

Analisis Pengaruh Perbedaan Bentuk Femoral Stem Pada Implan Total Hip Arthroplasty (THA) Dengan Ketahanan Implan Menggunakan Metode Finite Element Analysis = Analysis of the Effect of Differences in Femoral Stem Shape on Total Hip Arthroplasty (THA) Implants with Implant Durability Using Finite Element Analysis Methods

Evelyn Velencia Febita, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545524&lokasi=lokal>

Abstrak

Sendi pinggul adalah sendi yang menghubungkan tulang paha (femur) dengan tulang pinggul (pelvis). Persendian ini rentan mengalami kerusakan akibat infeksi, kecelakaan, robeknya kartilago, osteoarthritis, keausan, dan degenerasi tulang. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan operasi penggantian sendi atau Total Hip Arthroplasty (THA), yakni implan untuk menggantikan sendi pinggul yang rusak menjadi sendi buatan. Hal ini dilakukan untuk mengembalikan fungsi sendi pinggul. Akan tetapi masa penggunaan implan THA terbatas, yakni setelah 10-20 tahun harus dilakukan pelapisan ulang. Sehingga terdapat ruang yang cukup luas untuk pengembangan desain implan yang akan bertahan lebih lama. Komponen utama dalam implan THA adalah acetabular cup, femoral head, dan femoral stem. Penelitian ini akan melibatkan beberapa model design femoral stem berbeda seperti lingkaran, elips, oval, dan trapesium untuk mengevaluasi tingkat kinerja dari setiap model yang dikembangkan dalam implan THA menggunakan finite element analysis (FEA). Pengujian dilakukan dengan dua variasi material berbeda untuk menentukan material yang paling kuat, yakni Co-Cr-Mo dan Ti-6Al-7Nb. Selain itu, pembebanan juga menggunakan dua variasi beban berbeda untuk memastikan implan kuat saat diberi pembebanan dari tubuh. Variasi pembebanan yang digunakan adalah 2300 N dan 3900 N. Pembuatan geometri dilakukan pada perangkat lunak Autodesk Fusion 360 serta pengujian finite element analysis (FEA) dilakukan pada ANSYS. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa bentuk trapesium menunjukkan performa terbaik karena deformasi dan tegangan yang paling rendah. Selain itu, CoCr Alloy lebih unggul dari pada Ti-6Al-7Nb karena nilai deformasi yang lebih rendah.

.....The hip joint is a joint that connects the thigh bone (femur) with the hip bone (pelvis). These joints are susceptible to damage due to infection, accidents, torn cartilage, osteoarthritis, wear and tear, and bone degeneration. To overcome this problem, joint replacement surgery or Total Hip Arthroplasty (THA) can be performed, namely an implant to replace the damaged hip joint with an artificial joint. This is done to restore function of the hip joint. However, the period of use of THA implants is limited, namely after 10-20 years they must be resurfaced. So there is ample room for developing implant designs that will last longer. The main components in a THA implant are the acetabular cup, femoral head, and femoral stem. This research will involve several different femoral stem design models such as circular, elliptical, oval and trapezoidal to evaluate the performance level of each model developed in THA implants using finite element analysis (FEA). Tests were carried out with two different material variations to determine the strongest material, namely Co-Cr-Mo and Ti-6Al-7Nb. Apart from that, loading also uses two different load variations to ensure the implant is strong when subjected to load from the body. The load variations used were 2300 N and 3900 N. Geometry creation was carried out in Autodesk Fusion 360 software and finite element analysis (FEA) testing was carried out in ANSYS. From the research results, it was found that the trapezoidal shape

showed the best performance because of the lowest deformation and stress. In addition, CoCr Alloy is superior to Ti-6Al-7Nb because of its lower deformation value.