

**PENGEMBANGAN DAN EVALUASI MEKANISME
COLLAPSIBLE MOTORCYCLE HELMET UNTUK
PENGGUNA SEPEDA MOTOR DI INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Lianching Christiane Nasali

NPM : 6131801160



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2022

**PENGEMBANGAN DAN EVALUASI MEKANISME
COLLAPSIBLE MOTORCYCLE HELMET UNTUK
PENGGUNA SEPEDA MOTOR DI INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Lianching Christiane Nasali

NPM : 6131801160



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2022**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Lianching Christiane Nasali
NPM : 6131801160
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN DAN EVALUASI MEKANISME
COLLAPSIBLE MOTORCYCLE HELMET UNTUK PENGGUNA
SEPEDA MOTOR DI INDONESIA

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 19 Januari 2022

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

(Yansen Theopilus, S.T., M.T.)

Pembimbing Kedua

(Hanky Fransiscus, S.T., M.T.)



Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lianching Christiane Nasali

NPM : 6131801160

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

“PENGEMBANGAN DAN EVALUASI MEKANISME *COLLAPSIBLE MOTORCYCLE HELMET* UNTUK PENGGUNA SEPEDA MOTOR DI INDONESIA”

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 19 Januari 2022

Lianching Christiane Nasali
6131801160

ABSTRAK

Jumlah kendaraan bermotor semakin bertambah, namun penggunaan helm masih kurang diperhatikan oleh pengguna motor sehingga memicu terjadinya kecelakaan sampai dengan rata-rata kasus orang meninggal sebanyak 3 orang setiap harinya pada tahun 2018. Pemakaian helm SNI menjadi hal yang penting, namun helm SNI saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Seperti halnya kebutuhan akan helm yang mudah untuk dibawa untuk menghindari kerusakan atau kotor jika disimpan di luar, tidak mengganggu aktivitas atau mobilitas akibat ukuran helm yang besar. Maka dari itu, tujuan dilakukan penelitian adalah untuk mengetahui kebutuhan konsumen yang kemudian dilakukan perancangan *collapsible motorcycle helmet* sesuai dengan kebutuhan konsumen dan evaluasi terhadap produk.

Penelitian menggunakan langkah perancangan produk. Diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna yang menghasilkan sembilan kelompok kebutuhan dan dihasilkan *need-metric matrix* sebagai dasar pengembangan konsep mekanisme *collapsible motorcycle helmet*. Dilakukan *design workshop* dan dipilih 3 buah model berdasarkan *internal brainstorming* yang kemudian dipilih kembali 1 buah model oleh ahli berdasarkan visibilitas, aspek keamanan, dan aspek pengurangan ukuran volume helm yang kemudian dibuatkan purwarupa produk. Dari purwarupa produk dilakukan proses evaluasi dengan *safety testing* yang mengadaptasi pengujian SNI 1811-2007 dan *usability testing* menggunakan *task scenario* serta USE Questionnaire.

Diperoleh hasil rancangan *collapsible motorcycle helmet* dengan mekanisme pelipatannya dengan cara digulung dengan poros pelipatan berada pada bagian telinga. Mekanisme pelipatan dilakukan dengan menekan *stopper*. Hasil evaluasi kriteria *effectiveness* diperoleh sebesar 88,10%. Hasil evaluasi kriteria *usefulness* diperoleh sebesar 5,66, sedangkan *satisfaction* sebesar 6,24. Hasil dari *usability testing* yang diperoleh dinyatakan baik. Terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki berdasarkan hasil purwarupa produk dan pengujian seperti halnya ukuran dari purwarupa produk yang digunakan, ukuran dari komponen penyusunnya, dan hal lainnya.

ABSTRACT

The number of motorized vehicles is increasing, but the use of helmets is still not paid attention to by motorcyclists so that it triggers accidents up to an average of 3 people die every day in 2018. The use of SNI helmets is an important thing, but SNI helmets are currently still unable to meet consumer needs. As well as the need for a helmet that is easy to carry to avoid damage or dirty if stored outside, does not interfere with activities or mobility due to the large size of the helmet. Therefore, the purpose of this research is to find out the needs of consumers, then design a collapsible motorcycle helmet according to consumer needs and evaluate the product.

The research uses product design steps. Beginning with the identification of user needs which resulted in nine groups of needs and generated a need-metric matrix as the basis for developing the concept of a collapsible motorcycle helmet mechanism. A design workshop was conducted and 3 models were selected based on internal brainstorming, then 1 model was selected again by experts based on visibility, safety aspects, and aspects of reducing the size of the helmet volume, which was then made a product prototype. From the product prototype, an evaluation process was carried out using safety testing which adapted the SNI 1811-2007 test and usability testing using a task scenario and USE Questionnaire.

The results of the collapsible motorcycle helmet design were obtained with the folding mechanism by rolling it with the folding shaft at the ear. The folding mechanism is carried out by pressing the stopper. The results of the evaluation of the effectiveness criteria were obtained at 88.10%. The results of the evaluation of the usefulness criteria were obtained at 5.66, while the satisfaction was 6.24. The results of the usability testing obtained are stated to be good. There are several things that need to be improved based on the results of product prototypes and testing, such as the size of the product prototype used, the size of its constituent components, and other things.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena berkat dan rahmat yang melimpah diberikan pada penelitian skripsi dengan judul “Pengembangan Dan Evaluasi Mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet* Untuk Pengguna Sepeda Motor Di Indonesia” ini dapat diselesaikan tepat waktu. Harapannya penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan keilmuan dan dapat dijadikan referensi penelitian terkait dengan perancangan produk *collapsible*.

Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Skripsi (ISE 184198) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Dalam proses penyusunan laporan penelitian, terdapat bantuan, dukungan, masukan, pengalaman selama proses penyusunan, dan penyelesaian laporan yang diberikan oleh pihak-pihak lain. Pada ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini kepada:

1. Bapak Yansen Theopilus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Hanky Fransiscus S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, bantuan, masukan, dan arahan dengan sabar selama proses penyusunan laporan skripsi.
2. Bapak Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S. dan Bapak Dr. Daniel Siswanto, S.T., M.T. selaku dosen penguji pada proposal skripsi dan sidang skripsi yang telah memberi masukan dan komentar dalam penyusunan laporan skripsi.
3. Ibu Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T. selaku dosen koordinator Skripsi 2021/2022 dan Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan yang sudah memberi dukungan dalam memberikan *briefing*, pemilihan dosen penguji, dan memberikan informasi penting dalam setiap tahapan dalam penyusunan laporan skripsi.
4. Ibu Dr. Johanna Renny Octavia Hariandja, S.T., M.Sc., PDEng., Bapak Dr. Ir. Thedy Yogasara, S.T., M.EngSc, dan Ibu Clara Theresia, S.T., M.T. selaku tim peneliti yang membantu dalam proses pengembangan

konsep produk, serta Bapak Dr. Ir. Bagus Arthaya, M.Eng. sebagai ahli yang memberi masukan dan idenya dalam pemilihan kondep produk.

5. Seluruh dosen dan staff pengajar Teknik Industri UNPAR yang sudah memberikan ilmu dan waktu selama kegiatan belajar-mengajar dalam tujuh semester.
6. Orang tua dan kakak yang selalu memberi dukungan, doa, moral, dan motivasi kepada penulis, serta memberikan fasilitas, sarana dan prasarana selama penulisan laporan skripsi.
7. Sandy Yohanes yang telah mendukung dalam melakukan *brainstorming* dan tidak menyerah dalam pembuatan purwarupa model 1 dan 3, penyediaan alat, pencarian alat dan bahan, ilmu dalam mengoperasikan peralatan, dan prasarana selama proses pembuatan purwarupa.
8. 3D Printing Bandung selaku jasa yang telah membantu dalam pembuatan komponen-komponen dari *Collapsible Motorcycle Helmet*.
9. Seluruh kerabat yang sudah memberi motivasi, dukungan mental, doa, menemani, mendengarkan, dan memberi semangat dalam setiap tahapan penyelesaian laporan skripsi.
10. Kerabat dari Teknik Industri UNPAR dan seperjuangan dalam penyusunan laporan skripsi yang telah berbagi pendapat, dukungan, masukan, sudut pandang, informasi, dan seluruh rangkaian yang berhubungan dengan penyusunan laporan skripsi.
11. Seluruh pihak yang terlibat selama proses penelitian dan pembuatan laporan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam penyusunan laporan kerja praktik ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan baik dalam proses penelitian, pengolahan data, dan penyusunan laporan penelitian kerja praktik. Dengan sangat terbuka menerima atas kritik dan saran yang dapat membangun untuk penelitian yang akan mendatang.

Bandung, 19 Januari 2022

Lianching Christiane Nasali

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-5
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-20
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-21
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-21
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-22
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-27
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Perancangan Produk.....	II-1
II.1.1 <i>Planning</i>	II-2
II.1.2 <i>Concept Development</i>	II-2
II.1.2.1 Identifikasi Kebutuhan Pasar.....	II-2
II.1.2.2 Diagram Afinitas.....	II-3
II.1.2.3 Tingkat Kepentingan Kebutuhan Konsumen.....	II-4
II.1.2.4 Pengembangan Spesifikasi Target Produk.....	II-4
II.1.2.5 Pengembangan Konsep Produk.....	II-6
II.1.2.6 Pemilihan Konsep Produk.....	II-8
II.1.3 <i>System-Level Design</i>	II-10
II.1.4 <i>Detail Design</i>	II-10
II.1.5 Evaluasi dan Perbaikan Konsep Produk.....	II-12
II.1.5.1 <i>Safety Testing</i>	II-12
II.1.5.2 <i>Usability Testing</i>	II-16

II.1.6 <i>Ramp-Up</i>	II-20
II.2 Helm.....	II-20
II.3 Jenis <i>Buckle</i> Helm Sepeda Motor.....	II-25
II.4 Helm Standar Nasional Indonesia.....	II-27
II.5 Antropometri.....	II-31
II.6 <i>3D Printing</i>	II-32

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

III.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	III-1
III.1.1 Wawancara.....	III-1
III.1.2 Observasi.....	III-13
III.1.3 Diagram Afinitas.....	III-17
III.1.4 Penentuan Tingkat Kepentingan Kebutuhan Konsumen.....	III-19
III.2 Pengembangan Spesifikasi Kunci Target Produk.....	III-21
III.2.1 Mempersiapkan Daftar Ukuran.....	III-21
III.2.2 Mengumpulkan Informasi <i>Competitive Benchmarking</i>	III-23
III.2.3 Menetapkan Nilai Target yang Ideal dan Marjinal.....	III-26
III.2.4 <i>Needs-Metric Matrix</i>	III-29
III.3 Pengembangan Konsep Produk	III-34
III.4 Perancangan Detail Produk.....	III-44
III.5 Purwarupa Produk.....	III-52
III.6 Pengujian Helm.....	III-59
III.6.1 Evaluasi Helm Berdasarkan <i>Safety Testing</i>	III-59
III.6.2 Evaluasi Helm Berdasarkan <i>Usability Testing</i>	III-66
III.7 Evaluasi dan Usulan Perbaikan Purwarupa Produk.....	III-71

BAB IV ANALISIS

IV.1 Analisis Pemilihan Responden Awal.....	IV-1
IV.2 Analisis Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	IV-2
IV.3 Analisis Pengembangan Konsep Produk dan Pemilihan Alternatif Rancangan Produk.....	IV-7
IV.4 Analisis Perancangan <i>Detail</i> Produk dan Pemilihan Model Rancangan Produk.....	IV-8
IV.5 Analisis Purwarupa Produk.....	IV-10
IV.6 Analisis Pengujian Purwarupa Produk.....	IV-13
IV.7 Analisis Evaluasi dan Usulan Purwarupa Produk.....	IV-16

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan..... V-1

V.2 Saran..... V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Keterkaitan Tahapan dengan Ukuran Helam yang Besar.....	I-13
Tabel I.2	<i>Mission Statement</i>	I-18
Tabel II.1	Daftar Pertanyaan USE Questionnaire.....	II-18
Tabel II.2	Keliling Bagian Dalam Helm.....	II-28
Tabel III.1	Daftar Pertanyaan Wawancara.....	III-2
Tabel III.2	Translasi Kebutuhan Narasumber 1 (Segmen 1).....	III-3
Tabel III.3	Daftar Kebutuhan Konsumen.....	III-5
Tabel III.4	Kebutuhan Konsumen Hasil Wawancara Segmen 1.....	III-9
Tabel III.5	Interpretasi Kebutuhan Konsumen.....	III-10
Tabel III.6	Daftar Kebutuhan Konsumen.....	III-17
Tabel III.7	Tingkat Kepentingan Kebutuhan Konsumen.....	III-20
Tabel III.8	Daftar Ukuran.....	III-22
Tabel III.9	Daftar <i>List Metric</i>	III-23
Tabel III.10	Informasi Produk Pembanding.....	III-24
Tabel III.11	Target Nilai Marjinal dan Nilai Ideal.....	III-27
Tabel III.12	<i>Need-Metric Matrix Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-30
Tabel III.13	Rekapitulasi Komentar Ahli.....	III-51
Tabel III.14	<i>Task List</i> Helm.....	III-66
Tabel III.15	<i>Task Scenario</i> Helm.....	III-67
Tabel III.16	Perhitungan Kriteria <i>Effectiveness</i>	III-68
Tabel III.17	Perhitungan Kriteria <i>Usefulness</i>	III-69
Tabel III.18	Perhitungan Kriteria <i>Satisfaction</i>	III-70
Tabel III.19	<i>Usability Problems</i>	III-71

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Profil Responden Wawancara dan Kuesioner.....	I-6
Gambar I.2	Rentang Harga Helm dari Responden Wawancara.....	I-7
Gambar I.3	Pemilihan dan Penggunaan Jenis Helm Responden.....	I-8
Gambar I.4	Helm yang Bersih dan Nyaman.....	I-9
Gambar I.5	Tempat Penyimpanan Helm di Rumah.....	I-9
Gambar I.6	Jumlah Helm yang Dibawa Responden.....	I-10
Gambar I.7	Kebutuhan dan Kendala Saat Membawa Helm.....	I-11
Gambar I.8	Perancangan Produk Helm Sepeda Motor Pemandang.....	I-15
Gambar I.9	Helm Sepeda Morfer.....	I-16
Gambar I.10	Helm Lipat Alpha.....	I-17
Gambar I.11	Helm <i>Downhill</i> (DH) dan Helm <i>Motocross</i>	I-17
Gambar I.12	Helm <i>Half Face</i> dari INK.....	I-18
Gambar I.13	Metodologi Penelitian.....	I-27
Gambar II.1	Enam Tahap Proses Perancangan Produk.....	II-2
Gambar II.2	Proses Uji Penyerapan Kejut.....	II-13
Gambar II.3	Proses Uji Efektifitas Sistem Penahan.....	II-14
Gambar II.4	Proses Uji Penetrasi.....	II-15
Gambar II.5	Helm Jenis <i>Full Face</i>	II-23
Gambar II.6	Helm Jenis <i>Half Face</i>	II-23
Gambar II.7	Helm Jenis Modular.....	II-24
Gambar II.8	Helm Jenis <i>Motocross</i>	II-25
Gambar II.9	<i>Quick Release Buckle</i>	II-26
Gambar II.10	<i>Microlock Buckle</i>	II-26
Gambar II.11	<i>DD Ring Buckle</i>	II-27
Gambar II.12	Daerah Pandang Sekeliling.....	II-29
Gambar II.13	Daerah Pelindung Helm.....	II-30
Gambar II.14	Pembukaan Sudut dari Pelindung.....	II-31
Gambar III.1	Grafik Kumulatif <i>Need Statement</i>	III-13
Gambar III.2	Hasil Observasi 1.....	III-14
Gambar III.3	Hasil Observasi 2.....	III-15

Gambar III.4	Hasil Observasi 3.....	III-16
Gambar III.5	Hasil Observasi 4.....	III-16
Gambar III.6	Diagram Afinitas.....	III-19
Gambar III.7	<i>Black Box Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-34
Gambar III.8	Proses Penjelasan Kebutuhan Konsumen.....	III-36
Gambar III.9	Proses <i>Design Workshop</i>	III-37
Gambar III.10	Sketsa Ide 1 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-38
Gambar III.11	Sketsa Ide 2 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-39
Gambar III.12	Sketsa Ide 3 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-40
Gambar III.13	Sketsa Ide 4 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-40
Gambar III.14	Sketsa Ide 5 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-41
Gambar III.15	Sketsa Ide 6 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-42
Gambar III.16	Sketsa Ide 7 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-43
Gambar III.17	Sketsa Ide 8 <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-44
Gambar III.18	Gambar Sketsa Produk Model 1.....	III-45
Gambar III.19	Isometri SolidWorks Model 1.....	III-46
Gambar III.20	Gambar Sketsa Produk Model 2.....	III-47
Gambar III.21	Gambar Detail Desain Model 3.....	III-48
Gambar III.22	Purwarupa <i>Low-Fidelity</i> Model 3.....	III-49
Gambar III.23	Proses Diskusi dan Pemilihan Ide Konsep Produk.....	III-50
Gambar III.24	Gabungan Komponen Helm Awal.....	III-54
Gambar III.25	Komponen Sambungan Batok- <i>Visor</i>	III-55
Gambar III.26	Komponen <i>Visor</i>	III-55
Gambar III.27	Komponen Sekat <i>Visor</i> dan Komponen Poros Batok Atas.....	III-56
Gambar III.28	Komponen Batok Atas.....	III-57
Gambar III.29	Komponen Penutup.....	III-57
Gambar III.30	Hasil Purwarupa Produk.....	III-58
Gambar III.31	Cuplikan Video Pemakaian <i>Collapsible Motorcycle Helmet</i>	III-59
Gambar III.32	Adaptasi Proses Uji Penyerapan Kejut.....	III-60
Gambar III.33	Hasil Benturan Uji Penyerapan Kejut Pertama.....	III-61
Gambar III.34	Kerusakan Komponen Uji Pertama.....	III-61
Gambar III.35	Hasil Benturan Uji Penyerapan Kejut Kedua.....	III-62
Gambar III.36	Kerusakan Komponen Uji Kedua.....	III-63
Gambar III.37	Adaptasi Proses Uji Efektifitas Sistem Penahan.....	III-64

Gambar III.38 Adaptasi Proses Uji Penetrasi.....	III-65
Gambar III.39 Kerusakan Helm Uji Penetrasi.....	III-65
Gambar III.40 Perbaikan Desain <i>Stopper</i>	III-72
Gambar III.41 Perbaikan Desain Sekat Visor.....	III-73

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A TRANSLASI KEBUTUHAN NARASUMBER

LAMPIRAN B *NEED STATEMENT* KONSUMEN

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan merupakan tahapan awal untuk proses penelitian yang dilakukan. Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dalam perancangan *collapsible motorcycle helmet*. Berikut merupakan uraian bahasan untuk masing-masing bagian.

I.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, jumlah kendaraan bermotor semakin bertambah seiring berjalannya waktu dan penambahan penduduk di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistika (BPS) (2019), jumlah kendaraan yang mengalami penambahan terbanyak setiap tahunnya adalah kendaraan sepeda motor dari tahun 2017 hingga tahun 2019 dibandingkan dengan jenis kendaraan bermotor lainnya seperti, mobil bis, mobil barang, dan mobil penumpang dengan total penambahan mencapai sebesar 12,55% dengan jumlah penambahan sebanyak 12.570.891 buah. Besar persentase sepeda motor jauh lebih besar dibandingkan dengan kendaraan lainnya yang hanya sebesar 3,9% sampai dengan 6,17% saja. Kenaikan jumlah sepeda motor dipengaruhi oleh beberapa alasan seperti kemudahan untuk mencari tempat parkir, biaya perawatan yang lebih murah, lebih cepat sehingga efisiensi waktu, dan alasan lain nya (Astra Motor, 2020).

Meningkatnya jumlah kendaraan motor berdampak pada peningkatan jumlah kecelakaan yang terjadi di Indonesia setiap tahunnya. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan di Kota Kupang berkaitan dengan korelasi empiris pengaruh penambahan sepeda motor dan jumlah penduduk terhadap angka kematian akibat kecelakaan lalu lintas. Pertambahan jumlah sepeda motor dan angka kematian akibat kecelakaan motor mulai dari tahun 2007 sampai dengan 2010 memiliki hubungan yang kuat berdasarkan hasil penelitian (Soares et al., 2014).

Berdasarkan BPS (2018), peningkatan jumlah kecelakaan dari tahun 2008 sampai dengan 2018 mengalami peningkatan mencapai 84.6% dengan total kecelakaan pada tahun 2018 sebanyak 109.215 kasus dengan rata-rata kasus orang meninggal sebanyak 3 orang setiap harinya. Dalam artikelnya, Nugroho (2018) menyatakan bahwa kasus kecelakaan sepeda motor pada tahun 2018 yang tercatat oleh Polda Metro Jaya didominasi oleh kalangan usia produktif rentang usia 21 sampai 30 tahun dengan total kejadian mencapai 1.975 orang yang disusul rentang usia 31 sampai 40 tahun dengan catatan kasus sebanyak 971 orang. Kasus kecelakaan menurut Libres, Galvez, dan Cordero (2008) dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kesalahan dari manusia, jenis kendaraan, dan kondisi jalan. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Dewi (2019) dalam artikelnya menyatakan bahwa salah satu penyebab utama terjadinya peningkatan kecelakaan pada tahun 2019 disebabkan oleh faktor kesalahan manusia mencapai 61% dari kasus kecelakaan yang terjadi berdasarkan catatan Kepolisian Negara Republik Indonesia.

Faktor kesalahan manusia mampu ditekan apabila pengemudi sepeda motor mematuhi rambu lalu lintas, fokus, tidak terdistraksi dengan gawai, dan perlengkapan seperti, helm, kaca spion, sarung tangan, sepatu, serta jaket yang berfungsi untuk melindungi keselamatan pengendara yang perlu diperhatikan saat melakukan perjalanan. Berdasarkan UU RI No.22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan yang tertulis pada Pasal 57 ayat (2) menyatakan bahwa perlengkapan yang perlu diperhatikan bagi sepeda motor adalah helm yang memiliki standar nasional Indonesia (SNI) dan pada Pasal 106 ayat (8) menyatakan kewajiban penggunaan helm yang memenuhi SNI untuk pengemudi dan penumpang sepeda motor. Peraturan perundang-undangan tersebut efektif diberlakukan sejak 1 April 2010 dan berjalan hingga saat ini.

Berdasarkan peraturan yang diberlakukan terkait helm SNI, terdapat kriteria yang perlu diperhatikan oleh pihak produsen helm agar helm yang diproduksi mendapatkan sertifikasi SNI. Menurut Badan Standardisasi Nasional (BSN) (2016), helm yang sudah memenuhi SNI merupakan helm yang sudah mengikuti peraturan pada SNI 1811-2007 tentang Helm Pengendara Kendaraan Bermotor Roda Dua. Berdasarkan peraturan UU RI No.22 tahun 2009 Pasal 57 ayat (2) dan Pasal 106 ayat (8), maka banyak pengguna sepeda motor memutuskan untuk membeli helm pribadi berstandar SNI yang sesuai kebutuhan

dan meninggalkan helm yang masih belum SNI sehingga memberi peluang besar bagi potensi pasar helm SNI. Selain itu, BSN menyatakan penambahan jumlah sepeda motor setiap tahunnya akan mempengaruhi peningkatan penjualan helm dan Asosiasi Industri Helm Indonesia (AIHI) menyatakan bahwa potensi pasar helm dapat dihitung dengan mudah karena setiap motor setidaknya membutuhkan dua buah helm sebagai perangkat keselamatan sehingga potensi pasar dalam penjualan helm akan terus meningkat (BSN, 2011).

Berdasarkan hasil data historis dari BSN terkait dengan peningkatan sepeda motor yang terus meningkat, tidak menutup kemungkinan jumlah kendaraan sepeda motor terus meningkat di masa yang akan datang dengan menggunakan metode *forecasting* dengan jenis pola data *trend* yang memiliki kenaikan sekuler jangka panjang. Berdasarkan peramalan kenaikan jumlah kendaraan tersebut akan mempengaruhi terhadap penjualan helm yang akan naik pula karena sepeda motor dan helm memiliki hubungan komplementer. *Trend pasar* ini diperkuat dari data historis yang terjadi pada tahun 2010 terjadi transaksi helm sebanyak 12 juta dan pada tahun 2011 terjadi transaksi sebanyak 14 juta unit (Motorplus, 2012). Selain itu, kondisi Covid-19 dan banyaknya orang membutuhkan mobilisasi tinggi sehingga memilih untuk menggunakan ojek *online* karena kemudahannya dan kecepatannya membuat banyak orang memilih untuk membawa helm pribadi dibanding menggunakan helm yang sudah disiapkan oleh *driver*. Hal tersebut didukung dari perusahaan ojek *online* yang menghimbau kepada penumpang untuk membawa helm pribadi yang sudah SNI selama pandemi Covid-19 mengingat penyebaran virus yang dapat terjadi melalui pergantian penumpang dengan helm yang sama. Dengan demikian, maka potensi pasar untuk penjualan helm di Indonesia untuk waktu yang akan datang akan semakin meningkat, meskipun saat ini sudah terdapat beberapa merek SNI yang ada di pasar, seperti KYT, NHK, INK, dan merek lainnya.

Dewasa ini didapati banyak merek helm yang menghadirkan dan terus berupaya meningkatkan produk helmnya dengan menyediakan jenis, ukuran, harga, dan desain yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Kendati demikian, masih didapati kekurangan pada helm-helm yang tersedia seperti, harga helm yang masih relatif tinggi, berat helm yang membuat kelelahan pada otot leher, rasa panas saat menggunakan helm dalam waktu lama, beberapa ukuran yang masih tidak pas dengan kepala, ukuran *shell* helm

yang besar membuat pengguna menyimpan pada spion yang menimbulkan rasa cemas helm hilang atau rusak, dan masalah lain.

Ukuran yang ditawarkan oleh produsen helm disesuaikan pada bagian ukuran dalam helm atau bagian peredam kejut. Namun, untuk ukuran luar atau *shell* dari helm untuk sebuah model memiliki ukuran yang sama. Hal ini memberikan keuntungan bagi produsen helm karena semakin banyak sebuah model terjual, maka biaya produksi akan semakin kecil. Namun, pada umumnya proporsi ukuran kepala seseorang sesuai dengan ukuran tubuhnya sehingga untuk seseorang dengan ukuran kepala kecil biasanya memiliki ukuran tubuh yang kecil. Dengan demikian, untuk pengguna helm ukuran kecil akan merasa lebih terganggu saat harus membawa helmnya karena ukuran helm yang besar.

Selain dari mengganggu saat helm dibawa, ukuran helm yang besar seringkali menjadi masalah bagi pengguna untuk menyimpan helmnya baik saat diluar maupun di dalam rumah. Hal ini dikarenakan pengguna diharuskan untuk menyediakan ruang khusus untuk menyimpan helm agar tidak rusak dan kotor. Namun, terkadang banyak pengguna helm memutuskan untuk menyimpan helmnya di spion karena tidak ada tempat penyimpanan khusus. Namun, kondisi seperti itu sering mengakibatkan helm hilang atau rusak. Hal yang dapat mengurangi kendala dan ukuran helm yang besar adalah dengan merancang helm yang dapat dilipat untuk kemudahan saat dibawa maupun disimpan.

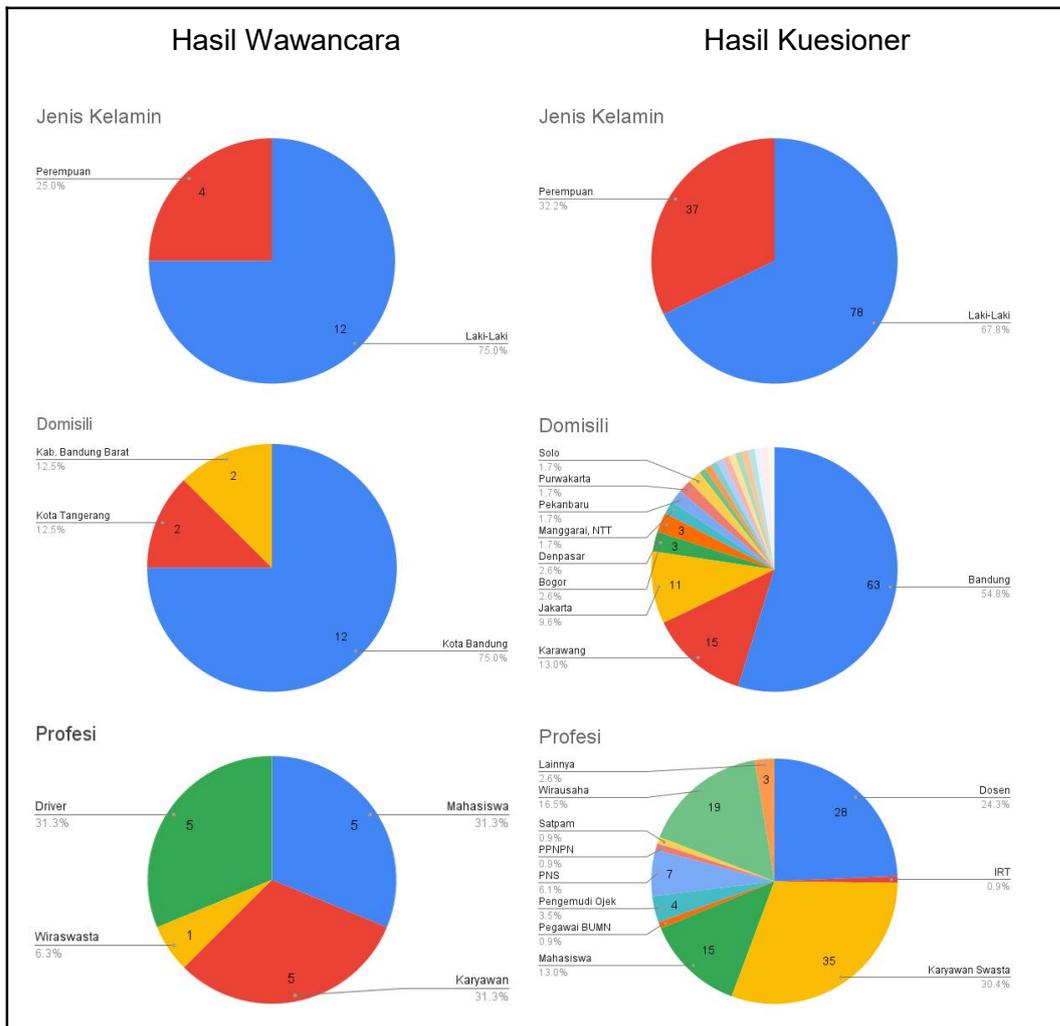
Helm yang dapat dilipat atau *collapsible motorcycle helmet* merupakan helm sepeda motor dengan ukuran standar saat dibuka untuk menjalankan fungsinya, namun volume ukuran helm akan mengecil saat dilipat. Kelebihan dari *collapsible motorcycle helmet* adalah volume ukuran helm yang berkurang sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna. Kemudahan yang diberikan terutama pada mobilitas pengguna beraktivitas saat membawa helm dan mengurangi ruang penyimpanan karena produk yang lebih *compact* saat dilipat. Oleh karena itu, perancangan mekanisme *collapsible motorcycle helmet* untuk pengguna sepeda motor di Indonesia untuk menjadi alat pelindung dengan inovasi baru. Inovasi yang diharapkan dari penelitian adalah perancangan mekanisme yang dapat mengurangi volume ukuran helm, namun tetap dapat menjalankan fungsinya.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diangkat dalam penelitian perancangan mekanisme *collapsible motorcycle helmet*, kemudian diperlukan proses identifikasi masalah untuk mengetahui ada atau tidaknya permasalahan yang terjadi terhadap helm yang sudah ada saat ini dan mengetahui kebutuhan pengguna sepeda motor terhadap helm. Pada proses identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan penelitian pendahuluan dengan wawancara, penyebaran kuesioner, serta observasi langsung yang dilakukan secara daring maupun luring karena kondisi pandemi Covid-19 sehingga menghambat proses penelitian pendahuluan secara luring. Proses identifikasi pun melakukan pengambilan data sekunder berdasarkan hasil penelitian yang sudah ada, proses membandingkan atau *benchmarking*, dan pembuatan *mission statement*.

Proses wawancara dilakukan secara semi terstruktur agar informasi terkait masalah dan kendala yang dihadapi oleh pengemudi, penumpang, dan *driver* ojek *online* yang digunakan lebih tergal. Tujuan dilakukannya penyebaran kuesioner adalah untuk memperoleh data yang relevan terkait penelitian dan menjadi data pendukung hasil wawancara. Kuesioner yang dibuat dan disebarakan berupa kuesioner terbuka dan tertutup yang terdiri dari skala likert, pertanyaan terbuka, dan pertanyaan tertutup. Selain itu, dilakukan observasi bertujuan untuk mengetahui kebiasaan dan tingkah laku dari responden dalam memilih, menyimpan, dan membawa helm sepeda motor.

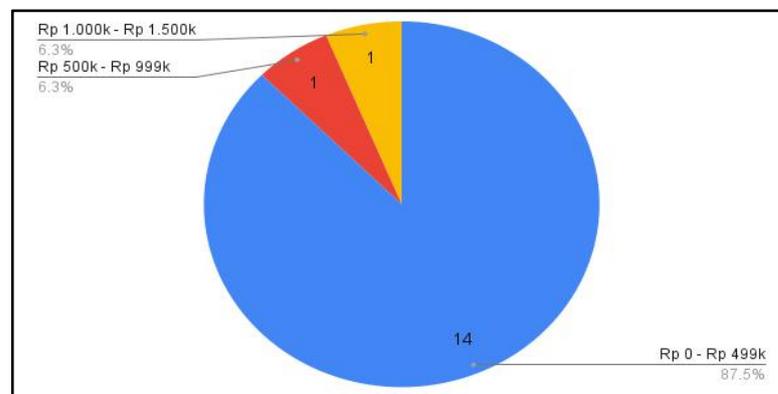
Proses identifikasi masalah dibagi menjadi empat tahap untuk mempermudah dalam melakukan identifikasi kebutuhan konsumen yang terdiri dari tahapan saat konsumen memilih helm, menggunakan helm, menyimpan helm, membawa helm, dan *disposal* helm. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan, diperoleh produk responden. Gambar I.1 merupakan rekapitulasi profil responden dari hasil wawancara dan penyebaran kuesioner.



Gambar I.1 Profil Responden Wawancara dan Kuesioner

Diperoleh beberapa permasalahan dan kendala yang ditemukan dari hasil jawaban wawancara, kuesioner, dan terdapat permasalahan yang memiliki kesamaan. Terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh responden saat proses pemilihan helm, yaitu ada banyaknya merk helm yang tersedia sehingga responden berfokus pada berat helm yang sering menjadi masalah saat berkendara lama dan mencari ukuran helm yang pas di kepala. Selain itu, terdapat juga permasalahan pada harga helm yang dibanderol tinggi untuk helm berkualitas baik sehingga banyak konsumen lebih mempertimbangkan harga, berat, dan ukuran yang tepat dibandingkan kualitas atau aspek-aspek lain dari helmnya.

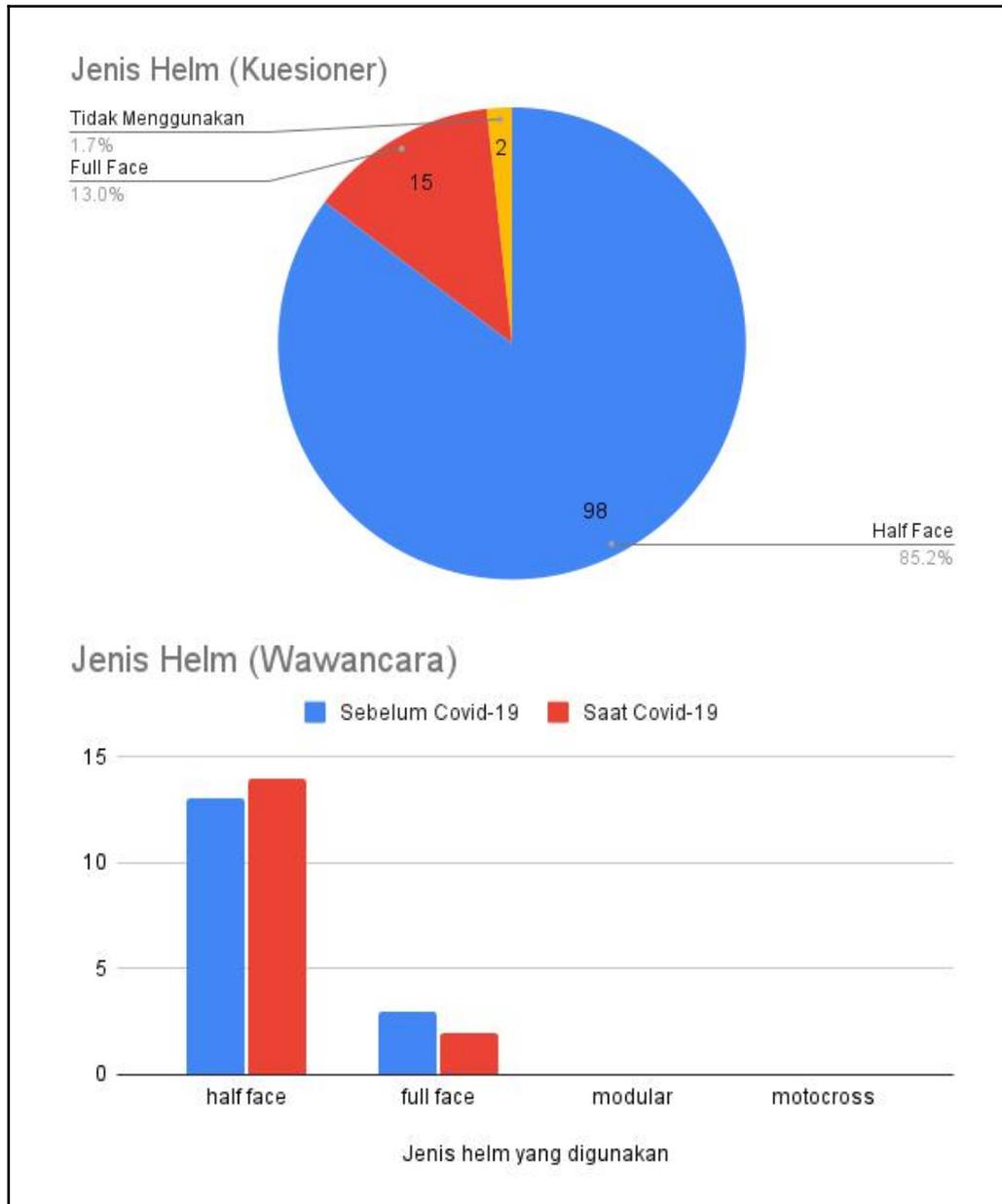
Terdapat rentang harga yang masih dinyatakan murah oleh responden, yaitu pada Rp 0 sampai dengan Rp 499.000. Rentang harga tersebut diperoleh dari 87,5% responden. Untuk kondisi saat ini, harga untuk sebuah helm Rp 200.000 hanya bermodalkan *styrofoam* dan lapisan plastik ABS sehingga untuk rentang harga Rp 0 sampai dengan Rp 499.000, kualitas dari produk masih dapat diragukan meskipun sudah terdapat logo SNI. Hal tersebut menjadi permasalahan karena konsumen mengabaikan kualitas produk dan lebih memperhatikan harganya. Gambar 1.2 merupakan hasil persentasenya dari rentang harga yang menjadi pertimbangan konsumen saat memilih.



Gambar 1.2 Rentang Harga Helm dari Responden Wawancara

Selain itu, diketahui pula dari hasil wawancara dan penyebaran kuesioner bahwa persentase pemilihan jenis helm *half face* lebih banyak dibandingkan jenis lainnya karena alasan kemudahan saat hendak menggunakannya dan melepas terutama pada saat pandemi Covid-19 yang mengharuskan pengguna helm menggunakan masker saat berkendara meskipun helm *full face* memberikan rasa aman yang lebih tinggi dibandingkan dengan helm *half face*. Hal tersebut dapat menjadi salah kebutuhan konsumen akan helm yang mudah untuk digunakan dan dilepas dan tetap memberikan keamanan yang tinggi. Selain dari alasan adanya pemakaian masker, dimensi dari ukuran helm *half face* ukuran umumnya lebih kecil dan lebih muat dalam bagasi motor dibandingkan dengan *full face*. Helm *full face* juga biasanya relatif lebih mahal. Gambar 1.3 merupakan persentase pemilihan jenis helm *half face*. Untuk grafik batang pada Gambar 1.3 menunjukkan perubahan pemilihan atau kebiasaan terhadap jenis helm yang digunakan, sumbu Y pada grafik tersebut menunjukkan jumlah responden dan

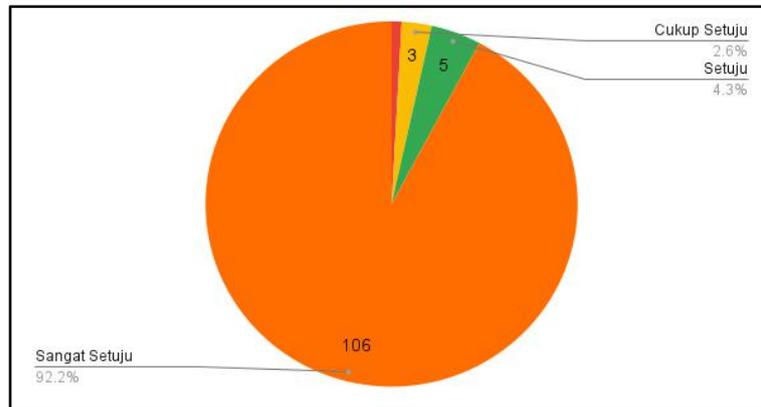
untuk sumbu X menunjukkan jenis helm yang digunakan sebelum dan selama pandemi Covid-19.



Gambar I.3 Pemilihan dan Penggunaan Jenis Helm Responden

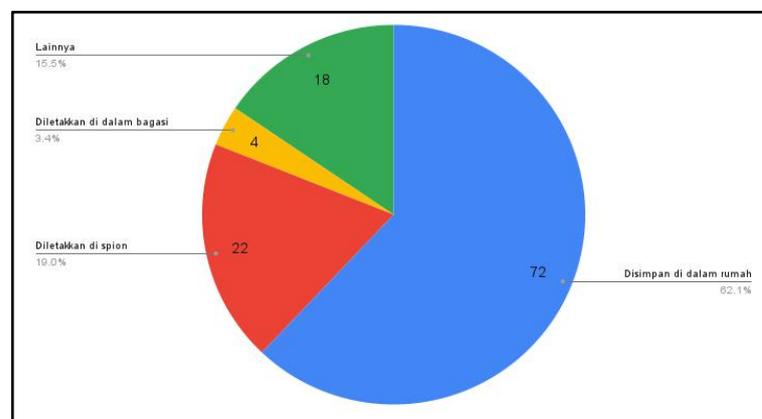
Masalah yang diperoleh untuk tahap kedua pada kebiasaan konsumen dalam menggunakan helm dari hasil kuesioner diperoleh bahwa responden memerlukan helm yang bersih dan nyaman saat digunakan. Hal ini juga menjadi perhatian utama saat kondisi pandemi Covid-19 saat ini yang sangat

memperhatikan aspek kebersihan. Gambar I.4 merupakan hasil kebutuhan konsumen terhadap helm yang bersih dan nyaman berdasarkan hasil kuesioner untuk kategori kedua.



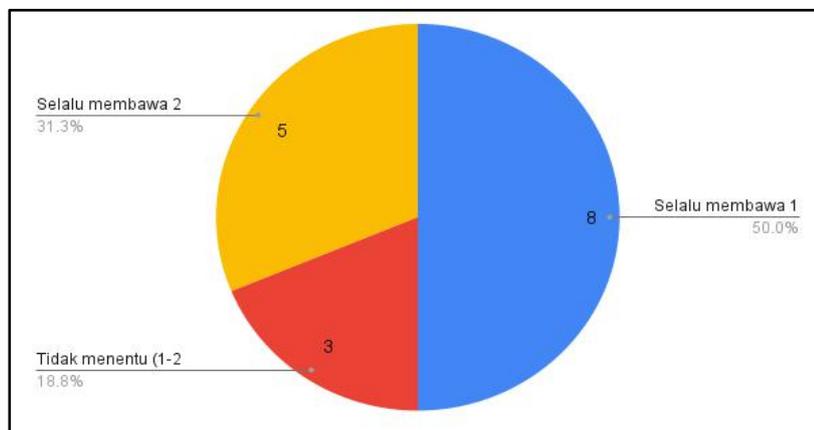
Gambar I.4 Helm yang Bersih dan Nyaman

Pada tahap penyimpanan helm teridentifikasi dari hasil observasi yang didapati bahwa kebanyakan pengguna helm meletakkan helm pada spion meskipun jok motor besar. Hal ini sangat terlihat jelas pada sepeda motor yang memiliki ukuran jok ramping atau pengguna sepeda motor yang membawa helm lebih dari satu buah. Terdapat kesulitan untuk menyimpan helm pada motor atau sudah menjadi sebuah kebiasaan bagi pengguna helm karena sudah malas untuk membawa helmnya karena mengganggu aktivitas apabila dibawa saat bepergian kecuali areanya rawan. Selain itu, terdapat 19% responden menyimpan helmnya pada spion saat berada di rumah. Persentase responden kuesioner menyimpan helm saat di rumah dapat dilihat pada Gambar I.5.



Gambar I.5 Tempat Penyimpanan Helm di Rumah

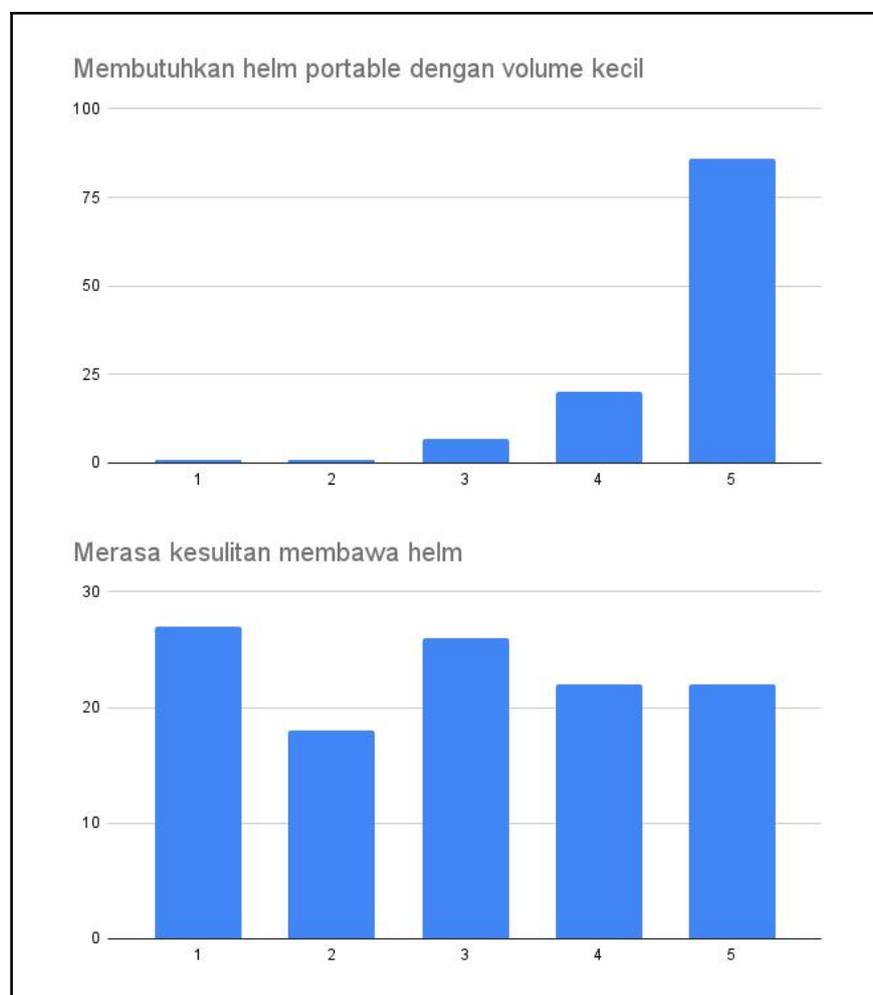
Berdasarkan 106 orang responden menginginkan helm yang bersih dan nyaman, namun sebanyak 22 orang responden penyimpanan helm di spion meskipun berada di rumah. Penyimpanan helm di spion dapat membuat helm kotor atau bau karena spion merupakan salah satu tempat penampungan kotoran, debu, bakteri, dan organisme lain yang dapat berkembang biak terutama pada saat musim hujan. Dengan demikian, penyimpanan helm pada spion menjadi sebuah permasalahan yang cukup diperhatikan agar pengguna dapat menyimpan helmnya pada bagasi motor maupun di dalam rumah. Salah satu hal yang menjadi masalah adalah ukuran *shell* helm yang relatif besar, sedangkan bagasi motor umumnya kecil atau hanya dapat menampung satu helm di dalam. Selain itu, bagasi motor umumnya juga digunakan untuk penyimpanan barang lain seperti jas hujan, surat-surat, atau barang lainnya. Diperoleh juga pernyataan dari responden bahwa sesekali kehilangan helmnya karena ditinggal pada spion helm sehingga pada saat membeli helm tidak memperhatikan desain helm dan mencari helm yang murah. Gambar 1.6 merupakan hasil dari kebiasaan responden dalam membawa jumlah helm.



Gambar 1.6 Jumlah Helm yang Dibawa Responden

Responden yang selalu membawa dua buah berasal dari *driver* gojek karena tuntutan pekerjaan yang mengharuskan membawa helm cadangan untuk penumpang atau kebutuhan lainnya. Untuk responden yang seharusnya membawa dua buah helm untuk penumpang, beberapa diantaranya memutuskan untuk hanya menerima pengantaran produk atau makanan. Permasalahan terkait sulitnya membawa helm pun didukung dari hasil kuesioner dengan skala likert

rentang satu sampai dengan lima, rata-rata nilai sebesar 4,64 responden membutuhkan helm *portable* dengan volume yang kecil. Terdapat pula rata-rata nilai sebesar 2,95 responden merasa kesulitan saat membawa helm. Gambar I.6 merupakan representatif dari hasil kuesioner mengenai kebutuhan akan helm *portable* dengan volume yang kecil dan yang merasa kesulitan saat membawa-bawa helm terutama saat berpergian. Sumbu Y pada kedua grafik batang di Gambar I.6 merupakan banyaknya responden kuesioner yang memilih nilai skala yang dituju, sedangkan sumbu X menunjukkan skala likert sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju.



Gambar I.7 Kebutuhan dan Kendala Saat Membawa Helm

Permasalahan yang ditemukan pada tahapan *disposal* helm dialami oleh beberapa orang responden yang mengalami kesulitan dalam membuang

helm karena ukurannya yang besar bila dibuang dan memutuskan untuk menyimpan, namun memakan tempat. Selain itu, terdapat juga responden yang ingin memberikan helm usangnya namun kesulitan untuk menemukan orang yang membutuhkan helm dan masalah ini dirasakan oleh mayoritas responden terkait proses pembuangan helm yang sudah usang. Selain masalah dan kendala yang sudah disebutkan, diperoleh kendala dan masalah lain yang dirasakan oleh pengguna helm seperti, pandangan yang terganggu saat hujan karena tertutup oleh rintik hujan dan terjadi embun, merasakan panas saat menggunakan helm, tali pengikat yang sulit untuk dilepas dan pasang, adanya rasa sakit dan pegal bila lama menggunakan helm karena berat, bahan yang dipakai tidak tahan lama, sulit menyimpan helm saat dirumah karena memakan banyak tempat, ukuran helm yang tidak pas dengan kepala, dan masalah-masalah lain yang dirasakan.

Proses identifikasi masalah selanjutnya dilakukan dengan mengambil data sekunder dari hasil penelitian serupa oleh peneliti lain. Menurut Jorgy et al. (2020), diperoleh alasan responden malas menggunakan helm karena panas sebesar 41,43% responden dan sebesar 45% responden karena tali pengikat yang rusak. Data sekunder tersebut memperkuat permasalahan dan kendala responden berdasarkan wawancara dan kuesioner terkait helm yang panas dan tali pengikat yang rusak.

Dari permasalahan yang diperoleh, didapati bahwa masalah yang ditemukan memiliki kecenderungan terhadap ukuran helm namun tidak secara eksplisit terlihat. Apabila dilihat kembali, permasalahan akan ukuran *shell* helm dapat dilihat empat dari lima proses, yaitu pada pemilihan helm, helm yang digunakan, penyimpanan helm, dan membawa helm. Pada proses pemilihan dan jenis helm yang digunakan, pengguna lebih memilih akan jenis helm *half face* karena alasan kemudahan akan pemakaian dan ukuran helm *half face* yang lebih kecil. Pada proses menyimpan helm, *user* sering kali membiarkan helm disimpan pada spion karena bagasi motor yang kecil sehingga helmnya dapat dengan mudah diambil orang lain. Pada proses membawa helm, banyak dari responden lebih memilih untuk membawa 1 buah helm karena kerepotan dan bagasi motor yang tidak mendukung. Apabila dilihat dari responden yang merupakan *drover* ojek *online*, banyak dari mereka akhirnya memutuskan untuk tidak mengambil pesanan penumpang karena repotnya untuk membawa helm tambahan.

Diperoleh pula akan kebutuhan responden dari hasil kuesioner bahwa mereka mengalami kesulitan saat membawa helm meskipun kebutuhan tersebut tidak terlalu besar. Hal itu dapat disebabkan adanya kebiasaan dari responden yang sudah terbiasa sejak lama untuk membawa helm sehingga kebutuhan tersebut tidak terlalu menjadi hal yang penting. Dari hasil seluruh tahapan yang dilakukan, didapati bahwa dari seluruh tahapan tersebut memiliki kaitan yang cukup erat dengan ukuran helm yang besar. Pada Tabel I.2 merupakan rangkuman untuk setiap tahapan yang memiliki kaitannya dengan ukuran helm yang besar dan mengganggu aktivitas pengguna.

Tabel I.1 Keterkaitan Tahapan dengan Ukuran Helam yang Besar

No	Tahap	Kesimpulan
1	Memilih helm	Berdasarkan dari proses pemilihan banyak dari responden lebih memilih helm <i>half face</i> karena mudah digunakan, ukurannya yang kecil, dan harganya yang lebih rendah. Dengan demikian didapatkan bahwa responden memiliki kecenderungan untuk memilih helm dengan ukuran yang kecil.
2	Menggunakan helm	Pada pemakaian helm, didapatkan responden memiliki masalah terkait dengan helm yang kotor dan menginginkan helm yang nyaman saat digunakan. Salah satu hal yang memberikan kenyamanan bagi pengguna adalah ukuran helm yang tepat tidak terlalu besar bagi tubuh pengguna yang kecil ataupun terlalu kecil bagi tubuh pengguna yang besar.
3	Menyimpan helm	Hasil yang didapati dari proses penyimpanan adalah banyak dari responden menyimpan helmnya di spion karena bagasi motor yang tidak besar dan malas untuk dibawa karena ukurannya yang besar. Oleh karena itu, pada proses penyimpanan baik saat pengguna berada di luar maupun di dalam rumah mengalami masalah akibat ukuran helm yang besar dan memakan tempat.
4	Membawa helm	Pada saat membawa helm, banyak dari responden lebih memilih untuk membawa helm yang digunakannya saja atau ada kebutuhan yang mendesak. Hal tersebut karena responden merasa terganggu dan kesulitan karena ukuran helm yang mengganggu dan memakan tempat pada bagasi ataupun pada motornya.

(lanjut)

Tabel I.1 Keterkaitan Tahapan dengan Ukuran Helm yang Besar (lanjutan)

No	Tahap	Kesimpulan
5	<i>Disposal</i> helm	Pada tahapan <i>disposal</i> helm, didapati bahwa banyak responden mengalami kesulitan dalam membuang helmnya yang sudah usang atau rusak. Hal tersebut dikarenakan sulit untuk mendapatkan orang atau tempat pembuangan yang mau menerima helm dengan ukurannya yang besar. Dengan demikian, proses pembuangan helm untuk saat ini masih sulit karena ukuran helm yang besar, namun ringan menjadi salah satu hal yang tidak diminati untuk diambil sebagai sampah.

Berdasarkan hasil yang didapati tersebut, dapat dilihat bahwa permasalahan yang sering kali dihadapi oleh pengguna sepeda motor adalah ukuran helm yang besar. Hal tersebut juga dapat memberikan dampak buruk karena pengguna dapat saja enggan untuk menggunakan helm karena malas atau terganggu dengan ukurannya yang besar. Selain itu, pada pernyataan akan kebutuhan helm *portable* dengan volume lebih kecil memiliki hasil bahwa responden membutuhkannya dengan nilai yang cukup besar. Hal ini dapat menjadi sebuah dasar bahwa pengguna sepeda motor ada kemauan dan bersedia untuk mencoba sebuah inovasi baru dari helm yang dapat dikecilkan salah satunya dengan mekanisme dilipat. Selain dari hasil kuesioner, pada saat proses wawancara dilakukan terhadap responden dilakukan diskusi dan bertanya akan perancangan helm lipat. Sebagian besar dari responden wawancara berminat, bersemangat, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dan setuju apabila dikembangkan helm yang dapat dilipat. Namun, banyak dari mereka yang masih belum terbayangkan akan bentuk helm lipat dan beberapa diantaranya masih meragukan akan tingkat keamanan yang diberikan oleh produk helm lipat. Dengan adanya hal tersebut, semakin yakin untuk melakukan kelanjutan dari penelitian ini terkait dengan helm lipat yang dapat menjawab kebutuhan *user*. Selanjutnya proses membandingkan atau *benchmarking* dengan beberapa perancangan produk serupa oleh perancang lainnya. Gambar I.7 merupakan beberapa perancangan produk helm yang menjadi pembanding.



Gambar 1.8 Perancangan Produk Helm Sepeda Motor Pemandang
(Sumber: <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/A00202003374?type=di&keyword=helm+>)

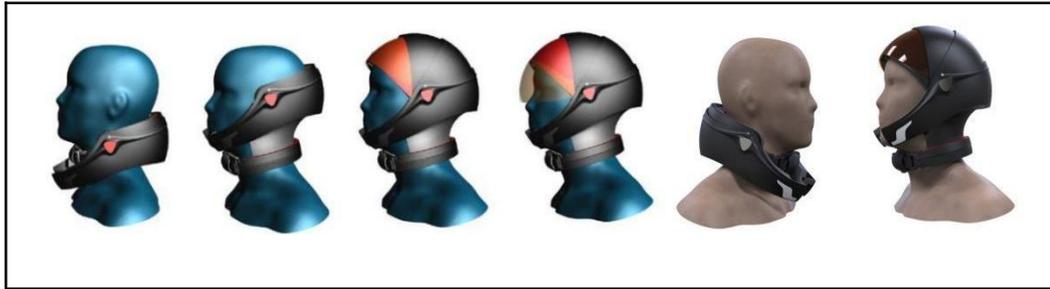
Produk perbandingan pertama dapat dilihat pada Gambar 1.7 memiliki fungsi yang sama dengan helm umumnya sebagai pelindung kepala saat berkendara. Hal yang menjadi pembeda produk ini adalah bukaan helm yang cukup besar dan memudahkan pengguna saat menggunakannya, ukuran *shell* helm yang lebih kecil, dan ketebalan busa yang tidak terlalu tebal dibandingkan helm sepeda motor pada umumnya. Namun, rancangan produk ini masih belum memperhatikan tingkat keselamatan karena tidak ada tali pengikat yang menjadi salah satu standar keamanan dan bentuknya yang ringkih. Selain itu, meskipun helm dengan bukaan yang besar menjadi salah satu hal yang diperlukan, namun berdasarkan standar dan penelitian menyatakan bahwa helm yang termasuk kategori baik merupakan helm yang menutupi kepala secara penuh (*full face*) menjadi salah satu pilihan terbaik karena lebih melindungi seluruh kepala atau helm yang terbuka pada bagian muka hingga rahang (*half face*) masih dianggap baik meskipun tidak menjamin perlindungan kepada dagu dan kepala dibandingkan helm *full face*. Selain itu, bentuk helm yang tidak berbentuk bulat karena helm yang bulat menurut Sakaguchi Yasuhiro, General Manager Arai Helmet Ltd. dapat mengurangi dampak yang dirasakan bila terjadi guncangan karena energi yang terserap akan disebarkan secara merata dan dapat menghindari gerakan kepala yang tidak diinginkan (Hermawan, 2018). Meskipun helm ini memiliki bukaan yang besar, sirkulasi udara yang cukup banyak, dan ukuran *shell* yang tidak terlalu besar, namun produk tersebut masih belum dapat

menjawab permasalahan pengguna helm dalam proses menyimpan karena ukuran produk masih cukup besar dan kaku bila hendak disimpan atau dibawa. Gambar 1.8 merupakan produk pembanding helm kedua yang berangkat dari produk helm sepeda.



Gambar 1.9 Helm Sepeda Morfer
(Sumber: <https://www.ridetwowheels.com/folding-helmets/>)

Pada produk helm sepeda tersebut mempermudah pengguna saat menyimpan produk karena ukurannya yang dapat dikecilkan sampai hanya sebesar buku catatan sehingga saat produk tidak digunakan dapat dengan mudah untuk disimpan dalam tas pengguna atau pada tas yang sudah diberikan. Meskipun helm ini perlu ada proses untuk melipat dan membuka kembali lipatnya tidak membuat pengguna kesulitan karena hanya perlu menekannya saat akan disimpan dan menarik sisi helm untuk membukanya. Selain itu, helm ini hanya memiliki bobot seberat 430 gram dan tali pengikat magnetik yang dapat memberikan keamanan bagi pengguna saat bersepeda. Namun, produk helm tersebut hanya dapat digunakan oleh pengguna helm yang memiliki lingkaran kepala sebesar 20,5 sampai 23 inci saja dan tidak dapat digunakan oleh ukuran kepala yang sangat besar. Perancangan produk pembanding pada ketiga menyerupai produk pembanding 2 yang ukurannya dapat diubah menjadi lebih kecil, namun memiliki perbedaan mekanisme saat mengecilkan produk. Perancangan produk selanjutnya merupakan produk dari helm sepeda motor yang dapat memiliki ukuran yang lebih kecil setelah digulung.



Gambar 1.10 Helm Lipat Alpha
(Sumber: <https://www.trendhunter.com/trends/alpha-helmet>)

Dapat dilihat bahwa helm pembanding ketiga pada Gambar 1.9 melindungi seluruh kepala sampai leher saat digunakan dan hanya seukuran bantalan leher saat tidak digunakan. Konsep ini memberikan jawaban terhadap masalah dan kendala terhadap helm yang sulit untuk dibawa, menghindari dari kehilangan, ukuran *shell* yang besar, dan tidak menghambat aktivitas pengguna untuk bergerak. Namun, ketebalan produk akan menyulitkan pengguna saat akan memutar kepala dan dapat menimbulkan sakit leher karena harus menanggung berat helm pada leher. Selanjutnya produk pembanding dari helm *motocross*.



Gambar 1.11 Helm *Downhill* (DH) dan Helm *Motocross*
(Sumber: <https://www.pinkbike.com/news/dh-helmets-vs-motocross-helmets-which-is-safer.html>)

Berdasarkan dari hasil penelusuran dan bertanya pada narasumber pada toko sepeda, terdapat jenis helm sepeda yang menyerupai bentuk helm motor, yaitu produk helm *downhill* (DH). Narasumber menyatakan bahwa banyak pengendara motor *trail* mencari helm *downhill* untuk digunakan saat berkendara karena bobot helm DH jauh lebih ringan dibandingkan helm *motocross*. Dari hasil

penelusuran, ukuran dari helm DH lebih kecil dibandingkan dengan helm *motocross* dan memiliki performa yang sama baik dengan helm *motocross* saat menghadapi benturan keras. Dengan membandingkan antara dua jenis helm yang serupa, seharusnya dapat menjadi referensi untuk dapat meringankan produk helm dengan memperhatikan bahan-bahan yang digunakannya. Namun pada produk DH maupun *motocross* masih belum dapat menjawab permasalahan dan kendala lain selain dari segi berat produk.

Selanjutnya merupakan salah satu contoh produk helm yang sering ditemukan, yaitu helm *half face* dari INK yang merupakan salah satu merek terkenal di Indonesia. Pada helm ini diperoleh beberapa kendala dan masalah yang ditemukan, seperti ukuran *shell* helm yang besar, harga yang relatif tinggi, dan beberapa masalah lain yang ditemukan berdasarkan jenis helm yang dipilih. Kendati demikian, helm *half face* dari INK sudah menjadi produk yang nyaman, standar yang sering dicari orang, dan sudah menjadi salah satu patokan untuk pengguna helm sepeda motor saat membeli helm. Berikut merupakan salah satu contoh helm *half face* dari INK.



Gambar I.12 Helm *Half Face* dari INK

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/ojosomokaquatic/helm-ink-half-face-double-visor>)

Berdasarkan hasil proses *benchmarking*, masih belum ditemukan sebuah produk yang dapat menjawab permasalahan dan kendala yang dihadapi oleh pengguna helm sepeda motor yang diperoleh dari penelitian pendahuluan yang berupa harga yang relatif tinggi, membutuhkan helm yang bersih dan nyaman, ukuran *shell* helm yang besar membuat responden kesulitan dalam menyimpan dan membawa helm yang didukung dengan adanya pertimbangan

pemilihan helm *half face* dibandingkan helm *full face* yang lebih melindungi, pandangan yang terganggu karena rintik hujan, panas, tali pengikat yang susah untuk dilepaskan dan dipasangkan, berat helm yang membuat sakit leher, bahan helm yang tidak tahan lama, dan adanya ukuran helm yang masih kurang pas meskipun terdapat beberapa ukuran.

Oleh sebab itu, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk dapat menjawab permasalahan dan kendala yang dihadapi oleh pengguna helm sepeda motor terutama pada pengurangan volume ukuran helm sehingga memberikan kemudahan dan meningkatkan mobilisasi saat membawa atau menyimpan helmnya. Hal ini merujuk pada kendala bahwa banyak pengguna meletakkan helmnya di spion dengan alasan tidak ada ruang maupun kerepotan bila harus dibawa ataupun penyimpanan helm secara sembarang. Agar penelitian ini dapat lebih terarah, kemudian dibuat *mission statement* yang berfungsi sebagai ringkasan dari tujuan pengembangan produk helm *collapsible motorcycle helmet*. Berikut *mission statement* untuk pengembangan produk *collapsible motorcycle helmet*.

Tabel I.2 Mission Statement

<i>Mission statement : Collapsible Motorcycle Helmet</i>	
Kategori	Keterangan
Deskripsi Produk	Produk helm yang melindungi kepala selama perjalanan menggunakan sepeda motor yang dapat dengan mudah untuk disimpan dan dibawa saat helm tidak digunakan.
Keunggulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Helm yang mudah untuk disimpan dan dibawa 2. Helm yang memiliki sirkulasi udara yang baik 3. Helm dengan harga terjangkau 4. Helm yang mudah untuk dibersihkan
<i>Key Business Goal</i>	Mencapai market share sebesar 20% dari pasar helm sepeda motor di Indonesia.
Target Primer	Pengendara dan penumpang sepeda motor rutin di Indonesia
Target Sekunder	Penumpang ojek <i>online</i> di Indonesia
Pemegang Kepentingan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengemudi dan penumpang sepeda motor 2. Produsen helm 3. Perancang produk 4. Penjual helm

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan, teridentifikasi beberapa masalah yang ada pada konsumen terkait helm. Berdasarkan identifikasi yang diperoleh, terdapat beberapa rumusan masalah yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini. Berikut rumusan masalah yang diperoleh.

1. Apa yang menjadi kebutuhan konsumen terhadap *collapsible motorcycle helmet*?
2. Bagaimana rancangan akhir dari pengembangan produk *collapsible motorcycle Helmet*?
3. Bagaimana evaluasi terhadap rancangan akhir dari produk *collapsible motorcycle Helmet*?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Bagian ini akan membahas mengenai batasan masalah dan asumsi pada proses kegiatan penelitian yang dilakukan. Batasan masalah dan asumsi penelitian diperlukan bertujuan agar kegiatan penelitian yang dilakukan tidak memiliki cakupan yang terlalu luas dan terfokus pada tujuan. Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Penelitian dan pengambilan data yang dilakukan hanya kepada pengguna helm sepeda motor di Indonesia.
2. Hasil produk rancangan hanya ditujukan hanya pada pasar helm sepeda motor di Indonesia.
3. Perancangan produk yang kembangkan pada penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap mekanisme helm tidak mencapai tahapan rancangan segi keindahan atau ornamental desain luar produk.
4. Perancangan produk pada penelitian dilakukan hingga perancangan *high fidelity prototype*.
5. Pengujian *safety testing* pada purwarupa produk dilakukan dengan memodifikasi cara pengujian dengan mengikuti prosedur pengujian yang dilakukan pada SNI 1811-2007.

Selain batasan masalah yang ada, terdapat asumsi yang digunakan agar mempermudah jalannya proses penelitian. Berikut asumsi yang digunakan pada penelitian ini.

1. Tidak terdapat produk serupa yang dikembangkan selama penelitian dilakukan.
2. Kebutuhan yang teridentifikasi dari seluruh responden pada saat pengambilan data diupayakan dapat mewakili populasi umum pengguna helm sepeda motor.

I.4 Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti dalam penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian dibutuhkan oleh peneliti agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan terstruktur. Tujuan penelitian berdasarkan pada identifikasi dan rumusan masalah yang sudah diuraikan pada bagian sebelumnya. Berikut merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

1. Mengetahui kebutuhan konsumen terhadap *collapsible motorcycle helmet*.
2. Merancang produk akhir dari pengembangan produk *collapsible motorcycle Helmet*.
3. Melakukan evaluasi terhadap rancangan akhir dari produk *collapsible motorcycle Helmet*.

I.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini tidak hanya berdasarkan kebutuhan dari tim peneliti, tetapi dapat memberikan manfaat lain bagi beberapa pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk jangka panjang dan untuk pengembangan produk helm yang lebih baik lagi. Berikut merupakan beberapa manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan.

1. Manfaat penelitian bagi pengembang keilmuan
Manfaat dari penelitian yang dihasilkan untuk pengembang keilmuan ditujukan bagi pelajar, mahasiswa, pengajar, peneliti lain, dll. Diharapkan dengan penelitian yang dilakukan dapat memberikan gambaran mengenai penerapan ilmu perancangan produk dalam pengembangan dan evaluasi mekanisme *collapsible motorcycle helmet*. Selain itu, diharapkan penelitian ini dapat menjadi dasar dan referensi bagi peneliti yang sedang melakukan penelitian.

2. Manfaat penelitian bagi pemilik masalah dan manfaat jangka panjang
Manfaat penelitian yang dihasilkan bagi pemilik masalah dan manfaat jangka panjang adalah dengan memberikan hasil berupa rancangan produk berupa helm dikembangkan dan evaluasi terkait dengan mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet*. Diharapkan rancangan terkait dengan mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet* dapat menjadi jawaban terhadap permasalahan yang dihadapi dengan memenuhi kebutuhan dari pengguna sepeda motor terhadap helm. Selain itu, dengan penelitian ini diharapkan dapat diterima oleh masyarakat dan terus dikembangkan seiring berjalannya waktu.
3. Manfaat penelitian bagi pembuat produk helm
Manfaat penelitian yang dihasilkan bagi pembuat produk helm adalah dengan memberikan hasil berupa rancangan produk berupa helm dikembangkan dan evaluasi terkait dengan mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet*. Diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembuat produk helm untuk mengembangkan produk helm dari yang sudah ada. Selain itu, dengan penelitian ini pembuat produk helm dapat melakukan evaluasi terhadap produk helm dan memperhatikan kebutuhan dari pengguna helm sepeda motor.

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian akan menjelaskan mengenai tahapan penelitian yang akan dilakukan pada proses perancangan mekanisme *collapsible motorcycle helmet*. Tahapan penelitian berfungsi dalam membantu untuk melakukan penelitian secara terstruktur dan dapat mencapai tujuan penelitian sehingga dapat memberikan manfaat bagi pengguna. Berikut merupakan tahapan penelitian yang akan dilakukan.

1. Penentuan Topik Penelitian
Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan penentuan topik penelitian. Topik penelitian yang terpilih pada penelitian ini merupakan pengembangan dan evaluasi mekanisme *collapsible motorcycle helmet*. Pemilihan topik penelitian tersebut karena masih belum banyak dan belum ditemukannya pengembang produk serupa.
2. Studi Literatur

Pada tahapan ini merupakan pencarian referensi melalui jurnal, peramban, artikel, dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Studi literatur dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan dan untuk langkah-langkah selanjutnya yang akan dilakukan dalam penelitian. Studi literatur yang digunakan pada penelitian ini berkaitan dengan teori-teori proses perancangan produk helm sepeda motor.

3. Penelitian Pendahuluan

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui perilaku dan kebutuhan yang diperlukan oleh konsumen terhadap helm sepeda motor. Penelitian pendahuluan yang dilakukan pada penelitian terdiri dari wawancara, penyebaran kuesioner, dan pencarian data sekunder untuk menguatkan permasalahan yang dialami pengguna helm sepeda motor.

4. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Tahapan identifikasi dan rumusan masalah dilakukan guna mengetahui ada atau tidaknya permasalahan yang dirasakan oleh pengguna helm sepeda motor terhadap produk helm yang sudah ada di masyarakat. Identifikasi masalah diperoleh berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan dan pencarian perbandingan dari produk serupa. Rumusan masalah diperoleh berdasarkan hasil identifikasi masalah yang kemudian diselesaikan dalam tujuan penelitian. Pada tahapan ini dibuat *mission statement* yang berfungsi sebagai ringkasan dari tujuan pengembangan produk helm yang terdapat penjelasan mengenai deskripsi produk, keunggulan, *key business goals*, target primer, target sekunder, dan pemegang kepentingan.

5. Pengumpulan Data

Tahapan ini akan dilakukan proses penelitian lanjutan dengan melakukan pengumpulan data untuk mengetahui kebutuhan dari pengguna helm sepeda motor. Pengumpulan data dilakukan dengan proses wawancara dan observasi lapang. Wawancara dilakukan kepada pengendara sepeda motor pribadi rutin, penumpang sepeda motor pribadi rutin, dan pengendara sepeda motor sebagai kendaraan umum (*driver ojek online*). Observasi lapang dilakukan pada beberapa tempat, seperti tempat parkir, tempat penyimpanan helm, lemari pekerja.

6. **Identifikasi Kebutuhan Konsumen**

Tahapan ini akan melakukan identifikasi kebutuhan konsumen terhadap helm sepeda motor. Proses identifikasi dilakukan dengan mencari setiap kebutuhan responden berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang kemudian dibuat kelompok kebutuhan menggunakan diagram afinitas untuk memudahkan proses identifikasi kebutuhan. Setelah mendapatkan kelompok kebutuhan, kemudian diperoleh *relative importance* berdasarkan banyaknya frekuensi responden yang membutuhkan kelompok kebutuhan tersebut.
7. **Penentuan Spesifikasi Kunci**

Berdasarkan tahapan identifikasi kebutuhan konsumen yang kemudian ditentukan spesifikasi kunci perancangan produk terhadap mekanisme *collapsible motorcycle helmet* menggunakan *need-metric matrix*. Penentuan spesifikasi kunci merupakan tahapan yang dianggap penting dan perlu diperhatikan selama perancangan yang dilakukan. Selain itu, spesifikasi kunci akan membantu perancang untuk lebih fokus dan terarah saat melakukan proses perancangan.
8. **Pengembangan Konsep Mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet***

Berdasarkan *need-metric matrix*, dilakukan proses pengembangan konsep dengan mencari berdasarkan ide-ide produk dengan mekanisme serupa. Proses pengembangan konsep produk dilakukan dengan melakukan sketsa atau rancangan kasar *collapsible motorcycle helmet* yang dapat menjadi jawaban terhadap kebutuhan konsumen.
9. **Pemilihan Konsep Desain dan Mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet***

Tahapan ini akan melakukan pemilihan konsep produk yang akan lanjut pada tahapan selanjutnya berdasarkan konsep produk yang ditemukan. Pemilihan konsep desain dan mekanisme *collapsible motorcycle helmet* didasarkan pada visibilitas rancangan produk dibuat dan berdasarkan pada spesifikasi kunci yang sudah diperoleh. Pemilihan dilakukan pada 3 konsep desain dan mekanisme produk agar proses perancangan produk dapat lebih terfokuskan dan lebih spesifik.
10. **Perancangan Detail Produk Mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet***

Perancangan detail produk mekanisme *collapsible motorcycle helmet* dilakukan dengan melakukan sketsa yang disertakan dengan ukuran produk secara detail dan mekanisme yang akan terbentuknya. Perancangan detail produk juga dapat dilakukan menggunakan *software* SolidWorks atau membuat purwarupa produk kasar atau *low-fidelity* prototype. Perancangan detail produk bertujuan untuk mengetahui lebih dalam terkait dengan visibilitas produk untuk dikembangkan berdasarkan alat dan bahan yang tersedia di pasar.

11. **Pemilihan Alternatif Desain Mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet***
Berdasarkan dari hasil desain mekanisme detail yang diperoleh, kemudian dilakukan pemilihan alternatif rancangan produk terbaik. Proses pemilihan produk dilakukan dengan melibatkan ahli yang paham terkait dengan mekanisme produk. Proses pemilihan alternatif dilakukan menggunakan *external decision* karena pemilihan produk tidak hanya sebatas didasarkan pada estetika, melainkan menyangkut pada aspek keamanan.
12. **Pembuatan Purwarupa Konsep Mekanisme *Collapsible Motorcycle Helmet***
Pada tahapan ini akan membuat purwarupa berdasarkan hasil konsep terbaik dalam pembuatan helm dengan mekanisme *collapsible motorcycle helmet* berdasarkan kebutuhan konsumen. Pembuatan purwarupa akan mengikuti desain yang terpilih dari hasil rancangan peneliti. Pada proses pembuatan purwarupa *collapsible motorcycle helmet* akan menggunakan *printer* 3D atau pihak subkontrak. Pembuatan purwarupa pada tahapan ini tidak akan menyerupai bentuk aslinya secara keseluruhan guna menekan biaya pengeluaran.
13. **Pengujian Purwarupa**
Pada tahapan ini purwarupa yang sudah dibuat kemudian diuji untuk mengetahui mekanisme yang ada susah memenuhi kebutuhan konsumen atau perlu perubahan. Proses uji yang dilakukan terhadap purwarupa akan dilakukan pada dua aspek yaitu, *safety* dan *usability testing*. *Safety testing* bertujuan untuk menguji terhadap kekuatan dari hasil rancangan mekanisme sudah mampu menahan benturan keras yang dapat melindungi kepala atau belum dengan menggunakan uji

penyerapan kejut, uji efektivitas sistem penahan, dan uji penetrasi. *Safety testing* akan mengikuti cara yang dilakukan terhadap pengujian helm SNI dengan melakukan modifikasi cara. Pada evaluasi *usability* bertujuan untuk melihat kemudahan pemakaian dari produk yang dapat digunakan oleh banyak orang dengan melakukan uji *usability testing* pada aspek *effectiveness*, *usefulness*, dan *satisfaction*.

14. Evaluasi dan Usulan Perbaikan Purwarupa Produk

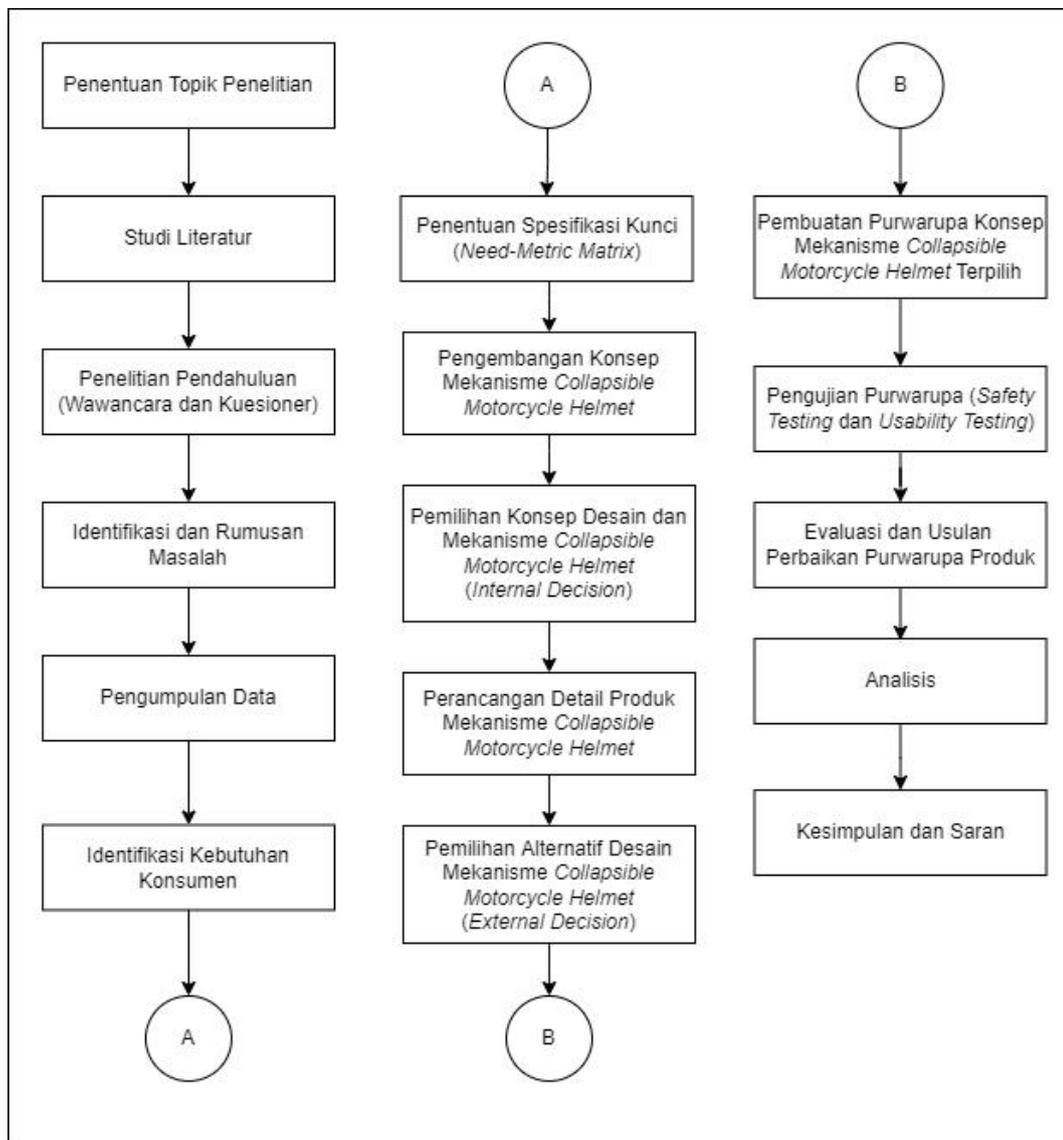
Tahapan ini akan melakukan evaluasi dan usulan perbaikan terhadap hasil purwarupa produk yang terbentuk. Evaluasi dilakukan untuk mengukur rancangan produk sudah menjawab kebutuhan konsumen dan membandingkan hasil dengan harapan awal perancangan produk. Usulan perbaikan dilakukan terhadap komponen-komponen helm dengan mengubah beberapa ukuran sehingga diperoleh ukuran komponen yang lebih tepat. Usulan perbaikan purwarupa produk dilakukan agar penelitian selanjutnya dapat menghasilkan produk yang lebih baik dan dapat menghemat biaya.

15. Analisis

Setelah mendapatkan rancangan akhir terhadap mekanisme *collapsible motorcycle helmet* kemudian dilakukan analisis terhadap proses perancangannya. Tahapan analisis akan membahas mengenai setiap tahapan dari proses perancangan mekanisme *collapsible motorcycle helmet* dari awal sampai dengan pembuatan purwarupa akhir. Analisis dilakukan guna mengetahui hubungan-hubungan yang terjadi antar komponen yang sudah dilakukan dalam proses perancangan mekanisme *collapsible motorcycle helmet*.

16. Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir merupakan kesimpulan dan saran. Kesimpulan penelitian yang akan diangkat guna menjawab rumusan masalah yang diperoleh setelah melakukan penelitian pendahuluan. Saran penelitian yang akan diberikan adalah untuk pengembangan terhadap penelitian lanjutan.



Gambar I.13 Metodologi Penelitian

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran akan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian *collapsible motorcycle helmet* sehingga akan berisikan seluruh kegiatan penelitian secara garis besar. Berdasarkan hasil penelitian dan penyusunan laporan, penelitian *collapsible motorcycle helmet* tersusun atas lima bab yang terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran. Berikut merupakan penjelasan dari tiap bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab I membahas terkait dengan latar belakang masalah yang didukung dengan mencari masalah yang dibahas pada identifikasi dan rumusan masalah. Berdasarkan hal tersebut, bab I akan dilanjutkan dengan membahas akan pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan teori-teori yang menjadi dasar selama proses penelitian *collapsible motorcycle helmet* dilakukan. Topik dalam proses penelitian perancangan mekanisme *collapsible motorcycle helmet* menggunakan dasar perancangan produk. Dengan dasar pengujian menggunakan *safety testing* dan *usability testing*.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab III dijelaskan setiap langkah proses yang dilakukan selama perancangan produk *collapsible motorcycle helmet*. Penjelasan dari langkah perancangan dilakukan dari proses identifikasi kebutuhan konsumen, menentukan spesifikasi kunci, pengembangan konsep produk, pemilihan ide konsep produk, melakukan perancangan detail produk, pembuatan purwarupa produk, proses pengujian, sampai dengan melakukan evaluasi terhadap rancangan produk. Dasar yang digunakan selama penelitian adalah perancangan produk yang proses pengujiannya didukung menggunakan *safety testing* dengan melakukan adaptasi dari pengujian SNI 1811-2007 dan *usability testing* menggunakan USE Questionnaire.

BAB IV ANALISIS

Bab IV berisi analisis-*analisis* selama proses penelitian terkait dengan proses yang dilakukan dan hasil yang diperoleh. Proses analisis akan dilakukan terhadap proses yang dilakukan dalam bab pengumpulan dan pengolahan data. Dalam proses analisis akan membahas terkait dengan pembahasan atas pertanyaan yang timbul selama proses penelitian dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisikan kesimpulan dan saran dari perancangan produk *collapsible motorcycle helmet*. Kesimpulan yang diberikan merupakan hasil yang diperoleh dari penelitian terhadap perancangan produk *collapsible motorcycle helmet*. Kesimpulan yang diberikan berdasar dari hasil penelitian dari pengumpulan dan pengolahan data sebagai jawaban terhadap rumusan masalah. Saran yang diberikan ditujukan untuk memberikan perbaikan atau pengembangan untuk penelitian selanjutnya di waktu yang akan datang.

