

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

EPQ merupakan model persediaan yang digunakan untuk menentukan kuantitas produksi yang ekonomis. Pendekatan tradisional mengenai EPQ selalu mengasumsikan bahwa produk yang dihasilkan selama proses produksi memiliki kualitas yang sempurna sehingga tidak ada produk cacat yang dihasilkan selama produksi berlangsung. Pada kondisi ini, model EPQ yang dibangun tidak mempertimbangkan adanya biaya yang harus ditanggung karena memproduksi produk cacat (Ristono, 2009). Pada kenyataan yang terjadi di lapangan, produk yang dihasilkan tidak selalu memiliki kualitas yang sempurna. Hal ini biasanya disebabkan karena kondisi proses produksi yang menurun.

Penelitian mengenai EPQ pada sistem produksi tidak sempurna telah banyak dilakukan sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan satu KPS tidak sempurna, satu KPS tidak sempurna dengan menambahkan faktor resiko lainnya maupun dua KPS tidak sempurna. Bab ini berisi mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh para peneliti dan penelitian saat ini yang dilakukan oleh penulis.

2.1. Model EPQ Pada Satu KPS Tidak Sempurna

Rosenblatt dan Lee (1986) telah mengembangkan model EPQ dengan mempertimbangkan sistem produksi tidak sempurna (satu KPS tidak sempurna). Mereka mengasumsikan bahwa proses produksi suatu saat akan

menurun dan bergeser dari kondisi *in-control* ke kondisi *out-of-control*. Akibatnya, sistem produksi akan menghasilkan produk cacat dengan porsi tetap setelah proses produksi bergeser ke kondisi *out-of control*. Waktu pergeseran merupakan variabel acak yang mengikuti distribusi eksponensial. Model ini merupakan model persediaan probabilistik karena waktu pergeseran merupakan variabel acak dan mengikuti pola distribusi tertentu. Rosenblatt dan Lee (1986) mengembangkan model dasar EPQ pada sistem produksi tidak sempurna dengan mengasumsikan bahwa selama kondisi *out-of-control*, produk cacat yang dihasilkan memiliki porsi tetap. Variabel keputusannya adalah waktu produksi optimal yang dapat meminimumkan total biaya tahunan. Mereka menggunakan pendekatan Maclaurin untuk mendapatkan total biaya tahunan. Waktu produksi optimal didapatkan dalam bentuk yang sederhana dari turunan pertama persamaan total biaya terhadap waktu produksi optimal dan membuat nilainya sama dengan 0. Model dasar tersebut kemudian mereka kembangkan dengan pertimbangan bahwa selama kondisi *out-of-control* produk cacat yang dihasilkan akan meningkat secara linier dan eksponensial.

Kim dan Hong (1999) mengembangkan model Rosenblatt dan Lee (1986) dengan mengasumsikan bahwa waktu pergeseran merupakan variabel acak yang mengikuti distribusi bebas. Seperti Rosenblatt dan Lee (1986), model dasar yang mereka kembangkan adalah dengan mengasumsikan bahwa selama kondisi *out-of-control* sistem akan menghasilkan produk cacat dengan porsi tetap. Variabel keputusannya adalah waktu produksi

optimal yang dapat meminimumkan total biaya per unit waktu. Variabel keputusan tidak dapat ditemukan secara langsung dan dalam bentuk yang sederhana, namun dapat dicari dengan pendekatan numerik. Model dasar tersebut mereka kembangkan dengan mengasumsikan bahwa selama kondisi out-of-control produk cacat yang dihasilkan meningkat secara linier dan eksponensial.

Ouyang dan Chang (2000) mengembangkan model Rosenblatt dan Lee (1986) dengan memasukkan *backorder* dan variabel *lead time* pada rentang yang terbatas. Kehabisan persediaan mengakibatkan terjadinya *backorder* yang akan dipenuhi pada proses selanjutnya. Kondisi ini mengakibatkan adanya biaya tambahan yang berupa biaya kehabisan persediaan (*shortage cost*), sehingga selain *set-up cost*, *holding cost* dan *defective cost* masih ada tambahan biaya lain yang harus dimasukkan yaitu *shortage cost*.

Chung dan Hou (2003) mengembangkan model Rosenblatt dan Lee (1986) serta Kim dan Hong (1999) dengan mempertimbangkan adanya *shortage*. Mereka mengembangkan model untuk menentukan waktu produksi optimal pada sistem produksi tidak sempurna dan memperbolehkan adanya *shortage*. Mereka menganggap bahwa *shortage* pada persediaan merupakan fenomena umum yang bisa saja terjadi karena berbagai ketidakpastian dalam permintaan. Waktu produksi optimal tidak dapat ditentukan secara langsung dan dalam bentuk yang sederhana, namun dapat dicari dengan salah satu metode numerik yaitu dengan metode Biseksi.

2.2. Model EPQ Pada Dua KPS Tidak Sempurna

Model-model EPQ yang dikembangkan pada penelitian-penelitian di atas hanya mempertimbangkan satu KPS tidak sempurna. Lin dan Gong (2011) mengembangkan model Rosenblatt dan Lee (1986) dengan mempertimbangkan dua KPS tidak sempurna dan dengan periode perencanaan tidak terbatas. Kedua KPS akan mengalami pergeseran dari kondisi *in-control* ke kondisi *out-of-control* selama proses produksi berlangsung. Waktu pergeseran masing-masing KPS merupakan variabel acak yang mengikuti distribusi eksponensial, sehingga kedua KPS akan mengikuti *joint bivariate exponential distribution*. Masing-masing KPS akan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap produk cacat yang dihasilkan, sehingga pada kasus ini terdapat tiga kondisi yang berbeda. Kondisi pertama terjadi ketika KPS pertama mengalami pergeseran ke kondisi *out-of-control* sehingga menghasilkan produk cacat dengan prosentase tertentu. Kondisi kedua terjadi ketika KPS kedua mengalami pergeseran ke kondisi *out-of-control* sehingga menghasilkan produk cacat dengan prosentase tertentu. Kondisi ketiga terjadi ketika kedua KPS mengalami pergeseran ke kondisi *out-of-control* sehingga menghasilkan produk cacat dengan prosentase tertentu. Model yang dikembangkan Lin dan Gong (2011) bertujuan untuk menentukan waktu produksi optimal yang dapat meminimumkan ekspektasi total biaya per unit waktu dengan memasukkan komponen *set-up cost*, *holding cost* dan *defective cost*. Ekspektasi total biaya per unit waktu didapatkan dengan pendekatan Maclaurin. Waktu produksi optimal didapatkan dengan dua pendekatan. Pendekatan pertama dengan menghilangkan

salah satu komponen pada persamaan ekspektasi total biaya per unit waktu. Pendekatan kedua dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode numerik untuk mencari akar persamaan, yaitu dengan metode Biseksi. Model Lin dan Gong (2011) tersebut kemudian dikembangkan oleh Ai dkk. (2012). Mereka mengembangkan model Lin dan Gong (2011) dengan menggunakan periode perencanaan terbatas.

2.3. Penelitian Saat Ini

Penelitian yang telah dilakukan Lin dan Gong (2011) serta Ai dkk. (2012) tidak mempertimbangkan adanya faktor lain dalam pemodelan mereka. Penelitian saat ini merupakan penelitian mengenai pemodelan EPQ pada dua KPS tidak sempurna dan mempertimbangkan faktor lain yaitu dengan memperbolehkan adanya *shortage* serta menggunakan periode perencanaan tidak terbatas.

Kedua KPS akan bergeser dari kondisi *in-control* ke kondisi *out-of-control*, di mana waktu pergeseran kedua KPS merupakan dua variabel acak yang mengikuti *joint bivariate exponential distribution*. Pada sistem yang seperti itu, model persediaan yang dibangun merupakan model persediaan probabilistik. Masing-masing KPS akan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap produk cacat yang dihasilkan pada saat KPS tersebut dalam kondisi *out-of-control*, sehingga akan memiliki tiga kondisi yang berbeda seperti pada Lin dan Gong (2011).

Pada penelitian ini *shortage* dipenuhi dengan cara 100% *backorder*. Pada kondisi ini, *shortage* memang disengaja atau sudah dapat diduga sebelumnya. Hal ini terjadi karena nilai persediaan per unit sangat tinggi sehingga akan berdampak pada semakin tingginya biaya

persediaan. Biaya persediaan yang tinggi tentu saja mengundang resiko yang tidak kecil (Siswanto, 1985). Hal ini mengakibatkan perusahaan merencanakan adanya kehabisan persediaan untuk mengurangi biaya persediaan, namun perlu dipertimbangkan dan diolah lebih lanjut untuk menentukan sampai seberapa besar *backorder* yang masih diperbolehkan sehingga biaya yang ditimbulkan seminimum mungkin.

Pemodelan yang telah dilakukan Lin dan Gong (2011) menjadi dasar dalam penelitian ini dengan menambahkan komponen resiko lain berupa *shortage* seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Chung dan Hou (2003). Variabel keputusan pada penelitian ini adalah waktu produksi optimal yang dapat meminimumkan ekspektasi total biaya per unit waktu. Ekspektasi total biaya per unit waktu terdiri dari *set-up cost*, *holding cost*, *defective cost*, dan *shortage cost*.