

SKRIPSI

**KONTROL OPTIMAL MODEL MATEMATIKA PEMBELIAN PADA
TOKOPEDIA DENGAN VARIABEL KONTROL BERUPA GRATIS
ONGKOS KIRIM DAN *CASHBACK***

***OPTIMAL CONTROL IN THE MATHEMATICAL MODEL OF
TOKOPEDIA'S BUYING WITH CONTROL VARIABLES IN THE FORM OF
FREE SHIPPING AND CASHBACK***



NUR'AINI

24010121120003

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KONTROL OPTIMAL MODEL MATEMATIKA PEMBELIAN PADA
TOKOPEDIA DENGAN VARIABEL KONTROL BERUPA GRATIS
ONGKOS KIRIM DAN CASHBACK**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

NUR'AINI

24010121120003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 20 Mei 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



Dr. Drs. Kartono, M.Si.
NIP. 196308251990031003

Penguji,



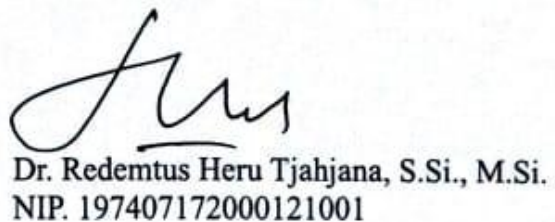
Handika Lintang Saputra, S.Mat., M.Mat.
NIP. 199508022024061001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,



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

Pembimbing I,



Dr. Redemtus Heru Tjahjana, S.Si., M.Si.
NIP. 197407172000121001

ABSTRAK

KONTROL OPTIMAL MODEL MATEMATIKA PEMBELIAN PADA TOKOPEDIA DENGAN VARIABEL KONTROL BERUPA GRATIS ONGKOS KIRIM DAN *CASHBACK*

oleh

Nur'aini

24010121120003

Tingginya tingkat individu yang hanya memasukkan produk ke dalam keranjang belanja tanpa melakukan pembelian tentu menghambat Tokopedia dalam mencapai tujuan penjualan. Untuk memahami dinamika pembelian dan mencapai tujuan penjualan, dilakukan modifikasi model matematika pembelian menjadi SEIPN dengan menambahkan subpopulasi memasukkan produk ke keranjang belanja dan pemberian kontrol. Nilai awal dan parameter diperoleh dari hasil kuesioner kepada 69 pengguna Tokopedia. Dari model tersebut diperoleh titik ekuilibrium bebas pembelian yang tidak stabil dan titik ekuilibrium pembelian yang stabil asimtotik lokal. Pemberian kontrol pada model tersebut berupa gratis ongkos kirim (u_g) dan *cashback* (u_c). Penyelesaian kontrol optimal pada model dinamika pembelian pada Tokopedia dilakukan menggunakan prinsip maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol dapat mencapai fungsi tujuan. Jadi, model SEIPN dengan dua titik ekuilibrium menunjukkan bahwa pada $R_0 = 57,29$, perilaku pembelian tetap bertahan dan pemberian kontrol diprediksi dapat meningkatkan jumlah subpopulasi yang memasukkan produk ke keranjang belanja, berkomentar positif, dan subpopulasi yang membeli produk.

Kata kunci: sistem nonlinear, dinamika pembelian, titik ekuilibrium, kestabilan, prinsip maksimum Pontryagin

ABSTRACT

OPTIMAL CONTROL IN THE MATHEMATICAL MODEL OF TOKOPEDIA'S BUYING WITH CONTROL VARIABLES IN THE FORM OF FREE SHIPPING AND CASHBACK

by

Nur'aini

24010121120003

The high rate of individuals who only put products in the shopping cart without making a purchase certainly hinders Tokopedia in achieving sales goals. To understand the dynamics of purchasing and achieve sales goals, a modification of the mathematical model of purchasing into SEIPN is carried out by adding the subpopulation of putting products in the shopping cart and providing control. The initial values and parameters were obtained from the results of a questionnaire to 69 Tokopedia users. From the model, an unstable purchase-free equilibrium point and a locally asymptotically stable purchase equilibrium point are obtained. The controls in the model are free shipping (u_g) and cashback (u_c). The optimal control solution to the purchase dynamics model on Tokopedia is carried out using the Pontryagin maximum principle. Numerical simulation results show that the provision of control can achieve the objective function. Thus, the SEIPN model with two equilibrium points shows that at $R_0 = 57,29$, the purchasing behavior persists and the provision of control is predicted to increase the number of population who put the product in the shopping cart, comment positively, and the population who buy the product.

Key words: *nonlinear system, purchasing dynamics, equilibrium point, stability, Pontryagin maximum principle*