



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Perancangan 4 In 1 Protector dengan Metode Brainstorming

Author : Charisha Audina dkk.,  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1066  
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 4 In 1 Protector dengan Metode *Brainstorming*

Charisha Audina, Fariz Affandi Harahap, Jamiatul Nur Aliffah, Avna Rayana<sup>1</sup>

<sup>1,2,3</sup> Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

charishaudinaa@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 "*Unsafe condition dan unsafe 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 (*Establishing Function*), Menyusun Kebutuhan (*Setting 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 "Unsafe conditions and unsafe 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. Latar Belakang

Definisi produk merupakan suatu barang atau jasa yang dapat diperjualbelikan dari produsen kepada konsumen. Produk juga mempunyai definisi lain yaitu sesuatu yang dapat ditawarkan ke market yang nantinya akan menghasilkan kepuasan tersendiri terhadap kebutuhan konsumennya tersebut. Dalam memperoleh suatu produk, diperlukan perencanaan, desain dan pengembangan produk, langkah-langkah tersebut dapat dimulai dari penemuan ide, kemudian dari pengembangan ide dan konsep, pembentukan sistem secara detail, pembuatan prototipe, hingga evaluasi dan pengujian. Desain dan pengembangan produk memerlukan beberapa metode untuk memudahkan pembuatan produk tersebut. Langkah - langkah perancangan dan pengembangan produk adalah sebagai berikut :

- Desain merupakan langkah awal dalam merencanakan suatu produk, dan hasilnya berupa sketsa produk yang akan dirancang
- Manufaktur merupakan bagian dari produksi dan bertujuan untuk menentukan langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan suatu produk
- Rencana material adalah rencana yang berkaitan dengan bahan produksi yang akan digunakan untuk pembuatan produk [1]

Produk memiliki atribut tertentu yang berguna bagi pengguna manusia. Atribut dapat berbentuk fisik, seperti ukuran, berat, atau kekuatan, atau bentuk kimiawi, seperti komposisi, ketahanan panas, atau ketahanan korosi. Pengembangan produk baru dimulai dengan penciptaan ide. Proses pengembangan produk terdiri dari 8 langkah yaitu sebagai berikut: ciptakan sebuah ide

- Melakukan penyaringan ide
- Melakukan pengembangan konsep produk dari ide tersebut.
- Melakukan pengujian konsep produk dari ide tersebut.
- Setelah itu dilakukan pengembangan strategi pemasaran produk
- Menganalisis bisnis pada produk yang diciptakan.
- Dilakukan pengembangan produk dan uji pemasaran terhadap produk.
- Komersialisasi [2]

Pengertian metode perancangan produk adalah setiap proses, teknologi pabrikan dan alat-alat tertentu, alat-alat tersebut merepresentasikan banyak aktivitas spesifik yang dilakukan oleh perancang selama proses perancangan. Metode perancangan produk ada dua macam, yaitu metode kreatif dan metode rasional. Metode kreatif dapat digunakan untuk membantu merangsang pemikiran kreatif dengan meningkatkan perolehan konsep, dan untuk mengurangi hambatan psikologis terhadap kreativitas dengan memperluas bidang menemukan solusi. Metode kreatif salah satunya adalah *brainstorming*. Sedangkan metode rasional adalah metode perancangan yang lebih tersusun dan terstruktur. Tujuan metode rasional dan metode kreatif juga relatif sama, dimana memperbesar lingkup pencarian demi mendapatkan gagasan ataupun solusi yang memiliki potensi bagus, serta memaksimalkan kerja sama tim dalam pengambilan keputusan kelompok. Contoh dari metode ini yaitu Nigel Cross[3].

*Brainstorming* adalah metode kreatif yang dirancang untuk mempengaruhi sekelompok orang untuk menghasilkan ide secara akurat dan cepat. Sebaiknya peserta yang relevan tetap homogen dan memahami masalahnya. Aturan dalam *brainstorming* :

- Setiap kelompok harus bersifat non-hirarkial
- Pemimpin kelompok berperan sebagai pengatur bagi anggota kelompoknya
- Anggota kelompok diharapkan menghasilkan sebanyak-banyaknya jumlah gagasan
- Setiap gagasan ide yang diberikan anggota kelompok tidak diperkenankan dikritik
- Gagasan yang tidak masuk boleh tetap diterima
- Diharapkan semua gagasan ide yang diberikan dijelaskan secara singkat dan jelas
- Selama kegiatan *brainstorming* diharapkan pelaksanaannya berjalan secara santai dan tenang
- Kegiatan *brainstorming* berlangsung sekitar 20-30 menit.

Selain aturan dalam *brainstorming*, ada juga aktivitas yang dilakukan dalam kegiatan *brainstorming*. Aktivitas dalam kegiatan yang dilakukan selama *brainstorming*, yaitu:

- Bentuk tim dan tentukan pemimpinnya.
- Informasikan proses *brainstorming*
- Pemimpin kelompok menyajikan pernyataan masalah pendahuluan.
- Beri setiap anggota beberapa menit untuk mengemukakan gagasan mereka.
- Mintalah setiap anggota untuk menuliskan pemikiran mereka pada kartu terpisah.
- Bertukar kartu antara anggota kelompok.
- Beristirahatlah agar anggota memiliki kesempatan untuk istirahat, mencari ide-ide baru yang dapat memperoleh saran dari rekan kerja, dan tuliskan.
- Kumpulkan kartu dan skema untuk jangka waktu tertentu untuk evaluasi.

Sinektik bertujuan untuk memandu aktivitas berpikir spontan ke eksplorasi dan transformasi masalah dalam proses desain. *Synectics* adalah sekumpulan aktivitas yang dirancang untuk mencoba membangun, mengkomunikasikan, dan mengembangkan ide guna mendapatkan ide kreatif untuk masalah selama proses desain. Ketika dilakukannya sinektik, tidak diperbolehkan mengkritik dan menghasilkan satu solusi saja. Adapun ciri-ciri utama dari sinektik yaitu membangkitkan analogi, sebagai berikut :

- Analogi Langsung
- Analogi Personal
- Analogi Simbolik
- Analogi Fantasi

Berikut ini adalah metode pelaksanaan sinektik yang terdiri sebagai berikut :

- Dibentuk kelompok yang terdiri dari beberapa anggota yang selektif
- Dilatih beberapa anggota kelompok dengan menganalogikan untuk membangkitkan aktivitas spontan otak atau pun ide terhadap persoalan

- Dipaparkan masalah perancangan kepada kelompok sama seperti yang diperintahkan oleh klien atau manajemen perusahaan
- Digunakan analogi-analogi untuk mendapatkan solusi [4]

Hasil visual dari brainstorming dapat diekspresikan dalam bentuk peta pikiran. *Mind Map* (Peta Pikiran) merupakan metode lengkap untuk meningkatkan potensi pemikiran dan konsep manusia dengan menggunakan otak kanan dan otak kiri secara bersamaan. Pemetaan pikiran adalah cara yang sangat sederhana untuk membuang informasi ke otak dan memperoleh informasi dari luar otak. Pemetaan pikiran adalah cara berpikir yang kreatif, efektif dan literal tentang ide. Fungsi dari *mind map* adalah menjadi pembuat representasi visual, mulai dari perencanaan akhir pekan hingga teknologi pengembangan perangkat lunak, perusahaan, teknologi presentasi, bahkan representasi visual dari pemikiran yang dapat menggambarkan *brainstorming*, metode pembuatan pesawat terbang, refineries (termasuk segala sesuatu yang dapat dilakukan) [5]

Dalam pelaksanaan *brainstorming* akan ada beberapa solusi dari permasalahan yang ada. Pemecahan masalah adalah menyelesaikan berbagai masalah melalui latihan, menggunakan model dalam kegiatan sehingga masalah individu atau kelompok dapat diselesaikan. [6]

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat penting dan wajib dilaksanakan di semua tempat kerja baik di sektor formal maupun informal. Di tempat kerja dimana terdapat bahaya atau resiko tinggi (seperti menyebabkan kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja). Dari level manajer hingga karyawan biasa, keselamatan dan kesehatan kerja harus berlaku untuk semua pihak dalam proses kerja. Undang-undang No. 1 tahun 1970 menetapkan bahwa semua pekerja berhak atas perlindungan keselamatan saat melakukan pekerjaan kesejahteraan dan meningkatkan produksi dan produktivitas nasional [7].

Penjelasan Undang-Undang Nomor 23 tentang Kesehatan tahun 1992 antara lain memerintahkan seluruh tempat kerja untuk melaksanakan tindakan keselamatan dan kesehatan kerja agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi pekerja, keluarganya, masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Penyakit akibat kerja dapat terjadi karena dua faktor yaitu lingkungan kerja dan hubungan kerja. Infeksi di lingkungan kerja dapat menyebabkan penyakit akibat kerja atau penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan. Misalnya pada industri pengelasan, terdapat aktivitas berisiko tinggi di tempat kerja yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kelelahan kerja yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Di Indonesia, ada bengkel las di pinggir jalan [8].

Konstruksi pengelasan sangat banyak ditemukan, pelaksanaan pekerjaan pada industri ini makin besar sehingga kecelakaan-kecelakaan yang berhubungan dengan pengelasan terjadi semakin banyak. Kecelakaan tersebut biasanya disebabkan karena pekerja pengelasan yang kurang hati-hati, tidak menggunakan pemakaian alat pelindung diri dengan tepat, dan pengaturan lingkungan yang kurang sesuai. Untuk menghindari kecelakaan tersebut, pekerja harus menguasai hal-hal tertentu untuk mengetahui tindakan-tindakan yang menyebabkan faktor-faktor tersebut[9].

Alat Pelindung Diri (APD) adalah salah satu upaya pencegahan kecelakaan selain dari pengendalian secara teknis dan administratif. Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) mutlak dilakukan, terlebih lagi apabila kondisi kerja mengandung potensi resiko yang sangat tinggi sementara pengendalian potensi resiko/kecelakaan dengan cara teknis maupun administratif tidak memadai lagi. Jenis Alat Pelindung Diri (APD) yang wajib digunakan seperti Masker A0, *Safety Goggles*, *Safety Gloves*, *Safety Shoes* dan *Helmet*[10].

Alat Pelindung Diri (APD) tidak menghilangkan atau mengurangi bahaya yang ada, Alat Pelindung Diri (APD) ini hanya menghindari beberapa kemungkinan kontak bahaya melalui pemberian penghalang antara pekerja dengan sumber penyebab bahaya. Alat Pelindung Diri (APD) juga bertujuan agar menghindari tubuh dari bahaya-bahaya kecelakaan kerja dan dapat meminimalisir tingkat keparahan dari kecelakaan kerja[11].

## 2. Metode Penelitian

Ada dua metode perancangan produk yaitu metode kreatif dan metode rasional. Perancangan produk 4 In 1 *Protector* menggunakan metode kreatif. Metode kreatif digunakan dalam menstimulasikan ide dan gagasan kreatif dengan cara meningkatkan pemerolehan gagasan, mengurangi hambatan mental terhadap kreativitas dengan cara memperluas area pencarian hasil dari ide atau gagasan tersebut. Salah satu metode kreatif yang digunakan adalah *brainstorming*. *Brainstorming* memiliki langkah-langkah adalah sebagai berikut:

- Dibentuk suatu kelompok setelah itu ditetapkan pimpinan kelompok tersebut.
- Menginformasikan aturan-aturan dalam *brainstorming* kepada setiap anggota kelompok yang akan dibawakan oleh pimpinan kelompok.
- Pemimpin kelompok memberitahukan pernyataan skenario awal.
- setiap anggota kelompok akan diberikan waktu beberapa menit untuk menemukan ide dan gagasan.
- Setiap anggota akan menyalurkan gagasan idenya dalam kartu sendiri.
- Setelah itu antar anggota kelompok menukarkan kartu yang satu dengan yang lain.
- Diberikan waktu istirahat untuk setiap anggota kelompok agar memiliki kesempatan untuk relaksasi dan menemukan konsep

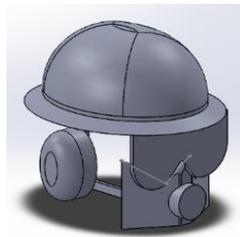
ide baru yang mengarah pada pemikiran ide rekannya, lalu dituangkan dalam kartu yang baru.

- Kartu masing-masing dari anggota kelompok dikumpulkan lalu dilakukan evaluasi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengumpulan ide dan gagasan yang dilakukan dengan melakukan *brainstorming*. Maka didapatkan hasil produk berupa *4 In 1 Protector*. Data spesifikasi produk rancangan menurut Charisha Audina, Spesifikasi produk yakni:

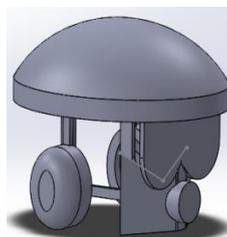
- Warna fungsi utama: hitam.
- Motif *4 In 1 Protector*: catur hitam putih.
- Bentuk kaca mata: *full face*.
- Ukuran *earmuff*: Besar agar menutupi seluruh telinga.
- Bentuk helm: *fit* atau pas.
- Warna kaca mata: putih.
- Bentuk respirator: menutupi bagian hidung dan mulut.
- Ditambahkan karet elastis sebagai penghubung bagian helm dengan kaca mata.
- Pada bagian helm dilapisi busa.
- Warna respirator: putih.



Gambar 1. Rancangan Produk Charisha Audina

Data spesifikasi produk rancangan menurut Fariz Affandi Harahap, Spesifikasi produk yakni:

- Warna fungsi utama: hijau army.
- Motif *4 In 1 Protector*: polos atau satu warna.
- Bentuk kaca mata: *full face*.
- Ukuran *earmuff*: kecil.
- Bentuk helm: sedikit longgar.
- Warna kaca mata: putih.
- Bentuk respirator: bahan yang kuat tidak mudah rusak.
- Ditambahkan motif loreng pada bagian helm.
- Ditambahkan motif loreng pada bagian *earmuff*.
- Warna respirator : hijau tua.

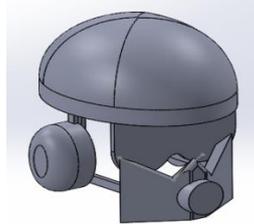


Gambar 2. Rancangan Produk Fariz Affandi Harahap

Data spesifikasi produk rancangan menurut Jamiatul Nur Aliffah, Spesifikasi produk yakni:

- Warna fungsi utama: coklat tua.
- Motif *4 In 1 Protector* : garis warna neon.
- Bentuk kaca mata : tidak *full face* atau hanya menutupi bagian mata.

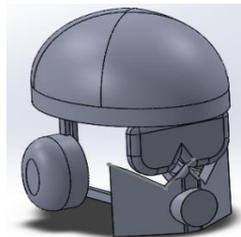
- Ukuran  *earmuff*  : Besar agar menutupi seluruh telinga.
- Bentuk helm : sedikit longgar.
- Warna kacamata : hitam.
- Bentuk respirator : dibuat dari kain yang menyerupai masker pada umumnya.
- Ditambahkan karet elastis sebagai penghubung bagian helm dengan kacamata.
- Ditambahkan motif garis warna neon pada  *earmuff* .
- Warna respirator : putih.



Gambar 3. Rancangan Produk Jamiatul Nur Aliffah

Data spesifikasi produk rancangan menurut Avna Rayana, Spesifikasi produk yakni:

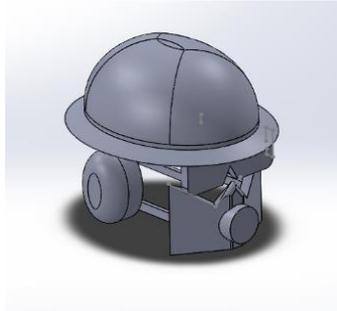
- Warna fungsi utama : abu-abu.
- Motif  *4 In 1 Protector*  : polos atau satu warna.
- Bentuk kacamata : tidak  *full face*  atau hanya menutupi bagian mata.
- Ukuran  *earmuff*  : kecil.
- Bentuk helm :  *fit*  atau pas.
- Warna kacamata : hitam.
- Bentuk respirator : menutupi bagian hidung dan mulut.
- Ditambahkan logo K3 pada helm.
- Pada bagian helm dilapisin dengan kain bludru.
- Warna respirator : gelap.



Gambar 4. Rancangan Produk Avna Rayana

Berikut ini adalah spesifikasi produk sesuai dengan kesimpulan  *brainstorming*  adalah sebagai berikut.

- Fungsi tambahan : karet elastis sebagai penghubung helm dengan kacamata agar tidak mudah lepas.
- Warna  *4 In 1 Protector*  : kuning.
- Dibagian helm dilapisin busa.
- Motif penutup fungsi tambahan : logo K3.
- *Earmuff*  yang digunakan menutupi seluruh daun telinga..
- Kacamata yang digunakan berwarna hitam.
- Respirator yang digunakan menutupi celah hidung dan mulut.
- Warna helm : kuning.
- Dibagian gagang  *earmuff*  diberi motif berwarna hitam.
- Bentuk kacamata tidak  *fullface* .



Gambar 5. Hasil Rancangan Akhir 4 In 1 Protector Kelompok IV-A

#### 4. Kesimpulan

Menurut hasil analisis dan pengolahan data yang telah dilaksanakan, ditemukan beberapa kesimpulan, yaitu : Langkah *brainstorming* yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

- Dibentuk suatu kelompok setelah itu ditetapkan pimpinan kelompok tersebut.
- Menginformasikan aturan-aturan dalam *brainstorming* kepada setiap anggota kelompok yang akan dibawakan oleh pimpinan kelompok.
- Pemimpin kelompok memberitahukan pernyataan skenario awal.
- setiap anggota kelompok akan diberikan waktu beberapa menit untuk menemukan ide dan gagasan.
- Setiap anggota akan menyalurkan gagasan idenya dalam kartu sendiri.
- Setelah itu antar anggota kelompok menukarkan kartu yang satu dengan yang lain.
- Diberikan waktu istirahat untuk setiap anggota kelompok agar memiliki kesempatan untuk relaksasi dan menemukan konsep ide baru yang mengarah pada pemikiran ide rekannya, lalu dituangkan dalam kartu yang baru.
- Kartu masing-masing dari anggota kelompok dikumpulkan lalu dilakukan evaluasi.

Karakteristik akhir 4 In 1 Protector setelah dilakukannya langkah-langkah tersebut adalah:

- Fungsi tambahan: karet elastis sebagai penghubung helm dengan kaca mata agar tidak mudah lepas.
- Warna 4 In 1 Protector : kuning.
- Dibagian helm dilapisi busa.
- Motif penutup fungsi tambahan : logo K3.
- *Earmuff* yang digunakan menutupi seluruh daun telinga..
- Kacamata yang digunakan berwarna hitam.
- Respirator yang digunakan menutupi celah hidung dan mulut.
- Warna helm : kuning.
- Dibagian gagang *earmuff* diberi motif berwarna hitam.
- Bentuk kaca mata tidak *fullface*.

#### Referensi

- [1] Dharma, 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), 65-77
- [2] Ginting, Rosnani. (2020). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. (Medan: USU Press)
- [3] Ginting, Rosnani. (2010). *Perancangan Produk*. (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [4] Ginting, Rosnani. (2010). *Perancangan Produk*. (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [5] Arif Muhammad. (2016). *Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri*. (Yogyakarta: Deepublish)
- [6] Marta, R. (2017). "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Pendekatan Problem Solving Siswa Sekolah Dasar". *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 24-37
- [7] Putri, O. Z., Hussin, T. M. A. B. R., & Kasjono, H. S. (2017). "Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada petugas kesehatan instalasi gawat darurat rumah sakit akademik UGM". *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 1-12
- [8] Husaini, H., Setyaningrum, R., & Saputra, M. (2017). "Faktor penyebab penyakit akibat kerja pada pekerja las. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*", 13(1), 73-79
- [9] Ulum, A. K., Suraji, C., & Musyarofah, S. (2014). "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Praktik Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Pada Pekerja Pengelasan Informal". *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 4(2), 44-54.
- [10] Yusmardiansah. (2017). "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Pekerja Bagian Produksi Unit Chlor Alkali PT. IKKP Perawang Tbk Tahun 2016"
- [11] Nurul Khairani, Rizka Ayu Zahara, dkk. (2017). "Kepatuhan Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Ditinjau Dari Pengetahuan Dan Perilaku Pada Petugas Instalasi Pemeliharaan Sarana Dan Prasarana Rumah Sakit (IPRS)"