

PERENCANAAN PERSEDIAAN DENGAN METODE Q UNTUK PERMINTAAN PROBABILISTIK PADA BIBIT BUNGA KRISAN DI PT TRANSPLANTS INDONESIA

Dani Hamdan Taufik, Akhmad Sutoni

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Suryakencana

Jl. Pasir Gede Raya, Cianjur 43216

E-mail: danihamdantaufik@gmail.com

Abstrak

Permintaan yang fluktuatif dan tidak pasti merupakan suatu masalah yang dihadapi oleh perusahaan dibidang manufaktur. Masalah tersebut dapat diredam dengan adanya sistem persediaan. Persediaan ini berfungsi untuk menjamin tersedianya sumber daya yang tepat, dalam kuantitas yang tepat, dan pada waktu yang tepat sehingga mampu meminimumkan biaya yang dikeluarkan. PT. Transplants Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam usaha pembibitan bunga krisan di Indonesia. Tujuan pendirian perusahaan ini yaitu untuk memenuhi permintaan para petani yang tergabung dalam Okinawa Flower Agricultural Cooperative Association (OKF). Dengan kasus backorder, pada metode Q dengan permintaan probabilistik besarnya ukuran lot pemesanan selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan dan pemesanan dilakukan apabila jumlah inventori yang dimiliki telah mencapai suatu tingkat tertentu (r) yang disebut titik pemesanan ulang (reorder point). Total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan metode yang dipakai di perusahaan sebesar Rp.74.995.360,84. Model persediaan menggunakan metode Q menghasilkan biaya total persediaan sebesar Rp.70.253.291,46. Selain dilihat dari minimasi total biaya persediaan, metoda Q cocok digunakan pada tingkat kebutuhan bahan baku yang tinggi dan fluktuasi yang tinggi juga, karena pada kondisi ini diperlukan posisi persediaan secara kontinyu dan akurat.

Kata kunci: backorder; metode Q ; persediaan; probabilistik; reorder point; ukuran lot

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada umumnya, suatu perusahaan yang bergerak di bidang produksi atau manufaktur bertujuan untuk memenuhi permintaan pelanggannya. Dalam mensiasati untuk tetap mampu memenuhi permintaan pelanggan tersebut, diperlukan pengadaan persediaan dalam kegiatan operasionalnya. Tujuan dengan adanya persediaan ini perusahaan mampu menjamin untuk dapat memenuhi permintaan pelanggannya tanpa harus terjadi kekurangan atau kelebihan produksi. Sehingga perusahaan dapat terus mendapatkan keuntungan yang telah ditargetkan.

PT. Transplants Indonesia (PT.TI) merupakan perusahaan yang bergerak dalam usaha pembibitan bunga krisan di Indonesia. PT. Transplants Indonesia merupakan anak perusahaan dari Okinawa Flower Agricultural Cooperative Association (OKF) di Okiawa, Jepang. Tujuan pendirian perusahaan ini yaitu untuk memenuhi permintaan para petani yang tergabung dalam OKF. Permintaan yang ada sangat fluktuatif dan sulit diprediksi. Sedangkan dalam industri pertanian seperti ini waktu tenggang yang ada harus dipastikan secara jelas. Dalam hal ini dapat di klasifikasikan model persediaan dengan sifat-sifat permintaan. Sistem persediaan Q dengan kebutuhan dan tenggang waktu yang merupakan variabel random disebut probabilistik atau stokastik. Model ini mengasumsikan bahwa rata-rata kebutuhan diperkirakan konstan terhadap waktu dan memungkinkan untuk dinyatakan dengan distribusi probabilistik (Tersine, 1994:205).

Kelebihan dari metode Q , yaitu selain dilihat dari minimasi total biaya persediaan, metode Q cocok digunakan pada tingkat kebutuhan bahan baku yang tinggi dan fluktuasi yang tinggi juga (Senator, 2006:147). Karena pada kondisi ini diperlukan posisi persediaan secara kontinyu dan akurat. Sistem ini memungkinkan persediaan dapat bereaksi dengan cepat bila terjadi fluktuasi pemakaian bahan baku.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu mengusulkan persediaan bahan yang menghasilkan total biaya persediaan yang minimum dengan metode Q .

Manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan hasil penelitian ini ialah memberi masukan sebagai bahan perbaikan perusahaan dalam peningkatan kualitas perusahaan khususnya dalam hal terkendalinya jumlah persediaan bahan baku (bibit) sekaligus menghindari resiko kelebihan ataupun kekurangan bahan baku pada saat diperlukan, Juga diharapkan akan menghasilkan total biaya persediaan yang minimum.

1.3. Persediaan Probabilistik Model Q

Pada prinsipnya persediaan adalah suatu sumber daya menganggur (idle resource) yang keberadaannya menunggu proses lebih lanjut (Senator, 2006). Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti dijumpai pada sistem rumah tangga, perkantoran, dan sebagainya.

Secara statistik fenomena probabilistik adalah fenomena yang dapat diprediksi parameter populasinya, baik ekspektasi, variansi, maupun pola distribusi kemungkinannya. Sistem persediaan Q dengan kebutuhan dan tenggang waktu yang merupakan variabel random disebut probabilistik atau stokastik (Senator, 2006). Model ini mengasumsikan bahwa rata-rata kebutuhan diperkirakan konstan terhadap waktu dan memungkinkan untuk dinyatakan dengan distribusi probabilitas. Khususnya, karena tenggang waktu setiap periode biasanya diperhatikan, maka perhatiannya difokuskan pada distribusi kebutuhan selama tenggang waktu. Kebutuhan selama tenggang waktu adalah variabel random jika satu saja dari komponen utama (kebutuhan dan/atau tenggang waktu) adalah variabel random.

1.4. Klasifikasi ABC

Dalam mengelola berbagai jenis barang perlu dipilah sesuai dengan tingkat kepentingan. Senator (2006:193) menjelaskan dalam memfokuskan perhatian manajemen terhadap penentuan jenis barang yang paling penting, dapat dilakukan dengan Analisis ABC yang merupakan teknik klasifikasi penentuan jenis barang yang paling penting dalam sistem inventori yang sifatnya multi sistem. Dalam pendekatan ABC, sering ditemukan bahwa sekitar 20% item yang disimpan memiliki sekitar 80% dari total nilai uang tahunan (permintaan \times harga). Ketetapan 80% dari item-item yang dihitung hanya untuk 20% dari total nilai uang. Menurut Senator (2006:194) Kebijakan persediaan dalam sistem klasifikasi ABC dibagi tiga, yaitu kategori A, kategori B, dan kategori C.

1. Kategori A (80-20)
Kategori ini terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 80% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori dan jumlah jenis barangnya sekitar 20% dari semua jenis barang yang dikelola.
2. Kategori B (15-30)
Kategori ini terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (sesudah kategori A) dan jumlah jenis barangnya sekitar 30% dari semua jenis barang yang dikelola.
3. Kategori C (5-50)
Kategori ini terdiri dari jenis barang yang menyerap dana hanya sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (yang tidak termasuk kategori A dan B) dan Jumlah jenis barangnya sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.

1.5. Pengujian Distribusi

Pengujian distribusi dilakukan dengan menggunakan uji Chi-square untuk mengetahui data permintaan bibit bunga krisan berdistribusi normal atau tidak. Karena pada perhitungan persediaan dengan menggunakan metode Q probabilistik diperlukan data yang berdistribusi normal. Uji tersebut didasarkan atas baiknya kesesuaian yang ada antara frekuensi terjadinya pengamatan dalam sampel teramati dan frekuensi harapan yang diperoleh dari distribusi yang dihipotesiskan. Distribusi khi-kuadrat memegang peran penting dalam statistika inferensi. Distribusi khi-kuadrat mempunyai parameter tunggal v , disebut sebagai derajat kebebasan. Distribusi peluang kontinyu yang terpenting dalam seluruh bidang statistika adalah distribusi normal, grafiknya disebut kurva normal yang berbentuk lonceng dan menggambarkan dengan cukup baik banyak gejala yang muncul di alam,

industri, dan penelitian. Disamping itu, galat dalam pengukuran ilmiah dapat dihindari dengan sangat baik oleh distribusi normal.

2. METODOLOGI

2.1. Perumusan Masalah

Merancang model persediaan dengan menggunakan metode Q dan untuk mengetahui total biaya persediaan yang dapat meminimasi biaya.

2.2. Data Perhitungan

Adapun beberapa data yang digunakan untuk perhitungan persediaan bahan baku pada pengolahan data, diantaranya:

1. Data permintaan dan harga bibit bunga krisan yang diminta dari pihak perusahaan yaitu selama 12 periode terakhir yaitu dari bulan April 2016 sampai dengan bulan Maret 2017 beserta harga bibit per pcs-nya.
2. Data daerah asal supplier dan lead time, Lead Time yaitu Interval waktu antara saat pemesanan dilakukan sampai dengan barang siap digunakan (Senator, 2006). Daerah asal Supplier hanya berasal dari kota Okinawa, Jepang untuk semua varietas bibit bunga krisan.
3. Ongkos pesan, biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan bibit bunga krisan ke pihak supplier. Biaya-biaya yang termasuk biaya pesan diantaranya:
 - Biaya internet, yang digunakan untuk fasilitas email.
 - Biaya administrasi, yang meliputi biaya untuk surat izin import dan biaya koordinasi pada pihak-pihak yang terkait pada proses pemesanan.
 - Biaya pemeriksaan bahan baku, meliputi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memeriksa kondisi bibit bunga krisan yang baru diterima dari supplier.
 - Biaya transportasi, meliputi biaya penjemputan bahan baku di bandara dan pembongkaran muatan.
4. Ongkos simpan, biaya yang harus dikeluarkan untuk proses penyimpanan bahan baku. Adapun yang termasuk kedalam biaya penyimpanan diantaranya:
 - Biaya Gudang Pendingin (*cold storage*) untuk menyimpan persediaan bibit bunga krisan beserta listrik yang dipakai
 - Bunga atas modal yang tertanam, Biaya ini adalah biaya yang dikeluarkan karena adanya modal yang tertanam untuk melakukan penyimpanan bahan baku yang sebenarnya dapat diinvestasikan di sektor lain untuk menghasilkan keuntungan.
 - Biaya kerusakan bahan baku, Biaya ini adalah biaya yang dikeluarkan untuk bibit bunga krisan yang mengalami kerusakan.
5. Ongkos kekurangan persediaan, biaya kekurangan merupakan biaya yang harus dikeluarkan ketika terjadi kekurangan persediaan barang pada saat diperlukan untuk proses produksi. Sehingga perusahaan harus memesan bibit bunga krisan secara mendadak. Dan biasanya biaya yang dikeluarkan untuk kekurangan persediaan ini akan lebih besar dari biaya pemesanan biasanya.

2.3. Pengolahan Data

Dalam pengolahan data, dilakukan penentuan prioritas bahan baku, pengujian distribusi permintaan, dan perhitungan dengan Metode Q model *backorder* dengan permintaan berdasarkan kemungkinan (probabilistik).

1. Penentuan Prioritas Bahan Baku (Bibit Bunga Krisan)

Dalam mengelola berbagai jenis barang perlu dipilah sesuai dengan tingkat kepentingan. Dalam penentuan prioritas bahan baku (bibit bunga krisan) bertujuan untuk menentukan prioritas penanganan persediaan material untuk keperluan pengendalian dari berbagai jenis persediaan, sehingga perusahaan akan mengetahui persediaan material yang diperhatikan paling utama. Langkah-langkah perhitungan metoda ABC (Senator, 2006), yaitu:

- 1) Hitung jumlah penyerapan dana untuk setiap jenis barang per tahun (M_i), yaitu dengan mengalikan antara jumlah pemakaian atau permintaan tiap jenis barang per tahun (D_i) dengan harga satuan barang (p_i), secara matematis dapat dinyatakan seperti pada persamaan 1 sebagai berikut:

$$M_i = D_i \times p_i \quad (1)$$

- 2) Hitung jumlah total penyerapan dana untuk semua jenis barang dengan persamaan 2 sebagai berikut:

$$M = \sum M_i \quad (2)$$

- 3) Menghitung presentase penyerapan dana untuk setiap jenis barang (P_i) dengan persamaan 3 sebagai berikut:

$$P_i = \frac{M_i}{M} \times 100\% \quad (3)$$

- 4) Urutkan presentase penyerapan dana sesuai dengan urutan besarnya presentasi penyerapan dana, dimulai dari presentase penyerapan dana terbesar sampai dengan yang terkecil.
- 5) Hitung nilai kumulatif presentase penyerapan dana berdasarkan urutan yang diperoleh pada langkah 4.

2. Pengujian Distribusi Permintaan Bahan Baku (Bibit Bunga Krisan)

Pengujian Distribusi sangat perlu dilakukan. Uji kebaikan-suai dapat dipakai untuk menentukan apakah suatu populasi mempunyai suatu distribusi teoritis tertentu. Pengujian distribusi bertujuan untuk mengetahui pola permintaan produk karena distribusi permintaan selama masa yang akan datang bersifat probabilistik. Dan dalam penerapan model persediaan Q dan model persediaan P dibutuhkan data yang berdistribusi normal. Sehingga diperlukan pengujian distribusi normal. Pengujian dilakukan menggunakan uji *Chi-square goodness of fit test* yang merupakan uji kesesuaian distribusi untuk menentukan apakah distribusi tersebut sesuai dengan hipotesa tertentu. Uji ini didasarkan atas baiknya kesesuaian antara frekuensi harapan yang diperoleh untuk pengamatan dalam sampel yang diamati dengan frekuensi harapan yang diperoleh dari distribusi yang dihipotesiskan. Prosedur pengujian *Chi-square* adalah sebagai berikut (Sutoni; Dedi, 2017):

- 1) Menentukan hipotesa awal (H_o) dan hipotesa akhir (H_I).
 - a. Hipotesa H_o = data permintaan bahan baku berdistribusi normal
 - b. Hipotesa H_I = data permintaan bahan baku tidak berdistribusi normal
- 2) Menentukan taraf keberartian, Taraf keberartian (α) ditetapkan sebesar 0,05 atau 5%
- 3) Menentukan daerah kritis, Derajat kebebasan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 4 berikut ini:

$$v = k - 1, \quad (4)$$

- 4) Statistik hitung.
Langkah-langkah statistik hitung dari pengujian *Goodness of Fit Test* adalah sebagai berikut:

- a. Mengelompokkan data menjadi beberapa kelas dengan menentukan terlebih dahulu jumlah kelas interval dan lebar kelas interval. Jumlah kelas interval (K) ditentukan dengan Persamaan 5 berikut ini:

$$K = 1 + 3,3 \log n, \quad (5)$$

dimana n adalah jumlah data yang diamati. Sedangkan lebar kelas (L) dapat ditentukan menggunakan Persamaan 6 berikut ini:

$$L = \frac{R}{K} \quad (6)$$

Nilai R dapat ditentukan menggunakan Persamaan 7 berikut ini:

$$R = x \text{ terbesar} - x \text{ terkecil} \quad (7)$$

Dimana: x = data

- b. Menentukan frekuensi observasi (O_i) untuk masing-masing kelas interval.
- c. Menghitung nilai rata-rata dengan menggunakan Persamaan 8 berikut ini:

$$\mu = \frac{\sum X_i}{n} \quad (8)$$

- d. Menghitung standar deviasi dengan menggunakan Persamaan 9 berikut ini:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{n - 1}} \quad (9)$$

- e. Menghitung batas bawah kelas dan batas atas kelas menggunakan Persamaan 10 dan Persamaan 11 berikut ini:

$$Z_1 = \frac{\text{batas atas kelas} - \mu}{\sigma} \quad (10)$$

$$Z_2 = \frac{\text{batas bawah kelas} - \mu}{\sigma} \quad (11)$$

- f. Menentukan nilai peluang untuk batas atas dan batas bawah dari tabel normal.
- g. Menentukan nilai $P(Z)$ menggunakan Persamaan 12 berikut ini:

$$P(Z) = P(Z_2) - P(Z_1) \quad (12)$$

- h. Menentukan nilai frekuensi harapan (e_i) menggunakan Persamaan 13 berikut ini:

$$e_i = P(Z) \times \sum O_i \quad (13)$$

- i. Menggabungkan kelas-kelas sehingga diperoleh nilai $e_i \geq 5$.
- j. Menentukan nilai χ^2 menggunakan Persamaan 14 berikut ini:

$$\chi^2_{hit} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i} \quad (14)$$

- 5) Membandingkan χ^2_{hitung} dengan $\chi^2_{(\alpha, v)}$ dari tabel nilai kritis *Chi-square*. Kriteria penerimaan dan penolakan H_0 adalah:
 - a. Terima H_0 , jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{(\alpha, v)}$
 - b. Tolak H_0 , jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(\alpha, v)}$
3. Perhitungan Persediaan Bibit Menggunakan Metode Q , dalam penelitian ini, metode perencanaan persediaan yang digunakan ialah metode Q dengan *demand* probabilistik dan kasus *backorder*.
 - 1) Data Proses Perhitungan
Proses perhitungan dilakukan dengan terlebih dahulu mencantumkan setiap data yang diperlukan untuk masing-masing bahan baku, yaitu:
 - a. Daerah asal *supplier*
 - b. *Lead time* (L)
 - c. Harga Barang (C)
 - d. Ongkos pesan (A)
 - e. Ongkos simpan (IC), Ongkos simpan diperoleh dengan mengalikan presentase ongkos simpan terhadap harga bahan baku, sehingga diperoleh Persamaan 15 sebagai berikut:

$$IC = \% \text{ ongkos simpan } x \text{ harga} \quad (15)$$

- f. Ongkos kekurangan persediaan (π), Ongkos kekurangan persediaan diperoleh dengan mengalikan presentase ongkos kekurangan persediaan terhadap harga bahan baku, sehingga diperoleh Persamaan 16 sebagai berikut:

$$\pi = \% \text{ ongkos kekurangan persediaan } x \text{ harga} \quad (16)$$

- g. Standar deviasi (σ)
 h. Kebutuhan per tahun (λ)
 i. *Lead time demand* (μ_L), merupakan permintaan bahan baku yang terjadi selama tenggang waktu pemesanan. *Lead time demand* (μ_L) diperoleh menggunakan Persamaan 17 berikut ini:

$$\mu_L = \lambda x L \quad (17)$$

- j. *Standard deviation demand* (σ_L), merupakan simpangan baku permintaan bahan baku selama tenggang waktu pemesanan. *Standard deviation demand* (σ_L) diperoleh menggunakan Persamaan 18 sebagai berikut:

$$\sigma_L = \sigma x \sqrt{L}. \quad (18)$$

2) Perhitungan Metode Q

Setelah semua pengumpulan data dicantumkan, maka proses perhitungan persediaan bahan baku menggunakan metode Q dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa iterasi sampai diperoleh iterasi yang optimal (Hadley; Within, 1963).

a. Iterasi 1

Perhitungan pada iterasi 1 ini terdiri dari 3 tahap, yaitu menghitung ukuran pemesanan awal, peluang terjadinya kekurangan persediaan, dan jumlah kekurangan per siklus.

- Ukuran pemesanan awal
 Ukuran pemesanan awal (*Order Quantity*) pada iterasi 1 dihitung dengan menggunakan rumus untuk menghitung Q deterministik seperti Persamaan 19 berikut ini:

$$Q = \sqrt{\frac{2\lambda A}{IC}} \quad (19)$$

- Peluang terjadinya kekurangan persediaan
 Peluang terjadinya kekurangan persediaan dihitung dengan menggunakan Persamaan 20 berikut ini:

$$H(r) = \Phi\left(\frac{r - \mu_L}{\sigma_L}\right) = \frac{QIC}{\pi\lambda} \quad (20)$$

Setelah itu dicari nilai $1 - H(r)$, yang akan menghasilkan nilai Z yang harus dicocokkan dengan Tabel Normal, kemudian dari nilai tersebut dicari nilai ordinat $\phi(f(Z))$ yang diperoleh dengan melihat Tabel Standar Distribusi Normal. Dengan demikian maka diperoleh nilai *reorder point* dengan menggunakan Persamaan 20.

- Jumlah kekurangan per siklus
 Jumlah kekurangan per siklus dihitung dengan menggunakan Persamaan 21 berikut ini:

$$\eta(r) = (\mu_L - r) \Phi\left(\frac{r - \mu_L}{\sigma_L}\right) + \sigma_L \phi\left(\frac{r - \mu_L}{\sigma_L}\right). \quad (21)$$

Setelah tahap 3 selesai, maka perhitungan persediaan diteruskan ke iterasi 2 untuk memperoleh Q dan r yang optimal.

b. Iterasi 2

- Ukuran pemesanan awal

Ukuran pemesanan awal (*Order Quantity*) pada iterasi 2 dihitung dengan menggunakan rumus untuk menghitung Q probabilistik seperti Persamaan 22 berikut ini:

$$Q = \sqrt{\frac{2\lambda(A + \pi\eta(r))}{IC}} \quad (22)$$

Dimana nilai $\eta(r)$ diperoleh dari nilai yang didapat pada tahap 3 di iterasi sebelumnya. Tahapan perhitungan selanjutnya sama dengan iterasi 1, dimana perhitungan setiap iterasi akan terus berlanjut jika nilai *reorder point* (r) yang diperoleh pada iterasi 1 mengalami penurunan pada iterasi 2, lalu nilai r yang diperoleh pada iterasi 2 mengalami penurunan pada iterasi 3, dan begitu seterusnya. Kriteria penghentian perhitungan iterasi akan tercapai bila nilai r yang diperoleh telah sama dengan nilai r yang didapat pada iterasi sebelumnya. Dengan demikian diperoleh nilai Q dan r yang optimal (Q^* dan r^*). Setelah itu, dilakukan perhitungan besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) menggunakan Persamaan 23 berikut ini:

$$Ss = r - \mu_L. \quad (23)$$

4. Perhitungan Total Biaya Persediaan Metode Q

Setelah diperoleh nilai Q^* , r^* , dan Ss maka dilanjutkan dengan perhitungan total biaya persediaan yang diperoleh dari penjumlahan antara biaya pemesanan, biaya penyimpanan, serta biaya kekurangan persediaan.

1) Biaya pemesanan

Biaya pemesanan per tahun (*Ordering cost*) diperoleh dengan menggunakan Persamaan 24 berikut ini:

$$Bp = A \frac{\lambda}{Q}. \quad (24)$$

2) Biaya simpan

Biaya simpan per tahun (*Holding cost*) diperoleh dengan menggunakan Persamaan 25 berikut ini:

$$Bs = IC \left[\frac{Q}{2} + r - \mu_L \right]. \quad (25)$$

3) Biaya kekurangan

Biaya kekurangan persediaan per tahun (*shortage cost*) diperoleh dengan menggunakan Persamaan 26 berikut ini:

$$Bk = \frac{\pi\lambda}{Q} \eta(r). \quad (26)$$

4) Biaya total persediaan

Biaya total persediaan (*Total Inventory Cost*) diperoleh dengan menggunakan Persamaan 27 berikut ini:

$$K = Bp + Bs + Bk. \quad (27)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Prioritas Bahan Baku

Setelah melakukan perhitungan penentuan prioritas bibit bunga krisan berdasarkan cara diatas, diperoleh hasil bibit bunga krisan yang termasuk ke dalam kategori A berjumlah 7 varietas yaitu *Makoto*, *Kinka*, *Nana*, *Tsubasa*, *Kirameki*, *Hibiki*, dan *Aki*. Bibit bunga krisan yang termasuk ke dalam kategori B berjumlah 4 varietas yaitu *Hana*, *Malaikat*, *Kougen*, dan *Izumi*. Bibit bunga krisan yang termasuk ke dalam kategori C berjumlah 5 varietas yaitu *Otome*, *Mao*, *Maiki*, *Sheltie*, dan *Urizun*.

3.2. Pengujian Distribusi

Semua data permintaan bibit bunga krisan pada periode bulan April 2016 sampai dengan bulan Maret 2017 berdistribusi normal, sehingga semua data permintaan tersebut dapat dipakai untuk melakukan perhitungan persediaan dengan metode Q

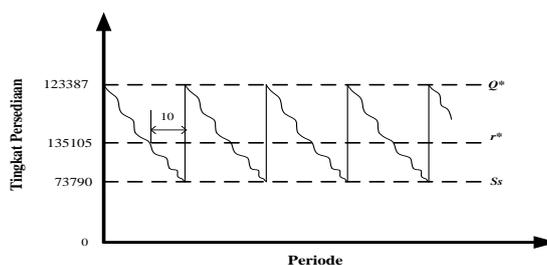
3.3. Hasil Perhitungan Metode Q

Model persediaan atau perencanaan persediaan menggunakan metode Q memperoleh ukuran pemesanan yang optimal (Q^*), titik pemesanan kembali yang optimal (r^*), dan *safety stock* (S_s) dengan dilakukan beberapa iterasi perhitungan untuk semua varietas bibit bunga krisan di PT Transplants Indonesia sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Metode Q

No	Varietas Bibit	Q^*	r^*	S_s	Ongkos Pesan	Ongkos Simpan	Biaya Kekurangan	Biaya Persediaan
1	Makoto	123387	135105	73790	Rp 2.266.127,75	Rp 7.722.594,51	Rp 1.081.751,13	Rp 11.070.473,39
2	Kinka	98812	87544	48859	Rp 1.785.336,72	Rp 4.716.744,88	Rp 587.143,44	Rp 7.089.225,04
3	Nana	93325	71213	33624	Rp 1.836.759,34	Rp 3.853.758,35	Rp 462.186,15	Rp 6.152.703,84
4	Tsubasa	78537	47186	20364	Rp 1.557.410,27	Rp 2.862.376,85	Rp 325.416,83	Rp 4.745.203,95
5	Kirameki	75490	43568	18253	Rp 1.529.240,93	Rp 2.687.907,05	Rp 278.804,14	Rp 4.495.952,11
6	Hibiki	63583	39355	18040	Rp 1.528.739,34	Rp 2.840.376,74	Rp 314.529,73	Rp 4.683.645,80
7	Aki	146862	26181	7195	Rp 589.548,03	Rp 4.595.667,96	Rp 290.665,85	Rp 5.475.881,84
8	Hana	52760	28001	13316	Rp 1.269.262,41	Rp 2.262.697,86	Rp 6.235.247,20	Rp 9.767.207,47
9	Malaikat	52002	21410	9190	Rp 1.071.542,54	Rp 1.689.190,63	Rp 176.297,46	Rp 2.937.030,63
10	Kougen	39991	15800	7142	Rp 987.245,71	Rp 1.546.825,90	Rp 170.098,70	Rp 2.704.170,31
11	Izumi	42293	14116	5924	Rp 883.287,22	Rp 1.299.375,18	Rp 145.533,51	Rp 2.328.195,91
12	Otome	38548	11588	4711	Rp 813.510,37	Rp 1.151.291,77	Rp 121.797,10	Rp 2.086.599,24
13	Mao	37283	11154	4715	Rp 787.499,89	Rp 1.121.129,44	Rp 117.441,71	Rp 2.026.071,04
14	Maiki	30951	8293	4046	Rp 625.686,22	Rp 937.024,76	Rp 126.298,80	Rp 1.689.009,78
15	Sheltie	29736	7151	3069	Rp 626.028,36	Rp 860.976,84	Rp 96.011,75	Rp 1.583.016,95
16	Urizun	27054	5739	2370	Rp 568.029,49	Rp 763.032,13	Rp 87.842,50	Rp 1.418.904,12
Total Biaya Persediaan								Rp 70.253.291,46

Jika dibandingkan dengan Total Biaya Persediaan yang dikeluarkan perusahaan dengan metode sebelumnya, sistem persediaan dengan menggunakan metode Q memiliki total biaya persediaan yang lebih rendah. Total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp.74.995.360,84, total biaya persediaan dengan menggunakan metode Q sebesar Rp.70.253.291,46. Metoda pengendalian persediaan yang diusulkan pada PT Transplants Indonesia yaitu model persediaan dengan metoda Q . Pada metoda Q , yang tetap ialah ukuran/kuantitas pemesanannya (*order quantity*). Pada metoda Q , panjang siklus pemesanan tidak menentu dari satu pemesanan ke pemesanan berikutnya, hal tersebut tergantung dari tingkat permintaan yang terjadi pada siklus tersebut. Apabila tingkat permintaan tinggi, maka *reorder point* akan lebih cepat tercapai dan siklus pemesanan akan menjadi semakin pendek.



Gambar 1. Pengendalian persediaan untuk Varietas *Makoto*

Untuk permintaan yang probabilistik (berdasarkan kemungkinan), metode Q membutuhkan pengaman hanya selama masa tenggang pada saat tambahan pemesanan dapat diletakkan kapan saja dan dapat diterima secepatnya. Sehingga ada kebutuhan yang tidak terlalu besar untuk *safety stock* dalam metoda Q .

4. KESIMPULAN

Model persediaan menggunakan metode Q dengan memperoleh ukuran pemesanan yang optimal (Q^*) dan titik pemesanan kembali yang optimal (r^*) untuk semua varietas bibit bunga krisan di PT Transplants Indonesia menghasilkan biaya total persediaan sebesar Rp.70.253.291,46. Artinya, dengan menggunakan metode Q dapat menghasilkan penghematan sebesar 6,32 %

Selain dilihat dari minimasi total biaya persediaan, metoda Q cocok digunakan pada tingkat kebutuhan bahan baku yang tinggi dan fluktuasi yang tinggi juga, karena pada kondisi ini diperlukan posisi persediaan secara kontinyu dan akurat. Sistem ini memungkinkan persediaan dapat bereaksi dengan cepat bila terjadi fluktuasi pemakaian bahan baku. Sehingga sistem persediaan dengan menggunakan metode Q sangat disarankan pada PT Transplants Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S., 2005: *Manajemen Produksi dan Operasi*, Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.
- Elsayed, E.A., dan Boucher, T.O., 1994: *Analysis and Control of Production System*, 2nd, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Hadley, G., dan Within, T.M., 1963: *Analysis of Inventory System*, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Rangkuti, F., 2002: *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Senator, N.B., 2006: *Sistem Inventori*. Penerbit ITB, Bandung.
- Sutoni, A., dan Dedi, E., 2017: Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Permintaan Probabilistik, *Journal Industrial services Vol.3*, Banten.
- Tersine, R.J., 1988: *Principles of Inventory and Materials Management*, Nort Holland.
- Wagner, H.M., dan Within, T.M., 1958: *Dynamic Version of the Economic Lot Size Model*, Management Science, Vol.5.
- Wilson, R.H., 1934: *A Scientific Routine for Stock Control*, Harvard Business Review, Vol.13, No.1, Harvard.