

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Teknologi *driver assistance* telah berkembang pesat di pasar global, terutama penerapannya pada kendaraan pribadi dan komersial untuk mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas akibat kelelahan pengemudi. Pasar Eropa mencatat pertumbuhan tercepat, sementara Asia Pasifik, termasuk Jepang, menjadi pasar terbesar. Hal ini didorong oleh tingkat kesadaran adopsi teknologi yang tinggi, regulasi yang mendukung pengembangan kendaraan otonom, dan infrastruktur jalan yang maju, sehingga mendukung penggunaan teknologi *Advanced Driver assistance Systems* (ADAS) (Mordor Intelligence Research & Advisory, 2024). Teknologi ini memanfaatkan sensor canggih dan kecerdasan buatan (AI) untuk mendeteksi gejala kelelahan pengemudi dan secara signifikan mengurangi risiko kecelakaan. Meskipun ADAS telah diadopsi di pasar global, di Indonesia implementasinya masih terbatas. Tantangan seperti infrastruktur jalan yang belum memadai, regulasi yang belum ketat, serta kesadaran konsumen terhadap fitur keselamatan berkendara yang masih rendah. Kondisi ini membuka peluang besar untuk pengembangan teknologi *driver assistance* berbasis deteksi kantuk di pasar domestik (Wahyu, 2022).

Universitas Telkom Surabaya tengah melakukan penelitian untuk mengembangkan teknologi *driver assistance* yang difokuskan pada deteksi kantuk pengemudi kendaraan besar. Prototipe yang sedang dikembangkan dilengkapi dengan fitur alarm untuk membantu pengemudi mengurangi risiko kecelakaan akibat kantuk yang dapat dilihat pada Gambar 1.1. Teknologi ini menggunakan tiga sensor utama untuk mendeteksi gerakan mata, kepala, dan mulut. Mekanisme kerja dari prototipe ini dimulai dengan sistem yang menerima input gambar melalui kamera, di mana sistem akan mengidentifikasi gejala kantuk pada pengemudi berdasarkan ekspresi wajah, seperti mulut yang menguap, mata yang tertutup, dan gerakan kepala yang menunduk. Saat ini, teknologi yang dikembangkan Universitas Telkom Surabaya berfokus pada pemberian peringatan dini kepada pengemudi

untuk mencegah kecelakaan akibat kantuk. Dengan fitur yang sederhana namun efektif, teknologi ini diharapkan menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan keselamatan berkendara, terutama di sektor kendaraan besar.



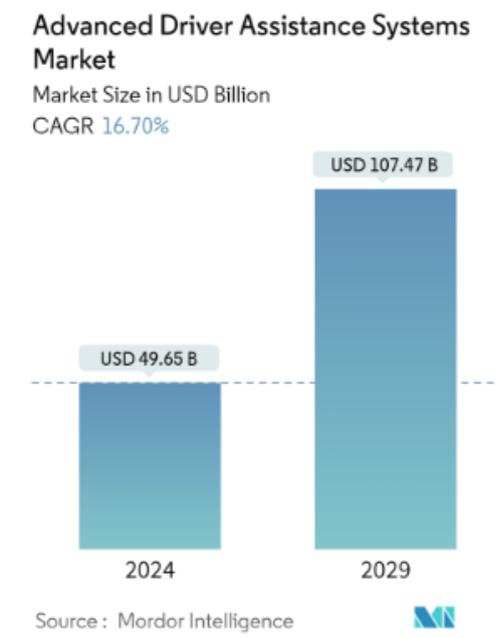
Gambar 1.1 Prototipe *Driver assistance*

*Sumber: Ananta, et al., (2023)*

## 1.2 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas menewaskan sekitar 1,19 juta orang setiap tahun (World Health Organization, 2023). Salah satu penyebab utamanya adalah *microsleep*, yaitu hilangnya kesadaran sejenak akibat kelelahan yang dapat membuat pengemudi tertidur selama beberapa detik (Kementerian Kesehatan, 2023). Tantangan dalam sistem transportasi global saat ini seperti peningkatan infrastruktur yang lebih baik, tekanan ekonomi, dan masalah lingkungan, mendorong pengembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan (Rodrigue, 2024). Salah satu teknologi dengan pertumbuhan pesat di sektor otomotif adalah *Advanced Driver assistance Systems (ADAS)*, yang dirancang untuk membantu pengemudi dengan memberikan peringatan dini dan mengotomatiskan beberapa tugas untuk mengurangi risiko kecelakaan. Teknologi ADAS menawarkan solusi signifikan untuk mengatasi masalah *microsleep* dan tantangan lain yang dihadapi pengemudi. Dengan fitur-fitur seperti deteksi kantuk, pengereman otomatis, dan sistem peringatan tabrakan, ADAS berfungsi untuk meningkatkan keselamatan dengan mengurangi potensi kesalahan manusia. Inovasi ini tidak hanya menjadi fokus dalam pengembangan

kendaraan modern, tetapi juga mendapat perhatian dari pembuat kebijakan dan industri otomotif untuk mendukung visi transportasi yang lebih aman dan berkelanjutan (Mordor Intelligence Research & Advisory, 2024). Selain itu, kemajuan dalam teknologi sensor dan kecerdasan buatan telah memungkinkan sistem ADAS untuk menjadi lebih canggih, presisi, dan mudah diintegrasikan ke dalam kendaraan.



Gambar 1.2 *Market Size ADAS Global dengan CAGR 16,7% (2024-2029)*

*Sumber: Mordor Intelligence (2024)*

Pada Gambar 1.2 di atas menunjukkan proyeksi pertumbuhan pasar *Advanced Driver assistance Systems* (ADAS) secara global dari tahun 2024 hingga 2029. Berdasarkan data dari Mordor Intelligence, perkiraan pertumbuhan ini diproyeksikan dari 49,65 miliar USD pada tahun 2024 menjadi 107,47 miliar USD pada tahun 2029, dengan laju pertumbuhan tahunan rata-rata (*Compound Annual Growth Rate* atau CAGR) sebesar 16,70%. Pertumbuhan yang signifikan ini disebabkan oleh peningkatan adopsi teknologi ADAS di sektor otomotif, yang didorong oleh kebutuhan untuk meningkatkan keselamatan pengemudi dan meminimalisir risiko kecelakaan di jalan raya. Selain itu, tren ini juga menunjukkan bahwa teknologi ADAS semakin menjadi prioritas dalam industri otomotif di seluruh dunia, mengingat peranannya dalam mendukung otomatisasi kendaraan dan

membantu pengemudi mengatasi berbagai tantangan dengan lebih aman dan efisien. Peningkatan ini tidak hanya didorong oleh kebutuhan akan keselamatan, tetapi juga oleh regulasi pemerintah di berbagai negara yang mewajibkan penerapan teknologi keselamatan aktif pada kendaraan baru. Di India, misalnya, terdapat potensi besar bagi pasar ADAS seiring dengan transisi menuju industri otomotif berbasis kecerdasan buatan dan teknologi otonom. Pada Agustus 2023, *Continental* memproyeksikan bahwa 30% mobil baru di India akan dilengkapi teknologi ADAS Level 2 pada tahun 2030, didukung oleh peluncuran berbagai produk baru di segmen kendaraan penumpang kelas menengah. Saat ini, banyak perusahaan teknologi berlomba-lomba menciptakan solusi kendaraan terhubung yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pasar India, yang semakin strategis dalam industri otomotif global (Mordor Intelligence Research & Advisory, 2024).

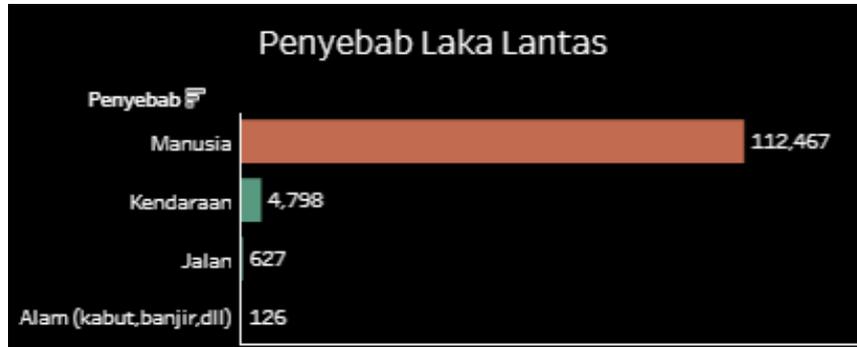


Gambar 1.3 Jumlah Kerugian Material dan 10 Tipe Laka Lantas Tertinggi di Indonesia 2024

Sumber: Pusiknas Polri (2024)

Indonesia menghadapi berbagai tantangan serius dalam sektor transportasi, terutama terkait tingginya angka kecelakaan lalu lintas yang mencapai 118.018 kasus di bulan Januari hingga Oktober tahun 2024. Berdasarkan data dari Pusat Informasi Kriminal Nasional Polri, jumlah kerugian material akibat kecelakaan lalu lintas dari bulan Januari hingga Oktober 2024 mencapai Rp224.837.993.839. Pada Gambar 1.3 di atas menampilkan 10 tipe kecelakaan lalu lintas tertinggi, di mana kecelakaan dengan kerugian terbesar terjadi pada tabrakan kendaraan yang

melibatkan tabrakan depan-belakang dan kendaraan *out of control* keluar ke kiri jalan.



Gambar 1.4 Penyebab Laka Lantas di Indonesia 2024

Sumber: Pusiknas Polri (2024)

Pada Gambar 1.4 di atas menunjukkan data penyebab kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang tercatat oleh Pusat Informasi Kriminal Nasional (Pusiknas) Polri dari bulan Januari hingga Oktober 2024. Berdasarkan diagram tersebut, dapat dilihat bahwa faktor manusia merupakan penyebab kecelakaan lalu lintas terbesar dengan jumlah 112.467 kasus. Hal ini menunjukkan bahwa perilaku dan kesalahan pengemudi, seperti kurangnya konsentrasi, kelelahan, dan potensi *microsleep* merupakan kontributor utama kecelakaan di jalan raya.

Tingginya angka kerugian material karena kecelakaan lalu lintas di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia, terutama diakibatkan karena kelelahan dan kurangnya konsentrasi pengemudi, sangat penting bagi Indonesia untuk mengadopsi teknologi *driver assistance* dengan fitur deteksi kantuk. Tren global menunjukkan pertumbuhan yang pesat pada pasar ADAS, yang menunjukkan tingginya kebutuhan akan teknologi keselamatan ini di industri otomotif. Teknologi *driver assistance* dengan fitur deteksi kantuk di Indonesia diharapkan dapat mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 3 dan nomor 11. SDGs nomor 3 bertujuan untuk mewujudkan kesehatan dan kesejahteraan yang baik, sedangkan SDGs nomor 11 bertujuan untuk mewujudkan kota dan permukiman inklusif, aman, tangguh dan berkelanjutan melalui peningkatan keselamatan transportasi (Kementerian PPN/Bappenas, 2021).



Gambar 1.5 Cara Kerja Teknologi *Driver Assistance*

Sumber: Ananta, et al., (2023)

Teknologi *driver assistance* hadir sebagai solusi alternatif dalam meminimalisir *human error* yang menjadi penyebab terbanyak kecelakaan lalu lintas di Indonesia. Teknologi ini semakin optimal dengan penerapan *Internet of Things* (IoT), di mana sensor yang terintegrasi memungkinkan sistem untuk memantau gerakan bibir, mata, dan kepala pengemudi secara *real-time*. Gambar 1.5 memperlihatkan cara kerja teknologi *driver assistance* tersebut. Sistem menerima input berupa gambar wajah pengemudi dari kamera secara *real-time* dan mendeteksi ekspresi wajah seperti menguap, mata yang tertutup, dan pola gerakan kepala yang menunduk. Dengan menggunakan *Facial Landmarks* pada setiap *frame*, sistem akan mengidentifikasi dan memantau setiap variabel (mata, mulut, dan kepala) sesuai dengan metode *machine learning* yang telah ditetapkan. Metode *machine learning* yang digunakan untuk masing-masing variabel adalah, metode *Eye Aspect Ratio* (EAR) untuk variabel mata, metode *Mouth Aspect Ratio* (MAR) untuk variabel mulut, dan metode Derajat Rotasi Kepala untuk variabel kepala. Apabila gejala kantuk terdeteksi, sistem akan mengaktifkan alarm untuk memperingatkan pengemudi akan tanda-tanda kelelahan (Ananta et al., 2023).

Penelitian terkait teknologi deteksi kantuk menunjukkan pentingnya inovasi dalam meningkatkan keselamatan pengemudi. Marshella dkk (2024) mengeksplorasi deteksi kantuk dengan sensor MAX30102 dan metode *Eye Aspect Ratio* (EAR), mencapai akurasi hingga 96,45% pada pengguna yang mengantuk

dalam kondisi pencahayaan yang memadai tetapi menunjukkan adanya *research gap* terkait pengaruh faktor gender terhadap ambang batas detak jantung dalam deteksi kantuk. Ming Sun dkk (2023) memfokuskan studi pada faktor-faktor seperti kecepatan, durasi perjalanan, dan kondisi cuaca yang memengaruhi tingkat kelelahan dan gangguan pengemudi, serta menemukan kebutuhan akan data peringatan yang lebih terperinci tentang jenis gangguan dan akses ke data fisiologis pengemudi untuk analisis yang lebih mendalam.

Afghari dkk (2022) memanfaatkan model variabel instrumental untuk menunjukkan bahwa pengalaman mengemudi berhubungan dengan tingkat kantuk yang lebih tinggi dan menggarisbawahi pentingnya pengukuran detak jantung. Namun, penelitian ini menemukan keterbatasan dalam eksplorasi teknologi untuk deteksi kantuk secara tepat. Balasubramani dkk (2024) mengembangkan sistem pendukung keputusan pengemudi berbasis klasifikasi perilaku dan deteksi kantuk menggunakan CNN dan Bi-LSTM, yang terbukti efektif meningkatkan keselamatan, tetapi masih memerlukan uji coba lapangan untuk validasi lebih lanjut serta integrasi sinyal fisiologis tambahan. Terakhir Phan dkk (2023) menggunakan pembelajaran mendalam dan IoT untuk mendeteksi kantuk pengemudi dengan akurasi hingga 98%, tetapi studi ini mencatat perlunya analisis yang lebih komprehensif mengenai tanda-tanda kantuk serta penerapan fitur-fitur varian waktu.

Di sisi lain, penelitian yang membahas konteks analisis kelayakan ekonomi menunjukkan potensi signifikan dalam implementasi teknologi untuk meningkatkan keselamatan jalan. Scholliers dkk (2020) membahas analisis kelayakan dan evaluasi biaya-manfaat retrofit teknologi ADAS pada kendaraan untuk meningkatkan keselamatan jalan. Meskipun hasil penelitian menunjukkan adanya potensi besar dalam mengurangi kecelakaan, implementasinya terbatas pada kendaraan tertentu dan tidak membahas faktor-faktor yang dapat mempengaruhi skala adopsi teknologi tersebut, seperti biaya implementasi yang tinggi untuk kendaraan non-tersier. Garcia dkk (2022) membahas penelitian teknis dan ekonomi dari elektrifikasi kendaraan di enam pasar otomotif terbesar di dunia yaitu China, Amerika Serikat, Eropa, Jepang, India, dan Brasil. Penelitian ini memberikan

wawasan yang berguna dalam membandingkan biaya kepemilikan EV, kendaraan diesel, dan hibrida, namun tidak memberikan analisis lebih lanjut mengenai pengaruh kebijakan pemerintah dan persepsi konsumen yang dapat mempengaruhi penerimaan teknologi tersebut. Trager dkk (2021) juga menyarankan bahwa meskipun ada biaya awal yang signifikan untuk pengembangan dan implementasi sistem peringatan dalam konteks mengemudi otonom, manfaat jangka panjang dalam bentuk pengurangan kecelakaan dan biaya terkait jauh melebihi biaya tersebut. Namun, penelitian ini tidak membahas secara mendalam tantangan teknis dan pasar dalam mengimplementasikan solusi tersebut di berbagai negara dengan perbedaan kondisi infrastruktur dan ekonomi.

Teknologi *driver assistance* yang sedang dikembangkan oleh Universitas Telkom Surabaya saat ini berada pada Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) 6, yaitu tahap uji coba dalam lingkungan yang sesuai. Namun, teknologi ini perlu ditingkatkan ke TKT 7, yang mencakup demonstrasi sistem prototipe dalam lingkungan operasional yang lebih kompleks agar dapat digunakan secara luas dan dalam situasi operasional nyata. Untuk mencapai peningkatan dari TKT dari 6 ke TKT 7, tidak hanya diperlukan pengujian teknis lebih lanjut tetapi juga evaluasi menyeluruh dari aspek ekonomi dan pasar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, analisis kelayakan menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa teknologi *driver assistance* dapat diproduksi secara massal dan memenuhi kebutuhan pasar.

Dalam upaya peningkatan TKT ini, tantangan utama yang dihadapi adalah menentukan kelayakan produksi massal teknologi *driver assistance* untuk komersialisasi. Analisis kelayakan menjadi metode yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut, dengan mempertimbangkan beberapa pendekatan yaitu analisis kelayakan teknis, pasar, lingkungan, dan ekonomi. Analisis kelayakan teknis bertujuan menilai kelayakan operasional proyek atau produk dari segi desain, teknologi, dan kemampuan untuk memenuhi spesifikasi yang diinginkan (Bause et al., 2014). Selanjutnya, analisis kelayakan pasar melibatkan penentuan target pasar, pengukuran potensi pasar, analisis terhadap kompetitor, serta penilaian terhadap kebutuhan dan keinginan pelanggan. Analisis ini sangat krusial untuk menjamin adanya permintaan yang memadai terhadap produk atau layanan yang ditawarkan

oleh startup (Siddiqa, 2024). Sementara itu, analisis kelayakan lingkungan berfokus pada dampak lingkungan dari proyek, mengevaluasi potensi risiko dan keuntungan lingkungan untuk memastikan pemenuhan praktik berkelanjutan dan persyaratan peraturan (Ermawati & Hidayanti, 2022). Analisis kelayakan ekonomi, sebagai bagian terakhir, merupakan evaluasi aspek keuangan dan ekonomi untuk menilai kelayakan proyek, yang meliputi biaya investasi, modal kerja, dan dampak ekonomi masyarakat (Manan et al., 2024).

Dalam konteks pengembangan teknologi *driver assistance* ini, analisis kelayakan ekonomi dipilih sebagai pendekatan utama karena penting untuk memastikan bahwa teknologi yang dikembangkan memiliki potensi untuk dikomersialisasikan secara efektif. Dengan menggunakan metode *Capital Budgeting* dan analisis sensitivitas untuk menentukan batas-batas kelayakan termasuk *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Payback Period (PBP)*, penelitian ini bertujuan untuk menilai apakah proyek ini dapat memberikan keuntungan yang cukup dalam jangka panjang, yang akan memperkuat proposal pengajuan dana hibah. Selain itu, dari aspek teknis, metode *Bill Of Material* digunakan untuk mengidentifikasi dan menghitung komponen biaya produksi, termasuk bahan baku, tenaga kerja langsung, dan overhead, yang memastikan estimasi biaya produksi yang akurat. Dari aspek pasar, metode *Market Sizing* digunakan untuk menentukan harga jual yang optimal, volume produksi ideal, dan target pasar, yang semuanya sangat penting untuk menilai potensi pasar dan keberlanjutan ekonomi produk.

Dengan pendekatan ini, analisis kelayakan ekonomi memberikan panduan yang jelas untuk menentukan kelayakan produksi massal, serta memastikan bahwa teknologi ini dapat diproduksi dengan harga yang kompetitif dan dalam volume yang memadai. Hal ini menjawab urgensi untuk mengembangkan solusi teknologi yang dapat mengurangi angka kecelakaan akibat kelalaian pengemudi. Selain itu, penelitian ini memiliki validitas yang kuat di masa depan, karena dengan hasil analisis kelayakan ekonomi, Universitas Telkom Surabaya dapat memosisikan dirinya sebagai pelopor dalam pengembangan teknologi *driver assistance* berbasis deteksi kantuk yang memiliki potensi untuk mengurangi kecelakaan dan

meningkatkan keselamatan berkendara, serta mendapatkan dana hibah yang dapat mempercepat implementasi dan produksi massal.

### **1.3 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis kelayakan dari aspek teknis dalam menentukan komponen biaya produksi massal, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead, menggunakan metode *Bill Of Material* untuk produk *driver assistance* di Universitas Telkom Surabaya?
2. Bagaimana hasil analisis kelayakan dari aspek pasar dalam menentukan proyeksi penjualan, yang meliputi harga jual, volume produksi ideal, dan target pasar, menggunakan metode *Market Sizing* untuk memastikan kelayakan produksi massal *driver assistance*?
3. Bagaimana hasil analisis kelayakan dari aspek ekonomi dalam menentukan batas-batas kelayakan produksi massal produk *driver assistance*, meliputi NPV, IRR, PBP, serta sensitivitasnya, menggunakan metode *Capital Budgeting*?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Bagian ini memaparkan tujuan penelitian, yakni untuk merumuskan hasil yang diharapkan dapat dicapai melalui penelitian ini, dengan rincian sebagai berikut:

1. Menentukan komponen biaya produksi massal yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead menggunakan metode *Bill Of Material*.
2. Menentukan proyeksi penjualan yang terdiri dari harga jual, volume produksi ideal, dan target pasar menggunakan metode *Market Sizing*.
3. Menentukan batas-batas kelayakan yang terdiri dari *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PBP) menggunakan metode *Capital Budgeting* beserta sensitivitasnya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi berupa manfaat berikut:

### **1. Aspek praktis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi industri transportasi dan perusahaan yang mengoperasikan kendaraan truk aktif dalam mengembangkan teknologi pendukung pengemudi guna meningkatkan keselamatan di jalan serta mengurangi risiko kecelakaan akibat kelelahan pengemudi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang mendukung peningkatan keselamatan dalam transportasi komersial, sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 3 dan nomor 11. SDGs nomor 3 berfokus pada kesehatan dan kesejahteraan yang baik, sedangkan SDGs nomor 11 bertujuan menciptakan permukiman yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan. Bagi Universitas Telkom Surabaya, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pertimbangan untuk komersialisasi produksi massal teknologi *driver assistance*.

### **2. Aspek akademis**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu di sektor transportasi dan teknologi keselamatan berkendara, serta untuk memahami hasil kelayakan ekonomi dalam produksi massal teknologi *driver assistance*.

## **1.6 Batasan Penelitian**

Batasan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada objek amatan berupa data produksi, data keuangan tahun 2024, dan sistem kerja teknologi *driver assistance* yang dikembangkan oleh Universitas Telkom Surabaya.
2. Penelitian ini berfokus pada analisis kelayakan ekonomi dengan didukung aspek teknis dan pasar. Namun, tidak mencakup aspek regulasi seperti standar keamanan, persyaratan sertifikasi atau privasi data yang relevan untuk penerapan teknologi *driver assistance* di Indonesia.

3. Penelitian ini tidak mencakup analisis tantangan adopsi teknologi di masyarakat Indonesia, seperti kesiapan infrastruktur dan tingkat pemahaman pengguna terkait teknologi ini.
4. Penelitian ini tidak mencakup data statistik tentang penggunaan teknologi keselamatan pada kendaraan di Indonesia.

### **1.7 Asumsi Penelitian**

Asumsi penelitian terdiri dari:

1. Inflasi 4.02% /tahun (Badan Pusat Statistik, 2024a)
2. Pajak PPh Final UMKM 0.50% dari omset (Kementerian Keuangan, 2024a)
3. Kenaikan UMP 5.19% /tahun (Azmi, 2023)
4. BPJS 5% dari gaji (Badan Pemeriksa Keuangan, 2020)
5. Jumlah Remunerasi 14 per tahun (Kementerian Keuangan, 2024b)
6. Beban Pemasaran 10.1% dari omset (Gartner, 2022)

### **1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Sistematika penelitian ini menjelaskan mengenai alur dalam penulisan penelitian yang terdiri dari Bab I sampai Bab V sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai pendahuluan yang terdiri dari gambaran umum objek penelitian, latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada 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 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang penjabaran data yang diperoleh dari penelitian untuk menyelesaikan masalah, menganalisis hasil perhitungan dan interpretasi proses pengolahan data untuk mencapai kesimpulan.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian secara keseluruhan, serta memberikan rekomendasi untuk perusahaan dan penelitian di masa mendatang.