

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat kesehatan merupakan salah satu bagian penting dalam pelayanan kesehatan untuk membantu dalam pencegahan, penegakan diagnosis, pengobatan maupun pemulihan penyakit (WHO, 2022). Alat kesehatan di Indonesia saat ini masih lebih banyak dikuasai oleh produk impor dari negara lain dengan persentase mencapai 70% (Kemenkes, 2023). Maraknya penggunaan produk alat kesehatan impor, pemerintah mengharuskan Indonesia untuk lebih mandiri lagi dalam sektor industri alat kesehatan dan farmasi kedalam prioritas pengembangan Making Indonesia 4.0 agar produktivitas, efisiensi, dan daya saing industri alat kesehatan di Indonesia terus meningkat (Manurung dan Bachtiar, 2023). Adanya potensi menjanjikan ini, pelaku bisnis di sektor alat kesehatan harus lebih inovatif dan adaptif agar dapat bersaing dan mempertahankan keberlangsungan bisnisnya.

Upaya kemandirian ini juga dapat diharapkan dapat berkontribusi langsung untuk menurunkan angka persentase impor Indonesia, pemerintah sendiri membuat sebuah program yaitu Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) yang dikeluarkan oleh Kementerian Perindustrian (Kemenperin). Tujuan TKDN itu sendiri adalah untuk mendukung program Peningkatan Penggunaan Produk Dalam Negeri (P3DN). Regulasi mengenai TKDN diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No 29 tahun 2018 pasal 61. Kebutuhan alat kesehatan juga semakin meningkat sejak hadirnya program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), program JKN merupakan program yang memberikan pelayanan yang komprehensif, artinya semua jenis penyakit dijamin, baik pengobatan yang murah maupun mahal, tetapi tetap *cost-effective* (Thabrany, 2014). Untuk mewujudkan masyarakat sehat yang merata di setiap daerah, salah satu upaya penyelenggaraan dalam regulasi melalui UU Pemda telah menetapkan urusan kesehatan yang menjadi otoritas pusat dan daerah.

Terus meningkatnya kebutuhan pada alat kesehatan serta program pemerintah dalam mewujudkan program tersebut, pemerintah harus menetapkan industri alat kesehatan sebagai salah satu industri prioritas untuk dikembangkan. Sebagai langkah untuk mewujudkan pengembangan industri alat kesehatan dalam negeri Pemerintah menetapkan beberapa peraturan dan kebijakan. Peraturan dan kebijakan yang telah dibuat untuk antara lain Peraturan Pemerintah Nomor 14 tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional tahun 2015-2035 dan Rencana Strategis Kementerian Kesehatan tahun 2015-2019. Kemudian pemerintah juga baru mengeluarkan Paket Inpres No. 6 tahun 2016 tentang percepatan kemandirian industri sediaan farmasi dan alat kesehatan. Alat kesehatan diregulasi oleh Kementerian Kesehatan di bawah Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Pemerintah mengatur alat kesehatan mulai dari pengaturan terhadap sarana produksi, produk (izin edar) dan distribusinya. Industri alat kesehatan juga memiliki beberapa ragam jenis atau klasifikasi yang menjadi potensi untuk terus berkembang, dengan segala fungsi dan karakteristiknya.

PT Nusalab Global Investama merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur alat kesehatan dan alat laboratorium yang berdiri pada tahun 2022. PT. Nusalab Global Investama memiliki visi dan misi yaitu menjadi perusahaan manufaktur alat kesehatan yang terkemuka, terpadu, dan terpercaya serta menghasilkan produk yang berkualitas. Untuk mencapai visi tersebut maka diperlukan sasaran yang merupakan hasil yang akan dicapai secara nyata oleh PT. Nusalab Global Investama dalam rumusan yang lebih spesifik, terukur dalam kurun waktu yang lebih pendek dari tujuan. Sasaran tersebut adalah memuaskan pelanggan untuk mendapatkan produk-produk alat kesehatan yang berkualitas, modern, dengan harga bersaing; Menjadi pusat produksi alat kesehatan untuk perusahaan distributor alat kesehatan di Indonesia; Menjadi salah satu perusahaan industri alat kesehatan untuk pasar ekspor. Produk yang telah dihasilkan oleh PT. Nusalab Global Investama yaitu, *Semi-Auto Chemistry Analyzer*, *Centrifuge Hybrid*, *Centrifuge Listrik*, *Urine Analyzer*, *Centrifuge Hematokrit*, dan *Microscope Binokuler*, (Arsip perusahaan, 2022).

Seiring dengan kebutuhan produksi perusahaan saat ini, pengembangan alat *centrifuge* menjadi suatu urgensi yang perlu direalisasikan dalam waktu dekat. *Centrifuge* merupakan alat penting dalam analisis laboratorium yang berfungsi untuk memisahkan komponen darah, seperti eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma, melalui proses pemutaran berkecepatan tinggi. Selain itu, *centrifuge* juga digunakan untuk menghasilkan plasma atau serum, membantu proses diagnosis medis, persiapan transfusi darah, serta mendukung penelitian dan pengembangan di bidang kesehatan. Saat ini, alat *centrifuge* yang digunakan oleh perusahaan memiliki *cover* berbahan plastik. Namun, penggunaan material plastik menimbulkan kendala dari sisi biaya produksi, terutama karena memerlukan cetakan (*mold injection*) yang mahal, sehingga kurang efisien jika diproduksi dalam jumlah kecil. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Putra et al., 2022) berfokus pada penggunaan teknologi 3D *printing* untuk menekan biaya produksi komponen *centrifuge*, sedangkan (Setyadi, 2021) meneliti pemilihan material dan desain yang memudahkan proses manufaktur. Meskipun demikian, belum ada penelitian yang secara spesifik mengevaluasi efisiensi biaya produksi dengan mengganti material plastik pada *cover centrifuge* menjadi logam. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dengan merancang *cover centrifuge* berbahan logam baja dan membandingkan efisiensi biayanya dengan material plastik, khususnya dalam konteks produksi skala kecil.

Plastik telah mendominasi setiap bidang kehidupan manusia saat ini, mulai dari peralatan rumah tangga, pertanian, industri, olahraga, alat kesehatan dan lainnya. Material plastik secara bertahap menggantikan gelas, kayu, dan logam di bidang industri. Plastik yang sering digunakan dalam industri manufaktur, seperti polietilena (PE), polipropilena (PP), dan polivinil klorida (PVC), bahan tersebut berasal dari minyak bumi atau gas alam, fluktuasi harga minyak dunia dapat mempengaruhi harga bahan baku plastik, yang berdampak pada biaya produksi. Proses produksi plastik membutuhkan sumber daya yang cukup besar, terutama dalam proses ekstrusi, pencetakan injeksi, dan *blow molding*. Biaya energi yang dikonsumsi,

terutama penggunaan listrik dan bahan bakar mesin-mesin pabrik, dapat mempengaruhi biaya produksi. Untuk produksi dalam skala kecil atau tidak secara massal biaya produksi dengan material plastik memiliki biaya cukup tinggi dikarenakan harus membutuhkan biaya untuk membuat cetakan. Biaya awal untuk memproduksi menggunakan material logam dengan teknik konvensional seperti menggunakan mesin CNC (*Computer Numeric Control*) biasanya memiliki biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan biaya alat dan cetakan yang diperlukan untuk injection molding plastik. Sementara itu, proses produksi yang menggunakan mesin CNC untuk logam tidak memerlukan cetakan khusus, sehingga lebih ekonomis untuk produksi dalam skala kecil maupun prototipe (Mecheter et al., 2023). Penggunaan logam dalam alat medis, memiliki keunggulan tersendiri misalnya titanium yang sering digunakan secara luas untuk kedokteran gigi dan implan, karena titanium memiliki biokompatibilitas yang unggul, ketahanan terhadap korosi, dan kekuatannya (Wang et al., 2021).

Merujuk pada penelitian yang telah disebutkan di atas, belum banyak penelitian yang berfokus pada inovasi material untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi. Selain itu, masih minimnya kajian yang membandingkan biaya produksi antara penggunaan plastik dan logam dalam pembuatan *centrifuge* di skala manufaktur lokal. Studi ini mengisi gap penelitian dengan mengeksplorasi penggunaan material logam sebagai alternatif *cover centrifuge* guna meningkatkan daya saing industri alat kesehatan dalam negeri.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut terdapat sebuah alternatif yaitu mengganti material plastik dengan beralih menggunakan material logam. Biaya produksi menggunakan material logam dapat lebih murah daripada plastik dalam skala kecil karena beberapa faktor. penelitian ini dilakukan untuk menemukan sebuah solusi yaitu sebuah perancangan *cover centrifuge* dengan material logam untuk membantu meningkatkan efisiensi biaya produksi pada PT. Nusalab Global Investama. Dalam upaya meningkatkan efisiensi biaya dan mendukung prinsip keberlanjutan, penggantian material plastik dengan logam pada komponen industri seperti *cover*

centrifuge menjadi strategi yang relevan. Hal ini sejalan dengan pandangan (Azhar, 2022), yang menyatakan bahwa inovasi berbasis sumber daya lokal dan efisiensi produksi merupakan bagian penting dalam pembangunan industri yang berkelanjutan.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Ketergantungan tinggi pada produk impor alat kesehatan saat ini
2. Penggunaan material plastik pada *cover centrifuge* menimbulkan biaya produksi yang cukup tinggi
3. Alternatif material pengganti plastik untuk menghemat biaya produksi
4. Tantangan dalam pengembangan produk alat kesehatan yang berkualitas dan kompetitif

1.3. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan solusi masalah pada perancangan *cover centrifuge* yang menggunakan material plastik yang memiliki biaya produksi yang cukup tinggi.

1.4. Pertanyaan Penelitian

1. Apakah peralihan dari material plastik ke logam pada *cover centrifuge* dapat mengurangi biaya produksi secara keseluruhan?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi efisiensi biaya produksi ketika mengganti material *cover centrifuge* dari plastik menjadi logam?
3. Bagaimana desain optimal dari *cover centrifuge* berbahan logam dengan tetap menjalankan kaidah desain produk?

1.5. Tujuan Penelitian (Research Objectives)

1. Menganalisis perbandingan biaya produksi antara *cover centrifuge* berbahan plastik dengan logam, serta mengidentifikasi potensi penghematan biaya dan waktu produksi.

2. Mengidentifikasi proses produksi dan penggunaan *cover centrifuge* berbahan logam untuk mengurangi biaya dan waktu produksi
3. Mengidentifikasi perancangan untuk mengoptimalkan desain dari *cover centrifuge* berbahan logam dengan tetap memperhatikan kaidah desain produk.

1.6. Batasan Masalah (*Delimitations*)

Berisi tentang pembatasan spesifik dari masalah yang akan diangkat beserta alasan logisnya.

1. Penelitian ini akan dibatasi pada penggunaan material logam dengan menyeimbangkan dari karakteristik logam, proses produksi, metode produksi dan biaya produksi dan juga sesuai dengan permintaan dari PT. Nusalab Global Investama.
2. Penggunaan material logam diperlukan karena memiliki tujuan untuk mematuhi kebijakan pemerintah yaitu TKDN, hal tersebut berpengaruh karena dominan bahan baku dari material plastik yang ada di Indonesia merupakan impor dari negara lain.
3. Peneliti menggunakan data simulasi karena keterbatasan akses terhadap data produksi massal, data produksi unit merupakan simulasi berbasis biaya aktual perunit dan bukan hasil produksi massal.
4. Variabel biaya produksi aktual dapat mengalami variasi yang lebih kompleks dalam praktik industri sesungguhnya, tergantung volume, Lokasi vendor, kebijakan atau regulasi, dan kondisi ekonomi saat penelitian
5. Uji coba akan dilakukan dalam kondisi laboratorium, sehingga mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi operasi di lapangan. Uji coba tersebut mempertimbangkan pengujian dilaboratorium memungkinkan variable yang lebih baik.
6. Perhitungan efisiensi biaya hanya akan mempertimbangkan skala produksi tertentu yang relevan dengan kapasitas produksi PT. Nusalab Global

Investama, tanpa memperhitungkan skala industri yang jauh lebih besar atau kecil karena sesuai dengan dari ruang lingkup dari penelitian ini.

7. Studi kasus akan terbatas pada PT. Nusalab Global Investama, sehingga hasil dan Kesimpulan penelitian ini mungkin tidak sepenuhnya berlaku untuk Perusahaan lain dengan skala atau jenis produksi yang berbeda.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian (*Scope*)

Ruang lingkup dalam penelitian ini, berfokus pada bentuk material, dan desain sekaligus membantu dalam meningkatkan pada efisiensi biaya produksi di PT. Nusalab Global Investama. Desain atau tampilan body luar *centrifuge*. Hal ini dilakukan dengan tidak mengurangi/mengganggu fungsi asli produk yang dikembangkan. menjelaskan batasan-batasan yang diterapkan dalam penelitian, termasuk aspek-aspek yang dibahas dan tidak dibahas, serta cakupan konteks, lokasi, dan subjek yang diteliti untuk menjaga fokus dan relevansi penelitian.

1.8 Keterbatasan Penelitian/Perancangan (*Limitation*)

Keterbatasan pada penelitian ini dilakukan pada waktu terbatas dengan sumber daya yang terbatas juga, hal ini juga mempengaruhi analisis atau pengujian yang akan dilakukan. Uji coba dan validasi dilakukan dalam kondisi laboratorium yang terkontrol. Hal ini mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi nyata di lapangan, seperti lingkungan rumah sakit atau laboratorium yang sesungguhnya. Analisis biaya produksi didasarkan pada data simulasi yang tersedia dalam jangka waktu tertentu, yang mungkin tidak mencakup fluktuasi harga material atau biaya operasional dalam jangka panjang. Penelitian ini hanya menggunakan satu jenis logam tertentu. Jenis logam lain dengan karakteristik berbeda mungkin memberikan hasil yang berbeda.

1.9 Manfaat Penelitian

Penelitian ini tidak hanya bertujuan menjawab permasalahan efisiensi biaya produksi, tetapi juga memiliki potensi kontribusi yang luas dalam pengembangan

ilmu, keberlanjutan lingkungan, serta efisiensi dan inovasi pada perusahaan terkait. Penjabaran berikut mengelompokkan manfaat penelitian ini ke dalam tiga aspek utama.

1. Bagi Akademis

- a. Penelitian ini dapat menambah literatur akademis terkait dengan rekayasa material perancangan produk, terutama dalam konteks optomasi biaya dan peningkatan performa produk industri.
- b. Skripsi ini juga dapat menjadi acuan bagi mahasiswa dan peneliti lain yang tertarik dalam bidang alat kesehatan atau alat laboratorium.

2. Bagi Lingkungan

- a. Pemilihan material besi dapat membantu Perusahaan mengurangi penggunaan material plastik, yang berkontribusi dalam mengurangi dampak negative terhadap lingkungan, terutama dalam hal sampah industri.
- b. Dengan mengganti material plastik dengan logam yang lebih mudah didaur ulang, penelitian ini dapat mendukung praktik produksi yang lebih ramah lingkungan. Logam dapat diolah kembali dan digunakan sebagai bahan baku sekunder, sehingga dapat mengurangi limbah plastik yang sulit terurai.

3. Bagi Perusahaan

- a. Penelitian ini dapat membantu PT. Nusalab mengurangi biaya produksi dengan mengganti material cover centrifuge dari plastik ke logam. Logam umumnya lebih murah dan mudah diakses dibandingkan plastik berkualitas tinggi, sehingga dapat menekan biaya material.
- b. Hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi inovasi lebih lanjut dalam pembuatan produk laboratorium di PT. Nusalab, dengan memahami material alternatif dapat digunakan untuk mengurangi biaya dan meningkatkan performa, Perusahaan dapat menerapkan pendekatan serupa pada produk lainnya.

- c. Pengurangan biaya produksi dapat meningkatkan margin keuntungan atau memungkinkan Perusahaan menawarkan produk dengan harga yang lebih kompetitif, sehingga dapat memperkuat posisi pasar PT. Nusalab.
4. Bagi Penulis atau Peneliti
- a. Penelitian ini memberikan pengalaman langsung kepada penulis dalam menerapkan metode penelitian kuantitatif komparatif serta pendekatan riset dan bagaimana pengembangan sebuah produk untuk menyelesaikan permasalahan di dunia industri.
 - b. Melalui penelitian ini, penulis memperdalam pemahaman mengenai rekayasa material, analisis biaya produksi, serta pertimbangan aspek keberlanjutan dalam pengembangan produk.
 - c. Penelitian ini juga meningkatkan keterampilan penulis dalam melakukan analisis komparatif dan pengambilan keputusan berbasis data, yang berguna untuk pengembangan karier di bidang teknik, manufaktur, atau riset produk.

1.10 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai isi laporan tugas akhir ini, maka disusun sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab. Setiap bab memiliki fokus pembahasan tersendiri yang saling berkaitan guna mendukung pencapaian tujuan penelitian secara menyeluruh. Adapun sistematika penulisan laporan ini dijelaskan sebagai berikut:.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II KAJIAN

Bab ini membahas teori-teori yang relevan, penelitian terdahulu, kajian pustaka, kajian empiris dan dasar-dasar dari teori yang mendukung pada topik penelitian ini.

3. BAB III METODE

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian dan metode perancangan yang digunakan dalam penelitian, serta membahas proses pengumpulan data, teknik analisis data, proses perancangan dan instrumen validasi perancangan.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian berisikan langkah-langkah dalam proses perancangan produk sehingga tercapai produk perancangan *cover centrifuge*, kemudian pembahasan yang akan dianalisis dan diimplementasikan pada proses perancangan *cover centrifuge* berupa uji validasi.

5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini membahas simpulan hasil penelitian perancangan dan pemberian saran yang berguna atas perancangan produk untuk penelitian selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini mencakup berbagai sumber referensi sebagai dasar validasi terhadap informasi dalam penulisan laporan.