

Pengembangan Desain Implan Sendi Lutut dan Rancang Bangun Alat Simulator Gerak Sendi Lutut = Development of Knee Joint Implant Design and Design of Knee Joint Motion Simulator

Joko Triwardono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20525104&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebagian besar implan sendi lutut komersial yang tersedia saat ini tidak dirancang untuk mencapai rentang gerak lebih dari 120°. Maka penelitian ini bertujuan untuk pengembangan implan sendi lutut dengan rentang gerak tinggi (High Flexion Prosthesis). Pengembangan produk implan sendi lutut diawali dengan melakukan reverse engineering. Analisa elemen hingga digunakan untuk menganalisa tegangan kontak dan luas kontak area yang dihasilkan khususnya analisa pada rentang gerak tinggi. Simulator gerak lutut dirancang untuk memvalidasi hasil simulasi agar memperoleh data yang valid. Simulator gerak lutut dirancang mengikuti standar, dibuat dengan spesifikasi enam derajat kebebasan. Dari hasil modifikasi desain didapatkan maksimal rentang gerak sebesar 159°. Dari hasil simulasi ASTM F3161, tegangan di permukaan femur kondyle rata-rata sebesar 0.034 MPa, lebih baik dari hasil simulasi produk benchmark yang nilai rata-ratanya sebesar 0.0413 MPa. Dari hasil simulasi ISO 14243 pada rentang gerak diatas 120°, luas kontak area antara komponen sisipan tibia dan komponen femur masih terukur khususnya di bagian post sisipan tibia. Ini mengindikasikan bahwa modifikasi desain yang telah dilakukan telah berhasil meningkatkan luas kontak area. Dengan hasil ini didapat kesimpulan bahwa untuk modifikasi desain sendi lutut dapat mengakomodir rentang gerak tinggi, mengurangi potensi keausan komponen dan dari hasil eksperimen tidak ditemukan potensi terjadinya subluxation dan dislocation

.....Most commercial knee joint implants available today are not designed to achieve a range of motion greater than 120°. So this study aims to develop a knee joint implant with a high range of motion (High Flexion Prosthesis). Knee joint implant product development begins with reverse engineering. Finite element analysis is used to analyze the contact stress and the resulting contact area, especially analysis at high ranges of motion. The knee motion simulator is designed to validate the simulation results in order to obtain valid data. The knee motion simulator is designed according to standards, manufactured to a specification of six degrees of freedom. From the results of design modifications, the maximum range of motion is 159°. From the simulation results of ASTM F3161, the average surface tension of the femur condyle is 0.034 MPa, which is better than the simulation results of the benchmark product, which has an average value of 0.0413 MPa. From the ISO 14243 simulation results at a range of motion above 120°, the contact area between the tibial insertion component and the femur component is still measurable, especially in the post tibia insertion section. This indicates that the design modifications that have been made have succeeded in increasing the contact area. With these results, it can be concluded that modifications to the design of the knee joint can accommodate a high range of motion, reduce the potential for wear and tear of components and experimental results do not find the potential for subluxation and dislocation.