

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Negara - negara industri di dunia menyadari bahwa penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki peran yang sangat penting untuk meningkatkan dan mengembangkan teknologi yang mereka miliki saat ini. Oleh karena itu, setiap negara industri berupaya untuk mengembangkan teknologi yang mereka miliki salah satunya dengan cara meningkatkan kegiatan penelitian dan pengembangan baik dalam bidang teknologi manufaktur maupun bidang teknologi produk sehingga membuat ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada pada saat ini berkembang sangat pesat. Perilaku masyarakat di Indonesia yang konsumtif serta kebutuhan dan daya beli masyarakat yang juga meningkat menjadi salah satu faktor yang membuat perkembangan industri di Indonesia lebih kearah teknologi manufaktur yang menghasilkan produk-produk sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Salah satu industri yang berkembang saat ini adalah industri keramik. Banyak produk-produk keramik yang digunakan oleh masyarakat Indonesia, bukan hanya keramik lantai atau keramik dinding tetapi saat ini industri keramik juga telah membuat produk *tableware* seperti teko dan gelas, mangkuk, piring, bejana air, wastafel, gentong air serta hiasan-hiasan dinding seperti figura dan tropi dengan desain yang bervariasi.



**Gambar 1. 1. Produk Industri Keramik**

(Sumber : [www.nuanzaceramic.com](http://www.nuanzaceramic.com))

PT. Nuansa Porcelain Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur yang membuat *figurin*, *piala/trophy*, *tiles/mosaik*, dan *tableware*. Bahan dasar untuk pembuatan produk-produk tersebut adalah tanah liat misalnya *terracotta*, *stoneware*, dan *porcelain*. Tidak hanya itu, perusahaan ini juga menghasilkan produk untuk keramik dinding dan keramik lantai. Saat ini, PT

Nuansa Porselen Indonesia sedang merencanakan untuk membuat keramik dinding yang mempunyai ciri khas yaitu berornamen *islamic*. Masalah yang di hadapi saat ini adalah *Engineer Artistik* yang ada di perusahaan masih memanfaatkan teknologi manual dalam proses pembuatan produk. Sehingga mengakibatkan waktu pengerjaan yang cukup lama serta ukuran *contour* relief tersebut tidak sesuai dengan ukuran yang sesungguhnya. Seiring dengan berkembangnya teknologi yang ada di industri manufaktur keramik, kualitas produk yang dihasilkan juga meningkat mulai dari waktu proses produksi yang tidak membutuhkan waktu pengerjaan yang lama, jumlah produk yang diproduksi juga meningkat, dan hasil dari produk tersebut sesuai dengan permintaan konsumen. Hal ini disebabkan karena proses produksi yang tidak lagi hanya menggunakan mesin-mesin konvensional tetapi sudah didukung dengan mesin serta *software* yang berteknologi canggih, misalnya penggunaan teknologi CAD/CAM. Pada awalnya mesin konvensional yang digunakan di industri manufaktur bekerja secara manual untuk melakukan sebuah proses pemesinan, sehingga hasil yang didapatkan tergantung dari keahlian operator dalam bekerja. Hasil produk dengan tingkat keakuratan dan kecepatan produksi yang tinggi sangat dibutuhkan untuk menghadapi perkembangan industri yang semakin cepat sehingga kebutuhan mesin konvensional tidak menjadi skala prioritas karena terkendala faktor manusia sebagai operator.

*Computer Aided Design* (CAD) merupakan program komputer untuk menggambar suatu produk atau komponen dalam bentuk 2D/2.5D/3D model. Keuntungan dari program CAD ini adalah untuk mempermudah dan mempercepat dalam membuat dan mengubah suatu gambar produk/komponen. Sedangkan *Computer Aided Manufacturing* (CAM) merupakan sistem manufaktur yang mengoptimalkan kemampuan program komputer untuk menterjemahkan desain gambar 2D/3D dari CAD yang digunakan untuk diproses lanjut di mesin *Computer Numerical Control* (CNC). Mesin CNC merupakan salah satu contoh mesin yang menerapkan teknologi CAD/CAM dimana mesin merupakan peralatan elektromekanikal yang membaca dan menginstruksikan program instruksi dan mengubahnya menjadi tindakan mekanikal pada peralatan mesin dengan menggunakan microprocessor sebagai unit pengontrol (Delcam, 2013). Mesin CNC juga memiliki kecepatan dalam proses produksinya sehingga mesin ini cocok untuk membuat produk bersifat massal. Masalah yang terjadi saat ini adalah masih banyak industri manufaktur yang menggunakan *software* CAD/CAM yang tidak berlisensi

sehingga mengakibatkan hasil dari proses *machining* di mesin CNC tidak maksimal atau tidak sesuai dengan hasil dari proses simulasi di CAM. Pembuatan *strategy* pemesinan yang tidak optimal akan berimbas pada turunnya kualitas produk hasil *machining*, waktu pemesinan yang lama, besarnya biaya pemakaian mesin CNC dan larinya konsumen ke kompetitor sejenis (Anggoro dan Yuniarto, 2012).

Chua dkk. (1997) dalam jurnalnya yang berjudul *Computer Aided Decoration Of Ceramic Tableware* membahas tentang penggunaan komputer di industri perangkat *ceramic tableware* sebagian besar terbatas pada *word processing*, *spreadsheet*, *database*, *penggajian*, *inventory* dan pengendalian proses statistik.

Menurut Helgesen dkk. (1990) dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan komputer dan bentuk otomasi lainnya di industri *ceramic tableware* telah meningkat. Secara khusus, penerapan CAD/CAM untuk produksi keramik layak dilakukan untuk pembuatan *sanitary ware*, *tableware*, dan *technical ceramics*. Metode CAD/CAM melibatkan delapan langkah sementara metode manual melibatkan 10 langkah. Juga metode manual membutuhkan sekitar 28 pekerja-jam dan yang terakhir sekitar 62 pekerja-jam. Oleh karena itu, penghematan yang jelas dalam menggunakan CAD/CAM berjumlah 34 pekerja-jam dan dua langkah lebih sedikit.

Edwards dkk. (1987) mengembangkan sistem CAD/CAM yang mengotomatisasi pemotongan pola dekoratif pada gelas kristal. Siikamaki dkk. (1992) mendeskripsikan sistem CAD/CAM Finlandia untuk desain keramik yang digunakan oleh Perusahaan Hackman Arabia (keramik), perusahaan Littala (kaca), dan berbagai perusahaan desain lainnya dapat menghemat waktu yang signifikan sebesar 50-60% dalam memproduksi seperangkat *tableware* dan *colour separation*.

Desain dan teknik pembuatan seperangkat *ceramic tableware* tetap tidak berubah selama beberapa dekade dan masih sangat bergantung pada teknik kerajinan. Dengan demikian, kualitas model relief sangat tergantung pada keterampilan dan pengalaman para modeller. Kedekatan dengan produk akhir yang sesuai dengan konsep asli perancang juga sangat berkorelasi dengan keterampilan para modeller. Masalah utama kedua yang timbul dari industri tradisional adalah *lead time* untuk produk baru tidak bervariasi dan saat ini terlalu lama untuk pasar yang kompetitif saat ini karena untuk proses model, blok dan detail relief, percobaan

diulang beberapa kali sampai hasil dari keramik tersebut terbukti memuaskan. Hal ini yang menyarankan penggunaan CAD/CAM dan RP untuk mengatasi masalah *lead time* yang panjang dan respon yang lambat terhadap pesaing (Chua dkk., 1997).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis ingin mencari parameter-parameter apa saja yang berpengaruh terhadap proses pembuatan keramik dinding berornamen *islamic* sehingga pada pengerjaan selanjutnya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai patokan dalam penentuan parameter untuk *toolpath strategy*. Penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi parameter pemesinan yang optimal pada pengerjaan material gipsum sebagai *raw material* cetakan *core & cavity* pada industri manufaktur keramik di Indonesia.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan desain produk berbasis CAD/CAM sampai pada tahap pembuatan *cutting parameters condition* yang optimal dan *NC-code* pada produk cetakan keramik dinding berornamen *islamic* yang sesuai permintaan *customer* dari PT. Nuanza Porselen Indonesia.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pemesinan produk cetakan *core & cavity* dari keramik dinding berornamen *islamic* berbahan gipsum.
- b. Mendapatkan *cutting parameters condition* yang optimal dalam pembuatan produk *core & cavity* cetakan keramik dinding bernuansa *islamic* tipe *puzzle*.

### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. *Software* yang digunakan adalah PowerShape 2016 dan PowerMill 2016 karena software ini adalah software yang cocok untuk membuat *core & cavity* keramik dinding dan melakukan simulasi pemesinannya.
- b. Produk yang dibuat adalah master pola cetakan dari keramik dinding berornamen *Islamic* yang dibuat oleh Gunadi (2017) dan Kurniawan (2017) .

Obyek penelitian sudah merupakan gambar jadi yang siap diproses dalam tahap CAM yang telah disetujui oleh PT. Nuanza Porcelain Indonesia.

- c. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah gipsum kuning karena material ini adalah material yang digunakan dan direkomendasikan oleh PT. Nuanza Porcelain Indonesia.
- d. Alat bantu, alat ukur dan *tools/cutter* yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang terdapat di Laboratorium Proses Produksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- e. Proses pembuatan dan simulasi *toolpath strategy* master model cetakan keramik dinding dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.