

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Pembahasan ditujukan untuk desain kanopi surya berdasarkan konsep disain yang telah dibuat sebelumnya. Pada bab V disini, dilakukan pembahasan mengenai pembuatan desain kanopi surya menggunakan material komposit GFRP dan analisa kanopi surya serta keunggulan desain kanopi surya.

#### **5.1 Evaluasi hasil**

Pada evaluasi hasil ini menerangkan mengenai hasil desain kanopi surya berdasarkan konsep disain yang telah dibuat sebelumnya.

##### **5.1.1 Evaluasi Desain Kanopi Surya**

Berikut adalah evaluasi apakah desain kanopi surya untuk sepeda motor listrik sudah memenuhi kriteria-kriteria yang diinginkan, terutama kriteria yang harus dipenuhi dan kriteria yang tidak boleh ada pada kanopi ini, berikut adalah hasil evaluasi dari dua kriteria utama tersebut.

##### **1) Kanopi mampu melindungi pengguna dari panas dan hujan**

Saat siang hari pada saat terik sinar matahari berada tepat di atas kepala, kanopi dapat melindungi tubuh pengendara secara keseluruhan. Saat hujan gerimis pengendara sepeda motor dapat terlindungi dengan baik. Namun pada saat hujan deras, beberapa bagian tubuh pengendara masih belum sepenuhnya terlindungi dari guyuran air hujan.

##### **2) Konsep ringan**

Dengan menggunakan bahan fiberglass dan pembuatan yang menggunakan cetakan serta lapisan yang tidak terlalu tebal dihasilkan produk yang ringan.

##### **3) Mudah dibersihkan**

Dengan desain kanopi surya yang dibuat secara terpisah antara kanopi dan sel surya, maka diperkirakan akan lebih mudah saat dibongkar/dilepas untuk dibersihkan atau mengalami kerusakan.

## 5.2 Analisis Mekanik Kanopi Surya

Analisis kekuatan hanya dilakukan pada dudukan untuk sel surya. Dari analisis yang dilakukan menggunakan *Software Autodesk Inventor 2008* didapat gambar-gambar dengan warna yang berbeda, masing-masing gambar menjelaskan analisa kekuatan bahan yang berbeda dengan membandingkannya pada skala warna di samping gambar, seperti ditunjukkan pada bab 4 gambar 4.24.

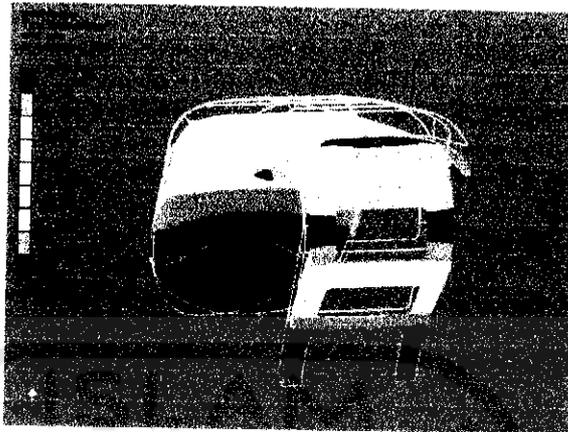
## 5.3 Pembahasan Analisis Kanopi Surya

Dari hasil analisis tegangan kanopi surya diperoleh data untuk material *Acetal Resin, Black* yaitu besarnya *Tensile Yield Strength* (tegangan luluh) adalah 68,21 MPa. Sedangkan berat kanopi yang didapat sebesar 9,991 kg. Beberapa hasil dari analisa menggunakan *Software Autodesk Inventor 2008* ini dapat ditunjukkan pada tabel 5-1.

**Tabel 5-1** Hasil analisis kanopi

Name	Minimum	Maximum
Equivalent Stress	1.336e-006 MPa	3.626 MPa
Maximum Principal Stress	-0.5166 MPa	2.736 MPa
Minimum Principal Stress	-3.635 MPa	0.4189 MPa
Deformation	0.0 mm	2.411 mm
Safety Factor	15.0	N/A

Dari analisa didapat *Maximum Principal Stress* sebesar 2.736 MPa dan *Equivalent stress* sebesar 3.626 MPa. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kekuatan kanopi masih sangat baik bila dibandingkan dengan besarnya kemampuan tegangan luluh yang dimiliki *Komposit*.



Gambar 5.1 *Deformasi* tanpa sel surya

Kemudian hasil diatas juga diperhitungkan pada analisa *deformasi* yang fungsinya adalah mencari *deformasi* maksimum kanopi yang akan terjadi pada saat pembebanan. Nilai tertinggi pada analisa deformasi adalah 2,411 mm, hasil ini apabila dibandingkan dengan ukuran kanopi yang cukup besar maka dapat dikatakan masih dianggap kecil dan tidak mempengaruhi bentuk kanopi.

#### 5.4 Analisis Tegangan dengan Sel surya

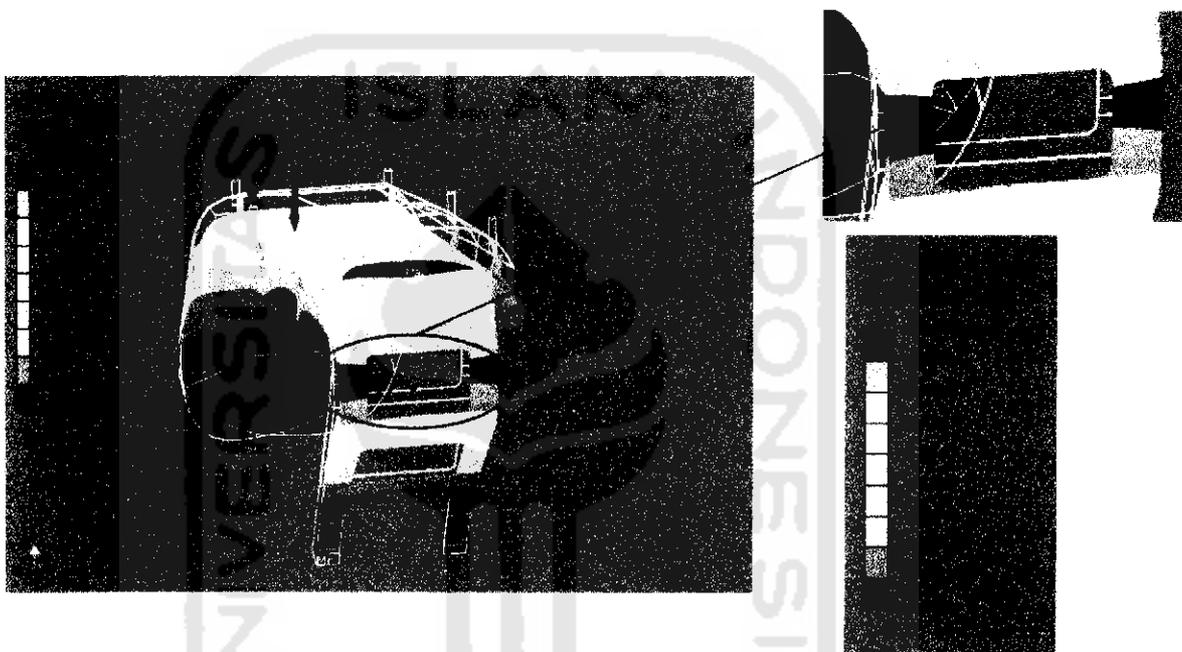
Dari hasil analisis tegangan kanopi surya diperoleh data untuk material komposit yaitu besarnya *Tensile Yield Strength* (tegangan luluh) adalah 68,21 MPa dan besarnya *Tensile Ultimate Strength* (tegangan batas) adalah 67,52 MPa. Sedangkan berat sel surya sebesar 9,4 kg

Sedangkan untuk hasil analisis desain kanopi surya pada pembebanan sebesar 9,4 kgf, didapat *Maximum Principal Stress* sebesar 6,441 MPa dan *Equivalent stress* sebesar 9.185 MPa, seperti ditunjukkan pada tabel 5-2

Tabel 5-2 Hasil analisis kanopi surya

Name	Minimum	Maximum
Equivalent Stress	7.625e-006 MPa	9.185 MPa
Maximum Principal Stress	-1.174 MPa	6.441 MPa
Minimum Principal Stress	-9.162 MPa	0.9949 MPa
Deformation	0.0 mm	5.962 mm
Safety Factor	7.427	N/A

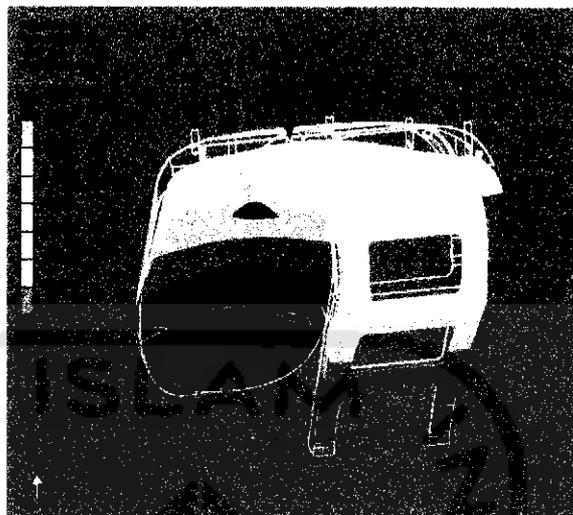
Dari hasil diatas menunjukkan bahwa nilai tegangan maksimum yang bekerja pada kanopi lebih kecil dibandingkan dengan nilai tegangan luluh dan tegangan patah pada komposit sebagai bahan kanopi, dari hasil tersebut kanopi surya dapat dinyatakan aman untuk menahan beban sebesar 9,4 kgf.



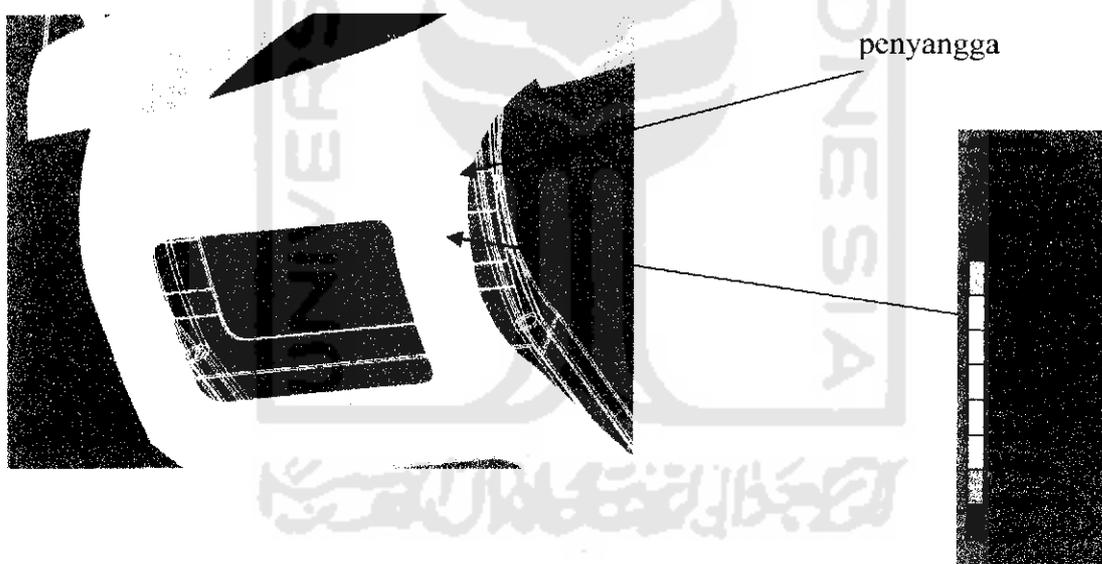
Gambar 5.2 Deformasi dengan sel surya

Untuk nilai maksimum *deformasi* yang terjadi adalah 5.962 mm. Dengan hasil tersebut *deformasi* yang terjadi pada kanopi dapat dikatakan mempengaruhi bentuk, karena letak deformasi di bagian belakang kanopi yang apabila terjadi beban kejut maka akan sangat terlihat perubahan bentuk yang terjadi.

Nilai minimum *safety factor* adalah sebesar 7.427. Nilai tersebut dianggap sudah cukup untuk menahan beban kejut, karena nilai minimum *safety factor* untuk beban kejut sekitar 5. Semakin besar nilai *safety factor* maka struktur tersebut semakin aman untuk menahan beban, begitu sebaliknya.



Gambar 5.3 Deformasi dengan penyangga sel surya



Gambar 5.4 Penyangga

Untuk meminimalisir terjadinya perubahan bentuk akibat beban dari sel surya maka pada kanopi di berikan besi penyangga bagi sel surya yang dihubungkan dengan dudukan pada sepeda motor listrik agar deformasi yang terjadi dibawah 4 mm.

### 5.5 Keunggulan Desain Kanopi Surya

Desain kanopi surya ini memiliki beberapa hal yang diharapkan merupakan kelebihan yang tidak dimiliki oleh produk kanopi yang telah ada dipasaran. Antara lain yaitu:

- 1) Dilihat dari material yang digunakan yaitu *fiberglass*, desain kanopi surya ini lebih tahan terhadap korosi. Adanya korosi/karat pada kanopi surya akan berbahaya karena diatas kanopi menahan sel surya yang bebannya 9,4 kgf.
- 2) Dari bagian kanopi terpisah antara kanopi dan sel surya, menjadikan desain kanopi surya lebih mudah saat pembongkaran dan saat akan dibersihkan atau saat sel surya mengalami kerusakan.



(a) Hasil desain



(b) Hasil produk

**Gambar 5.5** Hasil desain dan hasil produk

- 3) Dilihat dari konsep kanopi surya, desain kanopi surya memiliki keunggulan yaitu memiliki dua fungsi, kanopi sebagai penahan panas dan hujan dan sel surya untuk mengisi batere pada sepeda motor listrik. Seperti ditunjukkan gambar 5-5.

### 5.6 Kelemahan Desain Kanopi Surya

Beratnya sel surya menyebabkan tidak imbangnya kanopi surya dan sepeda motor listrik yang digunakan mempunyai kelemahan di bagian sasis yang kurang kuat sehingga memperburuk keseimbangan motor dalam membawa kanopi surya.