

Perencanaan dan Pengendalian Produksi Dalam Sistem Logistik (Pendekatan Berbasis Praktikum Laboratorium)

Nanda Ruswandi¹, Rohma Herlina², Faras Karningtia Suri³, Pramesti Adwinda Dianisa⁴,
Evelyn Sandi⁵, Iwan Sukarno⁶, Rahmad Inca Liperda⁷, dan Mirna Lusiani⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} *Laboratorium Sistem Distribusi Logistik, Teknik Logistik, Universitas Pertamina*

nandaruswandi.industri@gmail.com

Abstrak. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi memiliki peran penting dengan aktivitas logistik. Perencanaan dan Pengendalian Produksi yang tepat dapat memberikan gambaran lengkap bagaimana melakukan Perencanaan (planning) dan Pengendalian (control) terhadap Produksi setiap perusahaan, tak terkecuali pada Perusahaan "Tamiya". Tujuan utama Perencanaan dan Pengendalian Produksi adalah segala biaya yang bersosiasi dengan produksi dapat diminimasi. Production planning, Rough Cut Capacity Planning (RCCP), Material Requirement Planning (MRP), Capacity Requirement Planning (CRP), dan Line Balancing merupakan beberapa tahapan yang perlu dilalui dalam melakukan Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Permintaan konsumen terhadap produk Tamiya selama 36 periode sebelumnya, struktur produk, dan seluruh sumber daya perusahaan menjadi input dalam menganalisis Perencanaan dan Pengendalian Produksi Tamiya. Hasil yang diperoleh adalah peramalan permintaan untuk 12 periode ke depan, kecukupan sumber daya dalam memenuhi kebutuhan produksi, kebijakan pemesanan komponen Bought Out (BO) Tamiya yaitu Period Order Quantity (POQ), Part Period Balancing (PPB), Least Unit Cost (LUC), atau Least Total Cost (LTC), kebijakan pemesanan raw material yaitu dengan Period Order Quantity (POQ), Part Period Balancing (PPB), dan peningkatan efisiensi lintasan produksi sebanyak 30% melalui pengurangan 2 stasiun kerja.*

Kata kunci: *Tamiya, Production Planning, Line Balancing, Material Requirement Planning (MRP), Ranked Position Weight, Rough Cut Capacity Planning (RCCP).*

Abstract. *Production Planning and Control has an important role in logistics activities. Proper Production Planning and Control can provide a big picture of how to plan and control the production of each company, including the "Tamiya" Company. The main goal of Production Planning and Control is all costs associated with production can be minimized. Production planning, Rough Cut Capacity Planning (RCCP), Material Requirement Planning (MRP), Capacity Requirement Planning (CRP), and Line Balancing are several stages that need to be carried out. Consumer demand for Tamiya products during the previous 36 periods, product structure, and company resources are input in analyze Tamiya's Production Planning and Control. The results are demand forecasting for the next 12 periods, resource capacity to meet production needs, Tamiya's Bought Out (BO) component ordering policy, i.e. Period Order Quantity (POQ), Part Period Balancing (PPB), Least Unit Cost (LUC), or Least Total Cost (LTC), raw material ordering policy, i.e. Period Order Quantity (POQ), Part Period Balancing (PPB), and increasing production line efficiency by 30% by reducing 2 work stations.*

Keywords: *Tamiya, Capacity Requirement Planning (CRP), Production Planning, Line Balancing, Material Requirement Planning (MRP), Ranked Position Weight, Rough Cut Capacity Planning (RCCP).*

I. Pendahuluan

Perencanaan (*planning*) dan Pengendalian (*control*) terhadap Produksi dalam industri menjadi bagian penting yang tidak dapat dipisahkan. Perencanaan dan pengendalian produksi dapat diartikan sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan yang diramalkan atau dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya sebagai kegiatan pendahuluan atas proses

produksi (Magrib 2014). Salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam Perencanaan dan Pengendalian Produksi adalah dapat memenuhi permintaan konsumen dan minimasi biaya (Sawhani dan Tannady 2016).

Di sisi lain, kegiatan logistik tidak dapat dipisahkan dari konsep perencanaan dan pengendalian produksi (Utami dan Sitorus 2015). Oleh karena itu, untuk memahami konsep dasar dari perencanaan dan

pengendalian produksi dalam sistem logistik, maka diperlukan pembelajaran yang bersifat aplikatif.

Praktikum Perencanaan dan Pengendalian Logistik yang dilaksanakan menggunakan data sekunder untuk perusahaan yang memproduksi mainan mobil balap “Tamiya”. Sebuah Perusahaan Tamiya ingin melakukan perencanaan produksi guna untuk meminimalisasi biaya produksi dan memastikan komponen-komponen produksi dapat terpenuhi sesuai dengan kebutuhan. Tamiya merupakan mainan yang terbuat dari plastik berskala 1/20 (1:20) hingga 1/48 (1:48), bermesin dinamo dengan sumber tenaga sepasang baterai AA dan dikendalikan tanpa *remote control*.

Perusahaan ini perlu melakukan perencanaan produksi seperti menentukan permintaan pasar, keuntungan, perencanaan kapasitas untuk menentukan jumlah produk yang akan dihasilkan berdasarkan fasilitas dan kapasitas yang tersedia, perencanaan kebutuhan material/ bahan baku, penjadwalan, dan pengendalian persediaan yang digunakan dalam proses manajemen produksi manufaktur, perencanaan kebutuhan kapasitas untuk perencanaan kebutuhan kapasitas yang mengatur peralatan, mesin, personel, dan sumber daya lainnya yang digunakan dalam proses produksi, hingga Penyeimbangan lintasan produksi atau *Assembly Line Balancing* (ALB) untuk mengatur penugasan sejumlah pekerjaan kedalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam suatu lintasan produksi agar mendapatkan waktu produksi yang efisien (Azwir dan Pratomo 2017; Kumar dan Mahto 2013).

Dalam prosesnya pada setiap perencanaan perlu diperhatikan kendala-kendala yang terjadi dan cara mengatasinya. Metode-metode pada setiap perencanaan juga sangat beragam, perusahaan dapat menggunakan metode yang sesuai dengan keadaan perusahaan sehingga hasil dari setiap metode akan mengeluarkan *output* yang berbeda-beda.

Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah yang ingin diselesaikan adalah bagaimana melakukan perencanaan dan pengendalian produksi dari perusahaan “Tamiya”. Tujuan dari kegiatan ini adalah mendapatkan gambaran lengkap bagaimana melakukan perencanaan dan pengendalian produksi terhadap perusahaan “Tamiya” sehingga dapat meminimasi total biaya produksi.

II. Metode Penelitian

Untuk memberikan gambaran mengenai sistem perencanaan dan pengendalian produksi di Perusahaan “Tamiya”, maka tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut;

Production Planning

Pada tahapan ini, dilakukan peramalan terhadap data-data yang telah diagregasi selama periode yang telah ditentukan. Hasil agregasi kemudian dijadikan *input* dalam metode peramalan yang tepat. Dari hasil peramalan tersebut akan digunakan untuk menyusun Jadwal Induk produksi (*Master Production Scheduling* (MPS)) dan kemudian dilakukan disagregasi

terhadap masing-masing unit produk yang diproduksi. Perhitungan akurasi peramalan termasuk ke dalam perencanaan produksi guna membandingkan tingkat kesalahan hasil peramalan dengan data permintaan aktual (Risal, Puryani, dan Nursubiyantoro 2017).

Pada tahapan ini, dilakukan peramalan terhadap data-data yang telah diagregasi selama periode yang telah ditentukan. Hasil agregasi kemudian dijadikan input dalam metode peramalan yang tepat. Dari hasil peramalan tersebut akan digunakan untuk menyusul Jadwal Induk produksi (*Master Production Scheduling* (MPS)) dan kemudian dilakukan diagregasi terhadap masing-masing unit produk yang diproduksi.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Tujuan RCCP adalah untuk mengkonversikan rencana level atas ke dalam kebutuhan sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakan rencana tersebut. RCCP berfungsi untuk memvalidasi apakah MPS yang telah diperoleh sudah valid atau kapasitas yang tersedia mencukupi sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen (Hartanto, Wahyuni, dan Siregar 2013).

Terdapat 3 teknik untuk mendapatkan RCCP

1. *Capacity Planning Using Overall Factor Approach* (CPOF)
2. *Bill of Labor Approach* (BOLA)
3. *Resource Profile Approach* (RPA)

Material Requirement Planning (MRP)

Merupakan suatu teknik yang digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung (*dependent*) pada item ditingkat yang lebih tinggi. Permintaan dependent adalah permintaan yang disebabkan oleh permintaan terhadap tingkatan item yang lebih tinggi.

Terdapat beberapa alternatif teknik yang digunakan dalam penentuan ukuran lot dalam MRP:

1. *Lot For Lot* (LFL)
2. *Economic Order Quantity* (EOQ)
3. *Period Order Quantity* (POQ)
4. *Part Period Balancing* (PPB)
5. *Least Unit Cost* (LUC)
6. *Least Total Cost* (LTC)

Capacity Requirement Planning (CRP)

Perencanaan kebutuhan kapasitas atau *Capacity Requirement Planning* (CRP) merupakan aktivitas perencanaan kebutuhan kapasitas yang mengatur peralatan, mesin, personel, dan sumber daya lainnya yang digunakan dalam proses produksi secara rinci dengan tujuan memverifikasi kebutuhan material (Marikena dan Rahmania 2019).

Pada CRP terdapat kemungkinan untuk menyeimbangkan beban dan kapasitas. Ada 5 tindakan dasar yang dapat di ambil apabila terjadi ketidakseimbangan antara kapasitas yang ada dengan beban yang dibutuhkan:

1. Meningkatkan kapasitas (*increasing capacity*)
2. Mengurangi kapasitas (*reducing capacity*)
3. Meningkatkan beban (*increasing load*)
4. Mengurangi beban (*reducing load*)

5. Mendistribusikan beban (*redistributing load*)

Line Balancing

Line balancing merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly line* dengan beberapa tujuan seperti meminimalkan banyaknya *work station*, meminimalkan total *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat *output* tertentu, pemerataan beban pekerjaan untuk mencapai efisiensi lintasan yang paling maksimal (Chavare dan Mulla 2015).

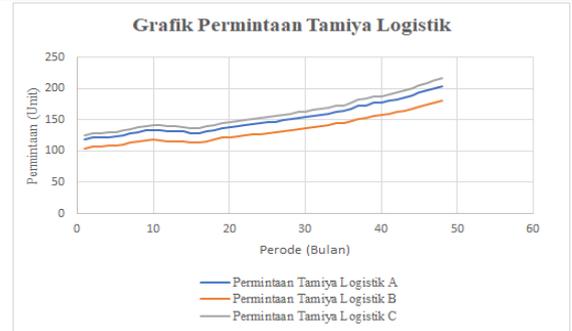
Untuk memastikan keseimbangan lini yang optimal, tugas atau beban kerja untuk setiap stasiun kerja harus memiliki jumlah kerja yang hampir sama waktunya untuk dikerjakan serta tidak boleh melebihi waktu siklus stasiun kerja yang telah ditentukan. Lini Produksi harus dirancang secara efektif dan tugas-tugas perlu didistribusikan diantara pekerja, mesin dan stasiun kerja untuk memastikan setiap segmen lini dalam proses produksi dapat dipenuhi dalam kerangka waktu dan kapasitas produksi yang tersedia. Salah satu metode yang digunakan dalam menyeimbangkan lintasan produksi adalah *Ranked Position Weight (RPW)*. RPW adalah metode heuristik dengan cara mengidentifikasi ketimpangan proses produksi berdasarkan bobot pekerjaan (Purnamasari dan Cahyana 2015).

III. Hasil Dan Pembahasan

Production Planning

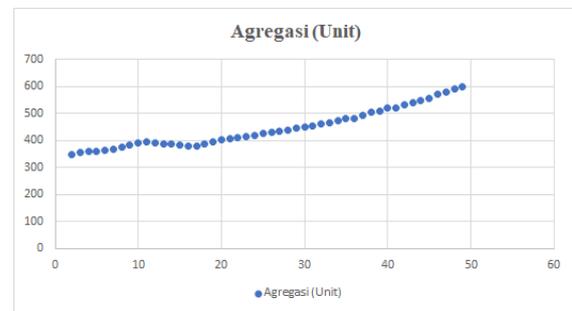
Perencanaan produksi adalah perencanaan yang dilakukan suatu perusahaan untuk merancang jumlah yang akan di produksi dalam periode tertentu sampai produk yang dihasilkan dapat diterima di pasaran melalui peramalan (*forecasting*). Tujuan dan fungsi perencanaan produksi untuk meramalkan permintaan pasar, memonitor permintaan pasar yang aktual, membandingkannya dengan peramalan permintaan sebelumnya, dan melakukan perubahan apabila terjadi penyimpangan. Plot data yang didasarkan data permintaan periode-periode sebelumnya berperan penting dalam menentukan metode peramalan (*forecasting*) yang dipakai. Perhitungan galat paling kecil juga diperlukan dalam menentukan apakah metode yang dipakai adalah solusi yang terbaik. Pemverifikasian salah satu metode peramalan terbaik melalui strategi perencanaan produksi agregat yang dilakukan dengan metode *Chase Strategy*, *Level Strategy*, dan *Mix Strategy*.

Permintaan terhadap Tamiya Logistik, dapat dilihat pada grafik permintaan melalui perhitungan selama 48 periode.



Gambar 1. Permintaan Tamiya Logistik

Pengolahan data terhadap Tamiya Logistik A, Tamiya Logistik B, dan Tamiya Logistik C bertujuan untuk mendapatkan hasil ramalan permintaan terhadap Tamiya Logistik, dimana akan dilakukan perhitungan terhadap data pada periode 1-36 dengan menggunakan minimal 2 metode yang paling mendekati pola grafik agregasi.



Gambar 2. Hasil Agregasi Permintaan

Setelah dilakukan peramalan terhadap permintaan selama 36 periode dengan metode yang dipilih, kemudian dilakukan perhitungan Galat/*Standard Error of Estimate (SEE)* pada data periode 37-48 terhadap data aktual seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi SEE

No	Metode	SEE	SEE terkecil
1	Kuadratis	3,97	
2	Exponetial	19,58	3,9721
3	Linear	21,81	

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Untuk menghitung nilai *cost* terkecil dari peramalan permintaan dapat dilakukan menggunakan metode *Chase Strategy*, *Level Strategy*, dan *Mix Strategy* dengan memperhatikan biaya produksi untuk setiap variabel produksi, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Total Cost

No	Metode	Total Biaya Keseluruhan	Metode Terpilih
1	Chase Strategy	Rp 88.179.623	
2	Level Strategy	Rp 145.101.127	Mix Strategy
3	Mix Strategy	Rp 80.567.758	

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Dari proses tersebut didapatkan *Master Production Planning* (MPS) produk Tamiya selama 12 periode. Kemudian akan dilakukan perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) untuk memvalidasi *Master Production Schedule* (MPS) ke dalam kapasitas yang berkaitan dengan sumber daya yang tersedia. Untuk memvalidasi MPS tersebut sebelumnya telah dilakukan perhitungan terhadap data sebagai berikut:

1. Data Hari Kerja Efektif per Periode
2. Data Umum Stasiun Kerja (SK)
3. Data *Routing* Komponen Tamiya
4. Data *Routing* Rakitan Tamiya
5. Data *Bill of Material* (BOM)

Dalam RCCP terdapat beberapa perhitungan, antara lain:

- a. *Standard hours per Unit*
Merupakan pembagian antara pengkonversian satuan waktu proses ke jam dengan Jumlah Kebutuhan

$$= 0,0009 \text{ Jam/1}$$

$$= 0,0009 \text{ Jam}$$
- b. *Bill of Capacity*
Merupakan Total Standard Hours per Unit pada tiap stasiun kerja

$$= 0,0015 + 0,0015 + 0,0021 + 0,0015$$

$$= 0,0066 \text{ Jam/Unit}$$
- c. *Effective Daily Capacity* (EDC)
Merupakan perkalian antara Jumlah Mesin, Jumlah shift, Jam Kerja, Efisiensi, dan Utilitas.

$$= 1 \times 2 \times 8 \times 88\% \times 85\%$$

$$= 11,97 \text{ Jam}$$
- d. Kapasitas Dibutuhkan
Merupakan perkalian *Standard Labor Hours* per Unit per SK dengan MPS

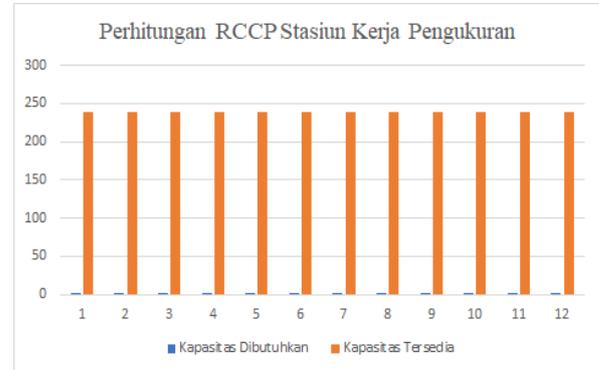
$$= 0,0040 \times 182$$

$$= 0,733561 \text{ jam}$$

- e. Kapasitas Tersedia
Merupakan perkalian antara EDC dengan Hari Kerja per Periode

$$= 11,97 \times 20$$

$$= 239,36 \text{ Jam}$$



Gambar 3. Perbandingan Kapasitas Dibutuhkan dengan Kapasitas Tersedia

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapatkan seperti gambar di atas, memperlihatkan bahwa kapasitas yang tersedia melebihi kapasitas yang dibutuhkan, sehingga permintaan dapat dipenuhi dan tidak perlu dilakukan revisi *Master Production Schedule* (MPS).

Material Requirement Planning (MRP)

Merupakan aktivitas perencanaan produksi, penjadwalan, dan pengendalian persediaan yang digunakan dalam proses manajemen produksi manufaktur untuk memastikan material tersedia saat dibutuhkan. Tujuan dari MRP ialah meminimasi persediaan, memastikan material sesuai dengan perencanaan sehingga tidak terjadi keterlambatan produksi, meningkatkan efisiensi produksi, dan untuk memastikan permintaan dapat terpenuhi.

Rumus Perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebagai berikut:

1. *Gross Requirement* (GR)

$$\text{level } 0 = \text{MPS} \times \text{Jumlah Unit} \quad (1)$$

$$\text{level } 1 = \text{PoRel level } 0 \times \text{Jumlah Unit} \quad (2)$$

$$\text{level } 2 = \text{PoRel level } 1 \times \text{Jumlah Unit} \quad (3)$$

$$\text{level } 3 = \text{PoRel level } 2 \times \text{Jumlah Unit} \quad (4)$$

$$\text{level } 4 = \text{PoRel level } 3 \times \text{Jumlah Unit} \quad (5)$$
2. *Scheduled Received* (SR)

$$\text{SR} = \text{Gross Requirement}_t - \text{Project On Hands}_{t-1} \quad (6)$$
3. *Projected On Hand* (POH)

$$\text{POH} = \text{Current Inventory} - \text{Allocated Inventory} \quad (7)$$
4. *Net Requirement* (NR)

$$\text{NR} = \text{GR}_t - \text{SR}_t - \text{POH}_{t-1} \quad (8)$$

5. *Planned Order Receipt*
Planned Order Receipt = NR (9)

6. *Planned Order Released*
Planned Order Released
 = *PoRel* (d disesuaikan dengan *lead time*) (10)

Pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode *lot sizing* menghasilkan biaya minimum dilihat dari total biaya yang terdiri dari biaya pesan dan biaya simpan untuk masing- masing periode. Perhitungan yang dilakukan menggunakan metode *Lot for Lot* untuk perhitungan komponen MFG dan untuk komponen BO menggunakan metode *lot sizing* yaitu *Period Economic Quantity* (POQ), *Part Period Balancing* (PPB), *Least Unit Cost* (LUC), dan *Least Total Cost* (LTC).

Tabel 3. Jumlah Pesanan Komponen Batang *Gear Biru* (LOG.0013) Berdasarkan POQ (EOI=2)

Periode (Bulan)	Requirement (Unit)	Rencana Penerimaan (Unit)	Proyeksi Persediaan (Unit)
49	376	746	370

Periode (Bulan)	Requirement (Unit)	Rencana Penerimaan (Unit)	Proyeksi Persediaan (Unit)
50	370	0	0
51	394	794	400
52	400	0	0
53	406	820	414
54	414	0	0
55	420	846	426
56	426	0	0
57	434	874	440
58	440	0	0
59	448	904	456
60	456	0	0
Total			2506

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Tabel 4. Jumlah Pesanan Komponen Batang *Gear Biru* (LOG.0013) Berdasarkan PPB

Periode (Bulan)	Requirement (Unit)	Periods Carried (Bulan)	Part Periode (Unit)	Cummulative	Rencana Penerimaan (Unit)	Proyeksi Persediaan
49	376	0	0	0	746	370
50	370	1	370	370	0	0
51	394	0	0	0	794	400
52	400	1	400	400	0	0
53	406	0	0	0	820	414
54	414	1	414	414	0	0
55	420	0	0	0	846	426
56	426	1	426	426	0	0
57	434	0	0	0	874	440
58	440	1	440	440	0	0
59	448	0	0	0	904	456
60	456	1	456	456	0	0
Total						2506

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Tabel 5. Jumlah Pesanan Komponen Batang *Gear Biru* (LOG.0013) Berdasarkan LUC

Periode (Bulan)	Requirement (Unit)	Periods Carried (Bulan)	Carrying Cost	Order Cost	Total Cost	Cost/Unit
49	378	0	Rp -	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 397
49-50	772	1	Rp 78.800	Rp 150.000	Rp 228.800	Rp 296
49-51	1160	2	Rp 234.000	Rp 150.000	Rp 384.000	Rp 331
51	388	0	Rp -	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 387
51-52	794	1	Rp 81.200	Rp 150.000	Rp 231.200	Rp 291
51-53	1208	2	Rp 246.800	Rp 150.000	Rp 396.800	Rp 328
53	414	0	Rp -	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 362
53-54	834	1	Rp 84.000	Rp 150.000	Rp 234.000	Rp 281
53-55	1260	2	Rp 254.400	Rp 150.000	Rp 404.400	Rp 321
55	426	0	Rp -	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 352
55-56	860	1	Rp 86.800	Rp 150.000	Rp 236.800	Rp 275
55-57	1300	2	Rp 262.800	Rp 150.000	Rp 412.800	Rp 318
57	440	0	Rp -	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 341
57-58	888	1	Rp 89.600	Rp 150.000	Rp 239.600	Rp 270
57-59	1344	2	Rp 272.000	Rp 150.000	Rp 422.000	Rp 314
59	456	0	Rp -	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 329
59-60	918	1	Rp 92.400	Rp 150.000	Rp 242.400	Rp 264

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Tabel 6. Jumlah Pesanan Komponen Batang *Gear Biru* (LOG.0013) Berdasarkan LTC

Periode (Bulan)	Requirement (Unit)	Periods Carried (Bulan)	Carrying Cost	Period Carrying Cost	Cummulative Total Cost
49	376	0	Rp 200	Rp -	Rp -

Periode (Bulan)	Requirement (Unit)	Periods Carried (Bulan)	Carrying Cost	Period Carrying Cost	Cummulative Total Cost
50	370	1	Rp 200	Rp 74.000	Rp 74.000
51	394	2	Rp 200	Rp 157.600	Rp 231.600
51	394	0	Rp 200	Rp -	Rp -
52	400	1	Rp 200	Rp 80.000	Rp 80.000
53	406	2	Rp 200	Rp 162.400	Rp 242.400
53	406	0	Rp 200	Rp -	Rp -
54	414	1	Rp 200	Rp 82.800	Rp 82.800
55	420	2	Rp 200	Rp 168.000	Rp 250.800
55	420	0	Rp 200	Rp -	Rp -
56	426	1	Rp 200	Rp 85.200	Rp 85.200
57	434	2	Rp 200	Rp 173.600	Rp 258.800
57	434	0	Rp 200	Rp -	Rp -
58	440	1	Rp 200	Rp 88.000	Rp 88.000
59	448	2	Rp 200	Rp 179.200	Rp 267.200
59	448	0	Rp 200	Rp -	Rp -
60	456	1	Rp 200	Rp 91.200	Rp 91.200

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Tabel 7. Perbandingan Total *Lot Sizing* Komponen BO

No	Metode	Total Biaya
1	POQ	Rp 1.401.200
2	PPB	Rp 1.401.200
3	LUC	Rp 1.401.200
4	LTC	Rp 1.401.200

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Capacity Requirement Planning (CRP)

Capacity Requirement Planning (CRP) merupakan proses untuk menentukan, mengukur, dan menyelesaikan tingkat kapasitas atau proses untuk menentukan jumlah tenaga kerja dan sumber daya mesin yang diperlukan untuk melaksanakan produksi. CRP digunakan untuk memperhitungkan kapasitas rinci yang dibutuhkan oleh perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning*) dan mengetahui keselarasan antara beban dan kapasitas. Jika terjadi

ketidakseimbangan antar beban dan kapasitas pada hasil akhir CRP maka perlu dilakukan beberapa tindakan seperti peningkatkan kapasitas, peningkatan beban, pengurangan kapasitas, pengurangan beban, dan pendistribusian beban. Pada perhitungan *Capacity Requirement Planning (CRP)* per Stasiun Kerja akan dilakukan perhitungan *Planned Input*, perhitungan selanjutnya adalah menentukan *Planned Output* atau kapasitas yang tersedia per Stasiun Kerja. Selain itu, juga dilakukan perhitungan nilai *Planned WIP* dan *Planned Lead Time*. Pengolahan data yang digunakan sebagai berikut:

1. *Planned Input* (beban)

Merupakan perkalian antara Total (*PoRel i*) dengan *Wsi* atau *Planned Order Release* dengan waktu total

$$= ((197 \times 0,0009) + (197 \times 0,0009) + (197 \times 0,0014) + (197 \times 0,0009))$$

$$= (0,177 + 0,177 + 0,276 + 0,177)$$

$$= 0,808 \text{ jam}$$

2. *Planned Output* (kapasitas)
Merupakan perkalian EDC dengan hari kerja/periode
 $= 11,97 \times 20 = 239,4$ jam
3. *Planned WIP*
Merupakan penjumlahan *Planned queue_{t-1}* dan *Planned Input*
 $= 0 + 0,808 = 0,808$ jam
4. *Planned Lead Time*
Merupakan pembagian *Planned WIP* dengan *Planned Output*
 $= 0,808 / 239,4 = 0,003$ jam

Tabel 8. *Planned Input* dan *Planned Output* Stasiun Kerja Pengukuran

Periode (Bulan)	<i>Planned Input</i>	<i>Planned Output</i>
48	0,000	239,4
49	0,808	239,4
50	0,820	239,4
51	0,832	239,4
52	0,849	239,4
53	0,861	239,4
54	0,873	239,4
55	0,890	239,4
56	0,902	239,4
57	0,918	239,4
58	0,935	239,4
59	0,470	239,4
60	0,964	239,4

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Perhitungan MRP *raw material* dilakukan menggunakan 5 metode, karena *raw material* masih termasuk ke dalam komponen BO maka metode yang digunakan yaitu metode *Period Order Quantity* (POQ), *Part Period Balancing* (PPB), *Least Unit Cost* (LUC), *Least Total Cost* (LTC). Metode yang terpilih adalah metode yang memberikan ongkos terkecil.

Perhitungan metode EOQ harus ditentukan dulu nilai EOI nya menggunakan:

$$R = \frac{(\sum R)}{n} = \frac{22,67}{12} \quad (11)$$

$$EOI = \sqrt{\frac{2C}{Rh}} = \sqrt{\frac{2(150.000)}{(22,67(200))}} = 8,13 \quad (12)$$

Perhitungan metode PBB harus ditentukan dulu EPP nya menggunakan:

$$EPP = \frac{\text{Biaya Pesan}}{\text{Biaya Simpan per unit}} = \frac{150.000}{200} = 750 \text{ periode bagian} \quad (13)$$

Tabel 9. Perbandingan Total *Lot Sizing* Komponen *Polyethylene t=5 cm*

No	Metode	Total Biaya
1	POQ	Rp 1.262.000
2	PPB	Rp 1.262.000
3	LUC	Rp 1.263.000
4	LTC	Rp 1.262.000

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

Data yang dikumpulkan dalam pengolahan dan perhitungan didapatkan berdasarkan data simulasi yang dilakukan. Perhitungan ini dilakukan untuk semua stasiun kerja dengan menggunakan data *Check Sheet* waktu masuk dan keluar mobil Tamiya Logistik B.

Line Balancing

Data elemen pekerjaan mobil Tamiya Logistik B merupakan data tentang pekerjaan dari setiap stasiun kerja dan nomor operasi. Pengolahan data ini menggunakan metode *line balancing*. *Line Balancing* atau keseimbangan lini adalah strategi produksi untuk menyeimbangkan waktu dan beban kerja di sejumlah proses yang saling berhubungan dalam suatu lini produksi sehingga tidak terjadi kemacetan proses ataupun kapasitas yang berlebihan. Pengolahan data dimulai dengan perhitungan waktu masuk dan keluar mobil Tamiya Logistik B pada masing-masing stasiun kerja hingga perhitungan menggunakan metode *Ranked Position Weight* (RPW).

Beberapa rumus yang digunakan untuk perhitungan *Line Balancing* adalah sebagai berikut:

$$\text{Performance Rating} = \text{total penyesuaian} + 1 \quad (14)$$

$$\text{Waktu siklus} = \text{Waktu proses} \quad (15)$$

Waktu normal
 = Waktu siklus \times performance rating (16)

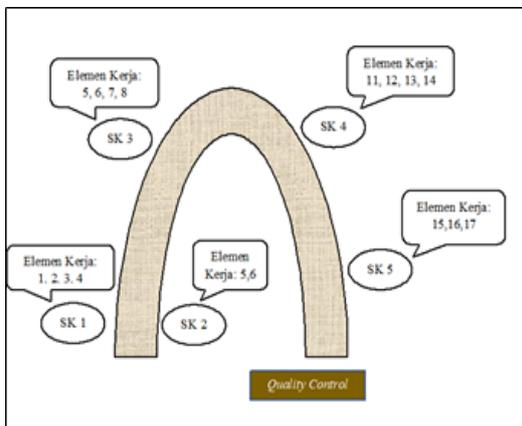
Waktu baku
 = waktu normal + faktor kelonggaran (17)

Waktu baku SK – n = total baku per SK (18)

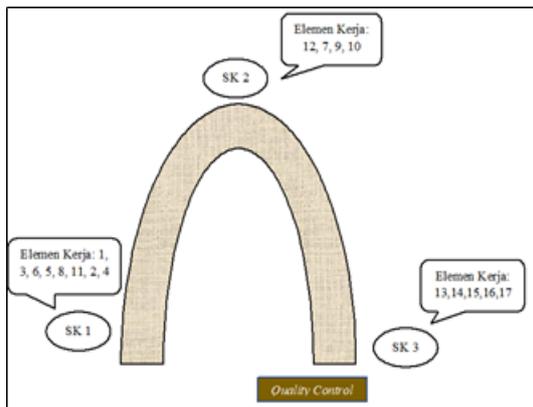
Waktu baku produk
 = total waktu baku seluruh elemen kerja (19)

Cycle time
 = nilai paling maksimum dari waktu baku (20)

Perbandingan Layout sebelum dan Sesudah *Ranked Position Weight* (RPW) ialah sebagai berikut:



Gambar 4. Layout Awal



Gambar 5. Layout Usulan

Setelah dilakukan perhitungan dengan Metode *Ranked Position Weight* (RPW) didapatkan efisiensi yang lebih tinggi yaitu 97.59% dengan total tiga stasiun kerja. Pergantian jumlah stasiun kerja menyebabkan operasi-operasi pada stasiun kerja bertambah dari sebelumnya. Pembagian operasi-operasi kerja pada setiap stasiun berdasarkan dengan *Precedence Diagram*. Layout yang telah diperbaharui dapat meningkatkan efisiensi lintasan produksi 30% lebih besar dibandingkan dengan layout sebelumnya.

IV. Kesimpulan

Praktikum Perencanaan dan Pengendalian Logistik dengan fokus amatan yaitu perusahaan yang memproduksi mainan mobil balap “Tamiya”, merupakan bentuk pembelajaran aplikatif yang memberikan pemahaman terhadap Perencanaan dan Pengendalian Produksi dalam Sistem Logistik. Perencanaan dan Pengendalian Produksi difungsikan agar permintaan konsumen dapat dipenuhi dan biaya produksi dapat diminimalisasi. Dalam mencapai tujuannya perlu dilakukan beberapa tahapan perhitungan yang masing-masing memberikan *output* yang berbeda, namun tetap mengedepankan tujuan utama yaitu minimasi biaya produksi. Tahapan tersebut meliputi *Production planning*, *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP), *Material Requirement Planning* (MRP), *Capacity Requirement Planning* (CRP), dan *Line Balancing*. Melalui perhitungan dalam beberapa tahapan yang dilakukan, dapat diketahui ramalan permintaan untuk 12 periode ke depan, jumlah kapasitas yang tersedia dan dibutuhkan perusahaan dalam memproduksi “Tamiya”, penjadwalan pesanan terbaik dengan memperhatikan sumber daya yang ada, hingga pengurangan jumlah stasiun kerja dan peningkatan efisiensi lintasan produksi yang mencapai 30% dibanding layout awal dengan menggunakan metode *Ranked Position Weight* (RPW).

Daftar Pustaka

- Azwir, Hery Hamdi, dan Harry Wahyu Pratomo. 2017. “Implementasi Line Balancing untuk Peningkatan Efisiensi di Line Welding Studi Kasus: PT X.” *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* 6(1):57. doi: 10.26593/jrsi.v6i1.2428.57-64.
- Chavare, K. B., dan A. M. Mulla. 2015. “Application of Ranked Position Weighted (RPW) Method for Assembly Line Balancing.” *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)* Vol. 3 (6):254 – 262.
- Hartanto, David, Dini Wahyuni, dan Ikhsan Siregar. 2013. “Perencanaan Produksi Dan Kapasitas Jangka Menengah Pada Pt X.” *Jurnal Teknik Industri USU* 3(2):13–17.
- Kumar, Naveen, dan Dalgobind Mahto. 2013. “Assembly Line Balancing: A Review of Fvelopments and Trends in Approach to Industrial Application.” *Global Journal of Research In Engineering* 13(2):807–11.
- Magrib, Novita Irma Diana. 2014. “Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Untuk Peningkatan Mutu Produk Olahan Ikan.” *Jurnal Teknik Industri* 08(1):1978–1105.
- Marikena, Nita, dan Tiara Rahmania. 2019. “Capacity Requirement Planning Produk Mainan Kereta Api Pada PT. X.” *IESM Journal* 1(1):38–47.
- Purnamasari, I., dan A. S. Cahyana. 2015. “Line Balancing

Dengan Metode Ranked Position Weight (RPW).”
Jurnal Spektrum Industri Vol. 13 (2):157–68.

Risal, Wawan K., Puryani Puryani, dan Eko Nursubiyantoro. 2017. “Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi Pada Sp Aluminium.” *Opsi* 10(1):11. doi: 10.31315/opsi.v10i1.2105.

Sawlani, Michael Kelly, dan Hendy Tannady. 2016. “Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku Polyester Fleece Fabrics Dengan Pola Data Statik (Studi Kasus: Pt. Asia Pasific Fibers, Tbk-Karawang).” *Jurnal PASTI* 10(3):255–69.

Utami, N., dan O. F. Sitorus. 2015. “Manajemen Logistik di Giant Ekstra.” *Jurnal Untilitas* 1(1):92–102.