

Rancang Bangun *Machine Blow Mould* Pembuat Vas Bunga Menggunakan *Cartridge Heater* 500 Watt Dengan Daya Kompresor 3/4 Hp

Luqman Hakim

Jurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Gedung B Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

*E-mail: luqmantok59@gmail.com

Abstrak

Sampah botol plastik merupakan limbah plastik yang menjadikan sampah di Indonesia semakin meningkat. Sifatnya yang susah diuraikan membuat sampah botol plastik semakin menumpuk, bahkan dibutuhkan waktu puluhan atau ratusan tahun untuk sampah plastik bekas itu agar benar-benar terurai secara ilmiah. Maka, latar belakang ini karena melimpahnya sampah botol plastik yang sulit diuraikan dan dapat merusak lingkungan. Solusi dari permasalahan ini adalah pengurangan penggunaan botol plastik dengan cara mendaur ulang botol plastik tersebut, yang dimana dalam proses daur ulang botol plastik akan diubah bentuk ataupun fungsinya. Tujuan dari mesin pembuatan vas ini adalah untuk mengubah sampah botol plastik menjadi vas bunga yang dapat membantu pengurangan penumpukan sampah botol plastik dan memperpanjang umur botol. Metode yang digunakan pada mesin pembuat vas ini yaitu dengan metode *blow moulding*. Berdasarkan hasil pengujian dari mesin ini dimana suhu dan waktu pemanasan yang terbaik untuk mengubah botol menjadi bentuk vas bunga adalah pada suhu 120 °C dan 4 menit.

Kata Kunci: Mesin pembuat Vas Bunga, *blow moulding*

I. PENDAHULUAN

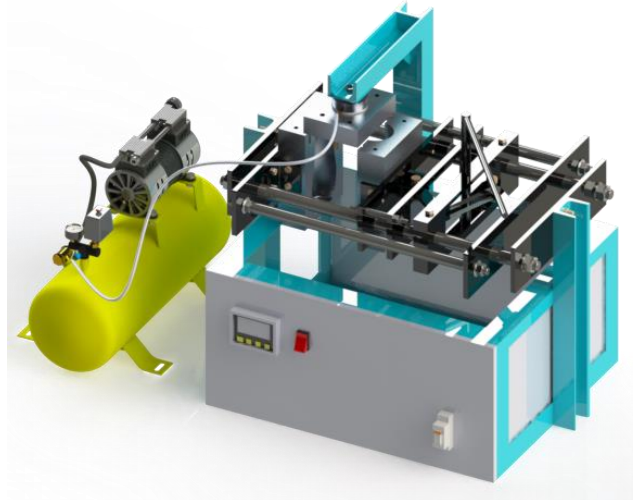
Plastik merupakan material yang saat ini banyak digunakan dalam peralatan dan pembungkusan produk, bahan ini memiliki berat molekul tinggi juga dikenal dengan polimer. Polimer sendiri merupakan gabungan molekul yang sama dan berulang terikat secara rapi. Plastik ini bisa di klasifikasikan dengan banyak cara, misalnya berdasarkan struktur kimia, proses sintesis, densitas atau properti yang lain[1]. Berdasarkan data dari Jambeck (2015) Indonesia merupakan negara dengan peringkat kedua penghasil sampah plastik setelah Cina dengan jumlah sekitar 187 juta ton. Plastik bekas adalah penyumbang urutan ke tiga terbesar kepada perusahaan dan industri pengolahan plastik bekas setelah makanan dan kertas. Selama Kuartal I-2021, total sampah botol plastik yang berhasil dikumpulkan PT. Inocycle Technology Group Tbk. (INOV) adalah sebanyak 11.600 ton. Sebagian dari jumlah tersebut dikumpulkan melalui Plasticpay, sedangkan sebagian besar berasal dari sampah botol plastik yang dikumpulkan dari pengepul atau *aggregator*. Untuk mengurangi banyaknya sampah Kontribusi tersebut dapat diwujudkan melalui langkah sederhana yaitu sadar prinsip 3R yaitu *reduce*, *reuse* dan *recycle*. Dengan langkah-langkah kecil tersebut, seseorang telah turut dalam upaya pemulihan lingkungan kembali kepada kondisi semula.[2]

Dalam prinsip pengurangan sampah 3R yaitu *reduce*, *reuse*, dan *recycle* kita menggunakan cara pengurangan sampah dengan metode *reuse* yaitu menggunakan kembali sampah plastik dengan mengubah bentuk dan kegunaannya sehingga dapat mengurangi sampah plastik[3]. Maka untuk mengurangi permasalahan tersebut, kami berinovasi membuat *Machine Blow Mould*. Disini kami berinovasi untuk membuat mesin Cetak *Blow* dengan memanfaatkan kemasan botol plastik 330 ml yang di rubah menjadi bentuk Vas Bunga, karena bentuknya yang menarik dan mudah disesuaikan dengan bentuk botol.

II. MATERIAL DAN METODOLOGI

1. Perancangan dan material *Blow mould*

Desain mesin *blow mould* ini memiliki bentuk yang relatif lebih kecil dan menggunakan sistem pemanasan jenis *cartridge heater* dimana pemanasnya terletak di dalam cetakan. *Cartridge Heater* adalah jenis *heater* yang terbuat dari pipa stainless steel dengan kegunaan untuk memanaskan matras (*Mould*) kemudian panas di matras digunakan untuk proses produksi. Fungsi dari *heater* disini adalah untuk memberikan suhu panas terhadap plastik yang akan dicetak.[1] Desain mesin *blow mould* seperti gambar berikut :



Gambar 1. *Machine Blow Mould*

Rangka	AISI
Dimensi	400 x 500 x 600 mm
Daya Heater	500 Watt
Daya Kompresor	$\frac{3}{4}$ HP
Kapasitas	120 Pcs/Hari

2. Metodologi Penelitian

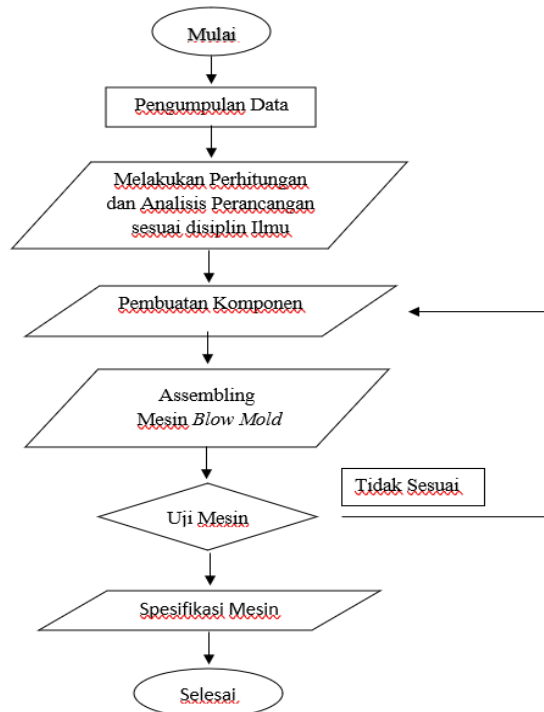
Metodologi penelitian ini dimulai dari pengumpulan data untuk mengumpulkan data yang akan diteliti, mulai dari studi lapangan untuk mencari informasi tentang permasalahan yang muncul dilapangan, studi literatur untuk mempelajari bahan pustaka yang berkaitan dengan permasalahan perancangan mesin *blow mould* pembuat vas bunga. Membuat konsep rancangan menggunakan persamaan rumus Khurmi dan Sularso, membuat rancangan desain dengan buku menggambar mesin menurut standar ISO. Selanjutnya pembuatan komponen yaitu tahap aktualisasi dari tahap perancangan yang sudah dilewati, Langkah awal aktualisasi tersebut adalah pengumpulan bahan dan pembuatan komponen guna untuk mendapatkan satu kesatuan alat yang diharapkan. Komponen dan bahan dalam pembuatan suatu alat tidak akan memiliki makna dan fungsi apabila tidak ada keterampilan dan kemampuan dalam menyusun komponen-komponen tersebut menjadi satu kesatuan yang memiliki fungsi

seperti yang diharapkan. Maka dari itu, keterampilan dalam menyusun komponen menjadi kesatuan mesin yang dapat berfungsi sebagaimana mestinya adalah suatu keharusan yang dimiliki oleh peneliti. Dalam hal ini peneliti melakukan *assembly* komponen mesin *blow mould* agar menghasilkan suatu mesin yang berfungsi sebagaimana mestinya. Setelah seluruh komponen terbentuk menjadi sebuah mesin, lalu dilakukan pengujian akan performa dan kemampuan mesin. Dari hasil pengujian akan di dapatkan hasil mesin apakah sesuai dengan tujuan atau mengalami kegagalan, apabila mengalami kegagalan maka perlu dilakukan proses perbaikan dan menganalisis *factor* penyebab kegagalan. Apabila hasil keluaran sebuah mesin sesuai tujuan maka dapat diambil kesimpulan apakah mesin tersebut memenuhi syarat untuk diaplikasikan di masyarakat umum atau masih perlu dilakukan berbagai tahap perbaikan demi menghasilkan sebuah mesin yang memiliki spesifikasi sesuai harapan.

3. Pengoprasian mesin

Pengoperasian merupakan tata cara dalam mengoperasikan mesin dari awal sampai didapatkan produk akhir yang sesuai. Langkah – langkah pengoperasian mesin *blow mould* pembuat vas bunga Menggunakan *Cartridge Heater* 500 Watt Dengan Daya Kompresor 3/4 Hp sebagai berikut: (1) Menyiapkan mesin dan bahan botol plastik bekas. (2) Menyalakan mesin dengan menekan tombol saklar ON pada panel. (3) *Menyetting* suhu pada *Thermostat* sesuai parameter yang diinginkan dan menunggu sampai suhu mencapai batas suhu yang sudah diatur. (4) Memasang botol plastik pada pencekam.

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian



Memasukkan botol plastik kedalam cetakan dan menunggu sampai botol mencapai titik leleh. (6) Setelah botol pada titik leleh, kemudian tiup botol tersebut menggunakan udara bertekanan dari kompresor. (7) Buka cetakan dan ambil produk yang sudah terbentuk (8) Bersihkan kotoran bekas botol plastik yang ada di dalam cetakan hasil dari proses pemanasan botol plastik dan bersihkan mesin dari kotoran dan jangan lupa diberi pelumas agar tidak berkarat/korosi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Mesin

Untuk menganalisa hasil pengujian mesin pengujian mesin *blow moulding* diperlukan data pengujian secara teoritis dan langsung, sebagai berikut.

Pengujian Langsung

Tabel 3. 1 Data hasil pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu pemanasan (°C)	120	120	120	140	140	140
Lama pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan tiup (Psi)	43	43	43	43	43	43
Lama Peniupan (detik)	5	5	5	5	5	5
Produk bocor / leleh	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Bocor
Produk menyusut	Tidak	Tidak	Iya	Tidak	Iya	Iya
Produk meledak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Sesuai/tidak sesuai cetakan	Tidak sesuai	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Tabel 3. 2 Data hasil pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu pemanasan (°C)	150	150	150	180	180	180
Lama pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan tiup (Psi)	43	43	43	43	43	43
Lama peniupan (detik)	5	5	5	-	-	-
Produk bocor / Leleh	Tidak	Bocor	Bocor	Tidak	leleh	leleh
Produk menyusut	Tidak	Iya	Iya	Iya	-	-
Produk meledak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Sesuai/tidak sesuai cetakan	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Tabel 3. 3 Data hasil pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu pemanasan (°C)	120	120	120	140	140	140
Lama pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan tiup (Psi)	58	58	58	58	58	58

Lama peniupan (detik)	5	5	5	5	5	5
Produk bocor / leleh	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Bocor
Produk menyusut	Tidak	Tidak	Tidak	Iya	Iya	Iya
Produk meledak	Tidak	Tidak	Iya	Tidak	Tidak	Tidak
Sesuai/Tidak sesuai Cetakan	Tidak sesuai	Tidak Sesuai	Tidak sesuai	Tidak Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Tabel 3. 4 Data hasil pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu pemanasan (°C)	120	120	120	140	140	140
Lama pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan tiup (Psi)	43	43	43	43	43	43
Lama peniupan (detik)	8	8	8	8	8	8
Produk bocor / leleh	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Bocor	Bocor
Produk menyusut	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Iya	Iya
Produk meledak	Iya	Iya	Iya	Iya	Tidak	Tidak
Sesuai/tidak sesuai Cetakan	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Tabel 3. 5 Data hasil pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu pemanasan °C	150	150	150	180	180	180
Lama pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan tiup (psi)	43	43	43	43	43	43
Lama peniupan (detik)	8	8	8	8	-	-
Produk bocor / leleh	Tidak	bocor	bocor	Tidak	Leleh	Leleh
Produk menyusut	Tidak	Tidak	Iya	Tidak	-	-
Produk meledak	Iya	Tidak	Tidak	Iya	Tidak	Tidak
Sesuai/tidak sesuai cetakan	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Tabel 3. 6 Data Hasil Pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu pemanasan °C	120	120	120	140	140	140
Lama pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan tiup (Psi)	58	58	58	58	58	58
Lama peniupan (detik)	8	8	8	8	8	8
Produk bocor / leleh	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Bocor	Bocor
Produk menyusut	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Iya	Iya
Produk meledak	Iya	Iya	Iya	Iya	Tidak	Tidak
Sesuai/tidak sesuai cetakan	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Tabel 3. 7 Data hasil pengujian

Parameter Operasi	Bahan Uji					
	I	II	III	IV	V	VI
Suhu Pemanasan °C	150	150	150	180	180	180
Lama Pemanasan (menit)	2	4	6	2	4	6
Tekanan Tiup (Psi)	58	58	58	58	58	58
Lama Peniupan (detik)	8	8	8	8	-	-
Produk bocor / leleh	Tidak	Tidak	Bocor	Tidak	Leleh	Leleh
Produk Menyusut	Tidak	Tidak	Iya	Tidak	-	-
Produk meledak	Iya	Iya	Tidak	Iya	Tidak	Tidak
Sesuai/Tidak sesuai Cetakan	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai

Berdasarkan data pengujian menghitung waktu dan mengukur kualitas hasil pembuatan dari beberapa pengujian, maka dapat didapatkan parameter dari data yang terbaik yaitu pada tabel 3.1 pada bahan uji ke 2,

Dari hasil pengujian didapat kesimpulan bahwa hasil pengujian terbaik didapatkan parameter pengujian sesuai data tabel 3.1 bahan uji ke 2 sebagai berikut :

- Suhu pemanasan = 120(°C)
- Lama pemanasan = 4 menit
- Tekanan peniupan = 43 psi (3bar)
- Lama Peniupan = 5 detik

Berikut adalah hasil pengujian terbaik dari mesin *blow moulding* dari parameter yang telah kami temukan



Gambar 2 Hasil pengujian terbaik

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembuatan mesin *blow mould* dengan kapasitas daya kompresor 3/4 hp dengan menggunakan pemanas jenis cartridge heater 500 watt ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Mampu merancang dan membuat rancang bangun mesin *blow mould* ini, dilakukan mulai dari proses perancangan sampai dihasilkan mesin dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Panjang : 500 [mm]
- 2) Lebar : 400 [mm]
- 3) Tinggi : 600 [mm]
- 4) Berat : 25 [kg]
- 5) Daya kompresor : 3/4 [hp]
- 6) Daya heater : 500 [watt]

Mampu merakit semua komponen yang telah dibuat dan dapat dioperasikan dengan benar, Cara kerja Mesin *Blow Mould* pembuat Vas Bunga yaitu : Pertama, pastikan cetakan terbuka sehingga dapat dipasang botol dengan cara mengaitkan botol pada ulir pencekam botol, Setelah dipasang, pasang pencekam botol dan sesuaikan pada cetakan dan panaskan botol pada suhu 120 [°C], Setelah botol mengkerut lalu botol ditiup menggunakan kompresor. Tunggu beberapa saat sampai kira kira botol tertiup dengan sempurna. Langkah terakhir buka tuas cetakan maka akan terlihat botol berbentuk sesuai cetakan

Dari hasil pengujian didapatkan parameter hasil pengujian terbaik dari mesin *blow mould* pembuat Vas Bunga yang sudah dirancang dan buat yaitu sebagai berikut:

- 1) suhu pemanasan 120
- 2) lama waktu pemanasan 4 menit ,
- 3) Lama waktu peniupan 5 s, dan
- 4) Tekanan udara 3 bar (48 psi).

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya serta selalu melindungi saya dalam proses penyusunan makalah, sehingga saya dapat menyelesaikan makalah ini dengan lancar dan sampai tuntas. Bapak dan Ibu yang telah mendidik dan membesarkan saya, selalu mendo'akan dan memberi semangat yang menjadikan saya seperti sekarang ini.

REFERENSI

Sumber Jurnal

[1] Abdullah, M. (2016). Fisika Dasar. En A. Mikrajudin, *Fisika Dasar* (págs. 845-847).

- [2] Anggraeni, L. (2019). Perancangan Pabrik. *Perancangan Pabrik*.
- [3] Brandau, O. (2016). *Stretch Blow Moulding*. Elsevier.
- [4] Cahyono, A. (2016). Optimasi Waktu Siklus Produk Kemasan 50 ml pada Proses Blow Moulding Menggunakan metode taguchi.
- [5] Ramadhan, W. S. (Desember de 2016). Obtenido de KelistrikanKU:
<https://www.kelistrikanku.com/2016/12/blow-moulding-machine.html?m=1>
- [6] Ikhsana, S. N. (2018). Blow Up Ratio. *Perancangan Injection Blowing Tools dengan Line Slider untuk Mesin Blow moulding dengan kapasitas 300 ml*, 47.

Sumber Buku Teks

- [1] G.Takeshi Sato, N. H. (1999). *Menggambar Mesin Menurut Standar iso*. Jakarta.
- [2] Hafizh, A. (2009). Spesifikasi Aluminium. *ALUMINIUM MURNI DAN PADUANNYA*.
- [3] Mikrajudin, A. (2016). Fisika Dasar. En A. Mikrajudin, *Fisika Dasar* (págs. 845-847).
- [4] Norman, C. (2000). *Understanding Blow Moulding*. Hanser.
- [11] Sighley's. (2008). Mechanical Engineering Design. En R. G. Nisbet, *Mechanical Engineering Design* (pág. 6).
- [12] Sularso. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. En K. S. Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.