

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Secara umum proses pembuatan biji plastik terbagi menjadi tiga tahapan yaitu; pelelehan, pendinginan dan pemotongan. Pada proses pelelehan plastik menggunakan prinsip ekstrusi plastik dimana suatu material plastik dikontakkan dengan panas hingga mencapai titik lelehnya yang kemudian dialirkan dengan *screw* ke *die* atau cetakan. Proses selanjutnya adalah pendinginan pada *cooler*. Pendinginan dapat dilakukan secara alami atau *natural cooler* dengan mengandalkan suhu lingkungan sekitar maupun dengan *cooler* buatan dialirkan pada bak air atau es. Tahap terakhir pada pembuatan biji plastik yaitu pemotongan. Lelehan plastik yang sudah mengeras pada proses pendinginan akan dipotong menjadi bentuk yang lebih kecil menyerupai pellet. Berikut merupakan ringkasan dari penelitian terdahulu yang peneliti jadikan sebagai acuan dalam proses *re-design* mesin “TIPIPIEL ONE” menjadi mesin “TIPIPIEL TWO” pengolah sampah plastik menjadi biji plastik.

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian terdahulu

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1	Oktama (2016)	Untuk menganalisis alat peleburan limbah plastik jenis PET menjadi biji plastik melalui alat pelebur plastik dengan perbandingan massa plastik dan lama waktu peleburan.	Alat mampu melunakan plastik jenis PET pada suhu 180 °C dan meleburkan secara sempurna pada suhu 200 °C. Perbandingan massa yang diujikan adalah 100 gram, 200 gram dan 300 gram dengan waktu masing-masing 615 detik, 723 detik dan 870 detik. Terdapat penyusutan massa pada proses peleburan plastik dengan besar penyusutan mencapai 35 gram – 80 gram.	Jenis plastik yang digunakan, tujuan penelitian, massa bahan <i>input</i> dan pemanas, yang digunakan.

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
2	Tondi (2019)	Rancang bangun mesin ekstrusi plastik dengan jenis plastik HDPE untuk dijadikan filamen 3D printer dengan pemanas <i>band heater</i> .	mesin ekstruder mampu menghasilkan filamen dengan kapasitas produksi 820 mm/menit atau sebesar 0,108 kg/jam dengan diameter 1,72 mm.	Jenis plastik, tujuan, pemanas, penelitian dan <i>output</i> produk.
3	Yulianto dan Khomsatun (2019)	Untuk mengetahui suhu peleburan optimum sampah plastik (Semua jenis) sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan batako.	Suhu optimum peleburan 400 °C dengan kapasitas proses 10 Kg/10 menit = 60 Kg/ jam (0,0625 m <sup>3</sup> /jam).	Jenis plastik, pemanas, tujuan dan <i>output</i> produk.
4	Prayogo (2020)	Rancang bangun mesin ekstrusi sampah plastik jenis PET menjadi biji plastik dengan penggunaan <i>band heater</i> konvensional dan metode <i>pelletizing</i> .	Mesin ekstrusi sampah plastik jenis PET yang dirancang mampu menghasilkan biji plastik dengan kapasitas 1,5 Kg/jam.	Jenis Pemanas.

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
5	Syarafina (2021)	Untuk mengetahui keberhasilan dari perancangan mesin “TIPIPIEL ONE” pengolah sampah plastik menjadi biji plastik dengan metode <i>pelletizing</i> dan menghitung total daya listrik yang digunakan serta mengetahui <i>ergonomic</i> mesin “TIPIPIEL ONE” dengan menggunakan metode REBA	Mesin “TIPIPIEL ONE” menghasilkan biji plastik jenis PET dengan kadar air yang sudah sesuai SNI 8424:2017 dengan kapasitas produksi 0,08 Kg/jam. Total daya listrik yang digunakan pada proses produksi sebesar 1.079,5 watt. <i>Score</i> uji ergonomi menunjukkan semua postur sikap kerja masuk pada <i>action</i> level 1 yang berarti memiliki level resiko rendah.	Tujuan penelitian, pemanas dan jenis plastik.

Berdasarkan tabel perbandingan penelitian terdahulu dengan perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan terdapat kebaruan yaitu, penggantian *band heater* pada unit pelelehan dengan sistem pemanas induksi. Keunggulan pemanas induksi adalah lebih dapat mencapai

suhu tinggi dengan waktu yang singkat serta lebih hemat energi. Pernyataan tersebut diperkuat dengan teori relevan yang tertulis pada Bab II laporan ini. Selain itu, penelitian ini merupakan *re-design* atau dapat diartikan sebagai *desaign* ulang yang dilakukan peneliti terhadap mesin “TIPIPIEL ONE” untuk memperbaiki *design* yang sudah ada yang bertujuan untuk menunjang fungsi kerja mesin tersebut. Bukan hanya mengganti jenis pemanas tetapi peneliti juga melakukan proses *re-design* pada unit proses *cutting* dimana pada penelitian terdahulu yang dilakukan Syarafina (2021), proses *cutting* pada mesin tersebut belum dapat difungsikan.

## **2.2 Teori-teori yang relevan**

### **2.2.1. Sampah Plastik**

*World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa, sampah merupakan sesuatu yang sudah tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi lagi atau sesuatu yang telah dibuang yang berasal dari kegiatan manusia (Dobiki, 2018). Definisi tersebut dipertegas dalam Undang-undang No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah yang menyebutkan bahwa sampah merupakan sisa dari suatu kegiatan keseharian manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Setiap orang menghasilkan sampah dan karena sifat, konsentersasi dan/atau volumenya sampah memerlukan pengelolaan khusus. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan serta penanganan sampah. (Undang-undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008).

Sampah plastik merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang bersifat *non-degradable* atau tidak dapat terdegradasi di lingkungan secara alami. Gaya hidup konsumtif dan ketergantungan terhadap plastik yang tidak diimbangi dengan pengelolaan sampahnya menjadi faktor utama penyebab timbulan sampah yang terus meningkat dari tahun ke tahun dampak yang ditimbulkan adalah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh bertambahnya beban lingkungan khususnya di Tempat Pembuangan Akhir/TPA (Astuti *et al.*, 2020).

Plastik adalah bahan polimer sintesis yang terbentuk melalui proses polimerisasi. Peran plastik dalam kehidupan sehari-hari tidak dapat dilepaskan umumnya jenis plastik yang sering dijumpai adalah plastik kemasan dan peralatan rumah tangga. Plastik memiliki sifat *non-degradable* atau susah terdegradasi di alam. Sifat tersebutlah yang

menjadi faktor penyebab rusaknya keseimbangan alam dengan semakin banyaknya sampah plastik yang setiap harinya terbuang ke lingkungan (Septiani, 2017). Masalah lain yang ditimbulkan oleh sampah plastik adalah sampah plastik berpotensi untuk mentransfer senyawa-senyawa toksik yang ada padanya kepada ekosistem disekitarnya sehingga dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem akibat pencemaran yang timbul. Zat berbahaya yang terkandung dalam sampah plastik diantaranya yaitu; PCB (*polychlorinated biphenyl*), *hidrokarbon aromatic*, *ftalat*, pestisida *organoklorin* (Septiani *et al.*, 2019).

### 2.2.2. Jenis dan Karakteristik Plastik

Secara umum terdapat 2 jenis plastik berdasarkan ketahanan plastik terhadap perubahan suhu yaitu, *thermoplastic* dan *thermoset*. *Thermoplastic* merupakan jenis plastik yang dapat meleleh pada suhu tertentu yang kemudian dapat dibentuk atau dicetak berulang kali atau sering disebut dengan istilah *reversible*. Contoh dari plastik jenis *thermoplastic* ini yaitu: *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Poliviniklorida* (PVC) dan *Polistirena* (PS) sedangkan *thermoset* merupakan jenis plastik yang apabila dipanaskan pada suhu tertentu tidak dapat dibentuk kembali atau *non-reversible* hal ini karena komposisi polimernya yang berbentuk jaringan 3D jadi, apabila sudah terjadi pengerasan maka bahan tidak dapat dilunakkan kembali sekalipun dengan penggunaan pemanas bersuhu tinggi melainkan akan membentuk arang dan terurai. Contoh dari plastik jenis *thermoset* ini adalah: *Poly Urethane* (PU), *Urea Formaldehyde* (UF), *Melamine Formaldehyde* (MF), *Polyester*, Epoksi dan lain sebagainya. (Riandis, 2021).



Sumber : (Setiawan *et al.*, 2020)

Berikut merupakan penjelasan terkait jenis plastik dan contoh penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari:

Tabel 2. 2 Jenis dan contoh penggunaan plastik

No	Jenis Plastik	Karakteristik	Penggunaan
1	<i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET)	Merupakan jenis plastik yang bersifat ringan namun, memiliki tingkat kekuatan yang bagus sehingga dapat tahan lama.	botol air minum, botol soda, jus, minyak goreng, dan makanan.
2	<i>High Density Polyethylene</i> (HDPE)	Merupakan jenis plastik yang bersifat keras dan kaku dan merupakan jenis plastik <i>non-reversible</i> atau tidak dapat digunakan kembali.	botol sampo, botol sabun cair, dan tas belanja.
3	<i>Polyvinyl Chloride</i> (PVC)	Merupakan jenis plastik yang bersifat keras dan plastik jenis ini tidak diperkenankan untuk digunakan sebagai kemasan makanan ataupun minuman.	Sebagai pelapis kabel listrik, kaca Botol pembersih, dan pipa air.
4	<i>Low-Density Polyethylene</i> (LDPE)	Merupakan jenis plastik yang mudah dibentuk pada suhu tinggi dan memiliki sifat yang keras serta kuat sehingga sangat aman digunakan untuk kemasan makanan atau minuman. Namun, LDPE sulit dihancurkan.	tas, botol, kotak penyimpanan, dan mainan.

No	Jenis Plastik	Karakteristik	Penggunaan
5	<i>Polypropylene</i> (PP).	Merupakan jenis plastik yang mudah dibentuk pada suhu tinggi bersifat fleksibel dan keras serta tahan terhadap lemak.	pot tanaman, tutup botol obat, dan sedotan
6	<i>Polystyrene</i> (PS)	Merupakan jenis plastik yang mudah dibentuk pada suhu tinggi dan sangat kaku pada suhu kamar. Jenis plastik ini juga merupakan bahan utama pembuatan styrofoam Namun, jenis plastik ini tidak menguntungkan untuk digunakan karena dapat digunakan sekali, tidak dapat terurai oleh tanah, dan dapat mengeluarkan gas beracun ketika dibakar.	alat-alat plastik, kotak CS, dan plastik cangkir
7	<i>Other Plastic</i>	Merupakan Jenis plastik lain yang diproduksi dengan label tujuh terbuat dari campuran dua atau lebih jenis plastik yang menunjukkan bahwa resin tidak diketahui.	Jenis plastik ini digunakan dalam industri makanan atau minuman.

(Sumber: Hidayat *et al.*, 2019)



*Polipropilena* (PP) merupakan suatu polimer yang larut dalam bahan kimia tertentu. PP (*Polipropilena*) merupakan salah satu polimer asal jenis termoplastik yang dapat di daur ulang serta paling ringan diantara bahan polimer lainnya. Polipropilena (PP) mempunyai titik leleh yang tinggi dan tahan korosi. (Amalia *et al.*, 2016)

PET (*Polyethylene Terephthalate*) merupakan tipe plastik lunak yang memiliki sifat jernih dan transparan. Tipe plastik jenis ini merupakan jenis plastik terbaik untuk digunakan sebagai kemasan makanan dan minuman. Berdasarkan karakteristik yang dimilikinya, pengolahan yang tepat untuk tipe plastik ini adalah dengan teknik pemanasan karena dapat dibentuk kembali dengan mudah dan diproses menjadi bentuk lain (Yahya & Siagian, 2021).

### 2.2.3. Titik Leleh Plastik

Titik leleh atau titik lebur merupakan temperatur suhu dimana suatu zat berwujud padat berubah wujud menjadi zat cair pada titik tekanan atmosfer tertentu atau titik leleh dapat diartikan sebagai suhu ketika fase padat dan cair sama-sama dalam keseimbangan. Berikut merupakan titik leleh proses *thermoplastic* :

Tabel 2. 3 Titik leleh plastik

<i>Processing Temperature rate</i>	
<b>Material</b>	<b>°C</b>
LDPE	120
HDPE	200 – 280
PP	160 – 166
PS	95
PVC	70 – 140
PET	200 – 225

(Sumber : (Mujiarto, 2005), (Adismar, 2020), (Suminto, 2017)).

#### **2.2.4. Biji Plastik**

Biji plastik adalah hasil daur ulang sampah plastik yang telah melalui proses pencacahan dan proses sortir sesuai dengan jenisnya dan melalui beberapa proses lainnya sampai menjadi biji plastik. Biji plastik *Raw material* yang terdiri dari cacahan botol plastik bekas pakai selanjutnya akan dicampur dengan bahan kimia lain kemudian akan masuk dalam proses pemanasan guna proses pelelehan plastik sehingga dihasilkan berbentuk seperti silinder memanjang yang cair yang kemudian dibuat menjadi keras melalui proses pendinginan untuk dipotong-potong sesuai ukuran yang dikehendaki (Syarafina, 2021).

Dalam buku berjudul “Mengolah Sampah Menjadi Uang” karya Gugun Gunawan yang diterbitkan pada tahun 2007 disebutkan ada 7 jenis biji plastik. Jenis biji plastik tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Biji Plastik Hd (*Ex-Injection*)
- b. Biji Plastik ABS
- c. Biji Plastik PET
- d. Biji Plastik PP Coklat
- e. Biji Plastik PP Putih
- f. Biji Plastik PP Hitam, Merah, Biru
- g. Biji Plastik PP Resin (Gunawan, 2007)

#### **2.2.5. Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Biji Plastik**

Guna terlaksananya penanganan sampah secara menyeluruh, berbagai upaya pengolahan dan pengelolaan sampah perlu untuk dilakukan. Adapun prinsip dalam pengolahan sampah adalah sebagai berikut :

- a. *Reduce* (Mengurangi) : upaya pengelolaan sampah dengan meminimalisir penggunaannya. Tanamkan *mindset* bahwa semakin banyak menggunakan suatu material maka, sampah yang dihasilkan akan semakin banyak pula.
- b. *Reuse* (Menggunakan Kembali) : upaya pengelolaan sampah dengan cara memilah barang-barang yang dapat digunakan kembali guna memperpanjang waktu penggunaan suatu barang sebelum akhirnya menjadi sampah.
- c. *Recycle* (Mendaur Ulang) : upaya pengelolaan sampah dengan cara bijak dalam persoalan sampah dengan cara memanfaatkan sampah menjadi produk lain.
- d. *Replace* (Mengganti) : upaya pengelolaan sampah dengan cara mengganti barang sekali pakai dengan barang yang lebih ramah lingkungan. Dengan hal ini diharapkan mampu menekan jumlah kuantitas sampah yang masuk ke TPA setiap harinya.

Dari keempat prinsip tersebut, yang relevan untuk diterapkan adalah prinsip *recycle* atau pendaur ulangan sampah. Pada prinsipnya, pengelolaan sampah dengan prinsip *recycle* tidak hanya mengurangi volume sampah tetapi juga menciptakan alternatif usaha baru dari pengelolaan lingkungan yang dapat memberikan keuntungan baik dalam segi ekonomi maupun lingkungan.

Pada buku “Dari Sampah Plastik Menjadi Bensin & Solar” karya Wega Trisunaryanti yang terbit tahun 2018 disebutkan bahwa dalam mendaur ulang limbah plastik ada 4 persyaratan yang harus dipenuhi. Adapun syarat tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Limbah plastik harus dalam bentuk tertentu sesuai dengan kebutuhan, seperti; Biji plastik, pelet, serbuk atau cacahan.
- b. Sampah plastik harus homogen yang berarti terdiri dari jenis plastik yang sama.
- c. Tidak terkontaminasi dan tidak pula tercampur dengan bahan lainnya.
- d. Tidak teroksidasi (Trisunaryanti, 2018)

Bentuk pengolahan sampah dengan mengadopsi prinsip *recycle* salah satunya adalah pengolahan sampah plastik menjadi biji plastik. Adapun tahap pendaur ulangan sampah plastik menjadi biji plastik meliputi; tahap pemisahan, tahap pemotongan, tahap pencucian, tahap penggilingan dan tahap *finising* biji plastik (Gunawan, 2007).

### **2.2.6. Metode *Pelletizing***

*Pelletizing* atau peletisasi merupakan suatu proses pencetakan suatu bahan kedalam bentuk pelet. Beberapa macam bahan dapat dibentuk menjadi pelet termasuk plastik. Proses *pelletezing* yang dilakukan pada pengolahan limbah plastik menjadi biji plastik meliputi proses pemanasan limbah plastik yang sebelumnya sudah dilakukan proses pencacahan, proses pemanasan menggunakan suhu tertentu sesuai dengan titik leleh jenis plastik tersebut, setelah plastik meleleh kemudian akan masuk pada proses pencetakan menjadi pelet dengan menekannya pada cetakan. Setelah dingin, produk akan dikeluarkan dari cetakan (Trisunaryanti, 2018). Fungsi dari proses *pelletizing* adalah untuk meningkatkan kepadatan, daya alir dan mencegah bahan agar tidak tercecer. Adapun faktor yang mempengaruhi kualitas biji plastik yaitu formulasi dengan pengaruh sebesar 40%, *conditioning* dengan pengaruh sebesar 20%, ukuran partikel dengan pengaruh sebesar 20%, spesifikasi *die* (cetakan) dari mesin pelet dengan pengaruh sebesar 15% dan pendinginan dengan pengaruh sebesar 5% (Aji, 2017).

### **2.2.7. Sistem Pemanas Induksi**

*Induction Heating* merupakan sistem pemanas dengan menggunakan induksi medan magnet yang dihasilkan dari frekuensi tinggi/*high frequency*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada objek timbul arus *eddy* atau arus pusat yang arahnya melingkar melingkupi medan magnet yang menembus objek (Kumolo, 2017).

Cara kerja *induction heater* yaitu tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi tinggi yang dibangkitkan dari *strength* modul. Frekuensi ini akan memicu sebuah komponen elektronika untuk membangkitkan daya AC yang memiliki frekuensi tinggi. Daya AC frekuensi tinggi ini yang dikirimkan ke kumparan untuk menimbulkan *fluks*, besar kecilnya *fluks* yang di bangkitkan bergantung pada luas bidang kumparan induksi yang digunakan. Hal ini dikarenakan *induction heater* memanfaatkan rugi-rugi yang terjadi pada kumparan penginduksi. Arus *eddy* berperan dominan dalam proses *induction heating*. Panas yang dihasilkan pada *cloth* sangat bergantung kepada besarnya arus *eddy* yang diinduksikan oleh lilitan penginduksi. Ketika lilitan dialiri oleh arus bolak-balik, maka akan timbul medan magnet di sekitar kawat penghantar. Medan magnet tersebut besarnya berubah-ubah sesuai dengan arus

yang mengalir pada lilitan tersebut (Kurniawan *et al.*, 2020)

Apabila sebuah logam ditempatkan pada kumparan elektromagnetik serta dialiri arus AC, maka akan ada ggl (gaya gerak listrik) induksi dalam logam tersebut. di dalam logam tersebut ada banyak jalur konduksi yang terdiri dari aliran gaya gerak listrik induksi dalam jalur tertutup. Arus induksi pada jalur tertutup ini dinamakan arus pusar (*Eddy Current*). (Zhulkarnaen *et al.*, *n.d.*).

Pada pemanas induksi, panas dihasilkan didalam material berasal dari pemanasan oleh material itu sendiri sehingga energi bisa dipergunakan secara efisien untuk memanaskan material. Pemanasan secara induksi memiliki karakteristik sebagai berikut (Kurniawan, 2014):

Secara teknis:

1. Karena kerapatan energinya tinggi, pemanas induksi dapat berukuran kecil dan dapat melepaskan panas pada waktu yang cukup singkat.
2. Penggunaan sistem induksi dimungkinkan dapat mencapai suhu yang sangat tinggi.
3. Pemanasan dapat dilakukan pada lokasi tertentu.
4. Sistem dapat di *design* bekerja secara otomatis.

Penggunaan energi :

1. Umumnya pemanas induksi mempunyai efisiensi energi yang tinggi. Namun, hal ini bergantung pada karakteristik material yang dipanaskannya.
2. Rugi-rugi pemanasan bisa ditekan seminimal mungkin.

Keuntungan dari penggunaan sistem pemanas induksi dibandingkan dengan penggunaan *heater* konvensional dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 4 Perbandingan *heater konvensional* dengan *induction heater*

No.	<i>Heater Konvensional</i>	<i>Induction Heater</i>
1.	Memiliki efisiensi 30-70%	Memiliki efisiensi 95% Rugi-rugi coil $\approx$ 2%, rugi-rugi power module $\approx$ 2%.
2.	Panas harus dihubungkan sepanjang kontak <i>resistan</i> .	Panas dihasilkan secara langsung didalam dinding barrel
3.	Panas tidak dapat diterapkan secara seragam ke seluruh barrel.	Panas dapat diterapkan seragam diseluruh barrel.
4.	Operasi elemen pemanas memiliki batas waktu.	Operasi elemen dingin sehingga tidak memiliki batas waktu
5.	Massa panas dijumlahkan dengan inersia termal pada sistem.	Inersia thermal pemanas dapat dihilangkan.
6.	Waktu <i>start up</i> lama	Waktu <i>start up</i> cepat
7.	Tidak hemat energi	Hemat energi dan mampu meningkatkan kualitas produksi.

(Sumber: Kurniawan, 2014)

Adapun, efisiensi energi berkisar 30-75% yang dapat dilakukan oleh pemanas induksi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 5 Efisiensi energi *induction heater*

No.		<i>Heater Konvensional</i>	<i>Induction Heater</i>
1.	Daya terpasang	50,4 kW	35 kW
2.	Waktu <i>Heat up</i>	4 Jam	20 menit
3.	Biaya <i>Heat up</i>	$P \times t \times \text{harga tiap Kwh} =$ $50,4 \times 4 \times 880$ $= 177.408$	$P \times t \times \text{harga tiap Kwh}$ $= 35 \times (20/60) \times 880$ $= 10.267$
4.	Konsumsi Daya per hari (menurut pengukuran)	566,4 Kwh	393,6 Kwh
5.	Biaya Per Hari	$= P \times \text{Harga} / \text{Kwh}$ $= 566,4 \times 880$ $= 498.432$	$= P \times \text{Harga} / \text{Kwh}$ $= 393,6 \times 880$ $= 346.368$

(Sumber: Kurniawan, 2014)

### 2.2.8. Kalor

Kalor atau panas adalah suatu bentuk energi yang berpotensi menyebabkan perubahan nilai suhu. Sedangkan, suhu merupakan sesuatu yang menyatakan panas atau dinginnya suatu benda. Kalor diartikan sebagai energi yang berpindah dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu lebih rendah. Banyaknya suatu kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan 1 kg air sehingga suhunya naik sebesar 1°C dapat diartikan sebagai 1 kalori sedangkan, kalor jenis merupakan suatu jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan atau menurunkan suhu 1 kg massa zat sebesar 1°C atau 1 Kelvin. Kalor dapat dihitung dengan rumus  $Q = m.c. \Delta T$  dimana, kalor merupakan hasil kali dari massa benda (kg), kalor jenis benda (J/kg°C) dan perubahan suhu benda (°C) (Iskandar, 2016).

Umumnya ada tiga jenis perpindahan panas atau perpindahan kalor yaitu meliputi; perpindahan kalor secara konduksi, perpindahan kalor secara konveksi dan perpindahan kalor secara radiasi. Perbedaan dari 3 jenis perpindahan kalor terletak pada prosesnya. Perpindahan panas secara konduksi merupakan suatu proses perpindahan panas dengan melalui zat perantara dan tanpa disertai dengan perpindahan molekul zat, perpindahan panas yang terjadi secara konveksi merupakan suatu proses perpindahan panas melalui suatu zat disertai dengan perpindahan molekul-molekul zatnya dan proses perpindahan kalor secara radiasi atau pancaran merupakan suatu proses transfer kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

Kemudian dalam mempelajari kalor juga terdapat istilah mengenai kalor laten. Dimana kalor laten merupakan kalor yang dibutuhkan atau dilepaskan per-satuan massa pada saat terjadi perubahan wujud zat baik dari padat ke cair dan lain sebagainya (Iskandar, 2016).