

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era saat ini sangat pesat tanpa terkecuali di bidang Industri. Teknologi 3D *Scanning* adalah contoh teknologi di bidang industri yang berkembang di Indonesia. CT Scanner dikenal sejak tahun 1943 dan memiliki kemampuan memindai mulai bagian ujung kaki sampai ke ujung rambut. Alat ini ditemukan oleh seorang ilmuwan berkebangsaan Amerika Serikat bernama Robert S. Ledley. Teknologi scanning ini dikenal dengan istilah *Automatic Computerized Transverse Axial* (ACTA). Perangkat lunak juga dikembangkan untuk mendukung proses pemindaian menggunakan 3D Scanner (Fito, 2023). Sejak saat itu, teknologi scanner terus mengalami perkembangan. Dengan semakin berkembangnya teknologi, kini scanner sudah mampu melakukan scanning obyek tiga dimensi.

Kemampuan memindaian obyek dalam bentuk tiga dimensi sangatlah penting dalam tahapan analisis produk dan pengembangan produk. Hal ini tidak dapat terlepas dari mesin yang dapat memindai obyek secara tiga dimensi atau biasa yang dikenal dengan 3D scanner. Alat ini merupakan penerapan teknologi dalam memindai obyek nyata berbentuk tiga dimensi untuk mendapatkan informasi geometri, dimensi, serta informasi lain dalam bentuk gambar 3D (Armansyah dkk., 2018). Meskipun kemampuan dan peran 3D scanner serta sosialisasi penggunaan mesin 3D scanner di masyarakat dan di bidang pendidikan memberikan dampak meningkatnya mesin 3D scanner, namun, namun tidak semua kalangan dapat memanfaatkan teknologi tersebut karena mesin 3D scanner memiliki harga yang mahal. Hal ini pernah dialami oleh peneliti sebelumnya (Anggoro. P. W., dkk., 2018) ketika melakukan proses scanning kaki pada pasien kelainan bentuk kaki menggunakan alat scanning presisi dan akurat (*handy scanner 3D*) dengan nilai *scanning* sekitar delapan juta per pasang kaki. Hasil *scanning* memang akurat dan presisi, namun dari sisi biaya berimbang pada meningkatnya biaya desain dan manufaktur sepatu untuk pasien kelainan kaki. Oleh karena itulah diperlukan sebuah metode proses pemindaian obyek penelitian yang sederhana.

Salah satu metode untuk pemindaian obyek tiga dimensi adalah metode fotogrametri. Fotogrametri dapat diartikan sebagai pengukuran gambar pada foto dengan koordinat tiga dimensi. Dengan menggunakan metode fotogrametri dapat diperoleh informasi jarak, luas, dan definisi permukaan. Luaran berbentuk koordinat 3D dalam foto dapat dihasilkan melalui proses pemindaian bentuk tiga dimensi menggunakan metoda fotogrametri (Luhmann dkk., 2011). Secara sederhana tahapan metode fotogrametri adalah mengambil gambar digital dalam jumlah yang cukup dan mewakili seluruh pandangan benda yang akan dinyatakan dalam bentuk gambar tiga dimensi (3D). Luaran proses ini adalah informasi *point cloud* atau *mesh*. Proses pembentukan gambar 3D dilakukan dengan software pendukung, seperti Agisoft PhotoScan Professional. Agisoft PhotoScan Professional dipergunakan karena memiliki kemampuan pengolahan data berbentuk *.jpg* kemudian mengubahnya (menyatukan susunan gambar *.jpg*) menjadi bentuk 3D. Selanjutnya, engineer atau peneliti dapat memperbaiki hasil yang diperoleh menggunakan *software* CAD. *Software* CAD yang bisa digunakan antara lain: *coreldraw*, *Zbrush*, dan *Solidworks*.

Reverse Engineering merupakan suatu pendekatan dalam proses perancangan dan pengembangan produk. Umumnya proses perancangan dimulai dari gagasan dan diakhiri dengan sebuah gambar teknik yang siap diterjemahkan untuk menjadi suatu produk yang diinginkan oleh perancang. Dalam banyak kesempatan, proses menggambar suatu produk membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat proses perancangan, dibutuhkan suatu cara untuk memperoleh gambar teknik dari produk yang sudah ada. Proses memperoleh gambar dari suatu produk yang sudah ada juga sangat memudahkan perancang ketika tidak memiliki gambar teknik produk awal. Dengan kemampuan membuat gambar dari produk yang sudah ada maka proses perancangan dan perbaikan lebih cepat dilakukan tanpa tergantung informasi pada dokumen desain atau gambar kerja sebelumnya (Urbanic, 2007).

Keunggulan metoda RE adalah kemampuan untuk evaluasi sebuah benda yang bertujuan untuk membuat ulang suatu produk atau mengembangkan produk baru berbasis produk yang sudah ada (Singh, 2012). Pendekatan RE memerlukan teknologi manufaktur yang mampu menirukan dimensi gambar teknik dengan presisi agar diperoleh produk replikasi yang sama dengan produk awal. Adanya proses manufaktur berbasis *computer-aided manufacturing* (CAM) membuat pendekatan RE dapat diterapkan pada berbagai bidang, misalnya dalam dunia

kesehatan maupun pada industri manufaktur lain. Tahapan pemindaian (*scanning*) memberikan gambar/ukuran sesungguhnya dari model fisik. Seperti pada proses yang telah disebutkan di atas, tahapan *scanning* dilakukan dengan cara memanfaatkan sinar infra merah atau menggunakan gambar foto (metoda fotogrametri) untuk memindai model fisik sehingga diperoleh *point cloud* ataupun *mesh*. Sebuah bentuk 3D model di CAD dalam bentuk file yang memiliki format .STL dibangkitkan dari *point cloud* atau *mesh* tersebut.

Kualitas hasil *scanning* yang tergantung dalam bentuk resolusi dari kamera yang digunakan. Kualitas/resolusi kamera yang semakin baik memberikan hasil *scanning* yang semakin detail dan akurat dan kontur permukaan model yang diolah dan dihasilkan menjadi semakin detail. Di sisi lain, peningkatan kualitas *scanning* berpengaruh pada biaya pengadaan peralatan atau biaya menyewa alat. Biaya pengadaan atau sewa alat yang tinggi menjadi kendala bagi kegiatan penelitian atau produksi bagi peneliti yang minim dana penelitian atau pengusaha modal kecil. Kendala biaya ini menghambat inovasi pengembangan produk baru.

Oleh karena itu dibutuhkan solusi agar proses *scanning* dapat dilakukan dengan peralatan sederhana. Tujuannya adalah agar diperoleh hasil *scanning* yang baik namun dapat dilakukan dengan biaya yang lebih terjangkau. Penggunaan teknik fotogrametri untuk mengatasi keterbatasan dana pengembangan (*riset*) pada proses *scanning* merupakan solusi yang dapat diterapkan. Solusi ini telah diterapkan pada industri kecil, seperti: Naruna Ceramic Studio Salatiga, CV Sibad Engineering Semarang, CV Tin's Art Yogyakarta. Pada industri yang diteliti, proses pemindaian dengan metode fotogrametri ini memerlukan waktu pemindaian yang cepat dan ketelitian hasil *scanning* yang cukup tinggi (Prasetyo, 2018). Hal ini dapat dicapai namun membutuhkan alat fotografi profesional. Salah satu peluang pengembangan adalah menerapkan prinsip kerja metode fotogrametri dengan memanfaatkan kamera *smartphone* sebagai pengambil gambar. Penggunaan *smartphone* untuk metode fotogrametri dipilih karena harga yang terjangkau dan hampir dimiliki oleh setiap orang.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan kamera *smartphone* untuk mendapatkan hasil pemindaian obyek penelitian berbasis *reverse engineering* sampai diperoleh model gambar 3D CAD

1.2. Rumusan Masalah

Diperlukan suatu cara untuk mengaplikasikan teknologi *digital photography* yang murah dan sederhana agar mempermudah proses scanning *RE* untuk suatu produk.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mendapatkan gambar 3D CAD model suatu benda pada tahapan proses *reverse engineering* berbasis fotogrametri

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian dilakukan sampai diperoleh gambar 3D CAD Model dari suatu produk
- b. Produk yang digunakan sebagai obyek penelitian adalah peralatan Tupperware
- c. Target kesalahan dimensi hasil pengukuran antara obyek real dengan obyek hasil pemindaian maupun RE pada Solidworks maksimal 5%.
- d. Tidak membeli peramatan baru. Proses pengambilan gambar dalam proses scanning dilakukan menggunakan kamera *smartphone* yang telah dimiliki oleh peneliti, yaitu merek Oppo dengan tipe A9 2020.
- e. Proses pengubahan gambar format .JPG ke bentuk point cloud ataupun mesh dilakukan menggunakan *Software Agisoft Photoscan Professional* karena kemampuannya dalam mengolah gambar diam yang baik.
- f. Proses pengolahan gambar hasil dari *Agisoft Photoscan Professional* ke bentuk format CAD menggunakan *Software Solidworks* karena peneliti berkuliah di TI UAJY yang memiliki basis studi dengan menggunakan *software Solidwork*.