

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Industri otomotif terdapat berbagai macam *spare part* yang dirakit untuk menciptakan produk yang sesuai dengan fungsi agar produk laku di pasaran, tuntutan kualitas produk otomotif juga menjadi salah satu hal yang penting, tidak hanya tentang visual saja namun secara fungsi dan *safety* juga menjadi hal yang diperhatikan. Dengan permintaan pasar tersebut setiap pabrikan kendaraan bermotor dari roda dua sampai roda empat berlomba – lomba untuk menghasilkan produk yang dapat menjawab permintaan pasar tersebut. Salah satu hal yang menjadi fokus dari industri otomotif adalah tentang berat produk, kualitas produk dan kemudahan dari produk tersebut saat diproduksi.

*Spare part* yang ringan, presisi, dan mudah dibentuk juga menjadi hal yang wajib di industri otomotif, karena pada industri otomotif (*massal production*) waktu satu detik sangatlah berharga dan berpengaruh besar pada harga *spare part* yang akan dijual. Agar *spare part* yang dijual dapat bersaing dengan harga pasar maka dibutuhkan banyak analisa, persiapan, dan tindakan pencegahan untuk memproduksi *spare part* yang terbaik dengan harga bersaing. Salah satu *part* otomotif yang dapat dioptimalkan secara bentuk dan proses produksi adalah *spare part* yang terbuat dari aluminium casting, karena sifat mekanik yang sesuai untuk menjawab kebutuhan tersebut, terkhusus untuk *part* rangka mesin, *handle*, *cover cvt*, dan lain – lain.

Material aluminium merupakan material yang dipilih sebagai penyusun produk dari otomotif, karena material aluminium memiliki titik didih dan berat jenis sepertiga dari besi. Selain hal tersebut aluminium juga memiliki berbagai macam paduan dan dapat

dilakukan proses *heat treatment* agar didapat *spare part* otomotif sesuai dengan tuntutan produk [1]. Adapun macam jenis aluminium yang biasa digunakan di *spare part* otomotif : ADC 12, HD4, ADC 6, AC2B. Dengan banyaknya jenis material aluminium maka sifat mekaniknya pun beragam dan menyesuaikan dengan peruntukan *spare part* tersebut akan dipasang. Sebagai contoh *spare part* yang digunakan sebagai roda harus memiliki kekuatan tarik yang baik, dan *spare part* di bagian mesin harus memiliki kekuatan tekan yang baik sesuai dengan peruntukannya. Dengan begitu pabrikan pembuat *spare part* aluminium *casting* harus dapat menjawab kebutuhan tersebut beserta dengan potensi masalah – masalah yang akan terjadi saat proses produksi.

Industri *spare part* otomotif khususnya pada industri aluminium memiliki berbagai tantangan dalam melakukan proses produksi. Salah satu masalah terbesar pada industri *spare part* otomotif khususnya aluminium adalah porositas. Porositas pada *spare part* otomotif dengan material aluminium tidak dapat dihilangkan (sifat dari logam cor), mengutip dari standard *VDG Specification P201* [2] tentang porositas pada logam cor. Dengan dasar dari permasalahan tersebut, penulis akan menjadikannya sebagai dasar dalam penelitian, dimana kondisi diproduksi *part* aluminium *casting* yang memiliki kompleksitas dan dimensi yang besar setelah dilakukan proses *machining* ditemukannya porositas dan harus dilakukan proses pemetaan agar inti porositas dapat diketahui dan perbaikan tepat sasaran.

Pemetaan porositas merupakan metode yang tepat dalam menganalisa masalah yang kompleks, dimana setiap masalah akan di kelompokkan tiap bagian yang kemudian akan dilakukan pengelompokan lagi dan dibagi menjadi bagian yang lebih kecil. Pemetaan dilakukan dengan tujuan agar setiap masalah porositas dapat dilihat dan dapat dianalisa berdasarkan area yang dipetakan, sehingga setiap perbaikan tepat dan untuk

dapat mengetahui hasil sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan dengan mudah. Setelah data pemetaan didapatkan, maka diperlukan proses perhitungan terkait perbaikan apa yang akan dilakukan. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode simulasi aliran aluminium sebagai alat untuk menghitung dan memprediksi potensi yang akan terjadi sebelum dilakukan perbaikan.

Simulasi aliran aluminium merupakan *software* yang digunakan oleh insinyur untuk membantu dalam proses perhitungan dengan mengolah data yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Proses simulasi yang dilakukan oleh penulis adalah membandingkan hasil dari tiga opsi perbaikan yang telah dipersiapkan berdasarkan data pemetaan porositas, adapun data hasil simulasi aliran aluminium yang digunakan oleh penulis adalah data *Air Contact*, *material trace*, dan *Velocity*. Dalam kasus ini pemetaan porositas merupakan langkah awal yang dilakukan penulis dalam penelitian ini yang kemudian akan diintegrasikan dengan simulasi aliran aluminium.

Pengintegrasian pemetaan porositas dengan simulasi aliran aluminium merupakan metode yang digunakan penulis dan menjadi pokok bahasan/ nilai pembaharuan pada penelitian ini. Pengintegrasian kedua metode ini akan lebih unggul di bandingkan dengan metode yang sebelumnya pernah digunakan dalam penelitian lain. Dalam jurnal yang digunakan sebagai referensi penulisan, *part casting* yang digunakan merupakan *part casting* yang tidak kompleks dan berukuran relatif kecil dimana masalah porositas masih dapat dilihat dan dapat di kelompokkan dengan mudah. Pada penelitian ini penulis fokus pada pengintegrasian metode pemetaan porositas dengan simulasi aliran aluminium dengan tujuan agar porositas dapat di minimalisir dan dapat diprediksi agar tuntutan produk dapat dicapai sesuai batasan yang diminta.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengkombinasikan metode pemetaan porositas dengan simulasi aliran aluminium untuk mengurangi porositas?
2. Apakah metode simulasi aliran aluminium dan data *similar part* dapat untuk memprediksi porositas pada *product high pressure die casting*?

## 1.3. Tujuan Penelitian

1. Dapat mengurangi *porosity* pada *product high pressure die casting* dengan mengkombinasikan metode pemetaan porositas dengan simulasi aliran aluminium.
2. Dapat memprediksi masalah yang akan terjadi pada model *product* baru dengan menggunakan metode simulasi aliran aluminium dan data *similar part*.

## 1.4. Batasan Masalah

Untuk mengantisipasi perluasan dalam pembahasan, maka dalam penulisan diharapkan sesuai dengan latar belakang dan tujuan dari penulisan. Penulis memberikan batasan – batasan masalah yang mengarah pada studi permasalahan agar dapat diperoleh hasil penelitian yang maksimal. Berikut adalah batasan masalah dari penelitian ini :

1. Faktor lain penyebab porositas seperti abnormal mesin dan parameter mesin yang tidak sesuai merupakan hal di luar penelitian ini
2. Setiap parameter uji yang di input pada *software CAE (magma flow)* diasumsikan sesuai dengan parameter yang digunakan diproduksi
3. Faktor coating material dan jenis material dies merupakan hal di luar penelitian

4. Cetakan/ *mold* yang dibuat dianggap sudah sesuai dengan 3D *design* yang dibuat dan direncanakan.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang penulis buat diharapkan mendapat banyak manfaat baik secara teoritis maupun manfaat secara praktis ditempat kerja. Dan berikut manfaat teoritis dan manfaat praktis dari penelitian ini.

#### 1) Manfaat teoritis :

- a) Mengembangkan pengetahuan tentang *porosity* pada produk *high pressure die casting*
- b) Memberikan informasi mengenai faktor – faktor penyebab *porosity* pada *product high pressure die casting*
- c) Memberikan informasi metode pengintegrasian pemetaan dan simulasi aliran aluminium untuk mendapatkan produk yang baik
- d) Menyumbang pengetahuan baru yang jarang ditemui pada teori dibangku sekolah ataupun kuliah
- e) Sebagai referensi dalam karya ilmiah tentang *high pressure die casting*
- f) Sebagai pertimbangan atau pengembangan suatu penelitian yang sejenis di masa yang akan datang
- g) Menambah pengetahuan bersama baik dari penulis maupun pembaca

#### 2) Manfaat praktis

- a) Dapat mengontrol dan memprediksi *porosity* pada *product high pressure die casting*

- b) Memberikan metode atau pendekatan membuat produk injeksi (terjadi proses solidifikasi, perubahan benda cair ke padat) dengan kualitas yang baik
- c) Membantu mengurangi jumlah *reject spare part* karena masalah porositas
- d) Mengurangi biaya produksi akibat peleburan *spare part reject*
- e) Dapat menjadi bahan informasi untuk program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia.

