PERANCANGAN KURSI LIPAT MENGGUNAKAN SOLIDWORKS

Engkos Koswara
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
ekoswara.ek@gmail.com

Abstract

Folding chair is a chair that is lightweight , portable , and can be folded flat so that the number of seats can be assembled into a single stack while stored . Folding chairs are often used because its **l***design is simple and efficient . In that sense , it is very flexible and portable . When used you stay open , if not then you can simply fold it back . Store them is not difficult, you simply take advantage of the gaps that exist . The material is diverse , ranging from teak , plastic , aluminum pipe , and so on. Each has endurance and strength are different.*
The use of material on folding chairs are very influential on the strength of folding chairs. For wood materials received the greatest stress was 6689 kN/m^2, 12.9 mm displacement and strain of 5,5x10^{-5}. For aluminum material that received the greatest stress was 6713 kN/m^2, 0,56 mm displacement and strain of 1,2x10^{-3}.

***Keywords** : folding chair , solidwork , material*

1. Pendahuuan

Kursi lipat adalah kursi yang ringan, portabel, dan dapat dilipat mendatar sehingga sejumlah kursi dapat disusun menjadi satu tumpukan sewaktu disimpan. Kursi lipat kerap digunakan karena desainnya yang sederhana dan efisien. Dalam artian, sangat fleksibel dan portabel. Saat digunakan Anda tinggal membukanya, Jika tidak maka Anda cukup melipatnya kembali. Menyimpannya pun tidak sulit, Anda cukup memanfaatkan celah kosong yang ada.

Kursi lipat biasanya digunakan untuk duduk di tempat-tempat yang tidak mungkin atau tidak praktis untuk meletakkan kursi permanen. Tempat duduk pada acara-acara luar ruang atau arena dalam ruang sering berupa kursi lipat, misalnya pada acara pemakaman, upacara wisuda, misa, atau pertandingan olahraga. Pada pertandingan gulat profesional, atlet memakai kursi lipat sebagai senjata sewaktu memukul lawan. Di dalam rumah, kursi lipat dipakai sebagai tempat duduk sewaktu pesta, bermain kartu, atau kursi tambahan di meja makan.

Materialnya beragam, mulai dari jati, plastik, pipa aluminium, dan sebagainya. Masing-masing memiliki daya tahan dan kekuatan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis kekuatan untuk kursi lipat dengan jenis material yang dipakai adalah kayu jati.

2. Metodologi Penelitian

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

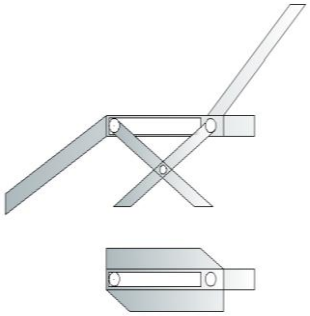
- Pre-Processor
  - Pemodelan menggunakan software solidworks
  - Penentuan jenis material yang digunakan
  - Menentukan beban yang diterima oleh kursi
  - Menentukan constrain (hubungan)
  - Meshing
- Solver / Solution
  - Post Processor

3. Hasil dan Pembahasan

1. Pemodelan menggunakan software solidwork

Pembuatan model kursi lipat menggunakan software solidworks. Hal demikian digunakan karena dengan software solidworks mampu membuat model dan sekaligus melakukan komputasi (perhitungan) untuk mencari kekuatan kursi lipat.

Pada Gambar 3.1 menunjukan bentuk dari kursi lipat sebelum dilipat dan sesudah dilipat. Dari gambar tersebut terlihat cukup sederhana, hal ini dikarenakan desain dari kursi lipat ini memang dirancang sesederhana mungkin untuk bisa dibawa dengan mudah.



Gambar 3.1 Kursi lipat

2. Penentuan jenis material

Pada tahapan ini ditentukan terlebih dahulu 2 material yang akan digunakan pada saat simulasi perhitungan. Dengan diterapkannya 2 material ini diharapkan akan ada beberapa pilihan, apabila nanti akan kursi lipat ini akan diproduksi. Jenis material yang akan digunakan adalah kayu dan aluminum.

3. Menentukan beban yang diterima oleh kursi

Pada tahapan ini, beban yang diberikan kepada kursi lipat mengambil rata – rata berat badan orang dewasa pada umumnya yaitu 70 kg.

4. Menentukan constrain (hubungan)

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

5. Meshing

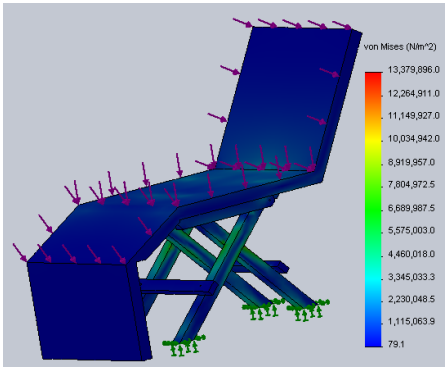
Meshing adalah proses dimana geometri secara keseluruhan dibagi-bagi dalam elemen-elemen kecil. Elemen – elemen kecil ini nantinya berperan sebagai kontrol surface atau volume dalam proses perhitungan yang kemudian tiap-tiap elemen ini akan menjadi inputan untuk elemen desebelanya. Hal ini akan terjadi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

Pada software solidworks ini tentunya lebih dipermudah, pada tahapan meshing ini dilakukan meshing otomatis. Pengertian meshing otomatis adalah software menentukan sendiri ukuran elemen-elemen kecil hingga mendekati hasil nyata.

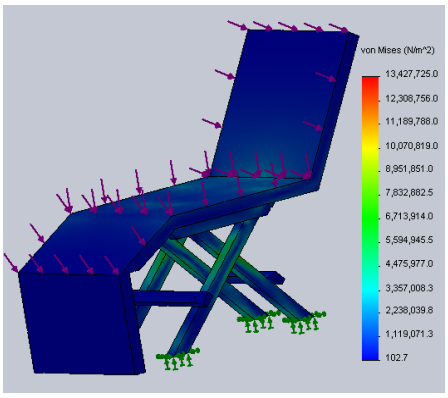
6. Post processor

Tahap selanjutnya adalah tahap untuk melihat hasil simulasi yang telah dilakukan (post processor). Dalam melihat hasil simulasi dari software solidwork cukup terbilang mudah. Kesulitan dalam tahapan ini adalah terletak pada bagaimana cara kita membaca hasil dari simulasi tersebut. Hasil dari simulasi ini didapatkan angka von misses, displacement dan strain yang dialami oleh kursi.

Gambar 3.2 menunjukan hasil daripada von misses yang terjadi pada 2 material yang diuji. Tegangan (von misses) yang terjadi pada kursi cukup besar terjadi pada bagian kaki kursi. Hal demikian dapat terlihat dengan adanya gradien warna berupa warna hijau pada kaki kursi. Untuk material kayu, tegangan yang diterima kaki kursi adalah sebesar 6689 kN/m^2 sedangkan untuk material aluminum 6713 kN/m^2.



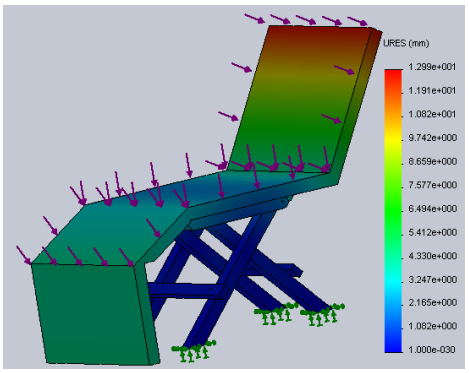
(a)



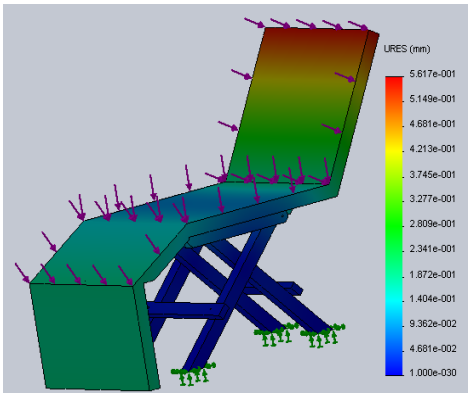
(b)

Gambar 3.2 Von misses (a) kayu (b) Aluminum

Gambar 3.3 menunjukan hasil daripada displacement yang terjadi pada 2 material yang diuji. Perpindahan / pergeseran yang terjadi cukup signifikan terjadi pada area sandara. Hal ini dapat terlihat dari gradien warna yang terjadi pada area tersebut. Pada material kayu, perpindahan / pergeseran yang terjadi sebesar 12,9 mm sedangkan pada material aluminum hanya 0,56 mm.



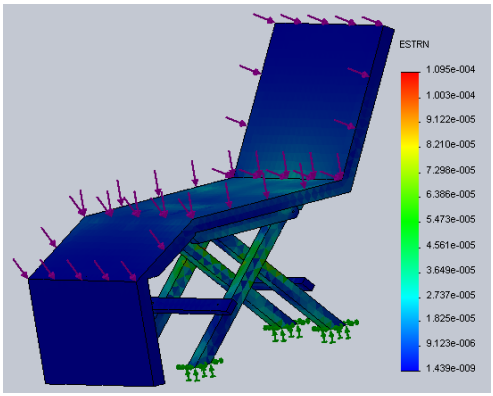
(a)



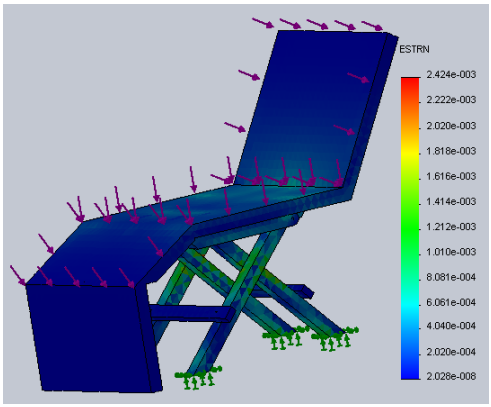
(b)

Gambar 3.3 displacement (a) kayu (b) aluminum

Gambar 3.4 menunjukan hasil daripada strain yang terjadi pada 2 material yang Diuji. Regangan (strain) yang terjadi pada kursi lipat sangat terlihat pada bagian kaki. Hal demikian terlihat dari gradien warna yang terlihat berwarna hijau muda. Untuk material kayu, regangan yang terjadi pada kaki kursi adalah 5,5x10^{-5} sedangkan pada material aluminum 1,2 x 10^{-3}.



(a)



(b)

3.4 Strain (a) kayu (b) aluminum

4. Kesimpulan dan saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi menggunakan software solidwork, terdapat hasil diantaranya :

a. Pembuatan kursi lipat dari material kayu sudah cukup untuk menahan beban sampai 70 kg.
b. Material kursi lipat menggunakan aluminum akan lebih baik dalam hal kekuatan, akan tetapi biaya bahan akan beda jauh dengan material kayu.

4.2 Saran

Untuk membuat desain kursi lipat menjadi lebih baik lagi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Diantaranya :

a. Penambahan Penguat (*support*) untuk bagian – bagian yang mengalami displacement cukup besar.
b. Perlu diujikan lagi beberapa material sebagai pembanding

5. Referensi

- F. Fisher, 2011. Modelling and simulation. Steven Institut of Technology.
- Ferdinand L. Singer, Andrew Pytel. 1985. Ilmu Kekuatan Bahan, edisi ketiga, Ahli bahasa, Darwin Sebayang (LAPAN), Jakarta, Penerbit Erlangga.
- James M. Gere, Stephen P. Timoshenko. 1996.. Mekanika Bahan, edisi kedua versi SI., Alih bahasa Hans J. Wospakrik Institut Teknologi Bandung., Penerbit Erlangga.
- Joseph Edward Shigley & Larry D. Mitchell. 1986. ”perancangan teknik mesin. Edisi 4. jilid 1”. jakarta 21 februari 1984.
- http://www.solidworks.com/sw/products/simulation/simulation-xpress.htm