

**KONTROL OPTIMAL PADA MODEL POPULASI  
PENDERITA DIABETES MELITUS**



---

**SKRIPSI**

---

Oleh :

**ANINDITA HENINDYA PERMATASARI**

**24010111130031**

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

**2015**

**KONTROL OPTIMAL PADA MODEL POPULASI  
PENDERITA DIABETES MELITUS**

**ANINDITA HENINDYA PERMATASARI**

**24010111130031**

Skripsi

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada  
Jurusan Matematika

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

**2015**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kontrol Optimal pada Model Populasi Penderita Diabetes Melitus

Nama : Anindita Henindya P.

NIM : 24010111130031

Jurusan : Matematika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 April 2015 dan dinyatakan

**lulus** pada tanggal 30 April 2015.

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika  
FSM UNDIP

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua,

**Drs. Solichin Zaki, M.Kom**  
NIP 195312191979031007

**Prof. Dr. Widowati, M.Si**  
NIP 196902141994032002

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kontrol Optimal pada Model Populasi Penderita Diabetes Melitus

Nama : Anindita Henindya P.

NIM : 24010111130031

Jurusan : Matematika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 April 2015.

Semarang, Mei 2015

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

**Dr. Hj. Sunarsih, M.Si**  
NIP 195809011986032002

## **ABSTRAK**

Pada tugas akhir ini dibahas masalah kontrol optimal dari model populasi penderita diabetes melitus. Model populasi penderita diabetes melitus menggambarkan alur perkembangan seseorang menderita diabetes melitus mulai dari tahap pra diabetes, tahap diabetes tanpa komplikasi, tahap diabetes dengan komplikasi, sampai tahap sembuh. Kontrol optimal bertujuan untuk meminimalkan banyaknya penderita diabetes tanpa komplikasi, dan banyaknya penderita diabetes dengan komplikasi melalui penerapan kontrol dengan pengobatan ( $u_1$ ) dan terapi diet glukosa ( $u_2$ ). Selain itu, tujuan dari kontrol optimal juga untuk meminimalkan biaya pengobatan dan terapi diet glukosa yang dikeluarkan. Kontrol optimal diperoleh dengan menerapkan prinsip minimum Pontryagin. Kontrol optimal yang didapatkan dari perhitungan kemudian disimulasikan untuk melihat pengaruh dari kontrol pengobatan dan terapi diet glukosa yang diberikan.

Kata kunci: Kontrol Optimal, Diabetes Melitus, Prinsip Minimum Pontryagin

## ABSTRACT

In this final project is discussed the optimal control problem of a population model of diabetes mellitus. Model of diabetes mellitus population illustrates the flow of development a person suffering diabetes mellitus from pre-diabetes stage, diabetes without complications stage, diabetes with complications stage, until recovered stage. Optimal control aims to minimize the number of diabetics without complications, and the number of diabetics with complications through the implementation of the treatment control ( $u_1$ ) and glucose diet therapy ( $u_2$ ). Moreover, the goal of optimal control is also to minimize the cost of treatment and diet therapy glucose. Optimal control is obtained by applying Pontryagin minimum principle. Optimal control which is obtained from the calculation then simulated to see the effect of the treatment control and glucose diet therapy which is given.

Keywords: Diabetes Mellitus, Optimal Control, Pontryagin Minimum Principle