

Performa Mesin *Plastic Melter* Kapasitas 15 - 20 Liter

Muhammad Wildan Ainul Fulha*, Viktor Naubnome, Kardiman

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

*E-mail: m.wildan100@gmail.com

Diterima: 26-10-2020; Direvisi: 11-03-2021; Dipublikasi: 27-04-2021

Abstrak

Jumlah sampah plastik yang terus meningkat setiap tahunnya membuat kita harus terus melakukan pembaharuan dalam mengatasinya. Daur ulang sampah merupakan hal yang harus dilakukan agar sampah plastik dapat menjadi bahan yang lebih berguna. Oleh sebab itu dilakukan pembuatan mesin *plastic melter* sebagai salah satu alat mendaur ulang sampah plastik. Mesin plastic melter kapasitas 20 liter ini merupakan alat yang dapat melelehkan sampah plastik menjadi pasta yang dapat di cetak sesuai kebutuhan. Pada penelitian ini penulis membuat mesin *plastic melter* dengan motor listrik dan *thermocontrol* agar memudahkan penggunaan dari mesin tersebut. Mesin ini berbentuk tabung dengan pemanas kompor dimana plastik dipanaskan dan di aduk dengan *mixer* yang di gerakkan motor listrik. Mesin ini memiliki dimensi 712x500x1100mm dengan motor listrik 1 HP dengan putaran 2800rpm yang di reduksi 70rpm. Mesin *plastic melter* ini dapat mencapai suhu 200° celcius dalam waktu 9 menit.

Kata kunci: sampah plastik; rancang bangun; peleleh plastik

Abstract

The amount of plastic waste that continues to increase every year makes us have to continue to make reforms in overcoming it. Recycling waste is something that must be done so that plastic waste can become a more useful material. Therefore, a plastic melter machine was made as a means of recycling plastic waste. This 20 liter plastic melter machine is a tool that can melt plastic waste into a paste that can be printed as needed. In this study, the authors made a plastic melter machine with an electric motor and thermocontrol in order to facilitate the use of the machine. This machine is in the form of a tube with a stove heater where the plastic is heated and stirred with a mixer that is driven by an electric motor. This machine has dimensions of 712x500x1100mm with a 1 HP electric motor with a rotation of 2800 rpm which is reduced to 70 rpm. This plastic melter machine can reach temperatures of 200 ° Celsius in 9 minutes.

Keywords: plastic waste; building design; plastic melter

1. Pendahuluan

Sampah plastik merupakan salah satu masalah lingkungan yang terus muncul dan berkembang di jaman modern ini. Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan atau (DLHK) Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Dikatakan oleh Kepala DLHK Karawang "Setiap hari sampah di Karawang itu mencapai 900 ton. Namun yang bisa kami angkut hanya sekitar 400 hingga 500 ton per harinya. Sisanya itu tercecer ada yang dibuang di saluran air dan ditempat-tempat lain,"[1].

Bertambahnya jumlah sampah selalu beriringan dengan bertambahnya jumlah penduduk tiap tahunnya, bertambah jumlah kebutuhan bangunan rumah, gedung, sekolah, kantor, dan prasarana lainnya akan meningkat tentu hal ini akan menjadi permasalahan jika tidak di ikuti dengan pengembangan teknologi [2] Bata merupakan bahan bangunan yang biasanya digunakan untuk membuat dinding rumah atau dinding tembok. Biasanya bata terbuat dari campuran semen dan pasir. Hal ini tentunya akan mempengaruhi persediaan pasir dan peningkatan produksi semen, yang kemudian akan menimbulkan pengaruh buruk terhadap lingkungan [3].

Melakukan daur ulang adalah salah satu cara untuk mengurangi jumlah sampah, sampah plastik mempunyai banyak cara, salah satu nya dengan proses pelelehan. Melelehkan sampah plastik dapat dikerjakan secara manual

dengan memanaskan plastik di sebuah wadah. Melelehkan sampah plastik dengan cara manual membutuhkan tenaga dan banyak dampak negatif untuk kesehatan maupun lingkungan sekitar [4].

Telah dilakukan penelitian tentang pembuatan dan pengujian paving blok dengan bahan sampah plastik, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kuat tekan, uji gesek dan uji serap air pada paving blok dan sebagai solusi penanganan sampah disekitar kita. Hasil dari penelitian paving blok pembuatan dengan menggunakan mesin peleleh plastik dan press pneumatik dengan 100% sampah plastik, nilai tertinggi 120 kg/cm² dan terendah 90 kg/cm². Sedangkan pada pembuatan manual menghasilkan nilai 100% sampah plastik yang akan di jadikan paving blok dengan bahan sampah plastik sudah sesuai dengan kualifikasi mutu SNI [5].

Dalam pengoperasiannya mesin ini terdiri dari beberapa komponen elemen mesin yaitu motor bakar, puli, sabuk - V, bantalan, poros, rangka dan pisau pengaduk [6]. Mesin plastic melter merupakan alat yang dapat membantu meredusi sampah plastik tadi menjadi bahan yang dapat digunakan Kembali. Ada berbagai fungsi dari mesin plastic melter yaitu menjadi mesin pembuat pelet plastik, paving blok plastik, dan daur ulang plastik lainnya.

Beberapa penelitian tentang pembuatan paving blok menggunakan mesin peleleh plastik Selamat Riyanto,dkk . Pada penelitian sebelumnya di dapatkan hasil kinerja mesin peleleh sebesar 9 kg/jam dengan motor listrik kecepatan rotasi 2900 rpm yang paling maksimal menggunakan reduksi dengan pulley berdiameter 220 mm dimana dapat menghasilkan kecepatan rotasi output 278,4 rpm [4].

Mesin Plastic melter yang telah di buat oleh siswanto, dkk tidak menggunakan motor listrik sehingga proses pengadukannya secara manual [7]. Penulis ingin meningkatkan hasil kinerja mesin peleleh tersebut, dengan membuat sebuah rancang bangun tentang mesin plastic melter yang mengolah sampah plastik menjadi paving blok yang di inginkan. Mesin ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utamanya dan kompor gas sebagai pemanas untuk meleleh kan bahan adukan.

Dengan kapasitas yang besar, mesin ini dapat memproduksi 14 paving blok dengan kapasitas 20 liter tersebut. Prinsip kerja dari mesin plastic melter ini yaitu memasuk kan bahan campuran adukan paving blok kemudian di panaskan hingga suhu 100° celcius. Kemudian dinyalakan motor listrik yang untuk menggerakkan *mixer* pengaduk di dalam tabung tersebut. Proses ini akan berlangsung terus hingga didapatkan suhu 200° celcius pada thermocontrol yang kemudian membunyikan alarm yang menandakan adukan sudah siap di cetak. Pada suhu tersebut telah mengubah adukan tersebut menjadi pasta yang dikeluarkan pada cetakan yang sudah disiapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun mesin *plastic melter* dengan kapasitas yang lebih besar yaitu 20 liter serta menggunakan motor listrik, *thermocontrol* serta *alarm* dimana dengan pembaharuan ini dapat di hasilkan mesin yang lebih mudah untuk di operasikan oleh pengguna. Dengan adanya motor listrik proses pengadukan tidak perlu di lakukan secara manual dan penggunaan *thermocontrol* serta *alarm* untuk menampilkan suhu tabung secara digital dan dapat di atur jika sudah mencapai suhu yang di inginkan alarm akan berbunyi.

2. Material dan metodologi

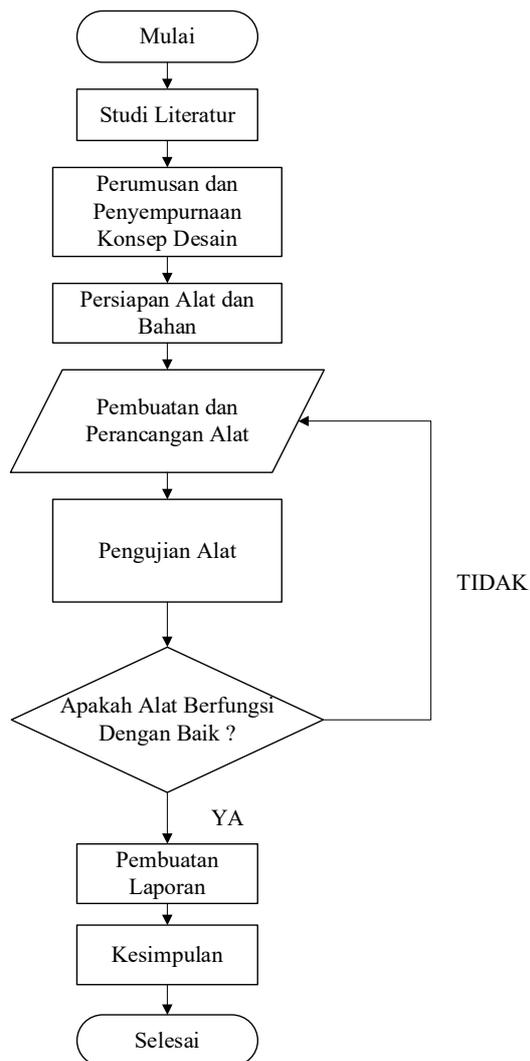
Metodologi yang digunakan adalah studi literatur dan lapangan kemudian membuat rancangan mesin yang digambarkan seperti terlihat pada Gambar 1. Proses perancangan diawali dengan mengumpulkan informasi data kebutuhan dan informasi mengenai material yang akan digunakan dalam proses pembuatan mesin. Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada [8]. Konsep

perancangan dibuat berdasarkan analisis kebutuhan dari produk tersebut [9]. Proses perancangan desain dari mesin *plastic melter* ini menggunakan aplikasi inventor 2007.

Material yang digunakan dalam pembuatan paving blok ini adalah plastik jenis PET [10] yang sudah di cacah dan dibersihkan dalam kondisi kering. Kemudian untuk campuran selain plastik cacahan di perlukan minyak jelantah sebagai tambahan agar adonan tidak lengket menempel di tabung pemanas dan diaduk menggunakan *mixer* [11]. Untuk spesifikasi dari mesin *plastic melter* dapat dilihat pada Tabel 1.

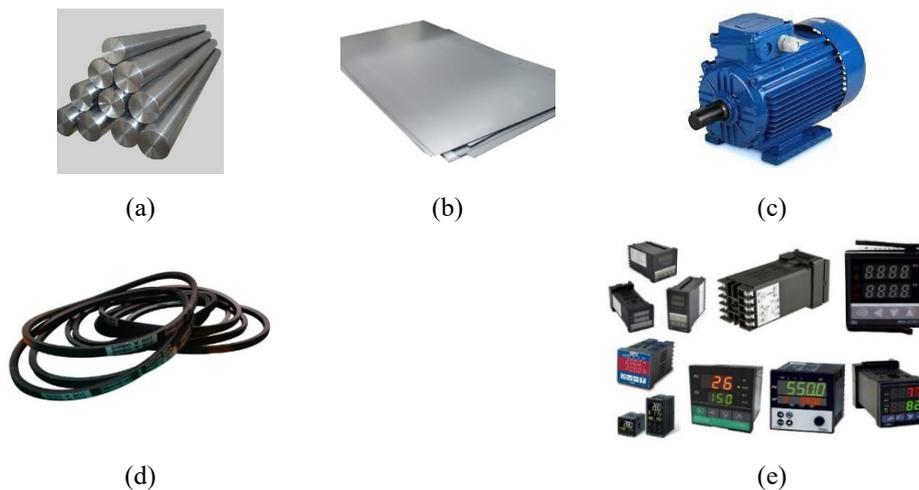
Tabel 1. Spesifikasi mesin *plastic melter* kapasitas 20 liter

No.	Ketentuan	Persyaratan
1.	Produk Input	Cacahan Sampah Plastik PET
2.	Produk Output	Pasta
3.	Dimensi Mesin	712x500x1100mm
4.	Berat Mesin	70 kg
5.	Material Rangka	Baja
6.	Penggerak	Motor Listrik
7.	Daya	1 HP
8.	Putaran	2800rpm
9.	Kapasitas	20 Liter



Gambar 1. Diagram Alir penelitian

Bagian bagian mesin plastic melter terdiri dari poros (Gambar 2) merupakan bagian yang berfungsi sebagai komponen penerus putaran atau daya [12]. Poros disini digunakan pada *mixer* pada adukan mesin. Besi plat atau pelat (Gambar 3) adalah bahan baku plat yang berupa lembaran yang dalam pembuatannya digunakan sebagai bahan baku dalam membuat berbagai macam peralatan dan perlengkapan dalam membuat kebutuhan industri seperti mesin [13]. Motor Listrik (Gambar 4) merupakan alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Motor listrik tersebut akan mengikutsertakan kedua kumpulan lilitan yang dililitkan pada atau yang ditanamkan dalam celah besi. Satu atau kedua lilitan dapat dialiri. Motor listrik berfungsi sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik (putaran /penggerak) [14]. Sabuk atau belt (Gambar 5) terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. *Thermocontrol* (Gambar 6) merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk mengatur bagian heater dan komponen yang bersangkutan dengan membandingkan antara sinyal dari sensor temperatur dengan set poin dan perhitungan berdasarkan deviasi nilai yang terdekat[15]. *Thermocouple* merupakan sensor panas berawal dari prinsip yaitu terdapat beda potensial pada dua buah metal berbeda yang bertemu pada sebuah sambungan.

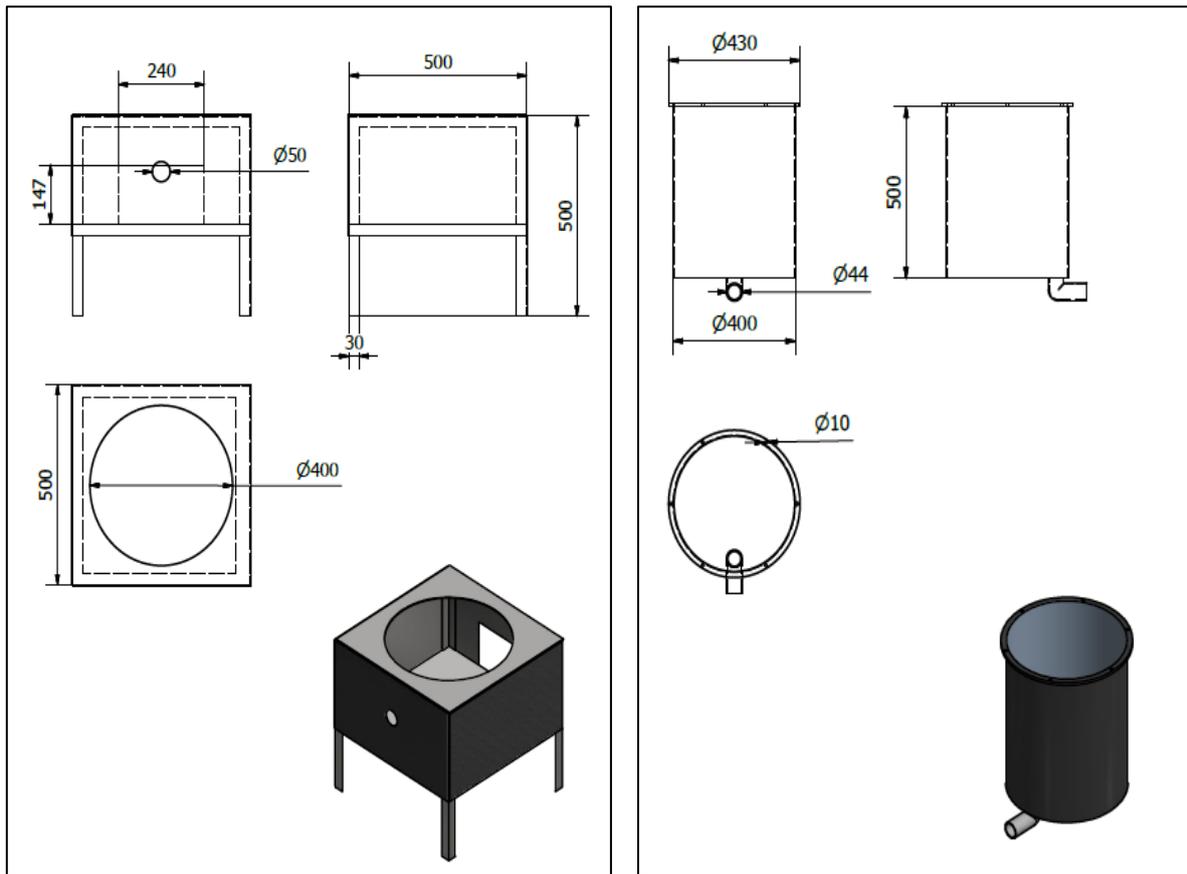


Gambar 2. Bagian-bagian mesin *plastic melter*: (a) Poros, (b) Besi Plat, (c) Motor Listrik, (d) Sabuk atau belt, dan (e) *Thermocontrol*

3. Hasil dan pembahasan

Gambar 3 (a-b) merupakan hasil perancangan dari mesin *plastic melter* kapasitas 20 liter menggunakan aplikasi inventor 2007 dengan dimensi mesin 712 x 500 x 1100 mm. Mesin ini menggunakan penggerak motor listrik 1 HP dengan putaran 2800 rpm yang di reduksi menjadi 70 rpm. Menggunakan poros diameter 20 mm dengan material S50C AISI. Dimensi keseluruhan mesin *plastic melter* dapat dilihat lebih detail pada Gambar 4.

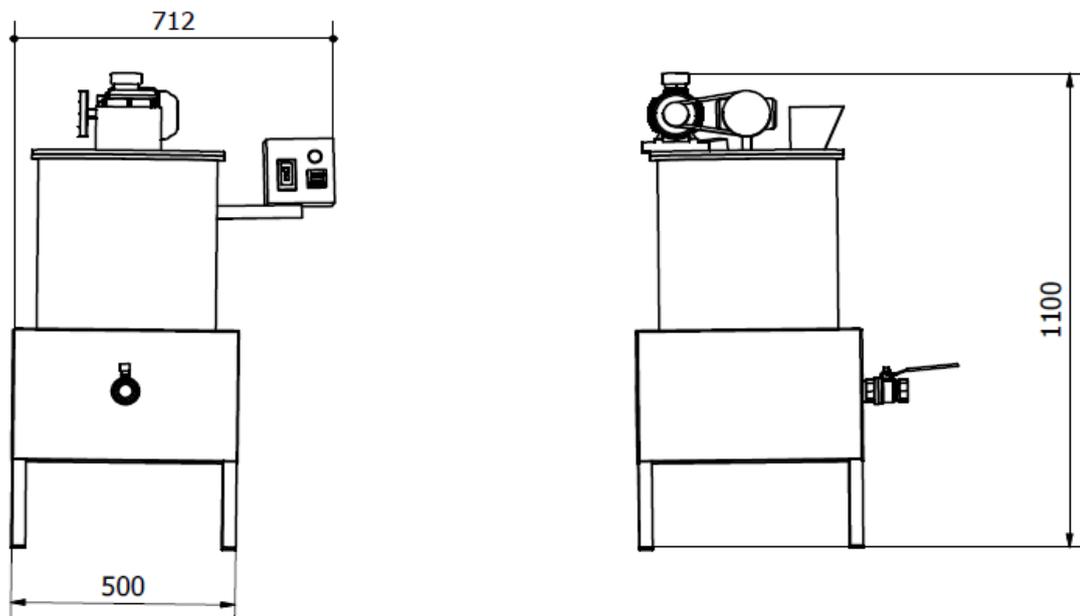
Tabung pembakaran dapat menampung 20 liter adonan cacahan plastik PET yang akan dilelehkan. Proses pelelehan plastik menggunakan kompor gas hingga mencapai suhu 200°C sehingga cacahan plastik dapat berubah menjadi pasta yang kemudian dapat di cetak. Terdapat kurang lebih sebelas komponen utama yang terdapat pada mesin *plastic melter* . Spesifikasi komponen-komponen yang terdapat pada mesin pencetak lanting secara detail disajikan pada Gambar 5. Pada panel box terdapat thermocontrol yang berfungsi menampilkan suhu secara digital dan membunyikan alarm disaat suhu yang di inginkan tercapai (Gambar 6).



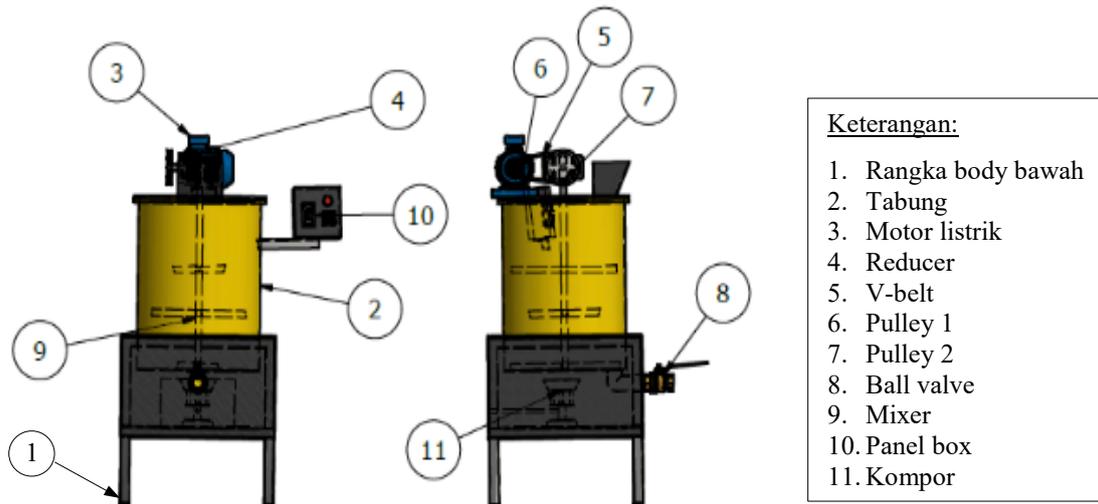
(a)

(b)

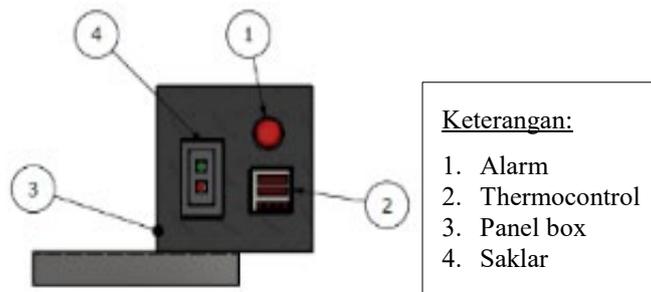
Gambar 3. (a) Rangka bagian bawah dan (b) Tabung



Gambar 4. Dimensi mesin *plastic melter*

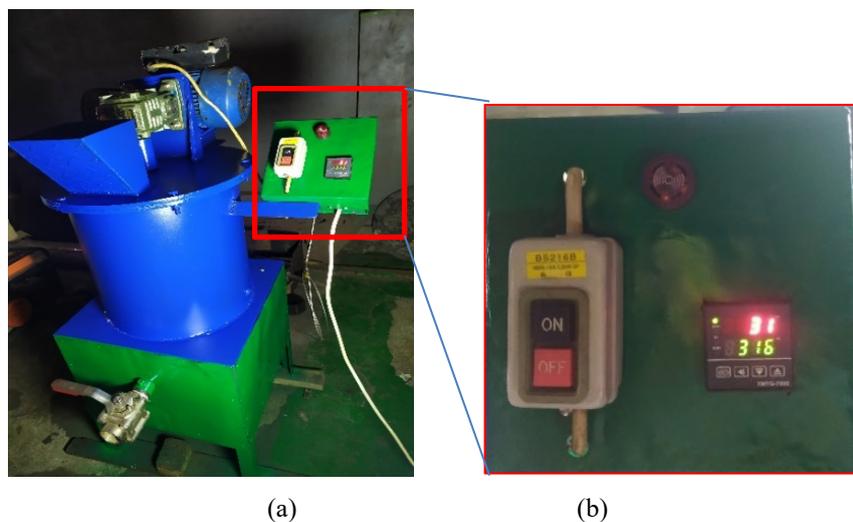


Gambar 5. Komponen mesin *plastic melter*



Gambar 6. Panel box pada mesin *plastic melter*

Gambar 7 (a-b) merupakan kondisi ketika mesin *plastic melter* sedang di nyalakan, kemudian proses pencetakan dan hasil cetakan paving blok dengan ukuran 21 x 10 x 8 cm dapat dilihat pada Gambar 8 (a-b). Berdasarkan hasil uji performance mesin *plastic melter*, diperoleh bentuk pelumer sebagaimana berikut: (1) ukuran tabung peleleh 400 x 500 mm dengan kapasitas 20 liter dan (2) putaran pengaduk 70 rpm dapat di capai suhu 200° C dalam waktu 9 menit.



Gambar 7. (a) Mesin *plastic melter* dan (b) *Panel Box*



Gambar 8. (a) Proses penuangan pasta dan (b) hasil cetakan

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian rancang bangun “Rancang Bangun Mesin *Plastic melter* Kapasitas 20 Liter” di dapatkan hasil yaitu mesin tersebut menggunakan motor listrik Bologna 2400rpm dengan 1 HP yang di reduksi menjadi 70rpm pada putaran pengaduk lelehan plastik. Bahan yang di gunakan pada poros pengaduk adalah S50C diameter 20mm. Mesin ini mencapai suhu 200° celcius dalam waktu 9 menit. Sehingga dapat memproduksi pasta plastik lebih cepat.

Daftar Pustaka

- [1] Wawan, S., “DLHK Kab.Karawang Akan Siapkan Aturan Untuk Mengurangi Sampah Plastik,” Dinas Lingkungan Hidup Kab.Karawang, 2020. [Online]. Available: <https://karawangkab.go.id/berita/dlhc-kabkarawang-akan-siapkan-aturan-untuk-mengurangi-sampah-plastik-0>. [Diakses 29 Maret 2020].
- [2] Suprianto, J., Reengineering Untuk Meningkatkan Prestasi Kerja Mesin Mixer Batako. Jurnal Reengineering Untuk Meningkatkan Prestasi Kerja Mesin Mixer Batako. 2013; P. 02.
- [3] Loria, D.P., Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata. Indonesia: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau; 2019. P. 03.
- [4] Riyanto, S., Analisis Kinerja Mesin *Plastic melter* Dengan Motor Listrik Bervariabel Speed Sebagai Penggerak Adukan. Indonesia: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2019. P. 03.
- [5] Mustopa, A., Analisis Sifat Mekanik Dan Fisis Paving Block Dari Sampah Plastik Dengan Sistem Press Pneumatik. Indonesia: Universitas Singaperbangsa Karawang; 2019. P 30.
- [6] Robiyansyah, Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit Untuk Pakan Ternak Sapi. Indonesia: Universitas Pasir Pengaraian; 2015.
- [7] Siswanto, R., Pengolahan Limbah Plastik Di Wilayah Kel. Cempaka Menggunakan Mesin Pelumer Plastik. Jurnal Teknik Mesin; 2020. vol. VII. pp. 61-69.
- [8] Ullrich, K.T., Eppinger, S.D., Perancangan dan Pengembangan Produk. Indonesia: Salemba Teknika; 2001.
- [9] Yudha, V., Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong dengan Pendorong Pegas. Indonesia: Jurnal Quantum Teknika; 2020. Vol. 2 No. 1. P. 20-26.
- [10] Sitari, R., Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Sistem Rotari Kapasitas 10 Kg/Jam. Indonesia: Politeknik Negeri Padang; 2017.
- [11] Suga, K., Sularso. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Indonesia: Pradny Paramita; 1997.
- [12] Sonawan, H., Perancangan Elemen Mesin Edisi Revisi: Indonesia. Alfabeta; 2014.

- [13] Zulfikar, M., Rancang Bangun Punch Dan Die Pada Mesin Pres Dengan Variasi Sudut Untuk Menekuk Plat. Indonesia: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara; 2019
- [14] Burlian, F., Rancang Bangun Alat Penghancur Sampah Botol Plastik Kapasitas ±33 Kg/Jam. Indonesia: Seminar Nasional Teknoka; 2019. Vol. 4. ISSN No. 2502-8782.
- [15] Tadeus, D.Y., Deskripsi Teknis Pengendali Temperatur Industri Sebagai Bagian Dari Sistem Regulasi Temperatur. Indonesia: Gema Teknologi; 2018. Vol. 20 No. 1.