

Analisis Kapabilitas Proses Pada Data Tidak Berdistribusi Normal

(Studi Kasus : Produk Wafer Roll PT.XYZ)

Shania Kamalia^{*1)}, Prof. Dr. Aries Susanty, ST.,MT.²⁾

¹⁾ Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, Indonesia
Email :kamaliashania@gmail.com

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan di bidang industri makanan dengan produk unggulan wafer roll. Permasalahan pada PT.XYZ adalah capaian gramatur yang masih berada di luar batas sebesar 0,78%. Hal ini tidak sesuai dengan keinginan perusahaan yang menghendaki 0,00036% dari hasil pengujian yang diperbolehkan berada di luar batas spesifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses PT. XYZ dalam memenuhi spesifikasi gramatur yang diminta serta mengetahui penyebabnya dengan menggunakan analisis fishbone diagram. Metode penelitian yang digunakan adalah peta kendali I-MR, uji normalitas, pencarian plot distribusi non normal, serta analisis kapabilitas proses yang semuanya dilakukan dengan menggunakan software Minitab. Dari hasil pengolahan data, diketahui bahwa perusahaan memiliki capaian <1,00 yang memiliki arti proses kurang mampu dalam menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi. Faktor penyebab terbesar adalah faktor mesin dan kemampuan pekerja. Usulan perbaikan secara umum adalah melakukan persiapan yang matang di awal pergantian shift agar kontrol gramatur menjadi lebih baik.

Kata kunci: Analisis Kapabilitas Proses, *Minitab*, Peta Kendali I-MR

1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan. Perusahaan ini sudah memiliki wilayah pemasaran ke beberapa negara seperti Eropa, China, Hongkong, Thailand, Arab Saudi, Filipina, Singapura, Malaysia, Brunei Darussalam, Kanada serta Amerika Serikat. Penelitian ini dilakukan di divisi wafer PT. XYZ yang memproduksi wafer dalam berbagai varian rasa. Selain memiliki berbagai varian rasa, divisi wafer juga menyediakan beragam ukuran wafer untuk menyesuaikan dengan keinginan pasar. Ukuran yang paling umum adalah ukuran gramatur 8,5 gram dan batas spesifikasi 7,7 – 9,3 gram. Hal ini sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 31/M-Dag/Per/10/2011 mengenai BDKT (Barang Dalam Keadaan Terbungkus) di mana gramatur 0-50 gram diberikan keringanan untuk mendapat spesifikasi sebesar 9%.

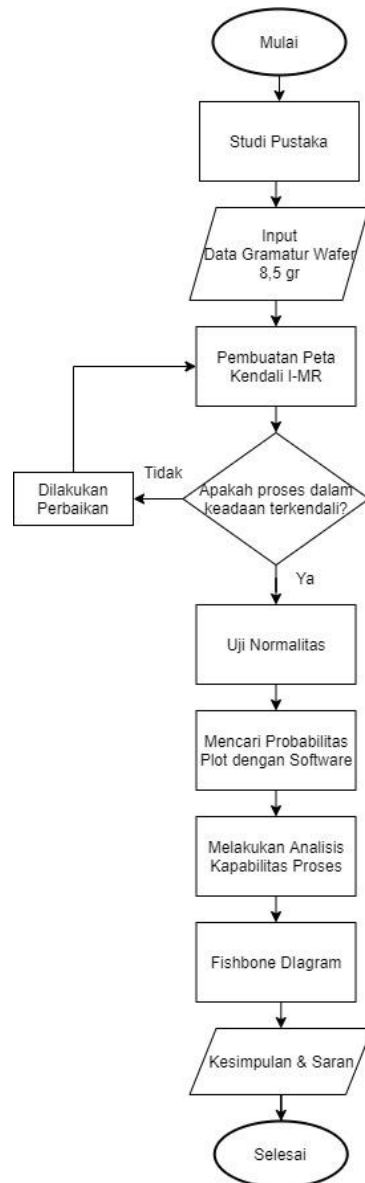
Dalam pemenuhan peraturan pemerintah tersebut, PT. XYZ telah berusaha semaksimal mungkin untuk meminimalisasi adanya wafer yang berada di luar batas spesifikasi. Namun, berdasarkan data capaian gramatur pada bulan Desember 2020 untuk varian choco nut dan choco choco, masih terdapat 0,78% data yang berada di luar batas spesifikasi. Hal ini tidak sesuai dengan keinginan perusahaan yaitu sebanyak 0,00036% yang merupakan suatu standar untuk mencapai proses tingkat Six Sigma. Dengan tingkat defect yang lebih tinggi dari keinginan perusahaan, perusahaan harus segera melakukan suatu tindakan untuk mengatasi hal tersebut.

Oleh karena itu, penulis memutuskan untuk melakukan analisis kapabilitas proses untuk mengetahui kemampuan proses dalam memenuhi spesifikasi yang diminta serta melakukan analisis penyebab terjadinya penyimpangan gramatur menggunakan diagram sebab-akibat. Software Minitab digunakan untuk mempermudah pengolahan data karena memiliki berbagai macam menu untuk mengolah data seperti menu graphical summary untuk melakukan uji

normalitas dan menu capability analysis yang tersedia dalam berbagai pilihan distribusi data untuk memudahkan pengguna menghitung analisis kapabilitas proses.

2. Metode

Menurut Wooluru (2014) metode untuk melakukan analisis kapabilitas proses pada data non normal adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Penelitian

Penjelasan Flowchart :

a. Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka terkait tema analisis kapabilitas proses dari buku dan paper yang tersedia.

b. Pembuatan Peta Kendali

Pembuatan peta kontrol dilakukan pada tahap awal penelitian untuk memastikan bahwa data yang digunakan berada dalam batas kontrol. Peta kontrol yang digunakan adalah peta kontrol I-MR di mana peta kontrol I-MR merupakan peta kontrol dengan jumlah sampel 1. Hal

ini dikarenakan jumlah sampel data perusahaan yang berubah-ubah karena adanya breakdown mesin, listrik, dan perbaikan.

c. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data digunakan untuk melihat apakah data yang diambil berdistribusi normal. Apabila data tidak lolos uji normalitas, maka dilakukan uji randomisasi.

d. Mencari Probabilitas Plot dengan Software

Apabila data tidak berdistribusi normal, maka dapat dilakukan pencarian probabilitas plot menggunakan software. Pada tahap ini dilihat tingkat probabilitas kecocokan data dengan suatu distribusi tertentu. Distribusi dengan probabilitas paling banyak akan terpilih untuk tahap selanjutnya (Wooluru,2014).

e. Melakukan Analisis Kapabilitas Proses

Pada tahap ini dilakukan analisis kapabilitas proses dengan distribusi terpilih untuk mengetahui capaian kapabilitas proses gramatur wafer roll 8,5 gram.

f. Analisis

Melakukan analisis dengan fishbone diagram untuk mengetahui penyebab dari masalah yang dihadapi untuk mencapai gramatur yang sesuai.

g. Kesimpulan dan Saran

Pada langkah ini akan ditarik sebuah kesimpulan dari permasalahan yang ada. Penarikan sebuah kesimpulan berasal dari hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan. Selain kesimpulan, saran – saran juga diberikan baik bagi penulis maupun bagi perusahaan.

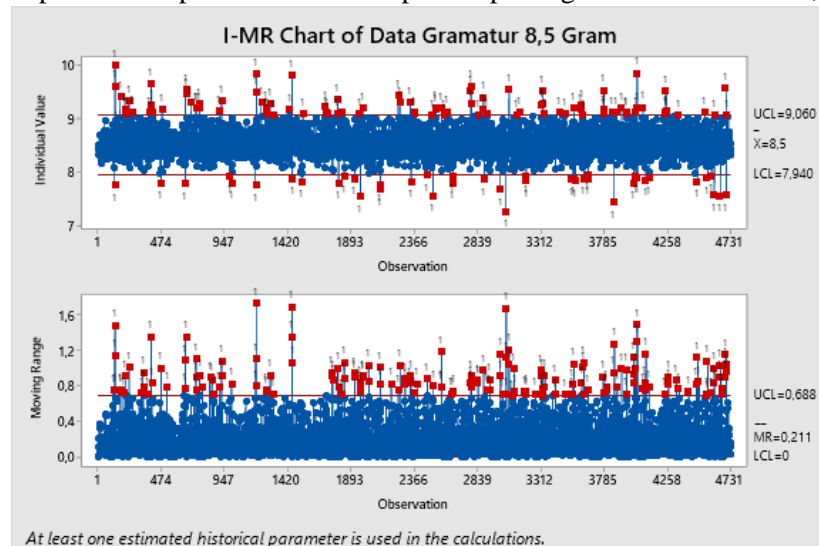
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data capaian gramatur 8,5 gram periode Desember 2020 dengan jumlah data 4734 data.

3.2 Peta Kendali I-MR

Berikut merupakan hasil peta kendali I-MR pada capaian gramatur wafer roll 8,5 gram :



Gambar 2. Peta Kendali I-MR

• Batas Kendali Individu

$$\begin{aligned}
 CL &= X\text{-bar} \\
 &= 8,52 \\
 UCL &= X\text{-bar} + 3MR/D2 \\
 &= 8,52 + 3(0,211/1,128)
 \end{aligned}$$

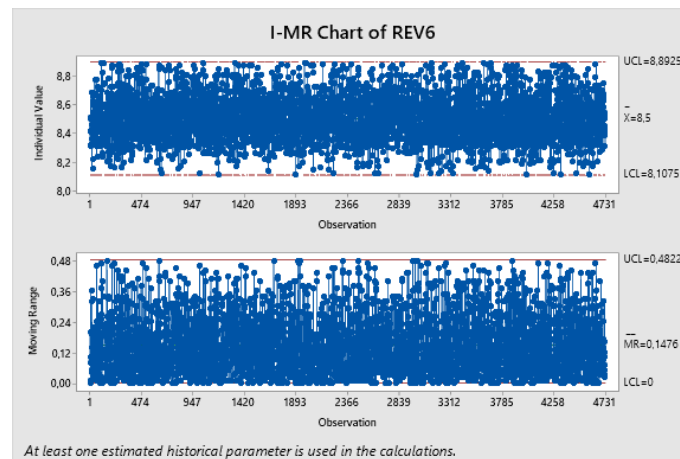
$$\begin{aligned} &= 9,08 \\ \text{LCL} &= \bar{X} - 3\text{MR}/D2 \\ &= 8,52 - 3(0,211/1,128) \\ &= 7,967 \end{aligned}$$

• Batas Kendali MR

$$\begin{aligned} \text{MR} &= \bar{R} \\ &= 0,211 \\ \text{UCL} &= D4 * \bar{R} \\ &= 3,267 * 0,211 \\ &= 0,687 \\ \text{LCL} &= D3 * \bar{R} \\ &= 0 * 0,211 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Karena terdapat banyak data yang berada di luar UCL dan LCL, maka dilakukan revisi sebanyak 6 kali hingga data berada di dalam kendali.

Berikut merupakan hasil revisi peta kendali I-MR pada capaian gramatur wafer roll 8,5 gram :

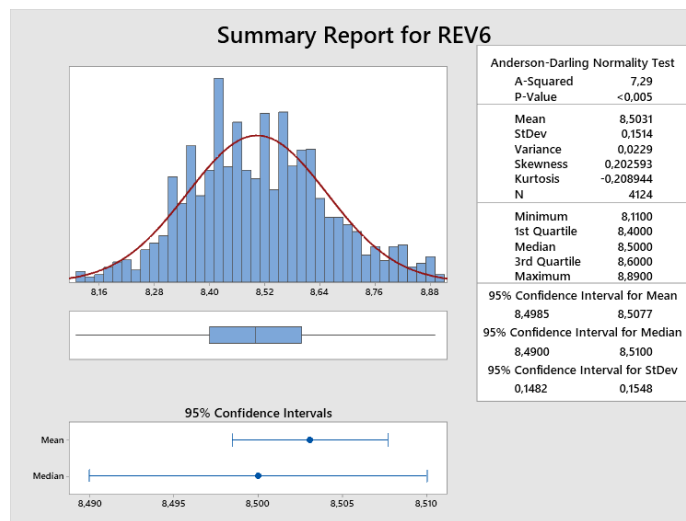


Gambar 2. Revisi Peta Kendali I-MR

3.3 Uji Normalitas

Setelah data berada dalam kendali, maka dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal.

- H_0 = Data berdistribusi normal
- H_1 = Data tidak berdistribusi normal
- Daerah kritis = $p\text{Value} > 0,05$
- Perhitungan :



Gambar 4. Hasil Uji Normalitas

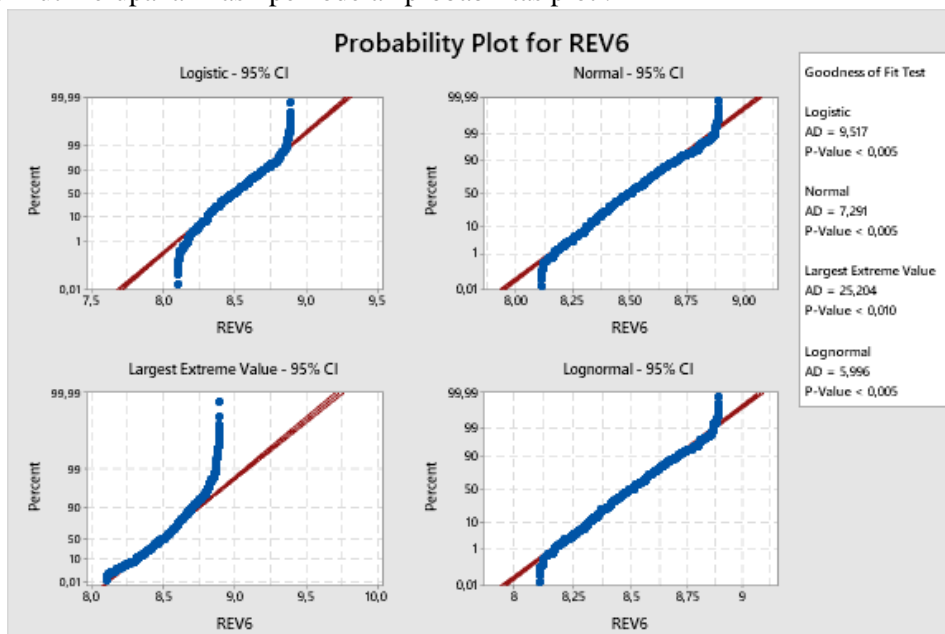
- Keputusan :
Tolak H₀ karena p-Value < 0,05
- Kesimpulan
Data tidak berdistribusi normal

Maka dapat diketahui bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga harus dicari distribusi mana yang paling cocok untuk digunakan pada analisis kapabilitas proses dengan cara mencari plot.

3.4 Pemodelan Probabilitas Plot

Pemodelan probabilitas plot dilakukan terhadap semua kemungkinan distribusi yaitu normal, lognormal, logistik, dan largest extreme value.

Berikut merupakan hasil pemodelan probabilitas plot :

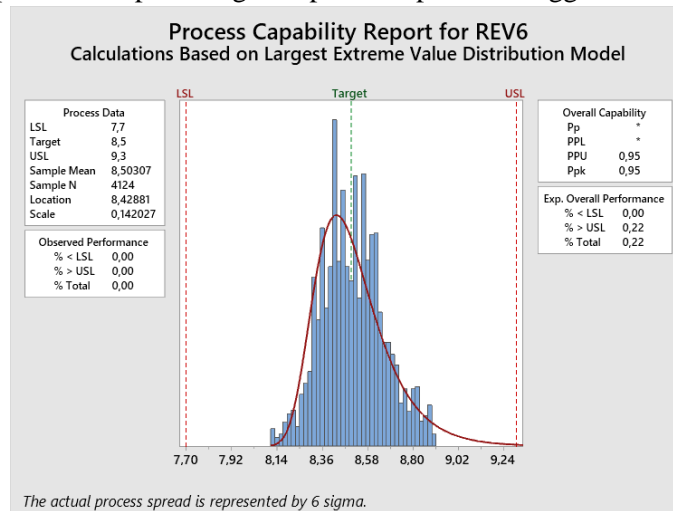


Gambar 5. Pemodelan Probabilitas Plot

Dari pemodelan di atas, data dilihat bahwa nilai p-Value tertinggi terdapat pada distribusi Largest Extreme Value. Sehingga distribusi inilah yang digunakan untuk melakukan analisis kapabilitas proses.

3.5 Kapabilitas Proses

Berikut merupakan hasil perhitungan kapabilitas proses menggunakan software Minitab :

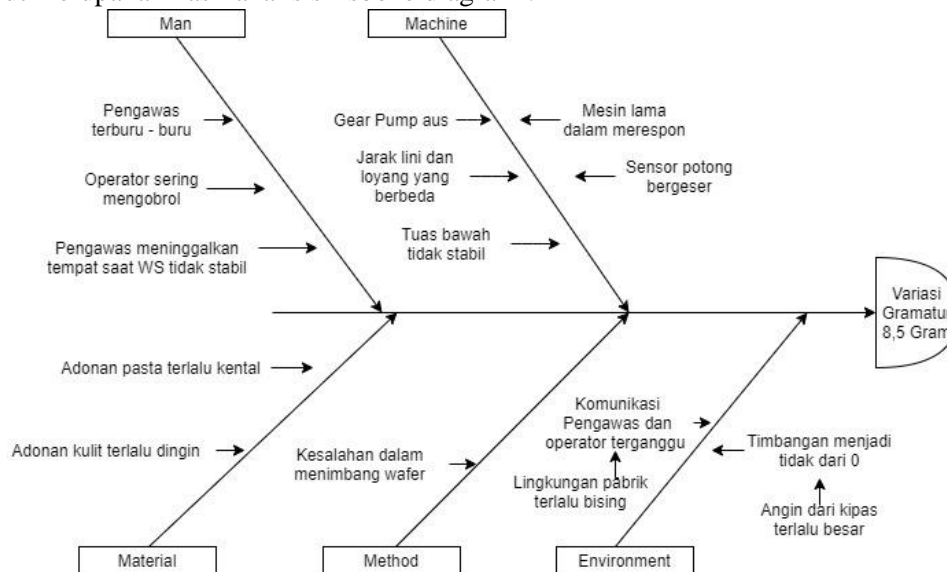


Gambar 6. Kapabilitas Proses

Berdasarkan hasil perhitungan kapabilitas proses menggunakan software Minitab diperoleh $Pp < 1,00$, yang mengidentifikasi bahwa proses tersebut menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan tidak capable. Sedangkan berdasarkan hasil CpK diperoleh nilai $0,95$ ($PpK < 1,0$) yang menunjukkan bahwa proses menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi.

3.6 Analisis Fishbone Diagram

Berikut merupakan hasil analisis fishbone diagram :



Gambar 7. Fishbone Diagram

Dari diagram di atas, dapat diketahui bahwa terdapat dua faktor penyebab yang dominan, yaitu faktor manusia atau *man* dan faktor mesin atau *machine*. Faktor manusia dominan karena cenderung sering kehilangan fokus saat bercengkrama dan terburu – buru. Selain itu, tak jarang pengawas gramatur tidak berada di tempatnya saat kegiatan produksi berlangsung. Kemudian pada faktor mesin, terdapat banyak hal yang mempengaruhi variasi gramatur yaitu *gear pump* aus, mesin lama dalam merespon, sensor potong bergeser, jarak lini dan loyang yang berbeda – beda, serta tuas yang tidak stabil.

Adapun untuk faktor lain seperti material, metode, dan faktor lingkungan tidak begitu dominan walaupun tetap berpengaruh. Pada faktor material terdapat adonan pasta yang terlalu

kental dan kulit yang dingin sehingga mempengaruhi variasi gramatur. Lalu pada faktor metode, penimbangan gramatur antar pengawas berbeda sehingga data yang dihasilkan tidak seragam. Serta pada faktor lingkungan terdapat lingkungan pabrik yang bising dan kipas angin yang terlalu kencang sehingga mengganggu komunikasi operator dan timbangan yang digunakan.

4. Simpulan

Berikut merupakan simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini :

1. Tingkat kemampuan proses produksi wafer dalam mencapai gramatur 8,5 gram masih berada di bawah batas kapabel yaitu $<1,00$. Angka tersebut menunjukkan bahwa proses produksi wafer dalam mencapai gramatur 8,5 gram belum cukup kapabel. Oleh karena itu, masih harus dilakukan proses analisis penyebab terjadinya ketidaksesuaian tersebut.
2. Penyebab terjadinya ketidaksesuaian gramatur wafer 8,5 gram dianalisis menggunakan fishbone diagram. Di mana secara garis besar permasalahan disebabkan oleh faktor mesin yang digunakan dan kemampuan pekerja.
3. Usulan perbaikan untuk divisi wafer PT. XYZ berdasarkan penyebab terjadinya ketidaksesuaian gramatur secara umum adalah sangat penting untuk melakukan persiapan yang matang di awal pergantian shift agar pada saat mesin WS masih belum stabil, mesin dan pekerja sudah siap untuk menangani hal tersebut dan tidak ada wafer di luar batas spesifikasi yang lolos ke dalam proses packaging

Daftar Pustaka

- Montgomery, Douglas C. 2009. Introduction to Statistical Quality Control 6th Edition. United States: Jhon Wiley and Sons, Inc.
- Wooluru, Yeriswamy, "ACCURACY ANALYSIS OF WRIGHT'S CAPABILITY INDEX "CS" AND MODELLING NON-NORMAL DATA USING STATISTICAL SOFTWARE-A COMPARATIVE STUDY", Mumbai, 2014.