

Rancangan Pengembangan Sistem Kontrol sebagai Pendukung Origami-skeleton Soft Actuator = Control System Development Design as Supporting Origami-skeleton Soft Actuator

Hutahaean, William Yehezkiel, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525240&lokasi=lokal>

Abstrak

Soft robotics merupakan bidang penelitian robot yang bertujuan untuk mengembangkan robot dalam aplikasi di berbagai bidang baru karena kemampuannya beradaptasi dan berinteraksi yang aman dengan manusia. Berbeda dengan robot pada umumnya yang merupakan robot kaku digunakan dalam berbagai bidang terutama otomasi manufaktur. Pada penulisan skripsi ini fokus utama ditujukan untuk membahas pengembangan kontrol dari robot berupa sarung tangan untuk rehabilitasi dengan menggunakan mekanisme pendukung. Mekanisme pendukung tersebut adalah sebuah soft robotic yang dikembangkan oleh peneliti di Harvard yang dinamai Fluid Origami-skeleton Artificial Muscles (FOAMs). Berdasarkan fokus tersebut, tujuan utama dari penelitian ini merupakan merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol sebagai pendukung pergerakan soft actuator FOAMs sehingga memungkinkan gerakan yang tepat dan terkoordinasi. Sistem kontrol dirancang berdasarkan integrasi komponen-komponen utama sistem kontrol, yaitu feedback sensor, aktuator, dan mikrokontroler.

Desain sistem kontrol mengandalkan algoritma kontrol yang berdasarkan dengan PID, dengan komponen pompa sebagai integral dari sistem, dan valve sebagai derivative atau oposisi dari kegunaan pompa dan merupakan sebuah tujuan utama dari penulisan skripsi ini. Setelah melakukan pengujian, hasil pengujian tersebut menunjukkan keefektifan sistem kontrol dan kemampuan sistem untuk memberikan kesesuaian gerakan yang diinginkan. Dapat ditunjukkan juga bahwa soft actuator yang didukung dengan sistem kontrol mampu mengangkat beban 100 gram atau lebih daripada berat jari tangan pada umumnya dengan membutuhkan waktu hanya 13 detik pada kekuatan maksimum pompa (-60 kPa). Pengembangan sistem kontrol untuk soft robotic berbasis FOAMs merupakan sebuah langkah awal untuk menggapai potensi penuh dari bidang yang semakin berkembang ini. Pengembangan selanjutnya dari FOAM ini juga tidak hanya terhenti pada sebuah aplikasi ini saja, melainkan masih banyak potensi selanjutnya.

.....Soft robotics is a field of robot research that aims to develop robots in applications in various new fields because of their ability to adapt and interact safely with humans. In contrast to robots in general, which are rigid robots used in various fields, especially manufacturing automation. In this thesis, the main focus is aimed at discussing the development of control of robots in the form of gloves for rehabilitation using a support mechanism. The supporting mechanism is a soft robotic developed by researchers at Harvard called Fluid Origami-skeleton Artificial Muscles (FOAMs). Based on this focus, the main objective of this research is to design and implement a control system to support the movement of the FOAMs soft actuator to enable precise and coordinated movements.

The control system is designed based on the integration of the main components of the control system, namely feedback sensors, actuators, and microcontrollers. The design of the control system relies on a PID-based control algorithm, with the pump component as the integral of the system, and the valve as the derivative or opposition of the pump's utility. After conducting the tests, the results showed the effectiveness of the control system and the ability of the system to provide the desired motion compliance. It can also be

shown that the soft actuator supported with the control system is able to lift a load of 100 grams or more than the weight of a typical hand finger by taking only 13 seconds at the maximum power of the pump (-60 kPa). The development of a control system for soft robots based on FOAMs is a first step towards realizing the full potential of this growing field. Further development of FOAMs should not stop at this application, but there are many more potentials.