

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pada saat ini, penggunaan berbagai jenis material semakin meningkat baik untuk memenuhi kebutuhan dunia industri, transportasi, maupun bidang lainnya, dimana masing-masing mempunyai persyaratan-persyaratan khusus sesuai dengan penggunaannya, seperti kekuatan, tahan panas, tahan aus, berat jenis, serta sifat-sifat lainnya.

Salah satu material yang sampai saat ini banyak digunakan adalah material dari jenis logam, dimana mempunyai beberapa kelebihan, seperti dalam kekuatan, keuletan, daya hantar panas dan listrik yang baik, dan dengan adanya pengembangan lebih lanjut akan didapatkan berbagai macam karakteristik unggul lainnya, seperti tahan karat, tahan panas tinggi, tahan beban fatik, dll [1], tetapi penggunaan material ini mempunyai kelemahan yang sering timbul akibat berat jenisnya yang cukup besar [2]. Sehingga, mulai dikembangkan material-material berbasis logam yang mempunyai berat jenis lebih kecil.

Dalam bidang otomotif, berat kendaraan sangat mempengaruhi konsumsi bahan bakar, semakin berat kendaraan akan meningkatkan konsumsi bahan bakar.[3] Dari penelitian yang dilakukan oleh Wolrd Auto Steel menyebutkan bahwa dengan pengurangan berat kendaraan sebesar 10% akan mengurangi pemakaian bahan bakar sebanyak 1,9-5,3% [4]. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Crandall dan Graham disebutkan bahwa pengurangan berat 2,1% akan meningkatkan efisiensi bahan bakar sebesar 1,5%[5]. Tetapi, dari beberapa penelitian lainnya, diperoleh data bahwa pengurangan berat kendaraan bisa menurunkan nilai keselamatan. Kebanyakan kendaraan yang mempunyai nilai keselamatan tinggi, konsumsi bahan bakarnya juga tinggi, sedangkan kendaraan dengan konsumsi irit mempunyai nilai keselamatan rendah [6].

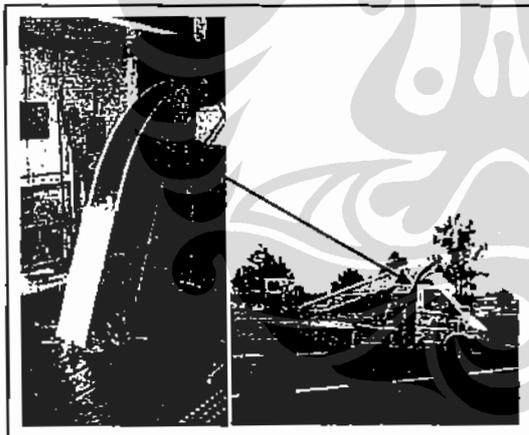
Selain itu, pengurangan berat kendaraan juga bisa menyebabkan nilai kenyamanan menurun, seperti di Eropa dan Jepang, dilakukan pengurangan panjang kendaraan, tetapi hal ini akan mengurangi ukuran ruang penumpang, sehingga mengurangi kenyamanan penumpang. Sebagian mencoba cara lain agar kenyamanan penumpang tidak berkurang, yaitu dengan mengurangi ruang mesin,

tetapi cara ini akan menyebabkan permasalahan dalam pendinginan mesin, karena ruang mesin terlalu sempit, serta memerlukan material penyerap suara tambahan untuk meredam kebisingan yang terjadi [7].

Oleh karena itu perlu adanya pemecahan masalah yang tepat, yaitu dengan pemakaian material ringan dengan properties yang sesuai, sehingga pengurangan berat tidak menurunkan nilai keselamatan dan kenyamanan berkendara [6]. Dan untuk pemecahan masalah di atas, perlu adanya material dengan sifat unik dan multifungsi, selain ringan juga kuat, serta sifat unggul lainnya.

Salah satu material yang sekarang banyak dikembangkan adalah busa aluminium, dimana material ini mempunyai karakteristik sebagai berikut [8] :

- massa jenis rendah
- nilai kekakuan tinggi
- menyerap energi impact dan tumbukan
- penghalang panas dan suara yang baik
- nilai konduktifitas panas dan listrik rendah
- dapat didaur ulang



(a)



(b)

Gambar 1 . (a) Panel sandwich lengan pengangkat diproduksi: Advanced Light-weight Materials GmbH di Saarbrücken, Germany (b) Prototype 'engine mounting' BMW diproduksi LKR Ranshofen, Austria [8]

Dari segi ekonomis, saat ini busa aluminium bukan merupakan material yang murah, karena proses pembuatannya masih mahal dan dari segi material dasar yang berupa serbuk dan MMC juga masih mahal.[9,10] Sehingga sangat perlu adanya pengembangan, baik dari segi material dasar maupun proses

pembuatan, untuk mendapatkan busa aluminium yang lebih murah. Dan dari beberapa proses pembuatan busa aluminium, proses pembuatan dengan peniupan gas adalah yang paling murah dan sederhana dibanding dengan yang lainnya [11], sehingga pada penelitian ini akan dibahas pembuatan busa aluminium dengan proses ini.

## **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

Pada pembuatan busa aluminium dengan metoda peniupan gas, cairan aluminium/ paduannya akan ditambahkan serbuk alumina sebagai penstabil gelembung, dimana serbuk alumina mempunyai berat jenis yang berbeda dari berat jenis aluminium/ paduannya., sehingga menyebabkan permasalahan dalam penyebaran serbuk alumina dalam cairan aluminium. Dan permasalahan utama pemakaian serbuk alumina dalam cairan aluminium adalah berkenaan dengan mekanisme pembasahan. Selain itu, ukuran dan fraksi serbuk alumina juga sangat berpengaruh dalam proses pembuatan busa aluminium dengan metoda ini.

Dari uraian di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

- mekanisme pembasahan dan pemerataan serbuk alumina dalam cairan aluminium
- stabilitas gelembung dalam cairan aluminium dipengaruhi oleh ukuran serbuk dan fraksi alumina yang ditambahkan.
- proses pendinginan yang tepat, sehingga gelembung yang terjadi dapat tetap menjadi pori setelah aluminium membeku

## **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Mempelajari proses pembuatan busa aluminium dengan metoda peniupan gas.
- Mengetahui pengaruh ukuran dan fraksi serbuk alumina dalam pembuatan busa aluminium dengan metoda ini..
- Karakterisasi aluminium foam yang dihasilkan untuk mengetahui propertiesnya.

## 1.4. BATASAN MASALAH

Penelitian ini dibatasi pada proses pembuatan dan karakterisasi busa aluminium dengan peniupan gas, dengan :

### 1.4.1. Bahan :

- Material dasar : paduan Al Mg,
- Partikel tambahan : serbuk alumina
- Gas peniup : argon

### 1.4.2. Parameter Proses :

#### a. Parameter Tetap :

- Temperatur peleburan dan pengadukan : 680°C
- Temperatur peniupan : 631°C
- Lama pengadukan : 10 menit
- Lama peniupan : 3 menit
- Tekanan gas peniup : 0,86 MPa
- Aliran gas : 0,5 l/min.

#### b. Parameter :

- Ukuran serbuk alumina : 3 macam distribusi ukuran serbuk
- Fraksi berat serbuk alumina : 0, 5%, 10%, 15%

### 1.4.3. Karakterisasi :

- Sifat kimia : uji komposisi kimia material dasar
- Sifat mekanik : uji tekan, standard ASTM E9-89a
- Sifat fisika : berat jenis dan struktur makro pori yang terbentuk
- Pengujian SEM dan EDS
- Pengujian XRD

## 1.5. MANFAAT PENELITIAN

Material busa aluminium ini sudah banyak dipakai terutama untuk keperluan struktur ringan dan kaku, sehingga dengan penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi :

- pengembangan proses pembuatan material busa aluminium
- pengembangan material ringan dengan sifat unggul, baik dalam kekakuan, kekuatan, maupun ketahanan panas.