

**Perbandingan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Dengan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik  
(Studi Kasus: Data Lebar Kayu Bangkirai Hasil Produksi Suryadi Moulding Samarinda)**

*The Comparison of Moving Average Control Chart and Geometric Moving Average Control Chart on the Wood Width Data Produced by Suryadi Moulding Samarinda*

**Nurdayanti<sup>1</sup>, Darnah Andi Nohe<sup>2</sup>, dan Rito Goejantoro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Statistika Terapan FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>2,3</sup>Jl. Barong Tongkok Kampus Gn. Kelua Samarinda-Kalimantan Timur

Email: nurdayanti.tujuh@yahoo.com

**Abstract**

*The Moving Average Control Chart is a control chart of data observation for small average shift process. The Geometric Moving Average Control Chart is a control chart of specific weight, making it more effective in detecting the smallest change in process. The purpose of this study is to determine whether the wood width which produced by Suryadi Moulding are controlled by Moving Average and Geometric Moving Average Control Chart, and between the two control chart the research want to know which is the best chart. Based on the results of research in the wood width data obtained that the Moving Average and Geometric Moving Average Control Chart there are no points on the outside of the control limits so that it can be concluded that the wood width which produced by Suryadi Moulding Samarinda on the under controlled conditions. If viewed from the width limit controller chart because of the wide limit on the Geometric Moving Average Control Chart is better than the Moving Average Control Chart because the wide limit on the Geometric Moving Average Control Chart is narrower so the result of this control chart is more accurate.*

*Keywords: Control Chart, Moving Average, Geometric Moving Average and Wood width.*

**Pendahuluan**

Pengendalian kualitas merupakan teknik yang sangat bermanfaat agar suatu perusahaan dapat mengetahui kualitas produknya sebelum dipasarkan kepada konsumen. Teknik pengendalian kualitas dapat membantu perusahaan dalam mengetahui kelayakan produk berdasarkan batas-batas kontrol yang telah ditentukan (Purnomo, 2004).

Pengendalian kualitas statistika adalah alat bantu manajemen untuk menjamin kualitas, karena pada dasarnya tidak ada dua produk yang dihasilkan oleh suatu proses produksi itu sama benar, tidak dapat dihindarkan adanya variasi. Pengujian statistik diperlukan untuk menyelesaikan masalah seperti ini, dalam pengendalian kualitas statistik teknik-teknik tersebut diaplikasikan guna memeriksa dan menguji data untuk menentukan standar dan mengecek kesesuaian produk untuk mencapai operasi manufaktur yang maksimum dan biasanya menghasilkan biaya kualitas yang lebih rendah dan menaikkan tingkat posisi kompetitif. Rancangan percobaan dapat digunakan dalam hubungannya dengan pengendalian proses statistik untuk meminimumkan cacat yang dihasilkan (Purnomo, 2004).

Pengendalian kualitas proses statistik untuk data variabel seringkali disebut sebagai metode peta kendali (*control chart*) untuk data variabel. Metode ini digunakan untuk menggambarkan variasi atau penyimpangan yang terjadi pada

kecenderungan memusat dan penyebaran observasi. Metode ini juga dapat menunjukkan apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak. Dalam peta pengendali (*control chart*) seringkali terjadi kekacauan antara batas pengendali dengan batas spesifikasi (Ariani, 2003).

Dalam penelitian ini akan dibahas tentang pengendalian kualitas statistik terhadap suatu produksi barang/jasa untuk mengetahui kualitas dari barang/jasa tersebut dalam keadaan terkendali atau tidak dengan menggunakan peta pengendali rata-rata bergerak dan peta pengendali rata-rata bergerak geometrik. Selanjutnya kedua peta ini akan dibandingkan untuk mengetahui peta pengendali yang terbaik dalam mengamati kondisi akhir dari barang/jasa tersebut.

**Kualitas**

Istilah kualitas memang tidak terlepas dari manajemen kualitas yang mempelajari setiap area dari manajemen operasi dari perencanaan lini produk dan fasilitas, sampai penjadwalan dan memonitor hasil. Kualitas merupakan bagian dari semua fungsi usaha yang lain (pemasaran, sumber daya manusia, keuangan dan lain-lain). Dalam kenyataannya, penyelidikan kualitas adalah suatu penyebab umum (*common cause*) yang alamiah untuk mempersatukan fungsi-fungsi usaha.

**Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas merupakan teknik yang sangat bermanfaat agar suatu perusahaan dapat

mengetahui kualitas produknya sebelum dipasarkan kepada konsumen. Teknik pengendalian kualitas dapat membantu perusahaan dalam mengetahui kelayakan produk berdasarkan batas-batas kontrol yang telah ditentukan. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

**Pengendalian Kualitas Statistik**

Pengendalian kualitas statistik dilakukan dengan menggunakan alat bantu statistik yang terdapat pada SPC (*Statistical Process Control*) dan SQC (*Statistical Quality Control*) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. pengendalian kualitas statistik (*Statistical Quality Control/ SQC*) sering disebut sebagai pengendalian proses statistik (*Statistical Process Control/ SPC*).

**Pengendalian Kualitas Proses Statistik untuk Data Atribut**

Peta pengendali atribut digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang tidak dapat diukur tetapi dapat dihitung sehingga kualitas produk dapat dibedakan dalam karakteristik baik atau buruk, berhasil atau gagal.

**Pengendalian Kualitas Proses Statistik untuk Data Variabel**

Pengendalian kualitas proses statistik untuk data variabel seringkali disebut sebagai metode peta pengendali (*control chart*) untuk data variabel. Metode ini digunakan untuk menggambarkan variasi atau penyimpangan yang terjadi pada kecenderungan memusat dan penyebaran observasi. Metode ini juga dapat menunjukkan apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak.

**Bentuk Dasar Peta Pengendali**

Peta pengendali memuat hal-hal berikut:

1. Sumbu datar  
Melukiskan nomor sampel yang diteliti, dimulai dari sampel kesatu, kedua dan seterusnya.
2. Sumbu tegak  
menyatakan karakteristik yang sedang diteliti, misalnya rata-rata, persentase dan sebagainya.
3. Garis tengah (GT)

Melukiskan nilai baku yang menjadi perhitungan terjadinya penyimpangan hasil-hasil pengamatan untuk setiap sampel.

4. Batas pengendali atas (BPA)  
Merupakan garis yang menyatakan penyimpangan paling tinggi, nilai baku terdapat sejajar diatas garis tengah.
5. Batas pengendali bawah (BPB)  
Merupakan garis yang menyatakan penyimpangan paling bawah, nilai baku terdapat sejajar diatas garis tengah.
6. Zona A, B dan C pada peta pengendali.

Tabel 1. Zona A, B dan C

Zona	Keterangan
Zona A	Daerah zona A terletak diantara $2\sigma$ sampai $3\sigma$ atau terletak diantara $-3\sigma$ sampai $-2\sigma$
Zona B	Daerah zona B terletak diantara $\sigma$ sampai $2\sigma$ atau terletak diantara $-2\sigma$ sampai $-\sigma$
Zona C	Daerah zona C terletak diantara Garis Tengah sampai $\sigma$ atau terletak diantara $-\sigma$ sampai Garis Tengah

dimana:

$$3\sigma = 3, \frac{R}{d_2} \qquad -3\sigma = -3, \frac{R}{d_2}$$

$$2\sigma = 2, \frac{R}{d_2} \qquad -2\sigma = -2, \frac{R}{d_2}$$

$$1\sigma = 1, \frac{R}{d_2} \qquad -1\sigma = -1, \frac{R}{d_2}$$

**Peta Pengendali Rata-rata Bergerak**

Peta pengendali ini digunakan bila dari hasil observasi data tampak bahwa antara nilai rata-rata data yang satu dengan yang lain hanya menampakkan perbedaan yang sangat sedikit. untuk menggunakan peta pengendali rata-rata bergerak ini, terlebih dahulu harus dicari rata-rata bergerak untuk setiap kali observasi, yaitu:

$$M_t = \frac{\bar{x}_t + \bar{x}_{t-1} + \dots + \bar{x}_{t-w+1}}{w} \qquad (1)$$

Garis pusat ( $\bar{X}$ ):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{t=1}^n \bar{x}_t}{n}$$

Sementara itu, batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) untuk peta pengendali rata-rata bergerak pada periode t w ini adalah:

$$BPA \ MA = \bar{X} + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n.w}} \qquad (3)$$

$$BPB \ MA = \bar{X} - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n.w}} \qquad (4)$$

di mana:  $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} \qquad (5)$

Batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) untuk peta pengendali rata-rata bergerak pada periode t < w ini adalah:

$$BPA \ MA = \bar{X} + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n-t}} \qquad (6)$$

$$BPB \ MA = \bar{X} - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n-t}} \qquad (7)$$

**Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik**

Pada prinsipnya, metode ini sama dengan peta pengendali rata-rata bergerak, tetapi lebih efektif dalam mendeteksi perubahan-perubahan kecil dalam proses. Rata-rata bergerak geometrik (*geometric moving average*) setiap kali observasi atau setiap periode ( $G_t$ ) dengan rumus:

$$G_t = r\bar{X} + (1 - r)G_{t-1} \tag{8}$$

Biasanya, nilai  $r$  diperkirakan oleh pihak perusahaan atau ditentukan dengan rumus:

$$r = \frac{2}{w+1} \tag{9}$$

menentukan garis pusat dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{t=1}^g \bar{X}_t}{g} \tag{10}$$

Batas pengendali atas dan batas pengendali bawahnya adalah:

- Untuk  $t \leq w$  kali observasi digunakan rumus:

$$BPA = \bar{X} + 3\sigma \sqrt{\frac{r}{n(2-r)}} [1 - (1 - r)^{2t}] \tag{11}$$

$$BPB = \bar{X} - 3\sigma \sqrt{\frac{r}{n(2-r)}} [1 - (1 - r)^{2t}] \tag{12}$$

- Untuk besar  $t > w$  kali observasi digunakan rumus:

$$BPA = \bar{X} + 3\sigma \sqrt{\frac{r}{(2-r)n}} \tag{13}$$

$$BPB = \bar{X} - 3\sigma \sqrt{\frac{r}{(2-r)n}} \tag{14}$$

di mana:  $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$  (15)

**Metodologi Penelitian**

Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah semua kayu bangkirai pada yang diproduksi oleh Suryadi Moulding Samarinda. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu bangkirai yang di produksi Suryadi Moulding Samarinda pada bulan mei sampai dengan agustus 2015. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah lebar kayu kelompok meranti jenis kayu bangkirai yang di produksi oleh Suryadi Moulding Samarinda, dimana data lebar kayu bangkirai diambil dalam 3 kali observasi dengan sampel sebanyak 25.

Dalam penelitian ini langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data dengan cara penarikan data sekunder dari Suryadi Moulding. Setelah pengumpulan data lalu mendeskripsikan data. Langkah selanjutnya yaitu menghitung rata-rata setiap kali observasi. Setelah mendapatkan nilai rata-rata mencari batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB). Jika semuanya telah selesai dihitung maka langkah selanjutnya yaitu

membuat Peta Pengendali Rata-rata Bergerak dan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik. Selanjutnya membandingkan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak dan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik. Langkah yang terakhir yaitu penarikan kesimpulan.

**Hasil dan Pembahasan**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari data lebar kayu bangkirai oleh Suryadi Moulding pada bulan Agustus 2015. Dari data di bawah ini dapat dilihat data lebar kayu bangkirai pada bulan mei sampai dengan agustus 2015 terdapat 25 sampel dengan banyaknya pengamatan untuk setiap sampel adalah 3.

Tabel 2 Data Lebar Kayu Bangkirai di Suryadi Moulding (cm)

Sampel	Observasi		
	1	2	3
1	19,8	19,6	17,1
2	18,3	18,8	19
3	19,8	18,6	18
4	19,5	17,5	19,3
5	19,5	17,5	19,2
6	19,6	17	19,1
7	17,7	19	19,1
8	19,3	17,5	18,6
9	17,5	19,2	19,5
10	19,6	17	19,6
11	18,8	19	18
12	18,6	18,3	19,3
13	18,3	19,3	19
14	17,5	19,3	18,3
15	19,2	19	17,5
16	18,8	17	19,2
17	19,5	19	17,5
18	18,7	17,3	19,5
19	18,8	17	19,6
20	18,4	18,6	18
21	17	19,1	19,3
23	18,1	18,6	18,4
24	19,2	18,3	17,7
25	17,7	18,6	19,3

Sumber: Suryadi Moulding Samarinda

**Analisis Statistika Deskriptif**

Tahapan awal dari analisis ini adalah melakukan analisis statistika deskriptif. Hasil perhitungan statistika deskriptif terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3 Statistika Deskriptif

Banyak Data	Nilai Minimum (cm)	Nilai Maksimum (cm)	Rata-Rata (cm)
75	17	19,80	18,6

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa rata-rata panjang kayu bangkirai pada tahun 2014 pada 75 data pengamatan adalah sebesar 18,6 cm.

Untuk nilai minimum dan maksimum adalah sebesar 17 cm dan 19,8 cm.

Sebelum menghitung nilai  $\bar{x}$ , maka disajikan nilai  $\bar{x}$  dan R yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai  $\bar{x}$  dan R

Sampel	Observasi			R	$\bar{x}$
	1	2	3		
1	19,8	19,6	17,1	2,7	18,8
2	18,3	18,8	19	0,7	18,7
3	19,8	18,6	18	1,8	18,8
4	19,5	17,5	19,3	2	18,8
5	19,5	17,5	19,2	2	18,7
6	19,6	17	19,1	2,6	18,6
7	17,7	19	19,1	1,4	18,6
8	19,3	17,5	18,6	1,8	18,5
9	17,5	19,2	19,5	2	18,7
10	19,6	17	19,6	2,6	18,7
11	18,8	19	18	1	18,6
12	18,6	18,3	19,3	1	18,7
13	18,3	19,3	19	1	18,9
14	17,5	19,3	18,3	1,8	18,4
18	18,7	17,3	19,5	2,2	18,5
19	18,8	17	19,6	2,6	18,5
20	18,4	18,6	18	0,6	18,3
21	17	19,1	19,3	2,3	18,5
22	19,3	18,3	18,8	1	18,8
23	18,1	18,6	18,4	0,5	18,4
24	19,2	18,3	17,7	1,5	18,4
25	17,7	18,6	19,3	1,6	18,5

dimana:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$$

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

**Peta Pengendali Rata-rata Bergerak (Moving Average Control Chart)**

1. Menghitung Garis Pusat ( $\bar{\bar{X}}$ )

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{X}_i}{m} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_2}{m} = \frac{4}{2} = 18,6$$

2. Menghitung Nilai  $\sigma$

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{1,7}{3,931} = 0,43$$

dimana:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_2}{m} = \frac{42,6}{25} = 1,7$$

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad d_2 = 3,931$$

3. Menghitung Rata-rata Bergerak ( $M_t$ )

$$M_1 = \bar{X}_1 = 18,8$$

$$M_2 = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{2} = \frac{18,8 + 18,7}{2} = 18,8$$

$$M_3 = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3}{3} = \frac{56,3}{3} = 18,8$$

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat untuk nilai BPA dan BPB pada  $M_1$  adalah 19,5 dan 17,7. Selanjutnya pada  $M_2$  adalah 19,9 dan 17,3. Kemudian pada  $M_3$  adalah 19,13 dan 18,1.

Karena peneliti memilih  $w=2$  maka pergerakan BPA dan BPB hanya bergerak sampai pada nilai rata-rata bergerak kedua.

Tabel 5 Perhitungan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak

Sampel	$\bar{x}$	$M_t$	Batas Pengendali	
			BPA	BPB
1	18,8	18,8	19,52	17,7
2	18,7	18,8	19,9	17,3
3	18,8	18,8	19,13	18,1
4	18,8	18,8	19,13	18,1
5	18,7	18,8	19,13	18,1
6	18,6	18,7	19,13	18,1
7	18,6	18,6	19,13	18,1
8	18,5	18,5	19,13	18,1
9	18,7	18,6	19,13	18,1
10	18,7	18,6	19,13	18,1
11	18,6	18,7	19,13	18,1
12	18,7	18,7	19,13	18,1
13	18,9	18,7	19,13	18,1
14	18,4	18,7	19,13	18,1
15	18,6	18,6	19,13	18,1
16	18,3	18,4	19,13	18,1
17	18,7	18,5	19,13	18,1
18	18,5	18,5	19,13	18,1
19	18,5	18,5	19,13	18,1
20	18,3	18,4	19,13	18,1
21	18,5	18,4	19,13	18,1
22	18,8	18,5	19,13	18,1
23	18,4	18,5	19,13	18,1
24	18,4	18,5	19,13	18,1
25	18,5	18,4	19,13	18,1

Untuk menghitung Batas Pengendali Atas dan Batas Pengendali Bawah hasilnya sebagai berikut:

Untuk  $n=3$ , menggunakan nilai  $t=1$ , BPA adalah:

$$\begin{aligned} \text{BPA} &= \bar{\bar{X}} + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n-t}} \\ &= 18,6 + 3 \frac{0,43}{\sqrt{3-1}} \\ &= 19,52 \end{aligned}$$

sedangkan untuk BPB adalah:

$$\begin{aligned} \text{BPB} &= \bar{\bar{X}} - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n-t}} \\ &= 18,6 - 3 \frac{0,43}{\sqrt{3-1}} \\ &= 17,7 \end{aligned}$$

Untuk  $n=3$ , menggunakan nilai  $t=2$ , BPA adalah:

$$\begin{aligned} \text{BPA} &= \bar{\bar{X}} + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n-t}} \\ &= 18,6 + 3 \frac{0,43}{\sqrt{3-2}} \\ &= 19,9 \end{aligned}$$

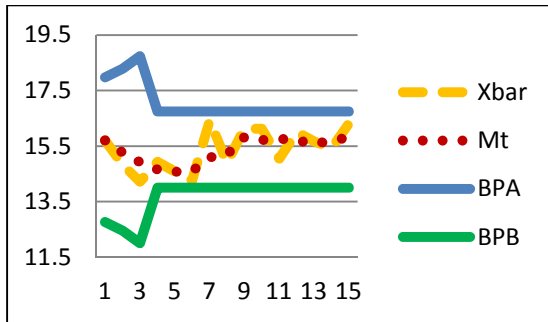
sedangkan untuk BPB adalah:

$$\begin{aligned} \text{BPB} &= \bar{\bar{X}} - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n-t}} \\ &= 18,6 - 3 \frac{0,43}{\sqrt{3-2}} \\ &= 17,3 \end{aligned}$$

Karena lebar rata-rata bergerak yang digunakan adalah 2, maka untuk observasi ketiga sampai dengan dua puluh lima, batas pengendali atas dan batas pengendali bawahnya mengikuti batas pengendali  $w=2$ .

4. Peta Pengendali Rata-rata Bergerak (*Moving Average Control Chart*)

Berdasarkan Tabel 5 maka dapat dibuat peta pengendali rata-rata bergerak yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta pengendali rata-rata bergerak

Berdasarkan Gambar 1 yang merupakan peta pengendali rata-rata bergerak dengan nilai batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) 19,52 dan 17,7, sedangkan nilai rata-rata sebesar 18,6. Dapat dilihat bahwa peta pengendali tersebut merupakan data yang berada di dalam batas pengendali dan dapat dikatakan dalam keadaan terkendali karena dapat dilihat bahwa tidak ada data yang berada di luar batas pengendali.

**Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik (*Geometric Moving Average*)**

1. Menghitung Nilai  $r$

Hasil perhitungan nilai  $r$  adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{2}{w + 1} = \frac{2}{2 + 1} = 0,67$$

2. Menghitung Garis Pusat Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik ( $\bar{\bar{X}}$ )

Untuk mengetahui garis pusat pada peta pengendali rata-rata bergerak geometrik diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{t=1}^m \bar{X}_t}{m} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_2}{25} = \frac{465}{25} = 18,6$$

3. Menghitung Nilai  $\sigma$

Untuk mencari nilai  $\sigma$  adalah sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{1,7}{3,931} = 0,43$$

dimana:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{m} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_2}{m} = \frac{42,6}{25} = 1,7$$

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

$$d_2 = 3,931$$

4. Menghitung Rata-rata Bergerak Geometrik (*Geometric Moving Average*)

Untuk mengetahui rata-rata bergerak pada peta pengendali rata-rata bergerak hasilnya sebagai berikut:

$$G_1 = 0,67(18,6) + (1 - 0,67)18,8 = 18,8$$

$$G_2 = 0,67(18,7) + (1 - 0,67)18,8 = 18,7$$

Nilai rata-rata bergerak geometrik selengkapnya dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6 Perhitungan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik

Sampel	$\bar{x}$	$G_t$	Batas Pengendali	
			BPA	BPB
1	18,8	18,8	19,1	18,1
2	18,7	18,7	19,1	18,1
3	18,8	18,8	19,1	18,1
4	18,8	18,8	19,1	18,1
5	18,7	18,7	19,1	18,1
6	18,6	18,6	19,1	18,1
7	18,6	18,6	19,1	18,1
8	18,5	18,5	19,1	18,1
9	18,7	18,7	19,1	18,1
10	18,7	18,7	19,1	18,1
11	18,6	18,6	19,1	18,1
12	18,7	18,7	19,1	18,1
13	18,9	18,8	19,1	18,1
14	18,4	18,5	19,1	18,1
15	18,6	18,5	19,1	18,1
16	18,3	18,4	19,1	18,1
17	18,7	18,6	19,1	18,1
18	18,5	18,5	19,1	18,1
19	18,5	18,5	19,1	18,1
20	18,3	18,4	19,1	18,1
21	18,5	18,4	19,1	18,1
22	18,8	18,7	19,1	18,1
23	18,4	18,5	19,1	18,1
24	18,4	18,4	19,1	18,1
25	18,5	18,5	19,1	18,1

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat untuk nilai BPA dan BPB pada  $G_1$  adalah 19,1 dan 18,1. Selanjutnya pada  $G_2$  adalah 19,1 dan 18,1. Karena peneliti memilih  $w=2$  maka pergerakan BPA dan BPB hanya bergerak sampai pada nilai rata-rata bergerak geometrik kedua.

5. Untuk menghitung Batas Pengendali Atas dan Batas Pengendali Bawah, hasilnya sebagai berikut:

- Untuk  $n=3$ , menggunakan nilai  $t=1$ , BPA adalah:

$$\begin{aligned}
 BPA &= \bar{X} + 3\sigma \sqrt{\frac{r}{n(2-r)}} [1 - (1-r)^{2t}] \\
 &= 18,6 + 3(0,43) \sqrt{\frac{0,6}{3(2-0,6)}} [1 - (1-0,67)^{2 \cdot 1}] \\
 &= 19,1
 \end{aligned}$$

sedangkan untuk BPB adalah:

$$\begin{aligned}
 BPB &= \bar{X} - 3\sigma \sqrt{\frac{r}{n(2-r)}} [1 - (1-r)^{2t}] \\
 &= 18,6 - 3(0,43) \sqrt{\frac{0,6}{3(2-0,6)}} [1 - (1-0,67)^{2 \cdot 1}] \\
 &= 18,1
 \end{aligned}$$

- Untuk n= 3, menggunakan nilai t= 2, BPA adalah:

$$\begin{aligned}
 BPA &= \bar{X} + 3\sigma \sqrt{\frac{r}{n(2-r)}} [1 - (1-r)^{2t}] \\
 &= 18,6 + 3(0,43) \sqrt{\frac{0,6}{3(2-0,6)}} [1 - (1-0,67)^{2 \cdot 2}] \\
 &= 19,1
 \end{aligned}$$

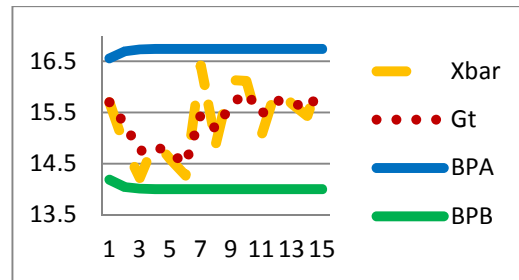
sedangkan untuk BPB adalah:

$$\begin{aligned}
 BPB &= \bar{X} - 3\sigma \sqrt{\frac{r}{n(2-r)}} [1 - (1-r)^{2t}] \\
 &= 18,6 - 3(0,43) \sqrt{\frac{0,6}{3(2-0,6)}} [1 - (1-0,67)^{2 \cdot 2}] \\
 &= 18,1
 \end{aligned}$$

Karena lebar rata-rata bergerak yang digunakan adalah 2, maka untuk observasi ketiga sampai dengan dua puluh lima, batas pengendali atas dan batas pengendali bawahnya mengikuti batas pengendali w= 2.

### 6. Peta Pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik (*Geometric Moving Average*)

Berdasarkan Tabel 6 maka dapat dibuat peta pengendali rata-rata bergerak geometrik yang dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 yang merupakan peta pengendali rata-rata bergerak geometrik dengan nilai batas pengendali atas (BPA) dan batas pengendali bawah (BPB) 19,1 dan 18,1, sedangkan nilai rata-rata sebesar 18,6. Dapat dilihat bahwa peta pengendali tersebut merupakan data yang berada di dalam batas pengendali dan dapat dikatakan dalam keadaan terkendali karena dapat dilihat bahwa tidak ada data yang berada di luar batas pengendali.



Gambar 2 Peta pengendali rata-rata bergerak geometrik

### Perbandingan Peta Pengendali Rata-rata Bergerak dengan Peta Pengendali Rata-rata Geometrik

Dari kedua peta pengendali Rata-rata Bergerak dengan Rata-rata Bergerak Geometrik yang telah diperoleh, maka dapat dilihat bahwa tidak ada data yang diluar batas kendali. Namun dari kedua peta pengendali tersebut dapat dibandingkan peta pengendali mana yang lebih presisi dengan melihat lebar batas pengendali pada Tabel 7.

Tabel 7 Perbandingan

Peta Pengendali	Lebar Batas Pengendali
Rata-rata Bergerak	1,82
Rata-rata Bergerak Geometrik	1

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa peta pengendali Rata-rata Bergerak memiliki lebar batas pengendali sebesar 1,82 sedangkan peta pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik memiliki lebar batas pengendali sebesar 1. Sehingga dapat dilihat bahwa peta pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik lebih baik dibandingkan dengan peta pengendali Rata-rata Bergerak. Karena lebar batas pengendali Rata-rata Bergerak Geometrik lebih sempit sehingga peta pengendali tersebut lebih presisi (akurat). Kedua peta pengendali ini baik untuk mendeteksi pergeseran rata-rata proses namun dari data panjang kayu yang digunakan untuk membandingkan kedua peta pengendali ini, peta pengendali Rata-rata Bergerak merupakan peta pengendali yang terbaik. sehingga dengan menggunakan peta pengendali ini sebuah perusahaan menyatakan bahwa proses yang terjadi dan kualitas produk dalam keadaan aman karena tidak terlihat terjadinya kesalahan dalam proses produksi.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan peta pengendali rata-rata bergerak, diperoleh bahwa proses produksi kayu bangkirai di

- Suryadi Moulding Samarinda terkendali karena tidak ada titik yang keluar baik dari batas pengendali atas maupun pada batas pengendali bawah.
2. Berdasarkan hasil perhitungan dengan peta pengendali rata-rata bergerak geometrik, diperoleh bahwa proses produksi kayu bangkirai di Suryadi Moulding Samarinda terkendali karena tidak ada titik yang keluar baik dari batas pengendali atas maupun pada batas pengendali bawah.
  3. Berdasarkan hasil perhitungan dengan peta pengendali rata-rata bergerak dan peta pengendali rata-rata bergerak geometrik maka dapat dibandingkan bahwa peta pengendali rata-rata bergerak geometrik lebih baik digunakan daripada peta pengendali rata-rata bergerak geometrik, karena pada peta pengendali rata-rata bergerak geometrik, lebar batas pengendali atas dan batas pengendali bawah lebih kecil dari pada peta pengendali rata-rata bergerak.

**Daftar Pustaka**

- Ariani, D. W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Andi: Yogyakarta
- Montgomery, Douglas C. 1990. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistika*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Purnomo, Hari. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Sudjana, 1996. *Metode Statistika*. Tarsito: Bandung.

