

## PENENTUAN SISTEM PERSEDIAAN BARANG DENGAN SIMULASI DI UD DWI TUNGGAL

Candra Budiono<sup>\*1)</sup>, Slamet Setio Wigati<sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jl. Babarsari No.44, Yogyakarta 55281.

\*Email: antonius.candra.budiono@gmail.com, yayan@mail.uajy.ac.id

### Abstrak

Penelitian dilakukan di UD Dwi Tunggal di jalan Jendral Urip Sumoharjo 101, Solo, Jawa Tengah yang menjual berbagai macam sparepart untuk mobil besar. Kondisi saat ini, pemilik UD Dwi Tunggal masih sering kekurangan barang untuk dijual pada barang yang laku dan kelebihan barang untuk barang yang kurang laku. Permasalahan yang utama terletak pada permintaan dan lead time pemesanan barang karena bersifat probabilistik serta belum adanya sistem persediaan. Pada penelitian ini, akan dicari skenario yang berisi re-order point (ROP) dan jumlah pesan maka digunakan metode simulasi yang menggunakan program Microsoft Excel 2013. Metode simulasi digunakan karena permintaan dan lead time kedatangan barang bersifat probabilistik. Hasil dari simulasi ini berupa skenario yang akan menentukan kebijakan optimal untuk sistem persediaan barang di UD Dwi Tunggal. Skenario optimal dan dapat direalisasikan adalah skenario periode yaitu setiap 7 hari sekali melakukan cek terhadap setiap barang yang disediakan UD Dwi Tunggal.

**Kata kunci :** probabilistik, skenario, simulasi, sistem persediaan.

## 1. PENDAHULUAN

Usaha Dagang (UD) Dwi Tunggal berada di jalan Jendral Urip Sumoharjo 101, Solo, Jawa Tengah. UD ini melayani pembeli pada hari Senin sampai Sabtu, pada hari Minggu hanya digunakan untuk menerima kiriman barang dari supplier. Pemilik merasa sering terjadi kekurangan barang untuk persediaan barang yang kurang laku dan kelebihan persediaan barang laku. Akibat dari ketidak pastian persediaan barang ini membuat konsumen akan berpindah ke perusahaan lain sehingga toko kehilangan konsumen dan kesempatan untuk memperoleh laba . Masalah tersebut terjadi dikarenakan pencatatan barang masuk dengan barang keluar belum baik serta belum adanya kebijakan persediaan. Selain itu, pembelian barang juga serta merta untuk barang yang disimpan dari supplier yang sama, sehingga modal untuk pembelian menjadi cukup besar jika semua barang habis bersamaan, namun akan menjadi masalah baru jika pembelian sendiri-sendiri karena biaya pengiriman barang akan menjadi mahal.

Pemilik UD Dwi Tunggal hanya memesan pada suatu supplier untuk satu item, hal tersebut untuk menjaga hubungan dengan supplier. Lead time dari supplier juga menjadi masalah karena kedatangan barang yang dikirim tergantung dari ekspedisi. Biaya ekspedisi tidak dibebankan kepada pemilik UD karena biaya pengiriman sudah ditanggung oleh supplier namun biaya angkut untuk menurunkan barang ditanggung oleh pemilik. Jumlah pembelian dan barang apa saja yang akan laku tidak bisa dipastikan karena bersifat probabilistik. Selama ini pemilik toko menentukan persediaan barang berdasarkan sistem min-max, sistem ini hanya menunjukkan minimal dan maksimal stock. Sistem persediaan ini akan dievaluasi dan dibandingkan dengan sistem lain yang dapat diterapkan di UD Dwi Tunggal.

Untuk mengatasi kekurangan barang atau kelebihan *stock* maka digunakan metode simulasi dengan program *Microsoft Excel*. Hasil dari simulasi bertujuan untuk mencari ROP dan jumlah pesan optimal. Hasil tersebut diharapkan dapat memberi pilihan sistem persediaan untuk mencari biaya minimum serta menentukan jumlah stock untuk mengatasi kekurangan barang dan kelebihan barang yang selama ini terjadi.

## 2. METODOLOGI

Studi lapangan dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara kepada pemilik UD Dwi Tunggal. Hasil observasi dan wawancara berupa data stok barang, data pemesanan barang,

penjualan barang, harga jual barang, harga beli barang dan data kedatangan barang. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data penjualan dari bulan Januari hingga Desember 2016.

UD Dwi Tunggal sering mengalami kehabisan stok barang pada barang yang sering laku namun sering terjadi kelebihan stok barang untuk barang yang kurang laku. Hal tersebut terjadi karena belum adanya rekap stok serta kebijakan optimal yang sesuai dengan kondisi toko.

Sifat probabilistik pada permintaan menyebabkan metode simulasi ini dipakai karena sulit untuk menyelesaikan permasalahan yang bersifat probabilistik dengan menggunakan analitis. Langkah dalam membuat simulasi adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan distribusi permintaan barang yang keluar setiap harinya.  
Berdasarkan data penjualan barang pada tahun 2016, dibangkitkan data permintaan selama satu tahun.
- b. Menentukan distribusi *lead time*.  
Membangkitkan data *lead time* sesuai dengan data tahun 2016.
- c. Menentukan skenario  
Menyusun skenario untuk simulasi, skenario yang dipakai pada penelitian kali ini ada 2 yaitu skenario periode dan skenario target stok.
- d. Merancang model simulasi  
Membuat sistem dengan menggunakan program *software Microsoft excel*, program tersebut digunakan untuk menjalankan skenario.
- e. Melakukan verifikasi  
Verifikasi dilakukan untuk memastikan penerjemahan skenario ke dalam simulasi telah benar.
- f. Menjalankan simulasi  
Simulasi dilakukan sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Skenario 1 dicari ROP serta jumlah pesan, sedangkan skenario 2 dicari ROP dan target stok barang.
- g. Melakukan validasi untuk memeriksa apakah skenario sudah optimal.
- h. Memilih skenario terbaik  
Dari 2 skenario yang dijalankan pada simulasi, ditentukan skenario yang biayanya optimal
- i. Analisa  
Setelah menentukan skenario yang terbaik lalu menganalisa skenario dengan membandingkan dengan kondisi riil yang ada di UD Dwi Tunggal.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Menentukan distribusi permintaan

Permintaan barang bersifat probabilistik karena tidak bisa dipastikan. Distribusi dari permintaan merupakan distribusi diskret.

**Tabel 1. Contoh distribusi permintaan**

Demand	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif
0	224	0,74419	0.74419
1	71	0.23588	0.98007
2	6	0.01993	1

#### Menentukan distribusi *lead time*

*Lead time* didapatkan berdasarkan data kedatangan barang tahun 2016. Selama tahun 2016, barang yang datang paling lambat 1 minggu yang ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2. *Lead time* kedatangan barang tahun 2016**

<i>Lead Time</i>	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif
2	1	0,0625	0,0625
3	6	0,375	0.4375
4	4	0,25	0.6875
5	3	0,1875	0.875
6	1	0,0625	0.9375
7	1	0,0625	1

### Menentukan skenario

Skenario yang dipakai pada penelitian kali ini ada 2, yaitu:

1. Skenario pertama berdasarkan pengecekan berkala yaitu setiap 7 hari, ROP dan jumlah pesan.  
Skenario ini menggambarkan keadaan riil bahwa setiap hari minggu melakukan pengecekan terhadap stok barang, kemudian jika terjadi perubahan permintaan maka ROP dan jumlah pesan berubah.
2. Skenario kedua berdasarkan ROP dan target stok  
Skenario kedua akan menggambarkan jika ada barang yang sudah mencapai ROP maka akan dilakukan pengecekan terhadap barang lain yang disuplai oleh *supplier* yang sama. Jumlah pesan yang akan dibeli sesuai dengan target stok.

### Merancang Model Simulasi

Model simulasi menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Program ini digunakan karena hampir setiap orang kenal program tersebut. Berikut contoh dari simulasi.

**Tabel 3. Contoh simulasi**

hari ke	stok	demand	cek/tdk	pesan/tdk	lead time	hitung mundur	barang masuk	kurang	b simpan	b kurang	total biaya
0	9										
1	9	0	cek	0	0	0	0	0	Rp39	Rp0	Rp39
2	8	1		0	0	0	0	0	Rp35	Rp0	34.52054795
3	7	1		0	0	0	0	0	Rp30	Rp0	30.20547945
4	6	1		0	0	0	0	0	Rp26	Rp0	25.89041096
5	6	0		0	0	0	0	0	Rp26	Rp0	25.89041096
6	5	1		0	0	0	0	0	Rp22	Rp0	21.57534247
7	5	0		0	0	0	0	0	Rp22	Rp0	21.57534247
8	5	0	cek	1	4	4	0	0	Rp22	Rp0	21.57534247
9	5	0		0	0	3	0	0	Rp22	Rp0	21.57534247
10	5	0		0	0	2	0	0	Rp22	Rp0	21.57534247
11	5	0		0	0	1	0	0	Rp22	Rp0	21.57534247
12	9	0		0	0	0	4	0	Rp39	Rp0	38.83561644
13	9	0		0	0	0	0	0	Rp39	Rp0	38.83561644
14	8	1		0	0	0	0	0	Rp35	Rp0	34.52054795
15	8	0	cek	0	0	0	0	0	Rp35	Rp0	34.52054795

### Melakukan Verifikasi

Verifikasi digunakan untuk memastikan penerjemahan skenario ke dalam simulasi. Sesuai dengan yang ditunjukkan Tabel 3, kolom yang berwarna hijau akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Stok

Kolom ini menjelaskan bahwa jumlah stok satu hari sebelumnya ditambah dengan jumlah barang masuk dan barang kurang lalu dikurangi dengan *demand* (permintaan)

b. Demand

Kolom demand akan menunjukkan jumlah permintaan sesuai dengan data diskret yang ada namun setiap kolom hari menunjukkan angka 7 maka permintaan hari tersebut tidak ada.

c. Cek/tdk

Kolom cek menunjukkan perintah untuk pengecekan stok barang setiap hari ke 7.

d. Pesan/tdk

Kolom ini akan menyatakan bahwa barang sudah mencapai ROP. Jika barang sudah mencapai ROP dan saatnya pengecekan barang maka akan keluar angka 1 yang artinya pesan.

e. Lead time

Jika terjadi pemesanan barang maka akan keluar berapa lama lagi barang akan datang berdasarkan data lead time tahun 2016.

f. Barang masuk

Barang masuk sesuai dengan jumlah pesan yang ditetapkan

g. Kurang

Kolom kurang menunjukkan bahwa banyaknya kekurangan barang pada hari tersebut

## h. B simpan

Menunjukkan biaya simpan barang yaitu jumlah stok barang dikali dengan biaya simpan barang per hari. Biaya simpan didapatkan dari bunga tabungan giro bank yang dipakai oleh pemilik.

## i. B kurang

Kolom ini menunjukkan biaya kekurangan yang terjadi jika ada permintaan yang tidak terpenuhi. Biaya kurang didapat dari laba barang.

## j. Total biaya

Total biaya merupakan penjumlahan biaya kurang dan biaya simpan pada hari itu.

**Menjalankan Simulasi**

Berdasarkan skenario yang telah dibuat maka akan dicari kebijakan optimal untuk setiap skenario

**Melakukan Validasi**

Validasi diperlukan untuk menunjukkan kemungkinan ROP dan jumlah pesan lain yang dapat dipakai yaitu menggunakan t-test pada program *Microsoft excel*.

**Tabel 4. Contoh Validasi menggunakan t-test**

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	Variable 1	Variable 2
7,1,5		
Mean	8950.919178	14823.8842
Variance	258586.3691	149932640
Observations	20	20
Pooled Variance	75095613.06	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	-2.143137987	
P(T<=t) one-tail	0.019283387	
t Critical one-tail	1.68595446	
P(T<=t) two-tail	0.038566774	
t Critical two-tail	2.024394164	

**Memilih Skenario Terbaik**

Skenario terbaik merupakan skenario yang menghasilkan biaya paling minimal dan dapat direalisasikan. Dalam simulasi pada penelitian ini, Skenario 1 yaitu penentuan ROP dan jumlah pesan dengan pengecekan setiap 7 hari menghasilkan biaya yang lebih rendah. Berikut adalah perbandingan total biaya skenario 1 dan skenario 2 untuk supplier AFAT.

**Tabel 5. Rata-rata Total Biaya pada Skenario 1**

No	TOTAL BIAYA
1	1886372.997
2	1878773.239
3	1884065.475
4	1995380.694
5	2135434.616
6	1968022.162
7	1906945.664
8	2024372.227
9	2039912.397
10	1890257.143
11	1908822.948
12	1899651.051
13	2112296.255

14	2165611.243
15	1901479.921
16	1952662.792
17	2080663.915
18	1856211.216
19	1892226.146
20	1877467.375
<b>Rata-rata</b>	<b>Rp1,962,831</b>

**Tabel 6. Rata-rata Total Biaya pada Skenario 2**

No	TOTAL BIAYA
1	7608392.342
2	7671387.575
3	7608627.356
4	7503708.911
5	7608700.144
6	7650421.527
7	7650199.164
8	7671655.541
9	7671767.164
10	7672100.267
11	7650548.801
12	7650644.007
13	7671390.459
14	7650567.219
15	7650667.308
16	7650969.11
17	7650523.5
18	7685108.938
19	7650548.685
20	7671506.966
<b>Rata-rata</b>	<b>Rp7,644,972</b>

#### 4. KESIMPULAN

Skenario terbaik adalah Skenario pertama yaitu menentukan kebijakan ROP dan jumlah pesan dengan pengecekan stok barang setiap 7 hari.

**Tabel 7. Penentuan kebijakan untuk barang dari supplier AFAT**

No.	Nama Barang	Re-Order Point	Jumlah Pesan
1	B/HOSE M/FM516/PS190 RR	5	3
2	B/HOSE HN/LOHAN FRT	2	2
3	B/HOSE HN/LOHAN P3210 FRT	2	3
4	B/KOPLING M/PS190/CK12 70CM	1	3
5	BENDIX STT M/PS190	1	2
6	BRAKE VALVE ASSY M/PS190	1	2

No.	Nama Barang	Re-Order Point	Jumlah Pesan
7	BRAKE VALVE N/CKA12	2	2
8	CENTER BEARING HN/HO7C	2	2
9	CENTER BEARING N/CKA12	1	3
10	CENTER BEARING N/CK12	2	3
11	CENTER BEARING M/PS190 +R	2	2
12	CENTER BOLT RR M/PS190	4	10
13	C/O ASSY M/PS190	3	2
14	C/O KIT HN RANGER	3	2
15	C/MASTER ASSY HN/LOHAN P3210	3	3
16	DOOR LOCK M/PS190LHA	3	3
17	DOOR LOCK M/PS190RHA	2	4
18	GAS TANK CUP M/FUSO FM215	2	3
19	H/BRAKE SHOE M/FM215/PS190	2	3
20	IC REGULATOR M/FE111/FM215	2	2
21	IGNITION STARTER ASSY M/PS190	2	2
22	IGNITION STARTER ASSY M/PS190	2	2
23	T/SIGNAL SWITCH HN/RANGER	2	3
24	T/SIGNAL SWITCH M/PS190	2	2
25	T/SIGNAL SWITCH N/CKA12	2	2
26	TIRE CARRIER HN/LOHAN	3	2
27	TIRE CARRIER M/FM517 GEAR	2	4
28	R/HOSE BLK HN/LOHAN	2	3
29	RELAY H/LAMP M/PS190	7	3
30	RELAY H/LAMP M/PS190	7	3
31	O/SEAL REAR IN HN/RANGER	7	6
32	O/SEAL REAR IN M/PS190	5	6
33	O/SEAL REAR IN N/CKA12	8	3
34	O/SEAL REAR OUT M/PS190	6	4
35	O/SEAL REAR OUT M/6D22	6	3
36	O/SEAL REAR OUT N/CKA12	7	4
37	O/SEAL FRONT M/ED22	6	4
38	O/SEAL FRONT M/PS190	6	4
39	O/SEAL TIMING COVER M/PS190	7	4
40	O/SEAL TRANS REAR M/PS190	7	3
41	O/SEAL TRANS FR T HN/RANGER	7	3
42	O/SEAL TRANS FRONT M/PS190	7	3
43	O/SEAL PINION M/PS190	7	4
44	PRIMMING PUMP DIESEL CAR	7	3
45	PRIMMING PUMP DIESEL CAR	6	3
46	U/JOINT N/CKA12	7	3

Dari hasil penelitian ini diharapkan pemilik UD Dwi Tunggal dapat menentukan kebijakan yang lebih baik sehingga tidak mengalami kekurangan stok barang ataupun kelebihan stok barang.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agus, Ristono. 2009. Manajemen Persediaan. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Amarta. 2009. Strawberry on Farm. Blog at wordpress.com. Diakses 5 Desember 2016.
- Arman, H dan Yudha, P. 2008. *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Aziz, RZ. Abdul. (2000). Model Pengendalian Persediaan Multi Item dengan Keadatangan Supply Bertahap serta Memperhitungkan Kendala Anggaran Pembelian. (Jurnal). Jurusan Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknik Musi, Palembang
- Hartini, S., & Larasati, I. (2009). Pendekatan dynamic inventory dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, yield, dan leadtime. *J@TI UNDIP, IV(3)*, 202–211.
- Heizer dan Render B. 2005. *Operation Management*. Edisi ke Tujuh, Jakarta: Salemba
- Japar, F. (2014). Aplikasi Teknik Simulasi untuk Perencanaan Persediaan dan Pemesanan Bahan Baku di PT. XYZ. (Jurnal). Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara
- Jaya, S.S., Octavia, T., dan Widyadana, I.G.A. (2012). Model Persediaan Bahan Baku Multi Item dengan Mempertimbangkan Masa Kadaluwarsa, Unit Diskon dan Permintaan yang Tidak Konstan. (Jurnal). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra.
- Kusrini, Elisa. (2005). Sistem Persediaan Multi Item dengan Kendala Investasi dan Luas Gudang. (Jurnal). Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
- Seila, A. F. 2004. *Spreadsheet Simulation*. University of Georgia Athens. Georgia Athens. U.S.A.
- Setiawan, M.T.H., 2011, “Analisis Persediaan Bahan Baku di PT. Sejahtera Sentosa.” (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Pujawan, I., N. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Wibisono dkk. (2014). Rancangan Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Baju dan Celana Menggunakan Model Persediaan Q Probabilistik dengan Kendala Luas Gudang. (Jurnal). Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Institute Teknologi Bandung.