

ABSTRAK

Maria Rettian Anggita Sari. 2017. *Kontrol Optimal Kadar Gula Darah dalam Pengobatan Diabetes Melitus dengan Pemrograman Dinamik Berdasarkan Model Non Linier Minimal Bergman*. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Program Magister, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolik terutama metabolisme karbohidrat karena tidak adanya hormon insulin dari sel beta dalam pankreas, atau akibat gangguan fungsi insulin, atau keduanya. Pengobatan diabetes melitus dilakukan dengan pemberian obat-obat oral anti diabetik atau dengan injeksi insulin yang relatif mahal. Selain itu penggunaan obat-obatan tersebut juga memberikan efek samping.

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model non linier Minimal Bergman untuk mempresentasikan interaksi antara kadar gula darah dan insulin. Penyelesaian model tersebut menggunakan teori kontrol optimal untuk menentukan dosis insulin yang optimal untuk pengobatan diabetes mellitus sehingga dapat menjaga kadar gula darah dalam rentang normal.

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimisasi tersebut yaitu dengan pemrograman dinamik. Program yang disusun disimulasikan dengan tiga bentuk fungsi tujuan yaitu bentuk Lagrange, Mayer dan Bolza. Pemrograman dinamik yang disusun untuk model Minimal Bergman cukup baik dalam mempresentasikan interaksi antara kadar gula darah dan insulin pada pasien diabetes melitus. Hasil simulasi yang paling baik dan sesuai dengan tujuan yang ditentukan adalah dengan fungsi tujuan bentuk Lagrange. Injeksi insulin yang dilakukan dengan kontrol yang optimal memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan injeksi insulin yang selalu konstan.

Kata kunci : diabetes melitus, kontrol optimal, model Minimal Bergman, optimisasi, pemrograman dinamik.

ABSTRACT

Maria Rettian Anggita Sari. 2017. *Optimal Blood Glucose Control in Diabetes Mellitus Treatment Using Dynamic Programming Based on Non Linear Minimal Bergman's Model*. Thesis. Master of Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Teachers Training and Education, Sanata Dharma University Yogyakarta.

Diabetes mellitus is a metabolic disorder disease, especially carbohydrate metabolism due to the absence of insulin hormone from beta cells in the pancreas, impaired insulin function, or both of them. Treatment of diabetes mellitus is done by administering anti-diabetic oral drugs or by a relatively expensive insulin injection. In addition, the use of these drugs may cause provides side effects.

The model used in this research was a non-linear Minimal Bergman model to represent the interaction between glucose and insulin levels. Solution of the model used optimal control theory is to determine the optimal dose of insulin in the treatment of diabetes mellitus so that the blood glucose is kept normal range.

The optimization problem in this research was solved using dynamic programming. The simulation are done for three form of performance indexes i.e. Lagrange, Mayer and Bolza. Dynamic programming that is structured for the Minimum Bergman model was reliable in representing the interactions between glucose and insulin levels in diabetic patient. The best simulation result according to the performance index defined was performance index in the Lagrange form. Insulin injection performed with optimal control results better than constant insulin injections.

Keywords: *diabetes mellitus, dynamic programming, Minimal Bergman model, optimal control, optimization.*