

## DESAIN KONSEP ALAT POLES SEMI OTOMATIS UNTUK KAP MOBIL

**Muhammad Hanan Eritama**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [muhammaderitama@mhs.unesa.ac.id](mailto:muhammaderitama@mhs.unesa.ac.id)

**Firman Yasa Utama**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [firmanutama@unesa.ac.id](mailto:firmanutama@unesa.ac.id)

### Abstrak

Teknik mesin adalah salah satu jurusan di Universitas Negeri Surabaya yang memiliki konsentrasi diploma otomotif dan produksi. Teknologi pengecatan dan praktikum pengecatan dan perbaikan bodi menjadi salah satu mata kuliah untuk konsentrasi otomotif. Adapun dalam mata kuliah ini mempelajari berbagai perkembangan teknologi pengecatan sampai terbaru guna menciptakan keahlian dalam praktik pengecatan dan *body repair* pada kendaraan. Adapun urutan proses pengecatan yaitu bersihkan bagian yang akan dicat, pendempul, pengamplasan, cat dasar, cat inti, *varnish*, dan terakhir *finishing* pemolesan dengan *compound*. Khusus pada proses finishing menggunakan *compound* selama ini masih menggunakan sistem konvensional. Disini kami memiliki ide melalui tugas akhir untuk mendesain alat bantu *polishing* yaitu desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil. Adapun metode pelaksanaan tugas akhir ini, dengan melakukan observasi lapangan menggunakan instrumen angket kuisioner dan wawancara. Obyek pengambilan data adalah bengkel pengecatan dan *body repair* sebanyak 5 lokasi di Sidoarjo. Hasil yang didapat dalam pelaksanaan tugas akhir ini, terciptanya desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil. Adapun data analisis yang kami lakukan menggunakan *software inventor*, diperoleh kekuatan material yang menggunakan pipa baja bulat D 75 mm dengan perhitungan dalam 2 titik tumpu yang dihasilkan adalah 49 N, beban di kedua sisi penyangga masing-masing 24,5 N = 15 kg.

**Kata Kunci:** Desain Konsep, Poles, Semi Otomatis, Pengecatan.

### Abstract

Mechanical engineering is one of the majors at Surabaya State University which has automotive diploma concentration and production. Painting and practicum of painting and body repair technology is one of the subjects for automotive concentration. As for this course, we study various developments in painting technology to the latest in order to create expertise in the practice of painting and body repair on vehicles. The sequence of the painting process consists of parts to be painted, caulking, sanding, primer, core paint, varnish, and finally finishing with a compound. Especially in the process of finishing using a compound so far it still uses conventional systems. here we have the idea through the final project to design polishing tools, namely the design the concept of semi-automatic polishing tools for the hood of the car. The method of carrying out this final project, by conducting field observations using questionnaire and interview instruments. The object of data retrieval is 5 pieces of painting and body repair in Sidoarjo. The results obtained in the implementation of this final project, the design of the concept of semi-automatic polishing tool for the hood of the car. As for the analysis data that we did using Inventor software, the strength of the material using a 75 mm round D steel pipe with the calculation of the 2 fulcrums produced was 49 N, the load on both sides of each buffer 24.5 N = 15 kg.

**Keywords:** Design Concept, Polishing, Semi Automatic, Painting.

### PENDAHULUAN

Teknik mesin adalah salah satu jurusan di Universitas Negeri Surabaya yang memiliki konsentrasi diploma otomotif dan produksi. Teknologi pengecatan dan praktikum pengecatan dan perbaikan bodi menjadi salah satu mata kuliah untuk konsentrasi otomotif. Adapun dalam mata kuliah ini mempelajari berbagai perkembangan teknologi pengecatan sampai terbaru guna

menciptakan keahlian dalam praktik pengecatan dan *body repair* pada kendaraan.

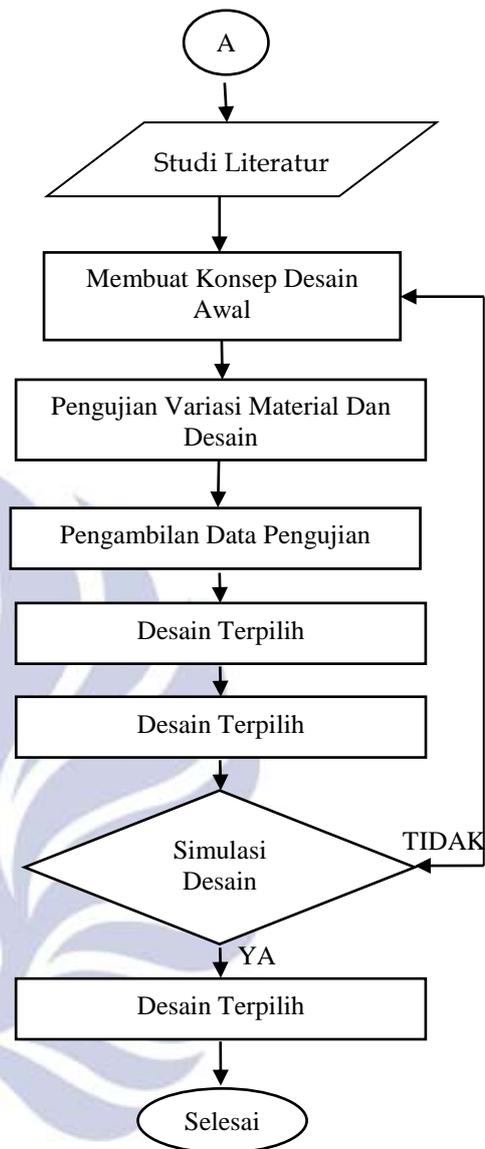
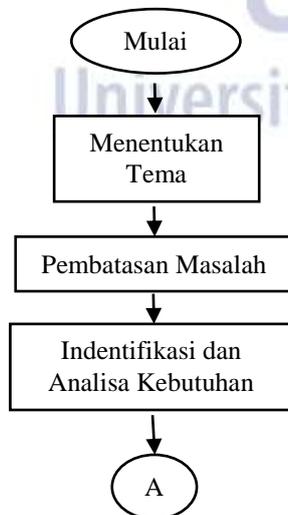
Adapun urutan proses pengecatan yaitu bersihkan bagian yang akan dicat, pendempulan, pengamplasan, cat dasar, cat inti, *varnish*, dan terakhir *finishing* pemolesan dengan *compound*. Untuk melakukan pemolesan, bisa dilakukan dengan bantuan amplas terlebih dahulu (jika permukaan terlalu kasar) atau langsung dengan *compound* saja (jika permukaan sudah halus). Cara

memoles bisa menggunakan tangan manual, atau menggunakan alat pemoles yang akan memberikan hasil lebih baik. Tujuan pemolesan dari pengecatan ulang adalah membentuk sambungan kontinyu dengan permukaan yang tidak di cat ulang. Agar mendapatkan hasil yang baik maka bengkel pengecatan membutuhkan suatu alat penunjang proses *polishing*.

Dari hal diatas, kami memiliki ide untuk mendesain alat bantu *polishing* dengan desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil. Dalam merencanakannya diperlukan pemilihan bahan yang tepat sesuai perhitungan dan perencanaan yang sesuai sehingga memenuhi keselamatan kerja bagi operator. Disini kita melakukan survei ke beberapa bengkel pengecatan mobil di daerah sidoarjo. Dari lima bengkel pengecatan mobil yang kami survei memiliki banyak kesamaan dalam pengerjaannya. Namun bedanya dalam penggunaan mesin poles (*sander*). Disini kami mengambil tiga masalah dalam pengerjaan ini yaitu, kecepatan poles, lama pengerjaan, dan arah polesan. Tujuannya untuk mendapatkan data yang tepat dan sesuai dalam membuat desain konsep alat poles semi otomatis untuk cap mobil ini.

Dari hasil survei didapatkan data sangat membantu dalam pengerjaan desain, antara lain dari kecepatan terdapat tiga percepatan pada mesin poles (*sander*) yaitu : *low speed* 120–250 rpm, *medium speed* 250-500 rpm, dan *high speed* 500-1000 rpm. Lama pengerjaannya rata-rata 40-60 menit dan dari arah polesan terdapat dua cara yaitu leter (Z) dari atas ke bawah dan leter (W) dari kiri ke kanan. Sehingga dari permasalahan yang ada kami membuat judul Tugas Akhir (TA) yang berjudul “DESAIN KONSEP ALAT POLES SEMI OTOMATIS UNTUK KAP MOBIL”.

**METODE**



Gambar 1. Flow Chart Metode Penelitian

**Jenis – Jenis Bahan Daan Material Komponen Utama:**  
 Jenis-jenis bahan dan material berdasarkan fungsi dan kegunaannya dibagi menjadi beberapa unit komponen, yang terdiri dari:

• **Baja Pipa Bulat**

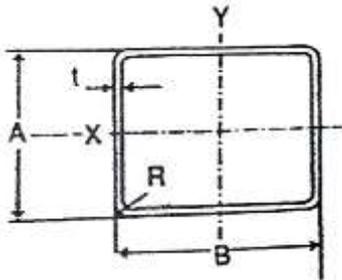
Merupakan baja tabung yang dilas dengan jahitan internal, pipa dengan structural kelas ekonomis, dengan sifat mekanik kurus tinggi dari pipa standart. Karena bentuknya yang tabung atau silinder maka bernilai *artistic*. Biasanya digunakan pada rangka atap, kolom arsitekrural, *bracing*.



Gambar 2. Baja Pipa Bulat

- **Besi Holo Galvanis**

Besi holo adalah besi yang berbentuk pipa kotak. Biasanya terbuat dari besi *galvanis*, *stainless* atau besi baja. Sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutama dalam konstruksi aksesoris seperti pagar, *railling*, atap kanopi dan pintu gerbang. Besi *hollow* juga dapat digunakan untuk support pada pemasangan plafon. Besi hollow mempunyai sifat kokoh, tahan api, anti karat, anti rayap, harganya yang cukup terjangkau, dan proses pemasangannya yang cepat.



Gambar 3. Besi Holo Galvanis

- **Dinamo Wiper**

Wiper adalah salah satu komponen kelistrikan body pada kendaraan. Wiper berfungsi pembersih kaca bagian depan maupun kaca bagian belakang agar tidak mengganggu pandangan atau pengelihatan dari pengendara.



Gambar 4. Dinamo Wiper

- **Mesin Poles (*sender*)**

Gambar 5. Mesin Poles (*sender*)

### Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendukung keperluan penganalisisan data penelitian ini, peneliti memerlukan sejumlah data pendukung. Teknik pengumpulan data yang dilakukan disesuaikan dengan jenis data yang diambil sebagai berikut:

- **Studi dokumen**

Studi dokumen adalah mencari data mengenai hal-hal atau variable yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya. Metode ini digunakan untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan desain konsep alat poles semi otomatis ini.

- **Metode observasi**

Metode observasi digunakan sebagai penunjang dalam melakukan penelitian, metode ini digunakan untuk memberi beberapa pertanyaan kepada operator bengkel. Guna untuk mendapatkan data-data yang di butuhkan untuk membuat desain konsep alat poles semi otomatis ini.

### PEMBUATAN DESAIN KONSEP

Desain awal alat poles semi otomatis untuk kap mobil dengan ukuran lebar 156 cm, tinggi 275 cm, dan panjang 120 cm. Penggerak alat ini menggunakan dinamo wiper dan mesin sander. Mekanisme alat ini merekatkan alat dengan *suction cup* kemudian atur kecepatan *sander* dan penggerak dinamo *wiper*.



Gambar 6. Desain Awal

Kemudian dari beberapa koreksi dan masukan, sehingga kami membuat desain yang sesuai dengan kebutuhan dilapangan dan menyesuaikan judul yaitu untuk kap mobil.



Gambar 7. Desain Kedua

**PENGAMBILAN DATA PENGUJIAN**

Dalam proses pengambilan data rancangan desain konsep alat poles alat ini diperlukan keterlibatan operator bengkel khususnya bengkel *body repair*. Tujuannya untuk mendapatkan apa yang di harap kan dan dibutuhkan oleh operator bengkel tentang fungsi alat yang akan di buat.

Instrumen yang digunakan untuk mengakomodir hasil dan keinginan dengan menggunakan angket kuisisioner. Saran dan masukan dari resp[onden diharapkan dapat meningkatkan validitas keputusan sebagai bahan pertimbangan pembuatan desain konsep alat poles. Terdapat beberapa hal atau dimensi yang perlu di lakukan untuk memperoleh data yang valid, diantaranya:

- Bahan dan material
- Waktu
- Putaran motor
- Tekanan

Tabel 1. Data Hasil simulasi Pada desain

No	Bahan	Ukuran Bahan	Estimasi Lama Pengerjaan	Putaran Motor	Tekanan Operasional Alat	Hasil Simulasi
1.	Pipa Baja Bulat	D 75 mm	60	120-1000	20 Kg	Baik tidak dapat merusak, tidak merusakat, dan mampu menahan beban hingga 20 kg
2.	Besi Holo Galvanis	150x100x6 mm	60	120-1000	20 Kg	Baik dan hasil sama

**TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Dalam proses perancangan desain konsep alat poles alat polesalat poles semi otomatis, diperlukan keterlibatan operator bengkel pengecatan. Karena dari keterlibatan operator bengkel akan di peroleh apa saja yang menjadi tuntutan pasar. Tuntutan pasar tersebut bisa digali dari

keinginan dan kebutuhan para operator bengkel pengecatan.

Agar dapat menjaring keinginan dan kebutuhan oprator, diperlukan sebuah metode untuk melaksanakannya. Metode yang digunakan adalah wawancara dan kuisisioner. Dengan memperhatikan biaya dan waktu yang diperlukan, maka dipilih metode kuisisioner.

Kuisisioner desain konsep alat poles semi otomatis dapat dilihat di daftar lampiran. Pertimbangan dan masukan dari responden tersebut dapat meningkatkan validitas keputusan-keputusan yang dapat muncul pada proses penelitian pembuatan desain konsep alat poles alat polesalat poles semi otomatis ini. Adapun beberapa pertanyaan yang akan di gunakan untuk mengisi beberapa hal yang penting untuk merekapitulasi sehingga dapat menentukan desain konsep alat poles alat polesterpilih tersebut,diantaranya :

- Bentuk Desain Konsep
- Cara Penggunaan
- Cara Perawatan
- Nilai Ekonomis

Tabel 2. Kisi-Kisi Pertanyaan

No.	Variabel	Kisi-Kisi Pertanyaan
1.	Bentuk Desain Konsep	Bagaimana Pendapat anda dengan desain konsep alat poles yang kami ajukan?
		Apakah desain konsep alat poles dapat menggantikan kerja operator?
		Apakah desain konsep alat poles sesuai dengan yang kami buat?
		Dari desain konsep alat poles yang kami tunjukan apakah ada masukan untuk dimensinya?
2.	Cara Pnggunaan	Bagaimana faktor keamanan desain konsep alat poles?
		Adakah masukan untuk cara pengoperasian desain konsep alat poles?
3.	Cara Perawatan	Apakah ada masukan untuk perawatan pada desain konsep alat poles?
4.	Nilai Ekonomis	Apakah ada masukan untuk <i>partnya</i> ?
		Apakah bahan yang kami pakai sesuai standar?
		Adakah masukan pemilihan bahan dan material?

Setelah kisi-kisi pertanyaan sudah disusun, maka kami membuat selebaran kuisisioner untuk menampung jawaban dan masukan untuk desain konsep alat poles semi otomatis ini.

Tabel 3. Tabel Kuisisioner Desain Konsep

No.	Desain	Hasil	Keterangan
1.			
2.			

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pengambilan data, penyebaran kuisisioner dan wawancara secara perorangan dapat dianggap mencukupi, dalam arti yang cukup menggambarkan kebutuhan operator sampai sekitar 90% adalah sebanyak 5 wawancara. Ini berdasarkan pada penelitian suatu produk *picnic coolers* oleh Griffin dan Houser (Ulrich & Eppinger, 1995). Pengambilan data dengan pemberian kuisisioner dan wawancara yang dilakukan secara langsung dengan jumlah 5 responden yaitu para operator bengkel pengecatan. Dalam kuisisioner tersebut, responden diminta untuk memberikan penilaian atas pengembangan desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil.

Tahapan ini akan dilakukan identifikasi kebutuhan konsumen (operator bengkel) dengan melakukan survei lapangan dan wawancara dengan operator bengkel pengecatan mobil.

Tabel 4. Pertanyaan kebutuhan pelanggan

Variabel	Pertanyaan Pelanggan	Interpretasi Kebutuhan
Bentuk Desain Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana Pendapat anda dengan desain konsep alat poles yang kami ajukan?</li> <li>• Apakah desain konsep alat poles dapat menggantikan kerja operator?</li> <li>• Apakah desain konsep alat poles sesuai judul?</li> <li>• Dari desain konsep alat poles yang kami tunjukan apakah ada masukan untuk dimensinya?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain konsep alat poles tidak terlalu berat.</li> <li>• Alat yang praktis.</li> <li>• Tidak merusak <i>body</i> mobil</li> </ul>
Cara Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana faktor keamanan desain konsep alat poles?</li> <li>• Adakah masukan untuk cara pengoperasian desain konsep alat poles?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah digunakan oleh operator.</li> <li>• Dapat mempercepat waktu pengerjaan.</li> </ul>
Cara Perawatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah ada masukan untuk perawatan pada desain konsep alat poles?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diharapkan alat mudah dibongkar pasang.</li> </ul>
Nilai Ekonomis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah ada masukan untuk <i>partnya</i>?</li> <li>• Apakah bahan yang kami pakai sesuai standar?</li> <li>• Adakah masukan pemilihan bahan dan material?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material dan bahan mudah didapatkan.</li> <li>• Harga relatif terjangkau.</li> <li>• Diharapkan material dan bahan sesuai standar kekuatan material</li> </ul>

### • Data Awal

Data awal desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil ini didapatkan dari *software* CAD (*Computer Aided Desain*) inventor 2015, dari survei ke berbagai bengkel, dan dari berbagai perhitungan. Data yang didapat adalah sebagai berikut:

- Alat menggunakan dinamo wiper dan mesin poles (*sender*).
- Kecepatan motor listrik adalah 120-1000 rpm.
- Menggunakan bahan material: Pipa baja bulat diameter 75 mm dan besi holo galvanis 150x100x6,0 mm.

### • Desain Terpilih

Dari kedua desain konsep, kita menggunakan instrumen pada penelitian ini menggunakan pengambilan data dan kuisisioner yang di berikan kepada tiga bengkel pengecatan di daerah kabupaten sidoarjo. Untuk menentukan desain terpilih yang sesuai dengan keinginan teknisi bengkel pengecatan tersebut.

### • Pengambilan Data Dan Pengisian Quisioner Desain Terpilih

Setelah dilakukan perancangan desain dan perhitungan desain tersebut, maka kami melakukan pengisian kuisisioner yang untuk mengetahui saran dan masukan untuk desain terpilih nantinya. Kami disini langsung turun ke lima bengkel yang ada di daerah rumah kami.

Kemudian kami melakukan wawancara dan menunjukkan desain konsep alat ini kepada operator bengkel tersebut. Bertujuan untuk memberitahu bagaimana desain, pemilihan bahan yang tepat dan mengharapkan masukan untuk menyempurnakan desain kami sesuai keinginan di lapangan dan efisien dalam pemilihan bahan meterial.

Disini kami melakukan observasi melalui angket yang diberikan kepada lima operator bengkel. Dari 5 bengkel pengecatan kami mengambil 1 contoh observasi dibengkel las dan cat mobil Latansa.



Gambar 8. Tampak Depan Bengkel Latansa

Kemudian kami menunjukkan hasil rancangan dan simulasi kepada operator bengkel.



Gambar 9. Melihat desain dan simulasi

Setelah operator mencoba dan melihat desain dengan simulator, maka kami melakukan pemberian pertanyaan yang sudah kita susun. Sehingga dapat menjadikan data hasil desain terpilih.



Gambar 10. Mengisi Angket Kuisisioner

Adapun masukan dari operator bengkel bapak Agus wibowo. Beliau mengatakan desain yang di menggunakan pipa baja bulat sangatlah efektif untuk kap mobil sesuai dengan judul kami dan tidak perlu susah

payah melepas kap mobil dari *body* mobil tersebut. Beliau juga memilih desain yang pertama, karena material yang di pakai sangat *effien*, terjangkau harganya, dan gampang di temukan di toko-toko material.

Beliau juga memberikan masukan terhadap desain ke dua, desain tersebut bagus untuk bagian yang di samping contoh pintu mobil. Tetapi material yang di pakai susah di cari dengan ukuran 150 x 100 x 6,0 mm di pasaran.

**PERHITUNGAN DESAIN TERPILIH**

Perancangan desain konsep alat ini dirancang seringkak mungkin untuk mengurangi biaya dan beban berlebih terhadap rangka desain konsep tersebut. Tetapi dalam perancangan tetap memperhitungkan segala aspek yang diperlukan dalam perancangan desain konsep ini.

**• Sesifikasi Bahan Dan Material**

Tabel 5. Spesifikasi Bahan Dan Material

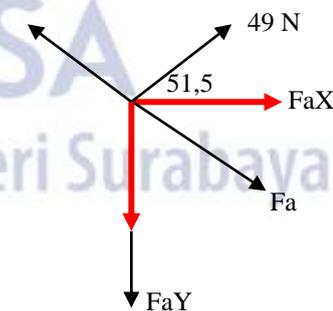
Nama Bahan	Spesifikasi
Wiper	24 Volt
Sender	600 Watt
Pipa Baja Bulat	D 75 mm

**• Menghitung Kekuatan Rangka**

Menghitung beban statis adalah beban yang scara terus - menerus pada suatu unsur pada suatu stuktur. Berat mesin *sender* dan wiper yang akan ditopang pada rangka dalam keadaan diam adalah 5 kg. Di asumsikan berat ketika berputar 10 kg. Adapun tahap perhitungan beban statis :

$$\begin{aligned}
 W &= m \times g \\
 &= mx \text{ g}/2 \\
 &= 10 \text{ kg} \times 9,8 \text{ kg/s}^2 \\
 &= 9,8 \text{ kg} \times m/\text{s}^2 \\
 &= 49 \text{ N}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

**• Gaya Bereaksi Pada Pembebanan Utama**



$$\begin{aligned}
 FaX &= \text{Cos } 51,5 = 49 \text{ N}/Fax \\
 &= 49 \text{ N}/\text{Cos } 51,5 \\
 &= 49 \text{ N}/0,62 \\
 &= 79,03 \text{ N} \\
 FaY &= 49 \text{ N} \\
 &= Fax/\text{tag } 51,5 = 79,03 \text{ N}/1,25 \\
 &= 63,2 \text{ N} \\
 Fa &= \sqrt{FaX^2 + FaY^2}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{79,03^2 + 63,2^2} \\
 &= \sqrt{1503,94 \text{ N} + 399,24 \text{ N}} \\
 &= \sqrt{1903,18 \text{ N}} \\
 &= 43,62 \text{ N}
 \end{aligned}$$

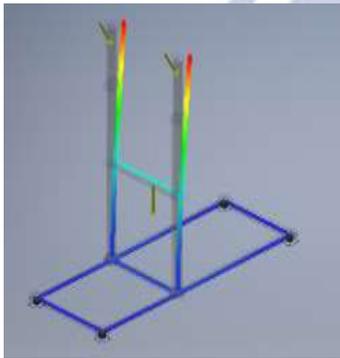
Gaya yang dimiliki oleh rangka adalah 43,62 N

**• Moment Terjadi Pada Pembebanan Utama**

Momen yang terjadi pada dua titik yaitu pada pembebanan utama, sehingga :

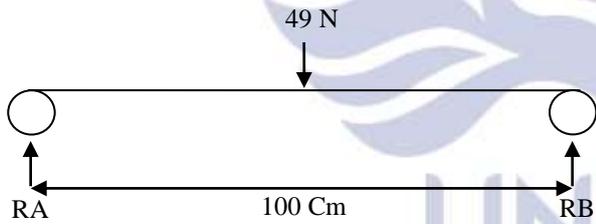
$$\begin{aligned}
 T &= F \times d \dots\dots \text{Sularso, 1991} & (3) \\
 &= 43,62 \text{ N} \times 75 \text{ mm} \\
 &= 43,62 \text{ N} \times 0,075 \text{ m} \\
 &= 3,27 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Karena ke dua titik sama satu sama lain, jadi momen yang dihasilkan masing-masing titik tersebut adalah 3,27 Nm.



Gambar 11. Pembebanan Titik Tumpu Rangka

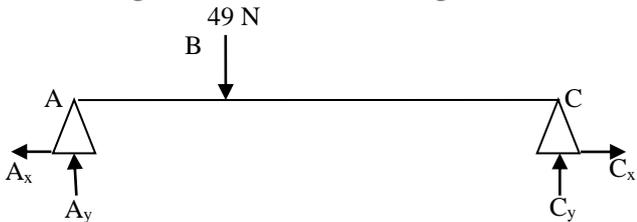
**• Perhitungan Defleksi Tekanan Rangka**



$$\begin{aligned}
 \sum_y &= 0 & (4) \\
 49 &= RA + RB \dots\dots\dots (RB = RA) \\
 49 &= RA + R \\
 49 &= 2 R \\
 R &= 24,5 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Jadi, beban di kedua sisi RA dan RB sama dengan masing – masin 24,5 N.

**• Perhitungan Defleksi Tekanan Rangka II**



$$\begin{aligned}
 \sum_y &= 0 & (5) \\
 A_x + C_x &= 0 \text{ (1)} \\
 A_y + C_y & & \\
 \sum_{MA} &= 0 \\
 (B \times 25) - (C_y \times 100) &= 0 \\
 (49 \times 25) - 100 C_y &= 0 \\
 1225 &= 100 C_y \\
 C_y &= 12,25 \text{ N} \\
 \sum_{Fy} &= 0 \\
 A_y + C_y - B &= 0 \text{ (2)} \\
 A_y + C_y - 49 &= 0 \\
 A_y - 36,75 &= 0 \\
 &= 36,75 \text{ N}
 \end{aligned}$$

**PEMBAHASAN**

Setelah dilakukan pengambilan angket kuisisioner ke 5 bengkel cat mobil, langkah selanjutnya adalah analisa hasil simulasi dan perhitungan kekuatan rangka. Adapun beberapa hal-hal yang bisa kami dapat dari angket kuisisioner dan perhitungan desain terpilih, adalah:

- Ke lima operator memilih desain pertama yang menggunakan matrial pipa baja bulat dengan diameter 75 mm.
- Dari perhitungan diatas kita dapat melihat beban tumpu sebesar 24,5 N = 15 kg. Sehingga pemiliohan bahan untuk desain konsep ini menggunakan baja pipa bulat dengan diameter 75 mm. Bahan material ini kami pilih di karenakan mudah di dapatkan, harga material yang tidak terlalu mahal dan dapat menahan beban sampai 20 kg.
- Jadi, apabila poles bergerak arah samping kanan maupun kiri kekuatan dari kedua poros tersebut tetap tidak berubah di karenakan tumpuan tidak bergerak atau tetap menempel pada kap mobil tersebut. Dari perhitungan di atas apabila motor bergerak ke arah B maka berat massa yang terhitung adalah 36, 75 N dan kearah C massa 12, 25 N. Begitu pun juga sebaliknya apa bila motor bergerak ke arah C maka massa yang terhitung sama.

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil dan pembahasan dari desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil dapat di simpulkan beberapa *point*, diantaranya :

- Terciptanya desain konsep alat poles semi otomatis untuk kap mobil di Jurusan Teknik Mesin UNESA.
- Data hasil perhitungan dari desain konsep yang terpilih adalah:
  - Beban tumpu dalam 2 titik yang dihasilkan adalah 49 N.
  - Beban pada 2 penyangga sisi desain rangka masing-masing adalah  $24,5 \text{ n} = 15 \text{ kg}$ .
  - Material yang dipakai adalah pipa bulat dengan diameter 70 mm.

### Saran

Adapun saran untuk desain konsep alat poles semi otomatis ini. Yang bertujuan untuk dilakukan penelitian selanjutnya terhadap desain ini adalah:

- Untuk rangka yang dibuat terdapat sebuah kunci atau penyangga dari pada rangka untuk dapat menahan getaran dan perpindahan posisi.
- Perlu adanya *washer* pada desain ini untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan dapat menghilangkan debu bekas dempul.
- Pada saat penggunaan motor sender atau motor wiper di perlukan putaran rendah agar dapat diketahui cara kerja dari desain konsep alat poles semi otomatis ini.
- Perlunya pengetahuan tentang harga bahan dan kekuatan bahan yang digunakan agar biaya yang dikeluarkan tidak terlalu banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amstead B.H. Djaprie, S. 1995. *Teknologi Mekanik , Edisi ke-7, Jilid 1*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Daryanto, 1993. *Dasar-Dasar Teknik Mesin*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Daryanto. (2002). *Pengetahuan Komponen Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Eka Yogaswara dan H. Rikam. (2006). *Menggunakan Perkakas Tangan Bertenada/Operasi Digenggam*. Bandung: Armico.
- Gunadi dan M. Alike. (2011). *Pengecatan Ulang Bodi Kendaraan*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- L. Mott, Rober. 2009. *Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Riesto, 2008. *Metode Rancang Bangun Thermal*. Tugas Akhir tidak diterbitkan. Depok: PPs Universitas Indonesia.

Sato, G.Takesi. 1986. *Menggambar Mesin Menurut Standar Iso*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Sularso, dan Kiyokatsu suga. 2004 *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Ulrich, Karl T. And Eppinger, Steven D. (2001). *Product Design and Development*, 5th Edition. Boston: Irwin McGrawHill Co.

