

## **DESAIN *HELMET* SEPEDA *HALF FACE* DENGAN CAD**

**M Yani**

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Telp:061-6622400-Ext12

E-mail: m.yani@umsu.ac.id

### **ABSTRAK**

Kecelakaan yang terjadi pada pengendara sepeda yang mengakibatkan cedera pada bagian kepala dapat diminimalkan dengan menggunakan *helmet* sepeda sebagai alat pelindung diri (APD). Paper ini membahas tentang desain *helmet* sepeda yang ergonomis dari bahan komposit *polymeric foam* yang diperkuat serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang mana bahan tersebut merupakan limbah dari pabrik kelapa sawit (PKS). Metode desain *helmet* sepeda dilakukan dengan membuat model 2D dengan AutoCAD dan 3D dengan Solidworks. Jumlah *helmet* sepeda yang didesain sebanyak 5 varian, yaitu tomcat, X1, X2, X3 dan X4. Selanjutnya dilakukan simulasi aerodinamis dengan Ansys workbench untuk melihat pola aliran udara yang berada di dalam dan di luar *helmet* yang berpengaruh terhadap tekanan, temperatur dan kecepatan. Hasilnya adalah model *helmet* sepeda dengan spesifikasi ukuran kepala orang dewasa yaitu lingkaran kepala 540-580 mm, bentuk mendekati elips, panjang 265 mm, lebar 165 mm dan tinggi 160 mm, jumlah ventilasi 6 di atas, 2 di depan dan 6 di belakang dengan jenis *half face* dengan model tomcat.

**Keyword** : AutoCAD, *helmet* sepeda, *half face*

### **PENDAHULUAN**

*Helmet* sepeda adalah *helmet* yang dipakai pengendara sepeda untuk melindungi kepala ketika terjatuh dan meminimalkan cedera karena benturan. Benturan disebabkan kecelakaan yang dialami pengendara sepeda diperlihatkan pada Gambar 1. Pada ilustrasi ini walaupun bagian samping kiri *helmet* pengendara sepeda berbenturan dengan aspal jalan ketika terjatuh, namun kepala pengendara tersebut tidak cedera. Hal ini dikarenakan pengendara sepeda menggunakan *helmet* sepeda yang berkualitas sebagai alat perlindungan dirinya. Penelitian tentang analisa dan pencegahan kecelakaan pengguna *helmet* sepeda dalam berkendara telah dilakukan [1].



Gambar 1. Kecelakaan yang dialami pengendara sepeda

*Helmet* sepeda yang berkualitas melindungi pemakainya dari cedera fatal akibat kecelakaan. Untuk menghasilkan *helmet* sepeda yang berkualitas dilakukan penelitian dan pengembangan secara terus menerus terhadap *helmet* sepeda. Biasanya *helmet* sepeda yang berkualitas harganya mahal. Hal ini dikarenakan bahan baku dan teknologi yang digunakan untuk membuat *helmet* sepeda juga mahal, selain ada faktor *supply and demand*.

Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan *helmet* sepeda adalah *kevlar*, *polycarbonate* dan *thermoplastic*. Teknologi pembuatannya dengan cetak suntik (*injection*

molding) dan *thermoforming* [2]. Sehingga dengan proses-proses tersebut dapat membuat berbagai jenis *helmet* sepeda.

Standar kualitas *helmet* sepeda ditetapkan masing-masing negara pembuatnya, sebagai contoh di Inggris, untuk kualitas *helmet* sepeda menerapkan British Standar EN-1078. Di Indonesia walaupun sudah ada produsen *helmet* sepeda, namun belum memiliki Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga masih mengacu pada standarisasi negara lain.

Hal inilah yang membuat peneliti ingin mendesain dan selanjutnya akan membuat *helmet* sepeda berbahan komposit dengan campuran resin dan serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi bahan utamanya dengan metode cetak tuang. TKKS merupakan limbah hasil pengolahan minyak sawit di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang tidak mempunyai nilai jual. Jika serat TKKS dijadikan bahan baku *helmet* sepeda, maka membuat harga *helmet* sepeda menjadi lebih murah. Disamping itu ketersediaan dan *supply* bahan baku sangat berlimpah yaitu mencapai 1,9 juta ton berat kering per tahun atau setara dengan sekitar 4 juta ton berat basah per tahun pada tahun 2009. Untuk daerah Sumatera Utara sendiri khususnya di PT. Perkebunan Nusantara-3 (PTPN-3) menghasilkan TKKS hingga mencapai 1350 ton basah perhari [3].

### **1.1. Perumusan Masalah**

Rumusan penelitian ini adalah bagaimana mendesain *helmet* sepeda berbahan komposit *polymeric foam* diperkuat serat TKKS dengan bantuan Computer Aided Design. Lapisan *helmet* sepeda berbentuk *sandwich*, dimana pada lapisan pertama dikerjakan dengan metode *hand lay up* dan lapisan kedua dengan metode cetak tuang. Struktur komposit pada lapisan pertama adalah mempunyai ketebalan 2 mm dan lapisan kedua dari 20-30 mm sesuai dengan tingkat bahaya benturan di tengkorak kepala.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan khusus penelitian ini ialah:

Untuk mendapatkan desain *helmet* sepeda yang terbaik dengan bahan dasar komposit *polymeric foam* diperkuat serat TKKS.

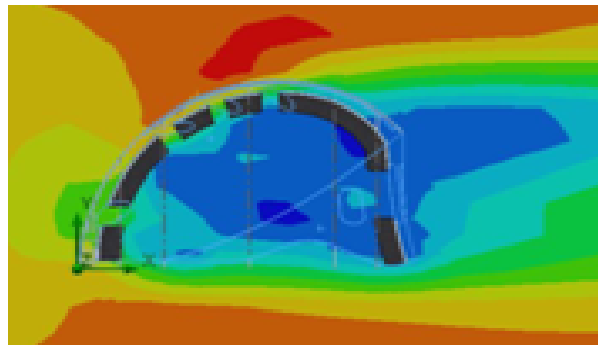
## **METODE PENELITIAN**

### **2.1. Desain *helmet* sepeda**

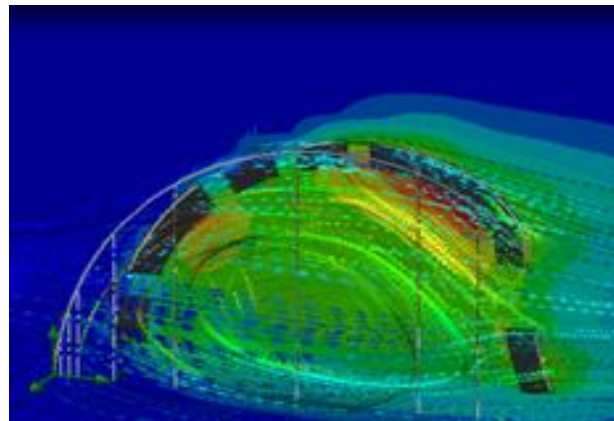
Mendesain *helmet* sepeda dikerjakan dengan menggunakan *Software* AutoCAD 2008 digunakan untuk desain 2D, Ansys Workbench 14.0, solidwork 2010 untuk gambar 3D. Untuk simulasi aerodinamisnya dengan *software* solid work 2010. Dalam mendesain *helmet* sepeda dilakukan beberapa tahapan. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah:

1. Desain *helmet* sepeda dengan menggunakan bantuan *Software* AutoCAD 2008, solid works 2010 dan Ansys workbench 14.0.
2. Untuk menghitung volume desain tersebut dengan *software* autoCAD dengan cara sebagai berikut volume desain diperoleh dengan menggunakan cara sebagai berikut:
  - a. desain model terlebih dahulu dibuat dalam bentuk 3 dimensi .
  - b. pada command text masukkan perintah MASSPROP
  - c. pilih desain model yang telah dibuat tersebut lalu tekan tombol enter untuk melihat hasilnya.
3. Desain beberapa model *helmet* sepeda yang berbeda dengan yang sudah ada di pasaran.
4. Simulasi aerodinamisnya dilakukan dengan menggunakan *software* solidworks 2010. Pada simulasi ini, kondisi batas yang diberikan antara lain: kecepatan angin 15 km/jam dengan asumsi bahwa kecepatan pengendara sepeda sama dengan kecepatan angin, temperatur kepala pengendara sepeda 40°C dengan asumsi bahwa temperatur kepala pengendara sepeda yang timbul akibat aktifitas bersepeda, temperatur udara luar *helmet*

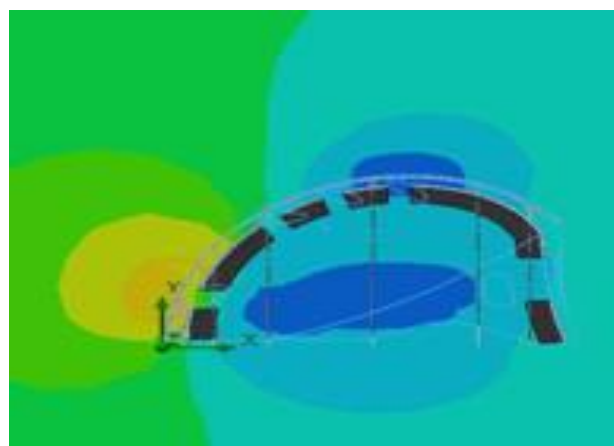
sepeda 30°C. Hasil simulasi untuk *helmet* sepeda model tomcat diperlihatkan pada gambar 2.



(a)



(b)



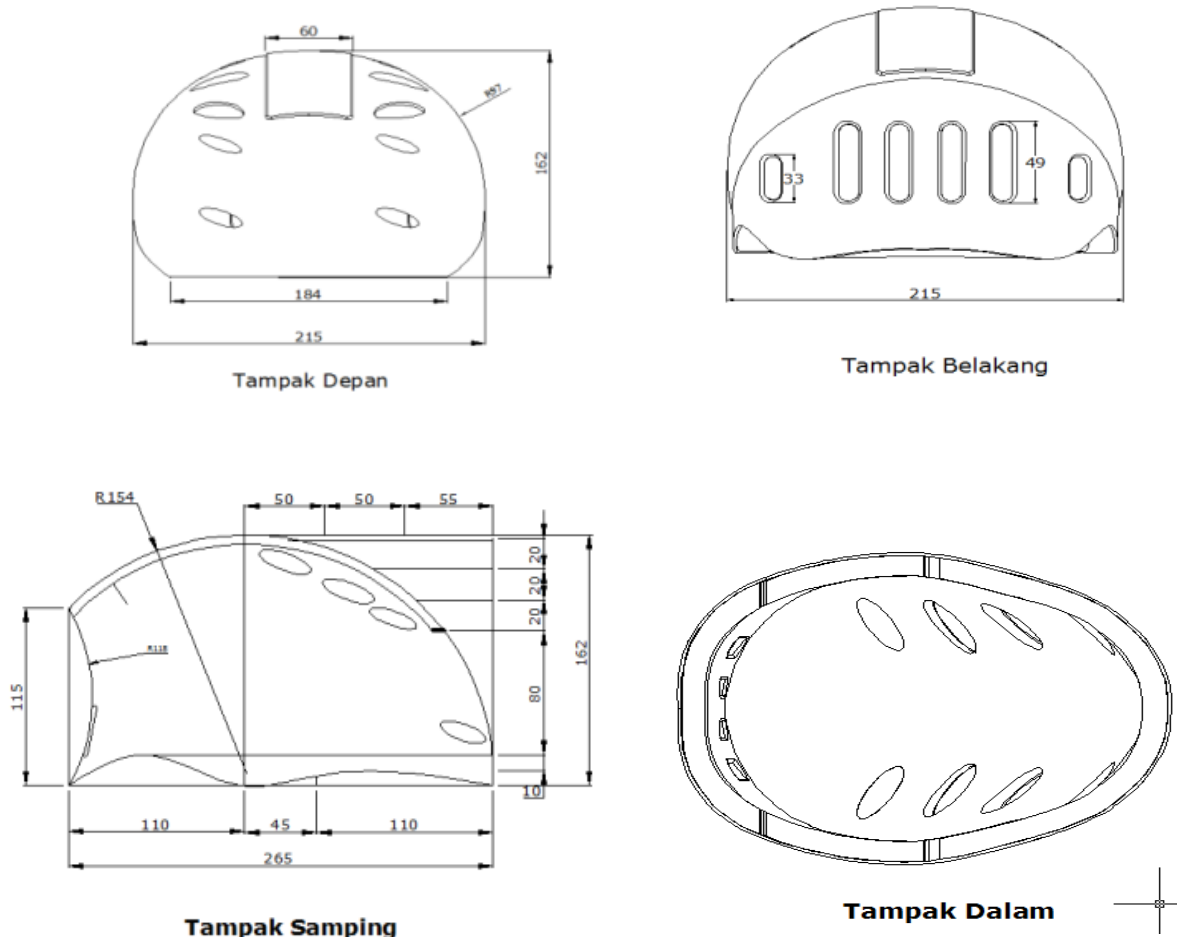
(c)

Gambar 2. (a) kecepatan aliran udara (b) penyebaran temperatur (c) tekanan udara

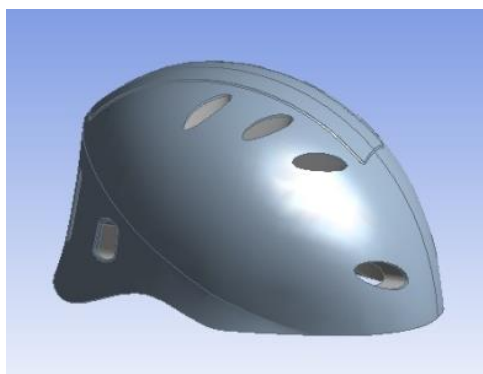
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Desain *helmet* sepeda**

Proses mendesainnya, membuat gambar 2D dengan menggunakan Autocad 2008 dan dengan bantuan software autoCAD juga, diperoleh volume desain model *helmet* sepeda model tomcat 16746.67 mm<sup>3</sup>. Pemodelan 3D menggunakan solid work2010 dan ansys 14.0 dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4



Gambar 3. Bentuk spesimen dalam 2D




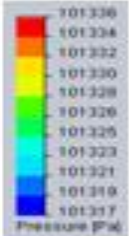
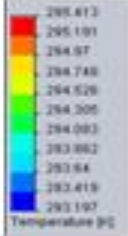
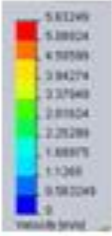

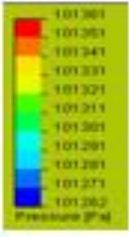
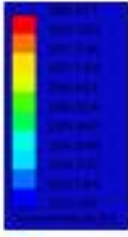


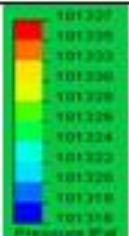
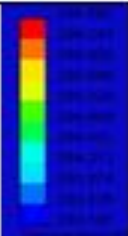
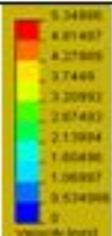

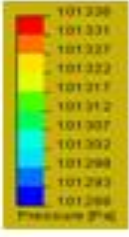
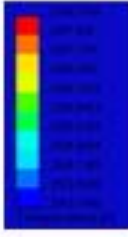
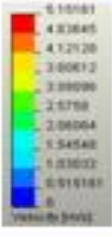

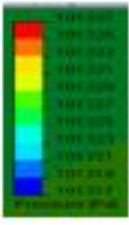
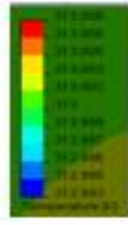

Spesifikasi <i>helmet</i> sepeda Lingkar kepala = 540-580 mm Tinggi = 160 mm Panjang = 265mm Lebar = 165 mm Jumlah ventilasi = 14 buah Volume = 16746.67 mm <sup>3</sup> .
--

Gambar 4. Bentuk spesimen dalam 3D

**3.2 Simulasi Aerodinamis**

Model *helmet* sepeda dibuat lima jenis dan disimulasikan dengan kondisi batas yang sama, dengan tujuan mendapatkan *helmet* sepeda yang ergonomis yang kemudian akan dibuat. Adapun hasilnya ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil simulasi tekanan, temperatur dan kecepatan

No	Model Helm	Tekanan	Temperatur	Kecepatan
1.	<p><b>Tomcat (Xzone)</b></p> 			
2.	<p><b>Model X1</b></p> 			
3.	<p><b>Model X2</b></p> 			
4.	<p><b>Model X3</b></p> 			
5.	<p><b>Model X4</b></p> 			

Dari tabel 1 di atas diperoleh bahwa temperatur yang timbul di kepala yang paling rendah menggunakan *helmet* sepeda model tomcat (xzone) 295,4 °C dan berikutnya model

X1 296,5 °C. Dengan demikian direncanakan akan dibuat *helmet* sepeda dengan model tomcat, berbahan komposit *PF* diperkuat serat TKKS.

### KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian penelitian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian ini, yaitu *helmet* sepeda bahan komposit *polymeric foam* diperkuat serat TKKS telah berhasil didesain. Hasil desain *helmet* sepeda ada lima model yaitu model tomcat, X1, X2, X3, dan X4. Kelima model *helmet* sepeda ini disimulasikan dengan bantuan software solidwork untuk mendapatkan model yang ergonomis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S, 2012, *Desain Struktur dan Pembuatan Parking Bumper Dari Bahan Polymeric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Beban Impak dan Tekan*, Tesis Master (tidak dipublikasikan), USU
- Campbell, D.T et. Al.. 2008, *Hybrid Thermoplastic composite ballistic helmet fabrication study*, Society for Advancement of material and process engineering
- Chawla, K. K.. 1987, *Composite Material*, 1<sup>st</sup> Edition. Berlin: Springer-Verlag, New York Inc.
- Elvik, R. 2011, *Publication bias and time-trend bias in meta analysis of bicycle helmet efficacy: A re-analysis of Attewell, Glase and McFadden,2001*, Jurnal Accident Analysis and Prevention.
- Edward B. Magrab, 1981, *Integrated Product and Process Design and Development*, New York: Cambridge University Press.
- Fergyanto E.G, Homma H, Satryo S B, dkk,2009, *Mechanical Properties of Oil Palm Empty Fruit Bunch Fiber.*, Jurnal of Solid Mechanics and Materials Engineering, vol.3 No.7,943-951.
- Gunawan, F.E., dkk, 2009, *Mechanical Properties of Oil Palm Empty Fruit Bunch Fiber*, Journal of Solid Mechanics & Materials Engineering, Vol. 3, No. 7.
- Hashim, J., 2003, *Pemrosesan Bahan*, Edisi pertama, Johor Bahru: Cetak Ratu Sdn. Bhd.,.
- Isroi, *Pengolahan TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit)*, (online) (<http://www.isroiwordpress.com>, diakses tanggal 14 April 2011).
- Nuryanto, E. 2004, *Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Bahan Kimia*, Warta PPKS : 137-144..
- Pearce, J.M And Kemp, C., *Acoustic Dumping Using Polyurethane/Polymer Composites*, (online), (<http://www.appropedia.org>). diakses tanggal 11 April 2011.
- Pranoto, S., 2010, *Desain dan Pembuatan Kerucut Lalu Lintas Dari Bahan Polymeric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)*, Tesis Master (tidak dipublikasikan), USU.
- Rahmat K.S., 2011, *Pengukuran Helmet Sepeda Motor Yang Dikenai Beban Impak Menggunakan Metode Jatuh Bebas*, Tesis Master (tidak dipublikasikan), USU.,
- Roozenburg, N. F. M. Eekels, J., 1991, *Product Design: Fundamentals and Methods*, John

Wiley & Sons.

Sivertsen, K., *Polymeric Foam.*, (online)

([http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-063-polymer-physics-spring-007/assignments/polymer\\_foams.pdf](http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-063-polymer-physics-spring-007/assignments/polymer_foams.pdf)., diakses 15 Januari 2011.)

Surdia, T., Saito, S., 2005, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Cetakan keenam. Jakarta: Pradnya Paramita,.

Umar, S. 2008, *Potensi Limbah Kelapa Sawit Dan Pengembangan Peternakan Sapi Berkelanjutan Di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit*, Jurnal Wawasan, Vol 13., No.3.

Zulfikar, 2010, *Pembuatan Dan Penyelidikan Perilaku Mekanik Material Polymeric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Akibat Beban Statik Dan Impak*, Tesis Master (tidak dipublikasikan),USU.