

PENGARUH POSISI VACUUM GATE TERHADAP WAKTU INFUSE PADA PROSES VACUUM ASSISTED TRANSFER MOLDING

Lazuardi Rahmadhani¹, Ahmad Syuhri², Aris Zainul Mutaqqin³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

³Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

ABSTRACT

Vacuum assisted resin transfer molding is one of the methods making products where resin as matrix sucked with pressure vacuum in moulding with tranpaent bagging. The result product of vacuum assisted resin transfer molding thinner than the hand lay up method but needs longer process of infuse. Variation position vacuum gate placed in three position different 60 %, 80% and 100% of the mold lenght and vacuum pressure -0.6 bar, -0.8 bar and -1.0 bar. Spending time the process infuse for 12 minutes 48 seconds at the vacuum gate be at 80 % of the total mold length and vacuum pressure of -1.0 bar. With varying vacuum pressure and the position vacuum gate showed engineering successful in this area to produce goods process a shorter.

Keywords: *Vacuum Assisted Resin Transfer Molding, Vacuum Gate , Time Infusion.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pembuatan barang dewasa ini semakin pesat. Hal ini didorong oleh banyak permintaan dari para pelaku industri maupun konsumen. Salah satu yang diminati adalah barang dari komposit polimer. Kemampuan dari komposit polimer yang mudah dibentuk mengikuti kebutuhan serta biaya pembuatan yang murah dibanding material lainnya , membuat para konsumen lebih memilih material komposit polimer lebih diminati daripada material logam pada umumnya.

Dalam industri manufaktur dibutuhkan material yang memiliki sifat-sifat istimewa yang sulit didapat dari logam. Komposit merupakan material alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu komposisi bahan yang banyak d

dikembangkan adalah komposit berbasis fiber – resin. Penggunaan bahan ini dapat menghasilkan material yang ringan, namun memiliki kekuatan tinggi (Alian, 2011).

Penggunaan bahan komposit sebagai alternatif pengganti bahan logam dalam bidang rekayasa sudah semakin meluas, yang tidak hanya sebagai panel di bidang transportasi tetapi juga merambah pada bidang lainnya seperti properti dan arsitektur. Hal ini dikarenakan karena adanya keuntungan penggunaan komposit seperti konstruksi menjadi lebih ringan, tahan korosi dan kekuatannya dapat didesain sesuai dengan arah pembebanan. Fokus pemilihan bahan yang tepat untuk konstruksi menuntut sebuah kepastian

tentang material penyusun yang tepat pula. Tuntutan fungsi komposit saat ini tidaklah hanya sebatas mekanik saja, tetapi juga sifat fisiknya (Harianto, 2007).

Beberapa metode pembuatan barang dari material komposit polimer salah satunya adalah metode *Vacuum Assited Resin Transfer Molding* (VARTM). VARTM adalah proses pembuatan komposit polimer dengan metode cetakan tertutup dimana resin dihisap oleh pompa *Vacuum* untuk masuk kedalam melalui selang dari pot resin dan mengalir ke cetakan yang sebelumnya telah diisi dengan fiber. Resin akan mengalir dan menyatu dengan fiber hingga resin masuk kedalam *Trap Pot*, kemudian didiamkan dengan tekanan yang dikunci hingga mengeras, lalu pentutup cetakan yang dibuat dari *vacuum bag* dilepas dan dipisahkan dari cetakan dasar. VARTM telah dikembangkan dalam pembuatan bagian pesawat terbang. VARTM dipilih karena meterial cetakan mudah dipilih, pembuatan produk dengan skala besar, resin dan katalis dapat dipisah dan diaduk sebelum proses, *Vacuum Bag* yang transparan mempermudah operator melihat aliran resin, biaya yang rekatif murah. Dari kelebihan tersebut, VARTM memiliki kekurangan seperti, *Vacuum Bag* serta *Sealing Tape* dan selang resin hanya sekali pakai, kemungkinan adanya kebocoran dari *vacuum bag* yang sulit dideteksi awal, banyaknya resin yang masuk kedalam *Trap Pot*, waktu persiapan yang lama. (Hsiao, 2012).

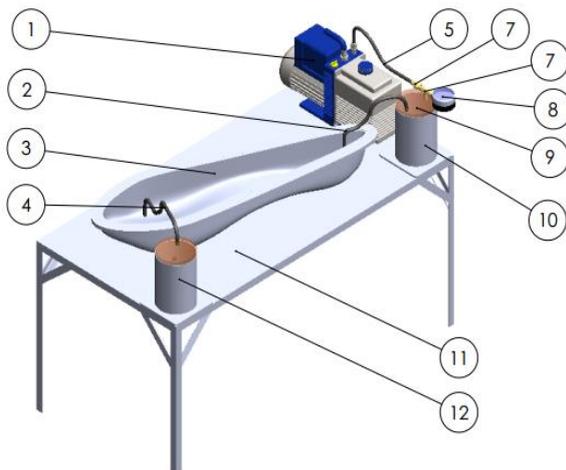
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dominik Bender (2006), diperoleh waktu proses pembuatan produk dari mulai pompa *Vacuum* beroperasi hingga resin masuk kedalam *Trap Pot* adalah 25 Menit dengan tekanan *Vacuum* bervariasi antara -1000 Pa hingga -62 kPa.

Dari paparan diatas, peneliti melakukan variasi tekanan dan letak *Vacuum Gate*, terhadap *Waktu Infuse* resin serta meminimalisir resin masuk kedalam *Trap Pot*, sehingga material terbangur berkurang.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode yang digunakan untuk menguji dengan menambahkan beberapa perlakuan variasi dengan tekanan *vacuum* dan letak *vacuum port*, sehingga akan didapatkan waktu proses yang optimal serta meminimalisir material yang terbangur. Dengan memvariasikan posisi *Vacuum Gate* diletakan pada jarak 60%, 80% dan 100% dari panjang total cetakan serta Tekanan *Vacuum* sebesar -0.6 Bar, -0.8 Bar dan -1.0 Bar.

Adapun skema alat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Alat VARTM

Keterangan Gambar :

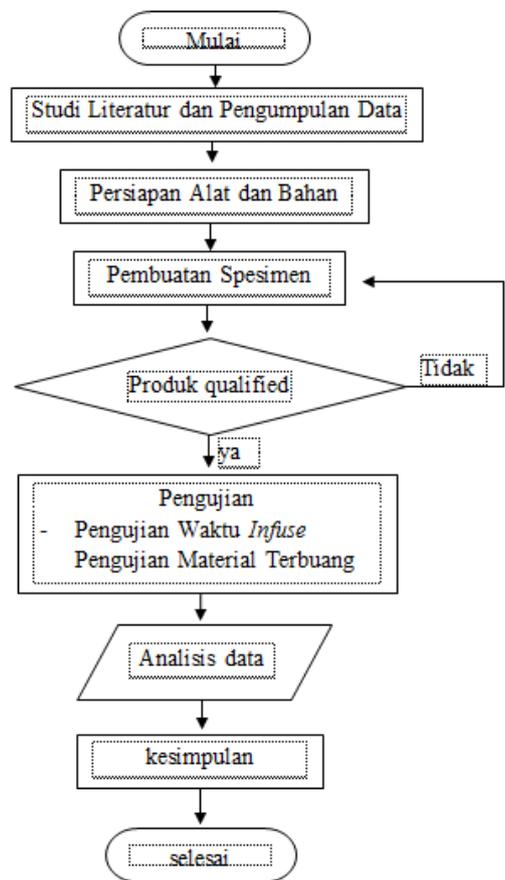
1. Vacuum Pump Value
2. Selang Outlate
3. Cetakan
4. Selang Inlate
5. Selang Vacuum Pump
6. Valve
7. Sambungan T
8. Barometer Vacuum
9. Tutup Trap Pot
10. Trap Pot
11. Meja Kerja

12. Resin Pot

Dengan menggunakan *Vacuum Gate* buatan sebagai penghubung antara Selang *Outlate* dan *Bagging*. Berbahan baut M10 yang dimesin dengan diameter luar 7.5 mm serta dibuat lubang berdiameter 5 mm agar dapat dipasangkan dengan selang *Outlate* serta dapat menyalurkan tekanan *Vacuum*.

Dengan menggunakan resin sebagai matriks serta *Woven Roving 200* sebagai serat penguat sebanyak empat lapis ditujukan agar produk dapat mencapai ketebalan sesuai keinginan yaitu 2 mm.

Pelaksanaan penelitian dijelaskan pada diagram alir penelitian seperti Gambar 2 berikut.

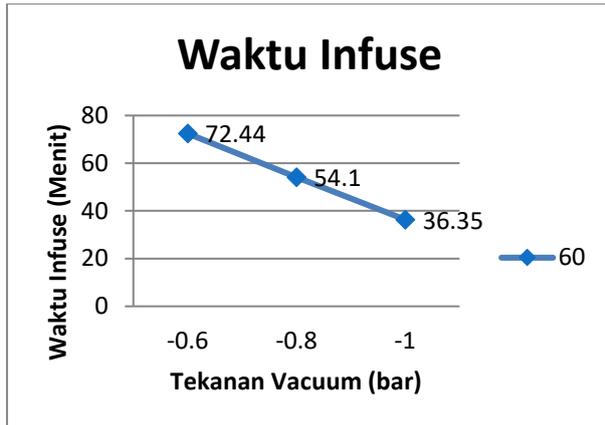


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL PENELITIAN

3.1 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Waktu Infuse Pada Posisi Vacuum Gate 60%

Setelah dilakukan pengujian Pengaruh Tekanan dan Waktu *Infuse* Pada Posisi *Vacuum Gate* 60% didapatkan data berupa grafik pada Gambar 3 berikut.

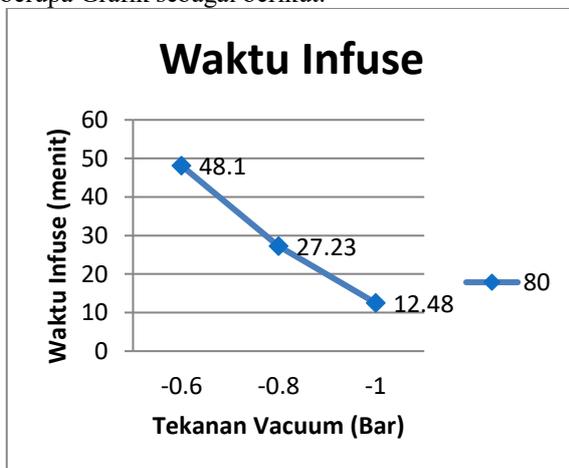


Gambar 3. Grafik Data Pengujian Pada Vacuum Gate 60%

Dari Grafik tersebut dapat diketahui bahwa semakin besar tekanan Vacuum maka semakin cepat pula waktu Infuse. Dalam hal ini Tekanan Vacuum sebesar -1.0 Bar membutuhkan waktu Infuse selama 36 Menit 35 Detik sengan posisi Vacuum Gate berada pada jarak 60% dari total panjang cetakan.

3.2 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Waktu Infuse Pada Posisi Vacuum Gate 80%

Penelitian berikutnya adalah pengujian Pengaruh Tekanan dan Waktu Infuse dengan posisi Vacuum Gate berada pada 80% dari total panjang cetakan. Data pengujian disajikan dalam Gambar 4 berupa Grafik sebagai berikut.

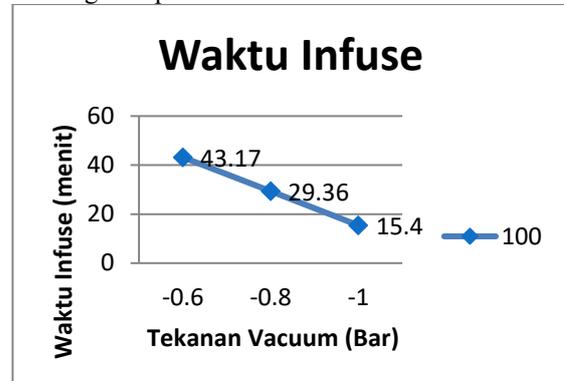


Gambar 4. Grafik Data Pengujian Pada Vacuum Gate 80%

Dapat diketahui bahwa didapatkan data berupa Trend perbandingan terbalik antara Tekanan Vacuum dan Waktu Infuse. Dimana semakin besar Tekanan Vacuum maka semakin singkat Proses Infuse. Pada tekanan -1.0 Bar dan posisi Vacuum Gate berada pada posisi 80% dari panjang cetakan didapatkan data berupa waktu proses selama 12 Menit 48 Detik.

3.3 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Waktu Infuse Pada Posisi Vacuum Gate 100%

Pada pengujian terakhir dilakukan pengujian dengan posisi Vacuum Gate berada pada 100% dari panjang total cetakan. Data disajikan dalam grafik pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Grafik Data Pengujian Pada Vacuum Gate 100%

Pada pengujian terakhir juga didapatkan Trend data berupa perbandingan terbalik antara Tekanan Vacuum dan Waktu Infuse. Dimana pada tekanan -1.0 Bar membutuhkan Waktu Infuse selama 15 Menit 4 Detik pada posisi Vacuum Gate 100% dari total panjang cetakan.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode VARTM untuk membuat suatu produk dapat mempersingkat waktu proses dibandingkan dengan menggunakan metode Hand Lay Up.
2. Semakin besar tekanan Vacuum yang digunakan maka waktu yang dibutuhkan dalam porses Infuse semakin singkat
3. Semakin jauh jarak Vacuum Gate maka semakin singkat pula waktu proses Infuse hal ini disebabkan karena apabila posisi Vacuum Gate semakin ke tengah menyebabkan resin langsung mengalir ke dalam Vacuum Gate kemudian selang Outlate sehingga area dibelakang Vacuum Gate tidak mengalami Infuse.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adenholics. 2008. Metode Dalam Pembuatan Produk Menggunakan Material Komposit.,
- [2] Alian, H. 2012. Pengaruh variasi fraksi volume semen putih terhadap kekuatan tarik dan impak komposit Glass Fiber Reinforce Plastic (GFRP) berpenguat serat e - glass chop strand mat dan matriks resin polyester

- [3] Bender, D. 2006. Flow Rate Control During Vacuum Assisted Resin Transfer Molding (VARTM) Processing
- [4] Hariyanto, A. 2007. Rekayasa dan Manufaktur *Random Coconut Fiber Composites* Bermatrik *Epoxy* untuk Panel *Interior Automotive*
- [5] Hsiao, T. 2012. Vacuum Assisted Resin Transfer Molding (VARTM) in Polymer Matrix Composites