



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Produk 4 in 1 Protector dengan Metode Survey Pasar

Author : Charisha Audina dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1067
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



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

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Produk 4 in 1 Protector dengan Metode Survey Pasar

Charisha Audina, Fariz Affandi Harahap, Jamiatul Nur Aliffah, Avna Rayana¹

^{1,2,3} Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

charishaaudinaa@gmail.com fariz_affandi@yahoo.com jamiatulnuraliffah@gmail.com avnarayana0@gmail.com

Abstrak

Personal Protective Equipment (Alat Pelindung Diri) adalah wajib dipakai oleh operator las saat melakukan pengelasan. Alat Pelindung Diri adalah merupakan bagian penting dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dalam laboratorium, kecelakaan kerja bisa terjadi jika tidak memperhatikan prinsip "*Unsave condition dan unsave action*". Sesuai dengan *standard laboratorium* pengelasan telah memenuhi syarat kondisi yang aman misalnya dengan menyediakan Alat Pelindung Diri (APD). Oleh karena itu dibuat produk Alat Pelindung Diri bagi Pekerja Las yaitu 4 In 1 Protector agar para pekerja lebih aman ketika bekerja dan terhindar dari pekerjaan las tersebut seperti api pijar las, asap pijar las, debu dan kebisingan. Langkah pertama penelitian ini dilakukan dengan brainstorming dan menghasilkan 10 atribut yang sudah disetujui oleh seluruh anggota kelompok. Langkah selanjutnya sesuai dengan metode *Nigell Cross* yaitu Klasifikasi Tujuan (*Clarifying Object*), Penetapan Fungsi (*Esthablishing Function*), Menyusun Kebutuhan (*Seting Requirement*), Penentuan Karakteristik (*Determining Characteristics*), Penentuan Alternatif (*Generating Alternatives*), Evaluasi Alternatif (*Evaluating Alternatives*), dan Komunikasi (*Improving Details*). Setelah melakukan langkah-langkah tersebut akan dihasilkan design produk yang paling baik sesuai dengan permintaan konsumen dan dengan biaya minimum tanpa mengurangi nilai produk tersebut.

Kata Kunci : Personal Protective Equipment , 4 In 1 Protector, Brainstorming, Nigell Cross, QFD.

Abstrack

Personal Protective Equipment is mandatory for the welding operator when welding. *Self Protection Equipment* is an important part in the application of occupational safety and health in laboratories, work accidents can occur if they do not pay attention to the principle of "*Unsave conditions and unsave actions*". In accordance with welding laboratory standards have met the conditions of safe conditions for example by providing *Personal Protective Equipment (PPE)*. Therefore it is made a product of *Personal Protective Equipment for Welding Workers* namely 4 In 1 Protector so that workers are safer when working and avoid welding work such as welding incandescent flame, welding incandescent smoke, dust and noise. The first step of this study was carried out by brainstorming and producing 10 attributes that were agreed upon by all group members. The next step is in accordance with the *Nigell Cross* method, namely *Classification of Objectives (Clarifying Object)*, *Determination of Functions (Rehabilitation Function)*, *Arranging Requirements (Setting Requirements)*, *Determining Characteristics (Determining Characteristics)*, *Determination of Alternatives (Generating Alternatives)*, *Evaluation of Alternatives (Evaluating Alternatives)*, and *Communication (Improving Details)*. After making these steps the best product design will be produced in accordance with consumer demand and with a minimum cost without reducing the value of the product.

Keyword: *Personal Protective Equipment* , 4 In 1 Protector, Brainstorming, Nigell Cross, QFD.

1. Pendahuluan

Alat pelindung diri merupakan suatu alat yang dipakai untuk menghindari pekerja dari kecelakaan ditempat kerja, biasanya berasal dari bahan kimia, biologis, radiasi, fisik, elektrik, mekanik, dan lain-lain. APD digunakan untuk memperkecil nilai kecelakaan kerja. Penggunaan APD sangat diperlukan untuk pekerja yang memiliki potensi besar dalam pekerjaannya seperti pengecoran, pengelasan dan sebagainya.

Peraturan dalam penggunaan APD salah satunya adalah Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 01/Men/1981, disebutkan dalam pasal 4 ayat 3, menyatakan "pengurus wajib menyediakan secara cuma-cuma semua alat perlindungan diri yang diwajibkan penggunaannya oleh tenaga kerja yang berada dibawah pimpinannya untuk mencegah penyakit akibat kerja"[1].

Moral, legalitas, dan finansial penting dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Organisasi berkewajiban untuk memastikan pekerja tetap dalam kondisi aman pada saat dilokasi kerja. Dalam praktek K3 terdiri dari pencegahan, pemberian sanksi, kompensasi, penyembuhan luka, perawatan dan menyediakan perawatan kesehatan serta cuti sakit untuk seluruh pekerja. Didalam K3 berkaitan dengan ilmu kesehatan kerja, teknik keselamatan, teknik industri, kimia, fisika kesehatan, psikolog organisasi, industri, ergonomika, dan psikologi kesehatan kerja[2].

Undang-undang yang berisi tentang wajib pakai APD untuk operator las saat melakukan pengelasan terdapat didalam undang-undang Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tahun 1970 Personal Protective Equipment (Alat Pelindung Diri). Didalam penerapan laboratorium K3, APD mendapat peran penting. Terjadi kecelakaan kerja disebabkan karena tidak memperhatikan prinsip "unsafe condition dan unsafe action". Kecelakaan kerja terjadi disebabkan karena lingkungan yang tidak aman serta tindakan manusia yang tidak menerapkan K3. Kecelakaan kerja menyebabkan timbulnya sakit, cacat, mesin rusak, terhambatnya proses produksi, kerusakan lingkungan, dan kenaikan biaya pengeluaran akibat kecelakaan kerja. Penerapan aturan K3 kerja sangat diperlukan semua pekerjaan, ini diterapkan agar mencegah hal yang tidak diinginkan, seperti kecelakaan akibat kerja terhadap pekerja.

K3 bertujuan untuk menghasilkan lingkungan kerja yang sehat dan sejahtera, sehingga terciptanya lingkungan kerja yang aman, sehat dan nyaman, terhindar dari kecelakaan, produktivitas yang meningkat, perusahaan efisien, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat serta tenaga kerja. Penerapan K3 terdiri dari perlindungan tenaga kerja, bahan dan peralatan produksi untuk menjamin keamanan serta efisien, perlindungan terhadap orang lain yang berada di tempat kerja[3].

K3 yang dilaksanakan dengan baik bertujuan untuk memberikan suasana lingkungan dan kondisi kerja yang aman dan nyaman sehingga membantu dalam meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Penerapan manajemen keselamatan dan K3 penting dilakukan supaya menciptakan lingkungan dan kondisi kerja yang terhindar dari kecelakaan dan penyakit kerja. Keberhasilan dari usaha ini, sangatlah memerlukan kesadaran dari pekerjanya sendiri[4].

Standar operasional prosedur merupakan intruksi dalam melakukan pekerjaan. Penerapan SOP bagian penting dalam mencapai tujuan perusahaan itu.

Penggunaan APD sangat harus dilakukan, jika pengendalian secara teknis dan administratif sudah diterapkan dengan maksimal, tetapi bahaya dari timbulnya kecelakaan masih tergolong tinggi.

Perusahaan harus memiliki kemauan, kesediaan, dan keterlibatan secara penuh dari pekerja untuk mencapai tujuan dan mempertahankan kelangsungan perusahaan. Komitmen pekerja pada perusahaan merupakan keharusan dalam lingkungan kerja. Jika komitmen pekerja menurun terhadap perusahaan akan mengurangi efektivitas perusahaan[5].

Produk menurut Kotler & Armstrong merupakan suatu yang di didistribusikan ke pasar untuk diperhatikan, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi agar memenuhi kebutuhan atau keinginan dari pembeli. Didalam setiap tahap siklus hidup sebuah produk diperlukan suatu strategi pemasaran, keuangan, manufaktur, pembelian, dan sumber daya manusia yang berbeda[6].

Produk merupakan sesuatu yang dapat diperjual belikan, produk juga berarti sesuatu yang ada dipasar yang dapat memenuhi kebutuhan serta keinginan pasar. Produk merupakan hasil dari kreatifitas, ide-ide yang dapat di rasakan, didengar, dan diwujudkan menjadi sesuatu yang dapat memenuhi kebutuhan. Suatu perencanaan, perancangan dan pengembangan produk diciptakan dari sebuah ide, lalu tahap pengembangan konsep, merancang sistem secara rinci, perancangan bentuk awal produk, evaluasi, lalu pengujian digunakan dalam pembuatan suatu produk.

Palgunadi menyatakan perancangan dan pengembangan produk memerlukan langkah-langkah untuk mempermudah pelaksanaan pembuatan produk, yaitu:

- Desain, langkah awal untuk menggambarkan output seperti apa yang diinginkan/didapat.
- *Manufacturing*, memproduksi produk adalah hal terpenting.
- Perencanaan bahan, merencanakan bahan yang dipakai dalam membuat produk itu.
- Merencanakan biaya, perkiraan biaya untuk memproduksi produk[7]

Perancangan merupakan cara menerapkan prinsip teknis dan ilmiah dalam mengontrol sebuah perangkat yang harus disamakan dan dilaksanakan sehingga mendapatkan hasil dan mewujudkan 6 syarat, yaitu sebagai berikut :

- Penggunaan prinsip pengaturan perangkat.
- Komponen dari perangkat yang geometris berhubungan dengan objek

- Komponen harus cukup agar dapat menahan dan mengirim kekuatan sebagai hasil kebutuhan yang diharapkan.
- Kesiapan akses pada perangkat.
- Biaya yang dapat diterima.
- Perangkat harus diterima.

Sebuah produk mempunyai atribut-atribut yang berdaya guna untuk manusia. Bentuk fisik atribut seperti ukuran, berat, kekuatan atau berbentuk bahan kimia seperti komposisi, toleransi panas, atau tahan karat. Pengembangan produk baru dimulai dengan penciptaan ide. Pengembangan produk terdiri dari 8 langkah proses, yaitu:

- Pencemuan ide
- Pemilahan ide
- Perluasan konsep produk
- Uji konsep
- Perluasan strategi pemasaran
- Analisis bisnis
- Pengembangan produk serta uji distribusi
- Komersialisasi [8]

Perancangan produk memiliki beberapa metode yaitu prosedur, teknik, dan alat bantu untuk menampilkan beberapa aktivitas dan akan dipakai oleh desainer di dalam proses perancangan. Metode-metode perancangan produk adalah metode kreatif dan metode rasional. Metode kreatif merupakan metode merancang dengan tujuan mengeluarkan ide yang kreatif dalam menambah pembuatan ide, mengesampingkan gangguan mental terhadap kreativitas atau mengembangkan area dalam memecahkan masalah. *Brainstroming* merupakan salah satu metode kreatif.

Metode rasional berisikan pendekatan sistematik pada perancangan. Memiliki tujuan yang sama seperti metode kreatif, misalnya mengusahakan kerja tim serta pada pengambilan keputusan dilakukan secara berkelompok untuk memperluas ruang pencarian perolehan solusi-solusi yang potensial. Metode rasional salah satunya adalah Nigel Cross.

Survey pasar terdiri atas :

- Pembuatan kuesioner
Kuesioner merupakan pertanyaan yang diajukan kepada responden untuk mendapatkan keinginan serta pengetahuan terhadap produk. Tujuan pembuatan kuesioner adalah untuk mendapatkan keinginan dan kebutuhan seperti apa sehingga dapat disesuaikan dengan produk yang sedang di rancang. Kuesioner terdiri dari 2 jenis yaitu:
 - Kuesioner terbuka, responden menjawab dengan bebas tanpa penentuan jawaban.
 - Kuesioner tertutup, responden memilih seperti antar beberapa pilihan mana yang paling sesuai dengan keinginannya.
- Skala penilaian
Skala penilaian memiliki tujuan memahami karakter yang dapat dikategorikan digolongkan serta diurutkan Tujuan penilaian yaitu mengetahui karakter sesuai ukuran tertentu, agar dapat membedakan, menggolongkan, bahkan mengurutkan karakteristik tersebut. Skala penilaian terdiri dari :
 - Skala nominal, membedakan berdasarkan suatu kategori dengan kategori lainnya dari suatu variabel.
 - Skala ordinal, menyeleksi kategori-kategori satu variabel dengan asumsi memiliki urutan atau skala bertingkat.
 - Skala interval, yaitu skala dari variabel yang tidak berbeda serta bertingkat, lalu diasumsikan memiliki jarak pasti antar satu kategori lain didalam suatu variabel.
 - Skala rasio, mempunyai tingkat serta jarak antar nilai, yang memiliki asumsi setiap nilai variabel diukur dari keadaan atau titik yang tidak berbeda.
 - Skala likert, mengukur sikap, pendapat dan persepsi per orang atau per kelompok manusia mengenai kejadian sosial.
- Reliabilitas
Reliabilitas merupakan kepercayaan yang dihasilkan dari suatu pengukuran. Pengukuran yang nilai reliabilitas tinggi adalah hasil ukur yang terpercaya. Metode perhitungan reliabilitas terdiri atas :
 - *Test Retest Reliability*
 - *Parallel Forms Reliability*
 - *Internal Consistency*

Reliabilitas dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu :

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} \quad (1)$$

- Validitas alat ukur

Ada 3 tipe validitas menurut *American Psychological Association*, yaitu:

- *Content Validity* adalah suatu validitas yang menggunakan pembuktian dengan logika dan tidak statistik.
- *Criterion-Related Validity* adalah relasi hasil dari alat tes yang memiliki kriteria sesuai ketentuan.
- *Construct Validity* merupakan suatu validitas yang digunakan mengamati keterkaitan antara konsep teoritik dengan hasil pengukuran alat tes.

Pengujian validitas dihitung dengan persamaan korelasi *Product Moment*, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2) - (\sum X)^2] [(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \quad (2)$$

- Teknik sampling
Merupakan teknik pengumpulan data dari suatu penelitian, yang memerlukan proses *sampling* pada data yang dibutuhkan. Metode teknik ini yang sering dipakai dalam penelitian adalah metode probabilitas dan metode non-probabilitas.
- Ukuran sampel
Umumnya pemilihan jumlah sampel bergantung kepada keadaan suatu populasi. Pada pengambilan sampel yang harus diperhatikan adalah banyak variabel yang akan diukur pada populasi.

Ada beberapa macam cara yaitu ::

- Pendapat Slovin
- Pendapat Gay
- Cara Interval Taksiran [9]

2. Metode Penelitian

Perancangan penelitian ini menggunakan metode survey pasar dimana data didapat dari kuesioner yang telah diberikan kepada responden pekerja pengelasan. Pengumpulan data digunakan dua tahap yaitu data kuesioner terbuka untuk membuat kuesioner tertutup. Dimana kuesioner terbuka bertujuan menggambil rekapitulasi modus. Kemudian dari hasil kuesioner tertutup dilakukan pengujian validitas dan pengujian reliabilitas secara manual dan menggunakan *software* SPSS. Rumus yang digunakan dalam uji validitas adalah.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[(N \sum X^2) - (\sum X)^2] [(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \quad (3)$$

Perhitungan dalam uji reliabilitas menggunakan rumus ini :

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} \quad (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil pengumpulan data dilakukan perhitungan uji validitas dan uji reliabilitas dari 4 in 1 *Protector* maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut :

- Perhitungan Manual
 - Uji Validitas

Tabel 1. Hasil Pengujian Validitas Produk 4 in 1 *Protector*

Atribut	R _{hitung}	R _{tabel}	Kesimpulan
Ukuran diameter <i>earmuff</i>	0,8187	0,3610	Valid
Warna <i>earmuff</i>	0,5150	0,3610	Valid
Ukuran diameter <i>earmuff</i>	0,4538	0,3610	Valid
Warna helm	0,6335	0,3610	Valid
Motif helm	0,4924	0,3610	Valid
Bahan lapisan helm	0,4667	0,3610	Valid
Warna Kacamata	0,5215	0,3610	Valid
Bentuk/desain kacamata	0,5183	0,3610	Valid
Warna respirator	0,6080	0,3610	Valid
Bentuk/desain respirator	0,8435	0,3610	Valid

- Uji Reabilitas

Tabel 2. Hasil Pengujian Reliabilitas Produk 4 in 1 Protector

Atribut	σ_x^2 hitung
Ukuran diameter earmuff	3,8932
Warna earmuff	4,8881
Ukuran diameter helm	4,1770
Warna helm	4,3641
Motif helm	3,8446
Bahan lapisan helm	4,0357
Warna kacamata	4,9782
Bentuk/desain kacamata	4,2254
Warna respirator	4,5258
Bentuk/desain respirator	3,8216

$$\sum \sigma_b^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \dots + \sigma_{10}^2 = 42,7539$$

$$\text{Variansi total} = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} = \frac{54410 - \frac{1270^2}{30}}{30} = 412,3094$$

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{42,7539}{412,3094} \right) = 0,787$$

Data perhitungan diatas, menghasilkan data yang dapat dipercaya, karena nilai koefisien reliabilitas hitungnya lebih besar dibandingkan koefisien reliabilitas sebesar 0,208.

- Perhitungan dengan *software SPSS*
 - Uji Validitas
Dibawah ini merupakan hasil uji validitas dari 4 in 1 Protector.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Produk 4 in 1 Protector dengan SPSS

		Correlations										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Ptotal
P1	Pearson correlation	1	.318	.333	.380	.308	.348	.465**	.212	.455**	.974**	.819**
	Sig. (2-tailed)		.087	.072	.038	.098	.059	.010	.241	.011	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P2	Pearson correlation	.318	1	.172	.407	.114	.073	.234	.197	.279	.301	.515**
	Sig. (2-tailed)	.087		.365	.025	.548	.702	.214	.296	.135	.106	.004
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P3	Pearson correlation	.333	.172	1	.212	-.095	.257	-.051	.262	.106	.401*	.454*
	Sig. (2-tailed)	.072	.365		.261	.618	.171	.788	.162	.578	.028	.012
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P4	Pearson correlation	.380	.407	.212	1	.143	-.038	.423*	.280	.543	.353	.634**
	Sig. (2-tailed)	.038	.025	.261		.449	.844	.020	.134	.002	.056	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P5	Pearson correlation	.308	.114	-.095	.143	1	.344	.162	.399	.205	.316	.634**
	Sig. (2-tailed)	.098	.548	.618	.449		.063	.393	.029	.276	.089	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P6	Pearson correlation	.348	.073	.257	-.038	.344	1	-.042	.297	.045	.414	.492
	Sig. (2-tailed)	.059	.702	.171	.844	.063		.824	.111	.812	.023	.006
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P7	Pearson correlation	.465**	.234	-.051	.423*	.162	-.042	1	.049	.410*	.455*	.522**
	Sig. (2-tailed)	.010	.214	.788	.020	.393	.824		.796	.025	.012	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P8	Pearson correlation	.212	.197	.262	.280	.399	.297	.049	1	.084	.301	.518**
	Sig. (2-tailed)	.241	.296	.162	.134	.029	.111	.796		.659	.106	.003
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P9	Pearson correlation	.455**	.279	.106	.543	.205	.045	.410*	.084	1	.433*	.608**
	Sig. (2-tailed)	.011	.135	.578	.002	.276	.812	.025	.659		.017	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Pearson correlation	.974	.301	.401*	.353	.316	.414	.455*	.301	.433*	1	.843**

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Produk 4 in 1 Protector dengan SPSS (Lanjutan)

		Correlations										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Ptotal
P10	Sig. (2-tailed)	.000	.106	.028	.056	.089	.023	.012	.106	.017		.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Pearson correlation	.819	.515**	.454*	.534**	.492**	.457**	.522**	.518	.608**	.843**	1
Ptotal	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.012	.000	.006	.009	.033	.003	.000	.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Pearson correlation											

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

- Uji Reliabilitas
Hasil uji reliabilitas dari 4 in 1 Protector dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Reliabilitas dengan SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.787	10

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Perhitungan manual
 - Uji Validitas
Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,8187 > 0,3610$) maka H_0 diterima, kuesioner merupakan instrumen yang *valid* dan dapat digunakan.
 - Uji Reliabilitas
Data perhitungan diatas, menghasilkan data *reliable* atau dapat dipercaya, dengan nilai koefisien reliabilitas hitung lebih besar dari r_{kritis} yaitu sebesar 0,787 ($0,787 > 0,361$).
- Perhitungan dengan *software SPSS*
Uji validitas dan uji reliabilitas dengan menggunakan *software SPSS* sudah sesuai dan sudah valid dengan hasil perhitungan secara manual.

Referensi

- [1] Novianto. N. D.. (2015). "Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Pada Pekerja Pengecoran Logam Pt. Sinar Semesta (Studi Kasus Tentang Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Ditinjau Dari Pengetahuan Terhadap Potensi Bahaya Dan Resiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Pengecoran L". *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 3(1), pp 417-428
- [2] Widodo. S. E.. (2015). *Manajemen Pengembangan Sumber Daya Manusia*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar)
- [3] Solichin. S., Endarto. F. E. W., & Ariwinanti. D.. (2014). "Penerapan Personal Protective Equipment (Alat Pelindung Diri) Pada Laboratorium Pengelasan". *Jurnal Teknik Mesin*. 22(1)
- [4] Tumiwa. J. M., Tjakra. J., & Inkiriwang. R. L.. (2019). " Pengaruh Penerapan Alat Pelindung Diri Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Gedung Bertingkat Pembangunan Gedung Pendidikan Fpik Universitas Sam Ratulangi". *Jurnal Sipil Statik*. 7(9)
- [5] Putri. F. A., Suroto. S., & Wahyuni. I.. (2017). "Hubungan antara pengetahuan, praktik penerapan SOP, praktik penggunaan APD dan komitmen pekerja dengan risiko kecelakaan kerja di PT X Tangerang". *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*. 5(3), pp 269-277
- [6] Amalia.. (2017). "Perancangan dan Pengembangan Produk". Repository dinus.ac.id.
- [7] Dharna. G. O., Lucitasari. D. R., & Khannan. M. S. A.. (2018). "Perancangan Ulang Headset dan Penutup Mata Untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross". *Opsi*. 11(1), pp 65-77
- [8] Ginting. Rosnani.. (2020). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. (Medan: USU Press)
- [9] Ginting. Rosnani.. (2010). *Perancangan Produk*. (Yogyakarta: Graha Ilmu)