

Mengelola Kwalitas

Manajemen Industri

Teknik Kimia S1

Ir.Harini Agusta,MM

Six Sigma

- **Six Sigma** adalah **metode manajemen dan perbaikan kualitas** yang bertujuan untuk **mengurangi cacat (defects)** dalam proses produksi atau layanan hingga tingkat yang sangat rendah — yaitu **tidak lebih dari 3,4 cacat per satu juta peluang (DPMO, Defects Per Million Opportunities)**.
- Dalam istilah statistik sigma (σ) adalah ukuran standar deviasi. Tingkat “Enam Sigma” berarti proses tersebut hanya menghasilkan 3,4 cacat per satu juta kesempatan (DPMO). Ini setara dengan akurasi 99,99%

Filosofi Dasar

Inti dari Six Sigma adalah bahwa segala proses bisnis dapat diukur, dianalisis, ditingkatkan, dan dikendalikan. Dengan memahami sebab-sebab variasi dalam proses, kita dapat menghilangkan cacat yang dihasilkan.

Metodologi

Metodologi DMAIC digunakan untuk memperbaiki proses yang sudah ada.

D- Define (Definisikan): Mengidentifikasi masalah,tujuan proyek, dan kebutuhan pelanggan.

M-Measure(Ukur): Mengumpulkan data untuk memahami kinerja proses saat ini (baseline)

A- Analyze(Analisis): Mencari akar penyebab masalah dari data yang telah dikumpulkan.

I- Improve (Tingkatkan): Mengembangkan dan menerapkan solusi untuk menghilangkan akar penyebab masalah.

C- Control (Kendalikan) : Memastikan perbaikan yang telah dilakukan dapat bertahan dan tidak Kembali ke cara lama.

Metodologi

Metodologi DMADV : digunakan untuk menciptakan proses atau produk baru.

D-Define (Definisikan) : Menetapkan tujuan desain yang selaras dengan permintaan pelanggan dan strategi Perusahaan.

M-Measure (Ukur): Mengidentifikasi Critical-To-Quality (CTQ) karakteristik,kemampuan proses, dan parameter resiko.

A- Analyse (Analisis): Mengembangkan dan mengevaluasi alternatif desain.

V- Verify (Verifikasi): Memvalidasi desain,melakukan pilot run, dan menyerahkan proses kepada pemiliknya

DPMO (Defects Per Million Opportunities)

Tingkat Sigma	DPMO
3 Sigma	66.800 (cukup banyak cacat)
4 Sigma	6.210 (baik)
5 Sigma	233 (sangat baik)
6 Sigma	3,4 (hampir sempurna)

Contoh penerapan six sigma:

Masalah → Sebuah restoran pizza menerima banyak keluhan karena waktu pengiriman yang lama dan tidak konsisten (kadang 30 menit, kadang 60 menit).

Penerapan Six Sigma:

Define: Tujuan kita adalah mengurangi waktu pengiriman rata-rata menjadi 35 menit dengan variasi maksimal ± 5 menit.

Measure: Kita ukur waktu setiap langkah: menerima pesanan, membuat pizza, memanggang, dan mengirimkannya. Data menunjukkan bahwa tahap "membuat pizza" memiliki variasi terbesar.

Analyze: Setelah dianalisis, akar penyebabnya adalah:

- (1) lokasi bahan yang tidak ergonomis,
- (2) koki yang kurang terlatih, dan
- (3) antrian pesanan yang tidak teratur.

Improve: Kita lakukan perbaikan:

- (1) menata ulang dapur,
- (2) memberikan pelatihan standar untuk koki,
- (3) menerapkan sistem antrian FIFO (First-In-First-Out).

Control: Kita buat prosedur operasi standar (SOP) untuk tata letak dapur dan pelatihan koki. Kita juga pasang papan kontrol untuk memantau waktu pengiriman setiap hari.

Contoh Penerapan

- Manufaktur: mengurangi cacat produk di lini produksi.
- Jasa(misalnya Bank) ; Mempercepat waktu pemrosesan transaksi.
- Rumah sakit: mengurangi kesalahan administrasi pasien
- Teknik kimia : menurunkan variasi dalam kualitas produk reactor atau efisiensi proses.
- Singkatnya, Six Sigma = pendekatan sistematis untuk menghasilkan proses yang hampir bebas cacat, dengan focus pada data, pelanggan, dan perbaikan berkelanjutan.

Studi kasus

sebuah pabrik memproduksi 200.000 botol per bulan. dari produksi itu ditemukan 10.000 botol cacat. setiap botol memiliki 3 peluang cacat (penyok, tutup, berat). permintaan:

- a) hitung defect rate (%) saat ini!
- b) hitung dpmo (defects per million opportunities)!
- c) tentukan tingkat sigma dengan 2 cara:
 - i). sigma short-term (tanpa koreksi $1,5\sigma$)
 - ii). sigma dengan koreksi $1,5\zeta$ ($\sigma = z + 1,5$).

Jawaban:

a) Defect rate (%)

- Defect rate = (jumlah cacat / total produksi) × 100% = $(10.000 / 200.000) \times 100\% = 5\%$.

b). DPMO

- Total peluang = produksi × peluang per unit = $200.000 \times 3 = 600.000$ peluang.
Proporsi cacat per peluang = $10.000 / 600.000 = 0,0166666667$.
 $DPMO = 0,0166666667 \times 1.000.000 = 16.666,6667 \rightarrow$ dibulatkan 16.667

C). Konversi ke Sigma

P (proporsi cacat) = DPMO / 1.000.000 = $16.666,6667 / 1.000.000 = 0,0166666667$.

Probabilitas berhasil (tidak cacat) $q = 1 - p = 0,9833333333$.

Langkah cari z (inverse normal): $z = \Phi^{-1}(q)$

$q = 0,9833333333 \rightarrow z \approx 2,1280$

Sigma short-term (tanpa $1,5\sigma$) = $z \approx 2,13\sigma$.

Sigma koreksi (dengan $1,5\sigma$ shift) = $z + 1,5 \approx 2,1280 + 1,5 = 3,63\sigma$.

TERIMAKASIH