

Bab I

Pendahuluan

Pada bab I menyajikan pengantar tentang penelitian yang akan dilakukan, dengan berbasis reverse engineering. Hal-hal yang melatar belakangi penelitian ini dibahas pada bagian ini. Substansi yang disampaikan meliputi problem atau permasalahan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, hipotesis, dan parameter-parameter dalam penelitian. Ruang lingkup dan sistematika penelitian juga diceritakan pada bab I ini.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pengembangan *software* desain ditujukan untuk mempermudah sebuah desain, seperti SolidWork, Pro E, dan Auto CAD. *Software* tersebut membantu para desainer untuk membangun dan menguji desainnya secara instan dan cepat. Tidak hanya menggambar, namun juga dapat digunakan oleh para peneliti menguji hasil desainnya tanpa harus membuat produknya terlebih dahulu, sehingga hal ini dapat menghemat waktu dan biaya yang dikeluarkan.

Hasil desain yang telah diteliti dapat dibuat dengan mesin programer yang biasa kita kenal dengan nama CNC dan 3D printer, dimana alat tersebut dapat menterjemahkan *code* dari gambar yang telah dibuat sebelumnya menjadi sebuah benda nyata yang presisi dan solid. Memberikan tingkat kesalahan pada human error

berkurang serta memungkinkan dapat di hilangkan, karena semua kerja pada mesin di lakukan dengan komputasi dan robot.

Akibat dari perkembangan dan kemajuan dalam teknologi memberikan kemudahan di dunia permesinan yaitu *Reverse Engineering*. Istilah ini mengartikan pembuatan ulang, pendesainan ulang, pembaharuan ulang, dan penambahan ulang dari produk sebelumnya. Namun *Reverse Engineering* dilakukan pada material yang berupa solid atau benda yang sudah berupa sebuah produk, yang kemudian dianalisis menggunakan *3D Scanner* dan diterjemahkan dalam bentuk kode yang menghasilkan sebuah gambar 3D kemudian dapat dilakukan desain ulang pada komputer. Hal ini memberikan kemudahan untuk membuat atau mendesain ulang sebuah produk yang rusak ataupun tidak adanya gambar desain aslinya yang dikarenakan sudah tidak diproduksi lagi.

Reverse Engineering sebuah teori pembaharuan sebuah desain dari produk desain sebelumnya, yang merupakan pengertian yang sangat menarik, dimana banyak faktor yang perlu diperhatikan. Dimulai dari analisis fisik produk yang akan ditinjau hingga menghasilkan produk yang lebih baik. Pengembangan teori ini sangatlah menarik karena dapat dilakukan pada skala kecil baik perorangan maupun grup peneliti. Penggunaan alat dalam *reverse engineering* mencakup 3 langkah yaitu pemindaian Data, Desain Hasil data (CAD, CAM, CAE), kemudian *Encoding Data* ke dalam mesin produksi agar dirubah menjadi sebuah produk. Hal ini memberikan kemudahan dalam mendesain sebuah produk berikutnya yang lebih baik. Penelitian

dalam hal ini sangatlah menarik dimana dapat dilakukan pada objek yang besar sekalipun.

Sistem perangkat lunak telah menjadi bisnis penting bagi banyak perusahaan-perusahaan sekarang, yang bergantung pada layanan yang disediakan oleh perangkat lunak, dan kegagalan layanan ini akan memiliki konsekuensi serius pada operasi bisnis sehari-hari. Sistem ini biasanya besar dan kompleks, dan telah berevolusi selama beberapa dekade. Mereka dikenal sebagai *legacy system* (Sommerville, 1995). Sistem ini perlu dipertahankan dan dikembangkan karena berbagai faktor, termasuk kesalahan, perubahan persyaratan, aturan bisnis berubah, struktur re-organisasi, dll. Masalah mendasar dalam menjaga dan perkembangan sistem ini adalah untuk memahami subjek dari sebuah sistem tersebut (Mayrhauser & Vans, 1995). Namun, sebagian besar sistem ini tidak didokumentasikan dengan baik. Selama sistem ini berkembang, ada kebutuhan untuk mendokumentasikan yang sesuai dan pemahaman tentang desain asli sehingga modifikasi perangkat lunak dapat dibuat dengan benar.

Reverse engineering adalah proses menganalisis suatu subjek untuk mengidentifikasi sistem komponen dan antar hubungan dari subjek tersebut, serta menciptakan representasi sistem dalam bentuk lain (Chih-Wei Lu, 2007). *reverse engineering* melibatkan identifikasi atau pemulihan persyaratan program dan spesifikasi desain yang dapat membantu dalam pemahaman dalam memodifikasi program. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan fitur yang mendasar dari sistem, termasuk persyaratan, spesifikasi, desain, dan implementasi. Dengan kata lain, ditujukan terutama untuk memulihkan dan mencatat informasi.

Pada perkembangan teknologi pada masa lampau untuk mendesain sebuah objek akan dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan tangan dan kertas. Hal ini menciptakan kesenjangan setelah adanya komputasi desain menggunakan software yang berkembang saat ini. Banyak berbagai subjek yang tidak mempunyai data base untuk produk yang mereka gunakan. Sebagai solusi dari masalah yang dihadapi ini maka diperlukannya sistem *reverse engineering*.

Desain ulang sebuah produk atau objek dapat dilakukan dengan presisi dan menyeluruh. Banyaknya mesin atau alat berat yang digunakan di berbagai media menyebabkan kebutuhan akan sebuah bagian dari alat itu meningkat, namun terkadang perusahaan yang membuat produk tersebut sudah tidak memproduksi produk yang sama atau mereka telah mengembangkan model lain, dan dapat pula di karenakan jauhnya tempat produksi asal mulanya bagian subjek tersebut.

Dalam perkembangan dunia industri yang menuntut dapat memproduksi barangnya dengan cepat, mengakibatkan banyak peneliti *reverse engineering* yang sudah mencoba potongan informasi yang tidak jelas dari sistem, menjadi gambaran yang jelas. Namun, sebagian besar dari penelitian ini hanya menawarkan bantuan parsial dalam proses *reverse engineering*. Beberapa kesenjangan masih perlu dijembatani untuk menyelesaikan tugas. Pertama, inkonsistensi antara berbagai perantara *reverse engineering* menempatkan penghalang untuk integrasi lebih lanjut. Kedua, analisis informasi dinamis telah jarang ditangani oleh alat *reverse engineering* (Chih-Wei Lu, 2007).

Reverse engineering menjadi pendekatan alternatif untuk membuat model 3D virtual dari bentuk fisik yang dapat digunakan dalam 3D CAD, CAM, CAE dan perangkat lunak lainnya. Proses *reverse engineering* melibatkan mengukur obyek yang kemudian merekonstruksi ke dalam model 3D. Produk fisik dapat diukur secara manual menggunakan alat pengukur atau dengan bantuan komputer menggunakan teknologi scanning 3D seperti CMMS, *Laser scanner*, *digitizers* cahaya terstruktur, atau *computed tomography*. Proses pada sistem tersebut dapat mengurangi siklus dalam pengembangan suatu produk selain penghematan biaya dan juga waktu. Efektifitas dalam penggunaan aplikasi *reverse engineering* diharapkan dapat menembus pasar dimasa depan (Singh, 2009).

1.2 Permasalahan

Penggunaan sebuah alat merupakan konsentrasi utama yang harus ditentukan, mengingat banyaknya berbagai jenis alat yang beredar. Terdapat berbagai jenis alat yang tersedia dalam pemindaian objek penelitian dimulai dari *laser scanner*, *touch scanner*, hingga *high light scanner*. Semua alat tersebut adalah berbagai alat pemindaian yang akan menjadi penunjang utama. Perlu diketahui bahwa pada setiap alat pemindaian memiliki spesifikasi yang berbeda-beda dari jangkaun besarnya objek yang akan di *scan*, ketelitian *scan*, jenis material yang diteliti, dan bentuk objek. Semua faktor tersebut sangat berpengaruh pada hasil *scan* yang akan dilakukan.

Penggunaan software pada *Reverse Engineering* melalui beberapa tahap, dimana sangat memungkinkan menggunakan beberapa software lebih dari 2. Pada hal ini

pemilihan software yang akan digunakan harus ditentukan agar tidak terjadi kesenjangan informasi digital yang berbeda dari satu objek dan objek lainnya.

Hasil akhir dari penelitian memungkinkan adanya aktifitas manufaktur dari penelitian dimana dapat dilakukan hasil *CNC Code* ataupun *3D printer Code* berdasarkan objek yang diteliti.

1.3 Perumusan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan ada beberapa faktor masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses *Reverse Engineering* dengan menggunakan *laser optical scanner*.
2. Bagaimana proses perubahan *Point clouds* menjadi bentuk solid.
3. Adakah perubahan dimensi selama proses *Reverse Engineering*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Meneliti besarnya deviasi pada benda kerja yang diperoleh dari hasil scanner terhadap ukuran sebenarnya.
2. Memahami proses pembentukan solid hasil pemindaian dari bentuk *point clouds*.
3. Bagaimana proses simulasi CNC dari hasil pemindaian dapat dilakukan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan diharapkan mendapatkan hasil dari permasalahan yang telah diutarakan pada bab I. Sebuah perkembangan teknologi yang merubah kemajuan dunia permesinan dan manufakturing, melahirkan metode-metode baru. *Reverse engineering* merupakan metode pendesainan ulang sebuah objek yang saat ini berkembang dengan cepat.

Dalam penelitian ini membahas tentang metode kerja *Reverse Engineering*. Metode ini menghasilkan kinerja kemajuan pada dunia desain yang memberikan kemudahan serta waktu yang lebih singkat, metode ini menggunakan kemajuan teknologi yaitu *CAD*, *CAM*, dan *CAE*, dimana setiap proses pada pengerjaannya sangat bersangkutan.

Pada langkah pengerjaannya dilakukan berawal dari pengambilan bentuk objek menggunakan *3D scan tool* yang kemudian dikerjakan oleh beberapa software menjadi sebuah *3D model*. Kemudian dilanjutkan dengan pendesainan ulang object menjadi bentuk yang diinginkan, dimana hasil akhir akan diproses kedalam simulasi *CNC Code*.

Tentu saja ada beberapa hal detail yang perlu dilakukan seperti perubahan data dari *Mesh Cloud* menjadi bentuk Solid pada *software*, hal ini memerlukan beberapa tahap pengerjaan yang sangat hati-hati penuh dengan ketelitian, karena kesalahan proses dapat mengakibatkan *error data* pada *Mesh Cloud data*. Adapula proses simulasi yang akan dikerjakan yaitu menentukan ketepatan objek yang diproses

dengan objek nyata, karena tentu saja ada kekurangan dalam proses yang dilakukan oleh proses digital dimana transfer kecepatan data dapat terhambat.

1.6 Sistematika Penelitian

Pada sistematika penelitian dijelaskan isi dari berbagai bab penelitian, agar proses terjaga baik dan benar. Pengerjaan penelitian dilakukan dengan beberapa proses berikut sistematikanya:

Bab I menjelaskan latar belakang dari penelitian yang dilakukan yang berbasis *reverse engineering*. Adanya hal-hal yang melatarbelakangi dari penelitian dijelaskan pada bab ini. Pada bab ini memuat problem, tujuan penelitian, rumusan masalah, hipotesis, dan sistematika penelitian.

Pada bab II berisikan berbagai konsep dasar seputar *reverse engineering* penjelasan dari proses tersebut dijelaskan secara menyeluruh, dimana hal tersebut meliputi proses pengolahan titik awan. Proses pengerjaan CAD dijelaskan juga pada bab ini, serta proses pembentukan dari permukaan benda kerja.

Bab III bercerita metodologi penelitian yang berisikan seputar *reverse engineering*. Tempat pengerjaan penelitian serta waktu penelitian di jabarkan pada bab ini, serta dijelaskan pula diagram alir penelitian.

Bab IV memuat hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil dari penelitian menjelaskan dari berbagai aspek diawali dengan proses pemindaian, proses 3D model, deviasi pada benda kerja, dan proses simulasi CNC.

Bab V menyajikan saran dan kesimpulan dari penelitian. Berisikan beberapa hal penting yang didapat selama pengerjaan penelitian yang akan saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Saran untuk penelitianpun disajikan pada bab ini.