

Artikel Penelitian (Teknik Industri)

Penerapan Metode Economic Production Quantity (EPQ) untuk Menghitung Tingkat Pengendalian Produksi Optimal Coffee Beans

Sandi Prima Naibaho, Siti Rahmah Sibuea, Bonar Harahap

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 16 Mei 2024
Revisi Akhir: 23 Juni 2024
Diterbitkan Online: 24 Juni 2024

KATA KUNCI

Coffee Beans; EPQ; Kopi; Persediaan

KORESPONDENSI

Phone: +62 831-6569-3161
E-mail: naibaho617@gmail.com

A B S T R A K

PT Magga Coffee yang banyak dikenal dikalangan pengusaha maupun customer yang membeli biji kopi berkualitas dengan harga yang terjangkau sehingga PT Magga Coffee berusaha dalam menyediakan biji kopi (coffee beans) dengan jumlah yang banyak, agar dapat memenuhi permintaan pelanggan Magga Coffee. Secara alami, Kopi memiliki musim panen raya yang tidak menentu setiap tahunnya dan membuat pasokan biji kopi dari petani tidak dapat dikendalikan secara signifikan yang mengakibatkan sulitnya pengusaha kopi untuk mengontrol persediaan biji kopi. Hal ini menimbulkan persediaan kurang mencukupi ketika banyaknya permintaan dan sebaliknya, persediaan menumpuk ketika permintaan konsumen menurun yang dapat mengakibatkan kerugian. Adapun untuk memaksimalkan persediaan bahan baku, penulis melakukan penelitian tentang pengoptimalan persediaan bahan baku dengan menggunakan metode Economic Production Quantity (EPQ). Pengendalian persediaan Coffee Beans memiliki pola distribusi normal, hal tersebut dapat dilihat dari data penyaluran Coffee Beans dimana hasil uji Normalitas menunjukkan hasil L_{hitung} dari dua periode lebih kecil dibandingkan dari L_{tabel} . Hasil perhitungan dengan menerapkan metode Economic Production Quantity (EPQ), menunjukkan hasil yang optimal dibandingkan dengan tanpa menggunakan metode EPQ atau perhitungan yang masih berdasarkan kondisi perusahaan. Hasil perhitungan yang diperoleh menggunakan metode EPQ yakni tingkat optimal produksi Coffee Beans sebesar 760.495,93 kg, dengan interval waktu optimal produksi adalah 6,445 bulan setiap putaran produksinya dengan jumlah putaran produksi 1,85 bulan setiap periode, dan biaya pengadaan minimumnya adalah Rp.1.024.619. Metode Economic Production Quantity (EPQ) dapat direkomendasikan sebagai model alternatif dalam pengendalian persediaan bahan baku bagi perusahaan, dengan harapan dapat meningkatnya produksi dan menghemat biaya persediaan, sehingga penghematan yang diperoleh perusahaan dapat dialokasikan untuk kebutuhan yang lain.

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditi dari subsector perkebunan yang memegang peranan penting bagi perekonomian nasional khususnya sumber devisa, penyedia lapangan pekerjaan dan sumber pendapatan bagi petani maupun bagi pelaku ekonomi lainnya yang terlibat di dalam budidaya, pengolahan dan pemasaran hasil kopi. Saat ini perkembangan kopi di Indonesia terus mengalami kemajuan yang cukup signifikan terbukti dengan banyak muncul coffee shop baik dengan tampilan elite maupun class rumahan.

Kopi memiliki musim panen raya yang tidak menentu setiap tahunnya dan membuat pasokan biji kopi dari petani tidak dapat dikendalikan secara signifikan yang mengakibatkan sulitnya pengusaha kopi untuk mengontrol persediaan biji kopi. Hal ini menimbulkan persediaan kurang mencukupi ketika banyaknya permintaan dan sebaliknya, persediaan menumpuk ketika permintaan konsumen menurun yang dapat mengakibatkan kerugian.

Pada PT Magga Coffee yang banyak dikenal dikalangan pengusaha maupun customer yang membeli biji kopi berkualitas dengan harga yang terjangkau sehingga PT Magga Coffee berusaha dalam menyediakan biji kopi dengan jumlah yang banyak, agar dapat memenuhi permintaan pelanggan Magga Coffee.

PT Magga Coffee meningkatkan persediaan yang berlebih sehingga akan menyebabkan dampak yang akan merugikan jika terjadinya penurunan permintaan dan membuat biji kopi banyak menumpuk akibat tidak sesuai dengan yang diharapkan dan banyak juga para pengusaha yang berlomba-lomba untuk memaksimalkan persediaan bahan baku ketika terjadinya permintaan yang mengakibatkan menumpuknya persediaan bahan baku, sehingga mengakibatkan kerugian besar bagi pengusaha tersebut.

Dari permasalahan diatas, penulis melakukan penelitian tentang pengoptimalan persediaan bahan baku dengan menggunakan metode Economic Production Quantity (EPQ). Penulis berharap dengan mengangkat permasalahan persediaan bahan baku, para pengusaha yang bergerak dalam usaha cafe maupun usaha lainnya dapat memahami pentingnya manajemen persediaan. Metode EPQ ini digunakan untuk meminimalkan pengeluaran dalam melakukan bisnis agar tidak terlalu banyak penggunaan biaya produksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Magga Coffee

Magga Coffee adalah eksportir kopi dan manufaktur kopi di Indonesia yang telah berdiri sejak tahun 1968. Magga Coffee berfokus pada penanaman, pemanenan, pembuatan, pemanggangan, dan pendistribusian *Specialty Arabica* Danau Toba Organik ke seluruh pasar domestik dan internasional dari perkebunan magga sendiri.

PT Magga Coffee sendiri sudah banyak dikenal pasar lokal maupun internasional, karena memiliki rasa yang unik dan aroma yang khas dari kopi yang ditawarkan oleh PT Magga Coffee. Magga Coffee memiliki sekitar 12 cabang diindonesia, yang dimana salah satunya berlokasi di kota medan, tepatnya di jl Vila Gading Mas I, Blok G no 15 Medan.

Proses Produksi Coffee Beans PT Magga Coffee

Proses kopi sebelum dapat diminum melalui proses panjang, yaitu dari pemanenan biji kopi yang telah matang, baik dengan cara mesin maupun dengan tangan, kemudian dilakukan pemrosesan biji kopi dan pengeringan sebelum menjadi kopi gelondong. Proses selanjutnya, yaitu penyangraian dengan tingkat derajat yang bervariasi. Setelah penyangraian, biji kopi digiling atau dihaluskan menjadi bubuk kopi sebelum kopi dapat diminum. berikut tahapan – tahapan proses produksi kopi :

1. Proses Pemetikan Buah Kopi dari Pohonnya

Proses pemetikan Buah kopi ini dilakukan setelah buah kopi sudah matang dan buah kopi tersebut ditanam selama 3-4 tahun untuk mendapatkan kualitas yang bagus.



Gambar 1. Proses Pemetikan Buah Kopi

2. Pemisahan Kulit Kopi Dengan Biji Kopi

Pemisahan kulit kopi dengan biji Kopi dilakukan setelah Melakukan Proses Pembersihan yang dilakukan untuk mensterilkan buah kopi tersebut.



Gambar 2. Proses Pemisahan Buah Kopi dengan Biji Kopi

3. Proses Pengeringan Biji Kopi

Proses ini dilakukan dengan mengikuti factor cuaca yang dimana tingkat panas yang diberikan dapat membuat proses keringan berlangsung cepat dan biasanya proses ini memakan waktu sehari ataupun lebih jika cuaca tidak mendukung.



Gambar 3. Proses Pengeringan Biji Kopi

4. Proses Pemisahan dan Pengemasan Biji Kopi Yang Sudah Kering

Pemisahan ini dilakuan agar biji kopi yang akan dikemas dan di jual ke pasar local maupun pasar global memiliki kualitas terbaik dan tidak merusak aroma dan cita rasa yang khas.



Gambar 4. Proses Pemisahan Biji Berkualitas Dan Biji Rusak

Coffee Beans

Biji kopi (*Coffee Beans*) adalah biji dari tumbuhan kopi dan merupakan sumber dari minuman kopi. Warna bijinya adalah putih dan sebagian besar berupa endosperma. Setiap buah umumnya memiliki dua biji. Buah yang hanya mengandung satu biji disebut dengan *peaberry* dan dipercaya memiliki rasa yang lebih baik.

Jenis-Jenis Kopi

1. Kopi Arabika: merupakan tipe kopi tradisional dengan cita rasa terbaik. Sebagian besar kopi yang ada dibuat dengan menggunakan biji kopi jenis ini. Kopi ini berasal dari Etiopia dan sekarang telah dibudidayakan di berbagai belahan dunia, mulai dari Amerika Latin, Afrika Tengah, Afrika Timur, India, dan Indonesia.
2. Kopi Robusta: Pertama kali ditemukan di Kongo pada tahun 1898. Kopi robusta dapat dikatakan sebagai kopi kelas 2, karena rasanya yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafeina dalam kadar yang jauh lebih banyak. Selain itu, cakupan daerah tumbuh kopi robusta lebih luas daripada kopi arabika yang harus ditumbuhkan pada ketinggian tertentu.

Pengendalian

Pengendalian adalah proses untuk mengamati suatu pelaksanaan kegiatan yang dimana harus sesuai dengan rencana kerja yang telah dibuat, dan jika terjadinya kesalahan ataupun tidak sesuai dengan rencana kerja, maka harus melakukan koreksi ulang agar kembali seperti yang direncanakan.

Yang Harus Diperhatikan dalam Proses Pengendalian

1. Adanya objek pengendalian.
2. Adanya aturan sebagai landasan dilakukannya pengendalian
3. Adanya pihak yang mengendalikan.
4. Adanya tindakan pengamatan

Manfaat Pengendalian

1. Mengetahui ada tidaknya penyimpangan pada pemahaman karyawan dalam melaksanakan tugas-tugasnya.
2. Mengetahui sebab-sebab terjadinya penyimpangan.
3. Mengetahui sejauh mana program kegiatan sudah dilaksanakan oleh karyawan.
4. Mengetahui apakah waktu dan sumber daya lainnya mencukupi kebutuhan dan telah dimanfaatkan secara efisien.
5. Mengetahui karyawan yang perlu diberikan penghargaan, dipromosikan, atau diberikan pelatihan lanjutan.

Tahapan Dalam Pengendalian

1. Mengukur hasil atau prestasi yang akan dicapai.
2. Membandingkan hasil yang dicapai dengan hasil yang diinginkan.
3. Memperbaiki penyimpangan yang terjadi.

Jenis-Jenis Pengendalian

1. Preventif dan Represif
Pengendalian yang mengenai waktu pelaksanaan pengendalian. Kapan pengendalian akan dilaksanakan. Pengendalian preventif dilakukan sebelum kegiatan dilakukan, sifatnya adalah pencegahan. Sedangkan pengendalian represif dilakukan saat segala sesuatu sudah terjadi.
Fungsi pengendalian represif bersifat evaluasi, yang berguna mencegah penyimpangan yang bisa terjadi di masa yang akan datang.
2. Aktif dan Pasif
Pengendalian aktif adalah pengendalian yang dilakukan di tempat kegiatan dilakukan dan, disaksikan langsung, di lokasi, oleh yang mengendalikan. Pengendalian aktif disebut juga dengan istilah "on the spot". Sedangkan pengendalian pasif merupakan kebalikan dari pengendalian aktif yaitu tidak dilakukan secara langsung di lokasi. Pengendalian dilakukan dari jarak jauh, orang yang mengendalikan tidak di tempat, pengendalian dilakukan berdasarkan laporan yang diterima.
3. Internal dan Eksternal
Pengendalian internal dan eksternal berkaitan dengan pihak yang melakukan pengendalian. Orang yang melakukan pengendalian bisa berasal dari internal ataupun eksternal organisasi. Pengendalian internal dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung.

Produksi

Produksi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk menciptakan atau menambah nilai guna dari barang atau jasa. Jika pertambahan nilai guna dilakukan tanpa merubah bentuk produk, maka disebut sebagai produksi jasa seperti jasa konseling, jasa les pelajaran, jasa konsultan keuangan, dan sebagainya. Sementara pertambahan nilai guna yang diikuti dengan perubahan bentuk produk disebut produksi barang.

Bisa dibilang produksi adalah proses penciptaan ada penambahan nilai guna dari barang atau jasa bentuk yang diikuti oleh penambahan manfaat, bentuk, waktu, tempat atas faktor-faktor produksi sehingga dari produksi tersebut memiliki kemampuan lebih tinggi dalam memenuhi kebutuhan pemakainya.

Manfaat Proses Produksi

1. Menambah nilai guna dan kualitas sebuah barang.
2. Memudahkan dalam memenuhi kebutuhan.
3. Memproduksi hal baru yang dapat bermanfaat bagi konsumen.
4. Meningkatkan kemakmuran.
5. Memenuhi pasar dalam negeri.

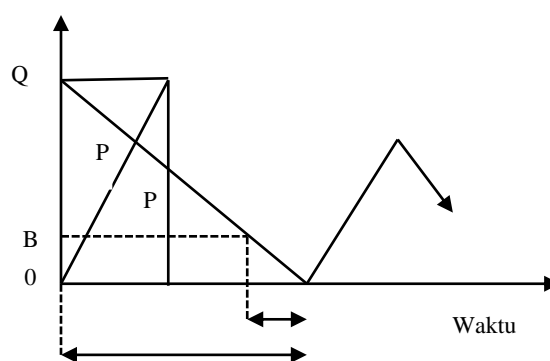
EPQ (Economic Productions Quantity)

Economic Production Quantity (EPQ) adalah pengembangan model persediaan dimana pengadaan bahan baku berupa komponen tertentu diproduksi secara massal dan dipakai sendiri sebagai sub-komponen suatu produk jadi oleh perusahaan. Menurut Yamit (2002), *Economic Production Quantity* (EPQ) atau tingkat produksi optimal adalah sejumlah produksi tertentu yang dihasilkan dengan meminimumkan total biaya persediaan yang terdiri atas biaya set-up produksi dan biaya penyimpanan. Persediaan dalam suatu perusahaan berkaitan dengan volume produksi dan besarnya permintaan pasar. Perusahaan harus mempunyai kebijakan untuk menentukan volume produksi dengan disesuaikan besarnya permintaan pasar agar jumlah persediaan pada tingkat biaya minimal. Permasalahan itu dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Economic Production Quantity* (EPQ).

Model EPQ merupakan persediaan bertahap, karena jika item diproduksi sendiri, umumnya produk yang diproduksi akan ditambahkan untuk mengisi persediaan secara berangsur-angsur dan bukannya terjadi secara tiba-tiba karena mesin produksi yang dimiliki terbatas dan berproses secara berangsur pula dengan tidak secara serentak. Maka suatu pabrik akan berputar secara terus menerus dan pada saat yang sama harus memenuhi permintaan hingga terdapat suatu arus kontinu dari persediaan barang di dalam stok.

Model EPQ menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Produksi berjalan secara kontinu dengan laju produksi P satuan per satuan waktu.
2. Selama produksi dilakukan (tp), tingkat pemenuhan persediaan adalah sama dengan tingkat produksi dikurangi tingkat permintaan ($P-D$).
3. Ketika produksi berhenti pada satu waktu, maka persediaan akan berkurang dengan kecepatan D per satuan waktu.
4. Tingkat persediaan adalah sama untuk tiap putaran produksi.
5. Waktu tenggang (*lead time*) adalah konstan.
6. Permintaan deterministik dengan laju permintaan diketahui.



Gambar 5. Economic Productions Quantity

Dari Gambar 5 terlihat bahwa sepanjang produksi terjadi, tingkat persediaan akan terus meningkat dengan kecepatan $P-D$, tetapi pada saat tp sampai dengan berikutnya, maka proses produksi sudah berhenti sedangkan permintaan dengan laju tetap sebesar D menjadikan grafik berubah menurun sampai posisi level persediaan mencapai titik nol kembali.

Tingkat pendapatan akan ada di suatu titik maksimum di mana produksi berhenti. Tingkat persediaan maksimum tersebut adalah $(P-D)tp$.

Rumus Tingkat Persediaan sebagai berikut:

$$tp = \left(\frac{P-D}{2}\right)$$

Rumus Mencari Q (*Quantity*)

$$Q = tp \times P \text{ atau } tp = \frac{Q}{P}$$

Jika persediaan telah mencapai tingkat B, maka harus dilakukan *set-up* (persiapan) produksi yang lamanya tergantung *lead time* (L). Jadi, L dalam model ini menyatakan waktu tunggu yang diperlukan untuk *set-up* (persiapan) produksi.

Rumus Mencari Persediaan Rata-Rata

$$\frac{Q}{P} \left(\frac{P-D}{2}\right) \frac{Q(P-D)}{2P} = \frac{Q}{2} = \frac{QD}{2P} = \frac{D}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right)$$

Sehingga diperoleh *Carrying Cost* rata-rata $= \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) Cc$

Karena jumlah putaran produksi $= \left(\frac{D}{Q}\right)$ maka

Set-up cost rata-rata $\left(\frac{D}{Q}\right) \cdot Cs$

Dari persamaan *Carrying Cost* dan *Set-up*, maka total *Inventory Cost* (TIC) adalah:

$$\frac{dTIC}{dQ} = \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot Cc - \frac{D}{Q^2} \cdot Cs = 0$$

$$\left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot Cc \cdot Q^2 = 2 \cdot D \cdot Cs$$

$$Q^2 = \frac{2 \cdot D \cdot Cs}{\left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot Cc}$$

Sehingga diperoleh tingkat produksi optimal dalam satu putaran produksi yaitu:

$$t_0 = \frac{Q_0}{D}$$

Menentukan total biaya minimum Q_0 didistribusikan ke persamaan TIC sehingga menjadi:

$$TIC_0 = \frac{Q_0}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot Cc = \frac{D}{Q_0} \cdot Cs$$

Dimana:

Q = Tingkat produksi optimal tiap putaran produksi.

P = Laju produksi per satuan waktu.

D = Laju penyaluran produksi per satuan waktu.

CS = *Set up cost* atau biaya pengadaan untuk tiap putaran produksi.

CC = *Carrying cost* atau biaya penyimpanan per unit satuan waktu.

TIC = Total *Inventory Costs* atau total biaya persediaan.

METODOLOGI

Pengumpulan Data

Untuk dapat mengetahui cara menganalisis dengan metode EPQ pada bahan baku *Coffee Beans* yang menghasilkan suatu perhitungan dengan hasil yang akurat dan benar, dapat dibuktikan pada tabel dibawah ini yang akan dipakai sebagai data kasus:

Tabel 1. Data Jumlah Produksi *Coffee Beans* Periode 2021 dan 2022

Bulan	Jumlah Produksi / Tahun	
	2021 (kg)	2022 (kg)
Januari	197.22	171.085
Februari	194.012	163.022
Maret	190.274	150
April	195.786	159.312
Mei	199.85	158.214
Juni	205.138	166.127
Juli	198.965	164.782
Agustus	194.67	159.34
September	195.096	160.93
Oktober	196.88	165.083
November	192.51	158.565
Desember	195.213	162.121
Jumlah	2.355,614	1.938,581

Tabel 2. Data Jumlah Penyaluran *Coffee Beans* Periode 2021 dan 2022

Bulan	Jumlah Penyaluran / Tahun	
	2021 (kg)	2022 (kg)
Januari	136.1	109.97
Februari	132.892	101.902
Maret	129.154	88.88
April	134.666	98.192
Mei	138.73	97.094
Juni	144.018	105.007
Juli	137.845	103.662
Agustus	133.55	98.22
September	133.976	99.81
Oktober	135.76	103.963
November	131.39	97.445
Desember	134.093	101.102
Jumlah	1.622,174	1.205,25

Tabel 3. Data Biaya Pengadaan *Coffee Beans* Pada Periode 2021 dan 2022

Tahun	Biaya Pengadaan <i>Coffee Beans</i> (Rp)
2021	17.957.514
2022	16.980.118
Jumlah	34.937.632

Tabel 4. Data Harga *Coffee Beans* Pada Periode 2021 dan 2022

Tahun	Harga <i>Coffee Beans</i> /kg (kg)
2021	6.400
2022	6.800
Jumlah	13.200

Pengolahan Data

Data Penyaluran *coffee Beans* pada tahun 2021 dan 2022 diuji kenormalannya dengan menggunakan Uji Liliefors. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data penyaluran coffee beans tahun 2021 didapatkan hasil data seperti di dalam tabel berikut:

Tabel 5. Uji Normalitas Data Penyaluran *Coffee Beans* Tahun 2021

No	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$F(z_i) - S(z_i)$
1	129.154	-1.58	0.0571	0.0833	0.0262
2	131.39	-0.99	0.1611	0.1667	0.0056
3	132.892	-0.60	0.2742	0.25	0.0242
4	133.55	-0.43	0.3346	0.3333	0.0013
5	133.976	-0.32	0.3745	0.4167	0.0422
6	134.093	-0.28	0.3897	0.5	0.1103
7	134.666	-0.13	0.4483	0.5833	0.1350
8	135.76	0.15	0.5596	0.6667	0.1071
9	136.1	0.24	0.5948	0.75	0.1552
10	137.845	0.70	0.7580	0.8333	0.0753
11	138.73	0.93	0.8238	0.9167	0.0929
12	144.018	2.31	0.9896	1	0.0104

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data penyaluran coffee beans tahun 2022 didapatkan hasil data seperti di dalam tabel berikut:

Tabel 6. Uji Normalitas Data Penyaluran *Coffee Beans* Tahun 2022

No	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$F(z_i) - S(z_i)$
1	88.88	-2.21	0.3540	0.433	0.079
2	97.094	-0.64	0.2611	0.1667	0.0944
3	97.445	-0.57	0.2843	0.2500	0.0343
4	98.192	-0.43	0.3346	0.3333	0.0013
5	98.22	-0.42	0.3372	0.4167	0.0795
6	99.81	-0.12	0.4562	0.5	0.0438
7	101.102	0.13	0.5478	0.5833	0.0355
8	101.902	0.28	0.6103	0.6667	0.0564
9	103.662	0.62	0.7324	0.7500	0.0176
10	103.963	0.67	0.7486	0.8333	0.0847
11	105.007	0.87	0.8078	0.9167	0.1089
12	109.97	1.82	0.9656	1.0000	0.0344

Dari Tabel 6 didapat bahwa:

$$L_{hitung} = \max |F(z_i) - S(z_i)| = 0,4373$$

$L_{tabel} = L_{\alpha(n)}$ diperoleh dari tabel Uji Kenormalan Liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan $n = 12$. $L_{\alpha(n)} = L_{0,05(12)} = 0,242$

Maka, $L_{hitung} < L_{tabel}$. Berarti data penyaluran *Coffee Beans* pada CV. Mags Coffee pada periode Januari – Desember tahun 2022 mengikuti pola penyebaran distribusi normal. Dengan demikian, perhitungan dengan pengendalian persediaan dapat dilakukan dengan model *Economic Production Quantity*.

Perhitungan dengan Model *Economic Production Quantity* (EPQ)

Adapun perhitungan yang dilakukan dengan pengendalian persediaan produksi ini adalah:

1. Tingkat optimal produksi *Coffee Beans* dalam satu putaran produksi.
2. Interval optimal untuk setiap putaran produksi.
3. Total biaya pengadaan persediaan produksi.

Tingkat Optimal Produksi

Berdasarkan data yang telah digunakan sebelumnya, maka diperoleh nilai dari:

1. Rata - rata jumlah produksi *coffee Beans* per bulan
 $P = 178,92 \text{ kg}$
2. Rata - rata jumlah penyaluran *Coffee Beans* per bulan
 $P = 117,81 \text{ kg}$
3. Rata - rata biaya pengadaan produksi (*Set-up Cost*) per bulan $S = \text{Rp. } 1.455.374$

4. Biaya penyimpanan produksi *Coffee Benas* per kilogram $h = \text{Rp. 1.320}$

Untuk selanjutnya, dilakukan perhitungan tingkat Q_0 setiap putaran produksi dengan menggunakan rumus: $h = \text{Rp. 1.320}$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_s}{\left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot C_c}}$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot (117,81) \cdot (1.455.374)}{\left(1 - \frac{117,81}{178,92}\right) \cdot 1.320}}$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{342.915.221}{(1 - 0,6584) \cdot 1.320}}$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{342.915.221}{450,91}}$$

$$Q_0 = 760.495,93 \text{ Kg}$$

Jadi diperoleh tingkat produksi optimal dalam setiap putaran produksi adalah 760.495,93 kg.

Interval Waktu Optimal Setiap Putaran Produksi (t_0)

Interval waktu optimal untuk putaran produksi yaitu:

$$t_0 = \frac{Q_0}{D}$$

$$t_0 = \frac{760.495,93}{117,81} = 6,455 \text{ kg / periode}$$

Maka, interval waktu optimal setiap putaran produksi adalah 6,455 bulan.

Biaya Persediaan Minimum (TIC_0)

Menghitung biaya persediaan minimum produksi *Coffee Beans* menggunakan rumus:

$$TIC_0 = \frac{Q_0}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot C_c + \frac{D}{Q_0} \cdot C_s$$

$$TIC_0 = \frac{760.495,93}{2} \left(1 - \frac{117,81}{178,92}\right) \cdot 1.320 + \frac{117,81}{760.495,93} \cdot 1.455.374$$

$$TIC_0 = 380.247,96 (1 - 0,6584) \cdot 1.320 + (0,0001) \cdot 1.455.374$$

$$TIC_0 = 380.247,96 (0,3416) \cdot 1.320 + 145,53$$

$$TIC_0 = 171.458,36 + 145,53$$

$$TIC_0 = \text{Rp. 171.603}$$

Biaya persediaan yang diperoleh sebesar Rp. 171.603 per bulan, sehingga biaya minimum dalam setiap putaran biaya produksinya adalah:

$$TIC_0 \times t_0 = \text{Rp. 171.603} \times 6,455 = \text{Rp. 1.107.697}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, sehingga diperoleh jumlah produksi optimal dengan biaya minimum untuk pengadaan persediaannya dalam satu putaran produksi. Selanjutnya dapat dihitung jumlah putaran produksi *Coffee Beans*, interval waktu putaran produksi, lamanya mesin memproduksi tiap putaran produksi dan lama produksi berhenti tiap putaran produksi yang dihitung dalam dua periode selama 24 bulan yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah putaran produksi dalam dua periode adalah:

$$\frac{T}{t_0} = \frac{24}{6,455} = 3,718 \text{ bulan}$$

$$= \frac{3,78}{2} = 1,85 \text{ bulan}$$

Maka jumlah putaran produksi tiap periodenya adalah 1,85 bulan.

2. Biaya minimum dalam dua periode sebesar

$$TIC_0 \times \frac{T}{t_0} = \text{Rp. } 1.107.697 \times 1,85$$

$$= \text{Rp. } 2.049.239$$

Sehingga biaya minimum untuk setiap periodenya adalah:

$$TIC = \frac{\text{Rp. } 2.049.239}{2} = \text{Rp. } 1.024.619$$

3. Waktu yang dibutuhkan tiap putaran produksi adalah:

$$\frac{Q_0}{P} = \frac{760.495,93}{178,92} = 4,250 \text{ bulan}$$

Sehingga dapat dihitung lama produksi berhenti tiap putaran produksi adalah:

$$t - t_p = 6,455 - 4,250$$

$$= 2,205 \text{ bulan}$$

Maka produksi akan berhenti selama 2,205 bulan atau tiap putaran produksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan, sehingga diperoleh jumlah produksi optimal dengan biaya minimum untuk pengadaan persediaannya dalam satu putaran produksi. Dari hasil uji kenormalan data dengan menggunakan *Liliefors*, diperoleh bahwa data penyaluran produksi *Coffee Beans* adalah berdistribusi normal. Maka model persediaan yang digunakan adalah model persediaan dengan stok.

Evaluasi

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan adalah:

1. Perhitungan dilakukan berdasarkan kondisi perusahaan diperoleh:
 - a. Laju produksi *coffee Beans* setiap bulannya adalah 178,92 kg
 - b. Biaya pengadaan produksi setiap periodenya adalah Rp. 7.856.998
2. Perhitungan yang dilakukan dengan metode EPQ, diperoleh:
 - a. Tingkat optimal dari produksi *Coffee Beans* adalah 760.495,93 kg
 - b. Interval waktu optimal produksi adalah 6,445 bulan setiap putaran produksinya dengan jumlah putaran produksi 1,85 bulan setiap periode
 - c. Biaya minimum dalam pengadaan persediaan produksi *Coffee Beans* setiap periodenya adalah Rp. 1.024.619

Tabel 7. Perbandingan Total Biaya Menggunakan EPQ

Perusahaan	EPQ	Selisih
Rp. 7.856.998	Rp. 1.024.619	Rp. 6.832.379

Dari hasil evaluasi tersebut, maka selisih biaya pengadaan produksi *Coffee Beans* dalam satu periode Rp. 6.832.379, maka dengan menerapkan metode *Economic Production Quantity*, perusahaan dapat memperkecil biaya pengadaan persediaan tiap putaran adalah sebesar $\frac{\text{Rp. } 6.832.379}{2} = \text{Rp. } 3.416.189 \text{ per bulan}$

Dengan ketentuan interval waktu optimal setiap putaran adalah 6,45 bulan dan tingkat produksi optimal *coffee Beans* sebanyak 760.495,93 kg per putaran produksi, maka perusahaan seharusnya dapat menghemat biaya pengadaan produksi sebesar $\text{Rp. } 3.416.189 \times 6,44 = \text{Rp. } 22.000.257$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengendalian persediaan *Coffee Beans* memiliki pola distribusi normal, hal tersebut dapat dilihat dari data penyaluran *Coffee Beans* dimana hasil uji Normalitas menunjukkan hasil L_{hitung} dari dua periode lebih kecil dibandingkan dari L_{tabel} . Hasil perhitungan dengan menerapkan metode *Economic Production Quantity* (EPQ), menunjukkan hasil yang optimal dibandingkan dengan tanpa menggunakan metode EPQ atau perhitungan yang masih berdasarkan kondisi perusahaan. Hasil perhitungan yang diperoleh menggunakan metode EPQ yakni tingkat optimal produksi *Coffee Beans* sebesar 760.495,93 kg, dengan interval waktu optimal produksi adalah 6,445 bulan setiap putaran produksinya dengan jumlah putaran produksi 1,85 bulan setiap periode, dan biaya pengadaan minimumnya adalah Rp. 1.024.619, dengan demikian metode EPQ dapat digunakan untuk mengatasi, mengontrol, dan menghemat persediaan biji kopi sehingga dapat mengoptimalkan produksi.

Metode *Economic Production Quantity* (EPQ) dapat direkomendasikan sebagai model alternatif dalam pengendalian persediaan bahan baku bagi perusahaan, dengan harapan dapat meningkatnya produksi dan menghemat biaya persediaan, sehingga penghematan yang diperoleh perusahaan dapat dialokasikan untuk kebutuhan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Acidri, R., Sawai, Y., Sugimoto, Y., Handa, T., Sasagawa, D., Masunaga, T., & Nishihara, E. (2020). *Phytochemical profile and antioxidant capacity of coffee plant organs compared to green and roasted coffee beans*. *Antioxidants*, 9 (2), 93.
- [2]. Ekawati, H., Adytia, P., & Yunita, Y. (2020). *Penerapan Metode EPQ (Economic Production Quantity) Pada Pengendalian Bahan Baku Laundry Di Samarinda Laundry Mart Barbasis Android*. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 22(1), 64-72.
- [3]. Fibriani, E., & Cahyadi, D. (2018). *Model Economic Production Quantity (EPQ) dengan Sinkronisasi Demand Kontinu Dan Demand Diskrit pada Produksi Kerupuk Ikan Sungai Khas Kalimantan Timur*. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 4(1), 1-9.
- [4]. Hu, G., Peng, X., Gao, Y., Huang, Y., Li, X., Su, H., & Qiu, M. (2020). *Effect of roasting degree of coffee beans on sensory evaluation: Research from the perspective of major chemical ingredients*. *Food chemistry*, 331, 127329.
- [5]. Król, K., Gantner, M., Tatarak, A., & Hallmann, E. (2020). *The content of polyphenols in coffee beans as roasting, origin and storage effect*. *European Food Research and Technology*, 246, 33-39.
- [6]. Lestari, D., Subagyo, S., & Limantara, A. D. (2019). *Analisis Perhitungan Persediaan Bahan Baku Dengan Metode FIFO dan Average (Study Kasus Pada UMKM AAM Putra Kota Kediri) Tahun 2019*. *Cahaya Aktiva*, 9(2), 119-142.
- [7]. Sari, K. (2014, June 18). *biji dari tanaman kopi*. [Wikipedia.org](https://id.wikipedia.org/wiki/Biji_kopi); Wikimedia Foundation, Inc.
- [8]. Sulaiman, F., & Nanda, N. (2018). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Eoq Pada Ud. Adi Mabel*. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*, 2(1), 1-11.
- [9]. Tipaka, Y., Paendong, M., & Mongi, C. (2017). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Bunga Krans Pada Usaha Bunga Plastik Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity Dan Metode Economic Production Quantity*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(2), 89-99.