

## ***Pembuatan Body Plastik Spare Part Automotif Berbahan Komposit Fiberglass***

Syurkarni Ali\*<sup>1</sup>, Syamsuar\*<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Dosen Teknik Mesin Universitas Teuku Umar

<sup>2</sup>Jurusan Mesin, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar

e-mail: \*<sup>1</sup>syurkarni@utu.ac.id

### ***Abstrak***

*Fiberglass merupakan bahan paduan atau campuran beberapa bahan kimia (bahan komposit) yang terdiri dari cairan resin (water glass), katalis, kalsium karbonat, met atau matt, cobalt blue, dan wax (mold release) yang bereaksi dan mengeras dalam waktu tertentu, kekuatannya tinggi, elastis, dan tahan terhadap temperatur tinggi, pada pembuatan ini menggunakan bahan antara lain, resin, katalis methyl ethyl ketone perokside, katalisator pemisah berjenis mirror dan serat gelas, penelitian ini adalah pembuatan produk automotif kendaraan roda dua metode pembuatan dengan menggunakan metode hand lay up dan cetakan dilakukan pada cetakan bagian atas produk automotif kendaraan roda dua. hasil yang diperoleh mudah dibentuk khususnya pada sisi yang sulit, komposisi campuran dan serat gelas menjadi lebih rata terhadap permukaan, proses finishing semakin mudah akibat permukaan produk hasil cetakan yang telah sempurna.*

***Kata kunci:*** *Fiberglass, hand lay up, produk automotif kendaraan roda dua.*

### **I. PENDAHULUAN**

Bahan non logam ternyata juga banyak digunakan sebagai bahan untuk membuat *body* kendaraan. Salah satu bahan non logam tersebut yaitu *fiberglass*. *Fiberglass* merupakan bahan paduan atau campuran beberapa bahan kimia (bahan komposit) yang terdiri dari cairan resin (*water glass*), katalis, kalsium karbonat, met atau matt, cobalt blue, dan wax (*mold release*) yang bereaksi dan mengeras dalam waktu tertentu. Bahan ini mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan bahan logam, diantaranya; lebih ringan, lebih mudah dibentuk dan lebih murah. *Fiberglass* atau serat kaca telah dikenal orang sejak lama, dan bahkan peralatan-peralatan yang terbuat dari kaca mulai dibuat sejak awal abad ke18

Mulai akhir tahun 1930-an, *fiberglass* dikembangkan melalui proses filament berkelanjutan (*continuous filament proses*) sehingga mempunyai sifat-sifat yang memenuhi syarat untuk bahan industri, seperti kekuatannya tinggi, elastis, dan tahan terhadap temperatur tinggi. Membayangkan peralatan-peralatan yang terbuat dari kaca (*glass*), kebanyakan orang akan beranggapan bahwa peralatan tersebut pasti akan mudah pecah. Akan tetapi melalui proses penekanan, cairan atau bubuk kaca diubah menjadi bentuk serat akan membentuk bahan tersebut dari bahan yang mudah pecah (*brittle materials*) menjadi bahan yang mempunyai kekuatan tinggi (*strong materials*). Manakala kaca (*glass*) diubah dari bentuk cair atau bubuk menjadi bentuk serat (*fiber*), kekuatannya akan meningkat secara tajam.

Pemanfaatan *fiberglass* untuk produk otomotif sangat luas, tidak hanya untuk pembuatan *body* kendaraan akan tetapi juga untuk berbagai komponen kendaraan yang lain. Penggunaan yang paling sering adalah untuk pembuatan komponen *body* kendaraan atau modifikasi pada *body* kendaraan hal ini dilakukan karena *fiberglass*. Selain anti karat juga lebih tahan benturan, mudah dibentuk, bila rusak akan lebih mudah diperbaiki dan lebih ringan, Dengan bahan *fiberglass*, kendaraan dimungkinkan akan lebih hemat

konsumsi bahan bakarnya. Pemanfaatan fiberglass di Indonesia masih terbatas untuk pembuatan komponen tertentu pada kendaraan seperti minibus dan bus saja.

Belum ada jenis kendaraan rakitan dalam negeri yang mencantumkan spesifikasi aslinya pada body atau konstruksi lainnya dengan bahan fiberglass, semuanya masih menggunakan plat baja. Akan tetapi pemanfaatan *fiberglass* diluar negeri sudah jauh lebih luas. *fiberglass* banyak dipergunakan untuk pembuatan kendaraan jenis sport dengan produksi terbatas banyak menggunakan bahan fiberglass reinforced plastic dan juga banyak digunakan sebagai suku cadang asli ataupun modifikasi untuk pembuatan mobil-mobil yang dijual secara terurai ataupun dirakit sendiri oleh pembelinya. Pemanfaatan *fiberglass reinforced plastic* yang paling banyak dan paling luas adalah di pabrik kendaraan atau automotif

Disamping *fiberglass reinforced plastic*, rancangan dan konsep mobil masa depan tersebut biasanya terbuat dari aluminium atau serat karbon. Disamping mudah dibentuk mengikuti model yang rumit sekalipun, kecenderungan teknologi masa depan kelihatan akan mengarah ke penggunaan bahan komposit ini.

Untuk sektor industri komponen, pemanfaatan bahan *fiberglass reinforced plastic* juga sudah cukup meluas. Produsen kendaraan besar sudah memanfaatkannya untuk membuat komponen-komponen tertentu. Daimler Benz misalnya memanfaatkan *fiberglass reinforced plastic* untuk pembuatan body dan bagian-bagian interior. Produsen mobil Opel memanfaatkannya untuk pembuatan bagian-bagian body yang disyaratkan super kuat, sedangkan produsen mobil Porsche banyak memanfaatkannya untuk membuat bagian-bagian interior atap geser (*sliding roof*).

Penelitian ini berfokus pada modifikasi dan rekayasa teknik untuk pembuatan salah satu body kendaraan atau automotif roda dua, sebagai produk terapan yang efisien dan ekonomis dari pemakaian bahan.

### **1.1 Material Fiberglass**

Material sebagai bahan *fiberglass* ini adalah komposit antara resin bahan *additive* dan serat fiber. Bahan Resin ini berwujud cairan dengan tingkat kekentalan bervariasi sesuai dengan jenis yang akan digunakan, berfungsi untuk mengikat semua bahan yang dicampur. Resin mempunyai beberapa tipe dari yang keruh, berwarna hingga yang bening dengan berbagai kelebihan seperti kekerasan, lentur, kekuatannya dan lain-lain. Selain itu harganya-pun bervariasi, sebagaimana terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Resin dengan jenis *Unsaturated polyester resin* tak jenuh (BQTN157)

Bahan Additive atau Katalis berbentuk cairan jernih dengan bau menyengat yang berfungsi sebagai katalisator agar resin lebih cepat mengeras, katalis yang digunakan dengan nama methyl ethyl ketone peroxide (MEKPO). Penambahan katalis ini terbatas sesuai dengan komposisi resin yang digunakan. Selain itu umur resin juga mempengaruhi

jumlah katalis yang digunakan. Artinya resin yang sudah lama dan mengental akan membutuhkan katalis lebih sedikit bila dibandingkan dengan resin baru yang masih encer. Katalis ini seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Katalis (*methyl ethyl ketone peroxide*)

Mat atau serat gelas ini berupa anyaman mirip kain dan terdiri dari beberapa model, dari model anyaman halus sampai dengan anyaman yang kasar atau besar dan jarang-jarang. Berfungsi sebagai pelapis campuran atau adonan dasar fiberglass, sehingga sewaktu unsur kimia tersebut bersenyawa dan mengeras, serat gelas berfungsi sebagai pengikatnya. Akibatnya fiberglass menjadi kuat dan tidak getas. Serat gelas sebagaimana terlihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Serat gelas (mat)

Bahan additive lainnya seperti Mirror yang gunanya adalah sebagai katalisator pemisah antara produk hasil pembuatan dengan cetakan, Bahan ini berwujud pasta dan mempunyai warna bermacam-macam. Katalisator pemisah seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Katalisator pemisah

### III. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan produk dilakukan dengan cara *hand lay up*, hal ini dikarenakan pada proses ini mempermudah pembentukan, tahapan pengerjaan sebagai berikut:

Terlebih dahulu dilakukan Proses pembuatan campuran

- a. Persiapkan Resin sebanyak 1,5 - 2 liter untuk dicampur katalis sebanyak 50 cc. Sesuai dengan perbandingan jumlah resin dan katalis 1/40.

- b Selanjutnya pemolesan permukaan cetakan dengan mirror (sebagai pelicin dan pengkilap) dan dilakukan memutar sampai lapisannya benar-benar merata. Agar didapatkan hasil yang lebih baik, maka perlu waktu beberapa menit sampai pelicin tersebut mengering. Untuk mempercepat proses pengeringan dapat juga dijemur diterik matahari. Apabila mirror sudah terserap, permukaan cetakan dapat dilap dengan menggunakan kain bersih hingga mengkilap.
- c Selanjutnya pada permukaan cetakan dioleskan dengan campuran dasar resin dan katalis sampai merata, dan ditunggu sampai setengah kering.
- d Selanjutnya di atas campuran yang telah dioleskan dapat diberi selembar mat atau serat fiber sesuai dengan dimensi produk yang ingin dibuat, dan dilapisi lagi dengan campuran dasar. Untuk menghindari adanya gelembung udara, pengolesan dasar dilakukan sambil ditekan, sebab gelembung akan mengakibatkan mudah terjadinya keropos. Jumlah pelapisan dasar disesuaikan dengan keperluan, semakin tebal lapisan maka akan makin kuat daya tahan yang dimiliki.
- e Dapat juga dilakukan pengerolan menyesuaikan alur-alur atau lekukan-lekukan yang ada dicetakan.
- f Untuk mempercepat proses pengeringan, dapat dijemur diterik matahari.
- g Pelepasan produk hasil dilakukan apabila lapisan tersebut telah kering dan mengeras, dikarenakan apabila dilepas sebelum kering maka akan terjadi penyusutan.
- h Pada langkah finishing, dilakukan penghalusan pada permukaan atau pengamplasan, pendempulan dan pengecatan sesuai dengan warna yang diinginkan.

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sebelum melakukan pencampuran dan pengadukan bahan, maka terlebih dahulu kita memperhitungkan bentuk spesimen. Apabila bentuk dari spesimen itu cukup sederhana maka tidak perlu melakukan pembagian spesimen. Tapi apabila bentuk model itu sulit maka sangat perlu untuk melakukan pembagian spesimen, maka spesimen ini dilakukan agar pada saat pelepasan lebih mudah. Untuk cara membelahnya, kita batasi dengan menggunakan isolasi, kertas karton atau plat. Dengan memperhitungkan bentuk dari spesimen.



Gambar 5 Membagi dimensi pada cetakan

##### **4.1 Proses Pencampuran Bahan**

Apabila cetakan sudah diberi pemisah, maka langkah selanjutnya siapkan bahan-bahan fiberglass untuk dicampurkan. Tapi sebelum mencampurkan bahan-bahannya,

sebaiknya terlebih dahulu dioleskan katalisator pemisah pada permukaan cetakan. Ini dilakukan agar cetakan menjadi licin, tidak lengket dengan hasil cetakan dan nanti dapat mempermudah saat pelepasan. Oleskan hingga benar-benar merata. Sebagaimana terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengolesan katalisator pada cetakan

Setelah cetakan diolesi dengan katalisator pemisah, selanjutnya membuat campuran bahan-bahan antara lain resin dan katalis.

Proses pencampuran bahan harus memperhitungkan besaran campuran yang akan dibutuhkan dimensi cetakan, hal ini diharapkan agar campuran tidak terlalu banyak dari yang dibutuhkan karena kalau tersisa banyak tidak cepat dipakai akan kering dan tidak dapat didaur ulang.

#### **4.2 Proses Campuran**

Sebelum melakukan pencampuran bahan maka terlebih dahulu kita siapkan bahan-bahan yang akan dipakai serta wadah atau bejana untuk mencampurkan bahannya. Pastikan sebelum mencampur bahan-bahan, pada cetakan sudah diolesi oleh katalisator pemisah hingga benar-benar merata. Jangan sampai ada bagian yang belum terolesi, karena bila ada bagian yang belum terolesi maka saat pemisahan antara model dengan hasil cetakan akan sulit terlepas.

#### **4.3 Pencetakan**

Pencetakan dilakukan dengan cara *hand lay up*, jika telah selesai mencampurkan bahan-bahannya dan cetakan siap untuk diolesi, lalu oleskan campuran-campuran bahan fiberglass ke cetakan dengan menggunakan kuas. Oleskan campuran tersebut kesemua bidang permukaan cetakan secara merata. Kemudian letakkan mat atau serat gelas diatas permukaan yang terolesi campuran tadi.



Gambar 7 pengerjaan hand lay up



Gambar 8 Penempatan serat

Jika mat sudah benar-benar rata maka kita oleskan kembali campuran bahan fiberglass diatas permukaan mat.selanjutnya lapisi dengan mat untuk lapisan berikutnya Kemudian kita olesi lagi dengan campuran yang seperti tadi. Jika pengolesannya sudah merata maka keringkan lagi.



Gambar 9. Hasil setelah proses hand lay up pada lapis 1



Gambar 10.proses hasil pencetakan pada salah satu permukaan cetakan

Apabila sudah agak kering maka potonglah mat atau serat gelas bagian luar cetakan atau pada samping cetakan yang melebihi batas tepi, apabila sudah terlalu kering akan sangat sulit untuk dipotong, karena telah terjadi pengerasan.



Gambar 11. Pemotongan serat pada tepi cetakan

Jika samping –samping sudah dirapikan maka langkah selanjutnya melakukan proses pelepasan. Saat awal melakukan pelepasan langkah pertama pukul-pukullah model dengan hasil cetakan tadi dengan menggunakan palu karet. Pukul dengan hati-hati agar model dan hasil cetakan tidak retak. Langkah ini ditempuh agar model dan cetakan sudah tidak menempel lagi. Jadi nanti kita tinggal melepaskannya.



Gambar 12. Proses pelepasan dari cetakan



Gambar 13. Produk hasil



Gambar 14. Produk hasil



Gambar 15. Produk hasil

Gambar 14 dan 15 Produk hasil sebelum finishing

Selanjutnya negatif cetakan adalah cetakan yang bentuknya belum sempurna atau hasil cetakannya nanti masih memerlukan banyak finishing. Cetakan ini dibuat setelah model yang kita inginkan sudah jadi atau sudah ada. Untuk selanjutnya kita membuat positif cetakan dari negatif cetakan yang caranya sama seperti membuat negatif cetakan tadi. Positif cetakan adalah cetakan yang bentuknya sudah sempurna sehingga hasil dari cetakannya dan hanya memerlukan sedikit finishing. Untuk membuat positif cetakan apabila negatif cetakan sudah benar-benar selesai, dari negatif cetakan tadi pertama kita olesi bahan pemisah kemudian tunggu satu atau dua menit agar bahan pemisah merata terlebih dahulu, pastikan pada saat pengolesan bahan pemisah benar-benar rata, jika sudah rata maka siapkan pencampuran bahan fiberglass untuk membuat cetakan, kemudian keringkan hingga kering. Jika sudah kering maka mulailah melepas positif cetakan dari negatif cetakannya. Jika ada bagian yang sulit untuk dilepaskan maka pukul-pukulah dengan menggunakan palu karet dengan hati-hati, bila sudah terlihat terpisah maka sudah bisa dilepas. Jika sudah lepas maka keringkan lagi hingga benar-benar kering. Setelah itu kita bisa memulai proses finishing. Tujuan dari proses finishing adalah untuk memperbaiki hasil cetakan dengan berbagai tahap yang dilakukan. Untuk proses dalam melakukan finishing yang dilakukan sebatas pengamplasan karena hasil finishing berupa produk murni fiberglass. Proses pengamplasan dilakukan untuk memperhalus dan meratakan hasil cetakan atau benda kerja.



Gambar 16 dan 17. Hasil setelah finishing

#### **V. KESIMPULAN**

Hasil produk dengan menggunakan metode hand lay up mempermudah untuk membentuk produk khususnya pada sisi yang sulit. Pada komposisi campuran dan serat gelas menjadi lebih rata terhadap permukaan yang dibentuk dikarenakan oleh proses hand lay up dilakukan disesuaikan dengan kekentalan campuran saat proses pelapisan dilakukan dan pada proses finishing akan semakin mudah akibat permukaan produk hasil cetakan yang telah sempurna.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Anonim. (1995). *New Step 1 Training Manual* Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- [2] Anonim. (1995). *Pedoman Pelatihan Pengecatan Step 3*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- [3] Crouse, W. H. and Anglin, D. L (1980). *Automotive body repair and refinishing*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- [4] Robinson, A. (1973). *The repair of vehicle bodies*. London : Heinemann Educational Books Ltd.