

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Era globalisasi menuntut kompetisi yang kompetitif dimana setiap sudut dunia dapat terkoneksi dan berkomunikasi untuk melakukan transaksi sehingga perputaran uang menjadi sangat cepat dan kompleks. Dunia industri menangkap hal ini sebagai peluang membuat semua negara berlomba - lomba untuk meningkatkan sektor industri di negara masing-masing untuk menunjang perekonomian negara masing - masing. Begitu juga dengan Negara Indonesia yang pada awalnya bergantung pada sektor pertanian dan eksplorasi sumber daya alam, kini sebagian besar masyarakat beralih ke sektor industri. Hampir berbagai jenis industri sudah berkembang di Indonesia, akan tetapi tidak dibarengi dengan peningkatan sumber daya manusianya sehingga sebagian besar industri yang berdiri di Indonesia merupakan penanaman modal asing dimana pemiliknya bukan pengusaha dari negara Indonesia sendiri, melainkan pengusaha dari negara asing, terutama untuk industri elektronik dan otomotif. Untuk meningkatkan daya saing, Indonesia mulai berusaha untuk mengembangkan produk dari negaranya sendiri. Salah satu produk yang dikembangkan oleh Indonesia dalam dunia otomotif adalah mobil nasional. Perkembangan jumlah mobil di indonesia sangat mencengangkan menurut

Atabani et al. (2012) menyatakan populasi mobil jenis penumpang telah meningkat dari 1.170.103 pada tahun 1987 kemudian 9.859.926 pada tahun 2008 dan diperkirakan akan mencapai 38.869.926 pada tahun 2030. Hal ini menunjukkan peluang bisnis yang begitu besar pada sektor otomotif di Indonesia.

Kebijakan mobil nasional (mobnas) pernah di kembangkan oleh pemerintah yang dijabarkan dalam Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 1996 tentang pembuatan mobil nasional tetapi didalamnya memuat keputusan mobil nasional yang dibuat diluar negeri oleh tenaga kerja Indonesia dan memenuhi kandungan lokal yang ditetapkan oleh Menteri Perindustrian dan Perdagangan diberi perlakuan yang sama dengan mobil nasional yang dibuat di Indonesia. Akibat dari Keppres ini maka industri otomotif indonesia sempat goyang karena mobil yang di buat di luar negeri dengan nama Indonesia masuk ke pasar dalam negeri dengan selisih harga yang cukup signifikan. Kemudian ditahun 1997 ada gejolak politik di Negara Indonesia maka keluar Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1998 tentang pencabutan Keputusan Presiden Nomor 42 Tahun 1996 tentang pembuatan mobil nasional. Kemudian sampai saat ini belum ada lagi Kepres untuk pembuatan mobil nasional.

Industri Otomotif Indonesia yang berkembang pesat membuat perguruan tinggi ataupun individu berinovasi membuat prototype mobil nasional mulai dari mobil listrik sampai mobil berbahan bakar fosil. Tetapi hal ini masih sebatas riset belum ada tanggapan yang serius dari pemerintah untuk

membangun industri otomotif dalam negeri. Kemudian Dinas Pendidikan melalui Direktorat Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan yang pada waktu itu di pimpin oleh Dr. Joko Sutrisno membuat program bantuan Revitalisasi Bengkel SMK dan perakitan mobil menjadi cikal bakalnya mobil Esemka, dimana part mobil di impor dari negara china kemudian dirakit oleh anak – anak Sekolah Menengah Kejuruan harapannya ada alih teknologi dari negara China sebagai produsen awal ke Negara Indonesia, sehingga part yang ada pada mobil Esemka tidak semuanya di impor dari China. Program ini pun tidak sepenuhnya di berjalan dengan mulus banyak batu sandungan yang harus dilalui, tetapi semangat untuk mengembangkan mobil nasional tetap ada sehingga dengan segala daya dan upaya mobil Esemka sampai saat ini masih eksis, walaupun populasinya masih sedikit dan belum diperhitungkan dalam kompetisi industri otomotif nasional.

Mobil Esemka pada peluncuran pertamanya mengusung mobil SUV (*Sport Utility Vehicle*) dengan berbagai macam model karena dirakit oleh anak – anak SMK sesuai dengan selera masing – masing perakitan mobil dan menggunakan bahan baku yang kuat sehingga berdampak pada berat kendaraan membuat mobil Esemka tidak lulus uji emisi. Belajar dari pengalaman tersebut Mobil Esemka mengeluarkan Rajawali 1 dengan pengurangan berat kendaraan yang menyesuaikan besar volume silinder maka Mobil Esemka Rajawali 1 dapat lulus uji emisi dan uji layak jalan kendaraan yang lainnya sehingga mobil Esemka Rajawali dapat melenggang di jalanan tanah air. Hal ini sejalan dengan pernyataan Park et al (2009) bahwa desain kendaraan yang ringan

merupakan faktor utama untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi emisi gas buang. Untuk mengurangi berat kendaraan dapat melakukan, perubahan ukuran kendaraan menjadi lebih kecil, dan mengurangi berat komponen kendaraan dengan menggunakan bahan alternatif yang lebih ringan, desain yang inovatif dan teknologi tinggi. Pilihan terbaik adalah mengurangi berat komponen kendaraan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar.

Mobil Esemka Rajawali 2 masih mengusung model *SUV* bermesin Esemka 1.6L, 1.597 cc in line DOHC, dengan perbandingan kompresi 10,5 : 1. Sistem bahan bakarnya menggunakan *multi point injection* 4 silinder yang mampu menghasilkan tenaga sebesar 103 tenaga kuda pada putaran 5.500 rpm dengan torsi puncak 145 Nm di 4.100 rpm. Esemka Rajawali 2 dirakit oleh SMK Negeri 2 Surakarta dan SMK Warga Surakarta. Dalam proses produksinya mobil Esemka Rajawali 2 terus menerus mengalami penyempurnaan. Pengembangan produksi Esemka diharapkan dapat memperkecil kelemahan serta meningkatkan keunggulan mobil tersebut. Akan tetapi, pengembangan mobil Esemka Rajawali 2 mengalami kesulitan karena belum adanya dokumentasi data-data penting dari mobil seperti *engineering drawing*. Hal ini terjadi karena Mobil Esemka Rajawali 2 masih sebagian besar part-nya di impor dari China sehingga *blue print* dari part mobil tersebut belum ada. Dengan adanya masalah tersebut, diperlukan metode *reverse engineering* untuk mendapatkan *engineering drawing* dari mobil Esemka.

Metode *reverse engineering* atau lebih dikenal dengan metoda rekayasa balik merupakan suatu metode untuk memperoleh data geometri dari produk yang telah ada dan merekonstruksi ulang menjadi model gambar tiga dimensi sehingga waktu produksi dapat diminimalkan. Dengan kata lain *reverse engineering* dapat didefinisikan sebagai evaluasi sistematis dari suatu produk dengan tujuan membuat replika. Hal ini melibatkan desain ulang bagian baru dari perbaikan bagian yang rusak atau pecah, peningkatan presisi model dan pemeriksaan model numerik. Keuntungan dari teknik ini meliputi umpan balik yang cepat, reduksi data, langsung ke geometri dan presisi yang lebih tinggi dari produk aslinya Febriantoko (2009).

Pada penelitian ini dikembangkan metode *reverse engineering* untuk memperoleh *engineering drawing* mobil Esemka Rajawali sehingga dapat dimanfaatkan oleh industri dalam rangka untuk menyediakan suku cadangnya. Hasil akhir dari penelitian ini berupa *engineering drawing outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 agar bisa menyediakan suku cadang oleh industri dalam negeri. *Engineering drawing outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 yang dihasilkan dapat menjadi bahan evaluasi atau pertimbangan untuk edisi terbaru dari mobil Esemka Rajawali generasi selanjutnya. Kemudian *engineering drawing* tersebut dilakukan modifikasi untuk mendapatkan optimasi desain dari *outer front door*. Berbagai uji dilakukan untuk mendapatkan optimasi desain *outer front door* diantaranya analisis statis, analisis dinamis, side impact, analisis aerodinamis, dan lain sebagainya. Tetapi dalam penelitian ini hanya memfokuskan pada analisis statis dan mengambil

perubahan bentuknya saja. Analisis statis dilakukan dengan memberikan pembebanan tertentu pada suatu permukaan (*surface*) secara terdistribusi merata pada *surface* kemudian dianalisis perubahan yang terjadi pada *surface* tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka fokus penelitian ini adalah pada komponen *outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 untuk mendapatkan *engineering drawing*-nya dengan melakukan *reverse engineering* menggunakan mesin ukur koordinat manual 3D kemudian memodifikasi *surface*-nya untuk mendapatkan desain optimum dilakukan analisis statis. Dari fokus penelitian tersebut dapat menarik rumusan masalah yang ada diantaranya :

1. Bagaimana cara mendapatkan dokumentasi mobil Esemka Rajawali 2 melalui metode *reverse engineering* pada komponen *outer front door* ?
2. Bagaimana memodifikasi *outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 dengan analisis statis pada solidworks ?

1.3 Orisinalitas

Penelitian *reverse engineering* ini berbeda dengan penelitian – penelitian sebelumnya seperti yang telah dilakukan oleh Rovid (2013) tentang suatu metode yang cepat dan mudah untuk melakukan pengukuran terhadap bodi kendaraan, metode yang digunakan adalah memakai kamera proyektor

serta multi-kamera yang dilengkapi dengan alat penanda/pelacak yang dapat berputar pada permukaan bodi kendaraan sehingga dapat meningkatkan ketahanan dan akurasi pengukuran. Manzoor Husain et al (2008) *Reverse engineering* adalah proses replikasi geometri fisik benda, yang dilakukan dengan metode manual atau computer tergantung kasus yang dibutuhkan. Hasil ekstraksi informasi tentang geometri dapat digunakan untuk pengembangan *part design* dan proses produksi. Barbero (2009) mempunyai pendapat *reverse engineering* adalah suatu alat/metode penting yang dapat digunakan untuk menghasilkan model CAD

Febriantoko (2009) melakukan *reverse engineering* dengan obyek menggunakan mini truk Esemka, Penelitiannya bertujuan mendokumentasi serta mengklarifikasi bagian komponen berdasarkan induk dari *assembly* yang utuh, pemberian nama, dan kode. Sedangkan Anwer menyatakan *reverse engineering* dapat didefinisikan sebagai proses yang redesign dimana produk diprediksi, diamati, dibongkar, dianalisis, diuji, 'mengalami', dan didokumentasikan dalam hal fungsinya, bentuk, prinsip-prinsip fisika, manufakturabilitas, dan assemblability. Hal Ini dianggap sebagai metode untuk memahami bagaimana produk bekerja, dan proses duplikasi objek untuk mendapatkan model pengganti atau tiruan untuk meningkatkan kinerjanya, untuk menangkap dan menerapkan pengetahuan tertanam untuk desain baru

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian adalah sebagai berikut ;

1. Membuat dokumentasi *outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 melalui metode *reverse engineering*.
2. Membuat modifikasi desain *outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 dengan analisis uji statis solidworks.

1.4.2 Manfaat Penelitian adalah sebagai berikut

1. Mendapatkan *engineering drawing outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 yang bisa digunakan sebagai penelitian berikutnya.
2. Mempermudah pengembangan pada komponen *outer front door* mobil Esemka Rajawali 2 berdasarkan dokumentasi data yang telah dilakukan.
3. Bagi mahasiswa S2 teknik mesin universitas muhammadiyah surakarta, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan awal untuk meningkatkan kualitas *reverse engineering* mobil Esemka Rajawali 2.
4. Dapat memberi sumbangan terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi *reverse engineering* pada umumnya serta untuk menambah referensi program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta khususnya program Magister Teknik Mesin.

