

5 . PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

5.1. Efisiensi Siklus Material

Pengolahannya dilakukan berdasarkan efisiensi teknis dan efisiensi ekonomisnya.

5.1.1. Efisiensi Teknis Siklus Material

Perhitungan efisiensi ini digunakan dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah bahan baku original yang terkandung dalam produk jadi}}{\text{Jumlah bahan baku original yang dimasukkan ke dalam proses}}$$

Data-data yang digunakan dalam perhitungan efisiensi teknis :

- Jumlah bahan baku yang digunakan atau dimasukkan dalam proses.

Data-data mengenai jumlah yang digunakan dalam proses diperoleh dari pihak perusahaan pada bagian penyimpanan bahan baku. Data tentang jumlah bahan baku yang digunakan dalam proses produksi selama tiga periode dapat dibaca pada tabel-tabel di bawah ini. Oleh karena terdapat satuan yang berbeda untuk bahan baku maka dilakukan pengelompokan berdasarkan satuan tersebut:

Tabel 5.1

Jumlah Bahan Baku yang Dimasukkan dalam Proses (Kg)

| Bahan Baku | Periode 1 (Kg) | Periode 2 (Kg) | Periode 3 (Kg) |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Batang Asalan | 23,2 | 32,25 | 25 |
| Lambang Asalan | 60,5 | 82,5 | 70 |
| Core UMB Kls B | 175 | 248,125 | 194,25 |
| UMB Belah Kls B | 24,25 | 33,145 | 28 |
| Kulit Sanded | 16,75 | 23,274 | 20 |
| TOTAL | 299,7 | 419,294 | 337,25 |

Tabel 5.2
Jumlah Bahan Baku yang Dimasukkan dalam Proses (m³)

| Bahan Baku | Periode 1 (m ³) | Periode 2 (m ³) | Periode 3 (m ³) |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Meranti Papan | 1459,04 x10 ³ | 2072,5 x 10 ³ | 1658 x10 ⁻³ |
| Merani Balok | 871,2 x10 ³ | 1237,5 x10 ³ | 990 x10 ³ |
| Busa Sandaran | 17,55 x 10 ³ | 26,325 x 10 ³ | 17,55 x 10 ³ |
| TOTAL | 2347,79 x10³ | 3336,325 x10³ | 2665,55 x 10³ |

Tabel 5.3
Jumlah Bahan Baku yang Dimasukkan dalam Proses (BDL)

| Bahan Baku | Periode 1 (BDL) | Periode 2 (BDL) | Periode 3(BDL) |
|------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Karet Ban | 50 | 75 | 58 |

Tabel 5.4.
Jumlah Bahan Baku yang Dimasukkan dalam proses (Ltr)

| Bahan Baku | Periode I (Ltr) | Periode II (Ltr) | Periode III (Ltr) |
|--------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Glaze Brown | 31,68 | 45 | 36 |
| Slain | 7,04 | 10 | 8 |
| Minyak Tanah | 154,88 | 220 | 176 |
| NCSS | 98,56 | 140 | 112 |
| NC Clear | 54,56 | 77,5 | 62 |
| NC Thinner | 276,32 | 392,5 | 314 |
| TOTAL | 623,04 | 885 | 708 |

- Jumlah bahan baku original yang terkandung dalam produk jadi.

Data-data mengenai jumlah bahan original yang terkandung dalam produk jadi dapat kita peroleh pada *Bill OfMatenal* dimana terdapat jumlah kebutuhan bahan baku original yang terdapat dalam setiap produk. Untuk mendapatkan data

yang kita inginkan maka dilakukan perhitungan-perhitungan dari data yang diperoleh tersebut.

Untuk menghasilkan sebuah *Havana Dining Chair*, maka bahan-bahan original yang diperlukan adalah :

- Batang asalan
- Lambang asalan
- Meranti Papan
- Meranti Balok
- Busa Sandaran
- Karet Ban
- *Core UMB Kls B*
- *UMB Belah Kls B*
- Kulit Sanded

Terdapat juga bahan penunjangnya yakni:

- Glaze Brown*
- *Stain*
- Vlinaryak Tanah
- NC Sending Sealer*
- *NC Clear*
- NC Thinner*

Dimana untuk untuk menghasilkan sebuah produk tersebut dibutuhkan :

- Batang asalan : 0,12 kg
- Lambang asalan : 0,33 kg
- Meranti papan : $7,9365 \times 10^3 \text{ m}^3$
- Meranti balok : $3,9525 \times 10^3 \text{ m}^3$
- Busa Sandaran : $0,08775 \times 10^3 \text{ m}^3$
- Karet ban : 0,28 BDL
- *Core UMB Kls B* : 0,96 kg
- *UMBBelahKlsB*:0,13kg
- Kulit sanded : 0,09 kg

Untuk Penunjang:

| | |
|----------------------------|----------|
| - <i>Glaze Brown</i> | 0,18 Ltr |
| - <i>Stain</i> | 0,04 Ltr |
| - Minyak Tanah | 0,88 Ltr |
| - <i>NC Sending Sealer</i> | 0,56 Ltr |
| - <i>NCClear</i> | 0,31 Ltr |
| - <i>NC fhinner</i> | 1,57 Ltr |

Jumlah produk yang dihasilkan selama tiga periode pengamatan

Tabel 5.5

Jumlah Produksi *Havana*

| Periode | Total Produksi (unit) |
|---------|-----------------------|
| 1 | 176 |
| 2 | 250 |
| 3 | 200 |

Dari hasil pengamatan selama tiga periode selama proses produksi tingkat produk cacat adalah nol, beberapa faktor yang mempengaruhi hal ini oleh karena pada setiap bagian dalam proses produksi ini terdapat bagian *Quality Control* dimana tugas bagian ini untuk memeriksa apakah proses untuk produk sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan jika lolos maka proses ini dapat dilanjutkan untuk proses selanjutnya. Tetapi jika terdapat produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi maka hal ini dapat diperbaiki saat itu juga oleh karena tingkat kecacatan yang sering dihadapi tidak terlalu rumit, jika selesai diperbaiki maka dilanjutkan ke proses berikutnya.

Sedangkan jika terdapat kelebihan bahan baku sisa (*afalan*) dari proses produksi dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam proses *heating*.

Jadi perincian kebutuhan bahan baku yang terkandung dalam produk jadi selama periode pengamatan 1, 2 dan 3 dapat dilihat pada tabel-tabel di di bawah ini. Karena kebutuhan bahan baku yang digunakan terdiri dari beberapa satuan maka dibuat pengelompokan berdasarkan satuan tersebut.

Tabel 5.6
Bahan Baku yang Terkandung dalam Produk (Kg)

| Bahan Baku | Periode 1 (Kg) | Periode 2 (Kg) | Periode 3 (Kg) |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Batang Asalan | 21,12 | 30 | 24 |
| Lambang Asalan | 58,08 | 82,5 | 66 |
| Core UMB Kls B | 168,96 | 240 | 192 |
| UMB Belah Kls B | 22,88 | 32,5 | 26 |
| Kulit Sanded | 15,84 | 22,5 | 18 |
| TOTAL | 286,88 | 407,5 | 326 |

Tabel 5.7
Bahan Baku yang Terkandung dalam Produk (m³)

| Bahan Baku | Periode 1 (m) | Periode 2 (m ^J) | Periode 3 (m ³) |
|---------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Meranti Papan | 1396,824x10 ^o | 1984,125 x10 ^{"3} | 1587 x10 ^{"3} |
| Merani Balok | 695,64 x 10 ^J | 988,125 x 10 ³ | 790,5 x 10 ^J |
| Busa Sandaran | 15,444x10 ["] | 21,938 x 10 [?] | 17,55 x10 ^{-J} |
| TOTAL | 2107,908x10["] | 2994,138 x10^{"3} | 2395,05 x 10^{"3} |

Tabel 5.8
Bahan Baku yang Terkandung dalam Produk (BDL)

| Bahan Baku | Periode 1 (BDL) | Periode 2 (BDL) | Periode 3(BDL) |
|------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Karet Ban | 49,28 | 70 | 56 |

Tabel 5.9
Jumlah Bahan Baku Terkandung dalam Produk (Ltr)

| Bahan Baku | Periode 1 (Ltr) | Periode II (Ltr) | Periode III (Ltr) |
|--------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Glaze Brown | 31,68 | 45 | 36 |
| Stain | 7,04 | 10 | 8 |
| Minyak Tanah | 154,88 | 220 | 176 |
| NCSS | 98,56 | 140 | 112 |
| NC Clear | 54,56 | 77,5 | 62 |
| NC Thinner | 276,32 | 392,5 | 314 |
| TOTAL | 623,04 | 885 | 708 |

Jadi perbandingan siklus material untuk periode 1, 2 dan 3 adalah

Tabel 5.10
Perbandingan Siklus Materiat Berdasarkan Satuan

| Periode | Perbandingan ditinjau dari Kg(%) | Perbandingan ditinjau dari m ³ (%) | Perbandingan ditinjau dari BDL (%) | Perbandingan ditinjau dari Ltr (%) |
|---------|----------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 95,722 | 89,783 | 99,56 | 100 |
| 2 | 97,187 | 89,745 | 93,33 | 100 |
| 3 | 96,67 | 89,852 | 96,55 | 100 |

Contoh perhitungan perbandingan :

Untuk perbandingan Kg periode 1 diperoleh dari

$$\frac{286,88 \text{ kg}}{299,7 \text{ kg}} \times 100\% = 95,722\%$$

Efisiensi teknis siklus material per periode yang diinginkan adalah rata-rata dari efisiensi yang diperoleh di atas, sehingga diperoleh :

Tabel5.11
Efisiensi Teknis Siklus Material

| Periode | Efisiensi (%) |
|---------|---------------|
| 1 | 96,266 |
| 2 | 95.066 |
| 3 | 95,768 |

Contoh perhitungan periode 1 :

$$\frac{95,722 + 89,783 + 99,56 + 100}{4} = 96,266$$

5.1.2. Efisiensi Ekonomis Siklus Material

Dihitung dengan menggunakan :

$$\frac{(\text{Biaya tambahan untuk material karena nilai konversi aktual} + \text{biaya untuk mengupgrade bahan yang tidak digunakan dalam proses})}{(\text{Nilai material yang benar-benar dimasukkan dalam produk} + \text{nilai material yang termasuk produk sampingan})}$$

Batasan-batasan yang patut dipahami adalah :

- Biaya tambahan untuk material karena tingkat konversi aktual = biaya total material x tingkat material yang tidak digunakan.
- Nilai material yang termasuk dalam produk = biaya total material x tingkat konversi aktual.

Sedangkan jumlah produk yang dihasilkan selama periode pengamatan :

- Periode 1 adalah 176
- Periode 2 adalah 250
- Periode 3 adalah 200

Total biaya material yang digunakan selama periode pengamatan dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini:

Periode 1

Tabel 5.12
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan untuk Kg

| Periode | Material | Kebutuhan (Kg) | Harga (Rp/Kg) | Total Biaya (Rp) |
|---------|-----------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 1 | Batang Asalan | 21,12 | 3850 | 81312 |
| | Lambang Asalan | 58,08 | 3850 | 223608 |
| | Core UMB Kls B | 168,96 | 15950 | 2694912 |
| | UMB Belah Kls B | 22,88 | 13200 | 302016 |
| | Kulit Sanded | 15,84 | 18700 | 296208 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Tabel 5.13
Biaya Bahan Baku yang Digunakan Untuk m³

| Periode | Material | Kebutuhan (m ³) | Harga (Rp/m ³) | Total Biaya (Rp) |
|---------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 | Meranti Papan | 1396,824 x 10 ⁻³ | 770000 | 1075554,48 |
| | Meranti Balok | 695,64 x 10 ⁻³ | 726000 | 505034,64 |
| | Busa Sandaran | 15,444 x 10 ⁻³ | 6017000 | 92926,548 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Tabel 5.14
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan Untuk BDL

| Periode | Material | Kebutuhan (BDL) | Harga (Rp/BDL) | Total Biaya |
|---------|-----------|--------------------|-------------------|----------------|
| 1 | Karet Ban | 49,28 | 4400 | 216832 |

Tabel 5.15
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan Untuk Liter

| Periode | Material | Kebutuhan (Ltr) | Harga (Rp/Ltr) | Total Biaya (Rp) |
|---------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 1 | <i>Glaze Brown</i> | 31,68 | 28625 | 906840 |
| | <i>Stain</i> | 7,04 | 32109 | 226047,36 |
| | M. Tanah | 154,88 | 600 | 92928 |
| | <i>NCSS</i> | 98,56 | 18596 | 1832821,76 |
| | <i>NC Clear</i> | 54,56 | 19635 | 1071285,6 |
| | <i>NC Thinner</i> | 276,32 | 6930 | 1914897,6 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Jadi total biaya bahan baku untuk periode 1 adalah :

$$\begin{aligned} & \text{Rp.}3598056 + \text{Rp } 1673515,668+ \text{Rp } 216832 + \text{Rp. } 6044847,32 \\ & = \text{Rp } 11533250,99.- \end{aligned}$$

Perioa'e 2

Tabel 5A6
Biaya Bahau Baku Yang Digunakan untuk Kg

| Periode | Material | Kebutuhan (Kg) | Harga (Rp/Kg) | Total Biaya (Rp) |
|---------|-----------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 2 | Batang Asalan | 30 | 3850 | 115500 |
| | Lambang Asalan | 82,5 | 3850 | 317625 |
| | <i>Core UMB Kls B</i> | 240 | 15950 | 3828000 |
| | UMB Belah Kls B | 32,5 | 13200 | 429000 |
| | Kulit Sanded | 22,5 | 18700 | 420750 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Tabel 5.17
Biaya Bahan Baku yang Digunakan Untuk m³

| Periode | Material | Kabutuhan (m ³) | Harga (Rp/m ³) | Total Biaya (Rp) |
|---------|---------------|------------------------------|----------------------------|------------------|
| 2 | Meranti Papan | 1984,125 x1(r ³) | 770000 | 1527776,25 |
| | Meranti Balok | 988,125 x1O ³ | 726000 | 717378,75 |
| | Busa Sandaran | 21,938 x1O ⁻³ | 6017000 | 132000,946 |
| | TOTAL BIAYA | | | 2377155,946 |

Tabel5.18
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan Untuk BDL

| Periode | Material | Kebutuhan (BDL) | Harga (Rp/BDL) | Total Biaya |
|---------|-----------|-----------------|----------------|-------------|
| 2 | Karet Ban | 70 | 4400 | 308000 |

Tabel 5.19
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan Untuk Liter

| Periode | Material | Kebutuhan (Ltr) | Harga (Rp/Ltr) | Total Biaya (Rp) |
|---------|--------------------|-----------------|----------------|------------------|
| 2 | <i>Glaze Brown</i> | 45 | 28625 | 1288125 |
| | <i>Stain</i> | 10 | 32109 | 321090 |
| | M. Tanah | 220 | 600 | 132000 |
| | <i>NCSS</i> | 140 | 18596 | 2603440 |
| | <i>NC Clear</i> | 77,5 | 19635 | 1521712,5 |
| | <i>NC Thinner</i> | 392,5 | 6930 | 2720025 |
| | TOTAL BIAYA | | | 8586392.5 |

Jadi total biaya bahan baku untuk periode 2 adalah :

$$\begin{aligned} & \text{Rp. } 5110875 + \text{Rp } 2377155,946 + \text{Rp } 308000 + \text{Rp. } 8586392,5 \\ & = \underline{\text{Rp. } 16382423,45,-} \end{aligned}$$

Periode 3 :

Tabel 5.20

Biaya Bahan Baku Yang Digunakan untuk Kg

| Periode | Material | Kebutuhan (Kg) | Harga (Rp/Kg) | Total Biaya (Rp) |
|---------|-----------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 3 | Batang Asalan | 24 | 3850 | 92400 |
| | Lambang Asalan | 66 | 3850 | 254100 |
| | Core UMB Kls B | 192 | 15950 | 3062400 |
| | UMB Belah Kls B | 26 | 13200 | 343200 |
| | Kulit Sanded | 18 | 18700 | 336600 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Tabel 5.21

Biaya Baiian Baku yang Digunakan Untuk m³

| Periode | Material | Kabutuhan (m ³) | Harga (Rp/m ³) | Total Biaya (Rp) |
|---------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 3 | Meranti Papan | 1587 x10 ³ | 770000 | 1221990 |
| | Meranti Balok | 790,5 x 10 ³ | 726000 | 573903 |
| | Busa Sandaran | 17,55 x10 ³ | 6017000 | 105598,35 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Tabel 5.22
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan Untuk BDL

| Periode | Material | Kebutuhan (BDL) | Harga (Rp/BDL) | Total Biaya |
|---------|-----------|--------------------|-------------------|----------------|
| 3 | Karet Ban | 56 | 4400 | 246400 |

Tabel 5.23
Biaya Bahan Baku Yang Digunakan Untuk Liter

| Periode | Material | Kebutuhan (Ltr) | Harga (Rp/Ltr) | Total Biaya (Rp) |
|---------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| 3 | <i>Glaze Brown</i> | 36 | 28625 | 1030500 |
| | <i>Stain</i> | 8 | 32109 | 256872 |
| | M. Tanah | 176 | 600 | 105600 |
| | <i>NC SS</i> | 112 | 18596 | 2082752 |
| | <i>NC Clear</i> | 62 | 19635 | 1217370 |
| | <i>NC Thinner</i> | 314 | 6930 | 2176020 |
| | TOTAL BIAYA | | | |

Jadi total biaya bahan baku untuk periode 3 adalah :

$$\begin{aligned} & \text{Rp. 4088700} + \text{Rp. 1901491,35} + \text{Rp. 246400} + \text{Rp. 6869114} \\ & = \underline{\underline{\text{Rp. 13105705,35.-}}} \end{aligned}$$

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, pihak perusahaan mempunyai kebijakan bahwa sisa kelebihan dari proses (*afalan*) itu akan digunakan selanjutnya sebagai bahan bakar dalam proses *heating*, sedangkan untuk produk cacat dilakukan repair pada saat itu juga karena cacat yang sering muncul tersebut tidak terlalu berat, misalnya menyangkut tingkat kehalusan produk, atau ukuran produk yang tidak seimbang. Alasan utama dari pihak perusahaan tidak menjual *afalan* tersebut oleh karena biaya yang akan dikeluarkan untuk proses selanjutnya

lebih besar sedangkan afalan yang dihasilkan tersebut hanya mempunyai nilai jual yang kecil.

Afalan yang ditinjau disirri adalah afalan yang terdapat pada lantai produksi I dan produksi II yakni afalan dari bahan baku utama yang kita dapat lihat langsung.

Oleh pihak perusahaan menetapkan bahwa biaya pengolahan untuk sisa proses tersebut yakni 0.5 % dari harga per satuannya.

Jumlah dan biaya daur ulang untuk afalan selama periode pengamatan dapat kita lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.24
Jumlah Dan Nilai Daur Ulang

| Periode | Afalan | Jumlah | Biaya Daur Ulang (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|---------|---------------|---|-----------------------|------------------|
| 1 | Asalan | 4,5 Kg | 19,25/Kg | 86,625 |
| | Core UMB | 6,04 Kg | 79,75/Kg | 481,69 |
| | UMB Kls B | 1,37 Kg | 66/Kg | 90,42 |
| | Kulit Sanded | 0,91 Kg | 93,5/Kg | 85,085 |
| | Meranti Papan | 62,2 x 10 ⁻³ m ³ | 3850/m ³ | 238,7 |
| | Meranti Balok | 175,56x10 ⁻³ m ³ | 3630/m ³ | 637,283 |
| | Busa Sandaran | 2,106 x 10 ⁻³ m ³ | 30085/m ³ | 63,359 |
| | Karet Ban | 0,72 BDL | 22/BDL | 15,84 |
| | TOTAL | | | 1699,002 |
| 2 | Asalan | 2,25 Kg | 19,25/Kg | 42,313 |
| | Core UMB | 8,125 Kg | 79,75/Kg | 647,969 |
| | UMB Kls B | 0,645 Kg | 66/Kg | 42,57 |
| | Kulit Sanded | 0,774 Kg | 93,5/Kg | 72,369 |
| | Meranti Papan | 88,375 x 10 ⁻³ m ³ | 3850/m ³ | 340,244 |
| | Meranti Balok | 249,375 x 10 ⁻³ m ³ | 3630/m ³ | 905,23 |
| | Busa Sandaran | 4,387 x 10 ⁻³ m ³ | 30085/m ³ | 131.983 |
| | Karet Ban | 5 BDL | 22/BDL | 110 |
| | TOTAL | | | 2292,678 |

Tabel 5.24 (Lanjutan)
Jumlah Dan Nilai Daur Ulang

| Periode | Afalan | Jumlah | Biaya Daur Ulang (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|---------|---------------|------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 3 | Asalan | 5 Kg | 19,25/Kg | 96,25 |
| | Core UMB | 2,25 Kg | 79,75/Kg | 179,438 |
| | UMB Kls B | 2 Kg | 66/Kg | 132 |
| | Kulit Sanded | 2 Kg | 93,5/Kg | 187 |
| | Meranti Papan | $71 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ | $3850/\text{m}^3$ | 273,35 |
| | Meranti Balok | $199,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ | $3630/\text{m}^3$ | 724,185 |
| | Busa Sandaran | 0 | $30085/\text{m}^3$ | 0 |
| | Karet Ban | 2 | 22/BDL | 44 |
| | TOTAL | | | 1636,223 |

Dari data-data di atas maka dapat dihitung efisiensi ekonomis siklus materialnya pada periode pengamatan :

Tablei 5.25

Efisiensi Ekonomis Siklus Material

| Periode | A (Rp) | B (%) | C (Rp) (AxB) | D (%) | E (Rp) (AxD) | F | Efisiensi (%) (C+F)/E |
|---------|-------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|-----------------------------|
| 1 | 11533250,99 | 3,734 | 430651,592 | 96,266 | 11102599,4 | 1699,002 | 3,89 |
| 2 | 16382423,45 | 4,934 | 808308,773 | 95,066 | 15574114,68 | 2292,678 | 5,21 |
| 3 | 13105705,35 | 4,232 | 554633,450 | 95,768 | 12551071,9 | 1636,223 | 4.43 |

Keterangan :

A : Biaya total material (Rp)

B : Tingkat material yang tidak digunakan (%)

C: Biaya tambahan karena tingkat konversi aktual (Rp)

D : Tingkat konversi aktual f/o)

E: Nilai material dalam produk Jadi (Rp)

F: Nilai Daur Afalan

Jadi efisiensi ekonomis siklus material pada masing-masing periode :

- Periode 1 : 3,89 %
- Periode 2: 5,21 %
- Periode 3 : 4,43 %

5.2. Efisiensi Siklus Energi

Pengolahan dilakukan dengan menghitung efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.2.1. Efisiensi Teknis Siklus Energi

Efisiensi ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah dari energi yang digunakan dalam beberapa fase proses}}{\text{Jumlah total energi yang digunakan oleh perusahaan}}$$

Data-data yang digunakan dalam perhitungan ini:

- Jumlah Energi Yang Digunakan Perusahaan

Penggunaan energi listrik dalam perusahaan ini dianggap perlu oleh karena mesin-mesin produksi menggunakan sumber energi listrik. Data-data mengenai penggunaan energi listrik oleh perusahaan dapat diperoleh pada bagian instalasi dari data sekunder dari perusahaan. Sedangkan pada proses *heating* yang digunakan sebagai bahan bakar adalah batu bara. Jumlah energi yang digunakan oleh pihak perusahaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.26

Total Energi Yang Digunakan

| Periode | Listrik (KWH) | Batu Bara (Kg) |
|---------|---------------|----------------|
| 1 | 30188,286 | 175 |
| 2 | 32359,886 | 260 |
| 3 | 30572,857 | 250 |

Selama ini pihak perusahaan tidak pernah melakukan perhitungan yang mendetail mengenai jumlah energi yang mereka gunakan. Evaluasi dilakukan jika pada suatu saat biaya untuk energi yang dikeluarkan sangat besar dan berada

diluar batasan anggaran. Sedangkan selama penggunaan energi tersebut masih berada dalam batasan yang ditetapkan maka oleh pihak perusahaan masih dianggap wajar.

- Jumlah Energi Yang Digunakan Dalam Beberapa Fase Proses

Energi yang dimaksudkan dalam hal jumlah energi yang digunakan sehingga proses produksi berjalan lancar. Energi ini mencakup energi yang digunakan mesin-mesin dan peralatan penunjang produksi lainnya.

Untuk mendapatkan jumlah energi listrik yang digunakan dalam beberapa fase proses yaitu dengan mengurangi jumlah total energi listrik yang digunakan perusahaan (Tabel 5.26) dikurangi dengan jumlah energi listrik untuk hal-hal kegiatan nonproduksi.

Kegiatan nonproduksi dalam hal ini adalah kegiatan-kegiatan yang juga menggunakan listrik sebagai sumber energi mencakup penerangan yang digunakan dalam lingkungan pabrik, penggunaan komputer, faksimili, dan lain-lain.

Ferincian kebutuhan energi dari alat-alat listrik per harinya adalah .

| | | |
|---|--------------------------------|-----------------------|
| - Lampu | : 20 buah x 40 watt x 10 jam | = 8000 watt |
| - Lampu | : 4 buah x 40 watt x 24 jam | = 3840 watt |
| - Lampu | : 16 buah x 10 watt x 10 jam | = 1600 watt |
| - Lampu | : 9 buah x 10 watt x 24 jam | = 2160 watt |
| - AC | : 9 buah x 12.00 watt x 11 jam | =118800 watt |
| - Komputer, TV, Faksimili dan lain-lain | x 10 jam | = <u>30000 watt</u> + |
| Total per hari | | 164.400 watt |

Jadi total energi listrik yang dibutuhkan untuk periode 1, 2, dan 3 yang digunakan untuk kegiatan nonproduksi adalah :

- Periode 1 : 164.400 watt x 25 hari kerja = 4.110.000 watt = 4110 KWH
- Periode 2 : 164.400 watt x 26 hari kerja = 4.274.400 watt = 4274,4 KWH
- Periode 3 : 164.400 watt x 25 hari kerja = 4.110.000 watt = 4110 KWH

Sehingga diperoleh jumlah energi listrik yang digunakan untuk kegiatan produksi dengan mengurangi total energi yang digunakan perusahaan dengan jumlah energi yang digunakan untuk kegiatan nonproduksi.

Tabel 5.27

Perbandingan Siklus Energi Listrik

| Periode | Energi Listrik Untuk Proses Produksi (KWFH) | Total Energi Listrik Keseluruhan Perusahaan (KWH) | Perbandingan Listrik (%) |
|---------|---|---|--------------------------------|
| 1 | 26078,286 | 30188,286 | 86,385 |
| 2 | 28085,486 | 32359,886 | 86,791 |
| 3 | 26462,875 | 30572,857 | 86,557 |

Sedangkan untuk bahan bakar batu bara, energi yang digunakan dalam proses sama dengan total energi bahan bakar yang digunakan oleh perusahaan. Kemudian dilakukan perhitungan perbandingan siklus energi berdasarkan satuan seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.28

Perbandingan Siklus Energi Bahan Bakar

| Periode | Bahan Bakar untuk Proses Produksi (Kg) | Total Bahan Bakar Keseluruhan Perusahaan (Kg) | Perbandingan (%) |
|---------|--|---|---------------------|
| 1 | 175 | 175 | 100 |
| 2 | 260 | 260 | 100 |
| 3 | 250 | 250 | 100 |

Jadi efisiensi teknis siklus energi yang ingin dicapai sama dengan rata-rata nilai perbandingan siklus energi di atas dalam periode pengamatan yang dilakukan.

Tabel 5.29
Efisiensi Teknis Siklus Energi

| Periode | Perbandingan Listrik (%) | Perbandingan Bahan Bakar (%) | Efisiensi Teknis (%) |
|---------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1 | 86,385 | 100 | 93,193 |
| 2 | 86,791 | 100 | 93,396 |
| 3 | 86,557 | 100 | 93,279 |

Nilai yang diperoleh ini disebut juga dengan tingkat konversi energi yang digunakan dalam proses.

5.2.2. Efisiensi Ekonomis Siklus Energi

Untuk mendapatkan nilai efisiensi ini dihitung dengan menggunakan :

$$\frac{(\text{Biaya tambahan untuk energi karena nilai konversi aktual} + \text{biaya untuk mengatur dan mengawasi siklus energi})}{\text{Nilai energi yang benar-benar digunakan dalam proses}}$$

Hal-hal yang patut diperhatikan adalah :

- Biaya tambahan untuk energi karena nilai konversi aktual didapatkan dari perkalian antara total biaya untuk energi dengan tingkat energi yang tidak digunakan
- Biaya untuk mengatur dan mengontrol siklus energi. Pada perusahaan ini tidak mempunyai alat untuk mengatur dan mengontrol siklus energi sehingga tidak ada biaya yang dikeluarkan untuk mengatur dan mengontrol siklus energi
- Nilai energi yang benar-benar digunakan dalam proses merupakan hasil perkalian antara total biaya untuk energi dengan tingkat konversi.

Biaya yang dikeluarkan untuk energi dapat kita lihat pada tabel-tabel berikut ini.

Tabel 5.30
Biaya Total Energi

| Periode | Listrik (Rp) | Bahan Bakar (Rp) | Total Biaya (Rp) |
|---------|--------------|------------------|------------------|
| 1 | 10.565.900 | 58187,5 | 10.624.087,5 |
| 2 | 11.325.560 | 86450 | 11.412.010 |
| 3 | 10.700.500 | 83125 | 10.783.625 |

Dari data sebelumnya didapatkan hasil bahwa tingkat konversi untuk periode 1, 2 dan 3 adalah 93,193 %, 93,396 %, 93,279 %. Ini berarti tingkat konversi yang tidak digunakan adalah 6,807%, 6.604 %, 6.721 %.

Dengan demikian dilakukan perhitungan efisiensi ekonomis sesuai dengan data yang didapatkan.

Tabel 5.31
Efisiensi Ekonomis Siklus Energi

| Periode | A(Rp) | B(Rp) | C(Rp) | Efisiensi Ekonomis (%) |
|---------|------------|-------|-------------|------------------------|
| 1 | 723181.636 | 0 | 9900905,864 | 7,304 |
| 2 | 753649,140 | 0 | 10635194,48 | 7,086 |
| 3 | 724767,436 | 0 | 10058857,56 | 7,205 |

Keterangan:

A : Biaya tambahan energi karena tingkat konversi

B : Biaya untuk mengatur energi

C: Nilai energi yang digunakan

Jadi didapatkan efisiensi ekonomis untuk periode pengamatan

- Periode 1 adalah 7,304 %
- Periode2 adalah 7,086 %
- Periode3 adalah 7,205 %

5.3. Efisiensi Lingkungan Keseluruhan Proses

Dilakukan pengolahan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.3.1. Efisiensi Teknis Lingkungan Keseluruhan Proses

Dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah total material dalam bahan campuran (yang berpotensi pencemar) yang tidak dibuang ke lingkungan}}{\text{Jumlah total material dalam bahan campuran (yang berpotensi pencemar) yang tidak diubah ke produk}}$$

Walaupun bahan baku yang digunakan utamanya rotan dan kayu namun jika sisa-sisa yang digunakan dibuang secara sembarangan, hal ini akan mengganggu keadaan lingkungan sekitar. Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa sisa-sisa produk yang dihasilkan dalam proses (afalan) tidak dibuang langsung ke lingkungan. Potongan-potongan sisa produk (afalan) oleh perusahaan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada proses heating.

Berdasarkan hal tersebut, maka jumlah material dan bahan campuran (yang berpotensi pencemar) yang tidak dibuang ke lingkungan adalah afalan itu.

Efisiensi teknis lingkungan keseluruhan proses diperoleh dari perbandingan antara jumlah total material dan bahan (yang berpotensi pencemar) yang tidak dibuang ke lingkungan dengan jumlah total material (yang berpotensi sebagai pencemar) yang tidak diubah kedalam bentuk produk.

Dari hasil! pengamatan yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa material dan bahan campuran (yang berpotensi sebagai pencemar) yang tidak diubah kedalam produk adalah afalan itu sendiri juga, maka nilai efisiensi menjadi sama dengan 100%.

5.3.2. Efisiensi Ekonomis Lingkungan Keseluruhan Proses :

Dihitung dengan menggunakan :

$$\frac{\text{Total biaya untuk mengurangi potensi hilang dari material dan bahan campuran yang digunakan dalam proses dan tidak diubah ke dalam produk}}{\text{Nilai material yang termasuk dalam produk}}$$

Yang dimaksud dengan material dan bahan campuran yang digunakan dalam proses tetapi tidak diubah ke dalam produk adalah afalan. Untuk

mengurangi potensi hilang dari material dan bahan campuran tersebut adalah dengan mengurangi sisa-sisa proses tersebut (afalan).

Pihak perusahaan mempunyai kebijakan untuk melakukan perawatan mesin secara teratur, tujuan dari hal ini agar memperkecil resiko kerusakan dari mesin-mesin sehingga mesin-mesin tetap beroperasi secara optimal.

Dari hasil pengamatan afalan yang terjadi tersebut banyak terdapat pada lantai produksi I dan II dimana mesin-mesin bekerja sedangkan tenaga manusia terbanyak terdapat pada bagian perakitan dan finishing.

Sehingga yang termasuk biaya yang digunakan untuk mengurangi potensi yang hilang dari material yang tidak diubah ke dalam produk adalah biaya perawatan mesin yang besarnya tiap bulan adalah Rp 150.000,-. Sedangkan nilai material yang termasuk dalam produk diperoleh pada tabel 5.25. Pengolahan efisiensi ekonomis dapat kita lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.32
Efisiensi Ekonomis Lingkungan Keseluruhan Proses

| Periode | Biaya Perawatan Mesin (Rp) | Nilai Material Dalam Produk Jadi (Rp) | Efisiensi Ekonomis (%) |
|---------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 1 | 150.000 | 11104098,72 | 1,35 |
| 2 | 150.000 | 15574114,68 | 0,96 |
| 3 | 150.000 | 12551071,9 | 1,195 |

Biaya perawatan mesin-mesin yang kita gunakan di atas nilainya konstan oleh karena selama periode pengamatan yang dilakukan kegiatan maintenance tersebut hanya berkisar pada perawatan rutin yakni pembersihan, pelumasan dan reparasi bagian-bagian mesin yang tergolong kecil, dimana tidak terjadi kerusakan mesin-mesin yang dapat menyebabkan penggantian komponen-komponen yang besar serta memerlukan biaya yang tinggi.

Sehingga hasil efisiensi ekonomis yang diperoleh adalah :

- Periode 1 adalah 1,35 %
- Periode 2 adalah 0,96 %
- Periode 3 adalah 1,105%

5.4. Efisiensi Lingkungan Siklus Energi

Dilakukan pengolahan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.4.1. Efisiensi Teknis Lingkungan Siklus Energi

Diperoleh dengan menggunakan perhitungan :

$$\frac{\text{Jumlah total limbah kimiawi dan fisik yang tidak dibuang ke lingkungan selama siklus energi dari proses}}{\text{Jumlah total maksimum dari limbah kimiawi dan fisik selama siklus energi dari proses}}$$

Siklus energi yang dimaksud di sini adalah siklus energi yang digunakan oleh perusahaan dalam hal ini adalah siklus energi listrik. Selama siklus ini berproses, tenaga listrik tersebut tidak menghasilkan limbah kimiawi tetapi yang dihasilkan hanya afalan dari produk-produk tersebut. Dan hal ini sama dengan jumlah total maksimum dari limbah selama siklus energi dan proses sehingga nilai efisiensi teknis lingkungan adalah sama dengan 100 %.

5.4.2. Efisiensi Ekonomis Lingkungan Siklus Energi

Diperoleh dengan menggunakan rumusan :

$$\frac{\text{Total biaya untuk meminimumkan limbah yang berpotensi polusi dalam siklus energi}}{\text{Nilai dari energi yang benar-benar digunakan dalam proses}}$$

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa limbah yang berpotensi polusi dalam siklus energi hanya berupa limbah fisik yakni afalan. Kebijakan dari perusahaan untuk mengurangi limbah ini adalah dengan tetap melakukan perawatan mesin-mesin secara rutin. Dimana biaya perawatan mesin-mesin tersebut adalah Rp. 150.000,- per bulan. Sedangkan nilai energi yang benar-benar digunakan dalam proses telah diperoleh pada perhitungan efisiensi ekonomis pada siklus energi (tabel 5.31). Sehingga diperoleh perhitungan seperti pada tabel berikut:

Tabel 5.33
Efisiensi Ekonomis Lingkungan Siklus Energi

| Periode | Biaya Mengurangi Limbah (Rp) | Nilai Energi Yang Digunakan (Rp) | Efisiensi (%) |
|---------|------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 1 | 150.000 | 9900905,864 | 1.515 |
| 2 | 150.000 | 10635194,48 | 1.41 |
| 3 | 150.000 | 10058857,56 | 1.491 |

Sehingga diperoleh nilai efisiensi ekonomis lingkungan siklus energi adalah :

- Periode 1 adalah 1,654%
- Periode 2 adalah 1,517 %
- Periode 3 adalah 1,63 %

S.S. Efisiensi **Kualitas Absolut Ptoduk**

Pengolahan dilakukan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.5.1. Efisiensi Teknis Kualitas Absolut Produk

Dihitung dengan menggunakan penentuan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dari produk, kemudian dilakukan penilaian terhadap indeks kerja. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan efisiensi ieknis kualitas absolut produk adalah sebagai berikut:

- Menentukan kinerja yang akan dievaluasi. Kinerja tersebut mempengaruhi penilaian kualitatif dari keseluruhan kebaikan produk.
- Menetapkan indeks kinerja menengah dengan jalan memasang kinerja yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam hal ini digunakan nomogram.
- Membandingkan indeks kinerja menengah yang dihasilkan sehingga akhirnya didapatkan indeks keseluruhan (Global Performance Indices).

Bagian kualitas yang diamati di sini adalah :

a. Kendalan (Ketahanan dan Kekuatan menahan Beban)

Untuk ketahanan produk yang ditinjau adalah perlakuan yang diberikan terhadap bahan utama rotan yang akan diolah. Perlakuan ini berupa perendaman

di dalam larutan *lentrex*. Dimana bahan baku yang akan direndam minimal selama 30 menit. Tujuan perendaman ini adalah untuk menjaga agar bahan baku masuk benar-benar bersih dan steril dan nantinya bebas dari rayap atau binatang sejenis dengan demikian lebih menjaga kualitas ketahanan produk nantinya. Dalam pengolahannya *lentex* ini akan dicampur dengan air. Dimana kadar *Ientrex* yang digunakan dengan air berkisar 1 %- 1,5 %. Biasanya jumlah air yang digunakan sebanyak 100 liter. Kadar *lentrex* disesuaikan dengan keadaan bahan baku, *lentrex* yang digunakan kadanya akan lebih banyak jika kondisi bahan baku yang datang itu kurang bagus atau kotor. Dalam satu periode pengamatan pemakaian campuran *lentrex* biasanya sebanyak dua kali, kadar pemakaian *lentrex* itulah yang diamati di sini.

Sedangkan untuk kekuatan menahan beban diambil pada bagian *Quality Control*, dimana pada bagian ini terdapat bidang tertentu untuk menguji kekuatan untuk menahan beban maksimum dari produk yang dibuat dimana standar yang digunakan selama periode pengamatan yakni 125 kg.

b. Penampakan Warna

Piases yang mempengaruhi hal ini adalah :

- *Bletzing*

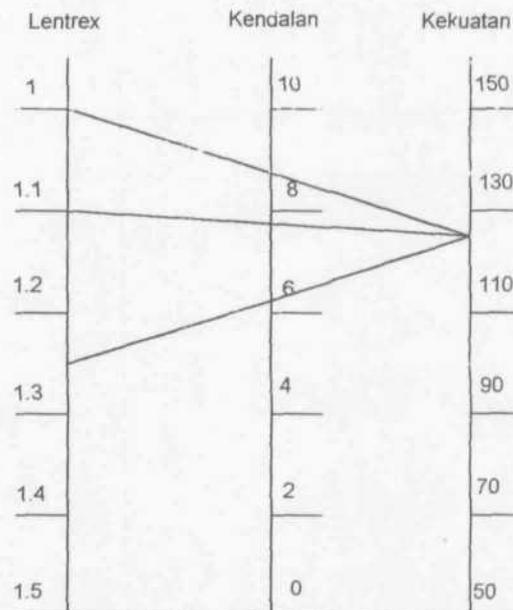
Tujuan proses ini adalah untuk menyeragamkan warna dasar produk sebelum dilanjutkan pada bagian pengecatan, sebab jika warna dasarnya tidak diratakan hal bisa mempengaruhi tingkat penampakan warna produk dan tingkat te'ol tipisnya kualitas pengecatan nantinya. *Bletzmg* ini merupakan campuran H₂O₂ dengan air dan detergen pembersih. Biasanya untuk 1 liter air digunakan campuran H₂O₂ kisaran 900 ml dan 1 sendok makan detergen pembersih.

- Komposisi *Glaze Brown*

Untuk wama dari produk nantinya dipengaruhi komposisi *Glaze Brown* ini dalam proses pengecatan. Sesuai dengan pengaruh utamanya maka warna produk ini nantinya coklat antik. Dalam proses pewarnaan terdapat komposisi perbandingan antara *Glaze Brown*, thinner, minyak tanah, stai, NC SS **dan** *NC Clear*, diamana yang paling berpengaruh dalam peawrnaan tersebut adalah *Glaze Brown*. Yang kita gunakan dalam hal ini adalah jumlah komposisi dari *Glaze Brown* tadi terhadap campuran lainnya.

Tabel 5.34
Faktor-faktor Kinerja Produk Kursi.

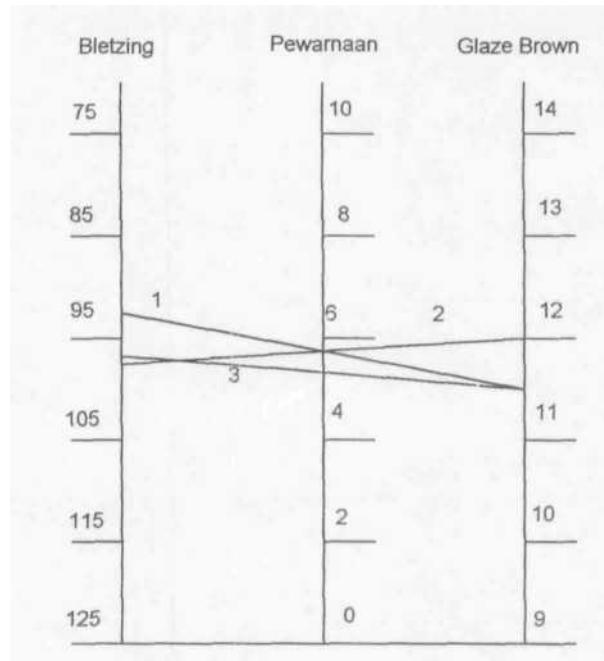
| Kinerja | Sub Indeks | Unit | Selang variasi | Standar Kondisi Pengukuran | Periode | | |
|--|------------|------|----------------|---|---------|------|------|
| | | | | | 1 | 2 | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lentrex daiam larutan • Kemampuan menahan beban | Keandalan | % | 1 - 1.5 | Dicampur dengan air bersih | 1,25 | 1,1 | 1 |
| | | Kg | 50 - 150 | | 125 | 125 | 125 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bletzing dalam larutan • Komposisi Glaze Brown | Pewarnaan | % | 85 - 100 | H ₂ O ₂ dengan air dan detergen | 92,5 | 97,5 | 96,6 |
| | | % | 10 - 12.5 | Dalam campuran lain yang konstan | 11,5 | 12 | 11,5 |



Gambar 5.1

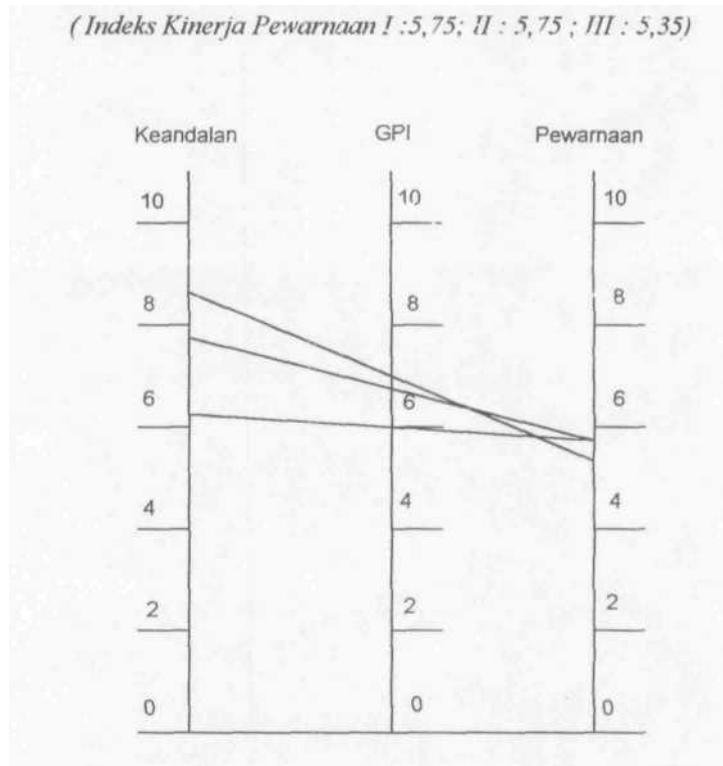
Indeks Kinerja Keandalan

(Indeks Kinerja Keandalan I: 6,25; II: 7,75 ; III: 8,7)



Gambar 5.2
Indeks Kinerja Pewarnaan

(Indeks Kinerja Pewarnaan I : 5,75; II : 5,75 ; III : 5,35)



Gambar 5.3
Indeks Kinerja Keseluruhan

Hasil Efisiensi Teknis Kualitas Absolut Produk untuk periode pengamatan adalah:

- Periode 1 adalah 60 %
- Periode 2 adalah 67,5 %
- Periode 3 adalah 70 %

5.5.2 Efisiensi Ekonomis Kualitas Absolut Produk

$$\frac{\frac{\text{Biaya produksi per unit tertinggi}}{\text{Indeks kinerja tertinggi}} - \frac{\text{Biaya produksi per unit terendah}}{\text{Indeks kinerja terendah}}}{\text{Rata - rata biaya produksi per unit atau rata - rata indeks kinerja}}$$

Data yang diperlukan disini adalah biaya per unit diolah dengan data GPI yang diperoleh pada efisiensi teknis sebelumnya. Untuk biaya produksi per unit pengolahannya terdapat pada lampiran 1.

Pengolahannya dapat kita lihat pada tabel berikut:

Tabel 5.35
Rata-rata Biaya Produksi dan GPI

| Periode | Biaya Produksi per Unit (Rp/unit) | GPI (%) |
|-----------|-----------------------------------|---------|
| 1 | 292009,738 | 60 |
| 2 | 237732,419 | 67,5 |
| 3 | 270004,168 | 70 |
| Rata-rata | 266582,108 | 65.83 |

Jadi Efisiensi Ekonomis Kualitas Absolut adalah :

$$\frac{\frac{292009,738}{60} - \frac{237732,419}{67,5}}{\frac{266582,108}{65,83}} \times 100\% = 33,21\%$$

5.6. Efisiensi Kualitas Konstan Produk

Pengolahan dilakukan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.6.1. Efisiensi Teknis Kualitas Konstan Produk

Didapatkan melalui perhitungan :

$$\frac{\text{Interval max indeks kinerja - perbedaan rata-rata absolut}}{\text{Interval indeks kinerja}}$$

$$\frac{(\sum |\Delta x dt|) / (n-1)}{\text{Interval indeks kinerja}}$$

Adapun data-data yang kita gunakan :

- Interval maksimum indeks kinerja diperoleh dari pengurangan nilai indeks kinerja tertinggi dan indeks kinerja terendah dari GPI yaitu :
 $70 - 60 = 10$
- Perbedaan rata-rata absolut diperoleh melalui pengurutan GPI berdasarkan urutan waktu yaitu : periode 1 adalah 60 %, periode 2 adalah 67,5 % dan periode 3 adalah 70 %.

Pengolahan perbedaan rata-rata absolut :

$$= \frac{|\text{periode 1 - periode 2}| + |\text{periode 2 - periode 3}|}{2}$$

$$= \frac{|60 - 67,5| + |67,5 - 70|}{2}$$

$$= \frac{7,5 + 2,5}{2} = 5$$

Maka Efisiensi Teknis kualitas Konstan Produk adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{10 - 5}{10} = 0,5 = 50 \%$$

5.6.2. Efisiensi Ekonomis Kualitas Konstan Produk

Didapatkan dengan menggunakan perhitungan :

$$\frac{\text{Total biaya untuk mempertahankan kekonstanan tertinggi dari kualitas}}{\text{Total kenaikan nilai komersial produk}}$$

Kebijaksanaan yang ditempuh perusahaan untuk mempertahankan kekonstanan tertinggi dari kualitas adalah dengan tetap melakukan perawatan mesin-mesin yang digunakan selain itu pemilihan terhadap bahan baku berkualitas juga sangat berperan. Untuk biaya perawatan mesin-mesin telah ditetapkan sebesar Rp 150000,- per periode.

Sedangkan untuk total kenaikan komersial produk dengan kekonstanan tertinggi belum ada. Oleh karena pada perusahaan ini kualitas kinerja dari produk yang dihasilkan belum konstan selain itu kualitas yang dihasilkan juga tidak mempengaruhi harga. Oleh karena total kenaikan angka komersial untuk semua periode adalah nol, maka efisiensi ekonomisnya untuk tiap periode pengamatan adalah 100%.

5.7. Efisiensi Pengoperasian Peralatan Statis

Pengolahan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.7.1. Efisiensi Teknis Pengoperasian Peralatan Statis

Didapatkan dengan perhitungan :

$$\frac{\text{Total waktu kerja peralatan} - \text{total down time untuk produk yang sama}}{\text{Total waktu kerja dari peralatan}}$$

Waktu kerja dari mesin-mesin (peralatan) pada perusahaan ini sama dengan waktu kerja dari perusahaan yakni 10 jam setiap hari. Jadi pada per periode pengamatan total jam kerja mesin adalah :

- Periode 1 adalah 250 jam
- Periode 2 adalah 260 jam
- Periode 3 adalah 250 jam

Sedangkan untuk waktu break pada mesin-mesin dipengaruhi oleh waktu set-up, waktu perawatan dan pembersihan, serata pemanasan mesin-mesin yang bersangkutan. Target yang ditetapkan perusahaan untuk waktu break ini adalah :

- Perawatan dan pembersihan : 10 menit/hari
- Set-up : 10 menit/hari
- Pemanasan : 5 menit/hari

Pengolahan per periode waktu break tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.36
Waktu Break

| Waktu Break | Periode 1 (jam) | Periode 2 (jam) | Periode 3 (jam) |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Perawatan & pembersihan | 4,167 | 4,33 | 4,167 |
| Set-up | 4,167 | 4,33 | 4,167 |
| Pemanasan | 2,083 | 2,167 | 2,083 |
| TOTAL | 10,417 | 10,827 | 10,417 |

Sehingga perhitungan efisiensi teknis pengoperasian peralatan statis dapat kita lihat seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.37
Etisiensi Teknis Pengoperasian Peralatan Statis

| Periode | Total Jam Mesin (Jam) | Total Downtime (Jam) | Efisiensi Teknis (%) |
|---------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 250 | 10,417 | 95,833 |
| 2 | 260 | 10,827 | 95,836 |
| 3 | 250 | 10,417 | 95,833 |

Jadi diperoleh efisiensi teknisnya :

- Periode 1 adalah 95,833 %
- Periode 2 adalah 95,836 %
- Periode 3 adalah 95,833 %

5.7.2. Efisiensi Ekonomis Pengoperasian Peralatan Statis

Dihitung dengan menggunakan rumusan :

$$\frac{\text{Total biaya tambahan yang terjadi karena adanya waktu break}}{\text{Rata-rata biaya depresiasi per unit}}$$

Biaya tambahan yang terjadi karena adanya waktu break dalam hal ini dapat ditinjau dari adanya karyawan yang menganggur karena adanya downtime tersebut.

Gaji yang diterima karyawan pada bagian produksi adalah sebesar Rp 450.000,- setiap bulan. Untuk memudahkan perhitungan maka nilai kita tranformasikan ke daiam jam dengan mengambil asumsi satu bulan sama dengan 30 hari, setiap hari terdapat 10 jam kerja, maka jumlah gaji perjamnya adaiah Rp 1500,-. Sehingga dengan demikian dapat dilakukan pengolahan data sebagai berikut :

Tabel 5.38

Biaya Tambahan. Karena Waktu Break

| Periode | Waktu Break (Jam) | Gaji Per Jam (Rp) | Biaya Tambahan (Rp) | Biaya Tambahan/Unit (Rp) |
|---------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|
| 1 | 10,417 | 1500 | 15625,5 | 88,781 |
| 2 | 10,827 | 1500 | 16240,5 | 64,962 |
| 3 | 10,417 | 1500 | 15625,5 | 78,128 |

Untuk menghitung efisiensi ekonomis peralatan statis diperlukan data mengenai depresiasi mesin per periode. Perhitungan untuk depresiasi ini dapat kita lihat pada lampiran. Depresiasi per unit dihasilkan dari jumlah depresiasi per periode dibagi dengan jumlah unit yang dihasilkan pada periode pengamatan.

Selanjutnya berdasarkan data-data tersebut maka dapat dilakukan pengolahan efisiensi ekonomis pengoperasian peralatan dinamis seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.39
Efisiensi Ekonomis Pengoperasian Peralatan Statis

| Periode | Depresiasi Mesin (Rp) | Depresiasi Per Unit (Rp) | Biaya Tambahkan Break Per Unit (Rp) | Efisiensi Ekonomis (%) |
|----------|--------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|
| 1 | 1172916,667 | 6664,299 | 88,781 | 1,332 |
| 2 | 1172916,667 | 4691,667 | 64,962 | 1,385 |
| 3 | 1172916,667 | 5864,583 | 78,128 | 1,332 |

S.8. Efisiensi Pengoperasian Peralatan Dinamis

Pengolahan berdasarkan indikator efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.8.1. Efisiensi Teknis Peralatan Dinamis

Didapatkan dari rumusan:

$$\frac{(\text{Total waktu kerja dari peralatan} - \text{total down time setelah pengenalan produk baru})}{\text{Total waktu kerja peralatan}}$$

Berdasarkan apa yang diketahui bahwa total jam kerja untuk mesin-mesin dalam periode adalah:

- Periode 1 adalah 250 jam
- Periode 2 adalah 260 jam
- Periode 3 adalah 250 jam

Produk baru yang dimaksud di sini adalah produk jenis lain yang dapat diproduksi oleh perusahaan dengan menggunakan mesin-mesin yang sama. Dalam hal ini selain produk yang telah diuraikan sebelumnya perusahaan juga dapat memproduksi produk model lain sesuai dengan orderan yang diterima. Untuk menghasilkan produk baru tersebut tidak ada persiapan yang benar-benar khusus yang dilakukan pada mesin-mesin oleh karena produk baru yang akan dibuat ini

bahan bakunya sebgaiian besar sama dengan produk lama hanya menyangkut perbedaan model dan ukuran saja.

Karena proses produksi yang akan dilakukan untuk jenis baru sama dengan produk lama maka total downtimanya sebenarnya tidak jauh beda, untuk produk baru untuk waktu set-up membutuhkan waktu yang relatif sama dimana set-up tersebut membutuhkan waktu sekitar 10 menit dan waktu untuk pembersihan dan pemanasan untuk produk baru sama dengan produk sebelumnya. Jadi total downtime untuk produk baru per harinya sekitar 25 menit. Waktu ini diasumsikan sama setiap terjadi pergantian produk yang dibuat serta periode sama dengan periode pengamatan yang paling memungkinkan. Sehingga diperoleh perhitungan total waktu break per periode :

$$\begin{aligned}\text{Waktu break} &= \text{waktu pembersihan} + \text{waktu Set-up} + \text{pemanasan} \\ &= 10 \text{ menit} + 10 \text{ menit} + 5 \text{ menit} = 25 \text{ menit per hari.}\end{aligned}$$

Maka perhitungan efisiensi teknis dari pengoperasian peralatan dinamis seperti pada tabel berikut:

Tabel 5.40

Efisiensi Teknis Pengoperasian Peralatan Dinamis

| Periode | Tota! Waktu Kerja (jam) | Down Time (jam) | Efisiensi Teknis (%) |
|---------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | 250 | 10,417 | 95,833 |
| 2 | 260 | 10,827 | 95,836 |
| 3 | 250 | 10,417 | 95,833 |

Contoh perhitungan periode 1 :

$$\frac{250 - 10,417}{250} \times 100\% = 95,833\%$$

5.8.2. Efisiensi Ekonomis Peralatan Dinamis

Didapatkan dari rumusan:

Rata - rata biaya depresiasi per unit untuk procluk baru

Rata - rata depresiasi per unit untuk produk lama

Produk baru yang dapat dihasilkan oleh perusahaan adalah *Barcelona* dan *Long Beach*. Untuk rata-rata depresiasi per unit untuk produk lama diperoleh dari data seperti pada tabel:

Tabel 5.41
Biaya Depresiasi Per Unit Produk Lama

| Periode | Depresiasi Per Periode (Rp) | Produk Jadi (unit) | Deperesiasi per Unit (Rp/unit) |
|---------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1 | 1172916,667 | 176 | 6664,299 |
| 2 | 1172916,667 | 250 | 4691,667 |
| 3 | 1172916,667 | 200 | 5864,583 |

Jadi rata-rata biaya depresiasi per unit untuk produk lama adalah :

$$(6664,299 + 4691,667 + 5864,583)/3 = \underline{\text{Rp } 5740,83 \text{ per unit}}$$

Untuk target yang direncanakan perusahaan adalah sebagai berikut:

- Untuk model Long Beach : 100 unit
- Untuk model Barcelona : 100 unit
- Untuk Produk Lama : 325 unit

Penetapan target ini juga dipengaruhi makin bertambahnya jumlah konsumen produk hingga mencapai benua Eropa.

Untuk menentukan jumlah produk yang akan dibuat dilakukan prioritas mengenai produk tersebut. Penentuan prioritas ini didasarkan pada kebijakan perusahaan dengan meninjau permintaan dari pasar. Untuk produk yang permintaannya lebih banyak maka diberikan presentase lebih besar.

Untuk presentase masing-masing jenis produk adalah sebagai berikut:

- Untuk Barcelona : 30 %

- Untuk Long Beach : 20 %
- Untuk Lama : 50 %

Sehingga diperoleh pengolahan:

Tabel 5.42
Depresiasi per Unit untuk Produk Baru

| Produk | Presentase | Kapasitas Normal (unit) | Depresiasi Berdasarkan Presentase | Depresiasi per unit (Rp/unit) |
|--------------|------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Barcelona | 30 | 100 | 351875 | 3518,75 |
| Long Beach | 20 | 100 | 234583,333 | 2345,833 |
| Produk Larna | 50 | 325 | 586458,333 | 1804,487 |

Untuk rata-rata depresiasi per unit untuk produk baru adalah :

$$\text{Rata-rata} = \frac{3518,75 + 2345,833}{2} = 2932,292$$

Jadi rata-rata depresiasi per unit untuk produk baru adalah Rp 2932,292,-

Sehingga efisiensi ekonomis pengoperasian peralatan dinamis adalah :

$$= (2932,292/5740,183) \times 100\%$$

$$= \underline{51.084 \%}$$

5.9. Efisiensi Keanekaragaman Produk Campuran

Pengolahan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.9.1. Efisiensi Teknis Keanekaragaman Produk Campuran

Didapatkan dengan menggunakan perhitungan :

$$\frac{\text{Jumlah produk baru yang didapat dari kombinasi input}}{\text{Jumlah produk yang didapat dari proses}}$$

Yang dimaksud dengan jumlah produk baru yang diperoleh dengan mengkombinasikan input tanpa merubah struktur proses adalah total variasi

produk dimana produk ini merupakan jenis yang menjadi orientasi dari perusahaan untuk waktu ke depan yakni produk *Long Beach* dengan *Barcelona Chair*.

Sesuai dengan realita yang ada, produk *Long Beach* dan *Barcelona* sebenarnya sudah diproduksi oleh perusahaan ini sebelumnya, namun karena *demand* pada produk ini tergolong sangat kecil maka seperti yang diuraikan pada batasan masalah yang diambil, pengamatan hanya dilakukan untuk produk yang permintaannya paling dominan yaitu *Havana Chair*. Atas dasar meningkatnya jumlah konsumen dari kawasan Eropa untuk produk *Long Beach* dan *Barcelona* dan adanya target orientasi peningkatan produk ini oleh perusahaan sehingga waktu ke depan produk ini juga akan mempunyai peranan sama dengan produk terbesar saat ini maka diambil kebijaksanaan oleh pihak perusahaan untuk menggolongkan produk ini sebagai produk baru yang akan diprioritaskan ke depan.

Sedangkan jumlah produk yang didapat dari proses adalah total variasi produk yang sudah dilakukan oleh mesin yang digunakan yakni *Havana Chair*.

Efisiensi teknis untuk keanekaragaman produk campuran adalah :

$$\frac{2}{1} \times 100\% = 200\%$$

Karena nilai efisiensi teknis yang digunakan dibatasi dalam range 0 sampai 100 % maka nilai efisiensi teknis untuk keanekaragaman produk campuran dianggap 100 %.

5.9.2. Efisiensi Ekonomis Keanekaragaman Produk Campuran

Diperoleh melalui perhitungan

$$\frac{\text{Biaya per unit rata-rata untuk produk rata-rata yang diperoleh dari kombinasi input}}{\text{Biaya produksi per unit rata-rata untuk produk lama}}$$

Untuk produk baru yang dihasilkan adalah *Long Beach* dan *Barcelona* dimana besarnya biaya produksi per unit untuk produk tersebut yang pengolahannya terdapat pada lampiran 2 adalah :

Tabel 5.43
Biaya Produksi Per l'nit Produk

| Produk | Biaya Produksi per Unit (Rp/Unit) |
|------------|--------------------------------------|
| Long Beach | 520318,436 |
| Barcelona | 431369,907 |
| Rata-rata | 475844,172 |

Maka nilai efisiensi ekonomis keanekaragaman produk campuran adalah :

$$\frac{475844,172}{266582,108} = 178,498\%$$

Karena nilai terendah yang untuk pefisiensi ini dibatasi dari range 0 sampai 100% maka efisiensi ekonomis keankeragaman produk campuran dianggap 100%.

S.IO.Efisiensi Volurae Produk

Pengolahan berdasarkan efisiensi teknis dati ekonomisnya.

5.10.1. Efisiensi Teknis Volume Produk

Diperoleh dengan menggunakan rumusan :

$$\frac{\text{Jumlah produk yang terjual}}{\text{Jumlah dari maksium produk yang dihasilkan}}$$

Untuk data jumlah produk yang terjual diperoleh seperti yang telah dibahas sebelumnya bahwa perusahaan merupakan job order sehingga jumlah unit yang dipesan tersebut sama dengan jumlah unit yang terjual. Dari data sebelumnya diketahui jumlah unit terjual:

- Periode 1 : 176 unit
- Periode 2 : 250 unit
- Periode 3 : 200 unit

Sedangkan untuk data mengenai jumlah produk maksimum yang dapat dihasilkan diperoleh dari pihak perusahaan. Dimana menurut pihak pemsahaan kemampuan maksimum untuk saal ini menghasilkan produk pada setiap periode

bisa mencapai bilangan antara 300-350 untuk produk tersebut. Hal ini didasarkan pada hasil yang dicapai perusahaan bahwa job order untuk bulan-bulan ke depan akan melebihi saat ini karena bertambahnya jumlah konsumen dari Eropa. Sehingga diambil kebijaksanaan target maksimum yang kita gunakan adalah 325 unit.

Sehingga diperoleh pengolahan untuk efisiensi teknis volume produk per periode.

Tabel 5.44
Efisiensi Teknis Volume Produk

| Periode | Jumlah Terjual (unit) | Jumlah Maksimum (unit) | Efisiensi Teknis (%) |
|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 176 | 325 | 54.15 |
| 2 | 250 | 325 | 76.92 |
| 3 | 200 | 325 | 61.54 |

5.10.2. Efisiensi Ekonomis Volume Produk

Diperoleh dengan menggunakan perhitungan :

$$\frac{\text{Nilai maksimum produk yang bisa didapat} - \text{nilai jual produk yang terjual}}{\text{Nilai maksimum produk yang bisa dihasilkan}}$$

Untuk harga jual produk oleh pihak perusahaan ditetapkan untuk i unit dijual seharga Rp 1.000.000,-. Sehingga untuk setiap dari nilai produk baik itu yang terjual dan yang maksimum dapat diperoleh.

Pengolahan untuk efisiensi ekonomis untuk volume produk :

Tabel 5.45
Efisiensi Ekonomis Volume Produk

| Periode | Nilai Yang Terjual (unit) | Nilai Maksimum (unit) | Efisiensi Teknis (%) |
|----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 176000000 | 325000000 | 45,85 |
| 2 | 250000000 | 325000000 | 23,08 |
| 3 | 200000000 | 325000000 | 38,46 |

5.11.Efisiensi Inpui

Pengolahan berdasarkan efisiensi teknis dan ekonomisnya.

5.11.1. Efisiensi Teknis Input

Diperoleh dengan menggunakan perhitungan :

$$\frac{\text{Jumlah optimal leadtime per ton dari produk}}{\text{Total leadtime aktual per ton dari produk}}$$

Pengolahan data yang dilakukan dalam hal ini dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap waktu lead time dari produk. Langkah-langkah pengukuran yang dilakukan adalah :

1. Mengumpulkan data-data terhadap jumlah produk yang diproduksi dalam hari pengamatan.
2. Daia yang telah dikumpulkan tersebut dirata-rata dan juga dicari standar deviasinya.
3. Melakukan pengujian distribusi normal, kecukupan data serta test keseragaman data.
4. Nilai rata-rata yang diperoleh dikalikan dengan *performance rating*, tujuannya untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh. *Performance rating* merupakan suatu aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja dari operator. Untuk mendapatkan nilai dari performance ini dilakukan dengan menggunakan faktor penyesuaian rating "p". Dimana operator yang berada di

lapangan di anggap bekerja secara normal atau wajar sehingga rating faktor ini diambil sama dengan satu ($p=1$ atau $p= 100\%$).

5. Melakukan perhitungan waktu standar dengan cara :

$$\text{Waktu Standar} = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}}$$

6. Allowance (waktu longgar) terdiri dari:

- Waktu longgar untuk operator untuk melakukan kebutuhan pribadi (*personal allowance*) adalah 15 menit untuk tiap orang.
- Waktu longgar untuk melepas lelah (*fatigue allowance*) diambil yakni 30 menit.
- Waktu longgar untuk keterlambatan-keterlambatan selama proses produksi (*delay allowance*) adalah selama 20 menit.

7. Lead time yang diukur di sini terdiri dari waktu untuk kegiatan sebcium produksi ditambah waktu proses produksi.

8. Sebelum proses produksi dilakukan kegiatan yang dilakukan amara lain :

Pemesanan masuk melalui bagian marketing kemudian dilanjutkan dengan membuat *order confirmation(OC)* setelah itu diteruskan ke bagian PPIC yang mengolah OC kemudian membuat lembar kerja dan kartu jatah ke bagian gudang. Selain itu OC tadi juga diteruskan ke bagian anggaran kemudian dilanjutkan ke bagian gudang sehingga bagian gudang bisa meminta kebutuhan ke bagian pembelian. Lembar kerja yang dibuat tadi diteruskan ke bagian masing-masing produksi, baik itu bagian PPI, PP2, Asembling 1, Asembling 2, Asembling 3 serta bagian *fmishing*. Dimana dilakukan pembagian kerja untuk memproduksi sesuai dengan pesanan. Kegiatan-kegiatan yang tidak produktif dihilangkan sehingga waktu delay tidak terlalu lama sehingga didapatkan waktu yang optimal.

Dari hasil pengamatan waktu sebelum produksi yang paling optimal yang ditetapkan oleh perusahaan sama dengan aktualnya adalah 16 jam dimana waktu ini tidak dipengaruhi jumlah banyaknya pesanan atau order yang dikerjakan. Jadi

dapat disimpulkan sebanyak apapun jumlah order yang diterima waktu sebelum produksi ini akan selalu konstan. Jadi diperoleh lead time yakni:

Untuk yang optimal:

- Waktu sebelum proses produksi = 16 jam
- Waktu proses standar = 1,087 jam

Lead time optimal jika ditinjau per unit saja :

$$16 + 1,087 = 17,087 \text{ jam}$$

Untuk yang aktual:

- Waktu sebelum proses produksi = 16jam
- Waktu prose aktual = 1,219jam

Lead time aktual jika ditinjau per unii saja :

$$16 + 1,219 = 17,219 \text{ jam}$$

Jadi Efisiensi Teknis Input yang kita peroleh :

$$\frac{17,087}{17,219} \times 100\% = 99.23\%$$

5.11.2. Efisiensi Ekonomis Input

Diperoleh dengan menggunakan rumusan :

$$\frac{\text{Biaya produksi aktual} - \text{biaya produksi optimal}}{\text{Biaya produksi optimal}}$$

Biaya produksi optimal dapat kita peroleh dengan menggunakan perhitungan output standar yang telah diperoleh sebelumnya.

Dimana output standar yang telah diperoleh sebelumnya itu adalah 1 unit/jam.

Jika kita menggunakan asumsi dalam 1 periode terdapat 26 hari kerja sedangkan dalam 1 hari terdapat 10 jam kerja.

Maka banyaknya produk yang dapat dihasilkan per periode adalah :

$$1 \text{ unit/jam} \times 10 \text{ jam kerja} \times 26 \text{ hari} = 260 \text{ unit/periode.}$$

Untuk menghasilkan jumlah ini maka biaya-biaya yang dikeluarkan adalah:

- **Biaya Material:**

Telah dijelaskan pada perhitungan efisiensi siklus material bahwa dalam menghasilkan satu unit produk terdapat jumlah material yang dikandungnya, dimana terdapat harga untuk untuk material tersebut per satuannya. Untuk menghasilkan 260 unit maka jumlah biaya material yang dibutuhkan adalah

- Batang Asalan : $0,12 \text{ kg} \times 260 \times \text{Rp } 3850/\text{kg} = \text{Rp } 120120,-$
- Lambang Asalan : $0,33 \text{ kg} \times 260 \times \text{Rp } 3850/\text{kg} = \text{Rp } 330330,-$
- M. Papan: $7,937 \times 10^3 \text{ m}^3 \times 260 \times \text{Rp } 770000/\text{m}^3 = \text{Rp } 1588887,3$
- M. Balok: $3,953 \times 10^3 \text{ m}^3 \times 260 \times \text{Rp } 726000/\text{m}^3 = \text{Rp } 746073,9$
- Busa : $0,08775 \times 10^3 \text{ m}^3 \times 260 \times \text{Rp } 6017000/\text{m}^3 = \text{Rp } 137277,86$
- Karet Ban : $0,28 \text{ BDL} \times 260 \times \text{Rp } 4400/\text{BDL} = \text{Rp } 320320,-$
- Core UMB : $0,96 \text{ kg} \times 260 \times \text{Rp } 15950/\text{kg} = \text{Rp } 3981120,-$
- UMB Belah : $0,13 \text{ kg} \times 260 \times \text{Rp } 13200/\text{kg} = \text{Rp } 446160,-$
- Kulit Sanded : $0,09 \text{ kg} \times 260 \times 18700/\text{kg} = \text{Rp } 437580,-$
- Glase Brown : $0,18 \text{ liter} \times 260 \times \text{Rp } 28625/\text{ltr} = \text{Rp } 1339650,-$
- Stain : $0,04 \text{ ltr} \times 260 \times \text{Rp } 32109/\text{ltr} = \text{Rp } 333933,6$
- M. Tanah : $0,88 \text{ ltr} \times 260 \times \text{Rp } 600/\text{ltr} = \text{Rp } 37280,-$
- NCSS : $0,56 \text{ ltr} \times 260 \times \text{Rp } 18596/\text{ltr} = \text{Rp } 2707577,6$
- NCClear : $0,3 \text{ ltr} \times 260 \times \text{Rp } 19635/\text{ltr} = \text{Rp } 1582581,-$
- NC Thinner: $1,57 \text{ ltr} \times 260 \times \text{Rp } 6930/\text{ltr} = \text{Rp } 2828826,-$

Total Biaya Material

Rp 17037717,26

- **Tenaga Kerja Langsung**

Rp 30600000,-

FOH:

- Listrik : Rp 11208875,13
- Air :Rp 50000,-
- Penyusutan : Rp 1172916,667
- Perawatan : Rp 150000,-
- Lain-lain : Rp 300000,-

TotalFOH

Rp 12881791,8

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Total Biaya Produksi | Rp 60519509.06 |
| Unit Produksi | 260 unit |
| Biaya Produksi per Unit | Rp <u>232767.343</u> |

Sehingga untuk Efisiensi Ekonomis Input diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Ekonomis} &= \frac{266582,108 - 232767,343}{232767.343} = 0,14527 \\ &= \underline{14,53 \%} \end{aligned}$$