

## ***COST REPORT ANALYSIS PADA MATERIAL DAN PROSES MANUFAKTUR FRAME KENDARAAN FG16 GARUDA UNY RACING TEAM***

### ***COST REPORT ANALYSIS IN MATERIAL AND MANUFACTURING PROCESS OF VEHICLE FRAME FG1 GARUDA UNY RACING TEAM***

Oleh:

Deni Restu Widodo dan Zainal Arifin

Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: deni.restu30@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa *cost report* khususnya dalam biaya material dan biaya proses manufaktur *frame* kendaraan *Formula Garuda 2016 (FG16) Garuda UNY Racing Team*. Analisa terfokus pada besar kontribusi biaya material dan biaya proses manufaktur *frame* kendaraan FG16 terhadap total *cost report* serta sebagai pengembangan materi mata kuliah Manajemen Industri Otomotif. Penelitian menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang dilakukan di *workshop* dan *basecamp Garuda UNY Racing Team* dengan objek berupa *frame* kendaraan FG16 dan FG15. Pengambilan data dengan pengamatan & mencatat hasil data. Terdapat 3 tahap penelitian yaitu perhitungan biaya berdasarkan jenis, ukuran material dan proses pembuatan *frame* FG16, kedua adalah perhitungan prosentase kontribusi biaya material dan proses manufaktur *frame* FG16 terhadap *cost report* FG16, ketiga adalah analisa peran pembuatan *cost report* dalam kompetensi abad 21 serta dalam pengembangan mata kuliah Manajemen Industri Otomotif. Hasil biaya material dan biaya proses manufaktur *frame* kendaraan FG16 dianalisa tingkat kontribusinya terhadap total *cost report* dan peran pembuatan *cost report* dalam kompetensi abad 21 serta dalam pengembangan mata kuliah Manajemen Industri Otomotif. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, kontribusi biaya material *frame* FG16 terhadap *cost report* FG16 sebesar 0.92%, kontribusi biaya proses manufaktur *frame* FG16 terhadap *cost report* FG16 sebesar 5.89%, dan pembuatan dokumen *cost report* merupakan salah satu bentuk keterampilan abad 21 dan dapat digunakan sebagai bentuk pengembangan materi mata kuliah Manajemen Industri Otomotif.

Kata kunci: material, proses manufaktur, *cost report*, *frame*, pengembangan.

#### **ABSTRACT**

*This study aimed to analyze cost report especially in material cost and manufacturing process cost of vehicle frame Garuda Formula 2016 (FG16) Garuda UNY Racing Team. The analysis focused on the large contribution of material cost and manufacturing process cost of FG16 vehicle frame to total cost report as well as being the development of Automotive Industry Management course. The research used descriptive research with quantitative approach done in workshop and basecamp Garuda UNY Racing Team with the object in the form of vehicle frame FG16 and FG15. Taking data were taken by observing & recording data results. There were 3 stages in the research, namely 1) the cost calculation based on the type, material size and manufacturing process of FG16 frame, 2) the percentage calculation of material cost contribution and manufacturing process of FG16 frame to FG16 cost report, 3) the analysis of cost report making role in 21<sup>st</sup> century competence and in the development of Automotive Industry Management course. The contribution level of the result of material cost and manufacturing process cost of FG16 vehicle frame analyzed to total cost report and role of cost reporting in 21<sup>st</sup> century competence and in the development of Automotive Industry Management course. Based on the research results, the contribution of FG16 frame material cost to FG16 cost report was 0.92%, the contribution of FG16 frame manufacturing cost to FG16 cost report was 5.89%, and the document cost report making was one of the 21<sup>st</sup> century skill and could be used as a material development in Automotive Industry Management course.*

*Keywords: material, manufacturing process, cost report, frame, development.*

## PENDAHULUAN

Dalam kompetisi *Student Formula Japan* pada tahun 2016, poin yang diperoleh pada *Cost and Manufacturing Event* FG16 hanya memperoleh poin sebesar 25,4 dari total poin penuh 100. Permasalahan yang dapat diketahui adalah tingginya total biaya pembuatan kendaraan FG16 pada dokumen *cost report* yang mencapai \$18,762.78. Penyebab tingginya biaya pada *cost report* dipengaruhi oleh desain, material dan proses manufaktur yang digunakan. Dan salah satu part yang wajib mengalami perubahan setiap tahunnya adalah rangka yang harus dikembangkan. Oleh karena itu rangka kendaraan FG16 adalah pengembangan dari rangka FG15 yang didalamnya ikut dikembangkan dari aspek biaya yang bisa lebih murah dan lebih efisien. Pada mata kuliah Manajemen Industri Otomotif juga belum ada materi yang terkait dengan perhitungan biaya mengenai pembuatan kendaraan, perakitan kendaraan, maupun perbaikan kendaraan yang didalamnya terdapat variabel harga material, harga proses, harga pengikatan, dan harga perkakas (*cost report*). Kemudian nantinya dapat menjadi tambahan materi untuk membantu dalam manajemen sebuah industri otomotif.

Dari hasil identifikasi masalah yang sudah dilakukan dan dituliskan diatas, terdapat beberapa masalah yang ada pada

kendaraan FG16. Penelitian ini dibatasi hanya pada analisa pengaruh *cost* pada material dan manufaktur (proses pembuatan) *frame* terhadap total *cost report* kendaraan FG16. Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pengaruh total biaya material *frame* terhadap *cost report* kendaraan FG16, (2) Untuk mengetahui pengaruh total biaya proses pembuatan *frame* terhadap *cost report* kendaraan FG16, (3) untuk mengembangkan materi mata kuliah Manajemen Industri Otomotif dan disesuaikan dengan kompetensi abad 21.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif-kuantitatif. Menurut Suyanto dan Asep Jihad (2016:77), metode penelitian deskriptif adalah model penelitian yang menggambarkan masalah penelitian, yang masih berlangsung, yang berupa dampak suatu fenomena, hubungan antara dua variabel atau lebih, serta perbandingan dua variabel atau lebih.

### Waktu dan Tempat Penelitian

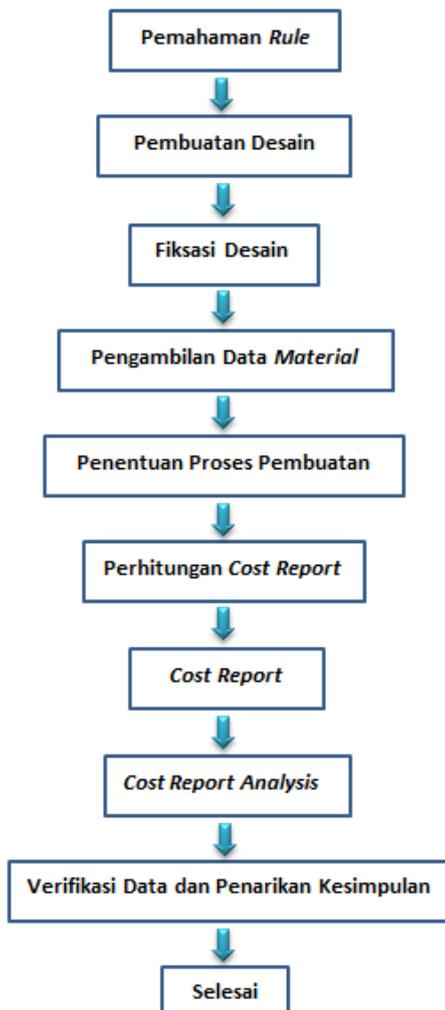
Pelaksanaan observasi material dan manufaktur *frame* kendaraan FG16 berada di *Workshop Garuda UNY Team*. Perhitungan *cost report* dan pengolahan data *cost report frame* FG16 juga berada di *Basecamp Garuda UNY Team*, tepatnya di Gedung D13 Hall Aula FT, Fakultas

Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Waktu penelitian dimulai sejak 01 Desember 2017 sampai 01 Maret 2018.

### Objek Penelitian

Objek penelitian adalah apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Suharsimi Arikunto, 2013:161). Penelitian yang akan dilakukan selalu dan wajib memiliki titik perhatian untuk objek yang akan diteliti. Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rangka FG16.

### Skema Penelitian



Gambar 1. Skema Penelitian

### Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data pada penelitian ini adalah mengamati dan mencatat data meliputi data jenis material, ukuran material, proses pembuatan yang digunakan. Keseluruhan data tersebut juga didukung menggunakan data dari 5 tabel yang digunakan sebagai basis data perhitungan biaya untuk *cost report* yaitu *materials table*, *processes table*, *multipliers processtable*, *fasteners table*, dan *toolings table*. Proses pengukuran dimensi bahan pada *frame* FG16 menggunakan *software Solid Work* 2016.

### Teknik Analisis Data

Setelah melakukan pengambilan data, maka dilakukan perhitungan biaya untuk *cost report* dari setiap variabel yang sudah didapatkan berdasarkan tabel. Data tersebut dimasukkan kedalam *formula* (rumus) yang sudah ada di *FCA Input* sesuai jenis data dari setiap variabel yang ada pada semua sistem kendaraan FG16. *Formula* (rumus) yang ada didalam *file FCA Input* merupakan file resmi yang digunakan untuk perhitungan *cost report* di kompetisi *Student Formula Japan* 2016. Setelah didapatkan data keseluruhan, maka dapat dilakukan perhitungan dan analisa prosentase tingkat kontribusi total biaya material & manufaktur *frame* terhadap *cost report* FG16. Kemudian dilakukan analisa peran pembuatan dokumen *cost*

report dalam kompetensi abad 21 dan pengembangan materi mata kuliah Manajemen Industri Otomotif.

**DATA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**Cost Report FG16**

*Cost Report* yang dibuat berisi biaya-biaya *part* dari yang dibuat atau dibeli hingga menjadi kendaraan FG16 yang siap jalan. Perhitungan *cost report* yang dilakukan menggunakan *file FCA Input* beserta *formula* didalamnya akan menghasilkan perhitungan biaya yang nantinya dimasukkan ke dalam BOM. Biaya dari keseluruhan *part* ini dirangkum di dalam BOM (*Bill of Material*) yang berisi keseluruhan *list part* beserta biayanya. Hasil BOM akan dilampirkan pada lampiran 1 sebagai salah satu data yang mewakili *cost report* total kendaraan FG16. Total *cost report* kendaraan FG16 dalam BOM sebesar \$16,971.81.

Tabel 1. Total Biaya Cost Report FG16

No	Nama Kendaraan	Cost Report
1.	FG16	\$16.971.81

**Kontribusi Biaya Material Frame FG16**

Pembiayaan atau pengeluaran biaya penggunaan material untuk pembuatan *part* dibuat sebagai salah satu poin di dalam laporan pembiayaan (*cost report*) pembuatan kendaraan untuk kompetisi *Student Formula Japan*. Perhitungan biaya material dihitung berdasarkan ukuran (*size*)

beserta satuan (*unit*), nama area yang digunakan untuk acuan perhitungan (*Area Name*), luas area, panjang material yang dihitung dari area yang sebagai acuan perhitungan (*length*), berat jenis (*density*), dan jumlah (*quantity*). Variabel tersebut diisi sesuai dengan material *part* yang akan dihitung biayanya menggunakan *formula* logika IF (*logical\_test*, [*value\_if\_true*], [*value\_if\_false*]) sebagai berikut :

$$=IF(Area="",UnitCost*Quantity,UnitCost*Area*Length*Density*Quantity)$$

Deskripsi formula :

“Jika kolom area tidak diisi atau benar (*value is true*) maka unitcost dikali quantity. Jika kolom area diisi atau salah (*value is false*) maka unitcost dikali area dikali length dikali density dikali quantity”

Tabel 2. Total Biaya Material Frame FG16

No	Nama Kendaraan	CostMaterial Frame
1.	FG16	\$157.51

Kontribusi Biaya Material Frame FG16 Terhadap *Cost Report* FG16

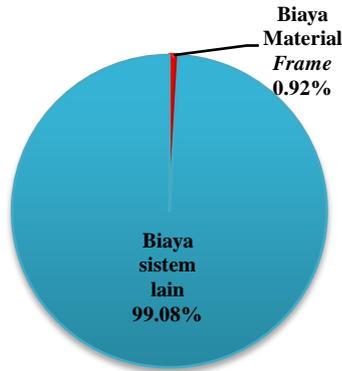
$$= \frac{\text{Total Biaya Material Frame}}{\text{Total Cost Report}} \times 100\%$$

$$= \frac{\$ 157.51}{\$ 16,971.81} \times 100\%$$

$$= 0.0092 \times 100\%$$

$$= 0.92\%$$

**Prosentase Biaya Material Frame Terhadap Cost Report FG16**



Gambar 1. Persentasi Biaya

Berdasarkan data biaya material yang dibutuhkan untuk membuat rangka kendaraan FG16, terdapat kontribusi biaya material *frame* terhadap total biaya *cost report*. Besar kontribusi biaya material *frame* terhadap total biaya *cost report* sebesar 0.92%. Variabel material dalam pembiayaan yang dilaporkan dalam bentuk *cost report* khususnya untuk rangka (*frame*) kendaraan FG16 yang sebesar 0.92% merupakan salah satu variabel penting yang menjadi dasar pembuatan nilai biaya *cost report*. Sehingga dalam pembuatan dokumen *cost report* untuk berkas penilaian *Cost and Manufacturing Event* di kompetisi *Student Formula Japan 2016*, biaya material harus dihitung dan dimasukkan ke dalam dokumen *cost report*.

**Kontribusi Biaya Proses Frame FG16**

Pembiayaan yang dibuat untuk dokumen *cost report* di kompetisi *student formula japan* mencakup biaya proses

(*process cost*). Semua proses yang dilakukan untuk membuat *part* dari proses awal bahan mentah menjadi *part* yang utuh dihitung biayanya. Perhitungan biaya untuk proses manufaktur dilakukan untuk mengetahui seberapa besar biaya proses yang dibutuhkan untuk membuat sebuah *part* hingga menjadi sebuah kendaraan siap jalan. Perhitungan biaya proses manufaktur menggunakan rumus formula yang ada didalam file *FCA input* yaitu sebagai berikut :

a) *Formula assembly sheet*

$$\text{Cost process} = \text{unitcost} \times \text{quantity} \times \text{multiplier value}$$

b) *Formula part sheet* if (logical\_test, [value\_if\_true], [value\_if\_false])

$$=IF(\text{MultiplierValue} < > "", \text{UnitCost} * \text{Quantity} * \text{MultiplierValue}, \text{UnitCost} * \text{Quantity})$$

Deskripsi formula :

“jika nilai multiplier value lebih kecil atau lebih besar dari kosong, maka unitcost kali quantity kali multiplier value. Apabila nilai multiplier value sama dengan kosong (tidak terisi), maka unitcost kali quantity”

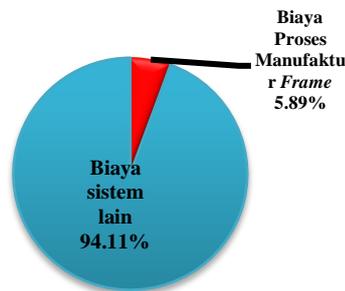
Tabel 3. Total Biaya Proses Frame FG16

No	Nama Kendaraan	Cost Process Frame
1.	FG16	\$16.971.81

Kontribusi Biaya Proses Manufaktur Frame Terhadap Cost Report

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Biaya Proses Manufaktur Frame}}{\text{Total Cost Report}} \\
 &\quad \times 100\% \\
 &= \frac{\$ 1,001.01}{\$ 16,971.81} \times 100\% \\
 &= 0.0589 \times 100\% \\
 &= 5.89\%
 \end{aligned}$$

**Prosentase Biaya Proses  
Manufaktur Frame Terhadap  
Cost Report**



Gambar 1. Persentase Biaya Manufaktur

Berdasarkan data yang telah didapatkan berupa total biaya proses manufaktur *frame* dan total *cost report*, terdapat kontribusi biaya proses manufaktur *frame* kendaraan FG16 terhadap *cost report*. Tingkat prosentase kontribusi biaya proses manufaktur *frame* kendaraan FG16 terhadap *cost report* sebesar 5.89%. Nilai biaya proses manufaktur rangka sebesar \$1,001.01 memberikan kontribusi 5.89% dari total *cost report* sebesar \$16,971.81.

#### **Peran Pembuatan Cost Report**

Berdasarkan hasil data yang sudah didapatkan. Data yang meliputi tahap-tahap pembuatan *cost report*, analisa tingkat kontribusi biaya material dan biaya proses manufaktur *frame* kendaraan FG16

terhadap *cost report* dapat dikategorikan sebagai wujud hasil dari keterampilan 4C dari abad 21 yang harus dimiliki oleh setiap mahasiswa yaitu *communication*, *collaboration*, *critical thinking* dan *creativity*.. Pembuatan dokumen *cost report* di mulai dari pembuatan desain kendaraan hingga kendaraan itu jadi. Kemudian berdasarkan hasil data pembuatan dan analisa dokumen *Cost Report*, prosedur pembuatan dokumen *cost report* dimulai dari prosedur pengambilan data berdasarkan desain kendaraan, pengisian data pada *FCA Input*, perhitungan dan analisa. Dari rangkaian tahap yang sudah tersusun, dapat dijadikan sebagai pengembangan materi mata kuliah Manajemen Industri Otomotif (MIO) yang tertera dalam kurikulum S1 Pendidikan Teknik Otomotif. Mata kuliah MIO berada pada fase semester 5 sesuai kurikulum dengan kode OTO6229.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

- Biaya material *frame* kendaraan FG16 sebesar \$157.51 memiliki kontribusi 0.92% terhadap total biaya pada *cost report*. Terdapat 5 jenis material yang digunakan yaitu terdiri dari *steel tube*, *alloy steel*, *mild steel*, *aluminum premium*, dan *paint*. Dan kuantitas berat material yang digunakan untuk

*frame* kendaraan FG16 adalah 46.81kg dengan luas pengecatan 0.02m<sup>2</sup>.

- Biaya proses *frame* kendaraan FG16 sebesar \$1,001.01 memiliki kontribusi 5.89% terhadap total biaya pada *cost report*. Terdapat 426 langkah proses yang digunakan untuk untuk membuat *frame* kendaraan FG16.
- Pembuatan dokumen *cost report* merupakan salah satu bentuk atau wujud keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh setiap mahasiswa yaitu *communication, collaboration, critical thinking* dan *creativity* yang dapat digunakan sebagai bentuk pengembangan materi mata kuliah Manajemen Industri Otomotif.

### SARAN

1. Dalam pembuatan dokumen *cost report* harus secara detail memahami regulasi, baik untuk regulasi static event, dynamic event, dan regulasi terkait kompetisi *Student Formula*.
2. Pembuatan kendaraan untuk kompetisi *Student Formula* maupun kendaraan komersial harus memperhatikan biaya dalam pembuatannya. Semakin murah atau semakin efisien nilai harga kendaraan dengan performa baik akan mendapatkan nilai poin yang tinggi.
3. Pembuatan *cost report* harus lebih detail dan akurat agar tidak ada kesalahan perhitungan biaya dalam pembuatan dokumen *cost report*.
4. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pembuatan dokumen *cost report* khususnya untuk *Garuda UNY Racing Team* & tim mobil yang lain pada kompetisi *Student Formula*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bialik, Maya. 2015. *Skills for the 21<sup>st</sup> Century: What Should Student Learn?*. Boston: Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/318681750> pada tanggal 19 Maret 2018
- Chung, Deborah D.L. 1994. *Carbon Fiber Composites*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Fauzi, Naufal Annas. 2016. *Kesesuaian Perancangan, Pengembangan dan Hasil Pengujian Impact Attenuator pada Kendaraan Formula Sae FG16 Garuda UNY Team Terhadap 2016 Formula SAE Rules*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Haryana, Kir. 2007. *Modul Manajemen Industri*. Diakses pada tanggal 14 Februari 2018.
- JSAE. 2016. *Student Formula Japan 2016*. Diakses dari <https://www.jsae.or.jp/formula/en/web> pada tanggal 29 April 2016
- Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif. 2014. *Kurikulum 2014 Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif (S1) Teknik Otomotif (D3)*. Yogyakarta: FT UNY.
- Kivunja, Charles. 2015. *Exploring the Pedagogical Meaning and Implications of the 4Cs "Super Skills" for the 21st Century through*

- <https://www.researchgate.net/> pada tanggal 19 Maret 2018.
- Kusumam, Aliangga, Mukhidin, dan Bachtiar Hasan. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Bandung: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Vol. 23, No. 1:29-30.
- Prakoso, Bondan. 2016. *Tugas Akhir Skripsi. Business Logic Plan Pengembangan Produksi Formula Garuda 16 Dalam Ajang Kompetisi Student Formula Japan Tahun 2016*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rajput, R.K. 2007. *A Textbook of Automobile Engineering*. New Delhi: Laxmi Publications (P) LTD.
- Ramakhrisna, Kamaraju. 2012. *Automobile Engineering*. New Delhi: PHI Learning Private Limited.
- Reid, Konrad. 2014. *Automotive Handbook*. Stuttgart: Robert Bosch GmbH.
- SAE International. 2015. *2016 Formula SAE Rules*. SAE. Diakses dari <https://www.fsaeonline.com/> pada tanggal 1 Desember 2016.
- SAE International. 2016. *Cost tables*. Diakses dari <https://www.fsaeonline.com/> pada tanggal 1 April 2016.
- SAE International. 2016. *FCA Input*. Diakses dari <https://www.fsaeonline.com/> pada tanggal 1 April 2016.
- Shimada, Yukio. 2007. *Motor Car Development/Fabrication Guide (For Students and Junior Engineers)*. Tokyo: JSAE.
- Suyanto, dan Asep Jihad. 2016. *Betapa Mudah Menyusun Tulisan Ilmiah*. Yogyakarta: Esensi Erlangga Group.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Vlack, Lawrence H. Van. 2004. *Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zubaidah, Siti. 2016. *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran*. Malang: Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/318013627> pada tanggal 19 Maret 2018