

ABSTRACT

Continuous Passive Motion (CPM) machines are one type of methods used during the rehabilitation phase following a soft tissue surgical procedure or trauma. To get better effectiveness, the control system of the CPM machine should be able to respond to different kinds of work load so the set speed can be maintained. To maximize the effectiveness of CPM machine, a close-loop control system are used to provide feedback to the. One of such close-loop control systems is known as the PID control. PID constants are obtained by trial and error methods to see the system's respond to different kinds of constants, and then constants with the best result is used. The machine made is able to respond with steady state error value of 1 RPM and angle error value of 1° when equinovalgus motion is chosen. It happens because of mistakes were made on design process and component selection process. The motor used for equinovalgus motion has difficulty when it has to move a leg by it self, so the patient must move their leg to reduce the motor's load.

Keywords: *Continuous Passive Motion (CPM), Proportional-Integral-Derivative (PID) controller, close-loop control system.*

ABSTRAK

Alat *Contonuous Passive Motion* (CPM) adalah salah satu metode alat yang digunakan ketika masa rehabilitasi pasca tindakan operasi atau trauma jaringan lunak. Untuk dapat meraih efektifitas yang baik, kontrol pada alat CPM baiknya dapat merespon pada beban kerja yang berbeda untuk dapat mempertahankan kecepatan yang sudah diatur sebelumnya. Untuk memaksimalkan efektifitas dari alat CPM, sebuah sistem kontrol tertutup (*close loop*) digunakan untuk menyediakan umpan balik kepada kontroller. Salah satu sistem kontrol tertutup itu adalah sistem PID. Konstanta PID diperoleh dengan metode uji coba respon sistem terhadap konstanta yang berbeda, kemudian digunakan konstanta dengan respon terbaik. Alat yang dibuat dapat menghasilkan respon dengan nilai *steady state error* sebesar 1 RPM dan nilai kesalahan sudut sebesar 1° pada gerakan *equinovalgus*. Hal tersebut terjadi karena kesalahan dalam pembuatan desain dan pemilihan komponen. Motor yang digunakan untuk gerakan *equinovalgus* mengalami kesulitan dalam menggerakkan beban secara mandiri, sehingga pasien harus menggerakkan kaki supaya beban motor dapat berkurang.

Kata Kunci: *Alat Continuous Passive Motion (CPM), kontrol Proportional-Integral-Derivative, sistem kontrol tertutup.*