

## BAB 3 METODOLOGI

### 3.1. Langkah Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan mulai dari identifikasi masalah, studi pustaka, penentuan metode, pengumpulan data, proses *scanning*, pembuatan data 3D CAD, pengukuran, pembuatan data 3D CAM, simulasi, dan perhitungan biaya penelitian.

#### 3.1.1 Identifikasi Masalah

Departemen NPI bertanggungjawab dalam pengembangan produk dengan berbasis CAD/CAM sebelum masuk ke dalam proses produksi. Tiap minggu departemen NPI bersama departemen lainnya di bagian produksi melaksanakan *feasibility meeting* untuk membahas jumlah order, teknologi pembuatan, dan data yang tersedia mengenai pengembangan produk baru. Data yang dibutuhkan dalam proses pengembangan produk baru yaitu gambar teknik dan sampel produk. Permasalahan ditemukan pada produk transfer *Miranda Kerr Tea for One Teapot* karena adanya perbedaan informasi antara gambar teknik dan sampel produk baik dalam hal dimensi maupun profil. Selain itu, produk ini sudah berada di pasar sehingga data utama yang digunakan dalam proses pengembangan produk adalah sampel produk untuk diubah menjadi data 3D CAD/CAM.

#### 3.1.2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian ini. Informasi diperoleh dari jurnal-jurnal, laporan penelitian, tesis, dan sumber – sumber tertulis baik tercetak maupun elektronik lain. Penelitian ini menggunakan tiga jurnal yaitu *A Reverse Engineering Approach for the Products Development* oleh Marius Baban dkk (2015), *Reverse Engineering Technology in Redesign Process Ceramics: Application for CNN Plate* oleh Ivan Sujatmiko dkk (2015), *Computer Aided Reverse Engineering System Used for Customized Products* oleh Oancea dkk (2013), dan dua penelitian ilmiah yaitu *Reverse Engineering Approach in Making Emirates Plate (Dia-25cm) Design At PT Doulton* oleh Luna Lamandau (2015), *Aplikasi Teknologi Semi Reverse Inovative Design (RID) dalam Pembuatan Miniatur Hewan Endemik Indonesia* oleh Aristya Widiyanto (2015) sebagai pembanding. Metode dan peralatan yang

digunakan dalam RE, PowerSHAPE dan PowerMILL, serta teori dasar mengenai keramik juga menjadi referensi dalam penelitian ini.

### **3.1.3. Penentuan Metode**

Penentuan metode dilakukan untuk membantu proses penyelesaian masalah yang ditemukan dalam penelitian. Metode yang tidak sesuai akan menyebabkan hasil penelitian menyimpang dari yang diharapkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *reverse engineering*. Reverse engineering digunakan untuk mendapatkan data 3D CAD/CAM dari objek fisik yang tidak memiliki dokumen atau gambar teknik sebelumnya. Penelitian sebelumnya metode RE dalam pengembangan produk, memperbaiki dimensi dan profil produk yang tidak sesuai dengan keinginan konsumen, dan pembuatan model kit dari miniatur hewan.

### **3.1.4. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data merupakan langkah berikutnya dalam menyelesaikan penelitian ini. Data berupa sampel produk, jenis material keramik dan besarnya persen kontraksi *Miranda Kerr Tea for One Teapot*. Sampel produk digunakan untuk menentukan dimensi dan profil produk sedangkan jenis material keramik digunakan untuk mengetahui besarnya persen kontraksi bahan keramik (*clay*) saat sebelum (*model size*) dan setelah pembakaran (*fire size*). *Clay* akan mengalami penyusutan setelah dibakar sehingga dibutuhkan data mengenai seberapa besar penyusutan yang terjadi agar dimensi setelah pembakaran sesuai dengan sampel produk.

### **3.1.5. Proses Scanning**

Data yang didapatkan dari sampel produk *Miranda Kerr Tea for One Teapot* berupa data \*.stl. Data \*.stl didapatkan dari proses *scanning* menggunakan mesin CMM dan 3D *scanner*. Data ini memberikan informasi berupa dimensi dan profil sampel produk tetapi tidak bisa langsung digunakan dalam proses permesinan sehingga harus diolah terlebih dahulu. Pengolahan dilakukan dengan mengubah data \*.stl menjadi data 3D CAD dengan dimensi dan profil yang sama. Proses *scanning* produk *Miranda Kerr Tea for One Teapot* dilakukan pada keempat bagian yaitu *lid*, *base*, *spout*, dan *handle*.

### **3.1.6. Pembuatan Data 3D CAD**

Pembuatan data 3D CAD menggunakan PowerSHAPE 2013 dari data \*.stl. Proses ini disebut juga sebagai proses mendesain ulang. Hal ini dilakukan karena data \*.stl

dari hasil *scanning* sampel produk telah melalui proses *making* (pembakaran, pemberian *glaze*, pemberian *decal*, dan proses lainnya) yang menyebabkan dimensi atau profil antar sisi tidak sama (asimetris) dengan cetakannya. Dengan demikian, tujuan dari mendisain ulang adalah untuk mendapatkan data 3D CAD sampel produk setelah proses *making* sehingga diharapkan sampel produk dan produk hasil RE sama baik dimensi maupun profil. Pembuatan data 3D CAD dibagi menjadi dua yaitu data 3D CAD *fire size* dan *model size*.

### **3.1.7. Pengukuran**

Pengukuran yang dilakukan yaitu menyesuaikan dimensi data 3D CAD dengan dimensi sampel produk. Tujuan dari pengukuran ini adalah memvalidasi apakah dimensi dan profil data 3D CAD dan sampel produk sama. Pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong (data 3D CAD dengan sampel produk) dan dengan menggunakan *tool dimension* pada PowerSHAPE 2013 (data 3D CAD dengan data \*.stl). Jika dimensi dan profil tidak sesuai maka dilakukan proses pengeditan bagian yang tidak sama sedangkan jika sesuai maka dilanjutkan ke langkah berikutnya.

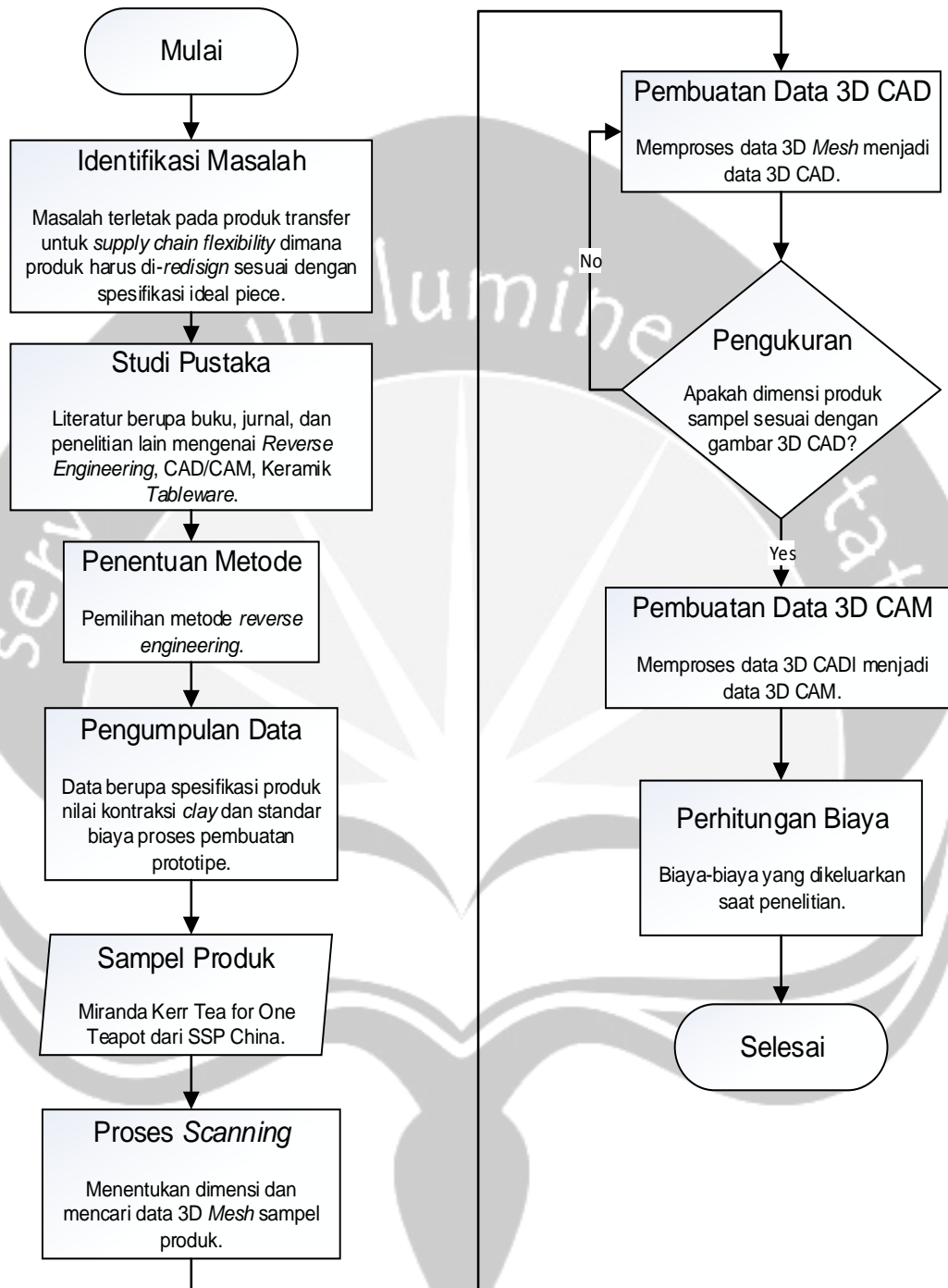
### **3.1.8. Pembuatan Data 3D CAM**

Pembuatan data 3D CAM menggunakan PowerMILL 2015 dari data 3D CAD. Proses ini berhubungan dengan permesinan untuk mengontrol *tools* mesin saat pembuatan prototipe produk. Pembuatan data 3D CAM dilakukan pada masing-masing bagian produk *Miranda Kerr Tea for One Teapot* yaitu *lid*, *base*, *spout*, dan *handle*. Data 3D CAM terdiri dari tiga bagian yaitu untuk pemakanan benda kerja secara kasar (*roughing*), untuk pemakanan benda kerja secara agak halus (*semi-finishing*), dan untuk pemakanan benda kerja secara halus (*finishing*). Selain itu, pembuatan alternatif data 3D CAM juga dilakukan di Laboratorium Proses Produksi UAJY dengan membandingkan waktu proses dan tingkat kehalusan secara visual.

### **3.1.9. Perhitungan Standar Biaya**

Perhitungan biaya penelitian merupakan langkah akhir dalam penelitian ini. Perhitungan standar biaya merupakan perkiraan biaya yang akan dikeluarkan dalam melakukan proses permesinan prototipe *Miranda Kerr Tea for One Teapot*. Standar biaya penelitian mencakup biaya *milling* dan biaya penggunaan material.

Tahapan penelitian tersebut digambarkan dalam diagram alir berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian