

Klasifikasi dan Aplikasi Material

Banyak jenis bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar kita begitu juga yang digunakan pada saat proses produksi. Secara umum, bahan-bahan tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Logam

Logam adalah bahan yang terdiri dari ikatan logam dengan melepas elektronnya sehingga baik dalam menghantarkan listrik. Adapun bahan logam dikelompokkan menjadi dua sebagai berikut.

1.1 Ferrous

Ferrous adalah logam yang mengandung unsur besi dalam struktur penyusunnya. Ferrous memiliki daya korosi rendah dan memiliki sifat magnetik. Adapun jenis-jenis dari Ferrous sebagai berikut.

a. Carbon steel

Bahan ini merupakan bahan yang tersusun dari karbon dan besi dan memiliki daya kekerasan tinggi. Maka dari itu sering digunakan sebagai bahan pada *part* mesin kendaraan seperti gear, shaft, dan axle¹.

b. Steel/Baja

Bahan ini merupakan perpaduan dari beberapa logam dengan besi sehingga cenderung memiliki kekuatan tinggi. Baja sering digunakan pada konstruksi bangunan dan industri logam. Contoh aplikasi dari baja ini adalah pada struktur bangunan dan jembatan, serta pada kereta (*railway car*)².

c. Stainless steel

Bahan ini tersusun dari besi yang dilapisi oleh logam lainnya (biasanya kromium). Hal ini dikarenakan besi bereaksi dengan udara menghasilkan karat. Selain itu, kemagnetan dari bahan ini juga rendah. Bahan ini sering diaplikasikan pada alat memasak seperti salah satunya pisau³.

1.2 Non-Ferrous

Non-Ferrous adalah logam yang tidak mengandung unsur dalam susunan strukturnya. Ketahanan korosinya lebih baik dari logam ferrous dan sulit untuk diekstrak. Adapun jenis-jenis dari Non-Ferrous adalah sebagai berikut.

a. Tembaga

Bahan ini berwarna coklat kemerahan, elastis dan kuat. Sifat konduktornya sangat baik maka dari itu sering digunakan sebagai bahan kabel listrik⁴.

b. Aluminium

Bahan ini berwarna putih perak dan sangat baik dalam menghantarkan panas dan listrik sehingga banyak dimanfaatkan sebagai alat memasak. Selain itu, aluminium memiliki densitas rendah sehingga dapat dikatakan ringan dan banyak dimanfaatkan pada struktur pesawat⁵.

2. Keramik

Keramik ini adalah bahan yang tergolong di antara logam dan non logam, sering terdiri dari ikatan oksida, nitrida, dan karbida. Bahan ini memiliki ikatan kuat dan tidak mudah bereaksi. Bahan ini juga dapat dibentuk dengan proses pemanasan. Berikut adalah bahan-bahan yang termasuk keramik.

a. Gelas¹

Bahan ini dibentuk dari bahan non-crystalline menjadi crystalline dengan temperatur panas tertentu. Bahan gelas secara *appearance* terlihat transparan dan sering digunakan sebagai jendela bangunan dan ruangan.

b. Tanah liat²

Bahan tanah liat sering digunakan sebagai dinding ruangan dan juga objek hiasan seperti vas bunga. Bahan ini dibentuk baik dengan manual maupun cetakan lalu dipadatkan dengan proses pemanasan.

c. Refractory³

Bahan *refractory* adalah bahan yang pembentukannya menggunakan suhu tinggi (1000°F). Contohnya adalah *silica brick* adalah bahan yang sering digunakan pada pembuatan gelas dan industri baja.

d. Bioceramics⁴

Bahan bioceramics adalah bahan keramik yang digunakan dalam medis yang biasanya digunakan sebagai ganti (*replacement*) komponen tubuh. Maka dari itu, bioceramics memiliki sifat *resorbable* dan sesuai di tubuh manusia.

e. Abrasive⁵

Bahan ini memiliki struktur keras dan kuat yang biasa digunakan untuk menghaluskan dan memotong bahan lainnya seperti amplas contohnya.

3. Polimer

Rantai panjang dari molekul tertentu yang saling berikatan akan membentuk sebuah polimer. Struktur dari polimer akan mempengaruhi sifat dari bahan tersebut. Polimer dibagi menjadi dua kelompok, sebagai berikut.

3.1 Thermoset

Thermoset adalah jenis polimer yang *irreversible* terhadap panas, atau tidak dapat kembali ke bentuk fisik awal apabila terkena panas. Jenis polimer ini kedap terhadap larutan. Adapun contoh dari polimer jenis ini adalah *epoxy resins* yang digunakan sebagai bahan jas yang kedap air¹.

3.2 Thermoplastics

Thermoplastics adalah polimer yang bentuknya dapat diubah-ubah sehingga dapat kembali ke bentuk fisik awal. Dengan pemberian panas, maka polimer ini akan melembut (*soften*) dan akan mengeras kembali saat suhu rendah. Adapun contoh dari thermoplastics ini adalah sebagai berikut.

a. Polyvinyl chloride (PVC) yang diterapkan pada bahan pipa².

b. Akrilik (*acrylic*) polimer yang sering digunakan untuk mengganti peran gelas seperti pada vas bunga³.

c. Nilon (*nylon*) adalah polimer yang sering dipakai sebagai bahan serat seperti bahan parasut dan *stocking*⁴.

d. Polypropylene (PP) polimer yang sering digunakan pada bahan plastik yang dipakai ulang (*reuseable*) dan juga sebagai isolator pada kabel listrik⁵.

4. Semikonduktor

Semikonduktor adalah bahan yang dapat dikategorikan di antara bahan konduktor dan isolator. Bahan ini sering digunakan sebagai bahan komponen alat elektronik.

4.1 Material intrinsik

Material intrinsik adalah jenis material yang tergolong murni secara kimiawi. Material ini memiliki konduktivitas yang rendah. Contoh dari material ini adalah Germanium¹ dan Silicon².

4.2 Material ekstrinsik

Material ekstrinsik adalah jenis material yang sebagian kecil *impurity* telah digabung dengan material intrinsik. Terdapat dua tipe dari jenis material ini, yaitu:

- a. Tipe-N, adalah dibentuk melalui penggabungan *impurity* ke dalam konduktor intrinsik (doping) seperti Fosfor, Arsenik, dan Antimoni³.
- b. Tipe-P, adalah dibentuk melalui doping unsur seperti Boron, Aluminium⁴, Galium, Indium, dan Talium⁵.

5. Komposit

Material komposit adalah bahan yang dibentuk dari beberapa jenis bahan yang diharapkan mampu menghasilkan sifat fisika dan kimia tertentu agar dapat digunakan dalam proses produksi dan industri. Komposit secara garis besar dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan matriks penyusunnya, sebagai berikut.

- 5.1 Metal Matrix Composite (MMC) adalah komposit yang matriksnya terdiri logam (aluminium, titanium, tembaga) dengan logam lainnya (timah, tungsten) atau keramik (dalam oksida dan karbida). *Reinforced aluminium lug*¹ dan *reinforced copper nut*² adalah contoh dari MMC ini.
- 5.2 Ceramic Matrix Composite (CMC) adalah komposit yang matriksnya terdiri dari keramik dengan serat keramik lainnya. Lempengan rem *Carbon-Reinforced*³ adalah salah satu contoh CMC.
- 5.3 Polymer Matrix Composite (PMC) adalah komposit yang terdiri dari matriks polymer baik *thermoset* maupun *thermoplastic* dikomposit dengan gelas, karbon, atau baja. Bearing SiC-Reinforced⁴ dan kevlar sebagai contoh PMC⁵.

Referensi

Callister, William D. 2019. *Material Science and Engineering: An Introduction*. Iowa: John Wiley & Sons, Inc.