

## **BAB III METODE PENELITIAN**

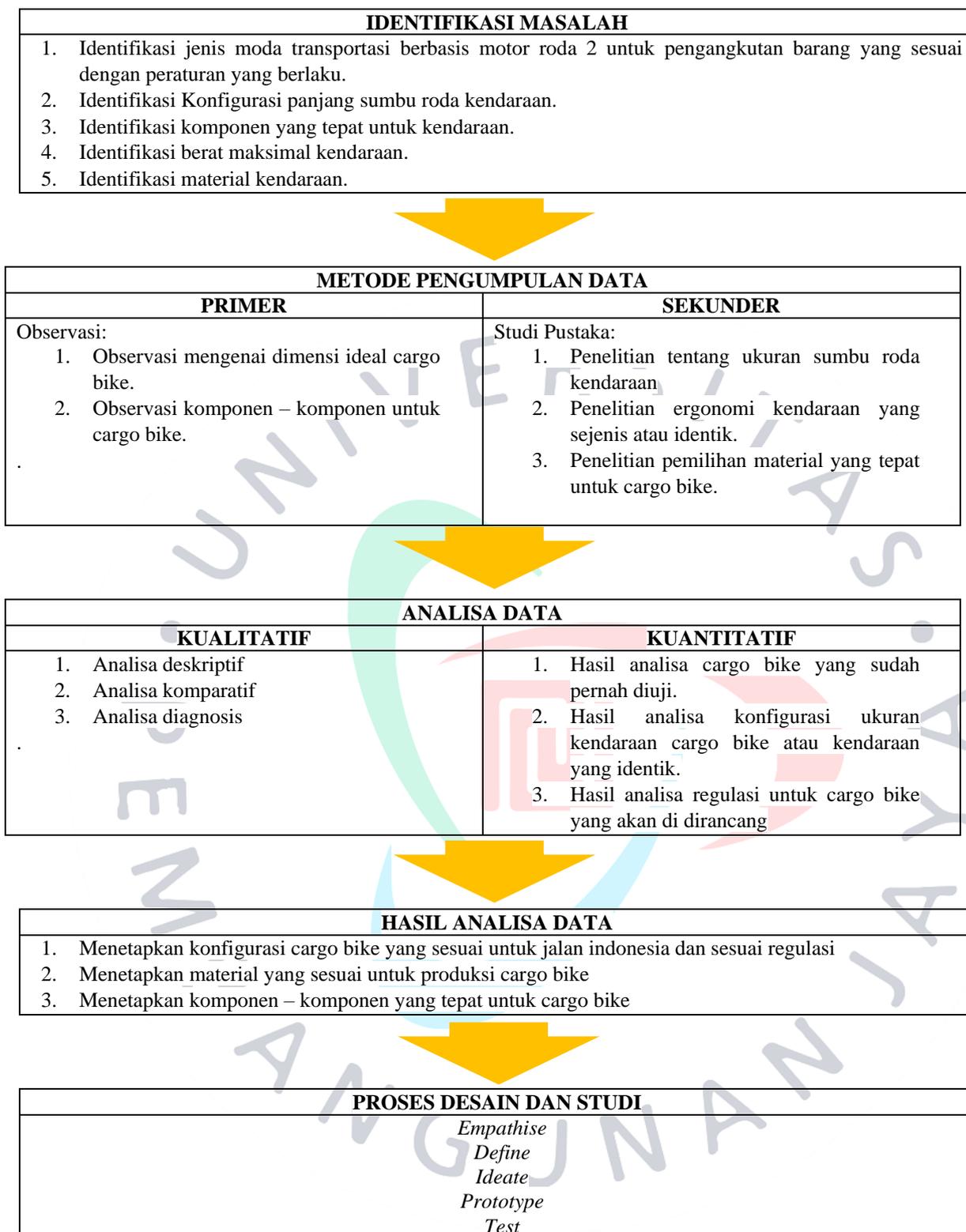
### **1.1 Penelitian Eksperimental**

Metodologi kajian yang digunakan dalam pengembangan sepeda kargo listrik difokuskan pada peningkatan kegunaan kendaraan bagi kurir dalam memindahkan kargo, dengan tetap mematuhi aturan dan mengedepankan kelestarian lingkungan. Secara khusus pendekatan penelitian ini bersifat eksperimental. Tujuan penelitian eksperimental adalah untuk menilai pengaruh intervensi tertentu terhadap atribut tertentu dari suatu kelompok, dibandingkan dengan kelompok lain yang mungkin menerima intervensi alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian terhadap sepeda kargo dengan menggunakan variabel yang berbeda-beda guna mendapatkan data yang diperlukan untuk kelanjutan kemajuan sepeda kargo yang diteliti oleh peneliti.

### **3.2 Alur Proses Penelitian**

Selama kajian proses desain Sepeda Kargo, beberapa tahapan harus dilakukan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan dapat mengatasi permasalahan terkini secara efektif. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap Cargo Bike yang dibuat untuk mengidentifikasi kekurangan pada kendaraan dan menentukan komponen yang memerlukan penggantian guna menghemat biaya. Perlu diketahui bahwa Sepeda Kargo ini ditujukan untuk digunakan oleh kurir pengantar untuk mengangkut produk.

Langkah selanjutnya adalah menggunakan data yang telah diperoleh dari uji coba sebelumnya sebagai dasar untuk merancang Cargo Bike yang baru. Setelah mendapatkan data ini, proses desain akan dilakukan untuk mengembangkan Cargo Bike yang lebih baik.



**Tabel 3. 1** : Diagram alur penelitian

(sumber : dok pribadi)

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian penelitian, terdapat beberapa metode pengumpulan data dengan tujuan menjadi panduan dalam proses perancangan produk yang peneliti kembangkan, yaitu sebagai berikut:

#### 3.3.1 Data Primer

- a. Lakukan pemeriksaan komprehensif terhadap penelitian sebelumnya untuk memastikan konfigurasi teknologi yang sesuai untuk desain sepeda kargo yang diinginkan.
- b. Memanfaatkan temuan kuesioner yang dilakukan sebagai acuan dalam proses perancangan sepeda kargo.
- c. Menilai simulasi rangka sepeda kargo dengan mempertimbangkan pemilihan ketebalan material dan struktur rangka.
- d. Melakukan analisa terhadap berbagai bagian kendaraan kargo Spora EV dan kajian sebelumnya untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang layak digunakan di jalan kota.

#### 3.3.2 Data Sekunder

- a. Menganalisis jenis kendaraan serupa dengan cargo bike dari segi panjang spesifikasi ban dan sumbu roda yang digunakan. Penelitian ini mencakup identifikasi karakteristik kendaraan yang memiliki panjang sumbu roda dan spesifikasi ban yang serupa dengan cargo bike.
- b. Meneliti jenis bahan atau material yang sesuai untuk desain *cargo bike*. Evaluasi ini krusial karena akan mempengaruhi oleh peneliti.
- c. Penelitian ergonomi pada cargo bike atau kendaraan sejenis sebagai referensi dalam proses perancangan cargo bike oleh peneliti.

### 3.4 Metode Analisis Data

Setelah data terkumpul, dilakukan analisis menggunakan pendekatan kualitatif serta kuantitatif untuk mendukung proses perancangan produk.

#### 3.4.1 Analisa Kualitatif

Peneliti menggunakan analisis kualitatif dalam mengidentifikasi masalah pada cargo bike sebelumnya meliputi berat kendaraan serta panjang sumbu roda kendaraan.

#### 3.4.2 Analisa Kuantitatif

Peneliti menggunakan analisis kualitatif dalam menentukan komponen yang sesuai

untuk *cargo bike*, memilih material yang tepat dalam penggunaan di area perkotaan, dan menganalisis dari segi regulasi.

### 3.5 Economic Order Quantity (EOQ)

Untuk membuat sepeda kargo, material utama yang dibutuhkan adalah pipa besi berbentuk persegi panjang dengan dimensi 25 mm x 50 mm, tebal 2 mm, dan panjang 5.028 mm. Pipa besi yang memiliki spesifikasi ketebalan 2 mm ini memiliki bobot 10,89 kg jika diukur beratnya. Selain itu, sepeda kargo memiliki kapasitas produksi maksimal 12.000 unit per tahun. Harga pipa besi persegi ukuran 25 x 50 mm tebal 2 mm dan panjang 6 meter adalah Rp 255.000,- sesuai dengan data harga yang ditentukan. Pipa tersebut diperkirakan memiliki berat 13,41 kg sehingga menghasilkan harga besi Rp 19.015 per kilogram. Perkiraan ongkos kirim untuk angkut barang dari Kota Tangerang ke PPU Jatake, Tangerang menggunakan truk engkol adalah sebesar Rp 327.600. Truk tersebut memiliki kapasitas maksimal 164 pipa besi per pengiriman. Oleh karena itu, kita dapat menghitung biaya keuangan yang terkait dengan penempatan pesanan,

Harga sebuah pipa besi persegi berukuran 25mm x 50mm x 6m dengan tebal 2mm adalah Rp. 255.000,-

Pipa besi persegi memiliki berat sekitar 13,41 kilogram.

Pipa besi persegi dibanderol dengan harga Rp. 19.015 per kilogram.

Jumlah pipa besi persegi yang dibutuhkan per unit adalah 10,89 kilogram.

Ongkos kirim sejumlah 164 buah plat besi dengan berat total 2.199 kg adalah sebesar Rp. 327.600,-.

Kapasitas produksi tahunan adalah 12.000 unit.

Berat yang dibutuhkan sebuah pipa besi persegi dengan dimensi 25mm x 50mm dan tebal 2mm adalah 130,680 Kg.

Perhitungan Economic Order Quantity

$$EOQ = \sqrt{\frac{2.R.S}{P.I}}$$

R = Jumlah Bahan baku = 12.000

S = Biaya Pemesanan = Rp. 327.000,-

P = Harga beli/unit

Menentukan biaya unit :

$$\frac{\text{Berat pipa per kpmponen}}{\text{Berat pipa keseluruhan yang dibeli}} = \frac{\text{Harga berat pipa per kpmponen (P)}}{\text{Harga Berat pipa keseluruhan yang dibeli}}$$

$$\frac{10,89 \text{ Kg}}{2.199 \text{ Kg}} = \frac{P}{225.000 \times 164} = 2.200. P = 10.89 \times 36.900.000$$

$$P = 401.841.000 / 2.199$$

$$P = \text{Rp. } 182.738,-$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2.R.S}{P.I}} = \sqrt{\frac{2 \times 12.000 \times 327.000}{182.738 \times 25\%}} = \sqrt{\frac{7.848.000.000}{45.684,5}} = \sqrt{171.786,92} = 414,47 = 414$$

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperkirakan pemesanan pipa besi kotak berukuran 25 mm x 50 mm dengan ketebalan 2 mm yang dibutuhkan dalam setahun adalah sekitar 29 kali. Dengan asumsi satu tahun terdiri dari 365 hari, maka pembelian pipa besi ini dilakukan setiap 12 hingga 13 hari sekali.

### 3.6 Manajemen Produksi

Terdapat beberapa faktor penting, yaitu meliputi tenaga kerja, jalur produksi, siklus hidup produk, serta implementasi standar ISO dan SNI pada kendaraan tersebut.

#### 3.6.1 Faktor Tenaga Kerja

Pembuatan dan pengembangan sepeda kargo melibatkan berbagai keterampilan yang berbeda. Di bawah ini merupakan contoh tenaga kerja yang diperlukan untuk proses keseluruhan produksi.

- **Pengembangan Produk**

Dalam pengembangan produk, prosesnya terbagi dalam 2 bagian yaitu non teknis dan teknis. Bagian non-teknis memerlukan sumber daya manusia dengan minimal gelar S1 atau setara. Tim non-teknis ini terdiri dari anggota yang melakukan survei riset sosial, termasuk dalam bidang hubungan masyarakat, komunikasi, dan psikologi pasar. Tim ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang akurat tentang kebutuhan pasar dan untuk menentukan penetapan harga yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Data yang dihasilkan dari tim non-teknis ini akan digunakan oleh tim teknis dalam merancang produk agar sesuai dengan kebutuhan konsumen.

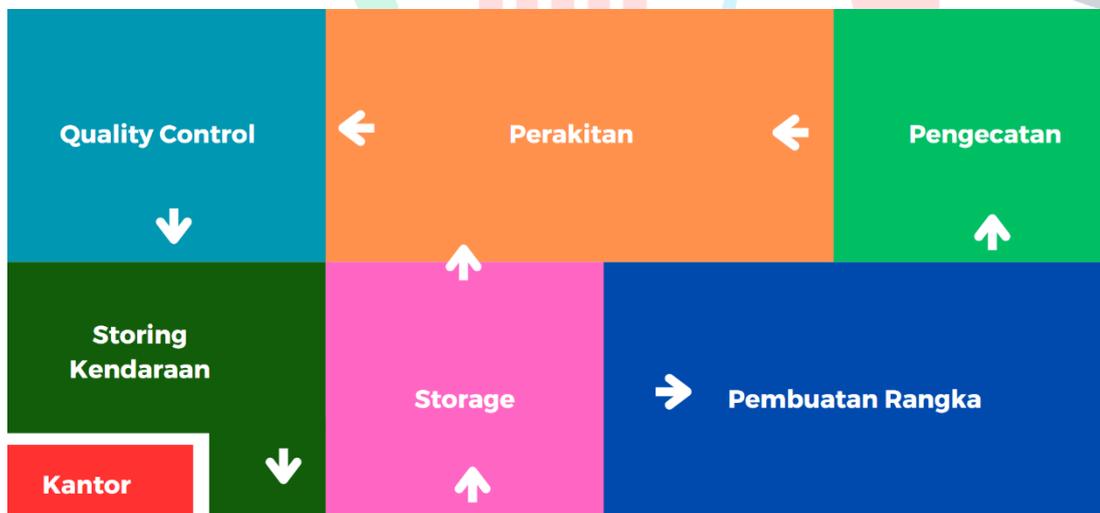
Setelah data terkumpul, tim desain produk akan mengolahnya untuk memvisualisasikan informasi yang diperlukan. Setelah konsep desain dibuat, langkah selanjutnya ditangani oleh tim teknis yang terdiri dari ahli teknik industri, teknik mesin, teknik elektro, dan lain sebagainya. Tim ini bertanggung jawab untuk mereview konsep desain yang telah dibuat oleh tim desain produk, memastikan bahwa desain tersebut dapat direalisasikan sesuai dengan anggaran dan mematuhi regulasi yang berlaku. Jika semua sudah sesuai, proses selanjutnya adalah lanjut ke tahap produksi.

- **Produksi**

Bagian produksi sepeda kargo melibatkan sejumlah teknisi yang minimal berpendidikan lulusan sekolah menengah kejuruan, kecuali untuk tim QC yang memiliki gelar sarjana. Proses produksi dimulai dengan pembuat rangka, yang melakukan kegiatan seperti bending, cutting, dan welding. Selanjutnya, ada teknisi yang bertanggung jawab pada aspek kelistrikan, mereka menginstalasi sistem elektrik kendaraan sesuai dengan standar yang ada. Di samping itu, ada teknisi pengecat yang bertanggung jawab dalam proses pengecatan kendaraan. Teknisi perakitan bertugas untuk menyusun komponen non-elektrik menggunakan berbagai alat seperti bor, obeng, dan lainnya. Tahap akhir dalam proses produksi adalah QC, di mana mereka melakukan pemeriksaan kendaraan untuk memverifikasi bahwa kendaraan tersebut memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan sebelum dijual ke pasaran.

### 3.6.2 Jalur Produksi

Dalam jalur produksi sepeda kargo, terdapat beberapa tahapan utama: pembuatan, perancangan, dan pengujian. Dalam proses produksi ini, beberapa komponen tidak diproduksi di pabrik sendiri, melainkan dibeli dari sumber atau vendor luar. Di bawah ini adalah jalur produksi yang telah direncanakan:



Gambar 3.1 : Ilustrasi jalur produksi

(Sumber: Dok pribadi)

- Tahap pertama, semua komponen dimasukkan ke gudang.
- Tahap kedua, komponen diarahkan pada bagian perakitan, sementara semua bahan diarahkan ke bagian pembuatan rangka.
- Tahap ketiga, proses ini adalah pembuatan kerangka dilakukan, diikuti dengan pengecatan rangka.

- Tahap keempat, rangka kembali ke bagian perakitan yang terbagi menjadi 2 bagian yaitu komponen listrik serta non-listrik.
- Tahap kelima, produk masuk ke Bagian QC. Pada proses ini dilakukan pemeriksaan kualitas untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar, dengan setiap bagian memiliki proses QC tersendiri.

### 3.6.3 *Product Life Cycle*

- **Introduction**, yaitu memperkenalkan *cargo bike* sebagai kendaraan khusus yang umumnya digunakan dalam kerja sama dengan perusahaan-perusahaan ekspedisi terkemuka, belum tersedia untuk dibeli secara langsung oleh konsumen perorangan.
- **Growth**, *cargo bike* telah tersedia untuk dibeli langsung oleh konsumen dalam jumlah yang terbatas.
- **Maturity**, *cargo bike* telah masuk ke dalam fase pemasaran dan produksi massal. Produk ini tersedia dalam berbagai varian warna dan dilengkapi dengan berbagai aksesoris.
- **Decline**, pada tahap ini, penjualan *cargo bike* mengalami penurunan, sehingga strategi yang dilakukan adalah berkolaborasi dengan konten kreator yang relevan. Selain itu, dilakukan juga perubahan atau penyegaran produk tanpa mengalami kenaikan harga yang pesat.

### 3.6.4 Implementasi ISO & SNI

- Standar SNI 8614-1:2018 ISO 13064-1:2012 mengenai kendaraan bermotor listrik dan moped membahas kinerja terkait penggunaan energi dan jarak tempuh yang standar (ISO 13064-1:2012, sama).
- Standar SNI ISO 8715:2001 tentang kendaraan bertenaga listrik menyoroti karakteristik operasional (ISO 8715:2001, sama).
- Standar SNI ISO 21782-6:2019 mengenai kendaraan jalan raya berpengerak listrik mencakup spesifikasi uji komponen propulsi listrik, khususnya pengujian beban inverter dan operasi motor (ISO 21782-6:2019, identik).