

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era modern ini perkembangan di dunia perindustrian sangat maju dimana banyak perusahaan berlomba – berlomba menciptakan suatu teknologi yang canggih dan memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Dengan teknologi tersebut berharap agar perusahaan industri menghasilkan suatu produk dengan cepat dan memiliki kualitas tinggi. Untuk menghasilkan teknologi tersebut maka ada beberapa aspek yaitu perancangan teknologi, dan lamanya proses teknologi. Di perindustrian secara umum memiliki berbagai macam industri yaitu industri primer, industri sekunder, industri ekstraktif, industri manufaktur, industri konstruksi, industri jasa, industri kuarter, dan lain- lain.

Salah satunya industri manufaktur yang merupakan salah satu industri terbesar di dunia. Di dalam industri manufaktur mempunyai tahap – tahap proses yang dimana awalnya menyiapkan bahan baku yang diperlukan, lalu proses pembuatan produk, lalu proses *finishing*, kemudian *packing*, lalu mendistribusikan ke berbagai kota. Barang jadi bisa berupa barang konsumsi, barang – barang, dan transportasi. Misalnya tekstil, bahan kimia, industri gula, industri kertas, industri otomotif, dan lain – lain. Transportasi merupakan suatu kendaraan yang dimana mengangkut suatu benda atau manusia di tempat ke tempat yang lain. Menurut Aminah Siti Transportasi merupakan komponen utama dalam sistem hidup dan kehidupan, sistem pemerintahan, dan sistem kemasyarakatan. Transportasi darat mempunyai berbagai macam kendaraan seperti mobil, becak, delman, motor, kereta, bus, dan sepeda.

Kendaraan sepeda merupakan transportasi darat yang ramah lingkungan dan juga membuat tubuh sehat jika digunakan. Menurut Covil dkk, (2014) sepeda

merupakan kendaraan yang ramah lingkungan dan bisa untuk dijadikan sebagai sarana olahraga. Jenis-jenis sepeda diantaranya sepeda gunung, BMX, sepeda lipat, sepeda balap, sepeda tandem, dan sepeda fixie. Untuk meningkatkan performa sepeda maka kerangka sepeda perlu dibuat dari bahan komposit, sehingga dapat ditingkatkan kekuatannya.

Menurut tedja dan daryanto, (2012) sepeda merupakan salah satu sarana transportasi yang murah dan praktis, karena harganya yang relatif murah, biaya penggunaannya ekonomis karena tidak memerlukan bahan bakar, serta perawatannya lebih mudah dari kendaraan bermotor. Dan sepeda merupakan suatu kendaraan yang mudah dikemudikan dan bisa dipakai disemua kalangan dari umur yang muda hingga umur yang tua.

Menurut Ramadhan dan sihombing, (2017) Sepeda fixed gear merupakan turunan dari sepeda balap karena bentuknya menyerupai sepeda balap yang biasa digunakan di arena balap namun biaya untuk membuatnya lebih murah sehingga terjangkau banyak kalangan.

Kumar dan madhuri (2017) melakukan penelitian tentang desain dan fabrikasi *frame* sepeda menggunakan serat e-glass anyaman bermatriks epoksi, pembuatan *frame* sepeda dilakukan pada 3 komponen yaitu *top tube*, *down tube* dan *seat tube* yang dibentuk secara terpisah, selanjutnya akan dilakukan pengujian tekan dan tarik. Fabrikasi komposit dilakukan dengan metode *pressure bag moulding* dengan cara menempelkan serat yang telah diolesi resin epoksi ke dalam cetakan, kemudian cetakan dimasukan kedalam suatu wadah dan lakukan pemberian tekanan udara sebesar 30 psi selama 45 menit, fabrikasi komposit diperoleh spesimen dengan ketebalan 0,4 cm dengan orientasi serat 0° . Dari hasil penelitian tersebut didapat nilai tegangan tarik pada *frame down tube* sebesar 2,14 N/mm², nilai tegangan tarik pada *frame top tube* sebesar 2,6 N/mm² dan nilai tegangan tekan pada *frame seat tube* sebesar 2,6 N/mm². Dan pada perancangan cetakan ini dibuat untuk bagian *frame top tube* dikarenakan bagian tersebut sering

dipakai boncengan atau tempat maneruh beban pada sepeda. Maka dari itu dipilih lah bahan untuk frame sepeda fixie komposit. Dikarenakan bahan konposit lebih tahan beban dan tahan lama.

Dalam proses manufakatur hal pertama yg dilakukan yaitu perancangan sebuah produk yang dimana merancang bagaimana bentuk yang ingin dibuat dan juga merancang produk tersebut memiliki biaya produksi rendah akan tetapi memiliki efisiensi tinggi dalam menghasilkan produk dari cetakan tersebut. Menurut Palgunadi, (2007) perancangan atau perencanaan adalah segala sesuatu yang berkaitan erat dengan proses pelaksanaan pembuatan suatu rencana atau merupakan pembuatan, penggambaran dari beberapa sektsa bagian benda yang terpisah yang dimana nanti akan digabungkan menjadi kesatuan sketsa benda yang utuh. Untuk aplikasi yang digunakan dalam perancangan yaitu Autodesk Inventor Professional 2016 dan Master Cam x7.

Tahap perancangan dilanjutkan dengan menyiapkan bahan baku, namun kriteria bahan baku yang digunakan diperlukan pertimbangan dari segi harga, kekuatan, ketersediaan bahan maka dipilih *mild steel* dikarenakan bahan murah, ketersediaan bahan melimpah, dan konduktor panas baik. Menurut Rathi dkk, (2010) baja karbon adalah logam yang umum, murah dan serbaguna untuk digunakan dalam industri. Akan tetapi disisi lain bahan *mild steel* sendiri memiliki kekurangan yaitu mudah mengalami korosi. Maka dari itu segi perawatan lebih harus diperhatikan agar tidak mengalami korosi. Jika cetakan mengalami korosi maka hasil produksi pada cetakan mengalami penurunan kualitas.

Cetakan atau *mold* adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pembentukan bahan dari bahan baku menjadi bahan yang memiliki dimensi dan bentuk. Cetakan terdiri dari beberapa bagian, yaitu *housing mold*, *inti core*, *gating system*. Di dalam bagian cetakan memiliki jalur pendingin yang dinamai *air flow* cetak miring yang terletak pada titik tertentu. Cetakan memiliki 2 jenis yaitu cetakan permanen sama cetakan sekali pakai. Contohnya antara lain *sand molding*, *metal molding*, *investment molding*, cetak miring dan yang kita pakai dalam perancangan kali ini

adalah jenis *metal molding* (cetakan logam). Dan *molding* ini termasuk cetakan permanen yang dimana *molding* ini bisa membuat produk berkali-kali. Mekanisme dari *molding* ini dari bahan dililit ke pipa aluminium lalu dicampur resin dan epoksi, kemudian cetakan dilapisi karet tahan panas agar nanti hasil permukaan lebih halus dan semakin raket. Lalu dimasukkan ke dalam oven agar cepat jadi pipa kompositnya.

Setelah proses perancangan dan pemilihan bahan baku maka selanjutnya yaitu proses proses pembuatan atau manufaktur, menurut (Slamet, 2013) Proses manufaktur adalah proses untuk mengubah bahan baku (*raw material*) menjadi suatu bentuk yang sesuai dengan keinginan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, antara lain adalah kebutuhan, teknologi, dan ekonomi. Pembuatan cetakan (*molding*) meliputi pembuatan program CNC yang menggunakan aplikasi Master Cam X7 yang didalamnya membuat program NC dan menentukan *feed rate*, waktu pemotongan dan *depth of cut*. Menurut (George, 2000) adopsi metode rekayasa bersamaan dalam desain dan manufaktur telah memperkuat fakta bahwa bahan dan manufaktur terkait erat dalam menentukan kinerja produk akhir. Maka dari itu harus disesuaikan desain dan manufaktur dengan kebutuhan sehingga nanti membuat produk dengan hasil maksimal.

Suyitno dkk, (2012) melakukan rancang bangun *frame* sepeda urban yang ringan kuat diproduksi dengan proses pengecoran. Akan tetapi kendala hasil yang didapat lebih berat maka dari itu dibanding dengan proses pengecoran lebih baik dilakukan dengan mencetak *frame* dengan *molding* lalu dipanaskan di oven. Meski proses CNC membutuhkan dana lebih besar akan tetapi hasil yang didapat lebih maksimal. Dan juga proses untuk membuat *frame* juga lebih cepat dibandingkan proses pengecoran.

Suyitno, dan salim (2014) melakukan fabrikasi *frame* sepeda dengan dengan cara proses sand casting, menurutnya cocok dengan cara ini bisa mengurangi ketergantungan bahan baku dan juga jumlah batas produksi *frame*

sepeda memungkinkan menggunakan proses ini. Akan tetapi jika menggunakan *sand casting* akan sering mengalami cacat produk dimana ada bentuk yang tidak sesuai yang diinginkan dan juga cetakan *sand casting* bersifat tidak permanen maka dari itu cetakan itu bisa aja pecah. Maka dari itu *sand casting* diganti dengan cetakan *mild steel*, dengan cetakan itu bisa membuat *frame* sepeda lebih efisiensi dibanding cetakan *sand casting*.

Sandi (2016) melakukan perancangan dan pengembangan alat uji tarik atau tekan *portable* dengan data akuisisi, menurutnya dengan perancangan tersebut dapat membantu dalam proses pengujian tarik atau beban. Dalam perancangannya itu memanfaatkan putaran ulir pada poros tengah pemegang spesimen. Akan tetapi jika memanfaatkan putaran ulir ditakutkan pada saat pengujian akan terjadi patahan di dekat area tersebut. Dan juga bentuk spesimen tidak mencerminkan bentuk tabung seutuhnya karna ada pengecilan di bagian pengecamnya. Maka dari itu alat pengecam ini dibuat untuk mempermudah pengujian dan saat pengujian benda uji seutuhnya berbentuk pipa tidak ada yang dikurangi.

Kesimpulan dari atas bahwa perancangan sebelumnya masih memiliki kekurangan dari perancangan cetakan pipa dikarenakan pembuatan masih menggunakan pengecoran dan pengecoran itu mempunyai kelemahan karena hasil pengecoran bisa memungkinkan membuat cacat cetakan tersebut. Maka tujuan dari perancangan ini yaitu mengembangkan cetakan dengan mengganti proses pembuatan cetakan dengan proses CNC dikarenakan dengan proses tersebut dapat mengurangi cacat pada cetakan. Dan juga ada tambahan dengan membuat alat bantu untuk proses pengujian pipa sehingga mempermudah saat pengujian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan desain cetakan dan alat bantu dengan menggunakan bahan *mild steel* ?
2. Bagaimana mekanisme dari cetakan pipa komposit ini ?
3. Apakah dimensi spesimen sesuai dengan ukuran yang ditentukan.?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan-batasan masalah yang digunakan, yaitu sebagai berikut :

1. Jenis material yang digunakan untuk perancangan adalah *mild steel*. *Mild steel* dipilih karena murah, mempunyai rambat panas yang baik dan tahan lama.
2. Proses pembuatan menggunakan mesin CNC *milling*.
3. Menggunakan oven untuk proses pemanasan pada saat pembuatan pipa komposit.

1.4 Tujuan Perancangan

Perancangan dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Menghasilkan pipa komposit carbon epoxy dan e-glass epoxy dengan beberapa variasi suhu.
2. Mengetahui dimensi hasil dari cetakan komposit yang telah dibuat.
3. Menghasilkan rancangan alat bantu untuk uji bending dan uji tarik pipa komposit.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai sumber referensi untuk perancangan selanjutnya terkait cetakan pipa komposit.
2. Untuk mempermudah dalam pembuatan pipa komposit, serta meningkatkan efisiensi dalam proses pembuatann cetakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan manfaat penelitian.

BAB II, membahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi penelitian-penelitian terdahulu terkait topik penelitian tugas akhir, dan berisi dasar teori yang mencakup materi pendukung penelitian.

BAB III, merupakan bab yang membahas metode penelitian yang mencakup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian, tahapan penelitian.

BAB IV, memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V, bab yang berisi kesimpulan dari penelitian yang telah digunakan dan saran untuk mengembangka