

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri otomotif saat ini berkembang sangat pesat, hal ini dilihat dengan banyaknya jumlah variasi kendaraan yang ada dimasyarakat sekarang ini. Tingginya permintaan akan kemudahan mobilitas manusia dalam melakukan aktivitas mempengaruhi perkembangan industri otomotif. Hal ini menunjukkan bahwa industri otomotif mengalami persaingan yang ketat, masalah tersebut di satu sisi adalah peluang (*Opportunity*) bisnis dan sisi lain sebagai ancaman (*Threat*). Industri otomotif agar tetap eksis dipasarnya, maka harus konsisten dengan memahami kebutuhan, keinginan dan selera konsumen. Menurut definisi, industri otomotif ialah merancang, mengembangkan, memproduksi, memasarkan dan menjual kendaraan bermotor.

Data menunjukkan bahwa negara dengan produksi kendaraan bermotor terbesar dan menduduki urutan pertama di dunia adalah China. Jumlah produksinya mencapai angka 18.264 juta unit, pada urutan kedua adalah negara Jepang dengan jumlah produksi kendaraan bermotornya 9.625 juta unit dan selanjutnya pada urutan ketiga adalah negara Amerika Serikat dengan jumlah produksinya 7.761 juta unit. Sedangkan produksi kendaraan bermotor negara Indonesia berada pada peringkat 21 dengan jumlah produksi 702.508 unit.[2]

Daftar negara-negara yang memproduksi kendaraan bermotor di dunia yang tergambar dalam data dibawah ini mencakup data produksi kendaraan penumpang, kendaraan komersial ringan, truk, bus, dan minibus diberikan pada **Tabel 1.1**

Tabel 1.1 Daftar negara berdasarkan produksi kendaraan bermotor di dunia [2]

Urutan	Negara	2010	2005	2000
	Dunia	77.857.705	66.482.439	58.374.162
1	China	18.264.667	5.708.421	2.069.069
	Uni Eropa	17.102.459	18.176.860	17.142.142
2	Jepang	9.625.940	10.799.659	10.140.796
3	Amerika Serikat	7.761.443	11.946.653	12.799.857
4	Jerman	5.905.985	5.757.710	5.526.615
5	Korea Selatan	4.271.941	3.699.350	3.114.998
6	Brasil	3.648.358	2.530.840	1.681.517
7	India	3.536.783	1.638.674	801.36
8	Spain	2.387.900	2.752.500	3.032.874
9	Meksiko	2.345.124	1.624.238	1.935.527
10	Perancis	2.227.742	3.549.008	3.348.361
11	Kanada	2.071.026	2.688.363	2.961.636
12	Thailand	1.644.513	1.122.712	411.721
13	Iran	1.599.454	817.2	277.985
14	Rusia	1.403.244	1.351.199	1.205.581
15	Inggris	1.393.463	1.803.109	1.813.894
16	Turki	1.094.557	879.452	430.947
17	Republik Ceko	1.076.385	602.237	455.492
18	Polandia	869.376	613.2	504.972
19	Italia	838.4	1.038.352	1.738.315
20	Argentina	716.54	319.755	339.632
21	Indonesia	702.508	500.71	292.71
22	Malaysia	567.715	563.408	282.83

Usaha produksi kendaraan bermotor menggunakan berbagai bahan, salah satunya adalah aluminium. Aluminium merupakan unsur terbanyak ketiga yang ada di alam setelah Oksigen dan Silikon. Yaitu sekitar 7,6% dari berat kerak bumi. Aluminium adalah salah satu logam yang termasuk dalam kelompok Boron dalam unsur kimia (Al-13) dengan massa jenis 2,7 gr.cm⁻³ dan jari jari atomnya sebesar 117,6 pikometer (1x10⁻¹⁰ m).

Produksi kendaraan bermotor saat ini banyak menggunakan aluminium karena memiliki sifatnya ringan dan tahan korosi. Penggunaan aluminium

sebagai komponen material otomotif didasarkan penghematan bahan bakar pada kendaraan.

Contoh komponen kendaraan bermotor yang berbahan dasar Aluminium untuk kendaraan roda empat antara lain *wheel cylinder*, *shock absorber*, *power steering*, *manifold* dan lain sebagainya. Dan pada kendaraan roda dua antara lain *break shoe*, *cover thermostat*, *cover cylinder head*, *pipe intake*, dan lain sebagainya.[8]

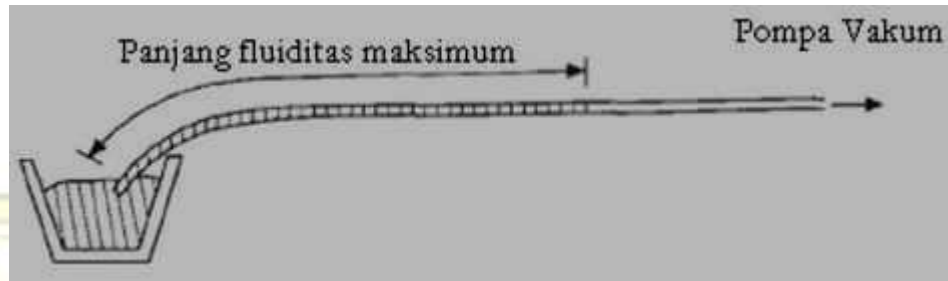


Gambar 1.1 Komponen kendaraan bermotor roda empat dan roda dua yang menggunakan aluminium.[8]

Produksi kendaraan bermotor saat ini mengalami kendala dalam mendapatkan material aluminium dengan kemurnian tinggi dan bebas dari pengotor yang akan merugikan terhadap paduan aluminium. Besi (Fe) adalah salah satu unsur pengotor dari paduan aluminium yang merugikan sifat *castability* yaitu sifat mampu alir (*Fluidity*) dari aluminium tersebut.

Untuk mendapatkan aluminium dengan kemurnian tinggi dan bebas dari pengotor perlu diuji tingkat fluiditasnya. Menurut definisi, fluiditas adalah kemampuan logam cair mengalir dalam cetakan uji sampai berhenti karena terjadi solidifikasi.[1] Pengujian fluiditas telah dilakukan dari tahun 1902 dan telah mengalami perkembangan. Fluiditas dapat diuji dengan beberapa metoda seperti metode spiral, metode vakum dan metode *cross channel*. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengujian fluiditas dengan metode vakum (**Gambar 1.2**). Pengujian bertujuan untuk mengamati panjang aliran logam

yang mengalir melalui saluran saat dihisap dari dapur krusibel oleh pompa vakum.



Gambar 1.2 Pengujian fluiditas dengan menggunakan pompa vakum [1]

Pengujian fluiditas aluminium ini menggunakan metode vakum yang akan dilakukan dengan variasi temperatur dan tekanan dengan menggunakan material Master Alloy (Al 11% Si).

1.2 Tujuan Penelitian

- Menguji fluiditas aluminium dengan metode vakum yang menggunakan variasi temperatur dan variasi tekanan terhadap tingkat fluiditas aluminium dengan menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si).
- Mendapatkan data atau *baseline* tentang tingkat fluiditas aluminium dari hasil pengujian melalui alat uji fluiditas dengan metode vakum menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si) dengan variasi temperatur dan tekanan.

1.3 Perumusan Masalah

- Melakukan pengujian fluiditas dengan metode vakum yang dilakukan dengan variasi temperatur dan variasi tekanan menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si).
- Mengumpulkan data atau *baseline* tentang tingkat fluiditas aluminium dari hasil pengujian melalui alat uji fluiditas dengan metode vakum yang menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si) dengan variasi temperatur dan tekanan.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Mendapatkan data atau *baseline* tentang tingkat fluiditas aluminium dari hasil pengujian melalui alat uji fluiditas dengan metode vakum yang menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si) dengan variasi temperatur dan tekanan.

1.5 Batasan Masalah

- a. Pengujian fluiditas aluminium dengan metode vakum yang menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si) dengan variasi temperatur dan tekanan.
- b. Pengamatan dan pencatatan data atau *baseline* tentang tingkat fluiditas aluminium dari hasil pengujian melalui alat uji fluiditas dengan metode vakum yang menggunakan material *Master Alloy* (Al 11% Si) dengan variasi temperatur dan tekanan.

1.6 Roadmap dan State of The Art Penelitian

1.6.1 Penelitian Yang Berkaitan dengan Metode Pengujian Fluiditas

Penelitian tentang pengujian fluiditas yang menggunakan metode vakum ini sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti lain. Diantaranya penelitian yang dilakukan oleh M. Di Sabatino dkk, yaitu mengukur fluiditas dari AC2B, AC4B, AC4CH, AC9A, ADC12 dan ADC14 menggunakan metode vakum dan *vertical tube*. Pipa yang mereka gunakan sebagai cetakan adalah *stainless steel* Ø 4,7 mm dan Ø 6,35 mm, tembaga Ø 2,3 dan Ø 4 mm, quartz mm. Pengujian dilakukan dengan variasi derajat *superheat* diantaranya: 0,30; 0,60; 90 dan 120°K dan variasi tekanan (Pa) : 1,33 kPa; 2,67 kPa; 4 kPa; dan 6,67 kPa, dimana Pa adalah tekanan atmosfer dikurangi tekanan yang digunakan. Dari penelitian ini memberikan hasil bahwa pada derajat *superheat* 90°K untuk AC4CH, dari paduan aluminium secara proposional linear dengan akar dari tekanan hisap, sementara fluiditas yang paling tinggi terjadi pada pipa *stainless steel* berdiameter 6,35 mm.[7]

E. Fra , M. Górny, and W. Kapturkiewicz melakukan penelitian pengukuran nilai fluiditas pada aluminium paduan AC4CH menggunakan metode vakum dimana penelitian ini dilakukan dengan variasi jenis pipa diantaranya: pipa quartz, *stainless steel*, dan tembaga yang berdiameter seragam sebesar 4 mm. Hasil

penelitian menjelaskan bahwa semakin tinggi derajat *superheat* akan meningkatkan nilai fluiditas, baik dengan menggunakan pipa tembaga ataupun quartz. Nilai fluiditas yang lebih tinggi didapatkan pada jenis pipa quartz.[9]

Wattachai Prukkanon dan Chaowalit Limmaneevichittr juga telah melakukan penelitian nilai fluiditas pada aluminium A380 dan A356 dengan metode vakum. Pada penelitiannya digunakan pipa quartz dengan \varnothing 7 mm dan \varnothing 9 mm sebagai cetakan. Tekanan diatur konstan pada 5 cmHg dan dilakukan variasi temperatur tuang diantaranya 660°C, 690°C dan 720°C. Didapatkan hasil yang memperlihatkan bahwa semakin tinggi derajat superheat, semakin besar nilai fluiditas yang didapatkan dan nilai fluiditas terbesar didapatkan pada aluminium paduan A380 tanpa modifikasi.[10]

Penelitian dengan metode vakum yang berbeda dilakukan oleh S. Venkateswaran dkk. Dimana penelitian dilakukan dengan metode vakum horizontal tubes. Paduan yang digunakan ialah Al 11,4% Si dengan pipa pyrex 1000 mm dan \varnothing 7 mm yang mana dibagian pangkal pipa dilakukan *bending* dengan radius 100 mm. Pengukuran dihitung pada 5 variasi temperatur, yaitu 600°C, 620°C, 640°C dan 680°C. Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa fluiditas dari eutektik aluminium silikon meningkatkan secara linear dengan meningkatnya temperatur cair metal. [11]

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisannya, tugas akhir ini disusun dalam lima bab:

Bab I Pendahuluan

Pada bab I berisikan pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab II berisikan teori-teori tertulis yang dapat menunjang pembuatan tugas akhir ini.

Bab III Metodologi

Pada bab III berisikan prosedur pengujian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab IV berisikan hasil pengujian dan analisa.

Bab V Penutup

Pada bab V berisikan kesimpulan dan saran untuk perkembangan tugas akhir agar menjadi lebih baik.

Daftar Pustaka

Lampiran

