Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1.Pengumpulan data permintaan

Data permintaan yang digunakan adalah data permintaan produk untuk tiga bulan kedepan, yaitu bulan juli 2017 hingga september 2017. Data permintaan ini hasil rekapitulasi berdasarkan permintaan *customer* yang terdapat di lampiran 5. Tabel berikut menyajikan data permintaan:

Tabel 4.1. Data Permintaan Produk Bulan Juli 2017-September 2017

Bulan		**Jumlah permintaan (unit)**	
		GB	**SO**
juli	2017	13800	18400
agustus	2017	13200	17600
september	2017	11900	16000

4.2. Pengolahan Data

4.2.1 Prosedur pembuatan produk

Prosedur pembuatan produk ini didapatkan dari hasil wawancara dengan pengelola perusahaan dan juga pengamatan di lantai produksi, sehingga direkapitulasi sebagai berikut:

1. Berikut merupakan langkah-langkah prosedur pembuatan *family* GB:
    a. Pengecekan bahan baku karet
    b. Pemotongan bahan baku karet
    c. Bahan baku diproses menggunakan mesin extrude
    d. Waktu menggunakan mesin pres
    e. Pembersihan dan melubangi (finishing)
    f. pengecekan dan packing
2. Berikut merupakan langkah-langkah prosedur pembuatan *family* SO:
    a. menimbang bahan baku plastik
    b. pewarnaan bahan baku plastik
    c. mencetak menggunakan mesin *injection*
    d. pemeriksaan dan *packing*

4.2.2 Rekapitulasi ongkos

Ongkos ini yaitu berdasarkan data primer yang dihimpun hasil wawancara dengan pihak pengelola CV. Kiranyata Teknik dan direkapitulasi, sebagai berikut:

a. Tenaga kerja : 6 orang.
b. Jam kerja reguler : 8 jam/hari.
c. Ongkos produksi reguler yaitu Rp 492 untuk GB dan Rp 203 untuk SO didapat dari biaya bahan baku dan biaya overhead.
d. Ongkos produksi lembur yaitu Rp 542 untuk GB dan Rp 253 untuk SO biaya bahan baku dan biaya overhed.
e. *Inventory* awal : 12200 untuk GB dan 22200 untuk SO.
f. Ongkos simpan produk yaitu didapat dari biaya penerangan senilai Rp 47550 untuk lampu 45w dibagi dengan inventory produk, maka ongkos simpan yaitu Rp 3,89/unit untuk GB dan Rp 2,14/unit untuk SO.
g. Harga *item* per 1 unit didapat dari biaya bahan baku Rp 424 untuk GB7, Rp 360 untuk GB6, Rp 128 untuk SO3 dan Rp 79 untuk SO9.
h. *Safetystok* berdasarkan 10% dari rata-rata permintaan konsumen 2302/bulan unit untuk Gb dan 3027/bulan untuk SO.
i. Produk setup *cost* menyiapkan mesin dan peralatan untuk dipergunakan dalam proses Rp 6250 untuk GB dan Rp 10101 untuk SO.
j. Harga bahan baku: Rubber Rp 31900/kg, Ring Rp 4200/kanban, bahan plastik Rp 27800/kg, pewarna plastik Rp 12000/kg.
k. Ongkos pesan timbul berdasarkan administrasi pembelian, sedangkan biaya transportasi dan lain-lain tidak ada karena sudah termasuk harga bahan baku berada di perusahaan. Maka biaya pesan yaitu Rubber Rp1200, Ring Rp 800, bahan plastik Rp 950, pewarna plastik Rp 450.
l. Ongkos simpan didapat dari biaya penerangan senilai Rp 47550 untuk lampu 45w dibagi dengan rata-rata persediaan bahan baku. Rubber Rp 1595/kg, Ring Rp 210, bahan plastik Rp 1390, pewarna plastik Rp 600

4.2.3. Waktu baku, , *operation process chart,* struktur produk dan *bill of materials*

Data waktu didapatkan dari hasil pengamatan di lantai produksi dan direkapitulasi ke dalam tabel untuk dilakukan perhitungan.

4.2.3.1. Menghitung waktu siklus

4.2.3.1.1. Menghitung waktu siklus *family* produk karet

1. Waktu siklus proses pengecekan bahan baku karet

Tabel 4.2. Perhitungan waktu pengecekan bahan baku karet

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	122”	118”	113”	119”	119”	114”	117,50”
2	114”	114”	118”	122”	118”	116”	117,00”
3	116”	113”	114”	113”	114”	113”	113,83”
4	113”	120”	114”	114”	114”	118”	115,50”
5	114”	109”	113”	113”	116”	120”	114,17”
$\sum\bar{X}$							578,00”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{578}{5} = 115{,}67$$

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(122-115{,}67)^2 + ... + (120-115{,}67)^2}{30}} = 2{,}94$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{2{,}94}{\sqrt{5}} = 1{,}22$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1-0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

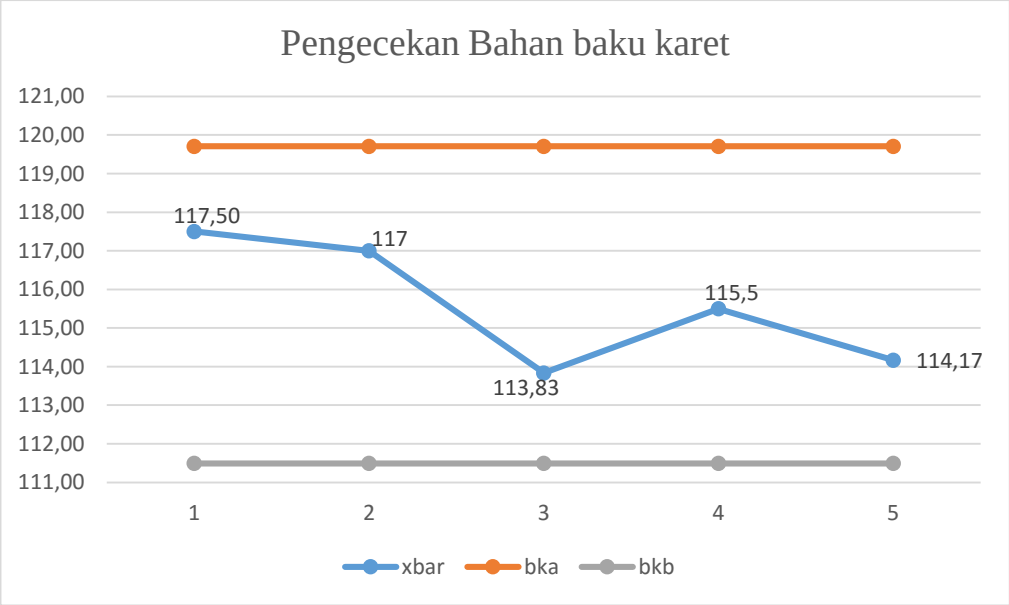
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka $Z_t = 1{,}96$

e. Uji keseragaman data menggunakan persaman 2.5 dan 2.6

BKA = 115,67 + (3 x 1,22) = 11,932

BKB = 115,67 - (3 x 1,22) = 111,01

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.1. keseragaman data waktu proses pengecekan bahan karet

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05} \frac{\sqrt{30(122^2 + \ldots + 120^2) - (122 + \ldots + 120)^2}}{(122 + \ldots + 120)} \right]^2 = 1{,}078$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$WS = \frac{3468}{30} = 115{,}67$ detik

2. Waktu siklus proses pemotongan bahan baku karet

Tabel 4.3. Perhitungan waktu pemotongan bahan baku karet

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	1,86”	1,83”	1,70”	1,81”	1,93”	1,73”	1,81”
2	1,73”	1,84”	1,81”	1,86”	1,79”	1,86”	1,81”
3	1,98”	1,86”	1,83”	1,91”	1,76”	1,81”	1,86”
4	1,72”	1,91”	1,73”	1,93”	1,72”	1,73”	1,79”
5	1,72”	1,72”	1,70”	1,84”	1,81”	1,70”	1,75”
$\sum\bar{X}$							9,03”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{9,03}{5}$ = 1,81 detik

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,86-1,81)^2 + ... + (1,70-1,81)^2}{30}} = 0,08 \text{ detik}$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{0,08}{\sqrt{5}} = 0,03 \text{ detik}$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1-0,95}{2}\right] = 0,975$$

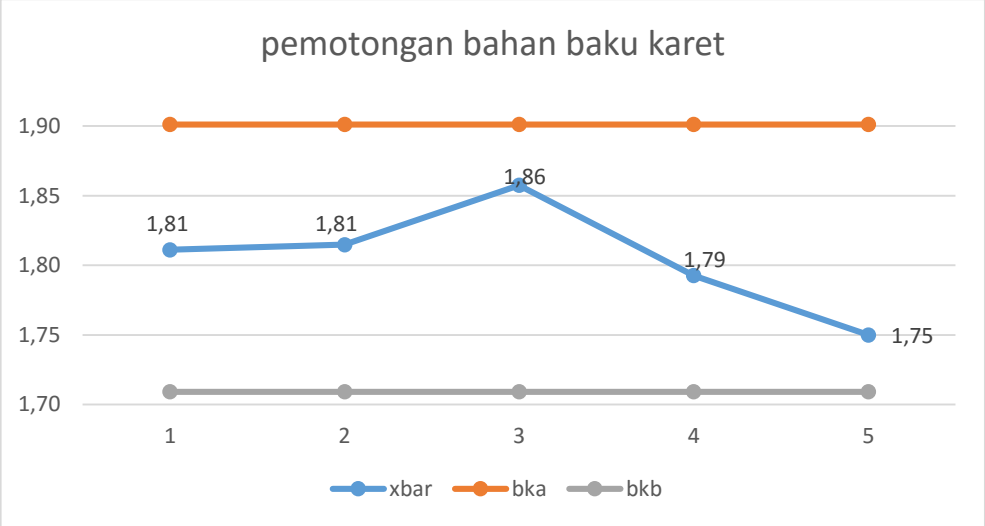
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka Z_t = 1,96

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dan 2.6.

BKA = 1,81 + (3 x 0,03) = 1,90

BKB = 1,81 - (3 x 0,03) = 1,71

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.2. keseragaman data waktu proses pemotongan bahan karet

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05} \frac{\sqrt{30(1{,}86^2 + \ldots + 1{,}70^2) - (1{,}86 + \ldots + 1{,}70)^2}}{(1{,}86 + \ldots + 1{,}70)} \right]^2 = 2{,}89$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$WS = \frac{54{,}18}{30} = 1{,}81$ detik

3. Waktu siklus proses menggunakan mesin *extrude*

Tabel 4.4. Perhitungan waktu menggunakan mesin *extrude*

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	4,04”	3,82”	4,02”	3,81”	3,92”	3,84”	3,91”
2	3,96”	3,91”	3,94”	3,94”	3,80”	3,80”	3,89”
3	4,02”	3,82”	3,84”	3,82”	3,96”	4,06”	3,92”
4	3,96”	3,94”	4,04”	3,82”	3,91”	3,82”	3,92”
5	3,83”	3,93”	3,91”	3,84”	3,84”	3,84”	3,87”
$\sum\bar{X}$							19,51”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{19{,}51}{5} = 3{,}90$ detik

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(4{,}04-3{,}90)^2 + ... + (3{,}84-3{,}90)^2}{30}} = 0{,}08$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{0{,}08}{\sqrt{5}} = 0{,}03$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1-0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

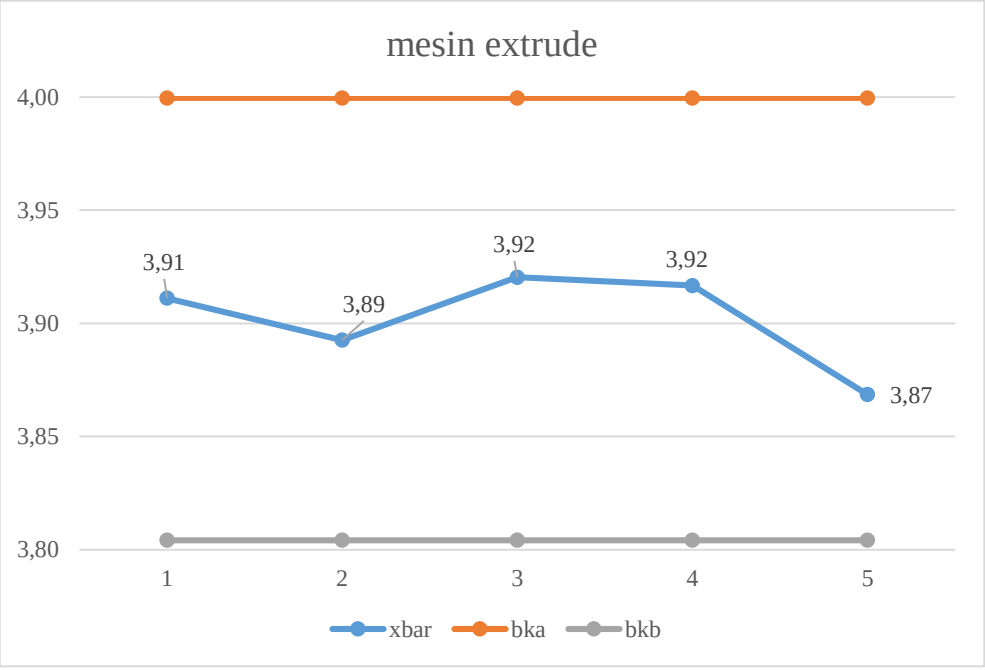
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka Z_t = 1,96

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dam 2.6

BKA = 3,90 + (3 x 0,03) = 4,00

BKB = 3,90 - (3 x 0,03) = 3,80

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.3. Keseragaman data waktu proses mesin *extrude*

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[1{,}96 \,/\, 0{,}05 \; \frac{\sqrt{30(4{,}04^2 + ... + 3{,}84^2) - (4{,}04 + ... + 3{,}84)^2}}{(4{,}04 + ... + 3{,}84)} \right]^2 = 0{,}64$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$WS = \frac{117{,}06}{30} = 3{,}90$ detik

4. Waktu siklus proses menggunakan mesin pres

Tabel 4.5. Perhitungan waktu menggunakan mesin pres

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	2,79”	2,93”	2,92”	2,93”	2,80”	2,87”	2,87”
2	2,97”	2,97”	2,83”	2,83”	2,82”	3,11”	2,92”
3	2,91”	2,93”	3,06”	2,92”	2,97”	2,93”	2,95”
4	3,12”	3,03”	3,12”	2,92”	2,82”	2,83”	2,98”
5	2,91”	2,83”	2,96”	2,86”	3,04”	2,87”	2,91”
$\sum\bar{X}$							14,64”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{14{,}64}{5} = 2{,}93$ detik

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2{,}79 - 2{,}93)^2 + ... + (2{,}87 - 2{,}93)^2}{30}} = 0{,}09$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{0{,}09}{\sqrt{5}} = 0{,}04$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan β = 95% menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

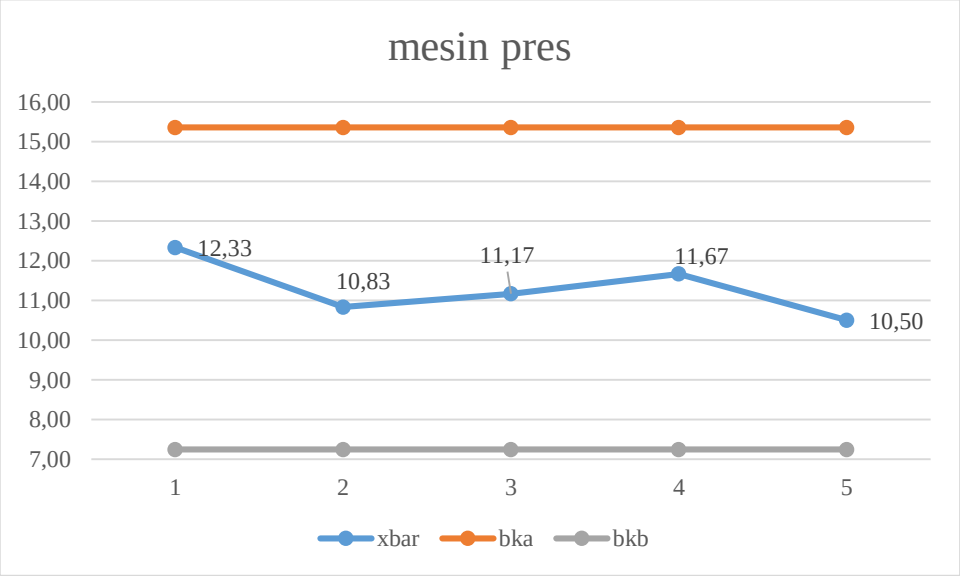
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka Z_t = 1,96

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dam 2.6.

BKA = 2,93 + (3 x 0,04) = 3,04

BKB = 2,93 - (3 x 0,04) = 2,81

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.4. Keseragaman data waktu proses mesin pres

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[1{,}96 \,/\, 0{,}05 \; \frac{\sqrt{30(2{,}79^2 + \ldots + 2{,}87^2) - (2{,}79 + \ldots + 2{,}87)^2}}{(2{,}79 + \ldots + 2{,}87)}\right]^2 = 1{,}57$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$$WS = \frac{87{,}82}{30} = 2{,}93 \text{ detik}$$

5. Waktu siklus proses pembersihan dan melubangi (*finishing*)

Tabel 4.6. Perhitungan waktu pembersihan dan melubangi (*finishing*)

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	15”	13”	13”	11”	11”	11”	12,33”
2	20”	7”	10”	8”	12”	8”	10,83”
3	10”	13”	15”	11”	8”	10”	11,17”
4	11”	9”	8”	20”	11”	11”	11,67”
5	8”	7”	12”	15”	13”	8”	10,50”
$\sum\bar{X}$							56,50”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{56,50}{5} = 11,30$ detik

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(15 - 11,30)^2 + ... + (8 - 11,30)^2}{30}} = 3,26$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{3,26}{\sqrt{5}} = 1,35$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0,95}{2}\right] = 0,975$$

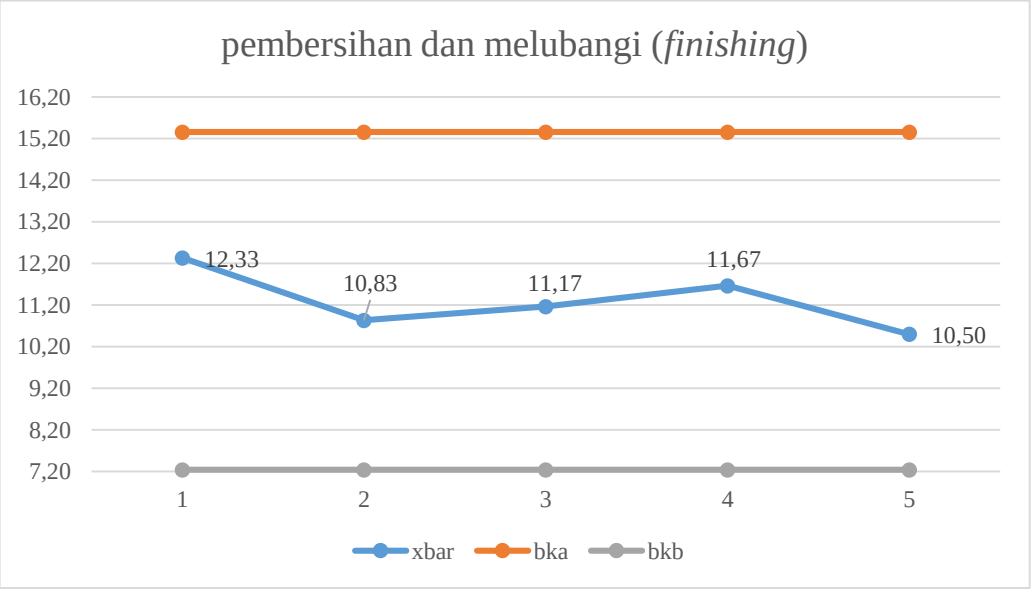
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka $Z_t = 1,96$

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5 dan 2.6.

BKA = 11,30 + (3 x 1,35) = 15,36

BKB = 11,30 - (3 x 1,35) = 7,24

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.5. keseragaman data waktu proses *finishing*

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05} \frac{\sqrt{30(15^2 + \ldots + 8^2) - (15 + \ldots + 8)^2}}{(15 + \ldots + 8)} \right]^2 = 1{,}41$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$$WS = \frac{339}{30} = 11{,}30 \text{ detik}$$

6. Waktu siklus proses pengecekan dan *packing*

Tabel 4.7. Perhitungan waktu pengecekan dan *packing*

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	6”	5”	5”	4”	5”	5”	5,00”
2	5”	4”	6”	8”	7”	7”	6,17”
3	5”	6”	5”	5”	6”	6”	5,50”
4	6”	8”	7”	5”	5”	5”	6,00”
5	8”	8”	7”	7”	6”	8”	7,33”
$\sum\bar{X}$							30,00”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{30{,}00}{5} = 6{,}00$$

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(6 - 6{,}07)^2 + ... + (8 - 6{,}07)^2}{30}} = 1{,}21$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{1{,}21}{\sqrt{5}} = 0{,}50$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka Z_t = 1,96

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dan 2.6.

BKA = 6,00 + (3 x 0,50) = 7,51

BKB = 6,00- (3 x 0,50) = 4,49

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.6. Keseragaman data pengecekan dan *packing*

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05} \frac{\sqrt{30(6^2 + ... + 8^2) - (6 + ... + 8)^2}}{(6 + ... + 8)} \right]^2 = 0{,}69$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$$WS = \frac{180}{30} = 6{,}00 \text{ detik}$$

Waktu siklus total = 115,67 + 1,81 +3,90 + 2,93 + 11,30 + 6,00 = 141,60

4.2.3.1.2 Menghitung waktu siklus *family* produk plastik

1. Waktu siklus proses menimbang bahan plastik

Tabel 4.8. Perhitungan waktu menimbang bahan plsatik

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	15”	15”	20”	16”	15”	18”	16,50”
2	17”	16”	16”	20”	17”	20”	17,67”
3	18”	17”	15”	20”	15”	17”	17,00”
4	17”	16”	17”	17”	18”	18”	17,17”
5	22”	19”	17”	18”	20”	15”	18,50”
$\sum\bar{X}$							86,83”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{86{,}83}{5} = 17{,}37$$

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(15 - 17{,}37)^2 + ... + (15 - 17{,}37)^2}{30}} = 1{,}85$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{1{,}85}{\sqrt{5}} = 0{,}77$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan β = 95% menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

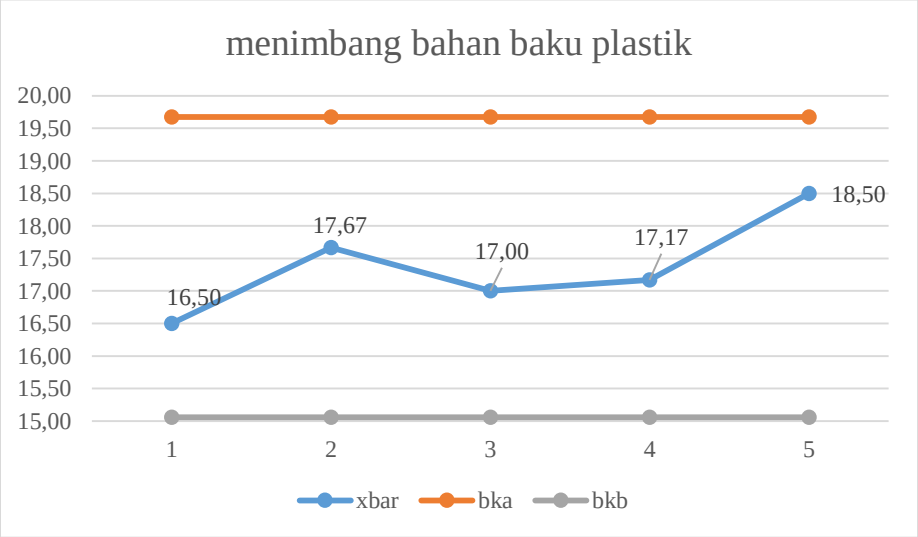
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka Z_t = 1,96

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dan 2.6.

BKA = 17,37 + (3 x 0,77) = 19,67

BKB = 17,37 - (3 x 0,77) = 15,06

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.7. keseragaman data waktu proses menimbang bahan plsatik

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05}\,\frac{\sqrt{30(15^2 + \ldots + 15^2) - (15 + \ldots + 15)^2}}{(15 + \ldots + 15)}\right]^2 = 17{,}49$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

WS = $\frac{521}{30}$ = 17,37 detik

2. Waktu siklus proses pewarnaan bahan baku plastik

Tabel 4.9. Perhitungan waktu pewarnaan bahan baku plastik

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	2,64”	2,66”	2,66”	2,65”	2,63”	2,67”	2,65”
2	2,61”	2,65”	2,67”	2,65”	2,62”	2,65”	2,64”
3	2,66”	2,63”	2,63”	2,63”	2,66”	2,63”	2,64”
4	2,62”	2,65”	2,62”	2,64”	2,64”	2,64”	2,63”
5	2,65”	2,62”	2,64”	2,63”	2,65”	2,65”	2,64”
$\sum\bar{X}$							13,20”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{13,20}{5} = 2,64$

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2,64 - 2,64)^2 + ... + (2,65 - 2,64)^2}{30}} = 0,02$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{0,02}{\sqrt{5}} = 0,01$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0,95}{2}\right] = 0,975$$

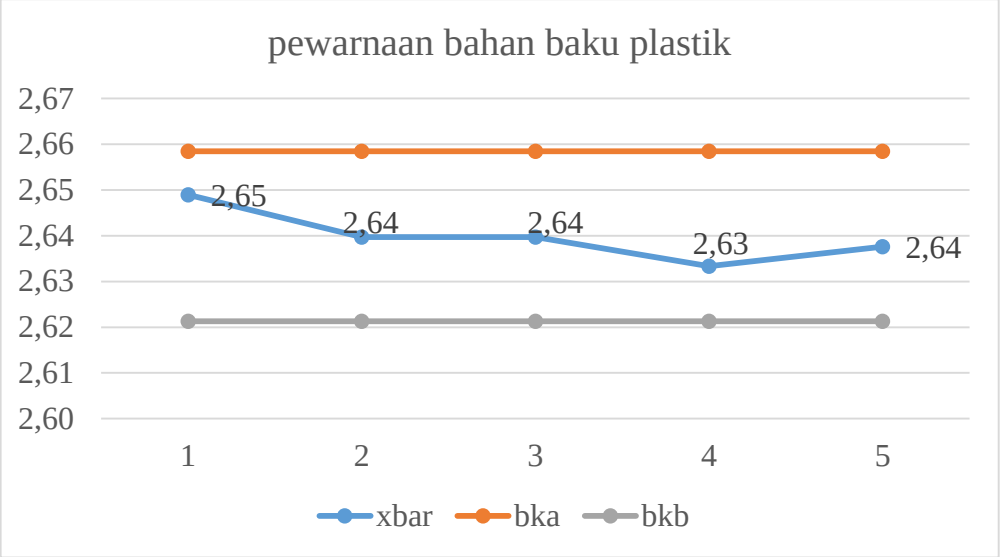
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka $Z_t = 1,96$

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dan 2.6

BKA = 2,64 + (3 x 0,01) = 2,66

BKB = 2,64 - (3 x 0,01) = 2,62

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.8. Keseragaman data waktu proses pewarnaan bahan baku plastik

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[{}^{1,96}\!/_{0,05} \frac{\sqrt{30(2,64^2 + \ldots + 2,65^2) - (2,64 + \ldots + 2,65)^2}}{(2,64 + \ldots + 2,65)} \right]^2 = 0,051$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$WS = \frac{79,20}{30} = 2,64$ detik

3. Waktu siklus proses mencetak menggunakan mesin *injection*

Tabel 4.10 Perhitungan waktu mencetak menggunakan mesin *injection*

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	33”	33”	34”	34”	33”	36”	33,83”
2	30”	32”	33”	33”	31”	35”	32,33”
3	36”	35”	32”	32”	30”	33”	33,00”
4	32”	33”	33”	34”	32”	32”	32,67”
5	33”	36”	36”	30”	33”	31”	33,17”
$\sum\bar{X}$							165”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{165}{5} = 33$ detik

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(33-33)^2 + ... + (31-33)^2}{30}} = 1{,}71$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{1{,}71}{\sqrt{5}} = 0{,}71$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan $\beta = 95\%$ menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

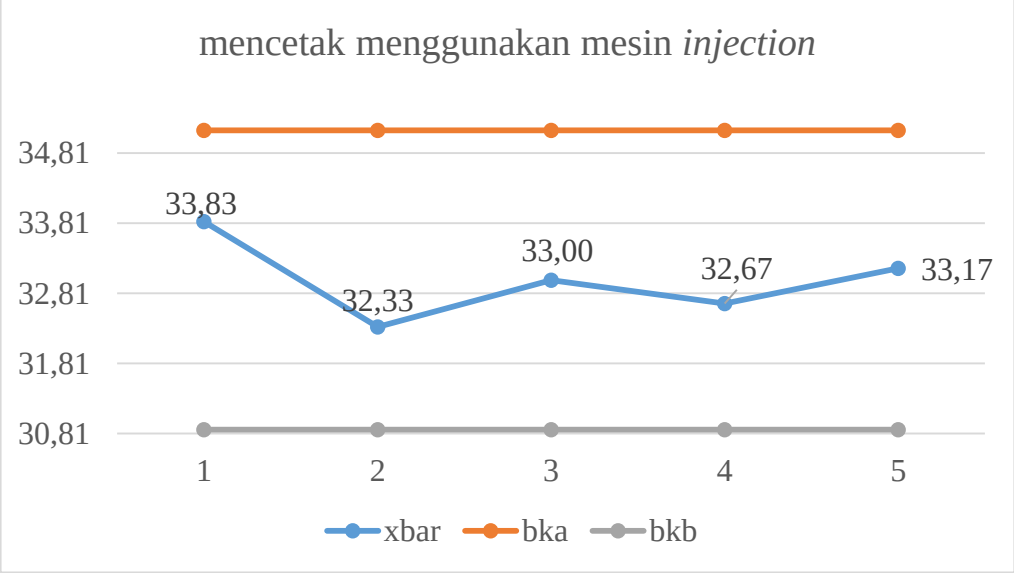
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka $Z_t = 1{,}96$

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dan 2.6.

BKA = 33 + (3 x 0,71) = 35,13

BKB = 33 - (3 x 0,71) = 30,87

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.9. Keseragaman data waktu proses mencetak mesin *injection*

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05} \frac{\sqrt{30(33^2 + ... + 31^2) - (33 + ... + 31)^2}}{(33 + ... + 31)} \right]^2 = 4{,}14$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$WS = \frac{990}{30} = 33$ detik

4. Waktu siklus proses pemeriksaan dan *packing*

Tabel 4.11. Perhitungan waktu pemeriksaan dan *packing*

K / N	1	2	3	4	5	6	$\bar{X}$
1	3”	3”	3”	3”	4”	3”	3,17”
2	4”	5”	3”	4”	5”	4”	4,17”
3	4”	3”	4”	3”	3”	3”	3,33”
4	3”	3”	3”	4”	3”	4”	3,33”
5	3”	4”	4”	4”	3”	3”	3,50”
$\sum\bar{X}$							17,50”

a. Menghitung harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.1.

$\bar{\bar{X}} = \frac{17{,}50}{5} = 3{,}50$ detik

b. Menghitung standar deviasi menggunakan persamaan 2.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(3 - 3{,}50)^2 + ... + (3 - 3{,}50)^2}{30}} = 0{,}62$$

c. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup menggunakan persamaan 2.3.

$$\sigma_X = \frac{0{,}62}{\sqrt{5}} = 0{,}26$$

d. Menghitung nilai Z_t dengan β = 95% menggunakan persamaan 2.4.

$$Z_t = 1 - \left[\frac{1 - 0{,}95}{2}\right] = 0{,}975$$

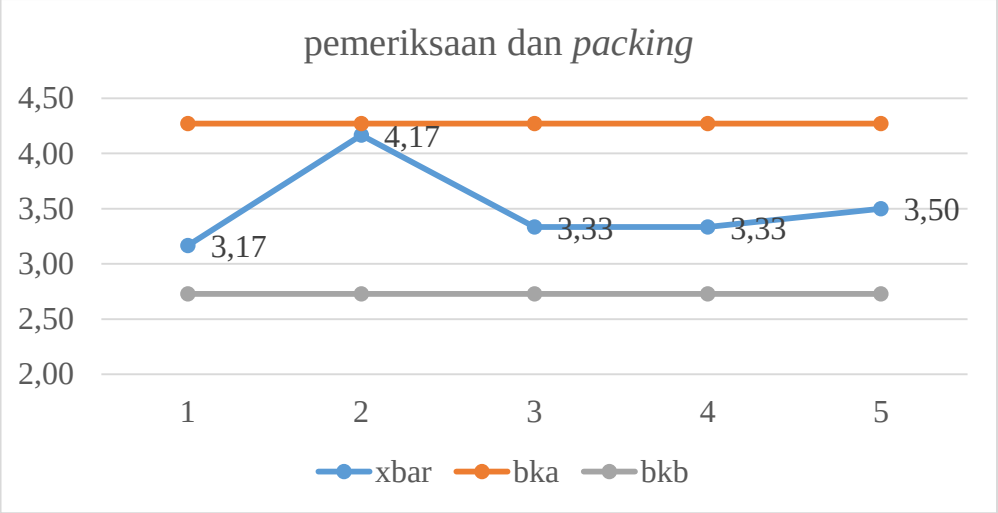
Berdasarkan tabel distribusi normal, nilai yang paling mendekati untuk harga Z = 0,975 adalah 1,96, maka Z_t = 1,96

e. Uji keseragaman data menggunakan persamaan 2.5. dan 2.6.

BKA = 3,50 + (3 x 0,26) = 4,27

BKB = 3,50 - (3 x 0,26) = 2,73

f. Peta uji kontrol keseragaman data



Gambar 4.10. Keseragaman data waktu proses pemeriksaan dan *packing*

g. Uji kecukupan data menggunakan persamaan 2.7.

$$N' = \left[\frac{1{,}96}{0{,}05}\,\frac{\sqrt{30(3^2 + \ldots + 3^2) - (3 + \ldots + 3)^2}}{3 + \ldots + 3)}\right]^2 = 0{,}20$$

h. Menghitung waktu siklus menggunakan persamaan 2.8.

$$WS = \frac{105}{30} = 3{,}5 \text{ detik}$$

Waktu siklus total

WS total = 17,37 + 2,64 + 33, + 3,50 = 56,61 detik

4.2.3.2 Menghitung waktu baku

4.2.3.2.1 Menghitung waktu baku *family* produk karet

Nilai penyesuaian dan *allowance* didapatkan dari sudut pandang peneliti melihat kondisi dilapangan dan disesuaikan dengan parameter menurut *westinghouse* pada tabel 2.1 dan 2.2.

a. Menghitung waktu normal

Tabel 4.12 merupakan penyesuaian menurut cara *westinghouse* menggunakan persamaan 2.9.

Tabel 4.12. Tabel penyesuaian *westinghouse*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Fair	E1	-0,05
Usaha	Good	C2	0,02
Kondisi Kerja	Good	C	0,02
Konsisten	Poor	F	-0,02
∑			-0,03

Jadi P = 1 + (-0,03) = 0,97

Wn = 141,60 x 0,97 = 137,35 detik

b. Menghitung waktu baku

Tabel 4.13 merupakan tabel *allowance*

Tabel 4.13. Tabel *allowance*

Allowence	**Nilai**
Tenaga yang dikeluarkan	6
Sikap kerja	2
Gerakan kerja	2
Kelelahan mata	2
Keadaan suhu tempat kerja	8
Keadaan atmosfer	1
Keadaan lingkungan	1
Allowance (Operator Pria)	1
Hambatan tak terhindarkan	1
Total *Allowamce*	24

Sehingga didapatkan hasil menggunakan persamaan 2.10. sebagai berikut :

Wb = 137,35 + (137,35 x 0,24) = 170,32 detik

4.2.3.2.2 Menghitung waktu baku *family* produk plastik

a. Menghitung waktu normal

Tabel 4.14 merupakan penyesuaian menurut cara *westinghouse* menggunakan persamaan 2.9.

Tabel 4.14. Tabel penyesuaian *westinghouse*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Fair	E1	-0,05
Usaha	Good	C2	0,02
Kondisi Kerja	Good	C	0,02
Konsisten	Poor	F	-0,02
∑			-0,03

Jadi P = 1 + (-0,03) = 0,97

Wn = 56,51 x 0,97 = 54,81 detik

b. Menghitung waktu baku

Tabel 4.15 merupakan tabel *allowance*

Tabel 4.15. Tabel *alowance*

Allowence	Nilai
Tenaga yang dikeluarkan	6
Sikap kerja	2
Gerakan kerja	2
Kelelahan mata	2
Keadaan suhu tempat kerja	8
Keadaan atmosfer	1
Keadaan lingkungan	1
Allowance (Operator Pria)	1
Hambatan tak terhindarkan	1
Total *Allowamce*	25

Sehingga didapatkan hasil menggunakan persamaan 2.10. sebagai berikut:

Wb = 54,81 + (54,81 x 0,25) = 68,51 detik

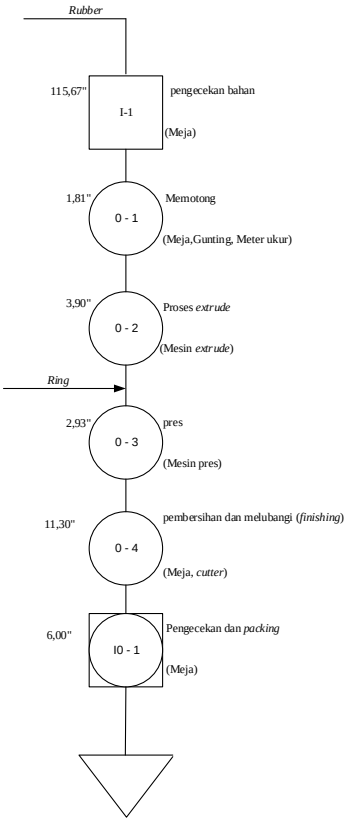
4.2.3.3 *Operation process chart*

Operation process chart dari *family* produk karet dapat dilihat pada Gambar 4.11 sebagai berikut:

PETA PROSES OPERASI

Nama Obyek	: GB (*family* produk karet)
Nomor Peta	: 1
Dipetakan Oleh	: Eko Adhitya Warman
Tanggal Dipetakan	: 3 Mei 2017

Sekarang [√] Usulan [ ]



Ringkasan

Kegiatan	Jumlah	Waktu (detik)
Operasi	4	19,93"
Pemeriksaan	1	115,67"
Aktivitas gabungan	1	6,00"
Total	6	141,6"

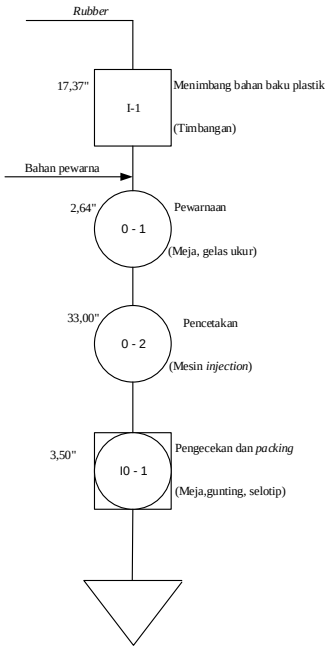
Gambar 4.11. *Operation process chart* dari *family* produk karet

Operation process chart dari *family* produk plastik dapat dilihat pada Gambar 4.12 sebagai berikut:

PETA PROSES OPERASI

Nama Obyek	: SO (*family* produk plastik)
Nomor Peta	: 2
Dipetakan Oleh	: Eko Adhitya Warman
Tanggal Dipetakan	: 3 Mei 2017

Sekarang [√] Usulan [ ]



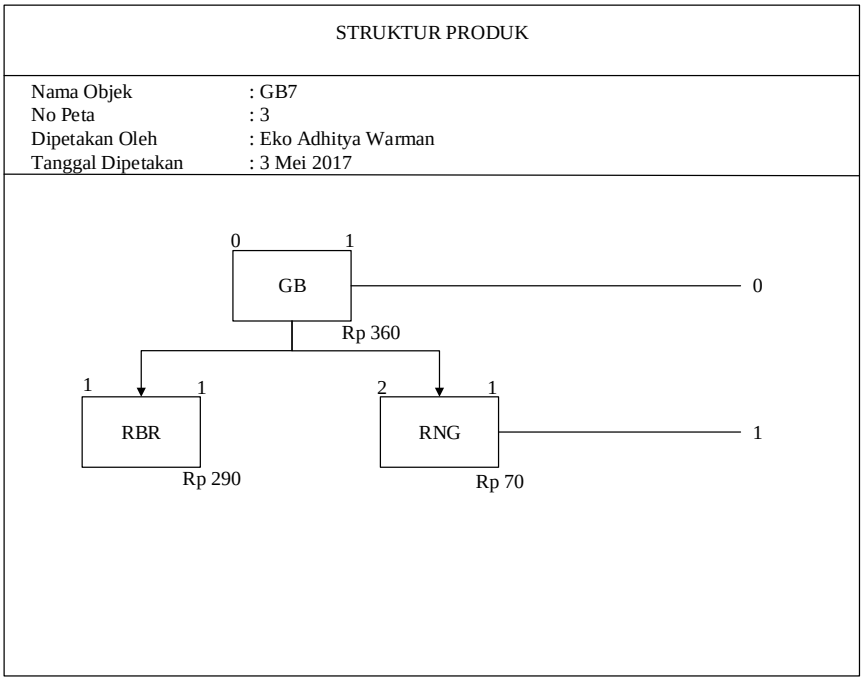
Ringkasan

Kegiatan	Jumlah	Waktu (detik)
Operasi	2	35,64"
Pemeriksaan	1	13,37"
Aktivitas gabungan	1	3,50"
Total	4	56,51"

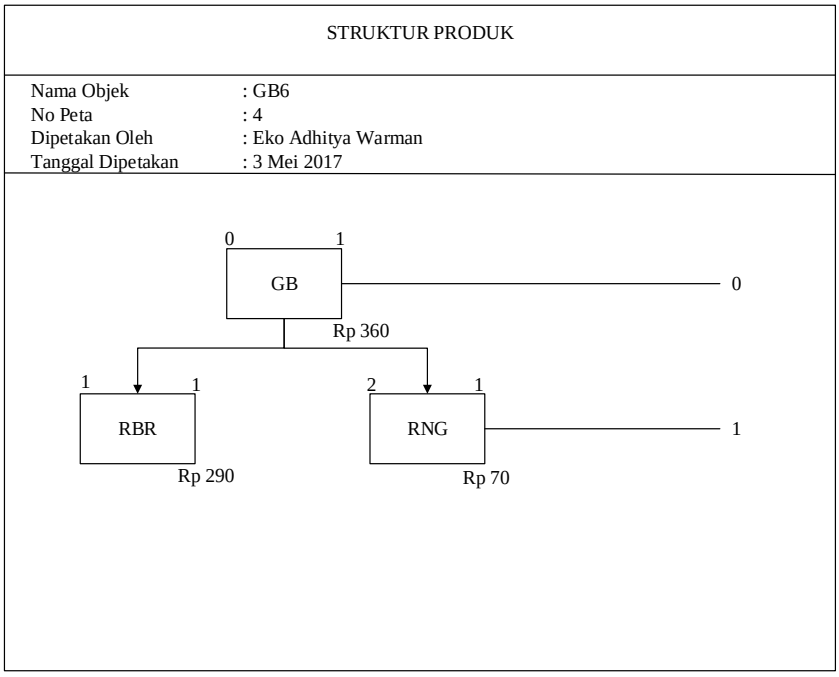
Gambar 4.12. *Operation process chart* dari *family* produk plastik

4.2.3.4 Struktur produk

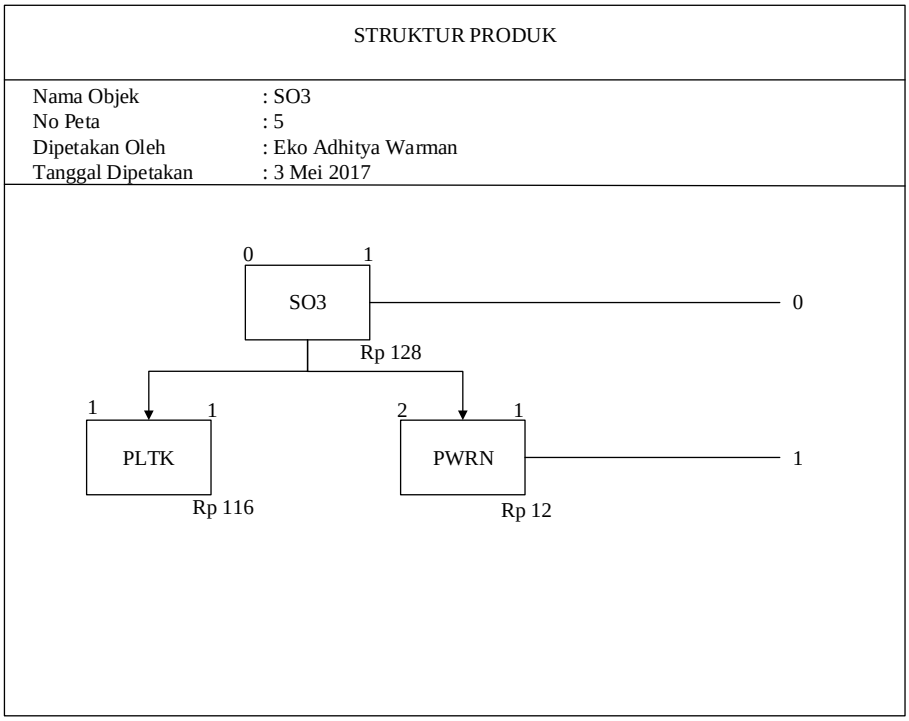
Sturktur produk untuk masing-masing produk dapat dilihat pada gambar 4.13. gambar 4.14. gambar 4.15. dan gambar 4.16 sebagai berikut



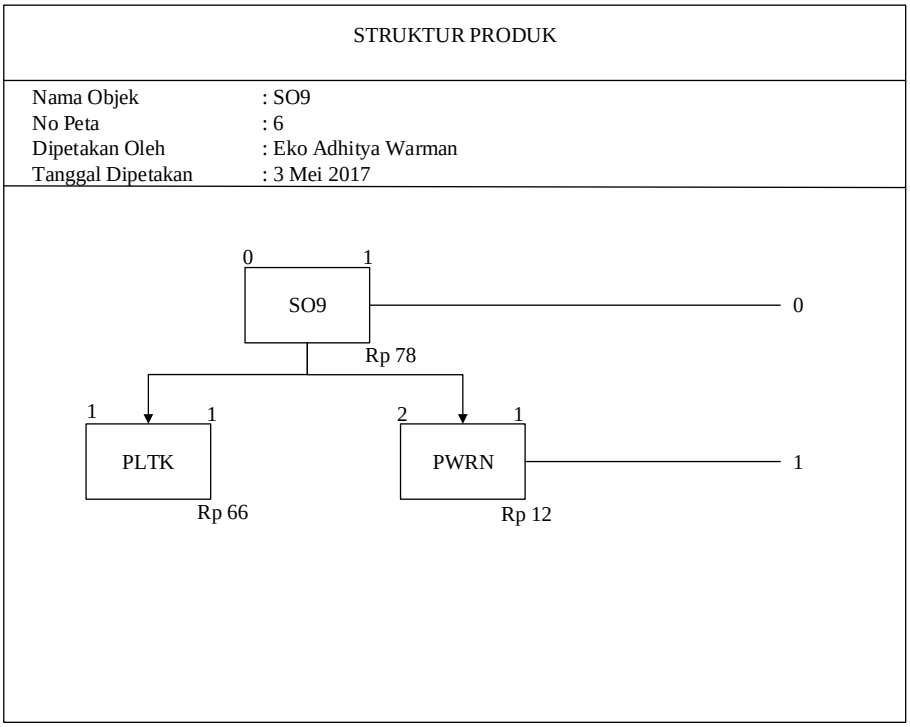
Gambar 4.13. Struktur produk GB7



Gambar 4.14. Struktur produk GB6



Gambar 4.15. Struktur produk SO3



Gambar 4.16. Struktur produk SO9

4.2.3.5 *Bill of materials*

Tabel berikut ini merupakan *bill of material* yang dibuat berdasarkan struktur produk dan *operation process chart*.

Tabel 4.16. *Bill of materials* GB7

No	*Level*	Deskripsi	Kode	*Qty*	BOM / UOM
0	0	Hasil rakitan Rubber (RBR) dengan Ring (RNG)	GB7	1 unit	*Each*
1	1	Bahan baku karet atau rubber	RBR	11,11 gram	*Each*
2	.2	Ring merupakan lingkaran cincin metal	RNG	1 unit	*Each*

Tabel 4.17. *Bill of materials* GB6

No	*Level*	Deskripsi	Kode	*Qty*	BOM / UOM
0	0	Hasil rakitan Rubber (RBR) dengan Ring (RNG)	GB6	1 unit	*Each*
1	1	Bahan baku karet atau rubber	RBR	9,09 gram	*Each*
2	.2	Ring merupakan lingkaran cincin metal	RNG	1 unit	*Each*

Tabel 4.18. *Bill of materials* SO3

No	*Level*	Deskripsi	Kode	*Qty*	BOM / UOM
0	0	Hasil rakitan bahan plastik (PLTK) dengan pewarna plastik (PWRN)	SO3	1	*Each*
1	1	Bahan baku plastik	PLTK	4,25 gram	*Each*
2	.2	Pewarna plastik	PWRN	1,06 gram	*Each*

Tabel 4.19. *Bill of materials* SO9

No	*Level*	Deskripsi	Kode	*Qty*	BOM / UOM
0	0	Hasil rakitan bahan plastik (PLTK) dengan pewarna plastik (PWRN)	SO9	1	*Each*
1	1	Bahan baku plastik	PLTK	2,38 gram	*Each*
2	.2	Pewarna plastik	PWRN	0,59 gram	*Each*