

Analisis Proses Pengadaan Bahan Baku Terigu dengan Model Sistem Dinamis pada Produksi Mi di UD. Maju Makmur Kota Madiun

A W Utomo¹, P Kurniawan², P S Murdapa³

¹Program Studi Rekayasa Industri Kampus Kota Madiun Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

E-mail: arifwahyu234@gmail.com¹, sayawaw4n29@email.com²,
petrus.setya@ukwms.ac.id³

Abstrak. UD. Maju Makmur merupakan perusahaan yang bergerak di industri pembuatan mi telur. Dalam proses produksinya UD. Maju Makmur sering mengalami kelebihan jumlah produksi dan kerusakan bahan baku dikarenakan jumlah permintaan mi yang tidak menentu dan terlalu lama menyimpan bahan baku di gudang. Persediaan bahan baku untuk proses produksi merupakan hal yang sangat penting. Namun kelebihan persediaan bahan baku juga akan menjadi sebuah masalah baru karena resiko kerusakan akibat terlalu lama disimpan. Perlu adanya suatu sistem pengadaan bahan baku untuk bisa mengendalikan stok bahan baku. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memodelkan sistem pengadaan bahan baku di UD. Maju Makmur agar diperoleh minimasi kerusakan stok bahan baku yang diakibatkan oleh terlalu lamanya proses penyimpanan dan menganalisis perilaku dinamis dari sistem pengadaan bahan baku serta merancang sebuah skenario proses pengadaan bahan baku dengan memodelkan simulasi proses pengadaan bahan baku dengan sistem dinamis. Model sistem dinamis memberikan kuantitas R dan Q paling efektif dengan nilai R sebesar 300 kg dan nilai Q sebesar 1500 kg membuat waktu penyimpanan bahan baku hanya tujuh hari.

Kata kunci: pengadaan bahan baku, sistem dinamis

Abstract. UD. Maju Makmur is a company engaged in the egg noodle manufacturing industry. In the production process UD. Maju Makmur often experiences overproduction and damage to raw materials due to the erratic demand for noodles and storing raw materials for too long in the warehouse. Inventory of raw materials for the production process is very important. However, excess raw material inventory will also become a new problem because of the risk of damage due to being stored for too long. There is a need for a raw material procurement system to be able to control the stock of raw materials. This research was conducted with the aim of modelling the raw material procurement system at UD. Maju Makmur in order to obtain a minimization of damage to raw material stocks caused by too long the process of storing raw materials and analyze the dynamic behavior of the raw material procurement system and design a scenario for the raw material procurement process by modelling the simulation of the raw material procurement process with a dynamic system. The dynamic system model provides the most effective quantity of

R and Q with a R value of 300 kg and an Q value of 1500 kg making the storage time of raw materials only seven days.

Keywords: *procurement of raw materials, dynamic systems*

1. Pendahuluan

Dewasa ini perkembangan industri semakin berkembang, terbukti dengan banyak munculnya perusahaan yang bergerak di bidang industri yang mengelola berbagai macam produk. Ini berarti akan banyak persaingan di dalamnya. Oleh karena itu, suatu perusahaan dituntut untuk mempunyai strategi tersendiri agar mampu bersaing baik dalam menjaga kualitas produk, strategi pemasaran yang baik dan hubungan baik dengan para konsumen.

Setiap perusahaan memiliki aktivitas yang berbeda-beda, misalnya perusahaan yang bergerak di bidang industri tingkat aktivitasnya akan lebih kompleks daripada perusahaan dagang, karena pada perusahaan industri ada aktivitas proses produksinya. Secara garis besar, definisi dari kegiatan produksi adalah kegiatan menciptakan atau menambah nilai guna barang. Maka, proses produksi (*production process*) adalah serangkaian tahap yang harus dilalui dalam memproduksi barang. Proses produksi dapat berlangsung lancar jika kebutuhan bahan baku untuk pelaksanaan proses produksi dapat tercukupi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka diperlukan suatu sistem pengendalian bahan baku yang meliputi analisis kebutuhan bahan baku dan selanjutnya dengan pengendalian persediaan bahan baku [1].

Penelitian ini akan dilakukan pada UD. Maju Makmur perusahaan yang bergerak pada industri pembuatan mi telur. Di UD Maju Makmur sistem pengendalian persediaan bahan baku akan mengendalikan segala hal yang berhubungan dengan gudang bahan baku, baik dalam hal pembelian bahan baku, penerimaan dan penyimpanan, serta permintaan dan pengeluaran bahan baku. [2] UD. Maju Makmur akan melakukan order bahan baku terigu setelah mendapat informasi dari gudang jika persediaan bahan baku telah menunjukkan batas minimal.

Bahan baku yang telah dibeli akan melalui proses pengiriman dari supplier sebelum bahan baku di terima oleh bagian gudang bahan baku untuk dilakukan penyimpanan. Namun karena permintaan mi yang tidak menentu membuat sering kali perusahaan menetapkan jumlah order bahan baku secara berlebih dari kebutuhan produksi, yang membuat bahan baku terlalu lama disimpan di gudang yang membuat resiko kerusakan bahan baku cukup tinggi.

Maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah perilaku dinamis dari sistem pengadaan bahan baku pada UD. Maju Makmur?
2. Bagaimanakah cara untuk mengurangi resiko kerusakan bahan baku pada gudang penyimpanan?

Penelitian ini menggunakan kajian simulasi dan sistem dinamik. Simulasi mengacu kepada kumpulan dari metode dan aplikasi untuk meniru perilaku dari sistem yang sebenarnya tanpa perlu membuat sistem yang asli yang dapat menguras banyak sumber daya, simulasi bisa diterapkan dalam berbagai macam bidang, industri dan aplikasi. Simulasi dapat dilakukan pada sistem yang simpel maupun yang lebih kompleks, juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat dalam waktu yang singkat tanpa harus mengeluarkan biaya yang besar. Sistem dinamik adalah suatu metode analisis permasalahan dimana waktu merupakan salah satu faktor penting, dan meliputi pemahaman bagaimana suatu sistem dapat dipertahankan dari gangguan di luar sistem, atau dibuat sesuai dengan tujuan dari pemodelan sistem yang akan dibuat [3].

2. Metode

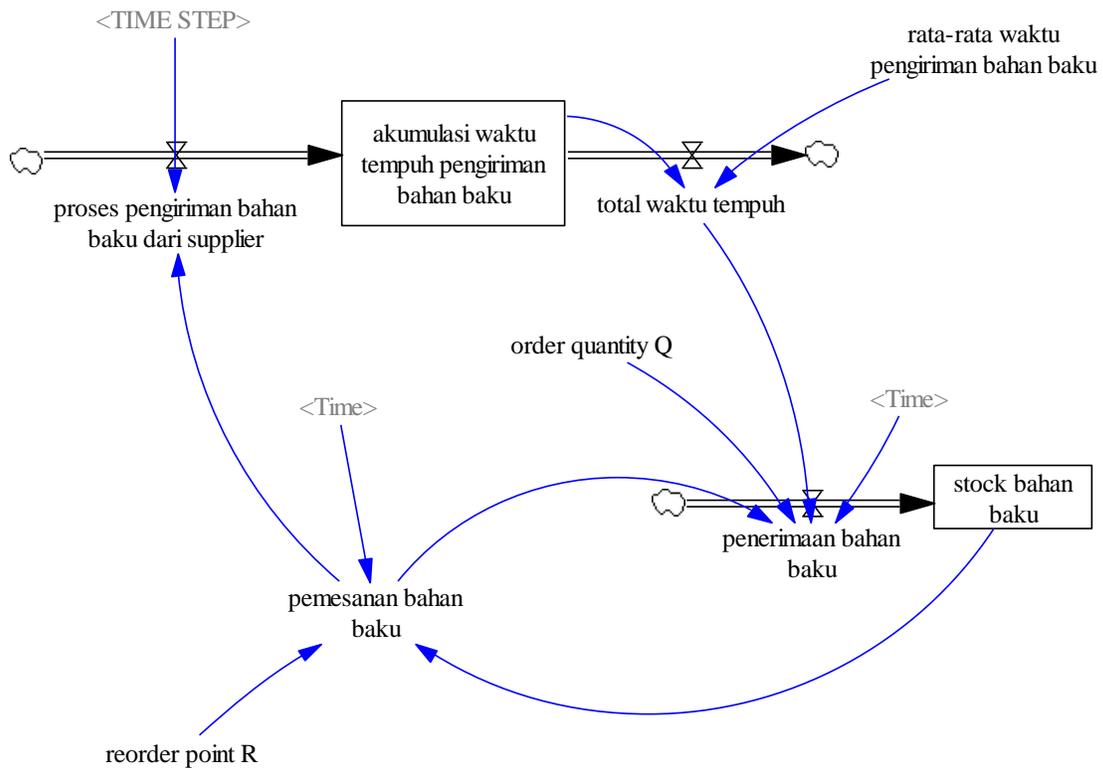
Penelitian ini dilakukan di perusahaan produksi mi UD. Maju Makmur. Penelitian ini akan menggunakan metode simulasi sistem dinamik [4] dengan tujuan untuk memodelkan sistem pengadaan bahan baku di UD. Maju Makmur agar diperoleh minimasi kerusakan stok bahan baku yang diakibatkan oleh terlalu lamanya proses penyimpanan bahan baku.

2.1. Pemodelan

Pada simulasi sistem dinamik akan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut: [3]

1. Pembuatan *causal loop diagram*
2. Pembuatan *stock flow Diagram*
3. Pembuatan skenario

Berikut adalah dua sub model yang menjadi indikator sistem pengendalian bahan baku pada UD. Maju Makmur:



Gambar 1. Sub Model Pengadaan

```

stock bahan baku= INTEG (
    +penerimaan bahan baku-produksi mie,
    0)
Units: kgs

*****
pemesanan bahan baku=
    IF THEN ELSE(stock bahan baku <=reorder point R, PULSE(Time, 1),0)
Units: Dmnl

*****
proses pengiriman bahan baku dari supplier=
    IF THEN ELSE(pemesanan bahan baku<0, 0, TIME STEP)
Units: Hours/Hours

*****
total waktu tempuh=
    IF THEN ELSE(akumulasi waktu tempuh pengiriman bahan baku="rata-rata waktu pengiriman bahan baku"
    , akumulasi waktu tempuh pengiriman bahan baku ,0)
Units: Hours/Hours

*****
penerimaan bahan baku=
    order quantity Q*pemesanan bahan baku*IF THEN ELSE(total waktu tempuh>0, PULSE
    (Time, 1), 0)
Units: kgs/Hours

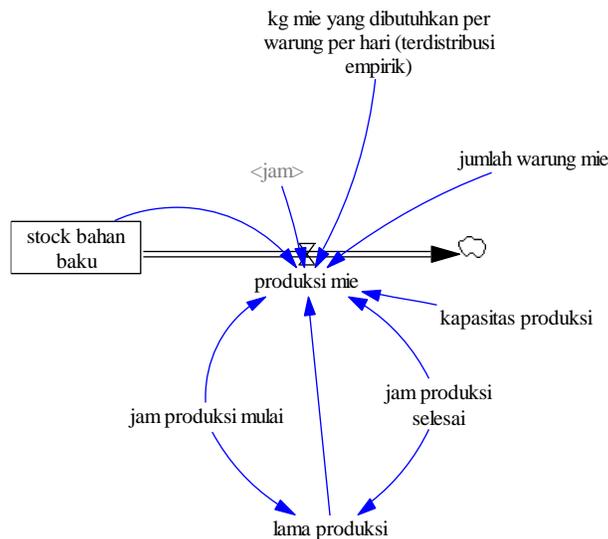
*****
penerimaan bahan baku=
    order quantity Q*pemesanan bahan baku*IF THEN ELSE(total waktu tempuh>0, PULSE
    (Time, 1), 0)
Units: kgs/Hours

*****
    
```

Gambar 2. Fungsi Pada Sub Model Pengadaan

2.2. Sub Model Pengadaan

Dalam sub model ini stok bahan baku akan di kontrol oleh variabel *R* (*reorder point*) [5] sebagai indikator kapan waktu pemesanan kembali bahan baku dari *supplier*. Pemesanan bahan baku akan dilakukan ketika stok bahan baku kurang dari nilai *reorder point* yang telah ditentukan oleh perusahaan. Setelah dilakukan pemesanan, bahan baku dikirimkan oleh *supplier* selama *lead time* pengiriman dari *supplier* sampai ke penerimaan bahan baku enam jam.



Gambar 3. Sub Model Produksi

```

stock bahan baku= INTEG (
    +penerimaan bahan baku-produksi mie,
    0)
Units: kgs

*****

produksi mie=
    IF THEN ELSE(jam>=jam produksi mulai:AND:jam<=jam produksi selesai,IF THEN ELSE
(stock bahan baku<min(kapasitas produksi*lama produksi,jumlah warung mie**kg mie yang dibutuhkan per warung per hari (terdistribusi empirik)"
/lama produksi
    ), 0, min(kapasitas produksi*lama produksi,jumlah warung mie**kg mie yang dibutuhkan per warung per hari (terdistribusi empirik)"
/lama produksi)),0)
Units: kgs/Hours

*****

"kg mie yang dibutuhkan per warung per hari (terdistribusi empirik)"=
    RANDOM NORMAL(0, 10 , 2.5208, 0.60105 , 17 )
Units: kgs/Hours

*****

jumlah warung mie=
    RANDOM NORMAL(0, 100 , 58.57 , 7.277 , 7 )
Units: Dmnl

*****

kapasitas produksi=
    75
Units: kgs/Hours

*****

lama produksi=
    jam produksi selesai-jam produksi mulai
Units: Hours

*****
    
```

Gambar 4. Fungsi Pada Sub Model Produksi

2.3. Sub Model Produksi

Pada sub model produksi ini proses produksi dilakukan selama empat jam dengan kapasitas maksimal produksi mi sebesar 75 kg per jam. Dikarenakan jumlah permintaan mi yang berubah-ubah maka untuk menentukan jumlah produksinya, dilakukan pemodelan dengan fungsi *random* normal pada variabel kg mi yang dibutuhkan per warung per hari dan variabel jumlah warung mi setelah dilakukan pemodelan tersebut hasilnya akan dibandingkan dengan kapasitas produksi perusahaan. Jika permintaan yang ada pada hari itu melebihi kapasitas produksi, maka jumlah produksi hanya akan sesuai dengan kapasitas produksi perusahaan, dan jika jumlah permintaan di bawah kapasitas produksi, maka jumlah produksi akan disesuaikan dengan jumlah permintaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah memodelkan sistem yang ada di perusahaan UD. Maju Makmur, kemudian dilakukan pengujian data kg mi yang dibutuhkan per warung per hari dan data jumlah warung per hari dengan menggunakan *software* minitab untuk melihat perilaku distribusi dari ke dua variabel tersebut, berikut data hasil wawancara dengan narasumber terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Jumlah Permintaan Mi per Hari oleh warung

Kg Mi Yang Dibutuhkan per Warung per Hari									
2	3	2	2	1,5	3	2,5	3	3,5	3
2	3	2	3	2	2,5	3	4	3	2
3	3,5	2	3	2	2	3	3	2,5	3
2,5	3	3	2	2	2	2	3	3	
3	2,5	2	2	1	2	2	3	2	

(Sumber: Data Hasil Wawancara)

Tabel 2. Data Jumlah Warung per Hari

Jumlah Warung per Hari			
61	59	65	68
57	46	54	

(Sumber: Data Hasil Wawancara)

Tabel 3. Hasil Pengujian Data Menggunakan *Software* Minitab

	Mean	StDev
Kg mi yang di butuhkan per warung per hari	2,5	0,60105
Jumlah warung	58	7,277

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Permintaan mi yang tidak menentu ini disebabkan oleh kebutuhan dan jumlah warung yang tidak pasti, maka pengujian data ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai rata-rata jumlah kg mi yang dibutuhkan per warung per hari dan jumlah warung yang berjualan per harinya.

Setelah nilai rata-rata permintaan mi dan jumlah warung didapatkan, maka selanjutnya adalah membuat skenario dengan mengkombinasikan nilai R (*reorder point*) dan nilai Q (*order quantity*) mana yang terbaik untuk efektifitas penyimpanan stok bahan baku selama satu bulan periode produksi agar dalam proses produksinya tidak mengalami kekurangan stok bahan baku [6].

Dalam menentukan nilai kombinasi R dan Q yang tepat pada penelitian ini ialah dengan menggunakan *software* vensim dengan mengurutkan nilai R dan Q dari yang terendah dengan kelipatan 150 kg, yaitu jumlah produksi rata-rata pada UD. Maju Makmur.

Dari hasil skenario awal ini akan diambil skenario yang paling efektif yang bisa diterapkan sebagai bahan usulan kepada UD. Maju Makmur.

Tabel 4. Hasil Skenario Awal Dengan Mengkombinasikan nilai R dan Q

R (kg)	Q (kg)	Kebutuhan bahan baku / produksi	Rata-rata stok (kg)
0	150	Tidak terpenuhi	8,9
	300	Tidak terpenuhi	10,9
	450	Tidak terpenuhi	16,2
	600	Tidak terpenuhi	27,8
	750	Tidak terpenuhi	46,6
	900	Tidak terpenuhi	77,9
	1050	Tidak terpenuhi	88,4
	1200	Tidak terpenuhi	126
	1350	Tidak terpenuhi	157,3
	1500	Tidak terpenuhi	189,2
	1650	Tidak terpenuhi	233,4
	1800	Tidak terpenuhi	271,8
	1950	Tidak terpenuhi	317
	2100	Tidak terpenuhi	366
	2250	Tidak terpenuhi	426
	2400	Tidak terpenuhi	478,9
	150	Tidak terpenuhi	147
	300	Tidak terpenuhi	290

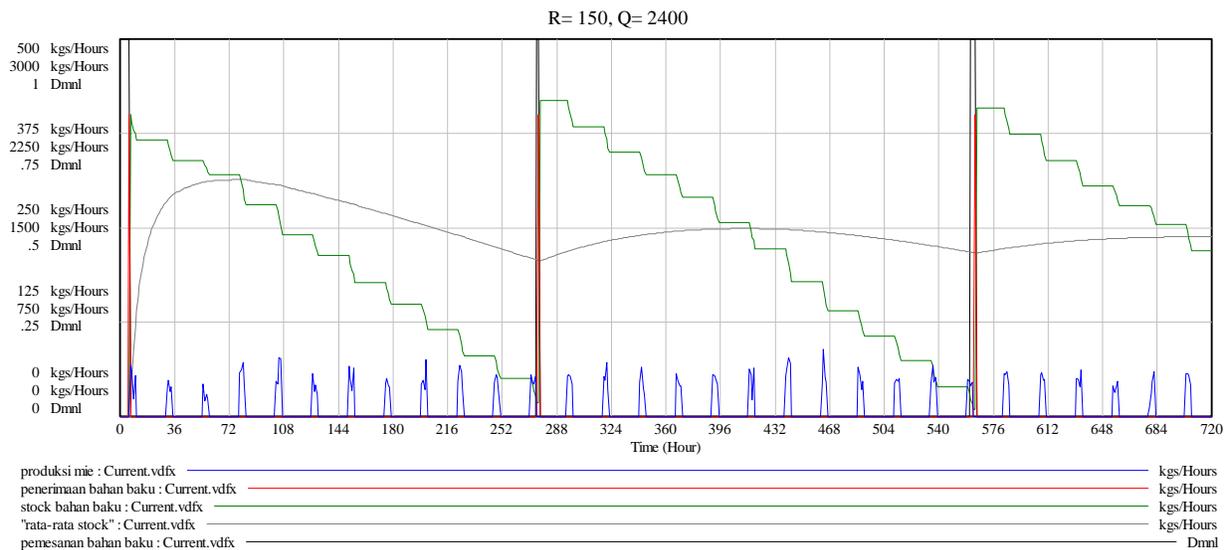
<i>R</i> (kg)	<i>Q</i> (kg)	Kebutuhan bahan baku / produksi	Rata-rata stok (kg)
150	450	Tidak terpenuhi	350
	600	Terpenuhi	441
	750	Tidak terpenuhi	472
	900	Tidak terpenuhi	564
	1050	Terpenuhi	660
	1200	Terpenuhi	735
	1350	Tidak terpenuhi	834
	1500	Tidak terpenuhi	807
	1650	Tidak terpenuhi	972
	1800	Terpenuhi	1080
	1950	Tidak terpenuhi	1060
	2100	Terpenuhi	1159
	2250	Tidak terpenuhi	1272
	2400	Terpenuhi	1425
300	150	Tidak terpenuhi	318
	300	Terpenuhi	414
	450	Terpenuhi	485
	600	Terpenuhi	581
	750	Terpenuhi	639
	900	Terpenuhi	699
	1050	Terpenuhi	800
	1200	Terpenuhi	815
	1350	Terpenuhi	949
	1500	Terpenuhi	982
	1650	Terpenuhi	1074
	1800	Terpenuhi	1200
	1950	Terpenuhi	1220
	2100	Terpenuhi	1299
2250	Terpenuhi	1377	
2400	Terpenuhi	1505	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan simulasi awal dengan proses produksi selama satu bulan, didapatkan beberapa skenario kombinasi nilai *R* dan *Q* yang memenuhi kebutuhan per produksi dan tidak memenuhi kebutuhan produksi, berikut hasil pengolahan data dari skenario yang memenuhi dan tidak memenuhi kebutuhan produksi:

Tabel 5. Nilai <i>Q</i> dan <i>R</i>	
<i>R</i> (reorder point)	<i>Q</i> (order quantity)
150 kg	2400 kg

(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 5. Hasil Pengolahan Data Skenario Awal

3.1. Skenario awal

Skenario ini adalah skenario *real* pada UD. Maju Makmur. Pada skenario ini perusahaan menetapkan nilai R sebesar 150 kg dan nilai Q sebesar 2400 kg. Jadi ketika stok bahan baku < 150 kg, maka perusahaan akan melakukan pemesanan bahan baku kepada *supplier* sebanyak 2400 kg dengan *lead time* pengiriman dari *supplier* ke penerimaan bahan baku selama enam jam. Pada skenario ini pemesanan bahan baku dilakukan setiap 12 hari sekali terlihat pada grafik di atas pada produksi hari ke 12 garis stok telah berada di bawah nilai R , maka bagian pemesanan akan melakukan pemesanan bahan baku ke *supplier* setelah melalui proses pengiriman garis stok bahan baku langsung naik menandakan stok bahan baku telah sampai di bagian penerimaan bahan baku. Dengan nilai Q sebesar 2400 kg per pemesanan bahan baku menjadikan rata-rata stok bahan baku selama satu bulan sebesar 1425 kg.

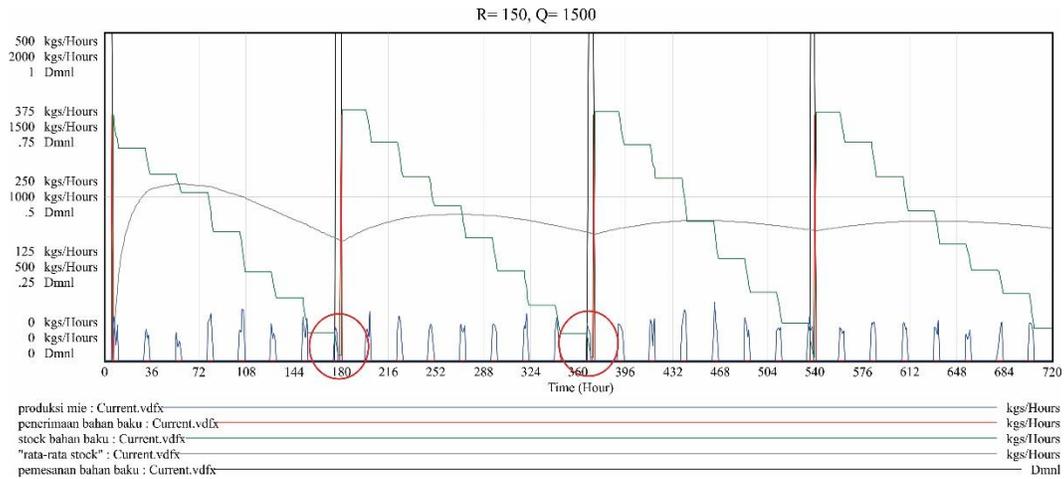
3.2. Skenario kedua

Pada skenario kedua besaran Q dan R menjadi $Q : 1500$ kg dan $R : 150$ kg. Hasilnya akan diperlihatkan pada Gambar 6

Tabel 6. Nilai Q dan R

R (reorder point)	Q (order quantity)
150 kg	1500 kg

(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 6. Hasil Pengolahan Data Skenario Kedua

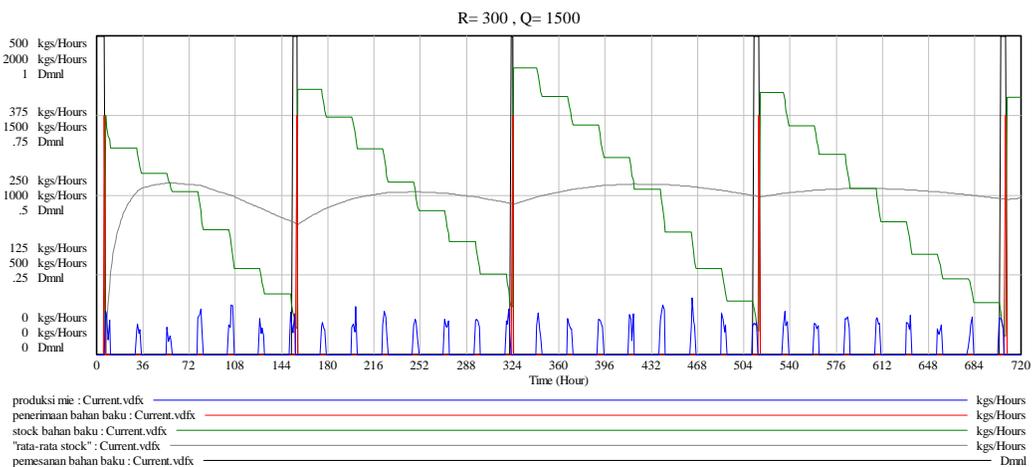
3.3. Skenario ketiga

Pada skenario ketiga besaran Q dan R menjadi Q : 1500 kg dan R : 300 kg. Hasilnya akan diperlihatkan pada Gambar 7

Tabel 7. Nilai Q dan R

R (reorder point)	Q (order quantity)
300 kg	1500 kg

(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 7. Hasil Pengolahan Data Skenario Ketiga

Skenario ini adalah *trial* skenario dengan menetapkan nilai R sebesar 300 kg dan nilai Q sebesar 1500 kg. Jadi ketika stok bahan baku < 300 kg maka perusahaan akan melakukan pemesanan bahan baku kepada *supplier* sebanyak 1500 kg dengan *lead time* pengiriman dari *supplier* ke penerimaan bahan baku selama enam jam. Dengan nilai Q 1500 kg per pemesanan bahan baku menjadikan rata-rata stok bahan baku selama satu bulan sebesar 982 kg.

Setelah membuat beberapa skenario, kemudian dilakukan pencatatan terkait hasil dari masing-masing skenario dengan data sebagai berikut.

Tabel 8. Data Hasil Skenario

Skenario	R	Q	Rata-rata waktu penyimpanan bahan baku	Rata-rata bahan baku di gudang	Kebutuhan bahan baku/produksi
Awal	150 kg	2400 kg	12 hari	1425 kg	Terpenuhi
Kedua	150 kg	1500 kg	8 hari	972 kg	Tidak Terpenuhi
Ketiga	300 kg	1500 kg	7 hari	982 kg	Terpenuhi

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari data di atas pada skenario kedua, nilai kombinasi Q dan R tidak memenuhi syarat produksi karena dalam simulasinya terdapat kekurangan stok bahan baku yang mengakibatkan terhentinya proses produksi pada hari tersebut karena harus menunggu proses pengiriman bahan baku dari *supplier*. Sedangkan untuk skenario awal dan ketiga, nilai kombinasi Q dan R memenuhi syarat produksi karena dalam simulasinya tidak ada kendala kekurangan stok bahan baku dalam satu bulan periode produksi. Namun, untuk lama waktu penyimpanan bahan baku skenario ketiga lebih baik dari skenario awal karena untuk menghabiskan stok bahan baku hanya diperlukan waktu selama tujuh hari saja, yang berarti resiko kerusakan bahan baku karena terlalu lama disimpan dapat diminimalisasi dengan skenario ketiga.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil, analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- Pada UD. Maju Makmur, jumlah stok bahan baku dikontrol oleh variabel R (*reorder point*) sebagai indikator kapan waktu pemesanan kembali bahan baku dari *supplier*, sehingga pemesanan bahan baku hanya akan dilakukan ketika stok bahan baku kurang dari nilai *reorder point* yang telah ditentukan oleh perusahaan. Setelah dilakukan pemesanan bahan baku ke *supplier*, maka akan melalui proses pengiriman bahan baku dengan *lead time* pengiriman bahan baku dari *supplier* sampai ke penerimaan bahan baku selama enam jam sedangkan untuk mengukur jumlah Q (*order quantity*) dilihat dari jumlah produksi mi yang ada. Jumlah produksi mi sendiri dikontrol oleh nilai variabel kapasitas produksi dan variabel jumlah permintaan mi oleh warung tiap harinya.
- Dalam upaya mengurangi resiko kerusakan bahan baku karena terlalu lama disimpan, berdasarkan hasil simulasi didapatkan kombinasi nilai R 150 kg dan nilai Q 1500 kg yang menjadi kombinasi ideal karena dalam hasil simulasinya kombinasi tersebut dapat memenuhi kebutuhan produksi selama satu bulan tanpa kekurangan bahan baku dan untuk menghabiskan stok bahan baku hanya diperlukan waktu selama tujuh hari produksi.

Referensi

- [1] A. Nawawi, "Analisis Sistem Pengendalian Bahan Baku dalam Menunjang Efektivitas Proses Produksi pada PT. Badja Baru Palembang," <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/923/> di download 10-02-2022, p. 17, 2016.
- [2] G. L. Saragi, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Daging dan Ayam dengan Menggunakan Metode EOQ pada Restoran Steak Ranjang Bandung," *E-Proceeding of Management*, vol. 1, p. 3, 2014.
- [3] A. Firmansyah dan E. Suryani, "Model Sistem Dinamik Untuk Pengembangan Smart Economy (Studi kasus: Kota Surabaya)," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 6, p. 3, 2017.
- [4] A. M. Madyana, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Model Sistem Dinamik," *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, vol. 1, p. 2, 2017.
- [5] Hidayah, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Citarasa Bakery pada PT. Kaltim Multi Boga Utama (KMBU) di Bontang," *eJournal Administrasi Bisnis*, vol. 4, p. 8, 2016.

- [6] A. Rakian, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Menggunakan Metode EOQ pada Pabrik Mi Musbar Pekanbaru," JOMFEKOM, vol. 2, p. 4, 2015.