



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Safety Helmet with Automatic Lamp and Gas Detector dengan Metode Brainstorming

Author : Yunitri Maylia Mahady, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2261
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Safety Helmet with Automatic Lamp and Gas Detector dengan Metode Brainstorming

Yunitri Maylia Mahady*, Riski Karina Br Sembiring, Zinedine Ahmad Zidane

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

riskikarnia64@gmail.com, yuni77trii@gmail.com, tripzidan1@gmail.com

Abstrak

Perlindungan diri adalah hal penting dalam mewujudkan kesehatan dan keselamatan di lingkungan kerja. Perlindungan diri bagi pekerja dilakukan untuk melindungi tubuh pekerja agar tidak terjadi kecelakaan kerja. Keselamatan kerja adalah aspek yang tidak bisa diabaikan dalam lingkungan industri modern. Tingkat risiko yang tinggi di tempat kerja menuntut perlindungan yang tepat bagi para pekerja. Salah satu langkah penting dalam upaya ini adalah penggunaan *safety helmet* sebagai Alat Pelindung Diri (APD) yang harus dimiliki dan dipakai oleh setiap para pekerja lapangan guna untuk melindungi bagian kepala pekerja agar tidak terjadi kecelakaan kerja yang fatal. Penerapan kebijakan yang mewajibkan penggunaan helm keselamatan di lingkungan kerja merupakan suatu langkah penting dalam memastikan lingkungan kerja yang aman. Selain itu, dalam bekerja harus dipastikan juga bahwa terdapat cahaya yang cukup untuk menerangi area kerja agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam bekerja. Bahaya lain yang dapat terjadi di tempat kerja adalah kebakaran dan kebocoran gas. Untuk mengatasi beberapa permasalahan, maka dilakukan perancangan produk untuk menghasilkan produk yang berguna bagi masyarakat. Metode yang akan digunakan untuk merancang produk *safety helmet* ialah metode *brainstorming*. Hasil dari *brainstorming* yaitu merancang *safety helmet* yang memiliki sensor cahaya dan sensor gas. Produk yang dirancang yaitu berukuran *allsize*, memiliki massa 500-900 gram, berwarna kuning dan biru, menggunakan bahan plastik ABS, memiliki lampu berwarna putih, menggunakan sensor gas MQ-7, menggunakan sensor cahaya LDR, dilengkapi dengan masker gas, busa pada bagian dalam helm, serta memiliki *adjustable strap*.

Kata Kunci: Brainstorming; Gas Detector; Lampu LED; Safety Helmet

Abstract

Personal protection is important in realizing health and safety in the work environment. Personal protection for workers is carried out to protect the worker's body so that work accidents do not occur. Work safety is an aspect that cannot be ignored in the modern industrial environment. The high level of risk in the workplace demands appropriate protection for workers. One important step in this effort is the use of a safety helmet as Personal Protective Equipment (PPE) which must be owned and worn by every field worker in order to protect the worker's head to prevent fatal work accidents. Implementing policies that require the use of safety helmets in the work environment is an important step in ensuring a safe work environment. Apart from that, when working, it must also be ensured that there is sufficient light to reach the work area so that errors do not occur in the work. Other dangers that can occur in the workplace are fires and gas leaks. To overcome several problems, product design is carried out to produce products that are useful for society. The method that will be used to design safety helmet products is the brainstorming method. The result of the brainstorming was designing a safety helmet that has a light sensor and a gas sensor. The product designed is allsize, has a mass of 500-900 grams, is yellow and blue, uses ABS plastic, has white lights, uses an MQ-7 gas sensor, uses an LDR light sensor, is equipped with a gas mask, foam on the inside helmet, and has an adjustable strap.

Keywords: Brainstorming, Gas Detector, LED Lamp, Safety Helmet

1. Pendahuluan

Perlindungan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) termasuk upaya yang dilakukan untuk mewujudkan lingkungan kerja aman, nyaman dan memaksimalkan produktivitas. Penerapan K3 sangat amat penting untuk diterapkan dalam segala bidang pekerjaan, termasuk proyek konstruksi seperti pada pembangunan apartemen, pusat perbelanjaan, hotel dan sebagainya, karena standar K3 dapat mengurangi bahkan mencegah risiko kecelakaan dan penyakit akibat bekerja [1]. Manajemen risiko di tempat kerja yang dapat dilakukan melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) [2]. Kepatuhan dalam penggunaan APD tanpa dipengaruhi faktor sekunder merupakan ciri pegawai yang baik. Kepatuhan diyakini dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain keterampilan, sikap, senioritas, tingkat kenyamanan, kesesuaian APD dengan sifat pekerjaan dan ketersediaan [3]. Dalam pekerjaan konstruksi, para pekerja lapangan wajib menggunakan alat keselamatan kerja berupa helm proyek/helm keselamatan (*safety helmet*) [4]. Karena pekerja konstruksi mempunyai risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja. Faktor yang meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan pada pekerja konstruksi antara lain kondisi lingkungan kerja yang terbuka dan panas, bangunan yang tinggi, dan penanganan benda tajam [5].

Helm merupakan alat yang sangat penting untuk melindungi tubuh pada bagian kepala saat berkendara, di lingkungan proyek, di pabrik, olah raga, dll. Helm proyek mencakup APD (Alat Pelindung Diri) yang memenuhi standar operasional kerja untuk mengelola risiko potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja [6].

Pencahayaan yang cukup diperlukan saat bekerja. Pencahayaan yang tidak memadai dapat menyulitkan pekerja untuk melihat secara jelas, sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Saat ini, polusi merupakan suatu permasalahan yang dihadapi di hampir seluruh dunia. Pencemaran dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Negara Indonesia termasuk negara dengan industri terbesar di dunia. Berbagai jenis industri yang ada dan berkembang di Indonesia memiliki dampak yang berbeda terhadap lingkungan dalam jangka pendek dan jangka panjang. Pekerjaan pada industri dan pertambangan tentunya melibatkan para pekerja di lingkungan pekerjaan tersebut. Hal ini menempatkan pekerja di lingkungan dimana mereka mungkin terkena kontaminasi. Jenis polusi yang paling umum di lingkungan industri dan pertambangan adalah polusi udara [7].

Untuk mencegah kecelakaan kerja, pekerja harus memakai *safety helmet* untuk menghindari benda jatuh. Untuk memaksimalkan fungsi *safety helmet*, telah dirancang dan dikembangkan *safety helmet* yang dilengkapi lampu/penerangan otomatis yang memungkinkan pekerja bekerja dengan jarak pandang jelas dan *gas detector* yang mendeteksi polusi atau kontaminasi di lingkungan kerja. Para pekerja juga membutuhkan *Gas detector* untuk menghindari keracunan gas di tempat kerja.

Hal tersebut memerlukan perencanaan rancangan atau desain. Sifat awal dan permulaan dari aktivitas perancangan desain ini berfokus pada produk akhir. Akibatnya, melakukan aktivitas perancangan sebelum memulai proses pembuatan produk sangat penting. Perancangan dan pengembangan suatu produk adalah proses yang bermula dengan menentukan kebutuhan dan keinginan pelanggan terhadap suatu produk. [8]. Pengembangan produk dimulai dengan sebuah ide [9].

Tujuan perancangan produk ialah untuk menciptakan produk dengan kualitas terbaik yang memenuhi kebutuhan konsumen dan memberi keunggulan kompetitif di pasaran. Dimensi kualitas dijadikan sebagai konteks pada pengembangan produk yang digunakan untuk meningkatkan kualitas [10]. Kualitas produk ataupun jasa merupakan tingkat keunggulan yang diharapkan oleh konsumen sehingga dibutuhkan pengendalian tingkat keunggulan tersebut agar kebutuhan konsumen dapat terpenuhi [11]. Kegiatan ini lebih sulit dilakukan di lingkungan yang kompetitif. Konsumen tidak hanya mengharapkan produk baru dengan kualitas tinggi, tetapi juga mengharapkan inovasi terbaru. [12]. Dalam merancang produk di atas, digunakan metode yang disebut *brainstorming* yang memungkinkan untuk menghasilkan ide-ide baru secara spontan. *Brainstorming* adalah suatu cara untuk menghasilkan ide-ide dalam jumlah besar. Hal ini biasanya dapat dicapai dengan membentuk kelompok empat hingga delapan orang. Pemimpin memiliki tugas untuk menyampaikan masalah yang berfungsi sebagai titik awal. Membingkai masalah terlalu sempit dapat membatasi jangkauan ide dalam sesi tersebut [13]. Metode *brainstorming* merupakan jenis metode diskusi dengan cara mengumpulkan ide atau gagasan, pendapat, informasi dan pengetahuan serta pengalaman dari seluruh anggota dalam kelompok [14].

Tujuan dilaksanakan *brainstorming* adalah untuk mengumpulkan ide dan pendapat dari masing-masing anggota untuk menemukan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan. Penggunaan metode ini mempercepat munculnya ide-ide baru dan memicu proses pembelajaran lebih aktif [15]. Pendekatan ini biasanya dilakukan dalam kelompok kecil atau kurang dari 5 orang, namun juga dapat dilakukan secara individu. Berdasarkan permasalahan diatas, penulis merancang dan mengembangkan produk *safety helmet* yang dilengkapi dengan lampu LED *automatic* sebagai penerangan otomatis dan *gas detector* sebagai pendeteksi polusi atau kontaminasi lingkungan.

2. Metode Penelitian

2.1. Tahapan-Tahapan *Brainstorming*

Brainstorming atau dapat disebut metode sumbang saran. Metode ini berbeda dari diskusi. Dengan cara ini, tidak mungkin ada reaksi terhadap ide dari kelompok lain. Tujuan utama dari metode *Brainstorming* adalah untuk mendapatkan ide dan pendapat

sebanyak-banyaknya tanpa kritik atau penilaian dari anggota lain. Metode *brainstorming* dilakukan oleh setiap anggota dengan mengajukan ide-ide kreatif selama perancangan dan pengembangan produk. *Brainstorming* adalah tindakan pendekatan dua arah dimana menggabungkan seluruh pendapat dari anggota kelompok untuk dijadikan ide-ide kunci.

2.1.1. Dibentuk Kelompok dan Ditetapkan Pemimpin

Membangun kelompok beranggotakan beberapa orang yang harus dapat bekerja sama menjadi tahapan pertama yang dilakukan dalam metode *Brainstorming*. Pemimpin dipilih dari anggota kelompok sebagai penyampai aturan-aturan dan informasi.

2.1.2. Disampaikan Aturan-Aturan Brainstorming

Pemimpin kelompok yang telah dipilih akan menyampaikan informasi tentang aturan-aturan *brainstorming* yang harus dilaksanakan saat menjalankan kegiatan *brainstorming*.

2.1.3. Pemimpin Kelompok Menyampaikan Masalah Awal

Pemimpin menyampaikan pokok masalah awal atau topik besar pertama yang akan dibahas dalam kegiatan *brainstorming*.

2.1.4. Setiap Anggota Kelompok Diberikan Waktu 30 Menit untuk Menggali Gagasan

Seluruh anggota mempunyai waktu 30 menit untuk menggali ide atas masalah pertama yang telah diajukan oleh pemimpin. Seluruh anggota kelompok wajib untuk memberi solusi sebanyak-banyaknya.

2.1.5. . Setiap Anggota Menuliskan Gagasannya Sendiri dan Memberikan Tanggapan

Setelah waktu menggali gagasan telah selesai, setiap anggota kelompok mempunyai waktu 20 sampai 30 menit untuk menuliskan idenya pada kertas yang telah disediakan. Ide-ide hendaknya disertai dengan gambar dan perincian agar ide dapat dipahami dengan mudah. Setelah menuliskan ide-ide, kertas yang berisi ide-ide ditukar dengan kertas anggota lainnya untuk diberi tanggapan.

2.2. Menentukan Rencana Akhir Produk

Dilakukan evaluasi dan diskusi setelah kegiatan *brainstorming* selesai dilaksanakan untuk menemukan 10 atribut fungsi produk yang dirancang. Rincian fungsi produk yang telah ditentukan kemudian ditampilkan pada *software SolidWorks* untuk memberikan gambaran hasil akhir produk yang dirancang.

3. Hasil dan Pembahasan

Penulis mempunyai ide untuk merancang suatu produk *safety helmet*. Produk *safety helmet* ini membantu meningkatkan keselamatan pekerja dengan menambahkan sensor gas untuk mendeteksi adanya kontaminan berbahaya dan pencahayaan otomatis untuk memberikan penerangan di area yang gelap. Berikut merupakan langkah-langkahnya.

3.1. Dibentuk Kelompok dan Ditetapkan Pemimpin

Membangun kelompok beranggotakan beberapa orang yang harus dapat bekerja sama menjadi tahapan pertama yang dilakukan. Anggota kelompok yang telah ditetapkan adalah:

- Riski Karina Br Sembiring
- Yunitri Maylia Mahady
- Zinedine Ahmad Zidane

Selanjutnya, tentukan pemimpin kelompok. Zinedine Ahmad Zidane terpilih sebagai pemimpin kelompok. Seorang pemimpin berperan sebagai fasilitator pada pelaksanaan kegiatan *brainstorming* dan dapat mengarahkan kegiatan *brainstorming* untuk memastikan berjalan sesuai keinginan.

3.2. Disampaikan Aturan-Aturan Brainstorming

Saat melakukan kegiatan *brainstorming*, ada aturan yang harus dipatuhi seperti sebagai berikut:

- Kelompok tidak boleh bersifat hierarki

- Pemimpin kelompok harus dapat bertindak sebagai fasilitator
- Kelompok berupaya untuk memberikan ide sebanyaknya
- Dilarang memberi kritik terhadap ide yang disampaikan
- Ide- ide yang mungkin tidak logis akan terus diterima
- Ide harus dipaparkan secara sederhana dan ringkas
- Suasana saat melakukan *brainstorming* harus tenang
- Agar efektif, kegiatan *brainstorming* harus diselesaikan dengan rentang waktu 20 sampai 30 menit [16].

3.3. Pemimpin Kelompok Menyampaikan Masalah Awal

Permasalahan pertama yang diangkat oleh pemimpin kelompok yaitu terkait permasalahan keselamatan kerja bagi pekerja ketika bekerja di lingkungan dengan keamanan polusi rendah.

3.4. Setiap Anggota Kelompok Diberikan Waktu 30 Menit untuk Menggali Gagasan

Mencari solusi terhadap masalah memerlukan pemikiran yang tenang untuk hasil yang lebih baik daripada solusi *brainstorming* dengan terburu-buru. Waktu tenang yang diberikan untuk memikirkan ide yaitu selama 30 menit.

3.5. Setiap Anggota Menuliskan Gagasannya Sendiri dan Memberikan Tanggapan

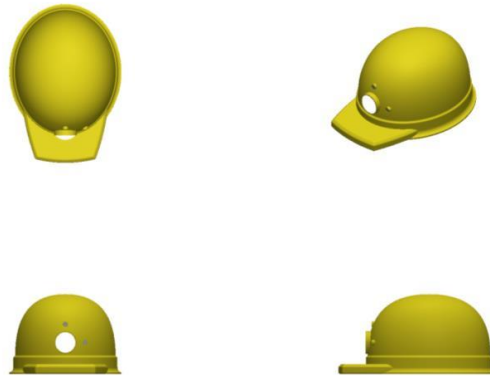
Melalui *brainstorming*, diperoleh hasil berupa ide berdasarkan pemikiran masing-masing anggota mengenai 7 atribut fungsi utama dan 3 atribut fungsi tambahan pada produk *safety helmet with automatic lamp and gas detector*. Setiap anggota kelompok menuangkan idenya diatas kertas kemudian membagikannya kepada anggota kelompok yang lain untuk diberikan umpan balik dan mencapai keputusan akhir mengenai rancangan akhir produk yang akan diproduksi. Penjabaran mengenai ide rancangan dari masing-masing anggota kelompok diperkenalkan di bawah ini.

Ide menurut Zinedine Ahmad Zidane adalah sebagai berikut. Memiliki ukuran produk *size chart* dengan massa produk 500 gram – 900 gram. Warna produk terdiri dari 7 warna. Produk terbuat dari bahan ABS/kevlar. Warna lampu adalah warna putih. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 dan sensor LDR. Produk kemudian dilengkapi dengan masker gas, *adjustable strap* dan warna *glow in the dark*.



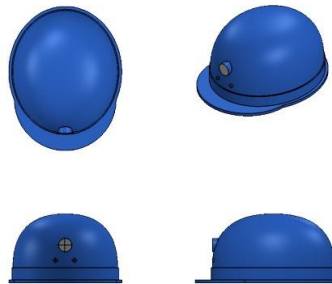
Gambar 1. Gambaran Produk Menurut Zinedine Ahmad Zidane

Ide menurut Riski Karina Br Sembiring adalah sebagai berikut. Memiliki ukuran produk 28cm x 20cm x 14cm dengan massa produk sekitar 500 gram. Warna produk terdiri dari 8 warna. Produk terbuat dari bahan plastik ABS. Warna lampu adalah warna putih. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 dan sensor LDR. Produk kemudian dilengkapi dengan fungsi tambahan berupa lubang untuk ikatan rambut dan strap pengikat kepala serta penyesuaian bentuk kepala.



Gambar 2. Gambaran Produk Menurut Riski Karina Br Sembiring

Ide menurut Yunitri Maylia Mahady adalah sebagai berikut. Memiliki ukuran produk *allsize* dengan massa produk dibuat seringan mungkin. Warna produk terdiri dari warna-warna cerah. Produk terbuat dari bahan plastik ABS. Warna lampu adalah warna putih. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 dan sensor LDR. Produk kemudian dilengkapi dengan busa, *adjustable strap*, dan peletakan sensor gas pada bagian belakang helm.



Gambar 3. Gambaran Produk Menurut Yunitri Maylia Mahady

Hasil rancangan akhir produk *Safety Helmet with Automatic Lamp and Gas Detector* yaitu memiliki ukuran *allsize* dengan massa produk sekitar 500 gram – 900 gram, memiliki pilihan warna produk kuning dan biru, terbuat dari bahan plastik ABS, memiliki lampu berwarna putih, menggunakan sensor cahaya LDR dan sensor gas MQ-7, serta dilengkapi dengan tambahan busa di bagian dalam helm, *adjustable strap*, dan masker gas.

Gambar 4. Ide Akhir *Safety Helmet with Automatic Lamp and Gas Detector*

4. Kesimpulan

Dalam merancang produk *safety helmet with automatic lamp and gas detector* digunakan metode *brainstorming*. Metode ini dilakukan selama 30 menit. Langkah awal yang dilakukan yaitu membentuk suatu kelompok dan menunjuk seorang pemimpin. Hasil rancangan akhir produk dari *brainstorming* adalah produk *safety helmet* dengan tambahan sensor gas untuk mendeteksi adanya polusi berbahaya dan lampu otomatis untuk menerangi area gelap. Setelah melakukan *brainstorming* pada produk *safety helmet* dengan anggota kelompok, kami menyepakati bahwa produk memiliki ukuran *allsize* dengan massa produk sekitar 500 gram – 900 gram. Warna produk terdiri dari kuning dan biru. Produk terbuat dari bahan plastik ABS. Warna lampu adalah warna

putih. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 dan sensor LDR. Produk ini kemudian dilengkapi dengan busa di bagian dalam helm, *adjustable strap*, dan masker gas.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Ir. Indah Rizkya Tarigan S.T., M.T. dan Ibu Chindy Elsanna Revadi ST., M.T. selaku dosen pembimbing pada mata kuliah perancangan dan pengembangan produk. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada para Asisten Laboratorium Sistem Produksi atas bimbingan dan dukungannya sehingga jurnal ini dapat terselesaikan.

Referensi

- [1] A. A. Hidayat, "Analisis Program Keselamatan Kerja dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan HIRARC dan FTA (Studi Kasus: PT Mitra Karsa Utama)," *Sci. J. Ind. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–2, 2020, [Online]. Available: <https://jim.unindra.ac.id/index.php/sijie/article/view/86>
- [2] H. Alexander, S. Nengsih, and O. Guspari, "Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Balok Pada Konstruksi Bangunan Gedung," *J. Ilm. Poli Rekayasa*, vol. 15, no. 1, p. 47, 2019.
- [3] R. Mafra, R. Riduan, and Z. Zulfikri, "Analisis Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pada Peserta Pelatihan Keterampilan Tukang dan Pekerja Konstruksi," *Arsir*, vol. 5, no. 1, p. 48, 2021, doi: 10.32502/arsir.v5i1.3362.
- [4] B. Widodo, H. Armanto, and E. Setyati, "Deteksi Pemakaian Helm Proyek Dengan Metode Convolutional Neural Network," *J. Intell. Syst. Comput.*, vol. 3, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.52985/insyst.v3i1.157.
- [5] R. M. Mailoa and L. W. Santoso, "Deteksi Rompi dan Helm Keselamatan Menggunakan Metode YOLO dan CNN," *J. Infra*, vol. 10, no. 2, pp. 56–62, 2022.
- [6] A. Fahmi, T. Rusianto, and H. Saputra, "Perancangan Helm Proyek Dengan Metode Injection Molding Plastik Menggunakan CAD," *Pros. Snast*, p. 25, 2022, doi: 10.34151/prosidingsnast.v8i1.4131.
- [7] M. S. Abidin, R. U. Kasih, and L. O. S. Zulfadli, "Helm Pintar Untuk Pemantauan Kadar Karbon Monoksida (CO) dan Tingkat Kebisingan Suara pada Daerah Industri dan Pertambangan," *Sebatik*, vol. 26, no. 2, p. 502, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i2.2042.
- [8] D. P. Andriani, M. Choiri, and F. B. Desrianto, "Redesain Produk Berfokus Pada Customer Requirements Dengan Integrasi Axiomatic Design dan House of Quality," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 1, p. 71, 2018, doi: 10.23917/jiti.v17i1.5867.
- [9] R. Ginting, *Perancangan dan Pengembangan Produk*. 2018.
- [10] D. Rahmayanti, D. Meilani, H. R. Zadry, and A. S. Dendi, *Perancangan Produk & Aplikasinya*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas, 2018.
- [11] S. Nurochim and A. N. Rukmana, "Perancangan Produk Waistbag dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *J. Ris. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, p. 2, 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.91.
- [12] F. Ardani, R. Ginting, and A. Ishak, "Perancangan Desain Produk Spring Bed dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment," *J. Tek. Ind. FT USU*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [13] R. Ginting, *Metode Perancangan Produk (Konsep & Aplikasi)*. 2024.
- [14] A. Karim, "Penerapan Metode Brainstorming Pada Mata Pelajaran IPS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas VIII Di SMPN 4 Rumbio Jaya," *PeKA J. Pendidik. Ekon. Akunt. FKIP UIR*, vol. 5, no. 1, p. 3, 2017, [Online]. Available: <https://journal.uir.ac.id/index.php/Peka/article/view/1180>
- [15] O. Sebastian, A. P. R. Hasibuan, and M. A. Nabawi, "Perancangan Dental Mouthgate dengan Metode Brainstorming," vol. 6, no. 1, p. 245, 2023, doi: 10.32734/ee.v6i1.1810.
- [16] R. Ginting, *Perancangan Produk*. 2010.