

ABSTRAK

REKONSTRUKSI TULANG LUTUT UNTUK MENGHASILKAN MODEL IMPLAN 3D TKR FEMUR DENGAN METODE REVERSE ENGINEERING DAN PEMINDAI X-RAY SEBAGAI CARA EFISIEN PEMILIHAN IMPLAN TULANG LUTUT

Oleh

FENY SETIAWAN

Metode *reverse engineering* dikembangkan secara luas untuk merekonstruksi penggantian tulang lutut manusia atau penggantian lutut total (TKR). Umumnya, metode non-kontak seperti CT dan MRI diterapkan untuk memindai tulang lutut manusia. Salah satu metode non-kontak yang relatif lebih murah dalam biaya pemindaian dibandingkan metode lainnya adalah pemindaian X-Ray. Metode ini dapat menghasilkan citra foto dua dimensi (2D) sehingga memungkinkan untuk dikonstruksi menjadi citra tiga dimensi (3D). Oleh karena itu, penelitian ini merekonstruksi tulang lutut femur pasien menjadi model implan femur 3D menggunakan pemindai data X-Ray selama proses *reverse engineering*. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan produsen implan dan ahli bedah mendapatkan geometri dan ukuran tulang implan yang sesuai dengan tulang asli pasien.

Untuk membangun model 3D dari implan femur, tampak depan dan samping tulang lutut dibuat sketsa menurut dimensi dan bentuk tulang lutut femur yang dipindai. Kemudian, salah satu sketsa (tampak samping atau depan) didefinisikan sebagai profil sketsa tulang lutut femur, sedangkan yang lainnya adalah kontur lintasan. Pemodelan 3D implan femur dilakukan dengan metode sweep pada software desain 3D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model 3d implant tulang lutut femur dapat dilakukan pemodelan berdasarkan data foto rontgen kontur geometri tulang femur. Menerapkan sumbu aksis mekanis femoralis sebagai garis pusat didapatkan bahwa pada tampak samping f1 (lebar) berdimensi 74,64 mm, f2 (tinggi sisi kiri) berdimensi 40,48 mm, f3 (tinggi sisi kanan) berdimensi 55,06 mm dan pada tampak depan f4 (lebar) berdimensi 72,56 mm. Hasil penentuan tersebut dijadikan acuan untuk dilakukan tahapan model 3D implan tulang lutut femoralis yang mengikuti bentuk tulang pasien.

Kata Kunci: Rekayasa Terbalik, Pergantian tulang lutut, Implan femur 3D, sinar X

ABSTRACT

KNEE BONE RECONSTRUCTION TO PRODUCE 3D TKR FEMUR IMPLANT MODEL USING *REVERSE ENGINEERING AND X-RAY SCANNING AS EFFICIENT METHODS OF KNEE BONE IMPLANT SELECTION*

By

FENY SETIAWAN

The reverse engineering methode is widely developed for reconstructing the human knee bone replecement or total knee replacement (TKR). Generally, the non-contact method such CT and MRI was applied for scanning the human knee bone. One of the non-contact methods that is relatively cheaper in scanning costs compared to other methods is X-Ray scanning. This method can produce two-dimensional (2D) photo images so that it is possible to construct them into three-dimensional (3D) images. Therefore, this study reconstructed the patient femur knee bone into a 3D femur implan model using an X-Ray data scanner during the process of reverse engineering. This study aims to make it easier for implan manufacturers and surgeons to obtain the geometry and size of bone implants that match the patient's original bone.

For building a 3D model of the femur implan, the front and side view of the knee bones are sketched according to the dimensions and shape of the scanned femur knee bones. Then, one of the sketches (side or front view) is defined as the sketch profile of the femur knee bone, while the other is the trajectory profile. 3D modeling of the femur implan was done by using the sweep method in 3D design software. The results showed that the 3d model of the femoral knee implant can be modeled based on the radiographic data of the femur bone geometry contour. Applying the mechanical axis of the femoral axis as the center line, it is found that on the side view, f1 (width) has dimensions of 74.64 mm, f2 (height on the left) has dimensions of 40.48 mm, f3 (height on the right) has dimensions of 55.06 mm and on the front view f4 (width) has dimensions of 72.56 mm. The results of this determination are used as a reference for the 3D model of the femoral knee bone implant to follow the patient's bone shape.

Keyword: Reverse engineering, Knee Replacement, 3D femoral implant, X-Ray