

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KENDARAAN
UNTUK UMKM DI KOTA BANDUNG BERBASIS
KENDARAAN LISTRIK (*ELECTRIC VEHICLE*) RODA TIGA
JOSUN MOTOR INDONESIA**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Syarif Algie Sepdiansah Siswandi Alqadri

220421023



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANCANGAN
MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KENDARAAN UNTUK
UMKM DI KOTA BANDUNG BERBASIS KENDARAAN LISTRIK
(*ELECTRIC VEHICLE*) RODA TIGA JOSUN MOTOR INDONESIA**

Oleh:

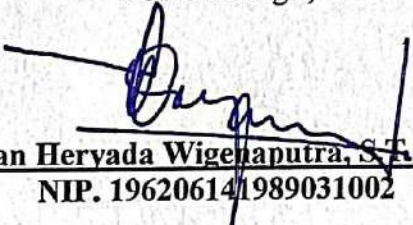
Syarif Algie Sepdiansah Siswandi Alqadri
220421023

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

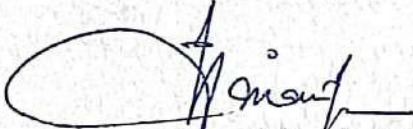
Bandung, 14 Agustus, 2024

Disetujui,

Pembimbing I,


Dadan Hervada Wigetaputra, S.T., M.T.
NIP. 196206141989031002

Pembimbing II,


Iman Apriana Effendi, S.T., M.T.
NIP. 19750417200511004

Disahkan,

Penguji I,


Asep Indra Komara, S.S.T., M.T.
NIP. 197509122001121001

Penguji II,


Dinny Indrian, S.Tr.T, M.T., IPP.
NIP. 199201062018032001

Penguji III,


Reka Ardi Pravoga, S.T., M.T.
NIP. 199402072024061001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Syarif Algie Sepdiansah Siswandi Alqadri
NIM	: 220421023
Jurusan	: Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi	: Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi	: Diploma 4
Jenis Karya	: Tugas Akhir
Judul Karya	: PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KENDARAAN UNTUK UMKM DI KOTA BANDUNG BERBASIS KENDARAAN LISTRIK (<i>ELECTRIC VEHICLE</i>) RODA TIGA JOSUN MOTOR INDONESIA

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 14 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,



Syarif Algie Sepdiansah Siswandi
Alqadri
NIM 220421023

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

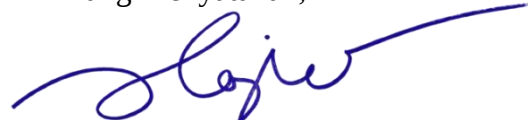
Nama : Syarif Algie Sepdiansah Siswandi Alqadri
NIM : 220421023
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KENDARAAN UNTUK UMKM DI KOTA BANDUNG BERBASIS KENDARAAN LISTRIK (*ELECTRIC VEHICLE*) RODA TIGA JOSUN MOTOR INDONESIA

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 14 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,



Syarif Algie Sepdiansah Siswandi
Alqadri
NIM 220421023

MOTO PRIBADI

Tanpa-Nya, diri ini tidak akan sampai langkah sejauh ini.

Tugas akhir ini sepenuhnya bukan hasil usaha penulis pribadi, melainkan kuasa-Nya yang menghadirkan orang-orang yang senantiasa membersamai penulis berprogres dalam menjalani kehidupan. *Jazakumullahu khairan katsira*. Semoga *Allah Subhaanahu wata'aalaa* mencatat semua kebaikan kalian semua.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillahahirabbil'aalamiin

Segala puji hanya milik *Allah subhaanahu wata'aalaa*, Tuhan semesta alam, yang senantiasa memberikan kita semua kesempatan untuk merasakan nikmat yang telah diberikan, sejak ruh ditiupkan kedalam jasad hingga hari ini, yang dirasa jika kita hitung maka tidak dapat dihitung bahkan dengan air lautan sebagai tinta sekalipun. Hanya kepada-Nya kita menyembah dan hanya kepada-Nya kita memohon pertolongan. Tak lupa shalawat beserta salam selalu tercurah limpahkan kepada junjungan alam, yakni Nabi Besar *Muhammad shallallaahu 'alaihi wasallam*, manusia agung, manusia mulia, yang telah membawa peradaban ini dari masa kegelapan menuju keterangan, yang senantiasa merindukan ummatnya, semoga kita semua dapat berjumpa dan berkumpul bersamanya kelak di Syurga-Nya. *Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin*

Atas petunjuk-Nya dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Perancangan dan Pengembangan Kendaraan UMKM Di Kota Bandung Berbasis Kendaraan Listrik (*Electric Vehicle*) Roda Tiga Josun Motor Indonesia**”.

Tugas akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur jurusan Teknik Perancangan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Sebuah kehormatan dan sebuah kebanggan penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sebuah kehormatan dan sebuah kebanggan juga penulis dapat menyelesaikan studi di kampus Politeknik Manufaktur Bandung ini. Selesaiannya tugas akhir ini bukan murni hasil dari usaha penulis. Selesaiannya tugas akhir ini tak lepas dari kuasa-Nya dan pertolongan-Nya yang telah menghadirkan berbagai pihak-pihak yang senantiasa kebersamai dan mendukung penulis dalam menempuh kehidupan perkuliahan di kampus Politeknik Manufaktur Bandung ini.

Terima kasih banyak penulis ucapkan dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang senantiasa mendoakan, membersamai, mendukung, memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung langsung maupun tidak langsung dalam menjalani kehidupan perkuliahan selama di kampus Politeknik Manufaktur Bandung ini, diantaranya yang penulis sayangi dan hormati:

1. Teristimewa kepada Ibu Kandung penulis, Ibu Syarifah Nurbenawati Alqadri, yang telah melahirkan penulis, mengurus, mengasuh, serta mengajari banyak hal mengenai kehidupan dan sopan santun kepada penulis sejak lahir hingga saat ini. Orang yang senantiasa melantunkan doa memohon kebaikan bagi setiap anak-anaknya dan mendukung setiap langkah anak-anaknya dalam meniti kebaikan dan kebermanfaatan. Terima kasih telah menjadi sosok Ibu bagi penulis.
2. Teristimewa juga kepada Ayah penulis, Ayah Dede Irwan Siswandi, yang telah berjuang siang dan malam demi menafkahi keluarga, menjadi sosok figur yang kuat di mata penulis, menguatkan anak-anaknya dikala anak-anaknya lemah dan rapuh. Orang yang tidak menunjukkan kelemahan dihadapan anak-anaknya. Terima kasih telah menjadi sosok Ayah bagi penulis.
3. Tak lupa teristimewa kepada kakak penulis, Kakak Syarif Gradyawan Januarsah Siswandi Alqadri, kakak yang menjadi sosok figur pengganti orangtua bagi penulis, yang senantiasa mendukung, mengingatkan, menemani, dan mengajarkan banyak hal yang sederhana yang bermanfaat bagi penulis. Terima kasih telah menjadi sosok Kakak bagi penulis.
4. Kepada saudara-saudara baik dari keluarga besar Ibu maupun keluarga besar Ayah yang senantiasa memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
5. Kepada dosen pembimbing I penulis, Bapak Dadan Heryada Wigenaputra, yang telah membimbing kami anak-anak bimbingan mahasiswa D4 dari awal hingga lulus, baik penulis, Eva Asyifa, dan Fawzan Putratama Sudarmanto, pembimbing yang senantiasa sabar dan telah mengajarkan banyak dan telah menyediakan waktu luang hingga malam hari untuk bimbingan dan waktu luang untuk obrolan-obrolan kecil mengenai tugas akhir bersama penulis di

masjid Ilman Hadiid POLMAN Bandung. Terima kasih telah menjadi Dosen Pembimbing I bagi penulis.

6. Kepada dosen pembimbing II penulis, Bapak Iman Apriana Effendi, yang telah membimbing penulis, bukan hanya bimbingan mengenai tugas akhir saja, tetapi mengenai kehidupan, mengenai bagaimana menjalankan fungsi manusia, menjadi da'i yang memberikan kebermanfaatan bagi sesama manusia dan lingkungan sekitar. Terima kasih telah menjadi Dosen Pembimbing II, sahabat, serta menjadi rekan yang kebersamai dan mengajarkan banyak hal kepada penulis sejak awal pertemuan di waktu penulis masih tingkat 2.
7. Sahabat karib sahabat seperjuangan penulis, Hanif Ismail, Cahya Ramdan Putra Mandayusdi, Laurensius Chrystiano, dan Muhammad Hadi Yusuf, yang telah banyak membantu penulis dalam kehidupan sehari-hari, kawan tumbuh berkembang bersama, belajar bersama, kawan saling berbagi antar sesama, berjuang bersama selama di perkuliahan maupun dalam kegiatan himpunan. Terima kasih telah menjadi sahabat karib penulis.
8. Sahabat Grup WA 'Baraya Pa Iman', Eva Asyifa, Sendi Amalia, dan Utari Nurul Tiastiwi, yang senantiasa memberikan *support*, menghibur, dan saling membantu dalam proses perjuangan di tingkat akhir ini.
9. Sahabat seperjuangan 'ANAK PA IMAN', Eva Asyifa (lagi), Sendi Amalia (lagi), Mochamad Aziz Zhafir, Zalfa Afifah Zahra, dan Yazid Setiaji, para penghuni lab ujung lorong yang memberikan warna dan suasana di lab tersebut.
10. Kepada *Founder Design Engineering*, Abah Adies Rahman Hakim, yang senantiasa berbagi cerita dan pengalamannya, mengajari penulis menjadi pemimpin yang bisa mengambil tindakan, berpikir luas akan kondisi sekitar, dan mengingatkan penulis agar bisa lulus dari POLMAN tepat waktu. Terima kasih telah menjadi sosok Abah, inspirasi, dan rekan berbagi bagi penulis.
11. Kepada keluarga besar *management Muzz Rebel Team*, senior-senior penulis diantaranya Bang Attha Bahri, Bang Arie Bahri, Bang Panji, Bang Ridwan, Bang Dikdik, dan juga para junior-junior penulis yang telah mengajarkan penulis dalam dunia musik dan *entertainment* sehingga penulis memiliki setidaknya bekal dalam bersosial dan berkegiatan.

12. Kepada sahabat-sahabat keluarga DEC TRPM 2020, tempat berbagi informasi mengenai perkuliahan, berbagi cerita, saling memberikan semangat dan *support* dalam menghadapi perkuliahan hingga tugas akhir ini.
13. Terima kasih kepada sahabat-sahabat keluarga *Design Engineering* angkatan 2020, keluarga yang telah melewati masa-masa yang indah, satu rasa satu penderitaan saat masa-masa itu.
14. Kepada partner '3 Serangkai HMTK Kabinet AKSI BERKARYA', Irfan Maulana dan Firdaus Fathurrohman, serta '3 Serangkai HMTK Kabinet Evolusi AKSI', Raihan Ario Pribadi, dan Fahmi Faturrahman, yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran mengenai pengetahuan organisasi dan menjadi sosok pemimpin.
15. Fasilitator laptop penulis, Kang Fakhri Albaihaqi Sofyan, yang telah meminjamkan laptopnya kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, sekaligus menjadi kawan yang mengingatkan penulis dalam hal kebaikan dan kawan satu majelis kajian Ust. Adi Hidayat, Lc., M.A.
16. Para mentor, kakak-kakak di DE bagi penulis, diantaranya Reza Prasetyo, Ilham Suyudi, Azriel Dzulfikar, Angga Maulana Akbar, Hafiz Kurnia Verdian, Rizki Nur Ichsan, Mahfudz Siddiq Alauddin, Alif Fajri Antariksa, Giban Tama Raka Bangsa, Indra Adriansyah, Muhamad Rendi, Muhammad Naufal, Ida Bagus Santika Pradnyana, Ardiansyah Arya Salvinia, Tesa Apriyanti, Muhammad Faza Firdaus, Julfiqi Gumelar, Muhammad Vidy Averous, Muhamad Iqbal, Rivaldi Muhammad Alyansyah, Biqi Sabili Tsabit, dan masih banyak lagi, yang telah memberikan banyak pelajaran serta bekal kepada penulis baik selama menjalani perkuliahan maupun dalam kehidupan himpunan, yang telah berbagi cerita bagaimana dunia kerja, gambaran dunia setelah perkuliahan, dan banyak berbagi kepada penulis. Terima kasih telah menjadi mentor sekaligus kakak di DE bagi penulis.
17. Kepada Keluarga Besar PT. Sentra Teknik Prima, Bapak Sarwo Hakim dan Ibu Lia Agatha yang telah mengajari penulis banyak hal selama magang dan menjadi sosok orangtua penulis di tempat magang, begitu juga seluruh staff karyawan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namun telah

- memberikan banyak pelajaran dan pengalaman kepada penulis, begitu juga kepada rekan satu tempat magang, Muhammad Luthfi Fachrur Razzi dan Rudi.
18. Keluarga koin 23, diantaranya Yessa Fitra Giantoyo, Zaky Ramzy, Rafy Yoga Pratama, Salwa Nur Azizah, Widya Shifa Nurfadiyah, dan lainnya yang telah memberikan semangat dan *support*.
 19. Para adik-adik DE yang telah memberikan warna bagi penulis selama berkuliah (mohon maaf tidak bisa penulis sebutkan nama lengkapnya satu persatu), diantaranya Nofryan Afif, Keynara, Kaifa, Fattahrani, Fariz, Abdul, Evril, Pratama, Sofyan, Sigit, Rasyid, Jihad, Sader, Nurman, Fadhil, Sorey, Fikri, Dhiya, Naufaldi, Ryan, Dimas, Nilam, Nahla, Wais, Luvyna, dan masih banyak lagi yang tidak sempat penulis sebutkan. Terima kasih telah memberikan warna dalam kehidupan perkuliahan penulis dan menjadi adik yang baik bagi penulis.
 20. Kepada pihak yang telah membantu progres tugas akhir penulis, Akram Farhan Paramaatha yang telah berbagi pengetahuan mengenai otomotif, dan Luthfi Khairuddin yang telah membantu progres sket desain produk tugas akhir penulis.
 21. Kepada Pak Uli Wikanda yang telah memberikan saran mengenai pembuatan *modelling* bodi kepada penulis.
 22. Tak lupa kepada rekan seperjuangan dalam kehidupan ORMAWA di POLMAN, ketua HMTPL Muhammad Purnama Akbar, ketua HMTM Yozaphaba Zalzalileo, ketua angkatan MO 20 Reihan Rachmansyah Akbar, yang telah berbagi sudut pandang dan pengalaman.
 23. Kepada keluarga besar KMI yang senantiasa menjadi tempat penulis belajar dan menimba ilmu agama di perkuliahan selain di akademik, juga grup mentoring KMI yakni RESE (Rekan Setia), Salman, Fajar, Arief, serta mentor penulis yakni Pak Padang.
 24. Kepada penguji tugas akhir penulis, Pak Asep Indra Komara, Ibu Dinny Indrian, dan Pak Reka Ardi Prayoga, yang telah menguji dan memberikan saran serta masukan kepada penulis dalam memaksimalkan tugas akhir ini. Khususnya juga kepada Pak Asep dan Bu Dinny yang telah memberikan jalan dan bantuan kepada penulis saat pendaftaran sidang dikala penulis mengalami kendala mengenai administrasi.

25. Kepada sosok yang disebut sebagai Pak Jendral, Bapak Ahmad Yani, yang senantiasa mengingatkan penulis agar tetap ingat dengan ibadah dan Yang Maha Kuasa.
 26. Kepada IKAL DE, yang telah berbagi pengalaman kepada penulis dan telah membantu penulis melalui Beasiswa IKAL DE.
 27. Kepada Ketua jurusan, Bapak Bustami Ibrahim beserta jajarannya, dan seluruh dosen serta staff di jurusan *Design Engineering*, dan masih banyak lagi pihak-pihak lainnya yang tidak sempat penulis sebutkan namun semoga amal kebaikan dan kebermanfaatan yang telah diberikan kepada penulis dicatat dan diterima di sisi *Allah subhaanahu wata'aalaa. Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin*.
- Tidak ada yang sempurna di dunia ini. Begitu pula tugas akhir ini penulis sangat menyadari masih jauh dari kata baik dan sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kebaikan tugas akhir ini dan semoga tugas akhir ini memberikan kebermanfaatan bagi kita semua. *Aamiin Ya Rabbal 'Aalamiin*.

Bandung, 18 Agustus 2024

Penulis



Syarif Algie Sepdiansah Siswandi Alqadri
NIM 220421023

ABSTRAK

UMKM berperan penting dalam proses pertumbuhan ekonomi Kota Bandung dengan kontribusi mencapai 60% pada tahun 2015. Namun ketatnya kompetisi dengan perusahaan besar dan modern menjadi tantangan bagi pelaku UMKM ditambah lagi akses kepada pasar, informasi, modal, keahlian, dan dukungan institusional yang terbatas menghambat UMKM untuk berkembang. Meskipun ada pemasaran *online*, tidak semua UMKM dapat melakukannya. Maka diperlukan sebuah kendaraan untuk memudahkan pelaku UMKM untuk mengakses pasar. Namun, kendaraan yang beredar masih berupa kendaraan bermotor sehingga memicu pencemaran udara di Kota Bandung sampai 70%. Selain itu, kendaraan bermotor juga sangat bergantung dengan sumber energinya yaitu minyak bumi. Sehingga diperlukan moda transportasi berupa kendaraan listrik (*electric vehicle*) untuk UMKM di Kota Bandung dari basis yang sudah ada. Proses perancangan dan pengembangan kendaraan listrik menggunakan metodologi *product development process* yang terdiri dari lima tahapan yaitu *planning*, *concept development*, *system-level design*, *detail design*, dan *testing and refinement*. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu rancangan pengembangan kendaraan UMKM di Kota Bandung yang sesuai dengan kebutuhan UMKM di Kota Bandung dan regulasi yang ada, analisis kekuatan rangka dengan bantuan *software* CAE, analisis perilaku belok dengan metode kalkulasi quasi dinamik, serta analisis biaya untuk menentukan harga jual produk. Untuk kekuatan rangka yang dihasilkan yaitu tegangan maksimum sebesar 112,097 N/mm². Adapun kecepatan yang direkomendasikan kendaraan saat berbelok dengan sudut belok 32° yaitu 11 km/jam. Untuk harga jual produk kendaraan UMKM itu sendiri yaitu Rp 129.558.200 (seratus dua puluh sembilan juta lima ratus lima puluh delapan ribu dua ratus rupiah).

Kata kunci: UMKM, *Electric Vehicle*, *Software* CAE, Quasi Dinamik, Harga Produk

ABSTRACT

Small and Medium Enterprises (SMEs) play a critical role in the economic growth of Bandung City, contributing up to 60% in 2015. However, the intense competition with large and modern companies presents a challenge for SMEs, compounded by limited access to markets, information, capital, expertise, and institutional support, which hinders their development. Although online marketing is available, not all SMEs can leverage it. Hence, there is a need for a mechanism to facilitate SMEs' access to markets. Existing mechanisms are predominantly motorized vehicles, which contribute to air pollution in Bandung City by up to 70%. Furthermore, motorized vehicles heavily depend on fossil fuels. Therefore, there is a need for an electric vehicle (EV) transportation mode for SMEs in Bandung City, based on existing infrastructure. The design and development process for the electric vehicle utilizes the Product Development Process methodology, comprising five stages: planning, concept development, system-level design, detail design, and testing and refinement. The outcomes of this research include a development design for SME vehicles in Bandung City that aligns with SME needs and existing regulations, structural strength analysis using CAE software, cornering behavior analysis using quasi-dynamic calculation methods, and cost analysis to determine the product's selling price. The resulting structural strength indicates a maximum stress of 112.097 N/mm². The recommended speed for the vehicle while cornering at an angle of 32° is 11 km/h. The selling price for the SME vehicle is Rp 129,558,200 (one hundred twenty-nine million five hundred fifty eight thousand two hundred rupiahs).

Keywords: *SMEs, Electric Vehicle, CAE Software., Quasi-Dynamic, Product Price*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI).....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xxiii
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-8
I.3 Batasan Masalah.....	I-8
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-9
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-10
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 UMKM	II-1
II.1.1 Pengertian UMKM.....	II-1
II.1.2 Kebijakan Pemerintah	II-2
II.2 Kendaraan.....	II-3
II.2.1 Jenis-jenis Kendaraan.....	II-3
II.2.2 Kendaraan Listrik.....	II-5

II.2.3	Kendaraan Roda Tiga (<i>Trike</i>).....	I-5
II.2.4	Konfigurasi Kendaraan Roda Tiga.....	II-6
II.2.5	Regulasi Kendaraan Roda Tiga.....	II-7
II.3	Konstruksi <i>Chassis</i>	II-8
II.4	<i>Handling</i>	II-8
II.5	Ketahanan Guling.....	II-8
II.6	Dinamika Kendaraan.....	II-9
II.6.1	Dinamika Untuk Kendaraan Berbelok	II-9
II.6.2	Analisis Skid	II-10
II.6.3	Mengukur Titik Berat.....	II-11
II.6.4	Sudut Slip Ban.....	II-12
II.6.5	Gaya dan Momen Aerodinamika	II-14
II.7	Jenis Perilaku Belok Kendaraan.....	II-17
II.7.1	Perilaku <i>Ackerman</i>	II-17
II.7.2	Perilaku Netral	II-18
II.7.3	Perilaku <i>Understeer</i>	II-19
II.7.4	Perilaku <i>Oversteer</i>	II-20
II.7.5	Indeks <i>Understeer</i>	II-21
II.8	Sistem Kendali Stabilitas Kendaraan	II-21
II.9	Analisis Quasi Dinamik.....	II-22
II.10	Metodologi <i>Product Development Process</i>	II-22
II.11	Ergonomi	II-26
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1	Proses Perancangan <i>Product Development Process</i>	III-1
III.2	<i>Planning</i>	III-2
III.2.1	Kajian Studi Literatur.....	III-2

III.2.2	Observasi Produk <i>Existing</i>	I-7
III.3	<i>Conceptual Development</i>	III-9
III.3.1	Identifikasi Kebutuhan <i>Customer</i>	III-9
III.3.2	Analisis Kebutuhan <i>Customer</i>	III-17
III.3.3	Pengembangan Konsep	III-25
III.3.4	Pemilihan Konsep	III-48
III.4	<i>System-Level Design</i>	III-56
III.4.1	<i>Product Architecture</i>	III-56
III.4.2	<i>Industrial Desgin</i>	III-62
III.5	<i>Detail Design</i>	III-69
III.5.1	<i>Design For Manufacturing & Assemblying</i>	III-69
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Analisis	IV-1
IV.1.1	Analisis Statik	IV-1
IV.1.2	Analisis Dinamik.....	IV-8
IV.1.3	Analisis Biaya	IV-23
V	BAB V PENUTUP	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-3
	DAFTAR PUSTAKA	xxiv

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Jumlah UMKM di Kota Bandung berdasar jenisnya [4].	I-3
Tabel I.2 Jumlah Potensi Kendaraan Bermotor Per Jenis di Kota Bandung pada Tahun 2020 [6].....	I-4
Tabel III.1 Spesifikasi Awal Produk <i>Existing</i> yang telah diobservasi [32].	III-7
Tabel III.2 Hasil survei kepada pelaku UMKM Kota Bandung bidang kuliner	III-9
Tabel III.3 Tabel Hierarki Kebutuhan.....	III-13
Tabel III.4 Daftar kebutuhan <i>customer</i>	III-16
Tabel III.5 Tabel Metrik Kendaraan UMKM.	III-18
Tabel III.6 Tabel Matriks Metrik-Kebutuhan.	III-18
Tabel III.7 Tabel Perbandingan metrik dengan produk pesaing.	III-20
Tabel III.8 Tabel Spesifikasi Target.....	III-21
Tabel III.9 Tabel Penilaian teknis produk pesaing.....	III-22
Tabel III.10 Spesifikasi Akhir kendaraan untuk UMKM.	III-24
Tabel III. 11 Daftar tuntutan kabin kendaraan UMKM.	III-25
Tabel III.12 Beberapa Data Kekayaan Intelektual.	III-29
Tabel III.13 Spesifikasi dari masing-masing Fungsi Bagian.	III-31
Tabel III.14 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-1.	III-34
Tabel III.15 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-2.	III-36
Tabel III.16 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-3.	III-37
Tabel III.17 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-4.	III-39
Tabel III.18 Alternatif Varian Konsep Interior ke-1.....	III-40
Tabel III.19 Alternatif Varian Konsep Interior ke-2.....	III-42
Tabel III.20 Alternatif Varian Konsep Interior ke-3.....	III-44
Tabel III.21 Alternatif Varian Konsep Interior ke-4.....	III-46
Tabel III.22 Kriteria Penilaian Eksterior.....	III-49
Tabel III.23 Penyaringan Alternatif Varian Konsep Eksterior.	III-49
Tabel III.24 Penilaian Alternatif Varian Konsep Eksterior.	III-52
Tabel III.25 Kriteria Penilaian Interior.	III-52
Tabel III.26 Penyaringan Alternatif Varian Konsep Interior.	III-53
Tabel III.27 Penilaian Alternatif Varian Konsep Interior.	III-55

Tabel IV.1 <i>Safety Factor</i> Berdasarkan Jenis Pembebanan [37].....	V-1
Tabel IV.2 Beban yang diterima oleh rangka kendaraan UMKM.	IV-2
Tabel IV.3 Visualisasi Pembebanan pada rangka.	IV-3
Tabel IV.4 Hasil analisis statik dengan berbagai <i>mesh</i>	IV-5
Tabel IV- 5 Batasan nilai deformasi yang diperbolehkan [40].	IV-7
Tabel IV.6 Persamaan dalam menghitung analisis kestabilan kendaraan.....	IV-12
Tabel IV.7 Hasil Perhitungan Kestabilan Kendaraan dengan Kecepatan 32 km/jam.....	IV-15
Tabel IV.8 Hasil Perhitungan Kestabilan Kendaraan dengan Kecepatan 20 km/jam.....	IV-17
Tabel IV.9 Hasil Perhitungan Kestabilan Kendaraan dengan Kecepatan 15 km/jam.....	IV-19
Tabel IV.10 Hasil Perhitungan Kestabilan Kendaraan dengan Kecepatan 10 km/jam.....	IV-20
Tabel IV.11 Alternatif kecepatan dan nilai indeks <i>understeer</i>	IV-22
Tabel IV.12 Momen yang terjadi pada kendaraan.	IV-22
Tabel IV.13 Biaya untuk komponen rangka dan bodi.	IV-24
Tabel IV.14 Biaya untuk komponen standar.....	IV-25
Tabel IV.15 Biaya Proses Pembuatan.....	IV-26
Tabel IV.16 Biaya Proses Perakitan.....	IV-27
Tabel IV.17 Biaya Pengembangan Kendaraan UMKM	IV-27
Tabel V.1 Spesifikasi Kendaraan UMKM.	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Pertumbuhan PDRB Beberapa Lapangan Usaha di kota Bandung Tahun 2021-2022 [2].....	I-2
Gambar I.2 Grafik Pertumbuhan Ekonomi Kota Bandung, Jawa Barat, dan Nasional pada Tahun 2008-2012 [3].....	I-2
Gambar I.3 Jumlah Pelaku UMKM di yang terdaftar di Kota Bandung [4].....	I-3
Gambar I.4 Kendaraan Listrik Roda Tiga dari PT Josun Motor Indonesia.	I-7
Gambar I.5 Program mitra industri Politeknik Manufaktur Bandung dengan PT Josun Motor Indonesia.	I-7
Gambar II.1 Salah satu model CAD Konstruksi Kendaraan Roda Tiga [21].	II-6
Gambar II.2 Konfigurasi <i>Tadpole Trike</i> [23].....	II-6
Gambar II.3 Konfigurasi <i>Delta Trike</i> [23].....	II-7
Gambar II.4 Diagram Bodi Bebas Kendaraan saat Berbelok dipandang dari atas (a), dipandang dari belakang (b), serta dipandang dari samping (c).....	II-9
Gambar II.5 Penimbangan pada poros depan dan belakang.	II-11
Gambar II.6 Penimbangan roda depan dan roda belakang diangkat.....	II-12
Gambar II.7 Sudut slip pada ban.....	II-12
Gambar II.8 Gaya dan momen aerodinamik pada kendaraan.	II-14
Gambar II.9 Sudut Serang Angin.....	II-16
Gambar II.10 Perilaku belok <i>ackerman</i>	II-18
Gambar II.11 Perilaku belok netral.....	II-19
Gambar II.12 Perilaku belok <i>understeer</i>	II-19
Gambar II.13 Perilaku belok <i>oversteer</i>	II-20
Gambar II.14 Unsut tim dalam pengembangan produk menurut metodologi <i>product development process</i>	II-23
Gambar II.15 <i>Flowchart</i> Metodologi <i>Product Development Process</i> [29].....	II-25
Gambar III.1 <i>Flowchart</i> Tugas Akhir	III-2
Gambar III.2 Grafik pendaftar UMKM di Kota Bandung sejak tahun 2016 dari berbagai jenis[4].....	III-3
Gambar III.3 Usaha yang paling banyak berdasarkan ukurannya [4].....	III-4

Gambar III.4 Grafik Pelaku UMKM di Kota Bandung berdasarkan Jenis Kelamin [4].	I-5
Gambar III.5 Grafik pelaku UMKM di Kota Bandung berdasarkan rentang usia [4].	III-5
Gambar III.6 Pandangan depan produk <i>existing</i>	III-8
Gambar III.7 Pandangan samping produk <i>existing</i>	III-8
Gambar III.8 Visualisasi Gran Max <i>Pick Up</i> (sumber: https://www.astra-daihatsu.id/berita-dan-tips/dimensi-ukuran-daihatsu-gran-max-pick-up).	III-13
Gambar III.9 <i>Mapping</i> teknis dan ekonomi produk pesaing.	III-23
Gambar III.10 Pengembangan yang dilakukan kepada kabin dari produk <i>existing</i>	III-26
Gambar III.11 Konsep Pengembangan pada kabin kendaraan.	III-26
Gambar III.12 Diagram Fungsi Kabin Kendaraan UMKM.	III-28
Gambar III.13 Diagram Sub-fungsi Kabin Kendaraan UMKM.	III-28
Gambar III.14 Diagram Fungsi Bagian.	III-31
Gambar III.15 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-1.	III-35
Gambar III.16 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-2.	III-37
Gambar III.17 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-3.	III-38
Gambar III.18 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-4.	III-40
Gambar III.19 Alternatif Varian Konsep Interior ke-1.	III-42
Gambar III.20 Alternatif Varian Konsep Interior ke-2.	III-44
Gambar III.21 Alternatif Varian Konsep Interior ke-3.	III-46
Gambar III.22 Alternatif Varian Konsep Interior ke-4.	III-48
Gambar III.23 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-2 (Revisi).	III-51
Gambar III.24 Alternatif Varian Konsep Eksterior ke-4 (Revisi).	III-51
Gambar III.25 Alternatif Varian Konsep Interior ke-2 (Revisi).	III-54
Gambar III.26 Alternatif Varian Konsep Interior ke-3 (Revisi).	III-55
Gambar III.27 Skema Produk Kabin Kendaraan UMKM.	III-56
Gambar III.28 Alternatif Varian Konsep Eksterior terpilih untuk kabin kendaraan UMKM.	III-57
Gambar III.29 Alternatif Varian Konsep Interior terpilih untuk kabin kendaraan UMKM.	III-57

Gambar III.30 Perubahan dimensi lebar pada kendaraan UMKM.....	I-58
Gambar III.31 Perubahan tinggi kendaraan dari kondisi existing.....	III-59
Gambar III.32 <i>Layout</i> Meja Kabin sisi kiri.	III-59
Gambar III.33 <i>Layout</i> Meja Kabin sisi kanan.....	III-60
Gambar III.34 Pompa galon elektrik (sumber: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fid.my-best.com%2F138433&psig=AOvVaw2qebw3Tda-kCItXz9Xf--l&ust=1723205891798000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBEQjRxqFwoTCOiWp6qw5YcDFQAAAAAdAAAAABAE)	III-60
Gambar III.35 <i>Layout</i> Tempat Pencucian.	III-61
Gambar III.36 <i>Layout</i> Interior Kabin Kendaraan UMKM.....	III-61
Gambar III.37 Tata Letak Geometri Kasar Eksterior kabin kendaraan UMKM.	III-62
Gambar III.38 Gambar Desain Industri untuk Meja Kerja.	III-63
Gambar III.39 Ruang Gerak Dapur.....	III-64
Gambar III.40 Putaran Manusia.....	III-65
Gambar III.41 Lebar dan Tebal Manusia.....	III-65
Gambar III.42 Referensi untuk ukuran meja pengolahan.	III-65
Gambar III.43 Ruang gerak pengguna.	III-66
Gambar III.44 Talang Air pada bagian jendela dan bodi.....	III-67
Gambar III.45 Penahan pada bagian Jendela.	III-67
Gambar III.46 Penerimaan Arah Gaya Angin pada kendaraan UMKM.....	III-68
Gambar III.47 Tampilan isometrik depan Desain Industri Kendaraan UMKM.	III-68
Gambar III.48 Tampilan isometrik belakang Desain Industri Kendaraan UMKM.	III-69
Gambar III.49 3D <i>Modelling</i> Produk <i>Existing</i>	III-70
Gambar III.50 Pengembangan terhadap rangka kendaraan UMKM.	III-70
Gambar III.51 Kondisi bagian bawah kabin produk <i>existing</i>	III-71
Gambar III.52 Pengikatan Rak Meja kepada Rangka menggunakan kuping dari plat tebal 5 mm dan pengikatan mur baut.	III-71
Gambar III.53 Pengikatan kursi penumpang kepada rangka kendaraan.....	III-72

Gambar III.54 List karet pada bagian jendela maupun pintu belakang kabin.	III-72
Gambar III.55 Sistem bukaan jendela samping dan belakang menggunakan pegas hidrolik.	I-73
Gambar III.56 Pemasangan Grendel kepada jendela maupun pintu belakang kabin.	III-74
Gambar III.57 Pengikatan bodi aerodinamis.	III-74
Gambar III.58 Konstruksi 3D Modelling Kendaraan UMKM.	III-75
Gambar IV.1 Rangka kendaraan UMKM yang akan dilakukan simulasi statik.	IV-2
Gambar IV.2 Titik tumpu dan titik beban pada rangka kendaraan UMKM.	IV-4
Gambar IV.3 Grafik Konvergensi <i>mesh</i> .	IV-5
Gambar IV.4 Hasil simulasi tegangan von mises pada <i>mesh</i> 120 mm.	IV-6
Gambar IV.5 Hasil simulasi deformasi pada <i>mesh</i> 120 mm.	IV-7
Gambar IV.6 Nilai <i>safety factor</i> .	IV-8
Gambar IV.7 Alur Pengerjaan Analisis Dinamik.	IV-9
Gambar IV.8 Titik beban dari beban yang diterima kendaraan UMKM.	IV-9
Gambar IV.9 Menentukan titik berat dengan metode grafis.	IV-10
Gambar IV.10 Letak titik berat gaya (<i>center of force</i>).	IV-11
Gambar IV.11 Diagram Kinetostatik Kendaraan UMKM.	IV-15
Gambar IV.12 Penamaan Roda pada kendaraan.	IV-15
Gambar IV.13 Elemen yang dihitung dalam analisis biaya.	IV-24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Penulis

Lampiran 2 *Draft* Hasil Rancangan

Lampiran 3 Data Hasil Survei *Customer*

Lampiran 4 Tabel Alternatif Fungsi Bagian

Lampiran 5 Tabel Antropometri

Lampiran 6 Hasil Simulasi Statik dengan CAE

Lampiran 7 Daftar Tabel Grafik dan Perhitungan Dinamik

7.1 Tabel *Drag Coefficients*

7.2 Grafik hubungan *lift coefficient* dengan sudut serang

7.3 Nilai rata-rata dari koefisien hambatan *rolling*

Lampiran 8 Perhitungan Analisis Dinamik

Lampiran 9 Tabel Katalog Pembelian

9.1 Tabel Katalog Pembelian Material Rangka & Bodi

9.2 Tabel Katalog Pembelian Material Rak Meja

9.3 Tabel Katalog Pembelian material Kursi Penumpang

9.4 Tabel Katalog Pembelian Komponen Standar

Lampiran 10 Tabel Harga Proses Manufaktur

10.1 Tabel Harga Proses Manufaktur POLMAN

10.2 Harga Proses Pembuatan Bodi Resin

Lampiran 11 Perhitungan Waktu Proses Manufaktur

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

UMKM	= Usaha Mikro Kecil dan Menengah
PPKM	= Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat
DLHK	= Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan
ISPU	= Indeks Standar Pencemaran Udara
ρ	= Massa jenis udara
V_A	= Kecepatan Angin
M	= Massa
W	= Berat
μ	= Koefisien gesek
g	= Gaya gravitasi
β	= Sudut <i>Slip Side</i>
C_d	= Koefisien <i>drag</i>
C_l	= Koefisien <i>lift</i>
C_s	= Koefisien <i>side</i>
C_R	= Koefisien <i>rolling</i>
C_Y	= Koefisien <i>yawing</i>
C_P	= Koefisien <i>pitching</i>
β_a	= Sudut Serang Angin
a	= Jarak titik berat ke roda depan
b	= Jarak titik berat ke roda belakang
L	= Jarak <i>wheelbase</i>

BAB I

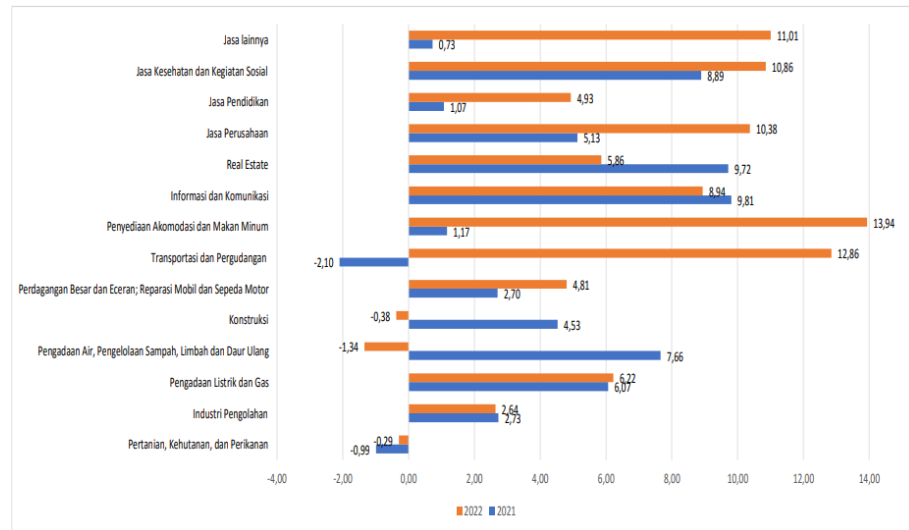
PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hal yang melatar belakangi penelitian, rumusan masalah yang dirumuskan dari latar belakang, hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian, tujuan dan manfaat dari penelitian, serta sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini.

I.1 Latar Belakang

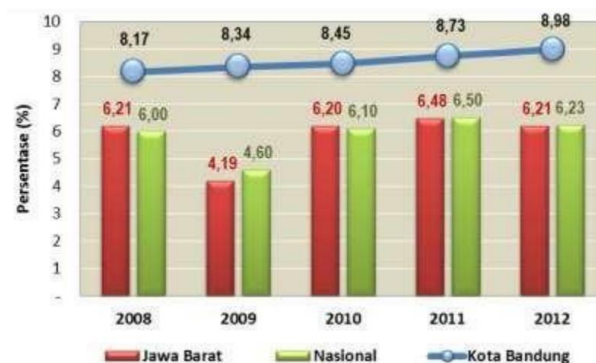
Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran strategis dalam pembangunan ekonomi nasional. Selain memiliki peran strategis dalam pertumbuhan ekonomi nasional, UMKM juga memiliki peran dalam menyerap tenaga kerja serta pendistribusian hasil dari pembangunan. UMKM juga merupakan penopang ekonomi rakyat yang cukup diandalkan. Sebagai ilustrasi, ketika masa resesi ekonomi ataupun krisis, sektor UMKM memiliki tingkat kekebalan yang cukup handal dalam menghadapi krisis jika dibandingkan dengan industri-industri besar [1].

Pada tahun 2022, ekonomi di Kota Bandung mengalami pertumbuhan sebesar 5,41%. Penurunan kasus pandemi Covid-19 dan pencabutan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) memberikan efek sehingga membuat mobilitas masyarakat kembali normal sehingga kegiatan ekonomi di Kota Bandung pada tahun 2022 berangsur pulih. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan ekonomi yang terjadi pada sebagian besar lapangan usaha. Salah satu lapangan usaha yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum dengan presentase 13,94%, dilanjut dengan Transportasi dan Pergudangan sebesar 12,86%, dan Jasa Lainnya sebesar 11,01% sebagaimana yang tertera pada Gambar I.1 [2].



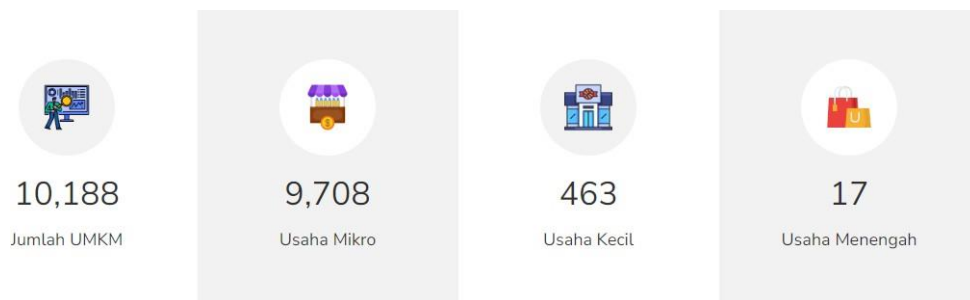
Gambar I.1 Pertumbuhan PDRB Beberapa Lapangan Usaha di kota Bandung Tahun 2021-2022 [2]

Tingginya pertumbuhan ekonomi Kota Bandung tidak lepas dari pesatnya pertumbuhan UMKM di Kota Bandung itu sendiri. Pada Tahun 2015, Data Dinas UMKM dan Perindustrian dan Perdagangan Kota Bandung mengatakan kontribusi UMKM terhadap pertumbuhan ekonomi di Kota Bandung mencapai 60%. Oleh karena itu, Kota Bandung memiliki peran penting dalam perekonomian Jawa Barat dan juga nasional. Pada periode tahun 2008-2012, kontribusi ekonomi Kota Bandung di Jawa Barat mencapai rata-rata 11,74%. Gambar I.2 menunjukkan laju pertumbuhan ekonomi Kota Bandung pada periode tahun 2008-2012 yang tergolong tinggi, atau di atas rata-rata pertumbuhan ekonomi Jawa Barat dan bahkan Nasional [3].



Gambar I.2 Grafik Pertumbuhan Ekonomi Kota Bandung, Jawa Barat, dan Nasional pada Tahun 2008-2012 [3]

Menurut data Dinas Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Kota Bandung menyebutkan jumlah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Kota Bandung tercatat sebanyak 10.188 pelaku usaha terdaftar yang terdiri dari 9.708 pelaku usaha mikro, 463 pelaku usaha kecil, dan 17 pelaku usaha menengah sebagaimana yang ada pada Gambar I.3 [4].



Gambar I.3 Jumlah Pelaku UMKM di yang terdaftar di Kota Bandung [4].

Dari jumlah tersebut terdiri dari berbagai jenis UMKM yang terdaftar sampai saat ini sejak tahun 2016, yaitu UMKM di bidang kuliner dengan jumlah 4.164 pelaku, *fashion* dengan jumlah 1.631 pelaku, *handicraft* dengan jumlah 688 pelaku, jasa dengan jumlah 1.033 pelaku, perdagangan dengan jumlah 1.804 pelaku, dan lainnya dengan jumlah 868 pelaku sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Jumlah UMKM di Kota Bandung berdasar jenisnya [4].

Jenis UMKM	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Jumlah
Kuliner	1.707	79	281	201	136	831	355	558	16	4.164
<i>Fashion</i>	847	28	86	64	45	262	131	163	5	1.631
<i>Handicraft</i>	401	15	52	33	10	71	40	64	2	688
Jasa	702	8	53	17	11	121	53	67	1	1.033
Perdagangan	1.016	11	9	38	51	482	98	90	9	1.804
Lainnya	590	9	46	7	15	83	45	69	4	868
Total	5.263	150	527	360	268	1.850	722	1.011	37	10.188

Meskipun UMKM memiliki peran yang sangat strategis, ketatnya kompetisi terutama menghadapi perusahaan besar dan pesaing modern lainnya telah menempatkan UMKM dalam posisi yang tidak menguntungkan. Sebagian besar UMKM menjalankan usahanya dengan cara tradisional, termasuk dalam produksi

dan pemasaran. Masalah yang dihadapi oleh UMKM di negara-negara berkembang sebenarnya bukan karena ukurannya, tetapi lebih karena isolasi yang menghambat akses UMKM kepada pasar, informasi, modal, keahlian, dan dukungan institusional. Salah satu solusi akses UMKM yang bisa dilakukan yaitu dengan melakukan pemasaran secara *online* [3]. Akan tetapi, tidak semua pelaku UMKM mampu berjualan dengan pemasaran *online*, sehingga para pelaku UMKM memerlukan interaksi secara langsung (tatap muka) dengan pasar [5]. Oleh karena itu diperlukan sebuah moda untuk memudahkan para pelaku UMKM untuk mengakses pasar, salah satunya dengan moda transportasi berupa kendaraan agar pelaku UMKM dapat mengakses pasar dengan mudah.

Akan tetapi, kendaraan yang beredar di pasaran saat ini masih berupa kendaraan bermotor. Menurut data yang ada di Badan Pusat Statistik (BPS) yang ditampilkan dalam Tabel I.2 menyajikan data potensi jumlah kendaraan bermotor per jenis di Kota Bandung pada tahun 2020 menunjukkan jumlah kendaraan bermotor berdasarkan jenis kendaraan dan wilayah yang ada di Kota Bandung yang dirincikan sebagai berikut [6].

Tabel I.2 Jumlah Potensi Kendaraan Bermotor Per Jenis di Kota Bandung pada Tahun 2020 [6].

Jenis Kendaraan	Kota Bandung I Pajajaran	Kota Bandung II Kawalayaan	Kota Bandung III Soekarno-Hatta	Total Kendaraan Bermotor
Sedan, Jeep, Minibus				
Pribadi	114.461	129.094	115.886	359.441
Dinas	503	3.393	2.517	6.413
Umum	1.078	2.517	1.174	4.769
Bus, Microbus				
Pribadi	757	1.019	384	2.160
Dinas	68	359	21	448
Umum	1.008	1.273	968	3.249
Truk, Pick Up				
Pribadi	25.457	19.015	15.933	60.405
Dinas	97	1.386	845	2.328
Umum	2.603	845	1.047	4.495
Alat Berat				
Pribadi	0	3	0	3
Dinas	0	4	0	4
Umum	0	0	0	0
Sepeda Motor, Scooter				

Pribadi	414.343	378.330	324.106	1.116.779
Dinas	672	10.052	576	11.300
Umum	0	1	0	1
Total				
Pribadi	555.018	527.461	456.309	1.538.788
Dinas	1.340	15.194	3.959	20.493
Umum	4.689	4.636	3.189	12.514
Jumlah KBM	561.047	547.291	463.457	1.571.795

Tentu dalam hal ini, kendaraan bermotor dapat memicu pencemaran udara. Pencemaran udara sendiri merupakan salah satu masalah yang selalu terjadi setiap tahunnya [7]. Kepala Seksi Pemantauan Lingkungan Dinas lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Bandung Iren Irma Muti menyebutkan bahwa Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) di Kota Bandung berada di angka 51-99. Ia juga menyebutkan beberapa faktor yang mengakibatkan kualitas udara di Kota Bandung memburuk yaitu sekitar 70% disebabkan oleh emisi gas transportasi [8].

Selain sebagai pemicu masalah pencemaran udara, kendaraan bermotor juga sangat bergantung dengan sumber energinya yaitu minyak bumi. Sedangkan Indonesia dalam 10 tahun terakhir mengalami penurunan produksi minyak bumi sehingga pemerintah melakukan impor minyak bumi untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat mengetahui pentingnya kendaraan ramah lingkungan, salah satunya kendaraan listrik [9].

Dalam proses adopsi kendaraan listrik, hal yang menjadi tantangan bagi Indonesia adalah kesediaan listrik itu sendiri. Indonesia berada diperingkat 95 dari 141 negara dengan 94,8% akses dari semua populasi dan 94,7% kualitas *supply* listrik. Dari data ini menunjukkan harus ada perbaikan dan peningkatan daya listrik, jika tidak Indonesia justru akan mengalami krisis energi. Namun pemerintah melihat serius tentang ketersediaan energi listrik dimana pemerintah sudah mengalokasikan sebanyak 32% biaya infrastruktur untuk listrik dan energi pada tahun 2015-2019 [9].

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa UMKM memiliki peran strategis dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Di Kota Bandung pada tahun 2015, Dinas UMKM dan Perindustrian dan Perdagangan Kota Bandung menyebutkan kontribusi UMKM terhadap pertumbuhan ekonomi di Kota

Bandung mencapai 60%. Akan tetapi, UMKM memiliki tantangan yaitu ketatnya kompetisi terutama menghadapi perusahaan besar dan pesaing modern lainnya. Selain itu, akses UMKM kepada pasar, informasi, modal keahlian, dan dukungan institusional terhambat akibat kondisi UMKM yang terisolasi. Meskipun ada pemasaran secara *online*, masih ada pelaku UMKM yang belum mampu berjualan dengan pemasaran *online* [5]. Selain itu, hal yang menunjang sebuah usaha tidak hanya berupa tempat atau ruang untuk melakukan kegiatan dan mobilitas usaha, namun juga ketersediaan moda transportasi yang layak pakai dan tepat guna sesuai dengan kebutuhan pengguna sebagai sarana yang dioperasikan untuk menunjang dan mendukung kelancaran usaha. Beberapa pelaku UMKM membutuhkan kendaraan roda dua, ada yang membutuhkan kendaraan roda empat, bahkan kendaraan roda tiga [10]. Keberadaan dari kendaraan roda tiga sendiri menjadi alternatif pilihan bagi pebisnis sebab memiliki banyak keuntungan. Selain bisa memuat banyak, biaya perawatannya mudah, serta biaya administratif surat-suratnya cukup ringan. Adapun untuk pasar motor niaga beroda tiga telah tumbuh pesat di atas 40% [11]. Maka dibutuhkan sebuah moda transportasi yang dapat mendukung UMKM di Kota Bandung yang harus ramah lingkungan sehingga tidak menghasilkan emisi/zat polutan sebagai pencemar udara. Salah satu alternatif penyelesaiannya yaitu dengan menciptakan sebuah produk inovasi moda transportasi berupa kendaraan listrik (*electric vehicle*) roda tiga.

Dalam menyikapi hal ini, Politeknik Manufaktur Bandung turut ambil peran dan melakukan kerja sama dengan PT Josun Motor Indonesia dalam mengembangkan sebuah kendaraan listrik roda tiga salah satunya untuk kebutuhan UMKM. Gambar I.4 dan Gambar I.5 memperlihatkan salah satu produk kendaraan listrik dari PT Josun Motor Indonesia yakni *E-Bemo* serta program mitra kerja sama antara Politeknik Manufaktur Bandung dengan PT Josun Motor Indonesia.



Gambar I.4 Kendaraan Listrik Roda Tiga dari PT Josun Motor Indonesia.



Gambar I.5 Program mitra industri Politeknik Manufaktur Bandung dengan PT Josun Motor Indonesia.

Kendaraan roda tiga banyak dioperasikan oleh para pelaku UMKM karena kegunaannya dalam mendukung kelancaran operasional usaha [10]. Ditambah lagi, kendaraan roda tiga memiliki karakteristik *handling* dan ketahanan guling yang sama bahkan lebih baik dari kendaraan roda empat [12]. Untuk mengetahui bagaimana tuntutan lebih lanjut dari moda transportasi ini perlu dilakukan survei lapangan kepada para *stakeholder* yaitu para pelaku UMKM di Kota Bandung.

Dengan adanya pengembangan produk kendaraan UMKM di Kota Bandung dengan berbasis kendaraan listrik roda tiga, diharapkan dapat berfungsi dan

bermanfaat bagi para pelaku UMKM di Indonesia khususnya di Kota Bandung dengan proses manufaktur yang mudah, material yang tersedia dan mudah dicari, serta biaya yang terjangkau.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang diidentifikasi diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan kendaraan UMKM di Kota Bandung dengan kapasitas angkut yang dibutuhkan oleh pelaku UMKM bidang kuliner di Kota Bandung?
2. Bagaimana spesifikasi kendaraan UMKM yang dibutuhkan untuk UMKM di Kota Bandung?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Ruang lingkup pengembangan produk *electric vehicle* untuk UMKM merupakan pengembangan/inovasi terhadap kargo/kabin dari *platform electric vehicle* roda tiga kargo yang sudah ada, yakni E-Bemo Josun Motor Indonesia.
2. Proses penyusunan daftar kebutuhan dilakukan dengan melakukan survei kepada para pelaku usaha mikro di Kota Bandung yang bergerak di bidang kuliner.
3. Proses survei untuk pengambilan data diambil dari sampel data para pelaku usaha mikro bidang kuliner di Kota Bandung.
4. Ruang lingkup pengembangan kabin berfokus pada fungsi kabin untuk berjualan makanan dan/atau minuman.
5. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis statik, analisis dinamik, dan analisis biaya.
6. Ruang lingkup analisis statik yang dilakukan yaitu analisis konstruksi rangka dari kendaraan UMKM melalui pendekatan FEA dengan bantuan *software CAE (Computer Aided Engineering)* yaitu *solidworks 2022*.

7. Ruang lingkup analisis dinamik yang dilakukan yaitu analisis gerak dinamika kendaraan dalam kurvilinier untuk menguji kestabilan kendaraan dan ketahanan guling dari kendaraan itu sendiri dengan metode kalkulasi quasi dinamik.
8. Ruang lingkup analisis biaya yang dilakukan yaitu analisis biaya pembuatan *electric vehicle* secara *make to order* untuk industri kecil dan harga produk.
9. Sistem kendali, sistem energi, sistem penggerak, dan sistem suspensi tidak menjadi pembahasan dalam penelitian ini.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Melakukan pengembangan terhadap *platform* yang sudah ada yaitu E-Bemo Josun Motor Indonesia menjadi kendaraan yang diperuntukkan untuk UMKM di Kota Bandung.
2. Menghasilkan spesifikasi/daftar tuntutan kendaraan UMKM yang sesuai dengan kebutuhan pelaku UMKM di Kota Bandung dan regulasi kendaraan yang ada.
3. Menghasilkan gambar *draft* dari kendaraan UMKM roda tiga.
4. Menghasilkan hasil analisis kekuatan konstruksi rangka kendaraan UMKM.
5. Menghasilkan hasil analisis dinamik dari kendaraan UMKM.
6. Menghasilkan hasil analisis biaya dari kendaraan UMKM.

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini diantaranya:

1. Menciptakan peluang bisnis/pengembangan bisnis baru.
2. Menjadi salah satu solusi untuk peralihan penggunaan energi fosil menuju energi yang ramah lingkungan.
3. Dapat membantu pelaku UMKM di Kota Bandung dalam menjual dan memasarkan produk UMKM yang dijualnya.
4. Dapat memenuhi harapan pelaku UMKM dalam kemudahan mobilisasi produk UMKM.
5. Dapat menjadi acuan dalam proses pembangunan dari hasil rancangan yang ada.
6. Dapat menjadi referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

I.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Karya Tulis Ilmiah dari Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

1. **Bab I Pendahuluan**, berisikan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.
2. **Bab II Tinjauan Pustaka**, berisikan mengenai literatur, dan penjelasan istilah pendukung penelitian yang disusun secara sistematis guna dipakai untuk pemecahan masalah.
3. **Bab III Metoda Pelaksanaan**, berisikan proses penyelesaian penelitian sampai tahapan perancangan detail dengan metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode '*Product Development Process*' yang ada pada buku '*Product Design & Development*' karya Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, dan Maria C. Yang.
4. **Bab IV Hasil dan Pembahasan**, berisikan analisis dari hasil rancangan baik itu analisis statik, analisis dinamik, serta analisis biaya pembuatan produk dan harga jual dari produk.
5. **Bab V Penutup**, berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.