

PERANCANGAN FASILITAS MASKER DAN HELM PELINDUNG UNTUK PETUGAS PMI SAAT KERUSUHAN

DESIGN OF PROTECTIVE MASK AND HELMET FOR INDONESIAN REDCROSS USAGE WHEN RIOTS OCCURS

Vyandra Rifqi Ramadhan¹, Diena Yudiarti, S.Ds., M.S.M.², Sheila Andita Putri, M.Ds.³

¹Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

²Prodi

³Prodi

¹vyandramadhan@student.telkomuniversity.ac.id, ²dienayud@telkomuniversity.ac.id,

³chesheila@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Aksi unjuk rasa atau demonstrasi sudah merupakan hal yang umum bagi masyarakat Indonesia karena menjadi symbol kebebasan berekspresi di negara ini. Aksi demonstrasi sudah sangat sering sekali terjadi di Indonesia bahkan hampir setiap hari terjadi di berbagai bagian Indonesia. Adanya demonstrasi tentunya akan mengakibatkan beberapa masalah terutama ketika terjadinya kerusuhan pada aksi demonstrasi. Dengan terjadinya kerusuhan pada suatu demonstrasi tentunya ada pihak yang terlibat salah satunya petugas PMI yang mengevakuasi korban kerusuhan tersebut. Petugas PMI yang sedang bertugas tersebut tidaklah memiliki peralatan yang sesuai untuk menghadapi situasi kerusuhan tersebut. Solusi yang akan diberikan pada penelitian ini berupa perancangan masker pelindung wajah dan pelindung kepala dari bahaya gas air mata. Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode komparasi. Berdasarkan permasalahan yang diangkat, maka pelindung wajah dan kepala yang akan dirancang harus berfungsi sebagai pelindung dari gas air mata tanpa mengurangi pandangan pengguna.

Kata kunci : Kerusuhan, PMI, Masker gas air mata

Abstract

Demonstrations are common to Indonesian people because they are a symbol of freedom of expression in this country. Demonstrations have been very frequent in Indonesia and almost every day in various parts of Indonesia. Demonstrations will certainly cause some problems, especially when riots occur during demonstrations. With the riots occurring at a demonstration, of course there were parties involved, one of which was the PMI officer who evacuated the riot victims. The PMI officer on duty did not have the proper equipment to deal with the riot situation. The solution that will be given in this research is in the form of designing face masks and head protector from the danger of tear gas. The design method used in this study is the comparison method. Based on the issues raised, the face and head shields to be designed must function as protectors from tear gas without reducing the user's view.

Keywords: Riots, PMI, Tear gas mask

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Demokrasi merupakan bentuk negara Indonesia dimana masyarakatnya bebas mengemukakan pendapatnya masing-masing dalam mengambil keputusan yang dapat mengubah hidup mereka. Karena masyarakat bebas mengemukakan pendapatnya, maka di Indonesia sendiri banyak terjadi aksi unjuk rasa oleh masyarakat. Terkadang adanya demonstran yang terlalu emosi dan bertindak anarkis berakhir menjadi kerusuhan yang merugikan banyak pihak salah satunya adalah anggota PMI yang bekerja untuk

mengevakuasi korban kerusuhan.

PMI merupakan satu satunya organisasi perhimpunan nasional yang disahkan dalam menjalankan tugas kepalangmerahan di Indonesia. Salah satu tugas PMI kesiapsiagaan bantuan berupa memberikan bantuan terhadap pihak yang membutuhkan seperti bantuan evakuasi korban terjadinya kerusuhan. Terjadinya aksi demonstrasi tentunya memiliki kemungkinan terjadinya kerusuhan dan aksi kerusuhan tersebut dapat dipastikan akan menimbulkan korban luka-luka dan yang terburuknya adalah timbulnya korban jiwa.

Terjadinya aksi unjuk rasa memunculkan beberapa masalah bagi anggota PMI yang bertugas pada Kawasan tersebut. Masalah yang dihadapi adalah berupa kurangnya perlindungan dari terjadinya baku hantam dengan demonstran maupun dari benda-benda yang dilempar dan kurangnya perlindungan dari gas air mata yang di tembakkan oleh pihak kepolisian, hal tersebut sangat mengkhawatirkan bagi anggota PMI yang bertugas karena akan menyulitkan dan menghambat petugas PMI. Kedua masalah tersebut sangat krusial bagi anggota PMI yang bertugas karena akan sangat menghalangi proses kerja dari anggota PMI.

Dari masalah tersebut perlu adanya solusi yang dapat melindungi anggota PMI yang bertugas mengevakuasi korban kerusuhan dari ancaman baku hantam dan gas air mata agar proses kerja yang dilakukan oleh anggota PMI dapat berjalan dengan lancar dan tanpa hambatan. Tujuan dari perancangan produk ini adalah agar dapat membantu pihak PMI dalam mengatasi masalah ketika menghadapi adanya gas air mata saat kerusuhan. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu berupa observasi, wawancara, dan studi pustaka. Sedangkan metode perancangan yang digunakan adalah metode komparasi.

2. Dasar Teori

2.1 Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan alat perlindungan keselamatan pengguna dengan pengamanan tempat, peralatan dan lingkungan kerja wajib diutamakan. Meskipun hal-hal tersebut sudah memiliki pengamanan, tentu saja risiko kecelakaan yang dapat terjadi masih belum dikendalikan sepenuhnya, sehingga para pekerja diwajibkan menggunakan alat pelindung diri untuk lebih mengurangi risiko terjadinya kecelakaan.

2.2 Alat Pelindung Pernafasan

Menurut Harnawanti (2009), alat pelindung pernafasan digunakan untuk melindungi pernafasan dari zat-zat atau partikel udara yang berbahaya bagi tubuh. Hal-hal yang perlu diketahui sebelum menggunakan masker adalah mengetahui informasi mengenai zat-zat atau partikel/kontaminan yang terdapat pada lingkungan kerja dan mengenai bahaya dari kontaminan tersebut.

2.3 Alat Pelindung Kepala

The Occupational Safety and Health Administration menyatakan bahwa melindungi pekerja dari potensial kecelakaan pada kepala adalah salah satu kunci dari program keselamatan. Topi keselamatan bisa melindungi pekerja dari bahaya tubrukan dan penembusan juga dari bahaya kejutan listrik dan luka bakar. Berikut merupakan kriteria alat pelindung kepala:

1. Tahan dan kuat terhadap benturan benda
2. Menyerap tekanan atau goyangan
3. Tahan panas dan juga api
4. Sesuai dengan standart yang telah ditentukan oleh American National Standards Institute/ANSI.

2.4 Aspek Fungsi

Fungsi produk (product function), dalam proses desain merupakan aspek yang sangat penting dan bersifat baku. Perencana, seharusnya memahami berbagai masalah yang berkaitan erat dengan fungsi yang dikehendaki ada pada suatu produk, khususnya dalam hubungan dengan penggunaannya oleh manusia.

- Fungsi primer (primary function), yaitu fungsi utama dari suatu produk/sistem. Berdasarkan sifatnya, maka fungsi utama umumnya merupakan fungsi yang sangat penting.
- Fungsi sekunder (secondary function), yaitu fungsi yang ditambahkan atau diturunkan pada suatu produk/sistem. Berdasarkan sifatnya, maka sekunder biasanya merupakan fungsi yang kurang penting (jika dibandingkan dengan fungsi primer) (Palgunadi, 2008).

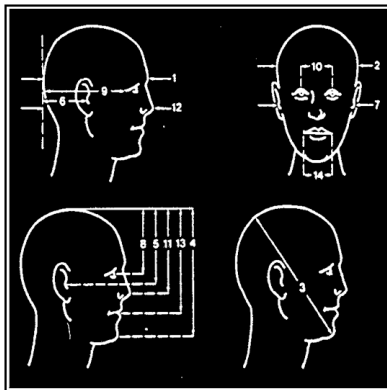
2.5 Aspek Ergonomi

Menurut Stephen Pheasant (2003), "*ergonomics is a science of work: of people who do it and the ways it is done; the tools and equipments they use, places they work in, and the psychosocial aspects of the working situation*".

Yang diartikan "ergonomi merupakan sebuah ilmu pekerjaan: orang yang melakukannya dan cara mengerjakannya; alat dan perlengkapan yang mereka gunakan, tempat mereka bekerja, dan aspek psikososial dari tempat mereka bekerja". Dijelaskan pada kalimat tersebut bahwa ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan alat dan perlengkapan, tempat, dan cara mereka mengerjakan sebuah

pekerjaan yang menghasilkan sebuah interaksi antara manusia dengan pekerjaannya.

Berikut ini merupakan antropometri dari kepala manusia:



Gambar 1 Antropometri kepala manusia
Sumber: docplayer.info

Tabel 1 Tabel ukuran antropometri kepala manusia

No.	Dimensi	Persentil		
		5%	50%	95%
1	Panjang Kepala	158,0	172,0	186,0
2	Lebar Kepala	121,0	134,5	148,0
3	Diameter Maksimum dari Dagur	198,0	219,5	243,0
4	Dagur ke Puncak Kepala	185,0	199,5	215,0
5	Telinga ke Puncak Kepala	69,0	75,5	84,0
6	Telinga ke Belakang Kepala	59,0	65,5	72,0
7	Antara Dua Telinga	45,0	49,5	54,0
8	Mata ke Puncak Kepala	16,0	19,5	23,0
9	Mata Belakang Kepala	15,0	19,0	23,0
10	Antara Dua Pupil Mata	15,0	18,5	22,0
11	Hidung ke Puncak Kepala	13,0	16,5	20,0
12	Hidung ke Belakang Kepala	68,0	77,0	88,0
13	Mulut ke Puncak Kepala	82,0	93,5	108,0
14	Lebar Mulut	59,0	67,0	82,0

Sumber: DOKUMEN.TIPS

2.6 Aspek Material

Menurut Daniel F. Cuffaro (2006), “*material selection is directly related to product performance requirements, cost, and user needs. The selection of manufacturing processes and materials is interrelated. However, within a manufacturing process there are usually many available choices of specially formulated materials*”. Dapat dijelaskan bahwa pemilihan material berhubungan langsung kepada kinerja kebutuhan produk, biaya, dan kebutuhan pengguna, selain itu juga pemilihan proses pengerjaan dan material saling berhubungan. Meskipun begitu, dalam proses pengerjaan biasanya terdapat banyak pilihan material yang diformulasikan.

A. Plastik

Menurut Daniel Cuffaro dalam bukunya yang berjudul “*The Industrial Design Reference + Specification Book*” dijelaskan “*plastics are typically easy to form, are lightweight, and resist corrosion, though their properties vary widely. They are categorized as thermoplastic, which softens and melt when heated, or thermoset, which do not melt when heated*”. Pada kalimat tersebut dijelaskan bahwa material plastik pada umumnya mudah untuk dibentuk, ringan, dan tahan korosi, meskipun begitu material plastik ini sangat banyak jenisnya.

B. Elastomer

Daniel Cuffaro menyatakan “*elastomer, often referred to as rubber, are characterized by their relative flexibility. Elastomers are usually thermoset materials but may also be thermoplastic*”. Dapat dijelaskan bahwa material elastomer yang biasa disebut sebagai karet dikarakterisasikan oleh fleksibilitas relatifnya yang sama seperti material plastik namun lebih fleksibel.

C. Komposit

Komposit adalah material yang dibuat atau dileburkan dari dua atau lebih material yang berbeda menjadi satu. Salah satu komponennya adalah *fiber* yang kuat yang membuat daya tarik materialnya meningkat., sementara komponen lainnya, disebut *matrix*, biasanya sebuah resin yang merekatkan *fiber* satu sama lain. Komposit digunakan karena ringan dan memiliki kekuatan tinggi, meskipun harganya cukup mahal/tinggi. definisi komposit mencakup berbagai bahan, termasuk serat karbon, plastik yang diperkuat serat gelas, plastik yang diperkuat grafit, dan Kevlar (Cuffaro, 2006).

3. Pembahasan

3.1 Tabel Parameter Aspek Desain

Parameter aspek desain merupakan salah satu tahapan pembahasan dalam proses perancangan suatu produk untuk menentukan aspek aspek yang berguna sebagai acuan pada tahapan perancangan selanjutnya. Pada bab ini penulis menggunakan



Tabel 2 Parameter Aspek Desain

Parameter Aspek Desain		
Aspek Fungsi	Aspek Ergonomi	Aspek Material
Fungsi dari masker dan helm yang akan dirancang harus dapat berfungsi sebagai masker pelindung wajah, pernafasan, dan kepala dari ancaman gas air mata dan benda yang akan mengenai bagian kepala.	Dapat menyesuaikan ukuran kepala pengguna dan tidak mengganggu pengelihatan pengguna	Material yang akan digunakan pada perancangan produk ini harus memiliki kekuatan dan tahan lama serta dapat digunakan untuk keadaan yang ekstrim seperti tahan terhadap panas dan benturan yang keras.

3.2 Analisis Aspek Fungsi

Aspek fungsi diterapkan pada kegunaan dari produk yang akan dirancang dengan tujuan masker dan helm yang akan dirancang dapat berfungsi sesuai dengan parameter aspek desain pada sub bab sebelumnya. Berikut merupakan tabel perbandingan aspek fungsi.

Tabel 3 Analisis Aspek Fungsi

Produk Pemanding	Analisa Fungsi
	Masker 3M yang dikategorikan dalam <i>half mask</i> ini berfungsi untuk melindungi pernafasan dari debu, partikel kecil, dan gas sehingga masker jenis ini dapat digunakan untuk mencegah gas air mata. Namun karena ukurannya yang lumayan besar sehingga masker tersebut menutup pengelihatan pengguna pada bagian bawah mata
	Masker jenis <i>full face</i> ini memiliki fungsi sebagai pelindung pernafasan dan wajah dari paparan debu, partikel, gas, dan asap. Masker jenis ini secara keseluruhan sudah sesuai kebutuhan, namun kekurangan dari masker ini adalah ukurannya yang


	besar dan berat serta pandangan yang terhalang pada bagian bawah dan samping.
	Masker jenis ini memiliki fungsi sebagai pelindung wajah, pernafasan dan juga kepala. Masker ini menjadi satu kesatuan dengan pelindung kepala sehingga dapat dengan mudah dibuka dan ditutup pada bagian masker. Namun kekurangan masker ini adalah masker ini memerlukan tabung oksigen sebagai alat pernafasan pengguna sehingga menambahkan berat kepada pengguna.

Pada tabel analisis fungsi diatas dapat disimpulkan bahwa aspek fungsi yang akan diterapkan pada perancangan produk dalam laporan ini adalah dapat berfungsi sebagai pelindung pernafasan dari paparan debu, partikel, gas, dan asap serta berfungsi sebagai pelindung wajah yang menghindari bahaya gas air mata masuk ke dalam mata pengguna. Selain berfungsi sebagai pelindung wajah, fungsi sebagai pelindung kepala juga diperlukan pada perancangan produk dalam penelitian ini.

3.3 Analisis Aspek Ergonomi

Aspek ergonomic ini bertujuan untuk menyesuaikan produk dengan ukuran tubuh penggunanya agar nyaman untuk digunakan. Berikut ini adalah parameter aspek ergonomic.

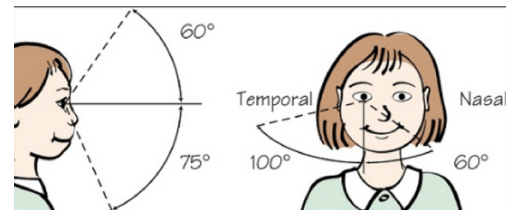
Tabel 4 Analisis Aspek Ergonomi

Produk Pemanding	Analisa Ergonomi
	Masker <i>espire</i> ini merupakan masker yang sangat ergonomis dikarenakan ukurannya yang dapat dengan mudah menyesuaikan wajah manusia karena

	<p>materialnya yang fleksibel serta pandangan pengguna yang luas. Tetapi masker ini tidak memiliki filter yang sesuai kebutuhan.</p>
	<p>Masker jenis <i>full face</i> ini biasa digunakan oleh petugas pemadam kebakaran. Masker ini cukup ergonomis karena silicone pada bagian pinggir yang dapat menyesuaikan wajah pengguna. Tetapi karena terlalu besarnya filter yang digunakan dan adanya penutup hidung dan mulut, pandangan pengguna menjadi sangat minim.</p>
	<p>Masker ini merupakan masker teknisi untuk pekerja bangunan. Masker ini sangat ergonomis karena dapat menyesuaikan dengan ukuran kepala pengguna, pandangan pengguna juga tidak terhalang karena tidak adanya filter pada bagian depan. Masker ini juga memiliki pelindung kepala sehingga memiliki keamanan yang baik.</p>

Pada tabel diatas, disimpulkan bahwa aspek ergonomi diterapkan pada perancangan produk dalam laporan ini yang berupa masker dan helm dapat dengan mudah diatur seberapa kencang tali pengikat terhadap kepala pengguna, masker dengan mudahnya dapat dibuka apabila sedang tidak diperlukan, dan yang paling penting adalah pengelihatan

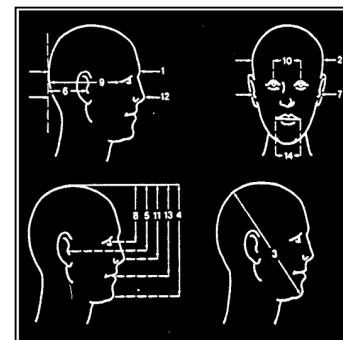
pengguna tidak terhalang oleh masker atau pelindung wajah yang akan dirancang. Berikut adalah lapang pandang optimal mata manusia.



Gambar 2 Jarak pandang optimal mata manusia

Sumber: viooptical.co

Sesuai dengan gambar diatas, maka produk yang akan dirancang pada penelitian ini disarankan untuk tidak mengganggu pandangan dengan adanya aksesoris yang dimiliki oleh produk yang akan dirancang.



Gambar 3 Antropometri kepala manusia

Sumber: docplayer.info

Sesuai pada gambar antropometri kepala manusia diatas, maka tinggi produk paling minimal adalah 18 – 20 cm dan lebar minimal 14 – 15 cm dengan menyesuaikan ukuran kepala manusia di Indonesia yang menempati persentil 50%. Sedangkan untuk produk helm yang akan dirancang memiliki diameter terkecil 49 – 50 cm dan dapat disesuaikan dengan ukuran kepala pengguna hingga ukuran terbesar yaitu 63 – 64 cm.

3.4 Analisis Aspek Material

Pemilihan material menentukan material yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan dan memberikan hasil yang maksimal sehingga dapat menunjang aspek desain lainnya.

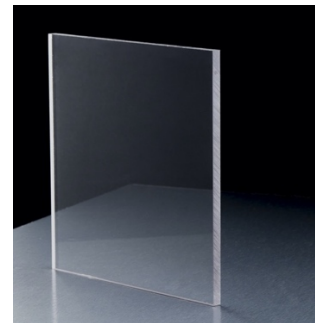
Tabel 5 Analisis Aspek Material

Produk Pemanding	Analisa Material
	<p>Material: silicone, neoprene, rubber Material yang digunakan sesuai dengan standard sehingga masker ini memiliki kualitas dan ketahanan yang baik. Kekurangan dari produk ini adalah masih kurangnya ketahanan material terhadap panas yang cukup tinggi.</p>
	<p>Material: polypropylene, EPDM, polycarbonate Material masker yang digunakan pada masker ini sangat berkualitas dan memiliki ketahanan yang sangat baik. Material yang digunakan memiliki ketahanan yang cukup tinggi terhadap panas. Karena secara keseluruhan menggunakan rubber, dikhawatirkan material akan sobek ketika terkena goresan.</p>
	<p>Material: thermoplastic, polycarbonate, silicone elastomer, neoprene. Material <i>breathing apparatus</i> yang digunakan oleh petugas pemadam kebakaran ini sangat berkualitas dan memiliki ketahanan yang sangat baik. Material tersebut sangat tahan terhadap panas</p>

	yang tinggi dan tahan terhadap goresan.
--	---

Pada tabel diatas memberikan data tentang material yang digunakan pada beberapa produk. Perancangan produk dalam laporan ini akan menggunakan material polycarbonate sebagai pelindung wajah bagian depan, *thermoplastic elastomer (TPE)* sebagai body masker dan juga body helm, dan silicone elastomer sebagai *sealer*/penutup pada pinggir masker.

1. Material *Polycarbonate*



Gambar 1 5.3 Material Polycarbonate
Sumber: sheetplastics.co.uk

Material *Polycarbonate* ini merupakan salah satu kelompok termoplastik yang dapat dengan mudah dibentuk menggunakan panas. Plastik jenis ini memiliki tingkat ketahanan terhadap benturan yang tinggi. Ketahanan terhadap panas yang tinggi juga menjadikan plastik ini tepat untuk digunakan pada situasi kebakaran.

- a. Suhu terendah penggunaan: -40°
- b. Suhu tertinggi penggunaan: 145°
- c. Resistensi kimia:
 - i. Asam terkonsentrasi : Rendah
 - ii. Asam encer : Tinggi
 - iii. Alkohol : Tinggi
 - iv. Alkali : Cukup rendah
 - v. Halogen : Rendah

2. Material *Thermoplastic Elastomer*



Gambar 2 5.4 Material *Thermoplastic Elastomer*
Sumber: Youtube.com

Plastik ini merupakan campuran dari termoplastik dan elastomeric. Karakteristik plastik ini berupa campuran plastik dan karet yang memiliki kelenturan dan solid.

- a. Suhu terendah penggunaan: -55°
- b. Suhu tertinggi penggunaan: 120°
- c. Resistensi kimia:
 - i. Asam terkonsentrasi : Sedang
 - ii. Asam encer : Cukup tinggi
 - iii. Alcohol : Tinggi

3. Material *Silicone Elastomer*



Gambar 3 5.5 Material *Silicone Elastomer*
 Sumber: *industriagomma.it*

Silicone elastomer atau biasa disebut *Silicone rubber* ini merupakan plastik atau karet yang lentur dan tidak reaktif terhadap material lain.

- a. Suhu terendah penggunaan: -55°
- b. Suhu tertinggi penggunaan: 300°
- c. Resistensi kimia:
 - i. Asam asetat : Sedang
 - ii. Aseton : Cukup tinggi
 - iii. Alcohol : Cukup tinggi

3.5 Hipotesa Desain

3.5.1 Term of Reference

1. Pertimbangan Desain

- a. Aspek desain yang diutamakan adalah aspek fungsi pada kegunaan produk sebagai pelindung wajah, pernafasan, dan kepala dari pengguna.
- b. Menggunakan material yang kuat, tahan lama, dan tahan panas serta fleksibel untuk menyesuaikan dengan postur wajah pengguna.
- c. Untuk mengatasi keadaan ekstrim maka produk dapat disambungkan dengan tabung oksigen.

2. Batasan Desain

- a. Perancangan alat pelindung wajah, pernafasan, dan kepala ini

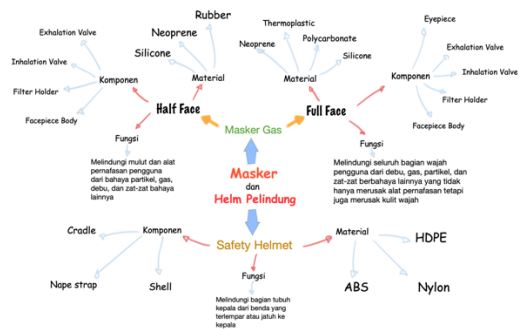
berfokus pada perancangan produk masker dan helm anti gas air mata agar lebih aman dan nyaman.

- b. Menggabungkan beberapa desain masker dan helm pelindung yang sudah ada untuk memaksimalkan fungsi dari produk tersebut.

3. Deskripsi

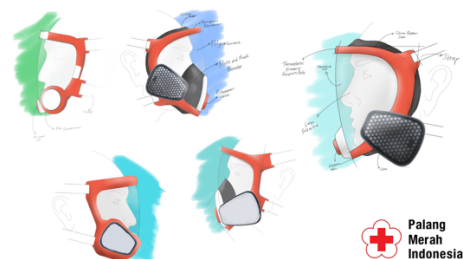
Perancangan ini adalah perancangan masker dan helm anti gas air mata untuk petugas PMI yang digunakan ketika akan mengevakuasi korban kerusuhan. Masker dan helm ini juga sebagai fasilitas baru bagi pihak PMI. Masker dan helm anti gas air mata ini merupakan sebuah masker yang dipasangkan kepada helm sehingga dapat dengan mudah dilepas pasang oleh penggunanya.

3.6 Mind Map



Gambar 4 6.1 Mind Map
 Sumber: *Data penulis*

3.7 Sketsa Alternatif



Gambar 5 6.5 Sketsa alternatif 2
 Sumber: *Data penulis*

Beberapa sketsa alternatif diatas adalah sebagai acuan untuk menentukan sketsa final yang berikutnya akan dijadikan model 3D sehingga penulis dapat dengan mudah melakukan proses *prototyping* dengan acuan model yang jelas.

3.8 Sketsa Final



Gambar 6 6.5 Sketsa alternatif 2

Sumber: Data penulis

Sketsa final diatas adalah hasil dari penggabungan beberapa sketsa alternative pad sub bab sebelumnya dengan menambahkan beberapa penyesuaian dengan produk produk yang ada untuk mempermudah proses produksi.

3.9 Model 3D



Gambar 7 6.5 Sketsa alternatif 2

Sumber: Data penulis

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pembahasan perancangan produk pada bab sebelumnya mengenai perancangan masker dan helm pelindung untuk petugas PMI pada saat kerusuhan dapat disimpulkan bahwa perancangan produk masker dan helm pelindung ini merupakan fasilitas baru bagi PMI Kota Bandung yang diharapkan nantinya ketika digunakan dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Perancangan produk ini juga berdasarkan atas kebutuhan dari petugas PMI yang memiliki pengalaman mengevakuasi korban kerusuhan. Hal ini didapatkan dari hasil data empiric yang dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan petugas-petugas PMI tersebut. Produk masker dan helm pelindung ini dirancang

dengan memiliki pelindung wajah berupa *visor* transparant dengan lapang pandang yang luas sehingga masker yang dirancang tidak memiliki *blindspot* atau titik buta. Perancangan produk ini menggunakan parameter desain berdasarkan tiga aspek yang diterapkan yaitu aspek fungsi, ergonomi, dan material.

Penulis berharap untuk penelitian selanjutnya agar nantinya dapat meneliti lebih dalam lagi pada aspek sistem sebagai peningkatan pada bagian sistem buka tutup masker pada saat sedang digunakan dan sedang tidak digunakan sehingga sistem yang dimiliki dapat berjalan dengan baik dan maksimal.

Daftar Pustaka

- Cuffaro, Daniel. 2006. *The Industrial Design Reference + Specification Book*. USA: Rockport.
- HS(G)53. 1990. *Respiratory Protective Equipment – A practical guide for users*. Health and Safety Executive. HMSO.
- <http://safetymigas.blogspot.com/2011/05/alat-pelindung-pernafasan.html> pukul 09.30 WIB.
- Joyce, James. 2010. *A Guide to Respiratory Protective Equipment Health and Safety Authority*. Dublin1.
- Osborn, Alex Faickney. 1963. *Applied Imagination; Principles and Procedures of Creative Problem-Solving*. Scribner.
- PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI REPUBLIK INDONESIA NOMOR PER.08/MEN/VII/2010 TENTANG ALAT PELINDUNG DIRI
- Pheasant, Stephen. 2003. *Bodyspace Anthropometry, Ergonomics and The Design of Work*. Taylor & Francis.
- Rodgers, Paul dan Alex Milton. 2011. *Product Design*. Laurence King.
- Sheila Andita Putri, arif rahman fauzi, vena melinda putri, 2018, Application of Branding Canvas Method in Mechanical Modified Hoe. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 197; 5th Bandung Creative Movement International Conference on Creative Industries 2018 (5th BCM 2018)
- Syahiti, M. Nuh Iqbal, Hardy Adiluhung, and Asep Sufyan Muhakik Atamtajani. "Perancangan Sarana Angkut Barang Kurir Sepeda Motor Lazada (studi Kasus: Pengantaran Barang Kurir Lazada Kabupaten Bandung)." *eProceedings of Art & Design* 5.1 (2018).
- Yudiarti, D., Lantu, D.C. 2017. Implementation Creative Thinking for Undergraduate Student: A Case Study of First Year Student in Business School. *Advanced Science Letters*, 23 (8), 7254-7257