih lanjut yang ditolak sebagai produk rusak untuk ditindaklanjuti.

Kemudian lot yang ditolak yang dihasilkan dari pemeriksaan disingkirkan dan diganti dengan yang baik, maka lot yang ditolak akan berisi anggota yang baik semua. Hasil lot-lot yang telah diperiksa tentunya jauh lebih baik keadaannya pada penyerahan yang kedua dari pada penyerahan yang pertama.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan dan analisa data dengan menggunakan metode pengendalian kualitas dan penarikan sampel berdasarkan *MIL-STD-105D* di perusahaan paving straight CV. Indah Cemerlang Singosari, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan pada peta kontrol pengendali untuk data panjang dan tebal paving, maka:
 - Untuk panjang paving didapatkan nilai batas pengendali:
BKA= 21,16cm ; GT= 21,045cm ; BKB= 20,92cm
 - Untuk tebal paving didapatkan nilai batas pengendali:
BKA= 6,22cm ; GT= 6,052cm ; BKB= 5,89cm

Dari batas-batas pengendali diatas tidak ada data yang keluar atau melebihi batas pengendali, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses produksi masih berada pada batas kendali.
2. Berdasarkan perhitungan pada peta kontrol pengendali R untuk data panjang dan tebal paving, maka:
 - Untuk panjang paving didapatkan nilai batas pengendali:
BKA= 0,44cm ; GT= 0,208cm ; BKB= 0cm
 - Untuk tebal paving didapatkan nilai batas pengendali:
BKA= 0,60cm ; GT= 0,284cm ; BKB= 0cm

Dari batas-batas pengendali diatas tidak ada data yang keluar atau melebihi batas pengendali, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses produksi dalam kondisi baik dan masih berada pada batas kendali.
3. Berdasarkan perhitungan pada peta kontrol untuk data atribut, maka diperoleh batas pengendali sebagai berikut:
 - BKA= 6,35 ; GT= 2,1 ; BKB= -2,15

Dari batas-batas pengendali diatas tidak ada data yang keluar atau melebihi batas pengendali, sehingga dapat disimpulkan bahwa cacat produk masih berada pada batas spesifikasi yang telah ditentukan.
4. Pemeriksaan dengan menggunakan *MIL-STD-105D* diperoleh adanya 2 lot yang ditolak. Sebelum adanya pemeriksaan, jumlah produk cacat yang akan dijual ke pasar berjumlah 42 kotak dan sesudah adanya pemeriksaan *MIL-STD-105D*, terdapat sejumlah produk yang ditolak sebanyak 8 kotak, maka jumlah produk cacat yang akan dijual ke pasar berkurang menjadi 34 kotak.

SARAN

Setelah melihat hasil akhir dari penelitian maka saran yang layak untuk diperhatikan adalah :

1. Pemeriksaan harus lebih difokuskan pada faktor cara penimbangan serta pencampuran bahan baku agar saat di press produk memiliki kepadatan yang optimal sehingga paving tidak lagi mengalami keretakan ataupun pecah.
2. Berdasarkan dari data variabel yang harus diperhatikan dalam pembuatan produk agar diusahakan memiliki ukuran yang selalu tepat untuk menghindari sampel berada diluar batas kendali.
3. Pengawasan proses dan pemeriksaan produk akhir agar ditingkatkan untuk mengetahui lebih dini kerusakan produk tersebut.
4. Untuk mengurangi terjadinya pengurangan lot, maka keterampilan tenaga kerja perlu ditingkatkan dengan cara melakukan pelatihan atau training.
5. Pada saat proses penyimpanan diusahakan lebih berhati-hati, agar paving tidak lagi mengalami kerusakan saat berada ditumpukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Grant, a E.L. and Leavenworth, R.S , Statistical Quality Control, Edisi Indonesia Pengendalian Mutu Statistik, Penerjemah Hudaya Kandahjaya, Edisi ke-5, Jilid 1, Penerbit Erlangga Anggota IKAPI, Jakarta 1988.
- Harjosoedarmo, S, Dasar – dasar Total Quality Management, Edisi Pertama, Penerbit Andi, Yogyakarta, 1996.
- Komarudin, Manajemen Pengawasan Kualitas Terpadu suatu Pengantar, Penerbit Rajawali, Jakarta, 1986.
- Montgomery, a Douglas C, Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik, Yogyakarta Gadjah Mada Univercity Press, 1998.
- Purnomo, Hari, Pengantar Teknik Industri, Edisi Pertama, Penerbit Graha ilmu, Yogyakarta, 2003.
- Sudjana, Metode Statistika, Edisi Kelima, Tarsito Bandung 1992
- Suprijono, Astini Salihima, dan Soeseno Utomo, Statistical Quality Control, Proyek Perguruan / Akademi / Sekolah Industri (ITT), Bandung 1980.
- Grant, Eugene L dan Richard S. Leavenworth. 1991. Statistical Quality Control. Sixth Edition. Jilid 1, Edisi Keenam, alih bahasa Hudaya Kandahjaya. Jakarta: Erlangga.
- Grant, Eugene L dan Richard S. Leavenworth. 1994. Statistical Quality Control. Sixth Edition. Jilid 2, Edisi Keenam, alih bahasa Hudaya Kandahjaya. Jakarta: Erlangga.
- Ishikawa, Kaoru. 1992. What is Total Quality Control (The Japanese Way). Terjemahan H.W. Budi Santoso. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Djarwanto, PS dan Pangestu Subagyo. 1993. Statistik Induktif. Edisi 4. Yogyakarta: BPFE.
- Wignjosubroto, Sritomo. 2000. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Wijaya.