

ABSTRAK

Pada tesis ini dibahas masalah kontrol optimal dari model populasi penderita diabetes. Model populasi penderita diabetes melitus menggambarkan alur perkembangan seseorang menderita diabetes mulai dari tahap potensial, pra diabetes, tahap diabetes tanpa komplikasi, tahap diabetes dengan komplikasi, sampai tahap cacat karena komplikasi diabetes. Implementasi pengendalian dilakukan dengan mencegah penderita pra diabetes berkembang menjadi penderita diabetes tanpa dan dengan komplikasi melalui pemberian obat untuk menjaga kadar glukosa tetap stabil. Keterkontrolan model, eksistensi kontrol optimal dan penyelesaian kontrol optimal dibahas dalam tesis ini. Kontrol optimal diperoleh dengan menerapkan prinsip minimum Pontryagin. Hasil menunjukkan bahwa model populasi penderita diabetes terkontrol dan terdapat kontrol optimal pada model tersebut. Simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa kontrol yang diberikan mampu meminimumkan banyaknya penderita pra diabetes. Efek dari variabel kontrol optimal sangat dipengaruhi oleh banyaknya individu potensial.

Kata kunci: diabetes, kontrol optimal, prinsip minimum Pontryagin

ABSTRACT

In this study we propose an optimal control problem of a diabetics population model. Diabetics population model illustrates the flow of development a person suffering diabetes from potential stage, pre-diabetes stage, diabetes without complications stage, diabetes with complications stage, until disabled due to complications stage. Implementation of control is done by preventing the pre-diabetics develop into diabetics with and without complications through drug administration to keep glucose levels stable. The existence of optimal control, controllability and completion of optimal control is discussed in this study. Optimal control is obtained by applying Pontryagin minimum principle. The results indicate that there is an optimal control in optimization problem in mathematics model of diabetic population and the model is locally controllable. Numerical simulation shows that the number of pre-diabetics can be limited by a control. The effect of the optimal control variable is strongly affected by the number of potential people.

Keywords: diabetes, optimal control, Pontryagin minimum principle