

SKRIPSI

**Integrasi Faktor Waktu dan Suhu dalam Model *Economic Order Quantity*
(EOQ) untuk Produk Mudah Rusak**

***Integration of Time and Temperature Factors in the Economic Order Quantity
(EOQ) Model for Perishable Products***



Nadifah Ramadhanti

24010122120027

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Integrasi Faktor Waktu dan Suhu dalam Model *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk Produk Mudah Rusak

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

NADIFAH RAMADHANTI


24010122120027

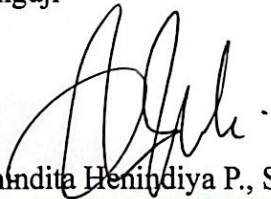
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 05 Mei 2026

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji


Penguji

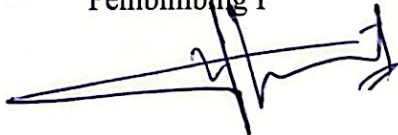

Farikhin, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197312202000121001


Anndita Heni diya P., S.Si., M.Mat.
NIP. 199305232019032021

Ketua Departemen Matematika,

Pembimbing I


Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si.
NIP. 197410142000121001


Dr. Sutrisno, S.Si., M.Sc.
NIP. 198609012014041003

ABSTRAK

Integrasi Faktor Waktu dan Suhu dalam Model Economic Order Quantity (EOQ) untuk Produk Mudah Rusak

Produk mudah rusak mengalami penurunan kualitas selama proses penyimpanan dan distribusi, sehingga faktor suhu dan waktu perlu dipertimbangkan dalam pengendalian persediaan. Model *Economic Order Quantity* (EOQ) klasik umumnya belum mengintegrasikan pengaruh kedua faktor tersebut pada sistem rantai pasok multi eselon. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan model EOQ multi eselon untuk produk mudah rusak dengan mempertimbangkan deteriorasi akibat pertumbuhan mikroba dan *remaining vase life* (RVL). Model meminimumkan total biaya rantai pasok yang terdiri atas biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya pendinginan dengan tetap memenuhi kendala kualitas produk. Formulasi model menghasilkan masalah optimasi berkendala yang dianalisis menggunakan kondisi *Karush–Kuhn–Tucker* (KKT). Simulasi numerik dilakukan pada distribusi bunga mawar potong dengan membandingkan moda transportasi udara dan laut. Hasil simulasi menunjukkan bahwa transportasi udara menghasilkan ukuran pemesanan optimal yang lebih besar, yaitu $Q_{1,a}^* = 301$ ikat, dibandingkan transportasi laut sebesar $Q_{1,s}^* = 206$ ikat. Namun, total biaya optimal transportasi udara mencapai €1.411,4 per minggu, lebih tinggi dibandingkan transportasi laut sebesar €1.105,5 per minggu. Kedua moda transportasi menghasilkan nilai *remaining vase life* sebesar 7 hari, sehingga tetap memenuhi batas kualitas minimum yang ditetapkan.

Kata kunci: *Economic Order Quantity* (EOQ), rantai pasok multi eselon, produk mudah rusak, deteriorasi, *remaining vase life*, optimasi berkendala.

ABSTRACT

Integration of Time and Temperature Factors in the Economic Order Quantity (EOQ) Model for Perishable Products

Perishable products experience quality deterioration during storage and distribution processes; therefore, temperature and time must be considered in inventory control decisions. Classical Economic Order Quantity (EOQ) models generally do not incorporate the effects of these two factors in multi-echelon supply chain systems. Therefore, this study aims to develop a multi-echelon EOQ model for perishable products by considering deterioration caused by microbial growth and remaining vase life (RVL). The proposed model minimizes the total supply chain cost, consisting of ordering, holding, and cooling costs, while satisfying product quality constraints. The model formulation results in a constrained optimization problem that is analyzed using the Karush–Kuhn–Tucker (KKT) conditions. Numerical simulations are conducted on the distribution of cut roses by comparing air and sea transportation modes. The results show that air transportation yields a larger optimal order quantity, with $Q_1^ = 301$ bunches, compared to $Q_1^* = 206$ bunches for sea transportation. However, the optimal total cost of air transportation reaches €1,411.4 per week, which is higher than that of sea transportation at €1,105.5 per week. Both transportation modes achieve a remaining vase life of 7 days, thereby satisfying the minimum quality requirement.*

Keyword: *Economic Order Quantity (EOQ), multi-echelon supply chain, perishable products, deterioration, remaining vase life, constrained optimization.*