



INTISARI

Prostetik bawah lutut merupakan prostetik atau organ palsu yang digunakan untuk menggantikan bagian tubuh bawah lutut yang hilang. Di Indonesia tidak banyak perusahaan yang memproduksi prostetik bawah lutut dengan kompeten, produk-produk yang dijual merupakan barang impor, sehingga harganya menjadi mahal. Di sisi lain, kebutuhan masyarakat akan prostetik bawah lutut juga tidak sedikit dan kebanyakan dari mereka merupakan golongan ekonomi menengah kebawah. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebuah lembaga rehabilitasi membuat desain dari prostetik bawah lutut dan memproduksinya untuk kebutuhan masyarakat Indonesia. Awalnya dimulai dengan *exoskeletal lower limb prosthetics* yang sudah dijual di pasar, kemudian desain *endoskeletal lower limb prosthetics* sudah dibuat dan sudah dibuat untuk dilakukan pengujian baik dengan pemakaian dan uji kekuatan mekanis di laboratorium. Ditemukan bahwa *pylon adapter* merupakan komponen yang paling lemah dari *lower limb prosthetics*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan desain *pylon adapter* yang baru, sehingga dapat diperoleh desain baru untuk mengatasi kekurangan dari desain sebelumnya.

Dalam penelitian ini digunakan *Finite Element Analysis* (FEA) dalam melakukan pengembangan desain. Desain dimodelkan dengan aplikasi CAD dan kemudian dianalisis dengan aplikasi CAE. Dalam penelitian ini *software* yang digunakan adalah Autodesk Inventor 2018 untuk memodelkan desain dan ABAQUS 6.11 untuk simulasi. Penelitian dimulai dengan memodelkan dan mensimulasikan desain *pylon adapter* yang sudah ada, kemudian menggunakan hasil tersebut sebagai dasar dalam pengembangan desain *pylon adapter* yang baru. Dilakukan optimasi desain pada *pylon adapter redesign* dengan perubahan geometri dan perubahan material yang digunakan.

Dari penelitian ini diperoleh sebuah desain *pylon adapter* yang baru dan 6 optimasi desain dengan perubahan geometri. Diperoleh desain terbaik dengan berat yang sama dengan *pylon adapter existing* dengan kekuatan yang lebih baik, dimana tegangan Von Mises maksimal yang dialami hanya 31,56 MPa, sedangkan *pylon adapter existing* mengalami tegangan sebesar 64,43 MPa. Selain perubahan geometri, juga dilakukan perubahan material. Dari material yang digunakan sekarang ANSI/AA 443.0 menjadi ANSI/AA 520.0 dan AISI 316L. Dengan perubahan material tersebut, nilai *safety factor* dari *pylon adapter* meningkat dari *range* 1,58-2,06 menjadi 3,99-5,61.

Kata Kunci: Prostetik, Prostetik Bawah Lutut, Metode Elemen Hingga



ABSTRACT

Lower limb prosthetics is prosthetics or fake limbs that are used to replace below knee body part that is missing. In Indonesia, there are not many companies that produce a good quality lower limb prosthetics, the products that are sold in Indonesia are imported from the other countries, and caused the price to be expensive. In the other hand, the needs of a lower limb prosthetics are not little and most of them are including the middle-low economic class. To solve that problem, a rehabilitation institution starts to design an exoskeletal lower limb prosthetic and sells it. After that, they design an endoskeletal lower limb prosthetic, and they already manufactured it for testing purposes. It was found that the pylon adapter is the weakest component. The purpose of this research is to develop a new design of pylon adapter, so we can obtain a new design that is better in term of strength.

In this research, Finite Element Analysis (FEA) is used to develop the design. Where the design is modeled using CAD and then later being analyzed by using CAE. Autodesk Inventor 2018 is used to model the deisgn and ABAQUS 6.11 is used to analyze it. This research started with modelling and simulate an existing design of pylon adapter, after that the result is used to develop a new design of pylon adapter. There is an optimization design for the new pylon adapter design, with a geometry change and material change.

From the research, they gained a new design of pylon adapter and other 6 optimization designs with geometry modification. The best design has been gained with the same weight as the existing one, but with only 31,56 MPa of maximum Von Mises stress, while the existing pylon adapter has 64,43 MPa of maximum Von Mises stress. Aside from the geometry modification, there are also a change in the used materials. From the material that used now, ANSI/AA 443.0 has been changed to ANSI/AA 520.0 and AISI 316L. Along with the changing of the material, the factor of safety is increased from the range of 1,58-2,06 to 3,99-5,61.

Keywords: Prosthetics, Lower Limb Prosthetics, Finite Element Method