

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berjalananya waktu, teknologi berkembang semakin pesat dan memasuki era *Society 4.0*, sebuah fase di mana teknologi menjadi bagian yang menyatu dengan kehidupan manusia. Era ini ditandai oleh pemanfaatan inovasi-inovasi modern seperti *Internet of Things*, *Artificial Intelligence*, kecerdasan buatan, *big data*, dan robotika untuk menjawab berbagai tantangan sosial dan meningkatkan kualitas hidup manusia. Konsep ini menunjukkan bahwa kemajuan teknologi tidak lagi hanya mendukung kehidupan, tetapi juga menjadi sarana utama untuk menciptakan lingkungan belajar dan hidup yang lebih baik, relevan dengan kebutuhan pendidikan di era digital saat ini (Subandowo, 2022). Salah satu wujud penerapan teknologi tersebut di bidang rekayasa adalah penggunaan perangkat lunak desain berbasis CAD (*Computer-Aided Design*) untuk merancang dan memvisualisasikan produk teknik secara digital.

Penggunaan teknologi tersebut dalam bidang perancangan teknik diwujudkan melalui perangkat lunak desain berbasis CAD, salah satunya SolidWorks yang digunakan secara luas dalam industri manufaktur untuk merancang model tiga dimensi secara digital. *Software* ini memungkinkan desainer untuk membuat visualisasi produk secara realistik, lengkap dengan ukuran, bentuk, dan struktur yang presisi, yang kemudian dijadikan acuan

dalam pembuatan bentuk fisiknya. Melalui proses ini, perancang dapat membandingkan langsung antara ukuran desain 3D dan ukuran rangka nyata yang telah direalisasikan, untuk memastikan bahwa desain yang dibuat telah sesuai dan akurat dengan bentuk fisik produk akhir (Prasetyo dkk., 2025). Pembuatan desain berbasis CAD ini juga diterapkan dalam pembuatan media praktik, salah satunya adalah rancangan rangka alat anodizing yang digunakan sebagai sarana pembelajaran proses pelapisan logam.

Perancangan rangka anodizing sebagai media praktik merupakan penerapan langsung dari teknologi desain berbasis CAD, yang digunakan untuk simulasi pelapisan permukaan logam dengan metode elektrokimia yang membentuk lapisan oksida pada permukaan. Lapisan oksida ini berperan dalam meningkatkan perlindungan terhadap korosi, memperkuat kekerasan permukaan, serta memberikan efek dekoratif melalui pewarnaan. Proses anodizing dilakukan dengan merendam logam dalam larutan elektrolit dan mengalirkan arus listrik, sehingga permukaan logam membentuk lapisan oksida yang keras, stabil, dan berpori (Mariam dkk., 2020). Selain berfungsi sebagai perlindungan permukaan, proses anodizing juga memberikan nilai tambah lain yang penting, salah satunya adalah aspek estetika melalui pewarnaan permukaan logam.

Proses anodizing pada logam tidak hanya menghasilkan lapisan oksida yang melindungi dari korosi dan meningkatkan kekerasan permukaan, tetapi juga memberikan nilai tambah berupa aspek estetika. Lapisan oksida yang terbentuk memungkinkan permukaan logam diberi warna sehingga tampil

lebih menarik, baik untuk tujuan praktis maupun dekoratif. Manfaat estetika ini menjadi salah satu alasan anodizing banyak diterapkan pada berbagai bidang, mulai dari industri otomotif, komponen mesin, hingga peralatan laboratorium dan produk sehari-hari. Dengan demikian, alat anodizing yang dirancang tidak hanya berperan untuk melatih proses teknis, tetapi juga membantu memvisualisasikan efek pewarnaan pada hasil akhir (ARRAHMAN, 2025). Oleh karena itu, pemilihan material logam yang tepat menjadi faktor penting agar proses anodizing dapat memberikan hasil teknis dan estetika yang optimal.

Karakteristik logam yang digunakan, seperti aluminium dan titanium merupakan dua jenis logam teknik yang memiliki peran penting dalam perlakuan permukaan logam. Aluminium dikenal sebagai logam yang ringan, memiliki konduktivitas termal dan listrik yang baik, serta tahan terhadap korosi berkat lapisan oksida alami yang terbentuk di permukaannya. Di sisi lain, titanium memiliki kekuatan yang sangat tinggi dibandingkan beratnya, serta ketahanan luar biasa terhadap korosi, bahkan dalam lingkungan ekstrem seperti air laut dan suhu tinggi. Karakteristik ini menjadikan keduanya sebagai bahan yang sangat potensial untuk digunakan dalam proses pelapisan dan perlakuan permukaan logam. (Nurfitriani dkk., 2023).

Dengan pertimbangan tersebut, produk tugas akhir yang diambil adalah perancangan desain rangka alat anodizing untuk material titanium & alumunium, yang dirancang sebagai media pembelajaran praktikum di lingkungan Prodi D-3 Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak desain teknik seperti SolidWorks 2022, sehingga menghasilkan model visual tiga dimensi (3D). Gambar desain tersebut kemudian diimplementasikan secara nyata ke dalam bentuk fisik dengan ukuran dan proporsi yang sama seperti yang dirancang di dalam perangkat lunak, sehingga memastikan kesesuaian antara rancangan digital dan bentuk akhir produk. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul “Rancang Bangun Alat Anodizing Titanium & Alumunium.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tahapan proses perancangan rangka alat anodizing titanium & alumunium menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2022?.
2. Sejauh mana kesesuaian ukuran antara desain rangka alat anodizing titanium & alumunium dalam bentuk fisik yang direalisasikan?.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan ruang lingkup penelitian, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak yang digunakan dalam proses desain adalah SolidWorks 2022.
2. Penelitian hanya mencakup perancangan desain rangka alat anodizing dan analisa hasil dimensi rangka dengan benda kerja.

3. Material rangka yang digunakan adalah Besi Hollow dengan ukuran 30 x 30mm.
4. Tidak membahas pengujian kekuatan rangka.
5. Toleransi ± 2 mm desain dan bentuk fisik rangka alat anodaizing?.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk Mengetahui proses perancangan design rangka alat anodizing berbasis material besi hollow menggunakan aplikasi SolidWorks 2022.
2. Untuk mengetahui ukuran yang sama dengan desain rangka alat pada aplikasi SolidWorks 2022.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pemahaman mengenai tahapan perancangan alat anodizing dengan bantuan aplikasi SolidWorks.
2. Dapat mengetahui proses pembuatan yang dilakukan pada rangka alat anodizing.
3. Menjadi referensi atau pedoman untuk penelitian selanjutnya yang serupa dalam bidang rekayasa permukaan atau rancang bangun alat teknik berbasis logam.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penyusunan laporan adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah ruang lingkup penyusun, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan laporan, manfaat laporan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian bab ini yang dibahas adalah teori-teori tentang kajian yang diteliti yang menunjang penulis dalam melakukan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metodologi penulisan yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini yaitu tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan, dan metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan melalui penelitian dan penjelasan tentang hasil tersebut.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran penyusun