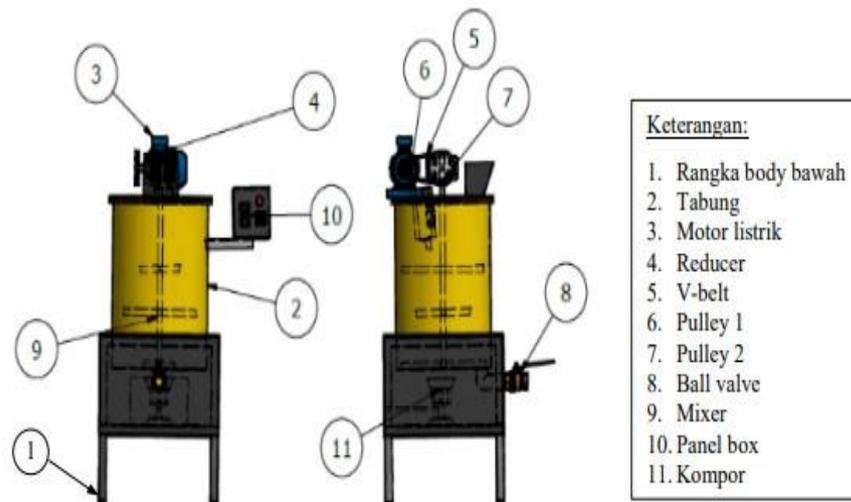


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Pengertian Mesin *Melter* Plastik

Mesin *melter* plastik adalah alat yang digunakan untuk melelehkan sampah plastik menjadi bentuk pasta yang dapat dicetak sesuai kebutuhan. Mesin ini memanfaatkan suhu tinggi untuk melelehkan plastik dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih mudah untuk diproses selanjutnya. Proses pelelehan ini biasanya dilakukan dengan menggunakan pemanas atau elemen pemanas yang menghasilkan suhu tinggi.

Mesin *melter* plastik dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti daur ulang limbah plastik, pembuatan produk plastik, atau proses manufaktur lainnya yang membutuhkan bahan dasar plastik yang meleleh. Mesin ini biasanya dilengkapi dengan motor listrik, gear box dan kontrol suhu yang tepat. Dalam penelitian atau pengembangan *melter* plastik, beberapa faktor yang dapat diperhatikan adalah jenis pemanas yang digunakan (seperti pemanas heater type spiral), dan pengaturan suhu yang optimal untuk mencapai hasil yang diinginkan (Wildan et al., 2021).



Gambar 2.1. Mesin *Melter* Plastik

Sumber Gambar : Fulha et al., (2021)

Cara kerja mesin *melter* plastik menjadi paving blok, pada saat temperatur tabung pelebur 200 °C plastik didalam tabung telah menjadi lelehan saat itu juga motor listrik sudah mulai bergerak memutar pulleysampai dengan gearbox reduser dan disalurkan ke poros pengaduk. Pengaduk mulai mengaduk lelehan plastik yang ada di tabung pelebur yang dipanaskan dengan *heater* type spiral yang berada didalam tabung pelebur bagian bawah. Dalam waktu ± 120 menit temperatur mesin mencapai 300 °C sampai plastik menjadi lelehan yang sempurna, selanjutnya lelehan plastik akan mengalir melalui kran yang terpasang pada tabung pelebur dan lelehan dimasukan kedalam cetakan paving blok yang sudah di siapkan.

1.2 Efisiensi *Heater*

Efisiensi kerja pada mesin mengacu pada seberapa baik mesin dapat mengubah energi yang diterima menjadi kerja yang berguna. Efisiensi kerja mesin dapat diukur dengan rumus (Ratu & Kasim, 2021) :

$$\text{Efisiensi} = (\text{output kerja} / \text{input kerja}) \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Output kerja adalah kerja yang dihasilkan oleh mesin, seperti tenaga yang digunakan untuk menggerakkan suatu peralatan atau menghasilkan produk. Input energi adalah energi yang diberikan kepada mesin, misalnya energi listrik yang digunakan untuk mengoperasikan mesin. Semakin tinggi efisiensi kerja mesin, semakin sedikit energi yang terbuang dan semakin banyak energi yang digunakan untuk melakukan kerja yang berguna. Efisiensi kerja yang tinggi pada mesin sangat penting dalam berbagai sektor, seperti industri dan energi, karena dapat mengurangi biaya operasional. Peningkatan efisiensi kerja pada mesin dapat dicapai melalui berbagai cara, seperti penggunaan teknologi yang efisien, perawatan dan pemeliharaan yang baik, dan pengoptimalan penggunaan energi (Zakaria, 2019).

Efisiensi pemanas kalor dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara usaha yang dilakukan (E) dengan kalor yang diserap (Q) (vio firmanda putra, 2021). Panas sensibel adalah kalor yang digunakan oleh suatu zat untuk merubah temperatur zat. Nilai panas sensibel dapat dihitung dengan rumus berikut (Muharni et al., 2022) :

$$Q = m c \Delta T \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

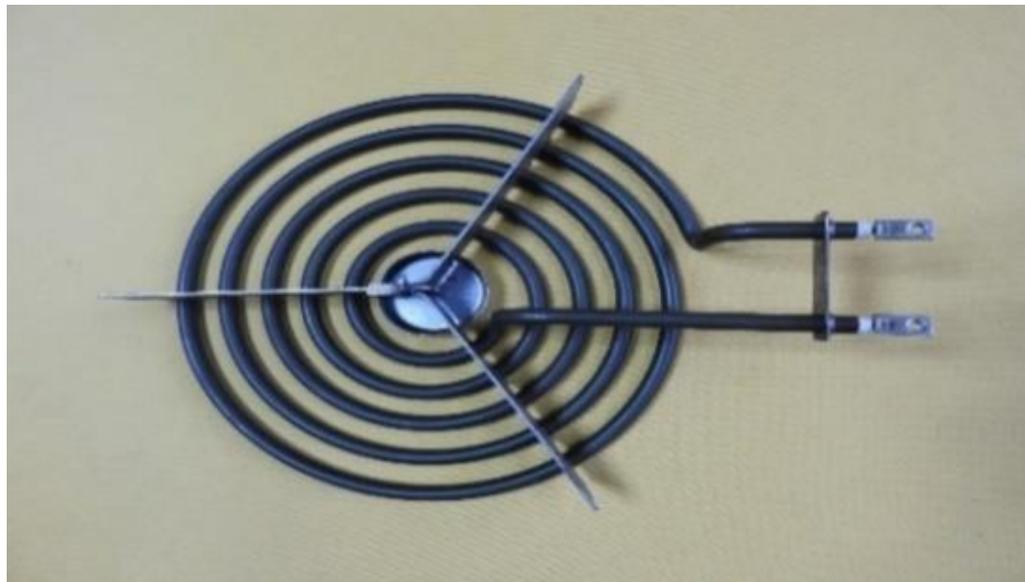
m = massa (kg)

c = Kalor jenis zat (J/Kg °C)

ΔT = Perubahan suhu (°C)

1.3 Heater

Heater merupakan teknologi yang banyak dikembangkan karena heater tidak menggunakan api untuk memanaskan benda melainkan dengan menginduksi yang didapat arus listrik bolak-balik mengalir melalui koil yang terbuat dari kawat nikelin, Salah satu bentuk kompor pemanas yang kita temukan dalam kehidupan sehari-hari adalah heater, Kompor jenis ini tidak banyak digunakan di Indonesia. Masyarakat di Indonesia masih banyak yang menggunakan kompor berbahan gas yang kini perlahan mulai langka ketersedian gasnya. Sebaliknya di negara maju heater ini sudah banyak digunakan, terlebih dari cara pemakaian lebih sederhana karena tidak menggunakan bahan bakar gas melainkan menggunakan listrik, heater ini menggunakan induksi yang terbuat dari coil kawat nikelin yang dialiri arus listrik (Dirja et al., 2019).



Gambar 2.2. Heater Spiral

1.4 Kawat Nikelin

Kawat nikel lebih dikenal dengan kawat nikelin diketahui tidak stabil dan ketika dipanaskan pada temperatur lebih dari 400⁰C Salah satu produk kawat nikelin adalah Ni 200 (100% nikel), kelebihan kawat nikelin adalah waktu untuk dipanaskan dan kembali dingin lebih cepat dibanding kawat kantal serta harganya relatif murah. Biasanya digunakan untuk material pemotong plastik, ststrofom dan karet .



Gambar 2.3 Kawat Nikelin
Sumber Gambar : Putra, (2021)

1.5 Power Monitor Daya Digital

Power monitor daya digital adalah alat yang digunakan untuk memantau konsumsi listrik dalam suatu rangkaian atau sistem. Alat ini mampu mengukur berbagai parameter listrik seperti tegangan (volt), arus (ampere), dan daya (watt).

Dengan rentang pengukuran 20A hingga 100A, alat ini dapat digunakan pada sistem listrik dengan beban yang beragam, mulai dari perangkat kecil hingga perangkat berdaya tinggi. Fungsinya sangat penting dalam pengolahan energy dan efisiensi daya, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan konsumsi listrik.

1.7 Sensor Thermocouple Type-K MAX6675

Termokopel merupakan salah satu jenis sensor temperatur yang paling populer dan sering digunakan dalam berbagai rangkaian ataupun peralatan listrik dan Elektronika yang berkaitan dengan Temperatur. Beberapa kelebihan Termokopel yang membuatnya menjadi populer adalah responnya yang cepat terhadap perubahan temperatur dan juga rentang temperatur operasionalnya yang luas yaitu berkisar diantara -200°C hingga 1250°C . Selain respon yang cepat dan rentang temperatur yang luas, Termokopel juga tahan terhadap guncangan/getaran dan mudah digunakan. Termokopel ini berbahan dasar Chromel dan Alumel yang mempunyai sensitivitas rata-rata $41\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ (Kho, 2017). Sedangkan MAX6675 dibentuk dari kompensasi cold-junction yang output didigitalisasi dari sinyal termokopel tipe-K. data output memiliki resolusi 12-bit dan mendukung komunikasi SPI mikrokontroler secara umum.

Thermocouple tipe-k, terdiri dari dua buah konduktor yang berbeda komposisi, yaitu Kromel-Alumel. Thermocouple ini merupakan termokopel yang biasa digunakan dalam berbagai kegiatan industri. Selain harganya yang murah, termokopel ini juga mempunyai jangkauan yang cukup tinggi. Termokopel tipeK memiliki batas suhu antara -270°C sampai $+1370^{\circ}\text{C}$, dengan sensitivitas mendekati $40\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$.

Data dapat dibaca dengan mengkonversi hasil pembacaan 12-bit data. Fungsi dari termokopel adalah untuk mengetahui perbedaan temperatur di bagian ujung dari dua bagian metal yang berbeda dan disatukan. Termokopel tipe hot junction dapat mengukur mulai dari 0°C sampai $+1023,75^{\circ}\text{C}$. MAX6675 memiliki bagian ujung cold end yang hanya dapat mengukur -20°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. Pada saat bagian cold end MAX6675 mengalami fluktuasi temperatur maka MAX6675 akan tetap dapat mengukur secara akurat perbedaan temperatur pada bagian yang lain. MAX6675 dapat melakukan koreksi atas perubahan pada temperatur ambient dengan kompensasi cold-junction. Device mengkonversi temperatur ambient yang terjadi ke bentuk tegangan menggunakan sensor temperatur diode. Untuk dapat melakukan pengukuran actual, MAX6675 mengukur tegangan dari output termokopel dan tegangan dari sensing diode.

Performance optimal MAX6675 dapat tercapai pada waktu termokopel bagian cold-junction dan MAX6675 memiliki temperatur yang sama. Hal ini untuk menghindari penempatan komponen lain yang menghasilkan panas didekat MAX6675.



Gambar 2.6 Termocouple type K

Sumber Gambar : Putra, (2021)

1.8 Solid State Relay

Solid state relay yaitu relay yang tidak menggunakan kontaktor mekanik. Solid state relay menggunakan kontaktor berupa komponen aktif seperti TRIAC, sehingga solid state relay dapat dikendalikan dengan tegangan rendah dan dapat digunakan untuk mengendalikan tegangan AC dengan voltase besar. Baik relay kontaktor biasa maupun solid state relay (SSR) mempunyai keuntungan dan kerugian. Baik keuntungan maupun kerugian tersebut merupakan ‘trade-off’ yang harus dipilih bagi disainer sistem kontrol .



Gambar 2.7 Solid State Relay

Sumber Gambar : Oktama, (2016)