

Composite Mechanics Simulation for Design of a Lower Limb Prosthetic Using Ramie Fiber-Reinforced PLA Composite = Simulasi Mekanika Komposit untuk Perancangan Prostetik Tungkai Bawah Menggunakan Komposit Serat Rami-PLA

Fadhil Fabiano Hendis, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920546310&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengembangan kaki palsu bawah lutut merupakan kemajuan penting dalam teknologi perawatan kesehatan, yang menawarkan dukungan dan mobilitas yang sangat diperlukan bagi individu yang telah menjalani amputasi tungkai bawah. Namun, desain prostetik yang ada saat ini sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan pengguna yang beragam, terutama dalam hal keterjangkauan harga. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan ini dengan membuat kaki palsu di bawah lutut yang dioptimalkan untuk aktivitas sehari-hari, dengan fokus pada efektivitas biaya dibandingkan dengan alternatif yang diimpor.

Memanfaatkan Autodesk Inventor dan Perangkat Lunak Ansys, proses desain mengintegrasikan prinsip-prinsip biomekanik, meniru bentuk dan fungsionalitas kaki untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Analisis kekuatan mekanik komposit yang dikembangkan dijelaskan dalam tugas akhir ini, mulai dari sifat material serat dan matriks hingga prediksi sifat mekanik lamina on-axis [0°] dan off-axis [90°, +45°, dan -45°]. Berdasarkan sifat mekanik lamina on-axis dan off-axis, sifat mekanik laminasi yang dikembangkan dapat diprediksi, serta memprediksi beban maksimum yang dapat ditopang oleh laminasi komposit prepeg polylactic-acid berpenguat serat rami yang dikembangkan, baik dengan menggunakan matriks rata-rata maupun mekanik komposit lengkap.

.....The development of a below-knee prosthetic represents a pivotal advancement in healthcare technology, offering indispensable support and mobility to individuals who have undergone lower limb amputations. However, current prosthetic designs often fall short in addressing the diverse needs of users, particularly in terms of affordability. This research aims to bridge this gap by fabricating a below-knee prosthetic optimized for daily activities, with a focus on cost-effectiveness compared to imported alternatives. Utilizing Autodesk Inventor and Ansys Software, the design process integrates biomechanical principles, mimicking the shape and functionality of the foot to enhance user experience. The mechanical strength analysis of the developed composite is described in this final project, starting from the material properties of the fiber and matrix to the prediction of the mechanical properties of on-axis [0°] and off-axis [90°, +45°, and -45°] lamina. Based on the mechanical properties of the on-axis and off-axis lamina, the mechanical properties of the developed laminate can be predicted, as well as forecasting the maximum load that can be sustained by the developed composite laminate of ramie fiber-reinforced polylactic-acid prepeg, either using the average matrix or complete composite mechanics.