

Rancang Ulang Alat Pencampur Bahan Komposit Termoplastik Untuk Meningkatkan Efektifitas Kerja

by Danny Firmansyah

Submission date: 14-Jan-2022 10:05PM (UTC+0700)

Submission ID: 1741686263

File name: Fakultas_teknik_danny_firmansyah_1421700026.pdf (788.57K)

Word count: 2504

Character count: 15322



10

Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Volume 4 No. 2 (2021)

Rancang Ulang Alat Pencampur Bahan Komposit Termoplastik Untuk Meningkatkan Efektifitas Kerja**Danny Firmansyah (Mahasiswa), Dr. I Made Kastiawan, S. T., M. T. (Dosen Pembimbing)**

1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: dannyfirmansyah27@gmail.com

ABSTRAK

Material komposit merupakan salah satu material yang memiliki keunggulan sifat lebih di bandingkan dengan material sebelumnya. Untuk mendapatkan material komposit dilakukan proses kerja stir casting. Proses kerja ini merupakan pengadukan dengan cara menambahkan suatu polimer dengan tambahan penguat.

Perancangan ini menggunakan metode yang terdiri dari persiapan alat, desain alat dan cara pembuatan alat. Stir casting yang dirancang menggunakan wadah yang daya tampungnya 2 kg. Elemen pemanas yang digunakan sebagai sumber daya untuk peleburan dapat diatur temperatur suhu mulai 170°C sampai dengan 300°C. Bagian alat yang digunakan sebagai penggabungan material berbentuk cairan merupakan sebuah baling-baling sumber Gerakan berasal dari motor listrik dengan putaran minimum 50 RPM sampai dengan 500 RPM.

Pada penelitian ini, alat memberikan hasil spesimen komposit dengan pori paling sedikit diperoleh pada suhu 180°C dan diperjelas dengan bantuan mikroskop digital

Kata kunci: material komposit, *stir casting*, perancangan, mikroskop digital

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya di bidang metalurgi, membuat material baru semakin tinggi, material yang memiliki keunggulan sifat lebih dibandingkan material yang ada sebelumnya. Material komposit merupakan salah satu rekayasa pada bidang metalurgi, dengan penguat berkekuatan tinggi yang ditambah dan diikat oleh matriks termoplastik. Plastik merupakan salah satu material yang paling banyak dijadikan material dasar untuk pembuatan material komposit. Polimer memiliki beberapa sifat unggul seperti kuat, ringan, tahan terhadap air dan karat, tahan terhadap bahan kimia,

dan lentur. Penggunaan material polimer semakin meningkat di berbagai sektor industri, seperti otomotif, beberapa part mobil, dan lainnya.

Untuk mendapatkan material komposit dilakukan proses kerja stir casting. Proses ini merupakan pengadukan dengan cara menambahkan suatu polimer (biasanya polipropilen) dengan suatu unsur penguat. Cara melebur polimer tersebut yang sudah mencair diaduk hingga terbentuk sebuah pusran, kemudian unsur penguat (berupa serbuk) dicampurkan melalui tepi dari pusran yang terbentuk. Sudut blade dan jumlah pisau pengadukan

sangat menentukan pola aliran polimer cair. Semua ini dilakukan agar material penguat menyebar dalam cairan polimer, ikatan antara material sempurna dan menghindari pengelompokan. Kedua kecepatan pengadukan merupakan hal yang penting untuk mencapai wettability antara matrik dan penguat. Kecepatan pengadukan menentukan penyebaran dari partikel polimer cair. Ketika temperatur pengadukan ditingkatkan maka porositas juga meningkat hal ini disebabkan saat temperatur meningkat maka timbul gas hidrogen, sehingga gas tersebut terperangkap dalam coran sehingga membentuk rongga-rongga yang disebut porositas. Dari proses pembuatan spesimen komposit sebelumnya terdapat kendala sedikit sulit, spesimen sering rusak, dan munculnya banyak pori pada spesimen yang salah satu penyebabnya adalah adanya pengadukan yang difungsikan untuk mendorong campuran komposit ke saluran keluar. Maka perlu diperhatikan untuk pembuatan alat tersebut.

Alat stir casting sudah pernah dijadikan objek sebuah penelitian (Suryanto Petrus pintubatu dkk. 2020) pada penelitiannya Menyatakan bahwa, pada alat dirancang saluran penuangan material komposit yang sudah terbentuk dengan menggunakan sistem mekanik dan juga sistem pegas, penutup pada bagian saluran penuangan di buat dari material AISI 310 yang memiliki melting point 1454°C dengan diameter 40 mm dan tinggi 75 mm. (Amith Arifin dkk. 2017) dari hasil perubahan parameter proses tidak terlalu signifikan dari satu pengujian dengan pengujian lain. Dengan penerapan metode stir casting pencampuran antara matrik alumunium dan penguat fly ash dan alumnia dapat dilakukan dengan lebihbaik

terbukti peningkatan kekuatan mekanik material tersebut.

Penelitian ini bertujuan menyerdehanakan kerja alat untuk menghasilkan spesimen uji komposit dan mengurangi korosi pada spesimen. Sehingga mempermudah pembuatan komposit dan menghasilkan spesimen yang bagus. Proses perancangan alat untuk pembuatan komposit matrik termoplastik, nanti nya terdiri dari mengidentifikasi kebutuhan, perancangan konsep produk, perancangan detail dan pembuatan dokumentasi perancangan

PROSEDUR EKSPERIMEN

Proses Pencampuran Bahan Komposit

Proses pencampuran bahan komposit ini adalah menimbang polipropilen dengan volume 500 gram, setelah itu buka penutup panci dan masukkan polipropilen ke dalam panci. Kemudian motor listrik dan *controller* elemen pemanas di nyalakan hingga titik leleh polipropilen tersebut. Setelah polipropilen mencair penutup lubang saluran keluar spesimen dibuka, sehingga material keluar ke lubang menuju cetakan yang dipersiapkan.



Gambar 1. proses pengadukan polirpopilen



Gambar 2. proses cetakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas (kekentalan) Pada Bahan Polipropilen

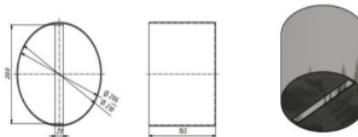
- ✓ Titik leleh = 157°
- ✓ Viskositas = 6,0 g/cm.s

Merancang Bejana Pengaduk

Pengujian

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan mengaduk polipropilen dengan temperatur suhu 170°C, 175°C dan 180°C dengan putaran yang ditentukan 50 rpm dengan kapasitas panci 1 kg. Kemudian polipropilen sudah mencair di masukkan ke dalam cetakan.

Proses pengadukan polipropilen dilakukan dengan mengaduk polipropilen sampai titik leleh dengan putaran motor 50 rpm dan menghasilkan kapasitas uji lapangan 500 gram dengan di peroleh 6 spesimen.



Gambar 4. bejana pengaduk

Spesifik Bejana Aduk

Tipe *Stainless steel 555*

Tebal : 2 mm = 0,002 m

Diameter : 200 mm = 0,2 m

Tinggi : 200 mm = 0,2 m

Massa Polipropilen Dihitung Dengan Persamaan

$$m = m_{tol} - m_{tab}$$

dimana :

$$m_{tol} : 8,02 \text{ kg}$$

$$m_{tab} : 4,28 \text{ kg}$$

$$m : 8,02 \text{ kg} - 4,28 \text{ kg} = 3,74 \text{ kg}$$

Menghitung Volume Dari Adukan

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3,14 \cdot (0,1 \text{ m})^2 \cdot 0,1 \text{ m} \\ &= 0,0031 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kemudian massa jenis dapat diketahui

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \\ &= \frac{3,74 \text{ kg}}{0,0031 \text{ m}^3} \end{aligned}$$



Gambar 3. spesimen hasil uji alat



Gambar 4. spesimen di frais

$$= 1206 \text{ kg/m}^3$$

Perhitungan Gaya, Torsi Dan Daya Pengaduk

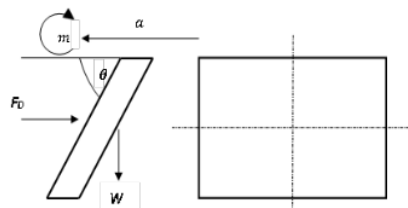
Perhitungan Gaya Pengaduk

Untuk jenis pengaduk sendiri digunakan type baling-baling dengan ukuran dibawah ini :

Panjang (p) = 187 mm

Lebar (l) = 50 mm

Sudut kemiringan (θ) = 30°



Gambar 5. gaya yang diterima oleh pisau pengaduk

Menghitung luas kipas pengaduk :

$$A = \frac{p \cdot l}{\cos 30^\circ}$$

$$= \frac{0,187 \text{ m} \cdot 0,05 \text{ m}}{0,866}$$

$$= 0,01079 \text{ m}^2$$

Dikarenakan pisau pengaduk berjumlah 2 buah, maka luasannya dikalikan banyaknya jumlah pisau pengaduk sehingga :

$$A_{total} = 2 \times 0,01079 \text{ m}^2$$

$$A_{total} = 0,215 \text{ m}^2$$

Diketahui putaran poros motor 50 rpm sehingga putaran input gearbox reducer

$$50 \times 10 = 500 \text{ rpm}$$

$$\frac{n}{n_{poros \text{ pengaduk}}} = \frac{D_{poros \text{ reducer}}}{D_{motor}}$$

$$\frac{500 \text{ rpm}}{n_{poros \text{ pengaduk}}} = \frac{30 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}$$

$$n_{poros \text{ pengaduk}} = 415 \text{ rpm}$$

Kecepatan keliling pengaduk

$$v_{pengaduk} = \frac{\pi \cdot D_{poros} \cdot n_{poros}}{60 \times 1000}$$

$$v_{pengaduk} = \frac{\pi \cdot 30 \text{ mm} \cdot 415 \text{ rpm}}{60 \times 1000}$$

$$v_{pengaduk} = 0,65 \text{ m/s}$$

Sehingga nilai gaya pengaduk

$$F_D = \frac{1}{2} \cdot C_p \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A$$

$$F_D = \frac{1}{2} \cdot 2,05 \cdot 1206 \text{ kg/m}^3 \cdot (0,65 \text{ m/s})^2 \cdot$$

$$0,215 \text{ m}^2$$

$$F_D = 112,2 \text{ kgm/s}^2$$

$$F_D = 112,2 \text{ N}$$

Jadi daya untuk mengaduk

$$P = F_D \cdot v_{pengaduk}$$

$$P = 112,2 \text{ N} \cdot 0,65 \text{ m/s}$$

$$P = 72,93 \text{ Nm/s}$$

$$P = 72,93 \text{ Watt}$$

Perhitungan Torsi Pengaduk

Momen inersia pengaduk

$$I = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ kg} \cdot (0,025 \text{ m})^2$$

$$I = 0,0009 \text{ kg}$$

Dimana :

I = momen inersia ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

m = Massa poros (kg)

r = jari - jari poros (m)

perhitungan percepatan (α)

$$\alpha = \frac{\omega_1 - \omega_0}{\Delta t} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{60} \cdot n$$

$$\omega = \frac{2\pi}{60} \cdot 415 \text{ rpm}$$

$$\omega = 43 \text{ rad/s}$$

Jadi,

$$\alpha = \frac{43 \text{ rad/s} - 0 \text{ rad/s}}{2 \text{ s}}$$

$$\alpha = 21,5 \text{ rad/s}$$

Sehingga nilai torsi (T) pengaduk

$$T = (I \cdot \alpha) + (F_D \cdot r)$$

$$T = (0,0009 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 21,5 \text{ rad/s}) + (112,2 \text{ N} \cdot 0,185 \text{ m})$$

$$T = 20,77 \text{ N}$$

Perhitungan Daya Pengaduk

Dalam proses pengadukan terjadi daya karena momen inersia dan daya untuk mengaduk. Untuk menentukan daya yang digunakan :

Daya karena momen inersia

$$P_1 = \frac{T \cdot n_{poros}}{63025}$$

$$P_1 = \frac{20,77 \text{ Nm} \cdot 415 \text{ rpm}}{63025}$$

$$P_1 = 0,136 \text{ Hp} \times \frac{0,735 \text{ kw}}{1 \text{ hp}}$$

$$P_1 = 0,0999 \text{ Kw}$$

Daya untuk mengaduk

$$P_2 = F_D \cdot v_{pengaduk}$$

$$P_2 = 112,2 \text{ N} \cdot 0,65 \text{ m/s}$$

$$P_2 = 72 \text{ watt}$$

$$P_2 = 0,072 \text{ Kw}$$

Daya total yang dibutuhkan untuk mengaduk

$$P_{total} = P_1 + P_2$$

$$P_{total} = 0,0999 \text{ kw} + 0,072 \text{ kw}$$

$$P_{total} = 0,1719 \text{ kw}$$

$$P_{total} = 0,23 \text{ Hp}$$

Menentukan Daya Motor Penggerak

Tabel 1. Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c

| Daya yang akan ditransmisikan | f_c |
|--------------------------------|---------|
| Daya rata-rata yang diperlukan | 1,2-2,0 |
| Daya maksimum yang diperlukan | 0,8-1,2 |
| Daya normal | 1,0-1,5 |

Sumber : Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, sularso, hal 7 (tabel 1.6)

Daya perencanaan dihitung dengan rumus

$$P_d = P \cdot f_c$$

Dimana :

$$P = 1 \text{ hp} = 0,7457 \text{ Kw (ditentukan)}$$

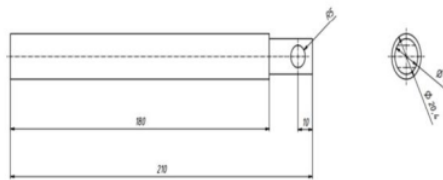
$$f_c = \text{faktor koreksi daya} = 1,2$$

Maka :

$$P_d = 0,7457 \text{ KW} \times 1,2$$

$$= 0,89484 \text{ KW}$$

Merencanakan Poros Ke Pengaduk



Gambar 6. poros pengaduk

Momen puntir yang direncanakan pada poros pengaduk dapat dihitung dengan :

$$P_d = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)(2\pi \frac{n_1}{60})}{102} \text{ (sularso hal 7)}$$

Dimana :

$$T = \text{momen puntir rencana (kg.mm)}$$

$$P_d = \text{daya perencanaan} = 0,89484 \text{ KW}$$

$$n_1 = \text{putaran normal} = 50 \text{ rpm}$$

$$0,89484 = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)(2\pi \cdot 3,14 \frac{50}{60})}{102}$$

$$0,89484 = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)(0,83)}{102}$$

$$89484 = \frac{T(0,83)}{102}$$

$$912736 = T(0,83)$$

$$= \frac{912736}{0,83}$$

$$T = 1099,68 \text{ Kg.mm}$$

Menghitung besarnya τ_a (tegangan geser yang diijinkan) untuk pemakaian umur pada poros dapat diperoleh dengan cara :

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

Dimana :

$$\tau_a = \text{tegangan geser yang diijinkan}$$

σ_b = kekuatan Tarik bahan poros adalah baja krhom SCr 5 (100 kg/mm^2)

Sf_1 = faktor keamanan yang diambil (6,0)

Sf_2 = faktor kemanan yang diambil (3,0)

$$\tau_\alpha = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$\tau_\alpha = \frac{100}{6,0 \times 3,0}$$

$$\tau_\alpha = 5,5 \text{ kg/mm}^2$$

Merencanakan diameter poros pengaduk,

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

Dimana :

K_t = Faktor koreksi yang dipilih adalah 1,0

C_b = faktor koreksi yang dipilih adalah 1,2

T = momen punter

d_s = diameter poros motor

τ_α = tegangan geser yang diijinkan

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{5,5} \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1099,68 \right]^{1/3}$$

$$d_s = [1223,64]^{1/3}$$

$$d_s = 10,695 \text{ mm} = 11 \text{ mm (dibulatkan)}$$

Sumber : Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan elemen mesin, Sularso, Hal 8

Menghitung tegangan geser actual τ (kg/mm^2) dari bahan poros pengaduk

$$\tau = \frac{\tau_\alpha}{\pi \cdot d_s^3 / 16} = \frac{5,1(\tau_\alpha)}{d_s^3}$$

$$= \frac{5,1(5,5)}{16^3}$$

$$= 0,0068 \text{ kg/mm}^2$$

$$0,0068 \text{ kg/mm}^2 \leq 5,5 \text{ kg/mm}^2$$

Berdasarkan syarat perencanaan poros dapat disimpulkan **AMAN/TERPENUHI** dan dapat terpenuhi.

Analisa bearing

Beban Ekuivalen

Nilai V = 1, untuk beban putar cincin dalam dan nilai faktor

X = 0,56 sehingga :

$$Pr = X \cdot V \cdot fr + Y \cdot fa$$

$$Pr = 0,63 \times 1 \times 41,20 + 1,24 \times 15,12 = 44,7$$

Kg

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal 136

Menentukan faktor putaran

Diketahui kecepatan n = 50 rpm, sehingga :

$$fn = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3}$$

$$fn = \left(\frac{33,3}{50} \right)^{1/3} = 0,87$$

Sumber : Buku Sularso Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 136

Menentukan faktor umur

Jika C (Kg) sesuai tabel (hal 145), menyatakan beban nominal dinamis spesifikasi dan P (Kg) ekuivalen dinamis, maka faktor umur (fh) adalah :

Tabel 2. Nomor nominal bantalan

| Nomor bantalan | Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg) | Kapasitas nominal statis spesifik C ₀ (kg) | Nomor bantalan | Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg) | Kapasitas nominal statis spesifik C ₀ (kg) |
|----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 7303 A DB | 2030 | 1660 | 7303 B DB | 1890 | 1500 |
| 7304 A DB | 2390 | 1990 | 7304 B DB | 2230 | 1790 |
| 7305 A DB | 3350 | 3000 | 7305 B DB | 3100 | 2680 |
| 7306 A DB | 4250 | 3900 | 7306 B DB | 3900 | 3600 |
| 7307 A DB | 5100 | 4900 | 7307 B DB | 4700 | 4400 |
| 7308 A DB | 6200 | 6100 | 7308 B DB | 5700 | 5450 |
| 7309 A DB | 8050 | 8200 | 7309 B DB | 7500 | 7000 |
| 7310 A DB | 9400 | 9700 | 7310 B DB | 8700 | 8700 |
| 7311 A DB | 11000 | 11400 | 7311 B DB | 10100 | 10300 |

Sumber : Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 145

$$fh = fn \cdot \frac{C}{P}$$

$$fh = 0,87 \cdot \frac{5100}{44,7}$$

$$fh = 99,2$$

Menentukan umur bantalan

$$L_h = 500 \cdot fh^3$$

$$L_h = 500 \cdot 99,2^3 = 488095 \text{ jam}$$

$$488095 \text{ jam} > 2500 \text{ jam}$$

DAPAT DITERAPKAN

Perhitungan Pasak

Yang direncanakan pasak maka harus mengetahui diameter poros yaitu 25 mm, jadi diperoleh sebagai berikut :

$$\text{Lebar pasak} = b = \frac{d}{4}$$

$$b = \frac{25}{4} = 6,25 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi pasak} = t = \frac{2}{3} \cdot b$$

$$t = \frac{2}{3} \cdot 6,25 = 4,16 \text{ mm}$$

dengan menentukan panjang pasak sebagai berikut :

$$0,8 \cdot d_s = 0,8 \times 25 \text{ mm} \\ = 20 \text{ mm}$$

Untuk pemeriksaan panjang pasak maka dapat diketahui dengan cara membagi panjang pasak dengan diameter poros. Apabila perbandingan tersebut antara 0,75 – 1,5 maka panjang pasak memenuhi syarat desain :

$$0,75 \leq \frac{l}{d_s} \leq 1,5$$

$$0,75 \leq \frac{20}{25} \leq 1,5$$

$$0,75 \leq 0,8 \leq 1,5 \text{ (Aman)}$$

Tegangan geser yang di ijinan (τ_{ka})

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_B}{sfk1 \cdot sfk2}$$

Dimana

$$\sigma_B = \text{kekuatan Tarik bahan} : s45c = 58 \text{ kg/mm}^2$$

Sfk1 = faktor keamanan 1-6 (maka diambil 6)

Sfk2 = faktor keamanan untuk beban (2,0)

$$\tau_{ka} = \frac{58 \text{ kg/mm}^2}{6 \cdot 2} = 4,82 \text{ kg/mm}^2$$

Gaya tangensial yang terjadi

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{d_s}$$

T = torsi pada poros : 1099,68 kg/mm²

d_s = diameter poros : 25 mm

$$F_t = \frac{2 \cdot 1099,68}{25} = 7,8 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan geser yang terjadi pada pasak

= gaya tangensial : 7,8 kg/mm²

b = lebar pasak : 6,25 mm

t = tinggi pasak : 4,6 mm

L = panjang pasak : 20 mm

$$\sigma_p = \frac{F_t}{b \cdot l} \\ = \frac{7,8 \text{ kg/mm}^2}{6,25 \cdot 20} = 0,062 \text{ kg/mm}^2$$

Pemeriksaan kekuatan bahan pasak

$$\sigma_p \leq \sigma_k$$

Setelah menghitung tegangan geser maka dibandingkan dengan tegangan geser yang diijinkan. Untuk syarat aman tegangan geser harus lebih kecil dari pada tegangan geser yang di ijinan.

$$\text{Jadi, } 0,062 \text{ kg/mm}^2 \leq 4,82 \text{ kg/mm}^2$$

Analisa Perencanaan Elemen pemanas

Elemen panas ini berfungsi untuk mengkondisikan temperature ruang sesuai dengan kebutuhan. Perencanaan beban ini dilakukan agar beban listrik dari alat tersebut tidak terlalu besar, daya yang direncanakan 2400 watt – 220 volt. Tahap awal perencanaan di hitung :

Daya perencanaan

$$P = I \cdot V$$

Dimana :

$P = \text{Daya (Watt)}$

$I = \text{Besarnya Arus (ampere)}$

$V = \text{beda potensial/tegangan (Volt)}$

$$2400 = 1 \times 220$$

$$= \frac{2400}{220}$$

$$I = 10,9 \text{ A} = 11 \text{ A}$$

Besar tahanan

$$R = \frac{V}{I}$$

Dimana :

$R = \text{Besarnya hambatan (Ohm)}$

$V = \text{beda potensial/Tegangan (Volt)}$

$I = \text{Kuat arus (A)}$

$$R = \frac{220}{11}$$

$$R = 20 \Omega$$

Pada perencanaan alat pemanas temperature maksimum yang direncanakan adalah sebesar 50 – 300°C. Elemen pemanas menggunakan jenis mika adalah kawat baja tahan karat.

Analisa Temperatur Suhu

Menghitung Panjang elemen pemanas.

$$L = 2 \pi R$$

Dimana :

$L = \text{Panjang elemen pemanas}$

$r = \text{jari-jari bejana (0,105 m)}$

$$L = 2 \cdot 3,14 \cdot (0,105)$$

$$L = 0,65 \text{ m}$$

Menentukan luas permukaan elemen panas

untuk tebal elemen pemanas disimbolkan dengan $t = 3 \text{ mm}$ dan tinggi elemen pemanas disimbolkan dengan $H = 100 \text{ mm}$

$$A = H \times t$$

$$A = 0,01 \times 0,003$$

$$A = 0,00003 \text{ m}^2$$

Menentukan nilai ketetapan relatifitas elemen pemanas

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Dimana :

$R = \text{Besarnya Hambatan (Ohm)}$

$\rho = \text{ketetapan relatifitas elemen pemanas } (\Omega \text{ m})$

$L = \text{Panjang elemen pemanas (m)}$

$A = \text{luas permukaan elemen pemanas (m}^2\text{)}$

$$20 = \rho \frac{0,65}{0,00003}$$

$$\rho = \frac{0,0006}{0,65}$$

$$\rho = 0,000923 \Omega \text{ m} = 0,93 \Omega \text{ m}$$

Menghitung koefesien konveksi dari elemen pemanas

$$P = h A_e (T_{max} - T_{min})$$

Dimana :

$P = \text{Daya (Watt)}$

$h = \text{koefisien konveksi elemen pemanas}$

$T_{max} = \text{temperatur maksimum elemen pemanas } (^{\circ}\text{C})$

$T_{min} = \text{temperature minimum elemen pemanas } (^{\circ}\text{C})$

$A_e = \text{volume elemen pemanas (m}^3\text{)}$

$$2400 = h A_e (T_{max} - T_{min})$$

$$2400 = h (0,00003) (0,65) (300 - 50)$$

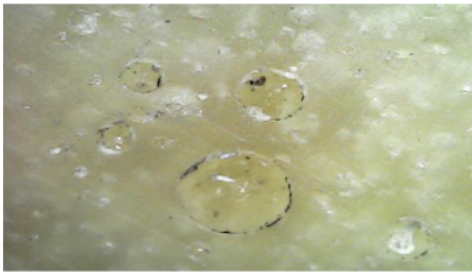
$$2400 = h (0,004875)$$

$$h = \frac{2400}{0,004875}$$

$$= 492307,69 \text{ watt/m}^3\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Analisa Permukaan Pori Spesimen Pada Alat pencampur bahan komposit

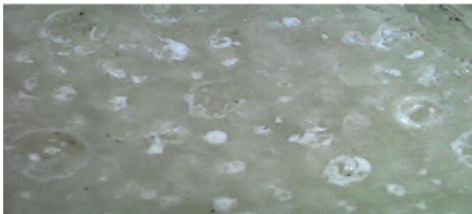
Spesimen pada suhu 170°C



Gambar 7. permukaan pori spesimen pada suhu 170°C

Analisa permukaan menggunakan mikroskop digital terlihat pada gambar 4.9.4 (a) yaitu spesimen memiliki pori – pori dengan ukuran diameter pori terlihat besar.

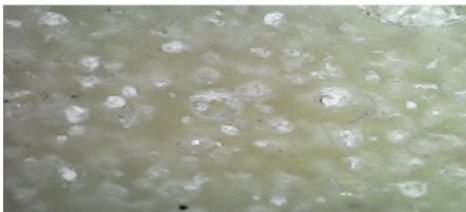
Spesimen pada suhu 175°C



Gambar 8. permukaan pori spesimen pada suhu 175°C

Analisa permukaan menggunakan mikroskop digital terlihat pada gambar 4.9.4 (b) yaitu spesimen memiliki pori – pori dengan ukuran diameter pori terlihat sedang.

Spesimen pada suhu 180°C



Gambar 9. permukaan pori spesimen pada suhu 180°C

Analisa permukaan menggunakan mikroskop digital terlihat pada gambar 4.9.4 (c) yaitu spesimen memiliki pori – pori dengan ukuran diameter pori terlihat kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari serangkaian pembuatan alat pengaduk bahan komposit, terdapat kesimpulan yang bisa kami paparkan adalah sebagai berikut :

1. Pada proses pengadukan bahan komposit daya yang dibutuhkan adalah 0,23 Hp. Dan motor yang dipakai spesifikasi daya 1 Hp dan putaran motor 50 rpm.
2. Gaya yang dihasilkan pada pengaduk bahan komposit adalah 112,2 N dengan kecepatan pengaduk 0,65 m/s.
3. Pada sistem transmisi yang didapatkan diameter poros 11 mm dan bahan poros baja krhom SCr 5.
4. Daya yang direncanakan elemen pemanas 2400 watt – 220 volt dengan besar arus yang diperoleh 11 A dan besar hambatan 20 Ω .
5. Pada suhu 170°C, 175°C, maupun 180°C memiliki karakteristik pori yang hampir sama. Dan spesimen dengan pori paling sedikit diperoleh pada suhu 180°C dengan bantuan mikroskop digital.

Saran

Dari serangkaian pembuatan alat pengaduk bahan komposit, terdapat beberapa saran guna mempermudah penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Desain cetakan
2. Untuk penelitian selanjutnya menambahkan tingkat kenyamanan operator.
3. Dalam alat dibuatkan sistem otomatis.

PENGHARGAAN

Dalam penulisan ini penghargaan kami berikan kepada kedua orang tua, teman – teman yang membantu berdiskusi dan bapak dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan masukkan yang begitu banyak dan memberikan saya ilmu yang bermanfaat.

REFERENSI

1. Pintubatu, S., Sutjipto, S. 2020. Perancangan alat stir casting untuk proses pembuatan komposit matriks alumunium dengan saluran penuangan. Industrial research workshop and national seminar ¹¹ : 108-113
2. Hadi, Q. 2018. Pengaruh Pengadukan dengan variasi simple padlle blade terhadap kehomogenan dan sifat mekanik komposit AI-FLY-ASH dengan metode stir casting tanpa pembahasan. Jurnal rekayasa me ¹² 18 (2) : 85-94
3. Sularso., Suga, K. 2013. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. 11. Jakarta: Pradnya Paramita.
4. Holman, J. P. 1984. Perpindahan Kalor. 5. Jakarta pusat: Erlangga
5. Daryanto. 2015. Konsep Dasar Teknik Elektronika Kelistrikan. Bandung : Alfabeta
6. DR. Mulyono. 1982. Mekanika. 1. Jakarta: Universitas Tri Sakti.

Rancang Ulang Alat Pencampur Bahan Komposit Termoplastik Untuk Meningkatkan Efektifitas Kerja

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper | 5% |
| 2 | talenta.usu.ac.id Internet Source | 5% |
| 3 | id.123dok.com Internet Source | 2% |
| 4 | id.scribd.com Internet Source | 1% |
| 5 | 123dok.com Internet Source | 1% |
| 6 | ejournal.unsri.ac.id Internet Source | 1% |
| 7 | jrpb.unram.ac.id Internet Source | 1% |
| 8 | moam.info Internet Source | 1% |

repository.its.ac.id

| | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 9 | Internet Source | 1 % |
| 10 | www.scribd.com Internet Source | 1 % |
| 11 | Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper | <1 % |
| 12 | digilib.unimed.ac.id Internet Source | <1 % |
| 13 | www.coursehero.com Internet Source | <1 % |
| 14 | haumagenst.blogspot.com Internet Source | <1 % |
| 15 | hdl.handle.net Internet Source | <1 % |

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off