



INTISARI

Diabetes melitus telah menjadi masalah global karena adanya peningkatan insiden di seluruh dunia. Menurut International Diabetes Federation (IDF), diperkirakan jumlah kasus diabetes akan terus meningkat. Indonesia menempati peringkat kelima di dunia dalam hal jumlah penderita diabetes, menunjukkan peningkatan kasus diabetes yang terus-menerus. Perawatan pada pasien diabetes melitus dilakukan dengan menjaga kontrol metabolik secara optimal. Hal ini dapat dicapai melalui pengaturan pola makan dan regimen insulin yang tepat. Dengan perkembangan teknologi, pengelolaan kontrol metabolik dapat dilakukan secara otomatis menggunakan *artificial pancreas*. *Artificial pancreas* terdiri dari pengendali yang berperan penting dalam mengatur dosis insulin untuk menjaga stabilitas glukosa darah pasien. Meskipun pengendali basal-bolus umumnya digunakan, masih terdapat kekurangan dalam pengaturan dosis insulin.

Pengendali *modified* basal-bolus adalah metode kendali untuk mengontrol level glukosa darah berdasarkan dinamika glukosa darah pada pasien. Algoritma untuk pengendali ini tersusun dari dosis bolus, basal, dan mikro-bolus yang diberikan apabila memenuhi suatu kondisi. Dosis basal akan diberikan selama pengujian untuk menjaga glukosa darah stabil, bolus diberikan untuk mengompensasi kenaikan glukosa darah setelah makan, dan dosis mikro-bolus diberikan pada saat tidak ada makanan, tetapi glukosa darah melebihi nilai target yang ditentukan dengan kenaikan yang tinggi. Pengujian dilakukan pada simulator *simglucose* dengan protokol makanan tiga kali makan besar dan tiga kali camilan yang dilakukan dengan pengendali basal-bolus dan modified basal-bolus terhadap pasien anak-anak, remaja dan dewasa.

Pengendali *modified* basal-bolus berhasil meningkatkan tingkat akurasi sebesar 16% pada pasien dewasa, 11% pada pasien remaja, dan 11% pada pasien anak-anak jika dibandingkan dengan pengendali basal-bolus. Hal ini membuktikan bahwa pengendali *modified* basal-bolus berhasil memperbaiki pengendali basal-bolus.

Kata kunci : Diabetes Melitus Tipe-1, *Artificial Pancreas*, Pengendali Basal-Bolus, Pengendali *Modified* Basal-Bolus, dan Kontrol Metabolik

ABSTRACT

Diabetes mellitus has become a global problem due to the increasing incidence worldwide. According to the International Diabetes Federation (IDF), the number of diabetes cases is expected to continue rising. Indonesia ranks fifth in the world in terms of the number of diabetes patients, indicating a continuous increase in diabetes cases. Optimal metabolic control is essential for the management of diabetes mellitus patients. This can be achieved through proper dietary patterns and insulin regimens. With advancements in technology, the management of metabolic control can be automated using an artificial pancreas. The artificial pancreas consists of a controller that plays a crucial role in regulating insulin dosing to maintain blood glucose stability in patients. Although basal-bolus controllers are commonly used, there are still limitations in insulin dosing management.

Modified basal-bolus controllers are a control method to regulate blood glucose levels based on the dynamics of blood glucose in patients. The algorithm for this controller consists of bolus, basal, and micro-bolus doses given under specific conditions. Basal doses are provided during testing to maintain stable blood glucose levels, bolus doses are given to compensate for post-meal blood glucose spikes, and micro-bolus doses are administered when there is no food intake but blood glucose exceeds the predetermined target with a significant increase. Testing is performed using the simglucose simulator with a protocol of three main meals and three snacks, applying both basal-bolus and modified basal-bolus controllers to pediatric, adolescent, and adult patients.

The modified basal-bolus controller successfully improved accuracy by 16% in adult patients, 11% in adolescent patients, and 11% in pediatric patients compared to the basal-bolus controller. This demonstrates the effectiveness of the modified basal-bolus controller in improving the performance of the basal-bolus controller.

Keywords : Type-1 diabetes, Artificial Pancreas, Basal-bolus Controller, Modified Basal-Bolus Controller, and Metabolic Control