

PERANCANGAN TEMPAT TIDUR PASIEN BERBAHAN ALUMUNIUM MENGGUNAKAN CAD

Fitroh Anugrah Kusuma Yudha^{1*}, Suyitno²

¹ Program Pascasarjana Jurusan Teknik Mesin – Universitas Gadjah Mada
Bener Tr IV No79 Rt/Rw 06/02, Tegalorejo, Yogyakarta, 55423

² Staf Pengajar – Jurusan Teknik Mesin – Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No.2, Yogyakarta 55281
Email: yudha2.91@gmail.com

Abstrak

Tempat tidur pasien di rumah sakit sekarang ini masih menggunakan bahan baja dan stainless steel yang tahan korosi namun masih dirasa berat untuk memindahkan dari tempat yang satu ke tempat yang lain dengan harga yang mahal. Untuk itu di buat perancangan tempat tidur pasien berbahan alumunium yang akan menggantikan bahan baja dan stainless steel dimana nantinya akan mendapatkan tempat tidur yang ringan dan mampu menahan beban 300 kg atau sesuai dengan berat badan orang dewasa yang mengalami obesitas atau kegemukan. Perancangan menggunakan bantuan CAD untuk membuat desain dan menganalisis tempat tidur pasien berbahan alumunium dengan pembebanan 300 kg. Hasil perancangan menunjukkan tegangan terbesar 46 Mpa, displacement terbesar 4,3 mm, sedangkan untuk regangan sebesar $3,9 \times 10^{-4}$, dari hasil analisis ini jauh lebih rendah dari yield strenght alumunium 6063 T5 yaitu 145 Mpa. Jadi desain tersebut dapat dikatakan aman dan dapat dilakukan pengujian selanjutnya.

Kata kunci: Tempat tidur pasien , CAD, Alumunium

1. PENDAHULUAN

Tempat tidur rumah sakit adalah tempat tidur yang dirancang khusus untuk pasien rawat inap atau orang lain yang membutuhkan beberapa bentuk perawatan kesehatan. Tempat tidur ini memiliki fitur khusus baik untuk kenyamanan pasien dan untuk kenyamanan petugas layanan kesehatan. Fitur umum mencakup ketinggian yang dapat disesuaikan untuk seluruh tempat tidur, kepala, dan kaki, rel samping yang dapat disesuaikan, dan tombol elektronik untuk mengoperasikan tempat tidur. Tempat tidur rumah sakit dan tempat tidur sejenis lainnya digunakan tidak hanya di rumah sakit, namun juga di fasilitas perawatan kesehatan lainnya, seperti panti jompo, klinik rawat jalan, dan perawatan kesehatan yang ada di rumah (*Los Angeles Times*, 1982).

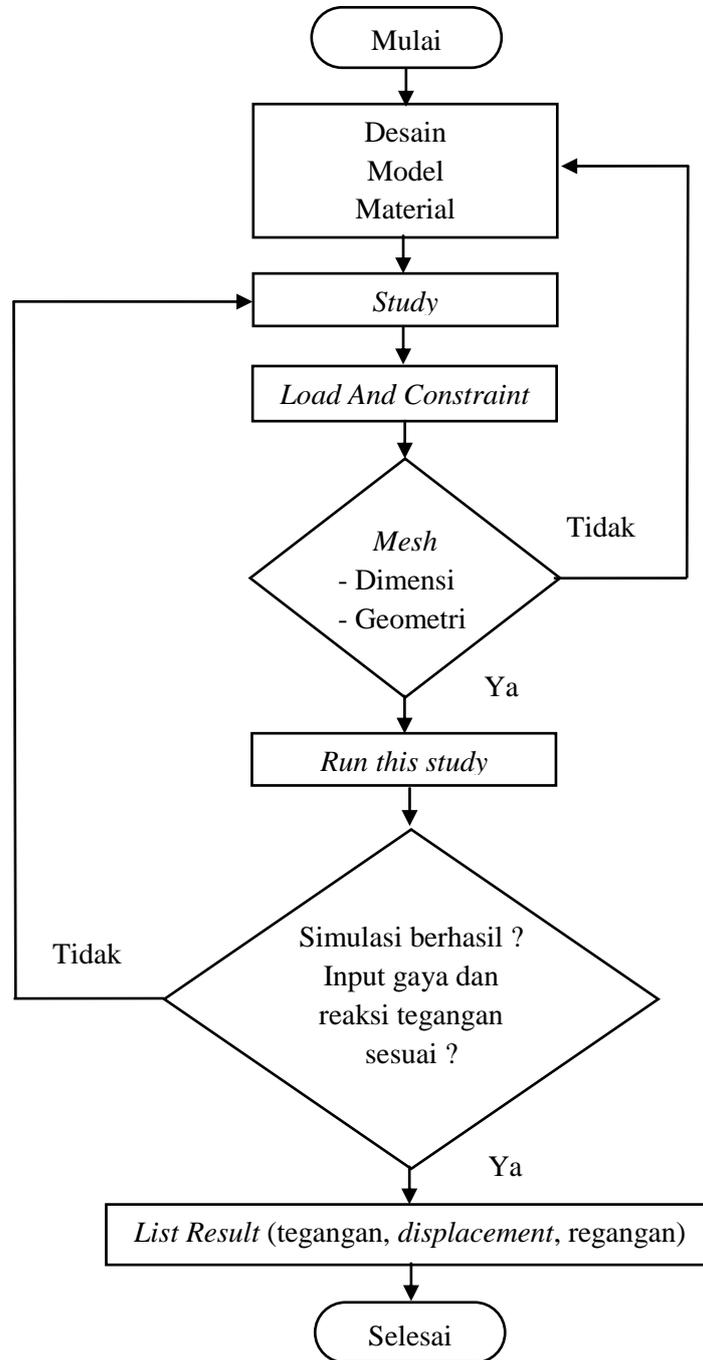
Tempat tidur pasien di rumah sakit sekarang ini masih menggunakan bahan baja dan stainless steel dari data spesifikasi tempat tidur pasien dimana berat total berkisar dari 85 kg sampai 120 kg (www.invancare.com), sehingga masih dirasa berat untuk memindahkan dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Selain itu telah dikembangkan menggunakan teknologi dimana tempat tidur tersebut tidak hanya dapat digerakkan secara manual tetapi dapat digerakkan secara otomatis, yang mengakibatkan harga tempat tidur tersebut mahal, dari data kisaran harga tempat tidur pasien menggunakan teknologi manual mulai dari harga 6 juta sampai 10 jt, sedangkan tempat tidur dengan teknologi otomatis kisaran harga dari 15 jt sampai 25 juta (<http://furniturrumahsakit.com/produk/1663/Over-Bed-table>).

Untuk itu di buat perancangan tempat tidur pasien berbahan alumunium yang akan menggantikan bahan baja dan stainless steel dimana nantinya akan mendapatkan tempat tidur yang ringan dan mampu menahan beban 300 kg atau sesuai dengan berat badan orang dewasa yang mengalami obesitas atau kegemukan. Dengan penggantian bahan tempat tidur pasien dengan bahan alumunium yang dijual di pasaran diharapkan bisa menjangkau harga tempat tidur pasien yang tadinya mahal bisa menjadi murah dengan teknologi yang sama, terdapat pada tempat tidur pasien tersebut.

Dengan menggunakan bantuan *software CAD* untuk membuat desain tempat tidur pasien dan menganalisis desain tempat tidur pasien berbahan alumunium apakah mampu untuk menahan berat 300 kg serta aman apabila dibuat sebagai tempat tidur pasien (Fisher, 2011).

2. METODOLOGI

Untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian, adapun langkah – langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir proses simulasi desain CAD

Dalam proses analisis penelitian ini melewati beberapa tahap. *Pre-Processor* terdiri dari beberapa proses diantaranya : pemodelan menggunakan *software CAD*, penentuan jenis material yang digunakan, penentuan beban yang diterima oleh tempat tidur pasien, penentuan *constraint* (hubungan) antar *part*, *meshing* merupakan proses membagi-bagi model atau benda menjadi beberapa element yang dibatasi oleh suatu *boundary*. Tipe *mesh* yang digunakan adalah *solid mesh*. *Run software* untuk mendapatkan hasil atau dalam *post processor* yang mendapatkan hasil berupa tegangan, *displacement*, dan regangan (Steffen, 2016)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemodelan menggunakan software CAD

Pembuatan model tempat tidur pasien menggunakan *software CAD*. Hal ini digunakan karena dengan *software CAD* mampu melakukan komputasi (perhitungan) untuk mencari kekuatan tempat tidur pasien dan bisa digunakan untuk memodelkan tempat tidur pasien.

Pada Gambar 1 menunjukkan bentuk dari tempat tidur pasien berbahan alumunium. Dari gambar tersebut terlihat cukup sederhana, hal ini dikarenakan desain dari tempat tidur pasien ini memang dirancang sesederhana mungkin untuk bisa dibawa dengan mudah dan ringan.



Gambar 2. Tempat tidur pasien berbahan alumunium

3.2. Penentuan jenis material

Pada tahapan ini ditentukan terlebih dahulu material yang akan digunakan pada saat simulasi perhitungan tempat tidur pasien pada *software CAD*. Jenis material yang akan digunakan adalah aluminunium 6063 T5 dipilih untuk perancangan tempat tidur pasien.

3.3. Menentukan beban yang diterima oleh tempat tidur pasien

Pada tahapan ini, beban yang diberikan kepada tempat tidur pasien mengambil rata – rata berat badan orang yang mengalami obesitas (kegemukan) pada umumnya yaitu 300 kg.

3.4. Menentukan *constraint* (hubungan)

Maksud dari *constraint* (tumpuan) adalah menentukan tumpuan tempat tidur pasien terhadap lantai yang menjadi pijakannya. Seperti contoh, kaki tempat tidur pasien hanya diletakan di lantai saja, dengan demikian tumpuan tempat tidur dengan lantai adalah tumpuan geser, karena tempat tidur bisa saja bergeser akibat oleh dorongan dan lain sebagainya. Pada tahapan ini, tumpuan tempat tidur dengan lantai diambil tumpuan tetap.

3.5. *Meshing*

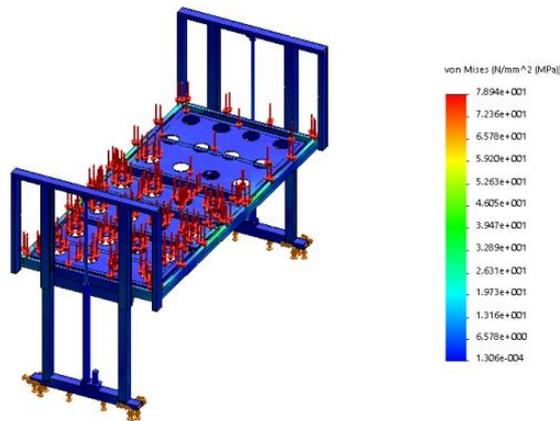
Meshing adalah proses dimana geometri secara keseluruhan dibagi-bagi dalam elemen-elemen kecil. Elemen-elemen kecil yang ini nantinya berperan sebagai kontrol volume atau *surface* dalam proses perhitungan yang kemudian tiap-tiap elemen ini akan menjadi inputan untuk elemen disebelahnya. Hal ini akan terus terjadi berulang-ulang hingga domain terpenuhi. Dalam *meshing* elemen-elemen yang akan dipilih disesuaikan

dengan bentuk geometri dan kebutuhan. Pada *software CAD* ini tentunya lebih dipermudah, pada tahapan meshing ini dilakukan meshing otomatis atau manual. Pengertian meshing otomatis adalah *software* menentukan sendiri ukuran elemen-elemen kecil hingga mendekati hasil nyata.

3.6. Post processor

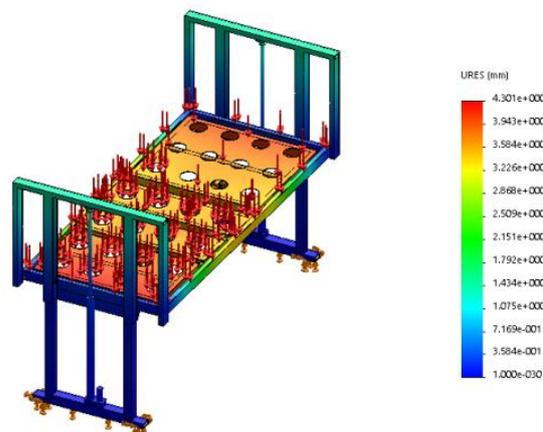
Tahap selanjutnya adalah tahap untuk melihat hasil dari simulasi menggunakan *software CAD* yang telah dilakukan (*post processor*). Dalam melihat hasil dari simulasi *software CAD* cukup mudah. Kesulitan dalam tahapan ini adalah terletak pada bagaimana cara membaca hasil dari simulasi tersebut. Hasil dari simulasi akan didapatkan angka tegangan (*von misses*), *displacement* dan *strain* yang dialami oleh tempat tidur pasien berbahan aluminium.

Gambar 2 menunjukkan hasil dari tegangan (*von misses*) yang terjadi pada material aluminium yang diuji. Tegangan (*von misses*) yang terjadi pada tempat tidur cukup besar terjadi pada alas tempat tidur dibagian tengah. Hal demikian dapat terlihat dengan adanya gradien warna berupa warna hijau pada tempat tidur. Untuk material aluminium yang digunakan sebagai bahan tempat tidur ini tegangan yang diterima adalah sebesar 46 Mpa.



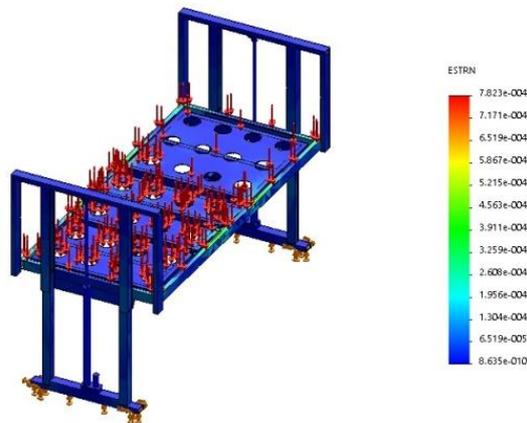
Gambar 3. Von misses tempat tidur pasien berbahan Aluminium

Gambar 3 menunjukkan hasil dari *displacement* yang terjadi pada material aluminium yang diuji. *Displacement* yang terjadi pada area alas atas bagian kepala dan area alas bawah bagian kaki. Hal ini dapat terlihat dari gradien warna yang terjadi pada area tersebut. Pada material aluminium tempat tidur *Displacement* yang terjadi sebesar 4,3 mm.



Gambar 4. Displacement tempat tidur berbahan aluminium

Gambar 4 menunjukkan hasil dari *strain* yang terjadi pada material alumunium yang diuji. *Strain* (Regangan) yang terjadi pada tempat tidur sangat terlihat pada bagian tengah rangka tempat tidur. Hal demikian terlihat dari gradien warna yang terlihat berwarna hijau muda. Untuk material tempat tidur pasien berbahan alumunium *Strain* (regangan) yang terjadi adalah $3,9 \times 10^{-4}$.



Gambar 5. *Strain* tempat tidur berbahan aluminum

4. KESIMPULAN

Dari hasil simulasi menggunakan CAD, terdapat hasil diantaranya:

Tegangan yang dihasilkan tempat tidur pasien berbahan alumunium 46 Mpa. Apabila tegangan tempat tidur pasien nilainya lebih kecil dari *yield strenght* alumunium 6063 T5 (145 Mpa) maka bahan yang digunakan untuk tempat tidur pasien masih aman. *Displacement* yang didapatkan untuk tempat tidur pasien berbahan alumunium sebesar 4,3 mm

DAFTAR PUSTAKA

- Los Angeles Times, (1982), Girl, 3, Killed by Mechanical Hospital Bed, Her Family Says
 Invacare corporation CRM department, www.invacare.com. Diakses: 7 Januari 2017, jam 10.00.
<http://furniturrumahsakit.com/produk/1663/Over-Bed-table>. Diakses: 7 Januari 2017, jam 10.00.
 Fisher, F., (2011), Modelling and simulation. Steven Institut of Technology.
 Steffen, J., (2016) Analysis of Machine Elements Using Solidwork Simulation