

**DISAIN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN *DIES* SASIS MOBIL MINI TRUK ESEMKA****Bambang Waluyo Febriantoko**

Pusat Studi Rekayasa Material Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta, 57102  
email : bambangwf@gmail.com

**Abstrak**

Lewat serangkaian riset anak bangsa tiada henti melakukan inovasi di bidang pembuatan mobil nasional. Salah satu pengembangannya melalui perakitan dan pembuatan mobil esemka. Riset ini dibiayai oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan untuk proses pembelajaran dalam bidang otomotif. Penelitian ini diawali dari reverse engineering mobil import buatan China. Tahap awal dilakukan pengambilan data dari bodi, sasis, dan bak angkut. Pada sasis dilakukan disain awal sasis dan perencanaan dies untuk pembuatan sasis secara massal. Tujuan penelitian ini menciptakan produk sasis yang siap digunakan untuk produksi massal. Metode penelitian diawali dari disain dies yang dilanjutkan dengan pembuatan pattern untuk proses cor logam. Pengecoran dilakukan di Batur Ceper Klaten, bahan yang digunakan adalah FC 300 dan FCD. Setelah pengecoran selesai, dilakukan proses permesinan dan proses fabrikasi. Proses finishing meliputi reaming dan polishing dilakukan sebelum fabrikasi. Dies Spotting dilakukan untuk memastikan kondisi kedua pasangan dies pada kondisi yang optimal. Uji coba produk dilakukan dengan menggunakan mesin pres 1000 ton. Tahap ini dilakukan sebanyak tiga kali proses untuk tiap produk. Proses pertama pengepresan bagian depan, belakang dan proses ketiga untuk meratakan sambungan antar proses. Jumlah produk yang diuji coba sebanyak 22 produk meliputi sasis bagian kiri dan sasis bagian kanan. Hasil dari pengujian dilakukan analisis produk akhir dengan cara melakukan pengukuran produk hasil dan dibandingkan dengan ukuran awal dari dies yang telah dibuat. Analisis menunjukkan bahwa akurasi dimensi sebesar 1,7 mm, produk dalam kategori yang baik.

**Kata kunci:** mobil esemka, sasis long member, dies

**1. PENDAHULUAN**

Penelitian ini diawali dengan pengambilan data dari penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan. Data yang didapatkan dari penelitian sebelumnya digunakan sebagai acuan untuk proses disain dies. Setelah disain dies selesai maka dilakukan pembuatan *surface* dengan *software* CAM (computer aided manufacturing), dan membuat *tool path* sehingga keluaran dari *software* ini adalah program CNC yang siap dikirim ke mesin CNC untuk membentuk *cavity* dan *core* dari dies. Sejalan dengan pembuatan *surfacing*, dilakukan pembuatan *pattern* untuk proses *casting* dari *upper* maupun *lower* dies, hal ini dilakukan karena dies berukuran besar. Setelah dies siap dari pengecoran, dan program CNC ada, maka dilakukan proses permesinan untuk membentuk komponen sesuai dengan disain. Proses fabrikasi atau *assembly* tiap komponen dapat dilakukan setelah proses permesinan tiap komponen selesai dan pembelian komponen standar tersedia. Uji coba dilakukan setelah proses *finishing* dan *spotting* selesai. Hasil dari uji coba tahap pertama, dilakukan tahapan *setting* sehingga siap untuk uji coba tahap berikutnya. Setelah siap maka dies siap untuk produksi massal. Pelaporan dan dokumentasi dilakukan tiap tahap dari proses penelitian ini. Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium CAD/CAM Fakultas Teknik UMS dan Unit Produksi SMK Muhammadiyah 2 Borobudur Magelang. PT Baja Kurnia Ceper Klaten, PT Tossa Kaliwungu Semarang. Luaran penelitian berupa produk dies sasis yang telah dilakukan uji coba.

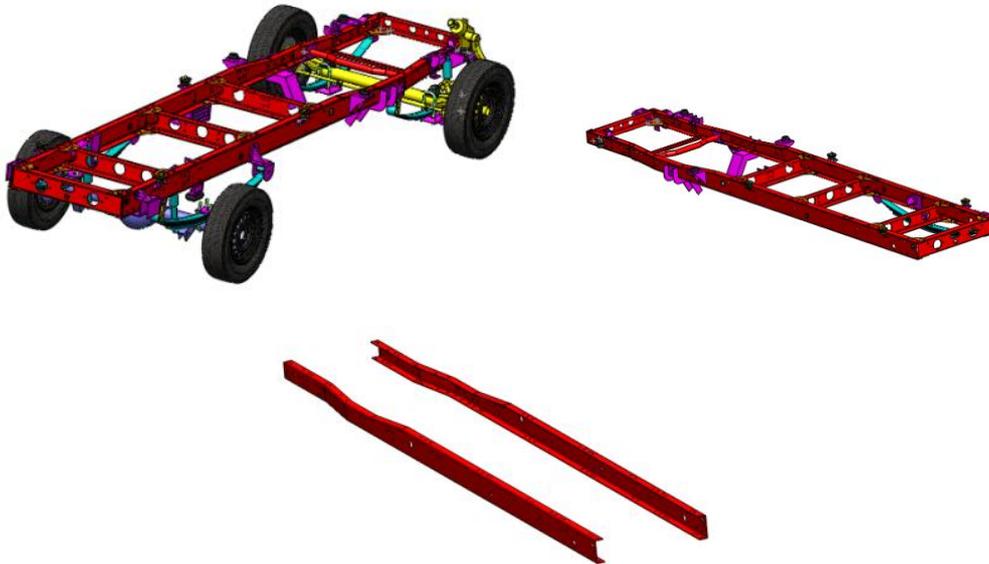
Alrashdan A. dkk, (1999) *Reverse engineering* adalah proses mengembangkan *Computer Aided Design (CAD)* model dan database *manufaktur* untuk suatu *part*. Proses ini digunakan dalam pemodelan *prototype CAD*, merancang cetakan, dan perbaikan bagian *part* dengan permukaan yang kompleks. Pada pengambilan data otomatis *digital 3 Dimensi (3D)* yang ditangkap oleh scanner laser atau *Coordinate Measuring Machine (CMM)* untuk penggunaan *reverse engineering*. Corbo P. dkk, (2003) Teknik *reverse engineering* secara luas digunakan dalam proses pengembangan produk dengan sifat estetika

Dies merupakan alat bantu untuk membuat komponen kendaraan bermotor terutama bagian bodi yang terbuat dari lembaran plat tipis. Bentuk dari dies mengikuti disain dari komponen yang dikehendaki dan dilakukan proses pembentukan dingin diatas mesin press (Suchy, I, 2006).

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Perencanaan Disain

Disain dilakukan dengan melakukan perencanaan perhitungan dan pembuatan gambar untuk dies sasis *long member*



Gambar 1. Disain sasis utuh yang akan dibuat produk sasis bagian *long member*

### 2.2 Pembuatan *Pattern*

*Pattern* (pola) dibuat dari bahan *styreofom* yang dibentuk menyerupai dengan bentuk dies yang telah didisain. *Pattern* ini akan dimasukkan ke dalam pasir cetak yang akan digunakan untuk rongga pengisi logam. Logam cair yang telah dituangkan akan membakar *pattern* dan menguapkannya sehingga logam cair dapat menenpati rongga didalam cetakan pasir (Gambar 3).



Gambar 2. *Pattern* yang telah jadi siap untuk dilakukan pelapisan dengan kertas supaya lebih keras



Gambar 3. Pemasangan gate, riser pada pembuatan cetak pasir

### 2.3 Pengecoran Dies

Sebelum dilakukan pengecoran, logam cair yang ada dalam tungku di buat specimen untuk dilakukan pengujian komposisi kimia, uji komposisi ini diharapkan masuk dalam kriteria besi cor jenis FCD untuk komponen *punch* dan besi cor jenis FC 300 untuk komponen *upper* dan *lower* dies.



Gambar 4. Proses penuangan logam cair ke dalam pasir cetak yang sudah disiapkan sebelumnya

Setelah dilakukan pembongkaran cetakan (Gambar 4), hasil produk cetak dilakukan proses pembersihan dan penghilangan bagian bagian hasil cetak yang tidak digunakan, sehingga didapatkan produk sesuai dengan gambar disain awal

### 2.4 Proses Permesinan

Proses ini diawali dengan proses *facing* untuk meratakan permukaan dies hasil pengecoran menggunakan mesin plano milling (Gambar 5).



Gambar 5. Proses permesinan plano milling

Proses permesinan yang lain yaitu proses *slotting* pembuatan alur untuk penempatan *pad*, *punch*, proses *surface* milling dilakukan dengan mesin CNC 3 Axis untuk membentuk permukaan *punch* yang berkontur, proses selanjutnya adalah *drilling* untuk bagian bagian pegas *pad*, tempat pemegang *guide post* dan lain lain.

## 2.5 Proses Fabrikasi

Proses fabrikasi dilakukan dengan tahapan tapping untuk hasil pelubangan yang telah dilakukan oleh proses permesinan, *tapping* ini bertujuan membentuk ulir untuk memasang material standart seperti *guide post*, baut dll.



Gambar 6. Proses fabrikasi

Proses *reamer* dilakukan untuk menghaluskan lubang yang telah dibentuk oleh proses *drilling*, sehingga permukaan sisi dari lubang menjadi halus dan presisi. Dies lower tempat untuk memasang pegas yang terdiri dari lubang tempat dudukan pegas untuk menahan *stripper* supaya dapat mengeluarkan produk setelah selesai di pres. Assembly dilakukan apabila semua komponen sudah dalam kondisi siap, proses ini digunakan untuk validasi komponen yang telah disatukan. Setelah dilakukan proses *assembly*, perlu adanya *setting* dari komponen yang telah terpasang dengan cara menaikkan dan menurunkan upper dies menggunakan *hoist crane*

## 2.6 Proses Trial

Proses ini diawali dengan pemotongan plat jenis SAPH 310 (JIS G 3113) setebal 4.5 mm dengan panjang ukuran 3975 mm. Dilanjutkan dengan pemotongan plat menyesuaikan ukuran dari disain yang ada, rencana trial akan menggunakan 10 pasang buah produk. Proses ini melalui 2 tahap, trail yang pertama digunakan untuk membentuk bagian depan sasis dengan menggunakan dies tipe 1. Tahap ke 2 dimulai setelah tahap 1 terlewati dengan menggunakan dies tipe 2. Setiap tahap dilakukan trail sebanyak 20 kali.



Gambar 7. Proses uji coba pembuatan produk

Trail tahap 1 (Gambar 8) untuk membentuk sasis bagian depan dengan dies tipe 1 dengan dua punch yang berbeda untuk membentuk sisi kiri dan sisi kanan. Total trial dilaksanakan sebanyak 20 kali



Gambar 8. Uji coba tahap pertama

Produk hasil trial tahap 1 berupa sasis yang masih terbentuk separuh pada bagian depan.

Setting dies tahap ke 2 untuk persiapan trial pembentukan akhir produk. Trial tahap ke 2 dilaksanakan sebanyak 10 kali dengan evaluasi pada tiap tahap meliputi pengecekan hasil dibandingkan dengan disain awal

### 3. HASIL PENELITIAN

Hasil trial pada tahap ke dengan jumlah produk sebanyak 20 buah untuk sasis sisi kiri 10 buah sisi kanan 10 buah



Gambar 9. Hasil akhir produk

### 4. KESIMPULAN

Reverse engineering dalam rangka pembuatan sasis mini truk dapat dilaksanakan dengan metode pengukuran langsung dan pembuatan dies. Hasil pengukuran antara dies dan hasil produk terdapat selisih dimensi rata rata sebesar 1,7 mm.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atas dukungan pendanaan dalam riset ini, Tim Mobnas UMS, Bapak Harry Pranoto dkk, SMK Muhammadiyah 2 Borobudur, atas segala dukungannya dan kerjasamanya.

#### DaftarPustaka

- Alrashdan A, Motavalli S, Fallahi B , 1999, Automatic Segmentation Of Digitized Data For Reverse Engineering Applications , *IIE Transactions*, edisi no 32, hal 59-69
- Corbo P., Germani M., Mandorli F., 2004, Aesthetic And Functional Analysis for Product Model Validation in Reverse Engineering Aplication, *Computer Aided Design*, 36, pp 65-74
- Suchy, I, 2006, *Handbook of Die Design 2<sup>nd</sup> Edition*, Mc Graw Hill.