

**PERANCANGAN INTI CASING DAN IMPELLER POMPA AIR
MENGUNAKAN MATERIAL RESIN *POLYESTER*
DENGAN CETAKAN SILIKON RUBBER RTV 497**

Tomy Satya Nugroho*¹, Agus Suprihanto²

ABSTRAK

Sistem pemompaan merupakan salah satu elemen terpenting dalam proses perindustrian, pertanian, perumahan dan lainnya yang berhubungan dengan pengairan, hal ini menjadikan pompa merupakan mesin yang dipakai dalam kuantitas besar, sehingga menuntut pengadaan pompa yang berkualitas dan dalam harga yang relatif terjangkau bagi kebutuhan industri, pertanian dan lainnya. Mengingat kebutuhan akan pompa dalam jumlah besar, maka dewasa ini banyak berdiri industri untuk memproduksi pompa, sebahagian besar metode yang dipakai industri untuk memproduksi pompa adalah dengan metode pengecoran. Pompa terdiri dari beberapa bahagian seperti rumah pompa, impeller, mechanical seal, poros dan lainnya, rumah pompa merupakan bahagian terbesar dari sebuah pompa sehingga proses produksi sangat mempengaruhi harga produksi pompa secara keseluruhan. Rumah pompa diproduksi dalam jumlah yang banyak dengan metode pengecoran dikarenakan bentuknya yang rumit dan dimensinya yang relatif besar.

Kata kunci: Pompa, *Impeller*, Rumah Pompa

PENDAHULUAN

Pompa sentrifugal adalah pompa di mana fluida dipindahkan dengan cara memberikan gaya sentrifugal terhadap fluida tersebut, gaya sentrifugal tersebut dihasilkan oleh adanya putaran impeler yang terdapat dalam rumah pompa (*casing*). Pada dasarnya pompa sentrifugal terdiri dari sebuah impeller yang dilengkapi dengan sudu-sudu yang dipasangkan pada poros yang berputar dan diselubungi oleh rumah pompa.

Sistem pemompaan merupakan salah satu elemen terpenting dalam proses perindustrian, pertanian, perumahan dan lainnya yang berhubungan dengan pengairan, hal ini menjadikan pompa merupakan mesin yang dipakai dalam kuantitas besar, sehingga menuntut

¹Mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Dosen Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

*Corresponding author:
tomysatyan@gmail.com

pengadaan pompa yang berkualitas dan dalam harga yang relatif terjangkau bagi kebutuhan industri, pertanian dan lainnya.

Mengingat kebutuhan akan pompa dalam jumlah besar, maka dewasa ini banyak berdiri industri untuk memproduksi pompa, sebahagian besar metode yang dipakai industri untuk memproduksi pompa adalah dengan metode pengecoran.

Pompa terdiri dari beberapa bahagian seperti rumah pompa, impeller, *mechanical seal*, poros dan lainnya, rumah pompa merupakan bahagian terbesar dari sebuah pompa sehingga proses produksi sangat mempengaruhi harga produksi pompa secara keseluruhan. Rumah pompa diproduksi dalam jumlah yang banyak dengan metode pengecoran dikarenakan bentuknya yang rumit dan dimensinya yang relatif besar.

Selain digunakan untuk rumah tangga pompa sentrifugal juga biasa di gunakan oleh kalangan petani garam. Dikarenakan naham dasarnya dari material logam dan digunakan untuk memompa air laut yang sifatnya korosif terhadap logam maka pompa yang digunakan sangat cepat mengalami kerusakan akibat dari proses korosi. Beranjak dari masalah tersebut, maka dikembangkan material lain. sebagai pengganti logam untuk pembuatan pompa sentrifugal diantaranya adalah resin.

Resin adalah bahan termoset yang digunakan secara luas dalam aplikasi komposit struktural dan khusus karena mereka menawarkan kombinasi unik dari sifat-sifat yang tidak dapat dicapai dengan resin termoset lainnya. Resin adalah monomer atau prepolimer yang selanjutnya bereaksi dengan bahan pengawet untuk menghasilkan plastik termoseting kinerja tinggi.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan resin sebagai material utama. Resin yang digunakan pada penelitian kali ini adalah resin polyester. Resin adalah jenis kopolimer banyak digunakan secara komersial sebagai serat, plastik, komposit dan untuk aplikasi pelapisan (**Goodman I, 1965**), (**Goodman I, 1968**) dan (**Morgan P. W, 1965**). Poliester adalah salah satu sintesis yang paling serbaguna dari kopolimer (**Bjorksten, 1956**), (**Karshak V.V, 1965**) dan (**Goodman I, 1988**). Poliester diproduksi dalam volume tinggi melebihi 30 miliar pound setahun di seluruh dunia (**Goodman I, 1968**).

Sejak 1930, resin poliester telah digunakan untuk berbagai aplikasi yang membuatnya menjadi sistem termoset yang sangat penting **Frodet A (1989)** dan **Mark H.F (1970)**. Resin

memiliki ketahanan aus dan mengeras pada suhu kamar tanpa menghasilkan gas sewaktu pengesetan. selain itu resin Polyester juga mempunyai viskositas yang rendah, ketahanan thermal dan chemical resistant yang baik (Kinloch, A.J. 1986).

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan impeller dan inti casing pompa air dengan menggunakan material resin untuk pembuatan impeller dan lilin paraffin untuk pembuatan inti casing. Selanjutnya proses pertama yang dilakukan adalah persiapan pola yang dengan melapisi pola dengan *mirror glaz wax* agar pola nantinya mudah di keluarkan dari cetakan. Setelah pola siap maka selanjutnya adalah menyiapkan cetakan yakni dengan menakar silikon dan katalis sesuai dengan kebutuhan pola yang akan di cetak. Kemudian tahap terakhir adalah dengan melakukan pembuatan cetakan sesuai pola yang telah di sediakan.

Setelah cetakan siap selanjutnya tahap yang dilakukan adalah melakukan pengecoran material resin *polyester* kedalam cetakan silikon. Apabila resin telah menjadi keras selanjutnya hasil cetakan dapat dikeluarkan dan kemudian dilakukan pengujian geometri dan pengujian kedataran. Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

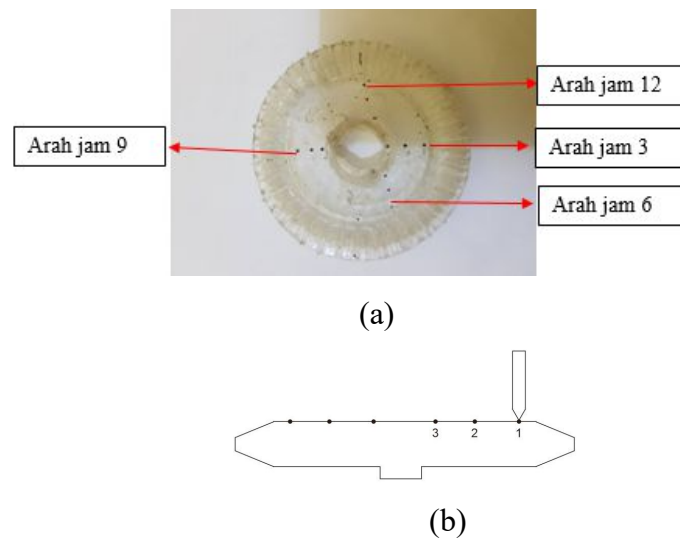


Gambar 1. Proses Pembuatan Cetakan dan Pengecoran

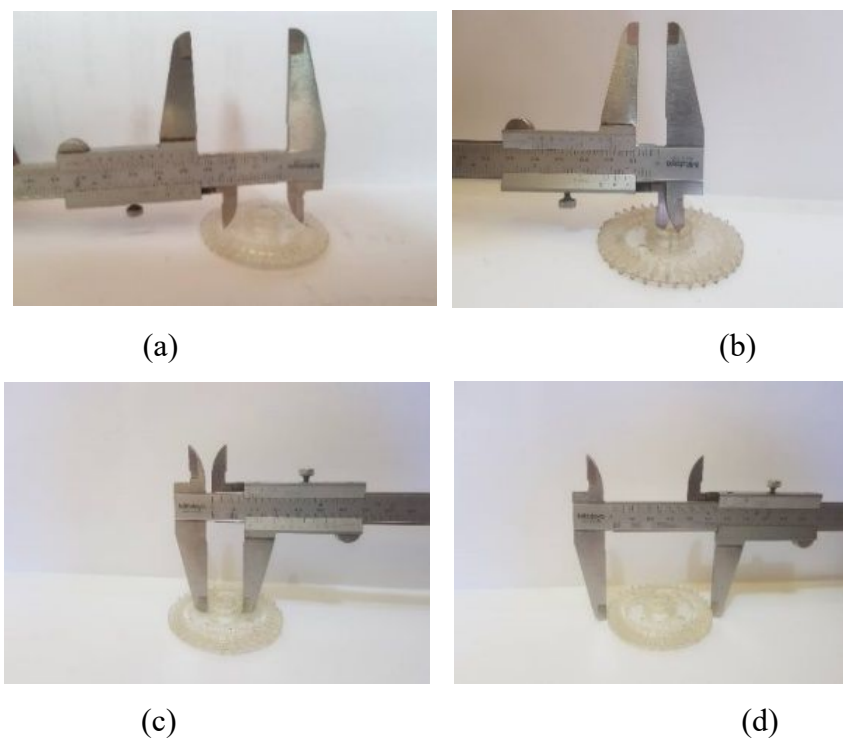
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan kali ini menghasilkan impeller dan inti casing pompa air. Selanjutnya masing masing part dilakukan pengujian kedataran dan juga pengukuran dimensi yang ditampilkan seperti dalam Tabel 1, Tabel 2 dan Table 3. Pada pengujian kedataran *impeller*

dibagi menjadi empat bagian yakni bagian jam 12, jam 3, jam 6 dan jam 9, dimana masing masing bagian dibagi menjadi 3 titik dan titik pertama dijadikan titik referensi. Proses pengukuran dilakukan dengan menggeser jarum indentor *dial gauge* dari titik 1 menuju titik 2 dan titik 2 menuju titik 3, hal ini berlaku sama untuk semua bagian. Proses pengujian kedataran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Pembagian Arah Pengukuran Kedataran
(b) Skematik Proses Pengukuran Kedataran



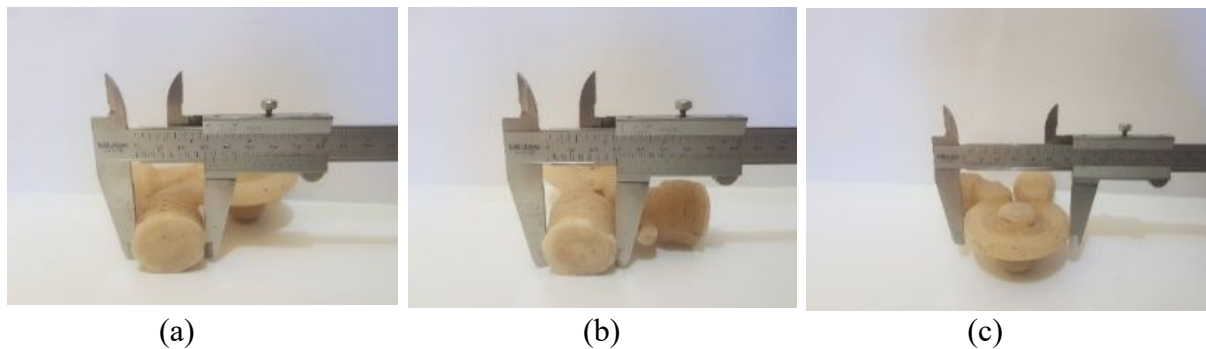
Gambar 3. (a) Lubang dalam impeller (b) Lubang luar impeller
(c) lingkaran luar impeller dan (d) Lingkaran terluar impeller

Tabel 1. Pengujian Kedataran Impeller

Part	Titik			
	Part I		II	III
1				
Arah jam 12	0		0.12	0.2
Arah jam 3	0		0.28	0.33
Arah jam 6	0		0.18	0.43
Arah jam 9	0		0.34	0.34
Part 2				
Arah jam 12	0		-0.1	-0.2
Arah jam 3	0		0.04	0.16
Arah jam 6	0		0.07	0.02
Arah jam 9	0		0.05	0.28
Part 3				
Arah jam 12	0		0.05	-0.03
Arah jam 3	0		0.03	-0.08
Arah jam 6	0		0.18	-0.06
Arah jam 9	0	0.04		-0.06

Tabel 2. Pengukuran Dimensi Impeller.

Part	Lubang Dalam	Lubang Luar	Lingkaran Luar	Lingkaran Terluar
Cetakan I	1.2	1.79	3.8	5.97
Cetakan II	1.19	1.785	3.8	5.96
Cetakan III	1.19	1.785	3.77	5.96



Gambar 4. Pengukuran Dimensi Inti (a) Diameter Lubang Inlet (b) Diameter Lubang Outlet (c) Dimensi Lingkaran Bagian Impeller

Hasil pengukuran dimensi inti ditunjukkan pada Tabel 3. Dari hasil pengukuran dimensi impeller dan dimensi inti dapat dihitung presentase error dari hasil cetakan dengan membandingkan dimensinya dengan dimensi benda asli. Hasil perhitungan error dari dimensi impeller dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil pengukuran error pada inti *casing* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Pengukuran Dimensi Inti

<i>Part</i>	Lubang <i>Inlet</i>	Lubang <i>Outlet</i>	Lingkaran Inti
Cetakan I	3.1	3.09	6.2
Cetakan II	3.08	3.09	6.19
Cetakan III	3.09	3.07	6.2

Tabel 4. Perhitungan Error Impeller

<i>Part</i>	Lubang dalam	Lubang Luar	Lingkaran Luar	Lingkaran Terluar
Cetakan I	0 %	0.55 %	0 %	0.5 %
Cetakan II	0.83 %	0.83 %	0 %	0.67 %
Cetakan III	0.83 %	0.83 %	0.78 %	0.67 %

Tabel 5. Perhitungan Error Inti *Casing*

<i>Part</i>	Lubang <i>Inlet</i>	Lubang <i>Outlet</i>	Lingkaran Inti
Cetakan I	0 %	0.32 %	0.8 %
Cetakan II	0.64 %	0.32 %	0.96 %
Cetakan III	0.32 %	0.96 %	0.8 %

Dari hasil perhitungan error dimensi inti dan dimensi impeller diketahui jika benda hasil pengecoran memiliki selisih dimensi yang tidak terlalu jauh dari benda asli. Sehingga dapat disimpulkan jika cetakan silicon dapat digunakan sebagai *mold* untuk pembuatan *part* pompa air karena nilai error dimensi masih di bawah batas toleransi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari modifikasi zeolit alam dengan variasi *pore former* dan temperatur *sintering* adalah sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibuat part impeller dan inti casing menggunakan cetakan silikon *rubber RTV 497*.
2. Dimensi dan geometri dari part hasil pengecoran menggunakan silikon *rubber RTV 497* tidak terlalu berbeda dengan part aslinya yakni terkecil sebesar 0 % pada lubang dalam cetakan pertama, lingkaran luar cetakan pertama dan cetakan kedua serta dimensi lubang inlet pada inti, sedangkan nilai error paling tinggi terdapat pada dimensi luang outlet inti pada cetakan ketiga dan dimensi lingkaran inti pada cetakan kedua. sehingga cetakan silikon dapat digunakan sebagai cetakan untuk pembuatan part pompa air dengan material resin dan lilin *paraffin* karena nilai error yang terjadi masih di bawah 1 %.

REFERENSI

- Goodman I, Rhys J. A., 1965, *Polyesters; Saturated Polymers*; Iliffe Books; London; 1;.
- Goodman I, 1968, *Encyclopedia of Polymer Science and Engineering-2nd ed*, 16: 159, Wiley, New York
- Morgan P. W., 1965, *Condensation Polymers; By Interfacial and Solution Methods*; Inerscience Publishers; New York.
- Bjorksten*, 1956, *Research Laboratories; Polyesters and Their Applications*; Reinhold; New York.

Karshak V. V. and Vinogradova S. V, 1965, *Polyesters*; Pergamon; New York.

Goodman I, 1988, *Encyclopedia of Polymer Science and Engineering - 2nd ed. 12*, Wiley, New York.

Frodet A and Arland P, 1989, *Unsaturated Polyesters, Comprehensive Polymer Science*, Pergamon Press, New York, Ch. 19, 331.

Mark H.F, Gayord N.G and Bikales N.M, 1970, *Encyclopedia of Polymer Science and Technology*, John Wiley and Sons, New York.

Kinloch, A.J, and Hunston, D.L, 1986, *Polymer* 5,1207-1209.