

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 3, Nomor 6, July 2025, P. 247-256

E-ISSN: 2986-6340

Licensed by CC BY-SA 4.0

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15853107>

Perancangan Alat *Catch Pot* Menggunakan Penutup Fleksibel Pada Metode *Vacuum Infusion* Untuk Membentuk *Composite*

Ronald Akbar Arifin, Firman Yasa Utama

D4 Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: Ronald.20053@mhs.unesa.ac.id, firmanutama@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses dalam merancang *catch pot* sebagai penampung sisa resin berlebih yang sebelumnya tidak memiliki penutup pada pembuatan *carbon fiber* yang menggunakan metode *vacuum infusion*, sehingga menyulitkan proses perawatan. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan ini adalah *Research and Development* (R&D) untuk memastikan bahwa alat yang dikembangkan inovatif dan dapat diimplementasikan sesuai fungsi dengan tahapan meliputi perancangan, pembuatan dan uji fungsi alat. Hasil penelitian adalah *catch pot* dengan dimensi 20 cm x 20 cm x 20 cm, bagian *cover* penutup *catch pot* dilengkapi *pressure gauge* dan besi penguat berukuran 19 cm dan lebar 5 mm agar tetap rapat saat menahan tekanan negatif, menambahkan *sealant* dan 2 pengunci pada setiap sisi agar penutup tetap rapat. Pembuatan lubang sebagai wadah untuk *nipple* dengan diameter 16 mm untuk menghubungkan selang yang berada di sisi kanan dan kiri, jenis selang yang di gunakan ialah selang *pneumatic* dengan ukuran 10 x 6,5 mm, *catch pot* mampu mencapai tekanan hingga -0,94 bar. Hasil yang didapatkan dari pengujian dengan spesimen *mud guard* menghasilkan berat *mud guard* kanan asli seberat 50 gram yang ketika di buat menjadi *carbon fiber* sebanyak 3 kali menjadi lebih ringan dengan berat rata-rata 33,33 % atau 33 gram.

Kata Kunci: *Carbon fiber, Catch pot, Composite, Vacuum infusion*

Abstract

Abstract: This study aims to explore the process of designing a catch pot to collect excess resin, which previously lacked a cover in the vacuum infusion method used for carbon fiber production, thereby complicating maintenance procedures. The research method employed is Research and Development (R&D), which ensures that the developed tool is both innovative and functional. The R&D process includes stages of design, fabrication, and functional testing. The resulting catch pot measures 20 cm × 20 cm × 20 cm and features a cover equipped with a pressure gauge and a 19 cm metal support to prevent deformation. To ensure a secure seal, silicone sealant and two locking clamps are added on each side of the lid. Two holes with a diameter of 16 mm were created to mount nipples on both sides of the catch pot, connecting to pneumatic hoses sized 10 × 6.5 mm. The catch pot is capable of reaching a vacuum pressure of up to -0.94 bar. Experimental testing using a mud guard specimen showed that the original mud guard weighed 50 grams, while the carbon fiber version produced three times resulted in a lighter average weight of 33 grams, or 33.33% less. These results indicate that the developed catch pot improves the efficiency and maintainability of the vacuum infusion process for carbon fiber fabrication.

Keywords: *Carbon fiber, Catch pot, Composite, Vacuum infusion*

Article Info

Received date: 20 June 2025

Revised date: 30 June 2025

Accepted date: 10 July 2025

PENDAHULUAN

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk melalui kombinasi makroskopik dari dua material atau lebih yang memiliki sifat yang berbeda, dari material penyusunnya yang bertujuan untuk meningkatkan *mechanical properties* atau sifat mekanik agar lebih baik. Salah satu Keunggulan dari komposit adalah lebih tahan terhadap korosi karena tidak di buat dengan logam, Selain itu bobotnya lebih ringan jika dibandingkan dengan logam keunggulan inilah yang menjadikan komposit semakin banyak dikembangkan (Ali et al., 2024).

Proses manufaktur dengan metode *vacuum* menjadi salah satu proses yang cukup baik dari segi porositas atau void. Dengan metode *vacuum infusion* dapat menghasilkan produk yang memiliki kualitas lebih baik dari segi berat jenis, kerapatan, dan kerataan permukaan. *Vacuum infusion* adalah metode pembuatan material komposit dengan cara memvakumkan menggunakan kantong kedap udara atau *vacuum bag* untuk menekan suatu laminasi dari matrik, ataupun serat dan lapisan lainnya pada

cetakan, sehingga seluruh lapisannya menyatu membentuk suatu kesatuan material komposit. Perbandingan karakteristik pada serat karbon antara metode manual *lay-up* dan *vacuum infusion* dengan penggunaan fraksi berat serat 60% juga telah diteliti oleh (Pramono & Sutisna, 2017).

Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu metode *vacuum infusion* memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan metode manual *lay-up* (Wicaksono et al., 2021). dari penelitian yang dilakukan (Mujakki, 2023) ditemukan kendala terhadap *catch pot* yang digunakan saat proses *vacuum infusion*, terkait dengan tidak adanya penutup pada *catch pot* selama proses dilakukan. Ketika tidak ada penutup menyebabkan resin memasuki *catch pot* akan mengering dan tertampung di dalam hal ini menimbulkan kesulitan saat ingin membersihkannya dan melakukan perawatan, permasalahan lain juga di temukan pada sambungan komponen yang kurang baik menyebabkan tekanan yang tidak stabil karena menyebabkan kebocoran sehingga produk yang dihasilkan berongga atau terdapat *void*.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat *catch pot* yang dilengkapi dengan penutup fleksibel, *catch pot* yang di rancang ini berfungsi sebagai wadah menampung sisa resin agar tidak masuk ke pompa *vacuum* selama proses *vacuum infusion* berlangsung sehingga mencegah kerusakan. Selain itu dengan adanya penutup yang fleksibel memungkinkan untuk membuka ataupun menutup sehingga mempercepat waktu pengerjaan dan saat melakukan perawatan lebih mudah. Penerapan *catch pot* dengan penutup ini diharapkan dapat mempermudah penggunaan dalam pembuatan *composite* dan meningkatkan hasil produksi.

DASAR TEORI

Dasar teori yang peneliti gunakan dalam penelitian ini yaitu metode *vacuum infusion* dengan perhitungan seperti tekanan negatif, debit aliran fluida, dan perhitungan debit aliran fluida berdasarkan panjang selang.

Komposit

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari gabungan dua material atau lebih sedemikian rupa sehingga dihasilkan suatu material komposit yang mempunyai sifat dan sifat mekanik yang berbeda dengan material pembentuknya. Komposit mempunyai sifat mekanik yang lebih baik dan kekuatan spesifik yang lebih besar dibandingkan logam. Beberapa laminasi komposit dapat ditumpuk dengan orientasi serat berbeda. Komposit adalah suatu jenis bahan rekayasa baru yang terdiri dari dua bahan atau lebih yang mempunyai sifat berbeda, baik secara kimia maupun fisika, dan tetap terpisah pada hasil akhir bahannya (Istanta, 2013).

Metode Pembuatan Composite

Secara umum, metode pembuatan material komposit dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu proses cetakan terbuka (*open moulding*) dan proses cetakan tertutup (*closed moulding*). Kategori ini didasarkan pada apakah proses pembentukan material dilakukan di udara terbuka atau dalam sistem yang tertutup rapat. Pada proses cetakan terbuka, serat dan resin ditempatkan dan dibiarkan mengeras di udara bebas, contohnya seperti metode *hand lay-up*, *spray-up*. Metode ini banyak digunakan karena peralatan yang dibutuhkan relatif sederhana, biaya awal rendah, serta cocok untuk produksi dalam skala kecil atau prototipe. Sementara itu, proses cetakan tertutup melibatkan penggunaan cetakan yang sepenuhnya menutup material komposit selama proses pembentukan dan pengerasan. Salah satu metode yang populer dalam kategori ini adalah *vacuum infusion*, di mana resin dialirkan ke dalam serat melalui tekanan negatif (vakum) yang diciptakan dalam *vacuum bag*. Teknik ini mampu menghasilkan kualitas produk yang lebih baik, dengan kepadatan tinggi, sedikit *void*, dan distribusi resin yang lebih merata. Meskipun terdapat banyak metode lain dalam proses pembuatan komposit, hanya beberapa yang umum dipakai di industri maupun penelitian, tergantung pada jenis produk yang ingin dibuat, volume produksi, kualitas yang diinginkan, dan keterbatasan anggaran. Pemilihan metode sangat menentukan sifat mekanik akhir dari produk komposit yang dihasilkan

1. Hand lay up

Metode *hand lay-up* ialah metode paling sederhana dalam pembuatan serat *composite*. Yang dimana serat *composite* diletakkan mengikuti bentuk cetakan lalu resin dituangkan pada atas permukaan serat. Kemudian diberi tekanan sekaligus ketebalan resin diratakan menggunakan rol atau kuas. Proses tersebut dilakukan berulang kali di oleskan ke cetakan untuk menambah ketebalan sesuai yang di butuhkan (Bilal Muhammad, 2022).

2. Spray up

Metode *spray-up* termasuk dalam metode cetakan terbuka dan dapat menghasilkan bagian-bagian yang lebih kompleks dan lebih ekonomis di bandingkan metode *hand lay-up*. Pada proses ini dilakukan dengan cara menyemprotkan serat (*fibre*) yang telah melewati pemotongan. Sedangkan resin yang telah dicampur dengan katalis berikutnya disemprotkan secara bersamaan pada tempat cetakan *spray-up* yang sebelumnya telah disiapkan. Setelah itu proses selanjutnya adalah dengan membiarkannya mengeras secara alami. Akan tetapi teknologi ini menghasilkan struktur kekuatan yang rendah dan biasanya tidak termasuk pada produk akhir.

3. *Vacuum infusion*

Vacuum Assisted Resin Infusion (VARI) atau infus vakum adalah metode pembuatan material komposit yang menggunakan penerapan tekanan rendah untuk mengatur aliran resin dalam laminasi. Bahan yang menjadi matriks dimasukkan ke dalam cetakan kemudian dilakukan proses vakum untuk menarik aliran resin ke dalam matriks (Rifqi, 2023)

Catch Pot

Catch pot, atau dikenal juga sebagai tabung reservoir, merupakan salah satu komponen penting dalam sistem *vacuum infusion* yang dirancang untuk mendukung kelancaran dan keamanan proses manufaktur komposit (Hidayat, 2020). Tabung ini memiliki dua saluran yaitu inlet dan outlet yang berfungsi untuk menampung kelebihan resin yang tersedot selama proses infus berlangsung serta menghalangi agar resin yang tersisa tidak mengalir langsung menuju pompa vakum. Karena apabila resin masuk ke dalam pompa, dapat menyebabkan kerusakan permanen pada sistem pompa karena sifat resin yang mengeras setelah terpapar udara (Faizun, 2022). Selain itu, tabung *catch pot* juga dapat dilengkapi dengan alat pengukur tekanan (*pressure gauge*) dengan satuan bar untuk memantau kestabilan tekanan negatif selama proses berlangsung. Dengan demikian, keberadaan *catch pot* tidak hanya berfungsi sebagai penampung cadangan resin, tetapi juga sebagai komponen pelindung sistem dan alat pemantau kondisi vakum yang penting untuk menjamin kualitas hasil cetakan agar mencegah terjadinya cacat seperti void atau rongga udara pada produk akhir (Pratama, 2022).

Perhitungan Tekanan Negatif

Dalam proses perancangan *vacuum infusion* dan *catch pot* diperlukan beberapa perhitungan dasar seperti tekanan negatif pada sistem *vacuum* serta aliran resin melalui selang penghubung antara mesin pompa dan *catch pot*. tekanan negatif membuat perbedaan tekanan antara lingkungan luar dan cetakan, selisih tekanan ini berfungsi untuk menarik resin secara agar terhisap dan merata ke lapisan serat, tanpa tekanan negatif yang cukup resin tidak mengalir dengan baik.

1. Rumus tekanan negatif

$$\rho_{negatif} = \rho_{atmosfer} - \rho_{vakum} \dots\dots\dots(1)$$

(Sumber: Hussian *et al.*, 2008)

Keterangan:

$\rho_{negatif}$: Tekanan negatif

$\rho_{atmosfer}$: Tekanan atmosfer

ρ_{vakum} : Tekanan pada sistem *vacuum*

Perhitungan Debit Aliran

Untuk menghitung debit aliran yang selama proses *vacuum infusion*, debit aliran di definisikan sebagai volume fluida yang mengalir dalam selang dan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Rumus Debit aliran fluida

$$Q = \frac{v}{t} \dots\dots\dots(2)$$

(Sumber :Yusuf *et al.*, 2019)

Keterangan:

Q : Debit aliran (cm³/s)

v : Volume (cm³)

t : Waktu

2. Rumus luas penampang berdasarkan diameter dalam *connector*

$$A = \pi \times r^2 \dots\dots\dots(3)$$

(Sumber :Yusuf *et al.*, 2019)

Keterangan:

A : Luas penampang

π : konstanta

r^2 : jari-jari lingkaran

3. Rumus kecepatan aliran dalam selang

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(4)$$

(Sumber : Yusuf *et al.*, 2019)

Keterangan:

Q = kecepatan aliran fluida (m/s)

A = debit aliran (m³/s)

V = luas penampang (m²)

4. Rumus Debit aliran berdasarkan panjang selang

Dengan metode *vacuum infusion*, perhitungan panjang selang mempengaruhi aliran resin, saat resin mengalir menuju cetakan panjang dan diameter selang mempengaruhi seberapa cepat resin mengalir berikut ialah rumus yang digunakan untuk debit aliran berdasarkan panjang selang hagen poisuille.

$$Q = \frac{\pi r^4 \Delta P}{8 n L} \dots\dots\dots(5)$$

(Sumber: Jati & Rizkiana, 2015)

Keterangan:

ΔT : Kenaikan suhu (°C)

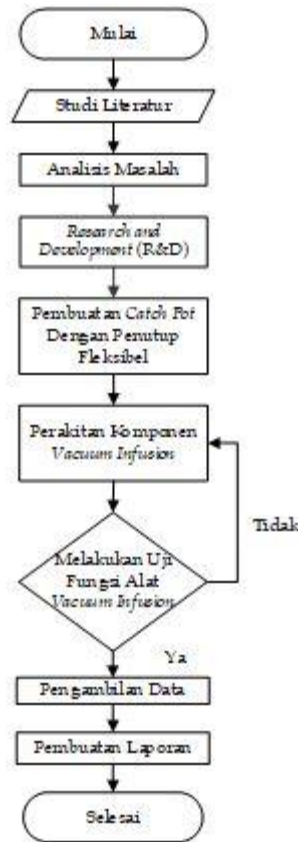
T_{lampu} : Suhu lampu (°C)

$T_{\text{lingkungan}}$: Suhu lingkungan sekitar (°C)

METODE

Penelitian Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D), yang merupakan pendekatan penelitian yang berfokus pada proses pengembangan serta pengujian efektivitas suatu produk. Menurut (Rustamana *et al.*, 2024), metode R&D digunakan untuk membuat suatu alat agar dapat digunakan secara lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini mengarah pada perancangan dan pengembangan alat *vacuum infusion* yang dilengkapi dengan *catch pot*, dengan alat tersebut diharapkan mampu meningkatkan kinerja sekaligus memudahkan proses perawatan dan penggunaan selama pembuatan material komposit berbahan dasar karbon.

Langkah awal dalam proses penelitian ini dimulai dari identifikasi dan analisis kebutuhan, yang menjadi dasar dalam perencanaan alat. Selanjutnya adalah tahap desain, seperti pembuatan gambar dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D), serta menentukan material yang sesuai untuk mendukung fungsi dan perancangan alat. Setelah tahapan desain selesai, kemudian dilakukan implementasi melalui serangkaian uji coba guna memastikan bahwa alat berfungsi secara baik dan sesuai harapan. Tahap akhir dari proses ini adalah evaluasi menyeluruh, dengan tujuan untuk menentukan apakah alat hasil pengembangan dapat bekerja secara baik.



Gambar 1 Diagram alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat *catch pot* yang dilengkapi dengan penutup fleksibel, untuk membantu pembentukan carbon fiber menggunakan metode *vacuum infusion*. Alat ini berperan sebagai penampung resin yang berlebih, pada alat *catch pot* sebelumnya memiliki desain permanen yang menyebabkan sulitnya proses perawatan dalam membersihkan sisa resin yang masuk ke dalam *catch pot* setelah proses *vacuum infusion* dilakukan.

Catch pot di buat dari plat besi dengan ketebalan 3 mm memiliki ukuran panjang 20 cm, lebar 20 cm dan tinggi 20 cm, penutupnya di buat dengan ukuran 20,5 cm pada bagian penutup di buat lubang dengan ukuran 16 mm untuk komponen *pressure gauge* dengan satuan bar, bagian penutup juga di lengkapi besi penguat sepanjang 19 cm dan lebar 5 mm agar penutup tetap rapat saat menahan tekanan negatif. Agar *catch pot* tetap rapat dan tidak mengalami kebocoran saat proses *vacuum infusion* setiap sisi *catch pot* di tambahkan komponen sebanyak 2 pengunci dan bagian penutup juga di tambahkan sealant berbahan silicone agar penutup lebih rapat dan mencegah dari kebocoran.

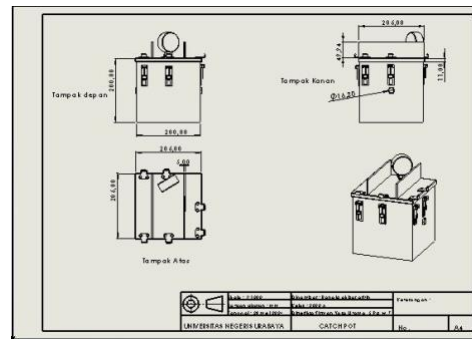
Bagian kanan dan kiri *catch pot* di buat lubang dengan diameter 16 mm untuk bagian komponen nipple berukuran 6 mm sebagai penghubung antara *catch pot* dan molding. Jenis selang yang di gunakan yaitu selang *pneumatic* dengan ukuran 10 x 6,5 mm sepanjang 50 cm. Mesin *vacuum* yang digunakan memiliki daya yaitu ½ horse power yang telah di lengkapi *nipple* dengan diameter dalam 6 mm dan *valve* kontrol. Hasil pengujian menunjukan *catch pot* mampu mencapai tekanan vakum -0,94.

Pembahasan

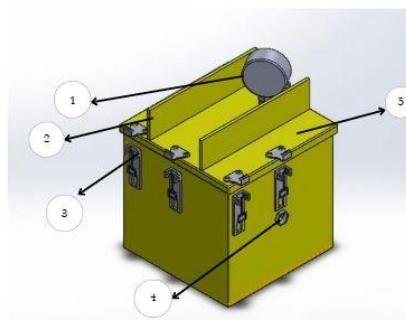
Bagian ini membahas hasil dari yang dilakukan pada alat *catch pot* menggunakan penutup fleksibel. Pembahasan ini berfokus pada pengujian bagaimana uji fungsi dan asumsi perhitungan tekanan negatif dan debit aliran.

1. Design Catch pot

Sebelum dilakukan proses perancangan maka dilakukan proses *design catch pot* menggunakan penutup fleksibel terlebih dahulu untuk mengetahui hasil akhir yang akan dirancang, meliputi *design* 2D dan 3D.



Gambar 2. Design 2D catch pot menggunakan penutup fleksibel



Gambar 3. Design 3D catch pot menggunakan penutup fleksibel

Berikut adalah komponen yang di gunakan pada *catch pot*

1. *Vacuum gauge*
2. Besi penguat
3. *Key clamp*.
4. Lubang untuk *nipple*
5. Penutup *catch pot*

2. Perancangan

Proses perancangan *catch pot* dirancang sesingkat mungkin untuk pengambilan data, tapi dalam proses perancangan tetap memperhitungkan segala aspek yang diperlukan dalam merancang, berikut merupakan langkah-langkah pembuatan *catch pot* menggunakan penutup fleksibel :

a. Persiapan material

Pada tahap ini, material utama berupa plat besi dengan ketebalan 3 mm disiapkan untuk proses perakitan alat *catch pot*. Dimensi yang diperlukan ialah panjang 20 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 20 cm dan penutup berukuran 20,5 cm. Ukuran yang digunakan disesuaikan dengan desain alat yang telah dibuat.

b. Pemotongan

Pada proses ini dilakukan pemotongan material plat besi dengan ketebalan 3cm sebanyak 6 kali, lalu dipotong menggunakan gerinda tangan.

c. Penyambungan

Pada tahap ini dilakukan penyambungan plat dengan proses pengelasan agar sambungan pada tiap sisi lebih kuat.

d. Pada sisi kanan dan kiri *catch pot* di buat lubang dengan diameter 16 cm sebagai tempat untuk nipple, selang yang digunakan yaitu selang pu berukuran 10 x 6,5 mm.

e. Pada bagian penutup di buat besi penyangga sepanjang 19 cm agar tutup tetap rapat dan mampu menahan tekanan negatif, tutup *catch pot* di buat lubang berdiameter 16 mm untuk

pressure gauge sebagai indikator tekanan dengan satuan bar.

- f. Pada setiap sisi *catch pot* di berikan 2 pengunci agar tidak mengalami kebocoran dan di buatkan sealant berbahan silicone untuk memperkuat sehingga mampu menahan tekanan.
- g. Setelah pembuatan dan perakitan *catch pot* telah dilakukan, tahap terakhir yaitu finishing dengan pengecatan dan assembly komponen yang digunakan dalam metode *vacuum infusion*,



Gambar 4. Hasil pembuatan *catch pot*

3. Pengujian

Setelah *catch pot* selesai dirancang dan komponen dipasang, langkah selanjutnya adalah melakukan tahap uji fungsi dengan membuat spesimen *mud guard*. Berikut adalah proses dalam *vacuum infusion*.

- a. Sebelum melakukan pengujian *catch pot* harus di periksa apakah terdapat kebocoran agar tidak mengganggu proses *vacuum infusion*.



Gambar 5. Pemeriksaan kebocoran terhadap *catch pot*

- b. Setelah pemeriksaan kebocoran, *catch pot* dapat di lanjutkan dengan pemasangan bahan-bahan yang di gunakan untuk membuat spesimen *mud guard carbon fiber* dan komponen yang berhubungan dengan *vacuum infusion*.



Gambar 6. Pemasangan komponen *vacuum infusion*

- c. Sebelum melakukan *vacuum infusion* perlu pemeriksaan pada bagian molding *mud guard* yang telah menggunakan *vacuum bag*, dengan cara clamp pada bagian selang lalu tunggu hingga 10 menit dan pastikan *vacuum bag* tidak mengalami kebocoran yang dapat mengganggu proses *vacuum infusion* dan merusak hasil produk.



Gambar 7. pemeriksaan kebocoran pada molding

- d. Resin yang di gunakan berjenis resin epoxy dengan perbandingan 2:1 sesuai yang ada di anjuran pemakaian pada produk resin, resin wajib menggunakan timbangan agar sesuai dengan takaran



Gambar 8. Penimbangan resin dan hardener

- e. Setelah proses *vacuum infusion* dilakukan molding yang telah ter infuse perlu di keringkan selama 2x24 jam. Berikut adalah hasil uji coba dengan spesimen molding *mud guard* kanan.



Gambar 9. Uji coba mud guard pertama



Gambar 10. Uji coba mud guard ke dua



Gambar 11. Uji coba mud guard ke tiga

Tabel 1. Hasil penimbangan produk carbon fiber

No	Nama Model	Bobot asli produk (gram)	Bobot produk carbon fiber (gram)	Persentase selisih bobot produk carbon fiber (%)
1	Mud Guard kanan	50 gr	33 gr	34% lebih ringan
2	Mud Guard kanan	50 gr	33 gr	34% lebih ringan
3	Mud Guard kanan	50gr	34 gr	32 % lebih ringan
4	Rata-rata bobot produk carbon fiber	33,33 %		

Berdasarkan tabel di atas bobot yang di dihasilkan *carbon fiber* lebih ringan dibandingkan berat *mud guard* asli yaitu 50 gram, bobot *mud guard carbon fiber* yang le 1 menunjukan berat 33 gram dengan selisih berat 34% dan mud guard 2 yaitu 33 gram dengan selisih berat 32 % sedangkan mudguard 3 yaitu 34 gram dengan selisih 32 % lebih ringan. Dari ketiga *mud guard carbon fiber* tersebut memiliki bobot rata-rata 33,33 %.

4. Perhitungan

a. Rumus tekanan negatif

Perhitungan tekanan negatif diperlukan dalam *vacuum infusion* untuk mengetahui perbedaan tekanan yang di hasilkan untuk menarik resin ke dalam cetakan.

$$\rho_{negatif} = \rho_{atmosfer} - \rho_{vakum}$$

$$P = 1 \text{ bar} - 0.94 \text{ bar} = 0,06 \text{ bar}$$

b. Perhitungan debit aliran

Debit aliran ialah perhitungan yang memberikan asumsi volume fluida yang mengalir dalam satuan waktu

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{8 \times 10^3}{20} = 400 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$Q = 400 \text{ cm}^3/\text{s} = 0,0004 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 24 \text{ L/min}$$

c. Rumus luas penampang berdasarkan diameter dalam pada selang

Berikut ialah perhitungan yang akan di gunakan untuk menghitung luas penampang.

$$A = \pi \times r^2$$

$$A = 3,14 \times (0,325)^2$$

$$A = 3,14 \times 0,1056 = 0,0003316 \text{ m}^2$$

d. Menghitung debit aliran berdasarkan panjang selang.

Berikut adalah perhitungan mengenai debit aliran berdasarkan panjang selang yang di gunakan untuk memperhitungkan aliran fluida dalam selang. Berikut ialah rumus dengan debit aliran dengan panjang selang 50 cm.

Dengan asumsi perbedaan tekanan yaitu 6000 Pa maka perhitungan yang akan digunakan sebagai berikut:

$$Q = \frac{\pi r^4 \Delta P}{8 n L}$$

$$Q = \frac{6.000.3,14.(0.00325)^4}{8 \times (0,1) \times 0.5}$$

$$Q = \frac{6.000 . 3,14 . 1.0915 \times 10^{-10}}{0,4}$$

$$Q = \frac{2.073 \times 10^{-7}}{0,4}$$

$$= 5,18 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

Nilai debit akan dikonversikan menjadi m^3/s menjadi L/min dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Q_{50} = 5,18 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

$$Q_{50} = 0,310 \text{ L/min}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat di simpulkan bahwa debit aliran udara menggunakan panjang selang 50 cm adalah 0,410 L/min, hal ini menunjukan sistem mampu mengalirkan udara selama proses *vacuum infusion* berlangsung.

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dari perancangan yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Catch pot* yang dirancang telah memenuhi tujuan penelitian untuk proses *vacuum infusion*. Dibuat dengan pelat besi dengan ketebalan 3 mm dan dimensi 20 cm × 20 cm × 20 m, penutup berukuran 20,5 cm dan besi penguat sepanjang 19 cm dan tebal 5 mm, *catch pot* dilengkapi dengan 2 pengunci di setiap sisinya, lubang pada sisi kanan dan kiri dibuat dengan diameter 16 cm untuk menghubungkan *catch pot* dengan mesin *vacuum*, selang yang digunakan berukuran 10 x 6,5 cm dan

nipple yang digunakan berdiameter 6 mm. Hasil uji coba yang dilakukan dalam pembuatan *mud guard* kanan menunjukkan bahwa berat *mudguard carbon fiber* lebih ringan dibandingkan dengan berat asli yang memiliki berat 50 gr, untuk berat *mudguard carbon fiber* masing-masing memiliki berat 33 gr, 33 gr, 34 gr dari ketiga *mud guard* tersebut menunjukkan bahwa rata-rata berat *mud guard carbon fiber* yaitu 33 %.

REFERENSI

- Ali, Y. S., Sujana Ivan, & Muhammad Ivanto. (2024). Optimasi Metode Vacuum Infusion Pada Pembuatan Biokomposit Berpenguat Serat Acak Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Metode Taguchi. *Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 5(1), 44–52.
- Bilal Muhammad. (2022). *Composite Formation By Hand-Lay Up Process*.
- Faizun, Nur M. (2022). *Pengaruh Penambahan Skin Carbon Terhadap Kekakuan Bending 3d Printed Abs (Acrylonitrile Butadiene Styrene) Honeycomb Ribs*. <https://Dspace.Uii.Ac.Id/Handle/123456789/41778>
- Hidayat, S. (2020). Aplikasi Perangkat Vacuum Infusion Untuk Pembuatan Komponen Berbahan Komposit. *Institut Teknologi Nasional - Bandung*, 12–20. [Http://Eprints.Itenas.Ac.Id/Id/Eprint/838](http://Eprints.Itenas.Ac.Id/Id/Eprint/838)
- Hussian, Z., Abdullah, Z., & Alimuddin, Z. (2008). *Basic Fluid Mechanics And Hydraulic Machines*.
- Istanta, D. (2013). Analisis Pengaruh Texture Serat Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Aramid Epoksi Prepreg. *Indept*, 3(1), 52–80.
- Jati, B. M. E., & Rizkiana, A. P. (2015). Studi Penentuan Viskositas Darah Ayam Dengan Metode Aliran Fluida Di Dalam Pipa Kapiler Berbasis Hukum Poisson. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(57), 43–47. <https://doi.org/10.22146/Jfi.27273>
- Mujakki, M. A. (2023). *Rancang Bangun Vacuum Infusion Berbasis Negative Pressure Technique Untuk Membentuk Composit Ringan*. 1–90.
- Pramono, G. E., & Sutisna, S. P. (N.D.). Perbandingan Karakteristik Serat Karbon Antara Metode Manual Lay-Up Dan Vacuum Infusion Dengan Penggunaan Fraksi Berat Serat 60%. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. <https://doi.org/10.32832/Ame.V3i1.457>
- Pratama, A. H. (2022). *Pengaruh Ketebalan Dan Jenis 3d Printed Core Terhadap Kekakuan Bending Komposit Sandwich Skin Serat Karbon*.
- Rifqi, K. M. (2023). Analisis Kekuatan Mekanik Bending Carbon Fiber Menggunakan Variasi Arah Serat Skin Dan Balsa Wood Core Dengan Metode Vacuum Infusion Tugas Akhir Oleh Moh . Rifqi Khumaidillah Universitas Negeri Surabaya Fakultas Vokasi Program Studi D4 Teknik Mesin. *Tugas Akhir*, 1–124.
- Rustamana, A., Sahl, K. H., Ardianti, D., & Solihin, A. H. S. (2024). Penelitian Dan Pengembangan (Research & Development) Dalam Pendidikan. *Jurnal Bima : Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 2(3), 60–69. <https://doi.org/10.61132/Bima.V2i3.1014>
- Wicaksono, T., Farid, A., Ismail, N. R., Fadhillah, A. R., & Diterima, N. (2021). *Pengaruh Debit Aliran Resin Bisphenol A Lp-1q-Ex Pada Metode Vacuum Infusion Resin Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Kulit Pohon Waru (Hibiscus Tiliaceus) Informasi Artikel Abstrak*. 04(01), 17–24. <http://jetm.polinema.ac.id/>
- Yusuf, R., Ego, W., & Djoko, H. (2019). Rancangan Sistem Vakum Untuk Proses Pengerasan Komposit Dengan Metode Wet Lay Up Di Program Studi Teknik Pesawat Udara. *Jurnal Ilmiah Aviassi Langit Biru*, 12(1), 19–28.