

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin pesat mendorong berbagai inovasi baru di segala bidang, salah satunya adalah bidang manufaktur. Ketika melakukan kajian perihal manufaktur tentunya juga membahas mengenai proses produksi. Berdasarkan hal tersebut, proses produksi menjadi penting untuk dikaji dan dikelola agar menciptakan suatu sistem terintegrasi yang efisien. Berdasarkan konsep dari efisien, maka minimasi atau reduksi waktu, tenaga, dan biaya sangat penting untuk menciptakan suatu proses produksi yang efisien. Proses produksi yang dikelola dengan tepat dan efisien, tentunya akan menghasilkan produk yang berkualitas, dan memiliki peranan serta pertimbangan penting bagi konsumen. Keberhasilan proses produksi dipengaruhi beberapa faktor seperti metode yang digunakan, peralatan dan fasilitas, kualitas pekerja, serta proses pengolahan data.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada proses produksi di Industri Kecil Menengah (IKM) milik Pak Fauzan. IKM Pak Fauzan sendiri merupakan industri kecil menengah yang berlokasi di Yogyakarta dan bergerak di bidang manufaktur yang menghasilkan produk cetakan kue berbahan aluminium. Industri ini dipimpin oleh Pak Fauzan bersama dengan beberapa pekerjanya dan memiliki lokasi produksi di rumah Pak Fauzan sendiri. Pekerja di IKM Pak Fauzan bekerja secara harian selama 4 sampai 5 jam kerja dalam sehari. Pekerja di IKM Pak Fauzan bertugas membantu seluruh proses produksi mulai dari peleburan material sampai proses penghalusan akhir. Khusus untuk proses pembelian material dari pemasok dan penjualan ke konsumen dilakukan secara mandiri oleh pemilik IKM yaitu Pak Fauzan sendiri.

Bahan baku aluminium yang digunakan berupa aluminium bekas yang diubah menjadi produk cetakan kue layak jual melalui proses *casting* atau pengecoran. Teknik *casting* yang digunakan pada IKM Pak Fauzan menggunakan media pasir untuk membentuk cetakannya sehingga kemudian disebut *sand casting*. Secara garis besar, proses produksi di IKM Pak Fauzan dimulai dengan pembelian material dari pemasok berupa 3 jenis material yakni kampas, elemen, dan *block machine*. Ketiga material tersebut merupakan material bekas yang diambil dari komponen kendaraan bermotor baik motor ataupun mobil yang sudah tidak

terpakai dan dikelompokkan menjadi 3 jenis tersebut sesuai kadar aluminium. Material yang sudah dibeli dan ditimbang dari pemasok, kemudian dilebur dengan bahan bakar berupa dedaunan atau ranting serta oli bekas. Proses peleburan tersebut dibantu dengan mesin *blower* sampai melebur menjadi cairan panas dan biasanya akan mereduksi material kurang lebih 5% sampai 10% menjadi *scrap*.

Cairan panas dari peleburan yang sudah dipisahkan dengan *scrap*, kemudian dituang ke dalam cetakan kayu yang sudah diisi dan dibentuk dengan pasir sesuai pola *master* produk cetakan kue. Proses dilanjutkan dengan pendinginan selama kurang lebih 24 jam sebelum dilanjutkan ke proses akhir untuk dihaluskan dengan kikir dan *polishing*. Namun sebelum memasuki proses akhir pembuatan cetakan kue, dilakukan pemisahan antara produk yang layak dan yang mengalami kecacatan. Produk yang mengalami cacat akan dipisahkan lagi menjadi dua kategori *rework* dan *reject*, untuk produk *reject* kembali dilebur dan biasanya mengalami penyusutan sebesar 5% sampai 10% dari bahan awal.

Pembelian material dari pemasok di IKM Pak Fauzan mempertimbangkan dua hal yaitu ketersediaan dari pemasok dan modal yang dimiliki. Berdasarkan hal tersebut, juga diketahui jika IKM Pak Fauzan sering kali mengalami permasalahan ketersediaan material akibat kekurangan modal atau biaya untuk melakukan pembelian material. Kebetulan pada IKM Pak Fauzan juga belum memiliki pembukuan keuangan atau penghitungan biaya yang jelas dan detail, sehingga keuntungan dan kerugian tidak pernah diketahui dengan pasti. Padahal keuangan menjadi hal penting di IKM Pak Fauzan untuk menjalankan proses produksi dalam keperluan membeli bahan baku, gaji tenaga kerja, dan beberapa biaya lainnya.

Industri Kecil Menengah Pak Fauzan yang masih tergolong IKM, tentunya masih terdapat banyak kekurangan yang bisa dikaji. Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa ternyata hampir semua proses produksinya belum terukur pada setiap langkahnya. Mulai dari proses peleburan material, pembuatan cetakan, sampai proses penuangannya belum terukur dan memiliki metode yang ditetapkan. Hal itu menjadikan setiap produksi yang dilakukan mengalami ketidakpastian proses, terlebih tidak pernah ada perbaikan dari kebiasaan tersebut baik itu berupa pencatatan hasil maupun penentuan standar parameter. Dengan demikian, tidak menutup kemungkinan jika setiap kali proses produksi menghasilkan produk cacat kurang lebih 10%.

## **1.2. Penelusuran Masalah**

Tahap ini dilakukan penggalan informasi pada objek pengamatan secara komprehensif, sehingga didapatkan data yang bisa memberi gambaran sistem serta permasalahan yang dihadapi. Selain itu pada tahap ini juga melakukan pendataan mengenai hasil yang diinginkan beberapa *stakeholder* dengan beberapa kepentingannya. Adapun pada tahap ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu hasil observasi, analisis 7 *waste*, dan keputusan permasalahan yang diteliti.

### **1.2.1. Hasil Observasi**

Pada 15 September 2022, telah dilakukan pengamatan ke UPT Logam bersama dengan beberapa rekan dan beberapa dosen teknik industri UAJY. Kemudian beberapa mahasiswa yang melakukan pengamatan terbagi menjadi 3 kelompok, satu kelompok terdiri dari 2 atau 3 mahasiswa. Pada pengamatan tersebut, R bersama dengan satu rekan lainnya dan juga Ibu Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., Dr.Eng. mendapatkan objek pengamatan pada salah satu UMKM di bawah naungan UPT Logam. UMKM tersebut yang bergerak di bidang manufaktur yang dimiliki atau dipimpin oleh Bapak Fauzan. UMKM milik Bapak Fauzan tersebut memproduksi cetakan kue berbahan aluminium yang diproses dengan metode *sand casting*. Material yang dipakai untuk menciptakan produk cetakan kue berasal dari bahan – bahan aluminium bekas yang kemudian dilebur.

UMKM yang menjadi objek pengamatan bertempat tidak jauh dari UPT Logam. IKM Pak Fauzan sendiri berlokasi di Jalan Kranon Timur Nomor 606, Sorosutan, Umbulharjo, Yogyakarta. Berdasarkan wawancara dan pengamatan yang dilakukan bersama diketahui bahwa UMKM milik Pak Fauzan tersebut memproduksi selama 5 hari kerja (Selasa sampai Sabtu). Namun terkadang pada beberapa hari juga tidak melakukan produksi karena permasalahan bahan baku yang tidak tersedia dan siap untuk diproses. Dokumentasi area produksi dapat dilihat pada Gambar 1.1 yang diambil pada saat pengamatan tanggal 15 September 2022.



**Gambar 1.1. Area Produksi UMKM**

Proses produksi cetakan kue pada IKM Pak Fauzan dimulai dari pembelian material aluminium bekas yang memiliki 3 jenis yaitu elemen (rangka bekas), kampas (rem bekas), dan *block machine* (mesin bekas). Masing – masing tipenya memiliki harga yang berbeda karena memiliki kadar aluminium yang berbeda juga. Kemudian material tersebut dilebur pada sebuah tungku dengan bantuan oli bekas, ranting atau dedaunan sebagai bahan bakar, serta dibantu dengan mesin *blower* yang membantu menjaga kestabilan api. Berdasarkan keterangan dari salah satu karyawan pada IKM Pak Fauzan, proses peleburan dilakukan selama kurang lebih 2 jam. Pengukuran proses peleburan material aluminium bekas yang ada di IKM Pak Fauzan hanya didasarkan atas waktu. Hal tersebut tentunya berkemungkinan menyebabkan aluminium belum lebur total sehingga mengakibatkan produk hasil *sand casting* menjadi rusak dan harus *reject*. Padahal dalam proses peleburan perlu dan penting untuk menjadikan parameter suhu sebagai acuan dalam melakukan proses peleburan dan bukan dengan lamanya waktu peleburan.

Proses utama *sand casting* pada IKM Pak Fauzan dimulai dari penuangan aluminium cair yang sudah dilebur ke dalam cetakan pasir yang sudah dibuat sebelumnya. Proses penuangan ini juga hanya diukur dari penuhnya lubang cetakan setelah penuangan. Selain itu selama pengamatan juga ditemukan beberapa cairan aluminium yang menetes di luar cetakan dan sudah mengeras. Padatan aluminium tersebut dimasukkan ke dalam cetakan aluminium yang sudah terisi dan sedang dalam proses pengeringan. Hal tersebut tentunya dapat berpengaruh pada suhu tuang sehingga berpotensi menjadi produk yang cacat. Cetakan kue hasil *sand casting* yang sudah kering dan mengeras, selanjutnya

dikeluarkan dan diproses penghalusan dengan gerinda atau kikir. Kemudian pada *finishing* dilakukan *polishing* kepada vendor dengan membayar Rp700,00 untuk setiap produknya.



**Gambar 1.2. Material Aluminium Bekas Tipe *Block Machine***



**Gambar 1.3. Proses Tungku Ditutup saat Peleburan Aluminium**

Pengukuran proses peleburan material aluminium bekas yang ada di IKM Pak Fauzan hanya didasarkan atas waktu dan bukan suhu seperti pada umumnya. Hal tersebut tentunya berkemungkinan menyebabkan aluminium belum lebur total sehingga mengakibatkan produk hasil *sand casting* menjadi rusak dan harus *reject*.



**Gambar 1.4. Proses Penuangan *Sand Casting***



**Gambar 1.5. Proses Pembongkaran Hasil *Sand Casting***



**Gambar 1.6. Proses Penghalusan**



**Gambar 1.7. Contoh Produk Hasil *Polishing***

Selain permasalahan produk cacat, IKM Pak Fauzan juga mengalami permasalahan kekurangan modal. Diketahui pada IKM Pak Fauzan belum memiliki pembukuan terhadap keuangan yang masuk maupun keluar, sehingga pendapatan dan pengeluaran yang didapat tidak diketahui secara pasti. Selain itu berdasarkan keterangan dari pemilik (Pak Fauzan) juga belum melakukan penghitungan semua komponen biaya yang dikeluarkan seperti transportasi, reduksi material ketika peleburan, biaya bahan bakar oli, dan lainnya. Dengan tidak adanya penghitungan komponen biaya tersebut juga menjadikan harga jual cetakan kue kurang tepat, sehingga pendapatan yang didapat juga sedikit dan berkemungkinan mengalami kerugian. Dengan tidak adanya harga pokok produk yang tepat dan mencakup semua komponen biaya yang dikeluarkan, maka sering kali keuntungan yang didapat tidak bisa mencukupi sehingga modal untuk produksi berikutnya menjadi kurang. Terlebih pada IKM Pak Fauzan juga belum memisahkan antara keuangan kerja dan keuangan rumah tangga, sehingga sering kali uang yang didapat dipakai untuk kebutuhan rumah tangga. Dengan beberapa hal tersebut tidak heran jika IKM Pak Fauzan mengalami kekurangan modal akibat pengelolaan keuangan yang kurang tepat dan penghitungan komponen biaya yang tidak dilakukan dengan tepat.

#### **1.2.2. Analisis 7 Waste**

Dalam suatu sistem produksi terdapat konsep *Seven Waste of Lean Manufacturing*, dan biasanya akan dijadikan landasan dalam menganalisis suatu permasalahan produksi atau *engineering*. Berdasarkan pengamatan yang

dilakukan di IKM Pak Fauzan terdapat beberapa permasalahan lain yang bisa ditemukan, dibahas dan dianalisis seperti berikut ini.

### 1. *Over Production*

Berdasarkan pengamatan pada IKM Pak Fauzan yang memproduksi cetakan kue aluminium tidak ditemukan adanya *over production*. Hal itu karena barang yang diproduksi selalu dapat dijual dan tidak mengalami kendala pemasaran. Sehingga pada *waste over production* tidak terjadi pada Industri Kecil Menengah (IKM) tersebut.

### 2. *Waiting Time*

Pada jenis *waste* ini terdapat beberapa temuan yang ada di IKM Pak Fauzan. Pertama dan utama yaitu berupa waktu menunggu ketersediaan material. Ketersediaan material menjadi salah satu permasalahan yang utama karena tidak adanya keterbatasan modal akibat pengelolaan keuangan yang kurang optimal. Dengan keterbatasan modal tersebut mengakibatkan pembelian atau *purchasing* material aluminium menjadi sulit, sehingga sering kali tidak menjalankan proses produksi. Oleh karena itu, terjadi *waste waiting time* yang harus menunggu ketersediaan material agar bisa menjalankan proses produksi.

Temuan *waste of waiting time* kedua terdapat pada waktu tunggu pendinginan hasil *sand casting*, yang mana untuk dapat berproses lagi diperlukan waktu 24 jam untuk pengeringan. Sehingga jika pada hari selanjutnya ingin melakukan produksi kembali, perlu membongkar cetakan *sand casting* dan membuat cetakannya kembali pada hari tersebut dari awal. Hal ini tentunya bisa lebih dioptimalkan sehingga bisa mengurangi waktu tunggu pengeringan dan bisa digunakan untuk kegiatan lain.

### 3. *Transportation*

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, terdapat beberapa *waste of transportation* seperti letak dan posisi area produksi masih bisa tata dan dioptimalkan lebih maksimal. Tidak hanya itu, letak proses *polishing* yang berada di luar area produksi juga bisa menjadi salah satu *waste of transportation*, karena harus membawa hasil produksi ke rumah sebelah terlebih dahulu untuk diproses *finishing*. Berkaitan dengan transportasi juga terdapat *waste* biaya untuk transportasi, karena berdasarkan wawancara yang dilakukan biaya untuk transportasi belum dimasukkan ke penghitungan biaya produksi seperti pengantaran ke *polishing* dan pengambilan material. Oleh karena itu, biaya bahan

bakar transportasi harus ditanggung oleh keuntungan pemilik Industri Kecil Menengah Pak Fauzan.

#### 4. *Over Processing*

Selama proses produksi dari hasil wawancara dengan pemilik, diketahui terdapat beberapa *waste of over processing*, dan sering kali terdapat produk hasil *sand casting* yang melebihi 2 ons sehingga dapat mengakibatkan kerugian dan *waste* dari materialnya sendiri. Selain kelebihan berat hasil *sand casting*, terdapat juga *waste material* lain, semakin banyak aluminium yang dilebur maka semakin banyak juga penyusutan material yang terjadi. Berdasarkan data dari wawancara yang dilakukan terdapat kurang lebih 5% sampai 10% penyusutan material yang terjadi ketika melebur material aluminium yang nantinya akan dituang ke cetakan *sand casting*.

#### 5. *Motion*

Industri di kategori kecil menengah tentunya terdapat *waste of motion* yang terjadi selama proses produksi berlangsung, termasuk beban kerja yang terjadi pada masing – masing pekerja. Pada pengamatan dan dokumentasi yang dilakukan, terdapat banyak *waste of motion* yang terjadi di IKM Pak Fauzan yang beberapa disebutkan melalui beberapa poin berikut.

- i. Proses pembuatan cetakan *sand casting* masih dilakukan dengan cara membungkuk.
- ii. Peralatan yang tidak tertata rapi sehingga pekerja terkadang masih melakukan kegiatan mencari.
- iii. Peralatan yang dilakukan masih tradisional sehingga terdapat beberapa gerakan yang dilakukan dengan hati – hati sehingga mengakibatkan gerakan menjadi lambat dan mengakibatkan *waste of motion*



**Gambar 1.8. Operator Bekerja dengan Membungkuk**



**Gambar 1.9. Peralatan Masih Tradisional**

#### 6. *Inventory*

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan, terdapat kekurangan *inventory* yang ada di IKM Pak Fauzan. Temuan yang didapat yaitu berupa keterbatasan tempat untuk produk WIP (*Work In Progress*) pada saat *sand casting*. Hal tersebut dapat berakibat pada keterbatasan jumlah produksi yang dapat dilakukan. Hal tersebut tentunya dapat menyebabkan keterbatasan jumlah produksi karena untuk menunggu waktu pengeringan aluminium pada *sand casting* dibutuhkan waktu 24 jam.

#### 7. *Defect*

Pada pengamatan dan wawancara yang dilakukan, didapatkan data *defect* produk cetakan kue dalam satu kali produksi sebanyak kurang lebih 10%. Produk yang *defect* biasanya bisa di *rework* atau *reject* tergantung pada seberapa parah produk yang dihasilkan. Produk *rework* masih bisa untuk ditambah, tetapi untuk produk *reject* seperti Gambar 1.? harus dilebur kembali. Adapun produk *defect* atau cacat yang ditemukan biasanya berupa lubang atau terkikis. Tidak ada kriteria tertentu mengenai dimensi atau porositas dan lainnya. IKM Pak Fauzan hanya mengategorikan kriteria produk cacat sebagai produk yang tidak utuh seperti lubang atau ada bagian terkikis. Pada Tabel 1.1 dijelaskan lebih detail mengenai deskripsi kualitas produk dan kriteria produk dikategorikan cacat pada IKM Pak Fauzan, dan kriteria produk dikategorikan cacat. Melalui Tabel 1.1 tersebut, sekaligus menjadi kriteria produk khas *sand casting* yang konsumen yang sudah menjadi mitra bagi IKM Pak Fauzan.

**Tabel 1.1. Deskripsi Kualitas dan Kecacatan Produk IKM Pak Fauzan**

| No | Deskripsi Kualitas Produk                                 | Deskripsi Produk Cacat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Tidak terdapat bagian berlubang.                          | Produk akan dikategorikan cacat jika terdapat lubang pada produk cetakan kue yang bisa dilihat secara visual seperti Gambar 1.10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2  | Tidak terdapat bagian yang terkikis.                      | Produk dikatakan cacat jika ada bagian terkikis lebih ke arah menjadikan produk cetakan kue menjadi tidak utuh seperti Gambar 1.11.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3  | Tidak terdapat bagian cekungan.                           | Produk akan cacat jika bagian cekungan yang menjadikan produk tidak sama seperti bentuk awal <i>master</i> awal. Tampilan lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 1.12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4  | Memiliki permukaan kasar khas hasil <i>sand casting</i> . | Tingkat kekasaran atau ukuran kekasaran secara kuantitatif tidak menjadi penting bagi IKM Pak Fauzan. Namun berdasarkan keterangan pemilik, jika dihasilkan dari proses <i>sand casting</i> maka mendapat jaminan dari pemilik jika produk sesuai dengan preferensi konsumen. Hal itu didukung dengan keterangan pemilik yang menyatakan jika memakai proses <i>sand casting</i> dan memenuhi ketiga kriteria sebelumnya, belum pernah ada penolakan dari konsumen berupa pengembalian barang. Sehingga produk akan dikatakan cacat apabila tidak memiliki kekasaran khas dari proses <i>sand casting</i> . |



**Gambar 1.10. Produk Cetakan Kue Berlubang**



**Gambar 1.11. Bagian Produk Cetakan Kue Terkikis**



**Gambar 1.12. Bagian Produk Cetakan Kue Terdapat Cekungan**



**Gambar 1.13. Contoh Permukaan Kasar Khas Hasil *Sand Casting***

### **1.2.3. Keputusan Permasalahan yang Diteliti**

Berdasarkan banyaknya permasalahan yang ditemukan, dipilih beberapa permasalahan yang menjadi prioritas utama dan harus diselesaikan. Dengan melakukan diskusi dengan Pak Fauzan selaku pemilik, terdapat 2 permasalahan prioritas yang ingin diselesaikan IKM Pak Fauzan yaitu berupa kekurangan modal dan produk cacat. Berdasarkan diskusi pada 6 Oktober 2022 bersama pemilik IKM yaitu Pak Fauzan dan dosen pembimbing, maka 2 permasalahan prioritas tersebut dibagi menjadi 2 orang untuk menyelesaikan masing – masing permasalahan. Hasil keputusan pembagian menyatakan bahwa pada penelitian ini akan berfokus

untuk menyelesaikan permasalahan 7 waste bagian *defect*, yakni permasalahan produk cacat cetakan kue yang ada di IKM Pak Fauzan.

Permasalahan produk cacat dari identifikasi 7 waste yang terpilih, kemudian dilakukan pengumpulan kebutuhan *stakeholder* yang terlibat. Kebutuhan *stakeholder* ini nantinya akan menjadi sasaran keberhasilan dari penelitian yang sekaligus bisa memenuhi kebutuhan *stakeholder* yang saling bertentangan. *Stakeholder* pertama yaitu pemilik IKM Pak Fauzan yakni Pak Fauzan sendiri yang menginginkan agar jumlah produk cacat bisa berkurang menjadi di bawah 5% dengan cara apapun. *Stakeholder* kedua yaitu konsumen yang menginginkan agar produk cetakan kue dihasilkan dari *sand casting* dengan kriteria seperti Tabel 1.1, dan bukan dari teknik lainnya yang memiliki hasil berbeda. *Stakeholder* ketiga yaitu pekerja yang menginginkan agar perbaikan yang dilakukan mudah dipahami dan diimplementasikan dalam sekali produksi. Ukuran sekali produksi ini menjadi keinginan dari pekerja agar lebih mudah diingat dan diterapkan secara teknis.

Ketiga kebutuhan *stakeholder* tersebut memiliki pertentangan atau kontradiksi antara satu dan lainnya. Keinginan dari pemilik untuk menurunkan produk cacat kurang dari 5%, sebenarnya bisa diwujudkan dengan banyak cara lain yang lebih mudah dan hasil yang lebih baik seperti dengan *sand molding*, *investment casting*, atau lainnya. Namun hal itu bertentangan dengan keinginan dari *stakeholder* konsumen yang lebih menginginkan produk cetakan kue yang dihasilkan hanya dari *sand casting*. Hal tersebut didasari atas keunikan dan kekhasan dari produk hasil *sand casting* seperti pada Tabel 1.1 dibandingkan dengan produk hasil teknik produksi lainnya. Berdasarkan keterangan dari pemilik, teknik lain selain *sand casting* pernah dipakai, namun dikembalikan oleh konsumen karena konsumen tidak suka dengan hasil produknya. Selain itu keinginan dari *stakeholder* pemilik dan konsumen juga saling kontradiksi dengan *stakeholder* pekerja, yakni perbaikan yang dilakukan bisa dipahami dan diimplementasikan oleh pekerja dalam satu kali produksi. Keinginan tersebut bertentangan dengan pemilik yang menginginkan berkurangnya produk cacat dengan cara atau teknologi apapun, tetapi terbatas oleh keinginan pekerja yang berkeinginan agar bisa dipahami dalam sekali produksi. Keinginan pekerja juga yang mendasari tidak adanya pengukuran dan penghitungan yang kompleks dalam perbaikan yang diberikan, sehingga cukup sulit untuk mendefinisikan preferensi produk *sand casting* yang disukai konsumen.

### 1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan pada IKM Pak Fauzan adalah adanya produk cacat cetakan kue sebanyak kurang lebih 10% setiap kali produksi. Produk yang mengalami cacat akan dikategorikan *rework* jika masih bisa diperbaiki, namun akan *reject* jika tidak bisa diperbaiki. Produk *reject* harus dilebur ulang sehingga mengalami reduksi material 5% sampai 10%, dan bisa berakibat pada kerugian IKM Pak Fauzan.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah melakukan standarisasi proses yang bisa menurunkan jumlah produk cacat kurang dari 5% dan menghasilkan produk khas *sand casting* sesuai preferensi konsumen, serta bisa dipahami dan diimplementasikan oleh semua pekerja dalam sekali produksi.

### 1.5. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam mewujudkan tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut.

- a. Usulan sistem yang diusulkan dan diimplementasikan terbatas pada area produksi IKM Pak Fauzan.
- b. Spesifikasi produk yang dihasilkan tidak boleh memiliki massa kurang dari 1,5 ons dan tidak boleh lebih dari 2 ons.
- c. Objek yang diteliti hanya berfokus pada produk cetakan kue di IKM Pak Fauzan.
- d. Usulan perbaikan yang diberikan hanya bisa diterapkan pada material aluminium bekas di IKM Pak Fauzan yang memiliki 3 jenis dari bagian bekas kendaraan bermotor yaitu elemen (rangka bekas), kampas (rem bekas), dan *block machine* (mesin bekas).
- e. Perbaikan yang dilakukan terbatas pada penggunaan jenis pasir bangunan sebagai media *sand casting* yang dimiliki IKM Pak Fauzan.
- f. Perbaikan yang diberikan hanya bisa diterapkan jika memakai *master saluran sand casting (gating)* yang dimiliki oleh IKM Pak Fauzan dengan tipe *one way vertical* untuk pembuatan cetakannya.