

ABSTRAK

Paskalia Pradanti. 2017. *Kontrol Optimal Kadar Gula Darah dalam Pengobatan Diabetes Melitus Menggunakan Pemrograman Dinamik Berdasarkan Model Linear Ackerman.* Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Program Magister, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Dosis injeksi insulin dalam pengobatan diabetes melitus sering kali sulit ditentukan secara tepat sehingga dapat mengakibatkan kadar gula darah terlalu tinggi atau terlalu rendah. Kontrol optimal terhadap kadar gula darah dapat membantu menentukan dosis infusi eksternal insulin dalam pengobatan diabetes melitus. Jika dosis insulin yang harus diberikan dapat diketahui secara tepat, maka efek samping diabetes melitus juga dapat dikurangi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan pemrograman dinamik untuk menyelesaikan masalah kontrol optimal kadar gula darah dalam pengobatan diabetes melitus dengan model linear Ackerman. Model linear Ackerman ini digunakan untuk merepresentasikan sistem regulasi konsentrasi glukosa dalam darah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui dosis insulin yang harus diberikan secara tepat untuk mempertahankan kadar gula darah normal.

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian antara lain masalah kontrol optimal kadar gula darah dengan model linear Ackerman dapat diselesaikan menggunakan pemrograman dinamik. Dari hasil simulasi program, juga dapat diperoleh bahwa kadar gula darah yang paling mendekati kadar tujuan dapat dicapai dengan meminimumkan fungsi tujuan dalam bentuk Lagrange dibanding bentuk Mayer dan Bolza. Oleh karena itu, hasil simulasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan dosis insulin yang diinjeksikan dalam pengobatan diabetes melitus. Selain itu, diperoleh bahwa terdapat konsep dan teori dalam penelitian ini yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika, baik di tingkat sekolah menengah maupun universitas.

Kata kunci: diabetes melitus, kontrol optimal, pemrograman dinamik, model linear Ackerman

ABSTRACT

Paskalia Pradanti. 2017. *Optimal Blood Glucose Control in Diabetes Mellitus Treatment Using Dynamic Programming Based on Ackerman's Linear Model.* Thesis. Master of Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Teachers Training and Education, Sanata Dharma University Yogyakarta.

The precise determination of the insulin injection dose in diabetes mellitus treatment is frequently hard to do. It may cause patient's blood glucose in an undesired level, whether hyperglycemia or hypoglycemia condition. This problem can be avoided by determining the right dose of insulin in insulin therapy using blood glucose optimal control. Side effects of diabetes mellitus treatment can be decreased by determining the dose of insulin precisely.

The aim of this research was to understand about the implementation of dynamic programming to solve blood glucose optimal control problem in diabetes mellitus treatment with Ackerman's linear model. Ackerman's linear model is a linear model representing blood glucose concentration. Besides that, this research was aimed to determine the insulin dose given to diabetes patients to maintain the normal blood glucose level.

Based on the research results, it could be concluded that blood glucose optimal control problem with Ackerman's Linear Model could be solved by dynamic programming. The other conclusion drawn based on program simulation results was the final blood glucose level approaching the desired level was reached by minimizing performance index in Lagrange form instead of the Mayer form and Bolza form. Hence, the insulin injection dose could be determined based on that simulation result. It was also shown that there were concepts and theories used in this research that could be implemented in the high school and university mathematics learning.

Keywords: diabetes mellitus, optimal control, dynamic programming, Ackerman's linear model