

# **Analisa Proses Perakitan dan Pembuatan Kendaraan Bermotor Roda Tiga sebagai Alat Bantu Transportasi bagi Penyandang Disabilitas**

**M Andi Firmansyah.<sup>1</sup>, Ali Imron<sup>2</sup>, Fipka Bisono.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

<sup>2</sup> Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,

<sup>3</sup> Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,

Email : andifirman2298@gmail.com

## **Abstrak**

*Penderita disabilitas dalam berjalan memerlukan alat yang mudah digunakan dan menyehatkan. Kurang nya penderita disabilitas dalam beraktifitas di luar rumah untuk bersosialisasi dengan lingkungan di sekitar dapat menyebabkan gangguan kejiwaan antisosial, tidak mudah bergaul dan suka menyendiri. Karena keterbatasannya ini tentu tidak akan baik bagi mental penderita disabilitas itu sendiri.*

*Untuk itu dikembangkan kendaraan bermotor roda tiga untuk penyandang disabilitas yang dapat menutupi dari kekuarangan produk yang telah ada dipasaran saat ini dengan mekanisme yang aman, nyaman, dan dapat di aplikasikan pada sepeda motor tanpa harus mengurangi atau merubah part kendaraan awal secara extrim. Dan yang terpenting dari itu semua adalah harga produksi yang terjangkau sehingga tidak memberatkan dari konsumen yang hendak membeli produk ini*

*Dari rencana ini diharapkan mampu menekan angka biaya produksi menjadi lebih rendah dari pada produk existing yang telah beredar dipasaran. Dan tentunya untuk jangka panjang kedepanya, diharapkan keluaran dari penelitian ini dapat berguna dan membantu masyarakat yang sedang memerlukan kendaraan bermotor bagi penyandang disabilitas.*

**Kata kunci** : Disabilitas, Kendaran roda tiga, Biaya dan produksi

## **1. PENDAHULUAN**

Penderita disabilitas dalam berjalan memerlukan alat yang mudah digunakan dan menyehatkan. Kurang nya penderita disabilitas dalam beraktifitas di luar rumah untuk bersosialisasi dengan lingkungan di sekitar dapat menyebabkan gangguan kejiwaan antisosial, tidak mudah bergaul dan suka menyendiri. Kurang nya aktifitas untuk berorganisasi juga dapat menyebabkan resiko gangguan mental, dikarenakan kebutuhan manusia dalam bersosialisasi dan berpindah tempat dari satu tempat ketempat lainnya menjadi terhalang. Dalam hal ini, sepeda motor merupakan alat yang tepat dan praktis untuk menjawab kekurangan tersebut.

Sejak tahun 2014, telah banyak diciptakan sepeda untuk penyandang disabilitas dengan berbagai model dan type yang sangat menarik dengan fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan dari pengendara. Dikarenakan calon pengendara disini merupakan penyandang disabilitas, maka kondisi kendaraan nya pun juga harus memenuhi faktor-faktor yang dapat memudahkan si pelaku disabilitas ini dalam berkendara. Seperti contohnya, sepeda ini didesain dengan roda tiga agar pengendara yang sedang dalam keadaan siabilitas ini dapat mengendara dan tidak jatuh ketika kondisi sepeda sedang berhenti.

Untuk itu dikembangkan bermotor roda tiga untuk penyandang disabilitas yang dapat menutupi dari kekuarangan produk yang telah ada dipasaran saat ini dengan mekanisme yang aman, nyaman, dan dapat di aplikasikan pada sepeda motor tanpa harus meengurangi atau merubah part kendaraan awal secara extrim. Dan yang terpenting dari itu semua adalah harga produksi yang terjangkau sehingga

tidak memberatkan dari konsumen yang hendak membeli produk ini. Dari hasil pemikiran inilah, maka diperlukannya sebuah analisa proses perakitan dan pembuatan motor roda tiga, mulai dari pemilihan material pemesanan, pengerjaan material tersebut.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel dair beberapa komunitas disabilitas yang berada di daerah Jawa Timur dan sekitarnya. Selanjutnya dilakukan pembagian survey berupa ngket yang desabarkan secara elektronik melalui media sosial. Setelah hasil survey tersebut didapatkan maka selanjutnya akan diolah menggunakan metode *fishbone diagram* yang akan dipermodelkan menggunakan metode *pareto*. Guna melihat tingkat resiko yang terjadi pada komponen kerusakan, menggunakan metode FMEA, dan yang terakhir metode *Variable costing* yang akan digunakan sebagai metode dalam membantu menentukan harga produksi suatu produk.

Menurut Chrysler (1995), FMEA dapat dilakukan dengan cara :

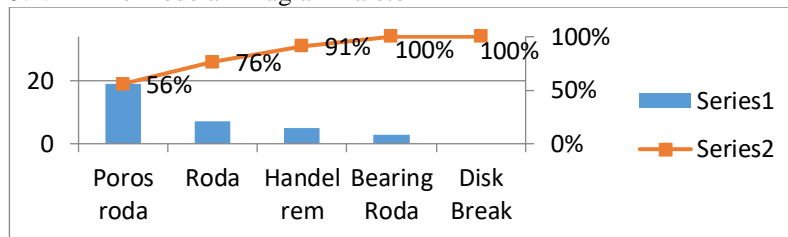
1. Mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya.
2. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi.
3. Pencatatan proses (*document the process*).

*Fishbone diagram* (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut *Cause-and-Effect Diagram* atau *Ishikawa Diagram* diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu dari tujuh alat kualitas dasar (*7 basic quality tools*). *Fishbone diagram* digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah *team* cenderung jatuh berpikir pada rutinitas (Tague, 2005, p. 247).

Akutansi Biaya menurut Mulyadi (2014:7) adalah proses pencatatan, penggolongan, peringkasan, dan penyajian biaya pembuatan produk dan penjualan produk atau jasa dengan cara-cara tertentu serta penafsiran terhadapnya. Apabila pemakai informasi tersebut di dalam perusahaan maka, akuntansi biaya menjadi bagian dari akuntansi manajemen. Sedangkan apabila informasi yang disajikan adalah untuk pemakai di luar perusahaan maka akuntansi biaya akan menjadi bagian dari akuntansi keuangan.

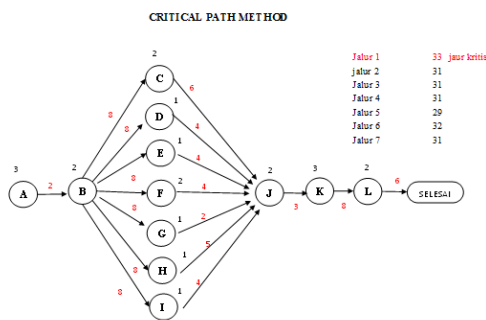
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Permodelan Diagram Pareto

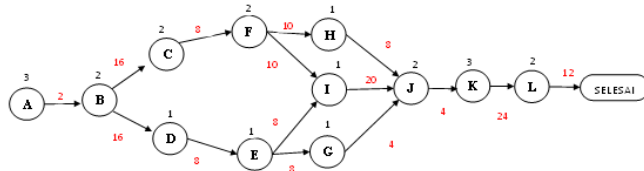


Gambar 3.1 Permodelan analisa kerusakan material menggunakan diagram pareto

### 3.2. Critical Path



Pada pemaparan jalur kritis diatas seperti dapat kita lihat bahwa jalur paling kritis adalah jalur 1 dengan urutan pekerjaan A, B, C, J, K, L dengan total waktu pengerjaan selama 33 jam. Dalam metode tersebut, terdapat 7 pekerjaan yang dapat dilakukan dalam 1 waktu (C,D,E,F,G,H,I) dan membutuhkan pekerja setidaknya sekitar 9 orang. Pada kasus penelitian ini hanya memiliki 3 orang pekerja. Sehingga jalur kritis diatas belum bisa digunakan, sehingga munculah jalur kritis baru seperti terlihat pada gambar 4.8 berikut ini.



Keterangan :

Selanjutnya dari formulais *critical path* diatas, akan di tentukan jalur kritis untuk tahapan pembuatan kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat bantu transportasi bagi penyandang disabilitas ini adalah sebagai berikut:

1A	Pemahaman gambar dan ukuran
2B	survey dan pembelian material
3C	Pembuatan rangka utama
4D	Pembuatan <i>uper and</i>
5E	Pembuatan <i>lower arm</i>
6F	Pembuatan <i>conecting arm / tilting house</i>
7G	Pembuatan dudukan pilow bearing
8H	Pembuatan <i>tilting sistem</i>
9I	Pembuatan <i>tie rod</i>
10J	Pembuatan pengikat body
11K	<i>Assambly proses</i>
12L	<i>Finishing proses</i>
13M	Selesai

• Jalur 1 = A B C F H J K L = 42 jam  
JALUR KRITIS

• Jalur 2= A B C F I J K L = 41 jam

• Jalur 3 = A B D E I J K L = 39 jam

• Jalur 4 = A B D E G J K L= 39 jam

Dari perhitungan diatas, ditemukan bahwa jalur 2 merupakan jalur kritis dengan jenis pengerjaan meliputi pekerjaan A, B, C, F, I, J, K, dan L dengan waktu pengerjaan selama 42 jam. Dimana perhitungan jas efektif dalam 1 hari kerja adalah 8 jam. Sehingga berdararkan rencana proses pembuatan kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat bantu transportasi bagi penyandang disabilitas memakan waktu selama 42 jam / 8 = 5,30 hari waktu efektif kerja. Untuk melihat detail pekerjaan dan alur pengerjaan.

### 3.3. Perhitungan Biaya Produksi

Biaya Bengkel (*Workplace cost*)

Tabel 3.1 Biaya Bengkel *Workplace cost*

No.	Mesin	Waktu (jam)	Harga/jam	Biaya
1	Mesin Grinding	0,25	Rp 15.000	Rp 3.750
2	Mesin Driling	1,2	Rp 15.000	Rp 18.000
3	Peminjaman ruang	56	Rp 7.500	Rp 420.000
<b>TOTAL</b>				<b>Rp 441.750</b>

Biaya Manufaktur(*manufacturing cost*)

Biaya Manufaktur adalah Biaya-biaya yang terjadi dalam perusahaan manufaktur selama suatu periode disebut biaya manufaktur (manufacturing cost), atau lebih dikenal dengan biaya pabrik. Biaya ini digunakan untuk menyelesaikan barang yang masih sebagian selesai di awal periode, barang-barang yang dimasukkan dalam proses produksi periode itu dan barang-barang yang baru dapat diselesaikan sebagian di akhir periode. Adapun biaya manufaktur yang dikeluarkan dalam proses pembuatan kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat transportasi jarak jauh bagi penyandang disabilitas adalah seperti pada tabel berikut ini.

Biaya elektroda habis pakai :

- Kebutuhan elektroda = 31 batang (sesuai pada rincian waktu pengelasan)
- 1 kg = ± 46 batang
- Berat @batang elektroda = 1 kg / 46 = 0,021 kg = 21,73 gram
- Berat kebutuhan elektroda = 31 batang x 21,73 gram = 673,63 gram = 0,67363 kg
- 1 kg = Rp. 26.500 ,-
- Biaya elektroda = Rp.26.500 x 0,673 = Rp. 17.834 ,-

Tabel 3.4 Biaya Manufaktur

No.	Proses	Waktu (jam)	Upah Operator/ jam	Biaya
1	Proses pemesinan	38	Rp 15.000	Rp 570.000
2	Proses pengelasan	23	Rp 15.000	Rp 345.000
3	Harga elektroda	-	-	Rp 17.900
4	Proses <i>Assembly</i>	15	Rp 15.000	Rp 225.000
5	Proses <i>finishing</i>	16	Rp 15.000	Rp 240.000
<b>TOTAL</b>				<b>Rp 1.397.900</b>

Dari data perhitungan tabel diatas, dapat diketahui biaya manufaktur pada proses pembuatan kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat bantu transportasi bagi penyandang disabilitas adalah sebesar Rp. 1.397.900 ,-

#### Biaya Tak Terduga

Adapun biaya tak terduga adalah biaya produksi selain biaya bahan baku dan biaya pemesinan, biaya survey bahan, biaya pengerjaan komponen komponen yang gagal, biaya resiko terhadap kerusakan alat, dsb. Besaran biaya tak terduga pada proses perakitan dan pembuatan kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat bantu transportasi bagi penyandang disabilitas di tentukan sebesar 10% dari upah operator ditambah 80% dari biaya perakitan. (*Karl. Urrich "perancangan dan pengembangan produk" hal.232*)

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tak terduga} &= 10\% \text{ upah operator} + 80\% \text{ biaya perakitan} \\
 &= (10\% \times \text{Rp. } 899.800) + (80\% \times \text{Rp. } 33.800) \\
 &= \text{Rp. } 89.980 + \text{Rp. } 27.400 \\
 &= \text{Rp. } 135.380 \sim \text{Rp. } 136.000,-
 \end{aligned}$$

Sehingga dapat diketahui bahwa biaya tak terduga pada penelitian ini adalah sebesar Rp. 136.000,-

#### Total Biaya Pengeluaran

Adapun total biaya disini merupakan jumlah dari keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi kendaraan bermotor roda tiga sebagai ala bantu transportasi bagi penyandang disabilitas. Dari biaya total inilah nantinya seorang penjual akan di temukan harga jual dari produk tersebut. Sehingga sanga dirasa perlu untuk diketahui biaya total pembuatan, seperti tertera pada tabel baerikut.

Tabel 3.5 Biaya total produksi

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya
1	Pembelian Material	Rp 3.301.662
2	Biaya Bengkel	Rp 441.750
3	Biaya manufaktur	Rp 1.397.900
4	Biaya Tak Terduga	Rp 136.188
<b>TOTAL</b>		<b>Rp 5.277.500</b>

Jadi total biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 5.277.500,- dengan total pengerjaan selama 42 jam setara dengan pengerjaan selama 5,3 hari waktu efektif. Besaran biaya yang dikeluarkan tersebut dianggap wajar dikarenakan produk yang dibuat merupakan prototype. Jika produk ini diproduksi secara masal, maka akan menekan biaya yang dikeluarkan dengan perbaikan manufaktur terutama dalam proses waktu pembuatan dan pemilihan bahan. Dengan estimasi biaya sebesar itu, maka diambilah pembuatan secara prototype.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian pada Tugas Akhir dengan tema pembuatan dan perakitan kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat bantu transportasi bagi penyandang disabilitas merupakan kesempatan besar untuk memperdalam ilmu pengetahuan, khususnya tentang ilmu manufaktur. Seluruh rangkaian pengerjaan ini tidaklah lepas dari keseluruhan kaidah ilmu pengetahuan dibidang manufaktur. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Diketahui total biaya yang dibutuhkan untuk membuat kendaraan bermotor roda tiga sebagai alat bantu transportasi bagi penyandang disabilitas adalah sebesar Rp. 5.277.500,- dengan lama proses pembuatan selama 5.3 hari Selanjutnya berikut adalah beberpa kesimpulan mengenai perbandingan hasil penelitian dengan produk existing, sebagai berikut :

Tabel 4.1 Tabel perbandingan

HASIL PENELITIAN		PRODUK EXISTING	
Biaya Produksi	Rp. 5.277.500,-	Biaya Produksi	Rp. 6.000.000 - Rp.9.000.000
Waktu pengerjaan	5,3 hari	Waktu pengerjaan	± 9 hari
Jumlah tenaga kerja	3 orang	Jumlah tenaga kerja	-

2. Telah didapatkan jenis material yang sesuai untuk digunakan pada pembuatan kendaraan bermotor roda tiga untuk penderita disabilitas yaitu Carbon steel SA 106 untuk material kerangka dan Baja Khrom untuk material poros.
3. Tersusunya tahapan dan urutan pemasangan rangka kendaraan bermotor roda tiga untuk penderita disabilitas sesuai pada *Assembly Time*
4. Telah didapatkan penjadwalan yang efisien menggunakan metode *critical path*,

Pada pembuatan kendaraan bermotor roda tiga bagi penyandang disabilitas ini tentunya mengalami banyak kendala dan kesulitan yang dihadapi. Tentunya diharapkan untuk kedepannya inovasi dan penyempurnaan akan produk yang telah dibuat dapat terlaksana. Adapun beberpa saran untuk kedepannya adalah :

1. Pemilihan proses pengerjaan material yang tepat, hemat waktu dan murah harus dilakukan dengan sungguh-sungguh.
2. Pengawasan dan kontrol terhadap pelaksanaan harus dilaksanakan agar tahapan pengerjaan sesuai dengan yang direncanakan.

3. Perbaikan mekanisme kemudi yang menghasilkan radius belok yang efektif untuk jalan – jalan dengan jarak yang relatif kecil.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

Bustami, Bastian, dan Nurlela., (2006). *Akutansi Biaya, Teori dan Aolikasi*, Edisi pertama. Graha Ilmiah. Yogyakarta

Chase Aquilano, Jacobs. “Production and Operation Management Manufacture and Services”. McGraw Hill, eight edition. 1998

Karaini, A. A., (1994). *Pengantar Manajemen Proyek*. ( Ed. 1;Cet.2) [Online]. Available : <http://www.library.gunadarma.ac.id/index/view/8780/pengantar-manajemen-proyek.html/>

Meilani, Y., dan Wibow, S., (2009). *Akutansi Biaya*. Politeknik Telkom [Online]. Available : <http://library.telkomuniversity.ac.id/pustaka/22074/akuntansi-biaya.html>

Muslim, Erlinda dan Dianawati, Fauzia. “Pengukuran dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Perbaikan Sistem Manufaktur Pipa Baja”. Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. 2009

Mulyadi, P. (2014) “perakitan dan pembuatan kursi roda multifungsi”. Teknik mesin, ITS, Surabaya.

Prasetyo, E. (2015). *Penentuan Harga Pokok Produksi untuk Penetapan Harga Jual dengan Metode Activity Base Costing (studi kasus pada CV.X)*. Tugas akhir Jurusan Teknik Desain dan Manufaktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya.