

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat mendorong terciptanya suatu produk baru dengan kualitas yang baik. Dalam dunia industri manufaktur, terdapat banyak kendala yang harus dipecahkan agar tercipta produk bermutu tinggi. Peningkatan kualitas produk merupakan *point* penting yang harus diperhatikan untuk mempertahankan eksistensi dan kelangsungan hidup suatu perusahaan.

Peningkatan kualitas produk dapat dicapai dengan desain yang tepat dengan mempertimbangkan fungsi yang dibutuhkan dan disesuaikan dengan aspek-aspek manufaktur. Dalam hal ini, penggunaan teknologi *Computer Aided Design & Computer Aided Manufacture (CAD & CAM)* telah banyak dimanfaatkan dalam proses desain dan manufaktur suatu produk. Teknologi tersebut dapat melakukan perhitungan numerik dan mensimulasikan secara visual hal-hal yang mungkin terjadi pada proses permesinan yang selanjutnya akan diaplikasikan di lapangan menggunakan mesin *CNC*. Dengan pemanfaatan teknologi *CAD & CAM*, hasil yang diperoleh akan memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada penggunaan manusia sebagai operator langsung dalam pembuatan produk. Selain dapat mengurangi *human error*, dengan digunakannya mesin-mesin teknologi berbasis *CAD & CAM* tersebut, waktu operasi juga menjadi semakin singkat dengan kuantitas dan kualitas produksi jauh lebih besar daripada dilakukan secara manual.

PT. Mekar Armada Jaya (PT. MAJ) Magelang merupakan sebuah industri *autobody* manufaktur yang memproduksi berbagai macam komponen-komponen *body* mobil. Komponen-komponen tersebut dibuat melalui proses pengepresan dengan tingkat presisi tertentu untuk menampilkan detail kontur pada setiap permukaannya. Proses ini memerlukan *dies* sebagai alat pembentuk komponen *press* dengan ketepatan dimensi yang tinggi. Dalam pembuatan *dies*, PT. MAJ telah memanfaatkan teknologi CAD & CAM mulai dari proses desain sampai pada proses permesinan menggunakan mesin *CNC milling*. Adapun *software* yang digunakan meliputi *AutoCAD 2004* untuk proses *CAD drawing* dan *CATIA V5R10* untuk proses *CAM*.

Proses produksi *dies* di PT. Mekar Armada Jaya (PT. MAJ) dituntut untuk selalu memenuhi permintaan *customer* dengan bentuk desain *die* apapun dengan kualitas hasil yang baik dan waktu produksi yang minimum. Untuk bentuk desain yang sederhana, tuntutan tersebut dapat diatasi dengan mudah. Akan tetapi, untuk bentuk desain *die* yang kompleks, kepresisian dari produk hasil permesinan *milling* kurang sempurna, terutama untuk bentuk kontur *fillet* (radius) dan kontur sudut antara bidang x-z dan bidang y-z, area permukaan hasil pengerjaan juga masih terbilang kasar. Ketidakpresisian terjadi dalam 2 kategori, yaitu adanya *gouge* dan *excess* dari hasil permesinan. *Gouge* merupakan kondisi *error* di mana material termakan melebihi ukuran yang diharapkan, sedangkan *excess* adalah sebaliknya. Hal ini sangat berpengaruh terutama untuk produk *die draw* yang digunakan untuk proses pembentukan awal komponen saat proses pengepresan. Dalam mengatasi hal tersebut, PT.

MAJ melakukan proses tambahan berupa *welding* untuk mengatasi *gouge* dan *finishing die* untuk mengatasi *excess*. Untuk beberapa jenis material yang tidak dapat dilakukan perbaikan dengan *welding*, terpaksa dilakukan machining die dengan material yang baru, di mana selain menambah waktu produksi yang cukup lama, ongkos produksi juga menjadi semakin tinggi. Adapun kendala yang dialami PT. MAJ berkaitan dengan masalah tersebut, terletak pada *software Catia V5R10* yang digunakan memiliki keterbatasan dalam hal variasi pemilihan strategi permesinan yang terbatas, sehingga tidak dapat mengakomodasi bentuk permukaan yang kompleks.

Dalam kondisi masalah di atas, pemilihan *toolpath strategy* yang tepat merupakan salah satu cara untuk mendapatkan kualitas hasil permesinan yang optimal. Mengingat adanya keterbatasan dari *software CATIA*, maka dengan mengaplikasikan *software CAM* lain yang sejenis dan memiliki strategi permesinan yang bervariasi diharapkan dapat dilakukan pemilihan strategi permesinan yang lebih optimal sehingga dihasilkan *dies* dengan kepresisian kontur yang lebih baik.

Dalam tugas akhir ini, produk yang akan diteliti oleh penulis berupa *Lower Die Draw 52185*. *Lower Die Draw 52185* memiliki banyak profil radius dengan bentuk kontur bervariasi dalam bidang Z (bidang tegak), di mana mewakili permasalahan yang terjadi selama ini. Pemilihan strategi permesinan yang optimal dilakukan dengan bantuan *software PowerMill 8* yang memiliki strategi permesinan yang lebih bervariasi dan dimungkinkan dapat memberikan kualitas hasil permesinan yang lebih baik.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang ada, maka masalah yang akan diteliti yaitu mengenai bagaimana menentukan strategi permesinan yang optimal pada pengerjaan *Lower Die Draw 52185*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan strategi permesinan yang optimal, melalui perbandingan simulasi permesinan dari *software CATIA V5R10* dan *PowerMill 8.0*.
2. Mendapatkan *prototype Lower Die Draw 52185* berdasarkan strategi permesinan dari *software CATIA V5R10* dan *PowerMill 8.0*.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penulisan ini, agar tidak terlalu luas dan tetap berada dalam jangkauan kemampuan penulis, maka perlu adanya batasan-batasan masalah. Pada optimasi lintasan pahat dalam proses pembuatan *prototype Lower Die Draw 52185* hanya terbatas pada:

1. Produk yang akan diteliti sesuai permintaan PT. Mekar Armada Jaya.
2. Proses pemilihan *toolpath strategy* menggunakan *software PowerMill 8.0* dan *software Catia V5R10* yang digunakan di PT Mekar Armada Jaya.
3. Pemilihan *toolpath strategy* optimal didasarkan pada waktu permesinan tercepat dan kualitas hasil simulasi permesinan.
4. Pembuatan simulasi lintasan pahat hanya terbatas pada penggunaan *cutter endmill* dan *ballnosed*,

sesuai dengan jenis *cutter* yang digunakan di PT. MAJ.

5. Produk *die* yang diteliti tidak menggunakan proses pengerjaan *under cut* karena model permesinan yang digunakan 3-axis.
6. Prototype *die* yang dikerjakan memiliki ukuran maksimal 300 x 300 x 50 mm, sesuai dengan pertimbangan gerak operasional pada mesin CNC Roland Modela MDX-40.
7. *Raw material* yang digunakan untuk pembuatan prototype *Lower Die Draw 52185* adalah ebalta necuron 480.
8. Penelitian ini tidak membahas desain dari *Lower Die Draw 52185* tersebut, karena *desain die* berasal dari *costumer*.
9. Penelitian ini tidak membahas pengoperasian mesin *CNC Roland Modela MDX-40*.

1.5. Metodologi Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah :

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini melakukan studi lapangan, menentukan langkah dan metode yang akan digunakan, dengan mengamati sistem pada komponen yang akan diperbaiki. Selain itu juga mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder. Data primer adalah data yang secara langsung diambil dari sumber asli / objek penelitian / responden. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh tidak secara langsung dari objek penelitian, berasal dari data / hasil riset peneliti lain.

Data-data primer diperoleh dengan melakukan wawancara secara langsung dengan pihak dari PT. Mekar Armada Jaya, khususnya di Departemen CAD dan CAM tentang kendala-kendala yang dihadapi dalam proses produksi *dies* dan parameter-parameter yang mempengaruhinya.

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari buku-buku perpustakaan, jurnal atau literatur lain yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

3. Pengolahan data

Dari data yang terkumpul dilakukan analisis dengan metode yang digunakan adalah Metode Pemilihan Strategi Permesinan berdasarkan waktu permesinan tercepat dan berdasarkan kualitas hasil permesinan serta Metode Simulasi Permesinan (*Toolpath Simulation*) untuk masing-masing software, yaitu *Catia* dan *Power Mill*. *Toolpath Strategy* terdiri dari *Roughing Toolpath Strategy*, *Semi-finishing Toolpath Strategy*, dan *Finishing Toolpath Strategy*. Metode yang digunakan akan difokuskan penggunaannya sebagai pemilihan gerakan lintasan cutter yang sesuai untuk proses *roughing*, *semi-finishing* dan *finishing* pada setiap kontur permukaan *die*, yang

selanjutnya akan dianalisis kembali menggunakan metode simulasi untuk mengetahui jalannya proses permesinan sesuai dengan *Toolpath Strategy* yang telah dibuat dan memastikan bahwa die hasil pemesanan sesuai dengan yang diinginkan.

a. Metode Pemilihan Strategy Permesinan

Metode ini bertujuan untuk menentukan alur gerak lintasan dan area pemakanan *cutter* yang sesuai pada saat proses pemakanan *roughing*, *semi-finishing* dan *finishing* dari model.

b. Metode *Toolpath Simulation*

Di dalam metode *Toolpath Simulation*, akan dilakukan simulasi arah gerak lintasan pahat berdasarkan *Toolpath Strategy* yang telah dibentuk, mulai dari tahap pemakanan *roughing* sampai dengan *finishing*.

4. Analisis hasil simulasi permesinan

Dari hasil pemilihan *toolpath strategy* dari masing-masing *software*, dilakukan analisis kualitas hasil permesinan dengan bantuan *software Vericut 7.0*.

5. Pembuatan *NC program*

Di dalam proses CAM dan manufacturing, diperlukan *NC program* berbentuk *G-code* sebagai bahasa penerjemah antara program di computer dengan program di mesin CNC, agar mesin dapat berjalan sesuai dengan hasil simulasi di komputer. *NC program* dibuat pada setiap *toolpath strategy* dan kemudian ditransfer ke program mesin CNC melalui kabel data. Ada 2 jenis *NC program* yang akan dibuat, yaitu *NC program* berdasarkan *toolpath strategy*

yang dibuat dengan *software Catia V5R10* dan NC program berdasarkan *toolpath strategy* yang dibuat dengan *software PowerMill*.

6. Pembuatan *prototype Lower Die Draw 52185*

Pembuatan *prototype* dilakukan dengan bantuan teknologi mesin CNC. NC program yang ditransfer akan terbaca di mesin CNC, dan mesin CNC akan secara otomatis melakukan proses permesinan. Dari 2 jenis NC program, akan dihasilkan 2 jenis *prototype* dengan *toolpath strategy* yang berbeda.

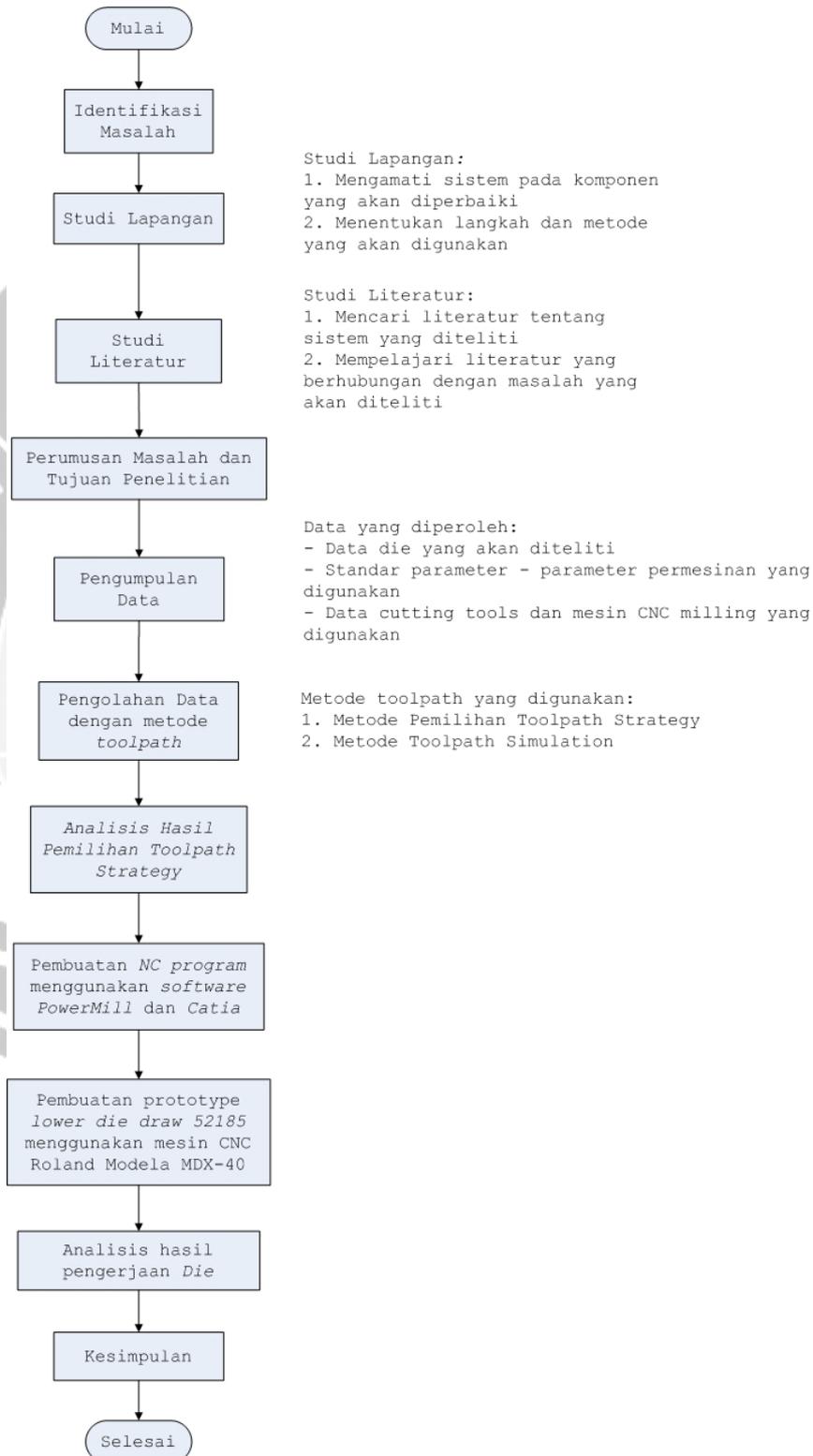
7. Analisis Hasil Permesinan

Melalui *prototype die* yang dihasilkan, akan dilakukan analisis secara visual dengan pembangkitan kriteria-kriteria pembandingan, hasil *brainstorming* penulis dengan kepala bagian CAM dan *manufacturing*.

8. Kesimpulan

Pada tahap ini akan didapatkan kesimpulan akhir di mana kesimpulan ini akan digunakan untuk menjawab tujuan dari penelitian.

Diagram Alir



Gambar 1.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.6. Sistematika Penulisan

BAB 1. PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tentang pemilihan strategi permesinan (*toolpath strategy*) dalam proses pengerjaan *Lower Die Draw 52185* menggunakan *software CATIA V5R10* dan *PowerMill 8.0*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam tinjauan pustaka diuraikan secara singkat hasil peneliti terdahulu dan teori-teori yang melandasi masalah yang akan dibahas yang dapat dijadikan sebagai dasar teori yang berkaitan.

BAB 3. LANDASAN TEORI

Berisi tentang uraian yang sistematis dari teori yang ada pada literatur maupun penjabaran dari tinjauan pustaka yang mendasari pemecahan masalah.

BAB 4. PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA

BAB ini berisi tentang latar belakang perusahaan di mana penelitian dilakukan serta hal-hal yang diamati dan diambil, yang dijadikan sebagai kajian atau obyek dalam penelitian dan digunakan sebagai acuan dalam proses aplikasi pemilihan strategi permesinan (*toolpath strategy*) dalam proses pengerjaan

Lower Die Draw 52185 menggunakan software CATIA V5R10 dan PowerMill 8.0.

BAB 5. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Analisis data berisi uraian data yang diolah untuk proses pemilihan strategi permesinan (*toolpath strategy*) dan pengerjaan *Lower Die Draw 52185* dengan *software CATIA V5R10* dan *PowerMill 8.0*. Pembahasan memuat tentang uraian hasil dari penelitian yang dilakukan. Analisis dan pembahasan dijabarkan secara sistematis baik secara kualitatif maupun kuantitatif yang diperjelas dengan gambar dan tabel.

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

Tahapan ini merupakan pokok-pokok hasil penelitian berupa kesimpulan secara menyeluruh dan saran sebagai rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.