

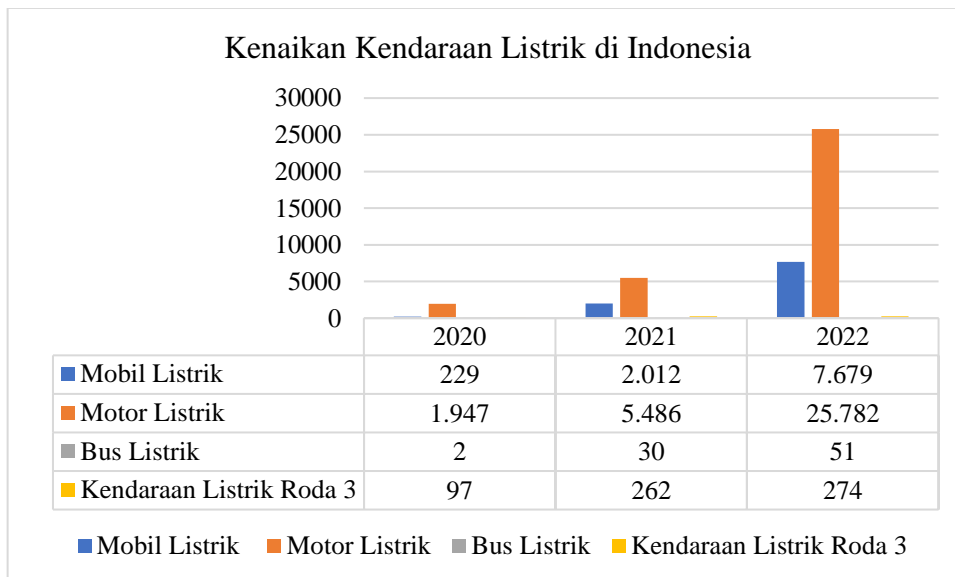
# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab satu ini menjelaskan mengenai Pendahuluan dalam penelitian yang merupakan tahap awal dalam proses penelitian. Pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian dan manfaat yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir

### 1.1 Latar Belakang

Gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan oleh polusi udara gas dapat menyebabkan perubahan iklim. Salah satu penyebab terjadinya hal tersebut adalah penggunaan bahan bakar minyak yang berlebih. Banyaknya jumlah kendaraan berbahan bakar minyak, seperti kendaraan bensin dan diesel bisa menyebabkan dampak buruk yang signifikan bagi kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan (Nur & Kurniawan, 2021). Seiring berjalannya waktu, pabrik otomotif juga akan mengembangkan produknya dari yang sebelumnya menggunakan bahan bakar minyak dan diubah menjadi kendaraan listrik. Penggunaan kendaraan listrik diharapkan bisa untuk mengurangi gas rumah kaca (GRK) dan polusi yang dapat mengganggu kesehatan bagi manusia.



Gambar 1. 1 Grafik Kenaikan Kendaraan Listrik

Sumber : (Kementerian Perindustrian, n.d.)

Pada Gambar I.1 menunjukkan bahwa jumlah kendaraan listrik di Indonesia meningkat antara tahun 2020 dan 2022. Pengguna motor listrik terbesar terus meningkat setiap tahunnya. Kendaraan listrik (*EV*) merupakan produk dalam pengembangan yang diharapkan dapat berkontribusi terhadap pengurangan polusi. Salah satu kendaraan listrik yang paling banyak diminati adalah motor listrik. Motor listrik menjadi *trend* dan semakin populer di kalangan masyarakat modern karena di jaman sekarang banyak masyarakat yang penasaran dengan beberapa keunggulan motor listrik. (Veza et al., 2022). Motor listrik memiliki biaya operasional yang relatif rendah karena cenderung memerlukan perawatan yang sedikit. Meskipun harga awal pembelian motor listrik lebih tinggi daripada kendaraan konvensional. Motor listrik adalah kendaraan yang ramah lingkungan dan bebas polusi udara karena tidak menghasilkan gas buang seperti kendaraan berbahan bakar minyak (Veza et al., 2022).

Motor listrik memiliki tiga komponen utama yaitu motor, kontroler dan baterai. Motor merupakan komponen penting dari bagian kendaraan listrik. Fungsi dari motor itu sendiri untuk menggerakkan roda kendaraan, komponen motor pada motor listrik dapat menghasilkan tegangan yang diperlukan agar kendaraan bisa berjalan sesuai kecepatan yang sudah di tentukan. Sedangkan Kontroler merupakan komponen elektronik yang mengatur aliran energi dari baterai ke motor listrik. kontroler juga berfungsi untuk mengendalikan arus listrik yang masuk ke motor listrik, sehingga dapat menyeimbangkan kinerja pada motor listrik. Kontroler pada motor listrik dapat diatur manual atau otomatis, tergantung jenis motor listrik yang digunakan (Fadianto, 2019). Baterai adalah bagian penting yang berfungsi sebagai sumber energi utama yang di gunakan untuk menggerakkan motor dan mengoperasikan seluruh sistem elektronik pada motor listrik (Said et al., 2022). Pilihan pembuatan *case* baterai juga sangat penting untuk motor listrik, kapasitas baterai juga dapat mempengaruhi tempat *case* baterai. *case* baterai pada motor listrik adalah pelindung fisik berbentuk dudukan untuk menyimpan baterai dan komponen terkait. Fungsi *case* ini adalah penutup baterai bagian bawah dan atas, *case* baterai juga sangat penting untuk melindungi baterai dari kerusakan dan panas berlebihan. Pada kasus riset motor listrik C70 yang diteliti di Telkom University Kampus Kota Surabaya, *case* baterai sebelumnya yang masih melibatkan banyak

proses pembongkaran dan pemasangan. Oleh karena itu pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dengan menggunakan *case* baterai yang lebih praktis digunakan untuk motor listrik, mudah dibongkar pasang dan lebih gampang saat terjadi kerusakan pada baterai motor listrik itu sendiri. Di bawah ini adalah contoh kondisi awal dari *case* baterai C70.



Gambar 1. 2 *Case* Baterai *Existing* Motor Listrik C70

Pada gambar I.2 seperti gambar yang diambil dari objek amatan dan dijelaskan bahwa kondisi *case* baterai menunjukkan bahwa *case* baterai menggunakan material galvanis besi dan besi L dan masih menggunakan baut, mur dan ring untuk sistem penguncian tutup *case* baterai tersebut yang membuat proses manufaktur dan pemasangan *case* baterai terlalu banyak. *Case* baterai motor listrik C70 yang sekarang memiliki 6 komponen yaitu *part box case* baterai, tutup *case* baterai, *bracket*, baut, mur, dan ring. Pada *case* baterai sekarang menggunakan material galvanis besi dan besi L yang di bentuk melalui proses pemotongan, pengelasan dan pengeboran. Setelah proses manufaktur selesai maka dilakukan proses *assembly*. Proses *assembly* dimulai dari baterai dimasukkan ke *box case* baterai, setelah itu *case* baterai ditutup menggunakan penutup *case* baterai, selanjutnya dikunci menggunakan baut, ring, dan mur di bagian atas dan bawah *box case* baterai untuk memastikan penutup *case* baterai terpasang dengan aman dan siap dipasangkan ke sasis motor listrik.

Penelitian ini menggunakan motor listrik C70 milik Telkom University Kampus Kota Surabaya, di mana *case* baterai tersebut masih banyak melibatkan proses bongkar pasang untuk proses *charging* dan apabila jika terjadi kerusakan baterai pada motor listrik, karena material yang digunakan masih menggunakan besi L dan galvanis besi. Kendaraan listrik tersebut memiliki permasalahan pada *case* baterai yaitu dari segi material yang digunakan sekarang, material *case* yang masih melibatkan banyak proses manufaktur membuat proses *assembly* dan pemasangan sedikit sulit. Dalam rancangan *case* baterai C70, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi karena kompleksitas produk dan proses. Proses perancangan harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti material dasar yang digunakan untuk membuat produk, *design* dari produk, spesifikasi produk, dan komponen atau bagian dari produk, sampai kemudahan dalam proses perakitan produk itu sendiri (Hartanto, 2021). Oleh karena itu penanganan kompleksitas proses dan produk *case* baterai C70 sangat penting untuk membuat rancangan *design* yang optimal, yang tidak hanya memenuhi standar keamanan dan fungsi, tetapi juga memperhatikan jumlah proses manufaktur dan *assembly* untuk memungkinkan produksi yang lebih hemat biaya dan efisiensi produk itu sendiri. Dari permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian ini dengan menggunakan metode *Design For X (DFX)* Metode *DFX* adalah suatu pendekatan untuk pengembangan dan peningkatan produk. Metode *DFX*, "X" mengacu pada berbagai aspek pengembangan produk, seperti teknik, manufaktur, perakitan, dan penyimpanan. "*Design*" mengacu pada perancangan produk untuk memenuhi berbagai karakteristik dan masalah dari faktor-faktor berikut. Dengan demikian, *DFX* berguna dalam mengendalikan dan meningkatkan karakteristik akhir produk, sehingga memberikan nilai berupa biaya produk, kualitas, fleksibilitas, dan keandalan (Nurchahyanie & Rohmadiani, n.d.). Metode *DFX (Design for X)* adalah pendekatan dalam rekayasa *design* yang bertujuan untuk mengoptimalkan suatu produk berdasarkan faktor tertentu yang diwakili oleh "X". Faktor tersebut bisa berupa kualitas, biaya, manufaktur, keandalan, atau aspek lainnya yang dianggap penting dalam proses pengembangan produk. Metode *DFX* membantu insinyur dan desainer untuk mempertimbangkan berbagai aspek sejak tahap awal *design* sehingga produk yang dihasilkan lebih efisien, berkualitas, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Beberapa jenis metode

*DFX* yang umum digunakan antara lain *Design for Manufacturing (DFM)* yang berfokus pada kemudahan proses produksi, *Design for Assembly (DFA)* yang bertujuan untuk menyederhanakan perakitan produk, *Design for Reliability (DFR)* yang memastikan keandalan dan daya tahan produk, *Design for Cost (DFC)* yang mengoptimalkan biaya produksi tanpa mengorbankan kualitas, serta *Design for Sustainability (DFS)* yang mempertimbangkan dampak lingkungan dalam *design* produk. Dengan menerapkan metode *DFX*, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan daya saing produk di pasar. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam metode *DFX* adalah *Design For Manufacture dan Assembly (DFMA)* adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi rancangan produk dengan mempertimbangkan kemudahan proses manufaktur dan perakitan. Tujuan *DFMA* adalah untuk menentukan *design* produk yang benar-benar dapat menghilangkan bagian yang tidak diperlukan dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk membuat hasil yang diinginkan (Fathoni et al., 2020). Selain metode *DFMA*, banyak juga metode yang bisa digunakan untuk *men-design case* baterai yaitu metode *VMS* dan *QFD*. Dalam perbandingan ini, *DFMA* berfokus pada efisiensi produksi dan perakitan, *VMS* berfokus pada meningkatkan nilai produk, dan *QFD* berfokus pada meningkatkan kepuasan pelanggan.

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan untuk ditujukan merubah *design material case* baterai pada motor listrik C70 yang pada awalnya menggunakan material besi L, galvanis besi dan juga masih menggunakan *part* baut, mur dan ring untuk sistem penguncian *case* baterai motor listrik tersebut yang melibatkan proses manufaktur dan *assembly* nya menjadi banyak. *DFMA* akan digunakan untuk menganalisis dari sudut pandang *DFM* dan *DFA*. Dimana *DFM* berfokus pada proses manufaktur *case* baterai. *DFA* fokus untuk mempermudah bongkar pasang dan mempersingkat waktu pemasangan, Sehingga diharapkan penelitian ini berguna bagi riset Telkom University Kampus Kota Surabaya dari aspek manufaktur dapat dihasilkan perbaikan material *case* baterai sehingga mendapatkan hasil yang lebih efisien, ringan, dan aman. Sedangkan dalam aspek *assembly* untuk mendapatkan waktu yang singkat saat proses pemasangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian singkat latar belakang di atas, maka diperlukannya penelitian mengenai *case* baterai motor listrik. Dalam penelitian tugas akhir terdapat pokok permasalahan yang perlu diketahui sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi *design* awal *case* baterai C70?
2. Bagaimana kompleksitas produk dan proses *case* baterai motor listrik C70?
3. Bagaimana *design case* C70 yang lebih efisien dalam proses *DFM* dan *DFA*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah pada sub bab I.2 yang telah ditentukan agar penelitian ini sesuai yang diharapkan, maka akan diketahui tujuan dari penelitian tersebut antara lain :

1. Mengidentifikasi *design* dengan metode *DFMA* pada *case* baterai *Existing*.
2. Menganalisis kompleksitas produk dan proses *design* berdasarkan *DFMA*.
3. Mengusulkan *design* dengan nilai *DFM* dan *DFA* yang lebih baik.

## 1.4 Batasan dan Asumsi Penelitian

Untuk mempermudah serta mempertegas penelitian, maka diperlukan batasan mengenai topik yang akan dibahas dalam penelitian. Pada subbab batasan penelitian berisikan penjelasan mengenai keterbatasan / limitasi terkait dengan objek tugas akhir dan teori / model / kerangka standar yang digunakan. Dan pada subbab asumsi penelitian berisikan anggapan atau asumsi sebagai landasan dasar dalam penyelesaian masalah. Batasan dan Asumsi penelitian sebagai berikut:

### 1. Batasan Tugas Akhir

Untuk mempermudah serta mempertegas penelitian, maka diperlukan batasan mengenai topik yang akan dibahas dalam penelitian.

- a. Penelitian ini hanya berfokus pada *design case* baterai motor listrik C70.
- b. Penelitian ini berfokus pada *DFM* dan *DFA case* baterai.
- c. Pembahasan tidak menguji ketahanan dan kekuatan *case* baterai.
- d. Penelitian ini dilakukan pada November 2023 – Desember 2024.

### 2. Asumsi Penelitian

Pada tahap asumsi tugas akhir ini dijelaskan mengenai penelitian yang dilakukan oleh penulis. Asumsi Tugas Akhir dalam penelitian ini antara lain:

- a. Kompleksitas proses dan produk tidak mempengaruhi *case* baterai C70.
- b. Jenis material dan berat material tidak berpengaruh terhadap proses *manufacture* dan *assembly*.
- c. Penelitian hanya pada tahap baterai dipasangkan ke *case* baterai, tidak sampai dipasangkan ke sasis motor listrik C70.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Pada penelitian ini untuk mengetahui sebuah permasalahan serta solusi yang relevan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat penelitian dalam perancangan *design case* baterai motor listrik, di antaranya:

1. Manfaat akademis
  - a. Penelitian ini diharapkan sebagai usulan rancangan *design case* baterai yang *removable*, Agar mudah untuk di gunakan dan lebih baik dari *design* sebelumnya.
  - b. Sebagai motivasi terkait *design* motor listrik kepada mahasiswa teknik industri.
2. Manfaat Praktis
  - a. Penelitian ini diharapkan sebagai contoh dalam pengembangan dan acuan sebagai rancangan *design case* baterai dari segi manufaktur dan pemasangan bagi pelaku bisnis motor listrik.
  - b. Penelitian ini kedepannya diharapkan bisa memberikan ide baru untuk perkembangan motor listrik di Indonesia.

### **1.6 Sistematika Penelitian**

Pada bagian sistematika penelitian, berisi penjelasan secara singkat isi dari Tugas Akhir mengenai “ANALISIS *DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY (DFMA)* DALAM PENGEMBANGAN *CASE* BATERAI MOTOR LISTRIK C70 ” :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan bagian Pendahuluan, yang meliputi latar belakang kondisi *existing* dari penelitian, diikuti dengan identifikasi masalah yang muncul dari kondisi tersebut. Selanjutnya, bab ini memaparkan tujuan dan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, serta ruang lingkup penelitian yang mencakup batasan dan asumsi yang digunakan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini terdiri dari literatur yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian. Tinjauan pustaka ini akan menjadi landasan teori selama penelitian dalam rangka mencapai solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan alur metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini dan menemukan solusi dari permasalahan yang ada. Metodologi ini digunakan dalam untuk membantu arah penyelesaian penelitian.

## **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi tentang proses pengumpulan dari data utama dan data pendukung.

## **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari hasil pengolahan data yang terdapat pada bab sebelumnya. Selain itu ditambahkan juga usulan perbaikan untuk objek yang diteliti dalam penelitian ini.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan dari hasil keseluruhan penelitian. Dalam bab ini juga akan diusulkan rekomendasi untuk perusahaan dan penelitian di masa yang akan datang.