

## **FAMUSE (*FACE SHIELD MULTI USE*) UNTUK DISABILITAS NETRA SERTA PELINDUNG *BLUE LIGHT***

**<sup>1</sup>Yoga Dwikurniawan, <sup>2</sup>Dony Wardana, <sup>3</sup>Vanny Nastiti, <sup>4</sup>Muhammad Rafi  
Solakhudin, <sup>5</sup>Adam Kusumah**

Teknik K3, Fakultas Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri  
SurabayaITS Sukolilo, Jl. Teknik Kimia, Keputih, Kec. Sukolilo, Kota SBY, Jawa  
Timur 60111 yogadwikurniawan@student.ppns.ac.id

### **ABSTRAK**

Jumlah disabilitas netra sekitar 1,5% dari seluruh penduduk di Indonesia yang dapat ditingkatkan taraf hidupnya. Di sisi lain, Pandemi Covid-19 meningkatkan penggunaan gawai masyarakat dalam menunjang aktivitas yang akan berisiko pada gangguan mata akibat sinar *blue light* yang dipancarkan. Penelitian ini merupakan penelitian mengenai pembuatan *face shield* dengan dilengkapi alat pendeteksi halangan bagi disabilitas netra untuk mendapatkan navigasi berbahan pelindung sinar *blue light* dan ultraviolet. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *prototype face shield* yang dapat digunakan oleh disabilitas netra dan masyarakat sebagai alat pelindung di masa pandemi Covid-19. Metode penelitian ini berupa penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini menghasilkan *design dan prototype face shield* dengan uji coba sensor ultrasonik dan *cell motor vibrator* secara maksimal. *Face shield* yang dibuat dapat memberikan navigasi dari halangan dan memberikan perlindungan bagi wajah dari pancaran sinar *blue light*, ultraviolet, dan penyebaran virus.

***Kata Kunci: COVID-19, Face Shield, Mata, Mikrokontroler Arduino Uno.***

**ABSTRACT**

*The number of blind people is about 1.5% of the total population in Indonesia whose standard of living can be improved. On the other hand, the Covid-19 pandemic has increased the use of public gadgets in supporting activities that will put you at risk for eye disorders due to the blue light that is emitted. This research is a research on the manufacture of a face shield equipped with an obstacle detection device for the visually impaired to obtain navigation made from blue light and ultraviolet light shields. This study aims to produce a prototype face shield that can be used by the visually impaired and the public as protective equipment during the Covid-19 pandemic. This research method is in the form of research and development (research and development). This research resulted in the design and prototype of the face shield by testing the ultrasonic sensor and cell motor vibrator to the maximum. The face shield made can provide navigation from obstacles and provide protection for the face from blue light, ultraviolet rays, and the spread of viruses.*

**Keywords:** *COVID-19, Face Shield, Eyes, Arduino Uno Microcontroler.*

## PENDAHULUAN

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI, jumlah disabilitas netra di Indonesia yaitu 1,5 % dari seluruh penduduk. Jika saat ini penduduk Indonesia berjumlah 250 juta, setidaknya terdapat

3.750.000 disabilitas netra (2017). Mata merupakan salah satu panca indra yang berperan signifikan bagi kehidupan. Namun, tidak semua manusia dilahirkan dalam keadaan mata yang sempurna dan terdapat beberapa mengalami gangguan penglihatan sejak lahir maupun akibat dari aktivitas manusia itu sendiri. Bagi disabilitas netra, kondisi ini sangat membutuhkan informasi navigasi agar dapat menjalankan aktivitas secara bebas dan dapat mengamati kondisi objek disekitarnya. Disisi lain, pandemi COVID-19 mengubah tatanan hidup baru yang mengharuskan untuk menggunakan gawai dalam penunjang aktivitas. Secara tidak langsung, akan berisiko gangguan mata akibat *blue light* yang di pancarkan dari gawai. *Blue light* merupakan salah satu gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 380-500 nm yang

berbahaya apabila diterima secara langsung oleh mata.

Pandemi COVID-19 mengharuskan masyarakat untuk menerapkan protokol kesehatan guna mencegah penyebaran virus.

Upaya penggunaan *face shield* dapat digunakan sebagai salah satu alat pelindung diri dan dapat berfungsi untuk mencegah partikel kecil masuk ke rongga mata, hidung dan mulut yang merupakan jalur masuk virus. *Face shield* dari bahan polikarbonat dapat digunakan sebagai penghalang *blue light* dari gawai. Selain itu, *face shield* juga menggunakan desain yang dipadukan dengan sensor ultrasonik sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu navigasi bagi disabilitas netra.

*Face shield* dapat menghambat pancaran radiasi *blue light* pada panjang 380-500 nm dari gawai. Penggunaan *face shield* dilengkapi dengan rangkaian sensor ultrasonik dan sistem mikrokontroler arduino uno yang dapat memberikan notifikasi atau pemberitahuan melalui *headset* berupa audio ketika disabilitas netra terhalang oleh *obstacle*.

Penulisan karya Tulis Ilmiah ini dimaksudkan untuk mencapai beberapa tujuan, antara lain:

- a. Menentukan bahan untuk *face shiled* yang dapat menahan radiasi *blue light*.
- b. Mengetahui rancangan *face shiled* disabilitas netra sehingga dapat digunakan untuk navigasi dari *obstacle*.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, antara lain:

- a. Bagi penulis penelitian ini, diharapkan dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam menciptakan sebuah alat bantu bagi disabilitas netra dan alat pencegah gangguan mata berupa *face shiled* anti radiasi elektronik berbasis mikrokontroler arduino uno.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan inovasi sebuah alat bantu bagi disabilitas netra dan alat pencegah gangguan mata berupa *face shiled* anti radiasi elektronik

berbasis mikrokontroler arduino uno.

- c. Bagi konsumen, penelitian ini diharapkan dapat membantu disabilitas netra dalam menentukan kondisi objek disekitarnya saat melakukan aktivitas serta bagi masyarakat yang mengalami gangguan mata akibat pancaran *blue light* dari gawai.

## **METODE**

### **Metode Penelitian**

Data-data yang dipergunakan dalam penyusunan karya tulis ini berasal dari berbagai literatur kepustakaan yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas. Beberapa jenis referensi utama yang digunakan adalah buku jurnal ilmiah edisi *online*, dan artikel ilmiah yang bersumber dari internet. Jenis data yang diperoleh variatif, bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Sedangkan metode penelitian ini berupa penelitian dan pengembangan. Sehingga untuk dapat menghasilkan alat tersebut digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan dilakukannya pengujian alat agar dapat bekerja secara efektif.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan perancangan alat ini dilakukan selama beberapa bulan. Penelitian dimulai pada 25 November 2021 – 25 Agustus 2022. Tempat penelitian, perancangan serta pengujian alat dilakukan di rumah tinggal penulis dan di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

### Perancangan *Face Shield*

*Face shield* yang terbuat dari polimer plastik polikarbonat dapat menangkal *blue light* dari gawai. Hal tersebut dikarenakan lensa dari bahan polikarbonat dapat menyerap dan menyebarkan *blue light* yang ditangkap dari gawai. Selain itu, lensa *face shield* dapat mentransmisi cahaya tanpa menyerap panas. Bentuk lensa *face shield* cembung dan dilengkapi dengan karet elastis untuk mempermudah penggunaan *face shield*. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam rancangan pembuatan *face shield* meliputi:

- a. Batang polimer polikarbonat
- b. Resin, yang digunakan sebagai pembuatan cetakan
- c. Oven, yang digunakan untuk mencairkan
- d. Gunting
- e. *Cutter*

f. Ring

g. Baut

Adapun, proses pembuatan *face shield* yaitu melakukan desain berupa sketsa. Hal tersebut sangat berpengaruh dalam kenyamanan produk saat digunakan. Merealisasikan desain dengan membuat cetakan menggunakan bahan resin. Apabila sudah kering mulai untuk memanaskan batang polimer polikarbonat dengan suhu 1000°C. Menuangkan cairan ke dalam cetakan dengan ketebalan 2 mm hingga kering. Memasang ring yang dihubungkan menggunakan baut. Apabila pembuatan produk telah selesai dilakukan pengujian menggunakan *blue light laser pen*.

Menghadapi era *new normal* ini, masyarakat dipaksa untuk tetap melakukan aktivitas walaupun sesekali harus dari rumah juga di tempat kerja atau sekolah.

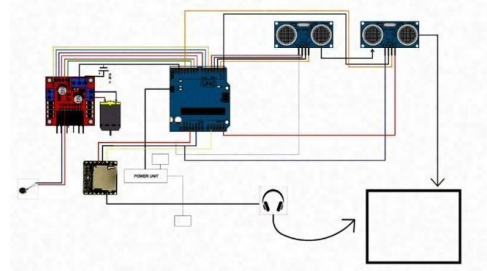
Masyarakat juga dihadapi potensi penularan COVID-19 berdampingan dengan bahaya dari radiasi *blue light* gawai. Terlebih pada pekerja yang harus berangkat ke tempat kerja yang harus berhadapan dengan komputer juga potensi *hazard* biologi COVID-19. Adapun

keunggulan dari *face shield* ini, antara lain:

- a. Kualitas bahan polimer plastik polikarbonat yang dapat menghambat *blue light* pada rentang panjang gelombang 380-500 nm yang dapat membahayakan mata.
- b. Bentuk *face shield* lebih ergonomis sehingga nyaman untuk digunakan
- c. Dapat menjadi salah satu solusi pencegahan penularan COVID-19

### Perancangan Pengontrol Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra

Pusat pengontrol alat ini adalah mikrokontroler arduino uno R3. Pin-Pin yang digunakan adalah PIN D3 sebagai pengontrol *cell motor vibrator*, PIN D5 dan PIN D6 sebagai pengontrol modul MP3 *player catalex*, PIN D12 dan PIN D13 sebagai pengontrol sensor ultrasonik HC- SR04. Konfigurasi pin *input* dan *output* dari mikrokontroler arduino uno dapat dilihat pada gambar 1.1.



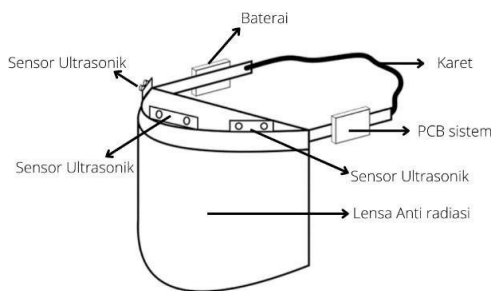
Gambar 1. 1 Perancangan Pengontrol Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra

Sumber : Penulis, 2022

Adapun sistem kerja alat yaitu apabila *face shield* mendekati obstacle yang jaraknya kurang dari 200 cm sensor ultrasonik akan memberikan informasi berupa gelombang dari pantulan obstacle menuju sensor ultrasonik dan diolah dalam sistem mikrokontroler arduino uno. Informasi akan diproses secara langsung dan dikirim menuju *cell motor vibrator* dan MP3 player. Notifikasi pesan berupa suara yang sudah diolah oleh sistem MP3 player. Adapun hasil rekaman suara yang digunakan sebagai notifikasi sudah dimasukkan ke dalam sistem. Hasil notifikasi akhir berupa suara yang penghantarnya menggunakan headset dan berupa getaran yang menggunakan output *cell motor vibrator*.

Desain *face shield* yang dibuat ini dengan menggabungkan pendekatan- pendekatan prinsip

ergonomis agar tetap nyaman digunakan bagi masyarakat umum juga disabilitas netra. Penempatan elemen- elemen sistem alat bantu disabilitas netra berupa tiga buah sensor ultrasonik yang dipasang dua di bagian depan dan satu dibagian bawah. Kabel penghubung diletakkan di bagian dalam menuju kotak penyimpanan mikrokontroler arduino uno dan MP3 media player. *Headset* dipasang tepat di atas bagian telinga disertai dengan *cell motor vibrator*. Berikut sketsa *prototype* dari *face shield*.



Gambar 1. 2 Desain *Prototype Face Shield*

Sumber: Penulis, 2022



Gambar 1. 1 *Proyotype Face shield*

Adapun sasaran dari penelitian ini yaitu:

1. *Prototype Face shield* ini ditujukan untuk disabilitas netra

yang berguna untuk membantu sebagai penunjuk jalan dan mempermudah beraktifitas.

2. Manusia normal yang digunakan sebagai penghalang pancaran sinar *blue light* dan sinar ultrasonic yang dipancarkan dari *gadget*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian *Face Shield*

Tahapan proses yang dilakukan untuk menghasilkan *face shield* diawali dengan melakukan rancangan produk sebagai awal sebelum dilakukannya produksi. Proses desain ini dilakukan dengan cara mencari referensi kemudian dilakukan uji coba sederhana untuk mengetahui sejauh mana potensi serta kelebihan produk yang akan diproduksi.

Proses produksi dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan sederhana yang meliputi cetakan dari resin, karet elastis dan batang plastik polimer polikarbonat. Langkah berikutnya adalah melakukan proses pengecekan kualitas untuk memastikan produk dapat digunakan secara maksimal. Adapun cara pengecekannya dengan

menggunakan *blue light laser pen* yang dipancarkan ke bagian lensa *face shield*. Apabila *blue light laser pen* tidak menembus lensa *face shield* maka *face shield* siap digunakan. Hasil uji coba *face shield* ini terbukti bahwa tidak menembus lensa.

**Pengujian Sensor Ultrasonik**

Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis jarak pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04 terhadap jarak sebenarnya serta menguji kinerjanya apakah sensor telah bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan sebelumnya.

Pengujian dilakukan dengan objek yang menjadi halangan diam data halangan yang diambil adalah jarak antara sensor dengan posisi halangan, hasil pengujian ini secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 1.1 di bawah ini:

	(cm)		
1.	100 cm	1 m	100 cm
2.	200 cm	2 m	200 cm

**Tabel 1. 1 Hasil Uji Coba Sensor Ultrasonik**

Setelah dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 didapatlah seperti tabel 1 di atas dimana sensor bekerja dengan baik dan semua jarak yang ditentukan

sama dengan jarak sebenarnya dan yang terbaca pada *software IDE Arduino*. Namun dalam pengujian ini terdapat beberapa kendala, dimana semakin jauh jarak antara halangan dan sensor semakin lama pula waktu yang dibutuhkan sensor untuk menghitung jarak halangan tersebut. Pembacaan sensor jugamenjadi tidak akurat pada bidang miring.

**Pengujian Cell Motor Vibrator**

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah *cell motor vibrator* yang dijadikan sebagai indikator kedua jika adanya halangan pada alat bantu disabilitas netra bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan. Sistem pendukung tambahan pada pengujian ini adalah *cell motor vibrator* dan mikrokontroler arduino uno R3. Data hasil pengujian *cell motor vibrator* dapat di lihat pada tabel berikut.

Pengu jian ke	Jarak halan gan terdet eksi	Keadaan motor (Bergetar/td k bergetar)	Durasi (Detik)
1	1m	Bergetar	0.85

**Tabel 1. 2 Uji Coba Cell Motor Vibrator**

Dari tabel pengujian di bawah dapat dilihat *cell motor vibrator* berfungsi sebagaimana yang telah diprogramkan, di mana ketika sensor



ultrasonik HC-SR04 mendeteksi halangan, motor akan bergetar sebagai indikator kedua selain indikator halangan dalam bentuk informasi suara yang diperoleh melalui *headset*.

**Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem secara keseluruhan di mana alat yang dibuat dapat memberikan hasil berupa suara yang berisi informasi jarak halangan yang dapat didengar dengan jelas sesuai dengan yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04, pengujian dilakukan dengan menempatkan halangan sesuai dengan yang diprogramkan yang akan terdeteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04 dan mengamati hasil suara melalui *headset* serta kinerja dari *cell motor vibrator*. Teknik pengambilan data sama seperti pada pengujian sensor ultrasonik HC-SR04, di mana posisi sensor dan halangan diam. Parameter keberhasilan dari sistem ini adalah alat dapat mengeluarkan suara yang berisi informasi jarak antara pengguna dengan halangan yang ada sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya.

Data yang diambil adalah jarak antara sensor dengan halangan.

Pengujian Ke	Jarak yang ditentukan	Jarak yang terbaca <i>software</i> IDE (cm)	Respon alat	
			Rekam an Suara yang terput ar	Keada an Motor (berget ar/tdk bergeta r)
1	1 m	100	-	Bergetar
2	2 m	200	Perhatian terdapat halangan kurang dari 2 <u>meter</u>	-

**Tabel 1. 3 Hasil Uji Coba Sistem Keseluruhan**

Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 1.3 dimana telah dilakukan pengujian sebanyak 2 kali dengan variasi 2 jarak untuk melihat kinerja sensor ultrasonik HC-SR04 dari ke tiga variasi jarak yang telah di uji dengan posisi halangan dan sensor tetap sensor bekerja dengan baik terbukti dengan hasil yang ditunjukkan oleh *software* IDE (ukuran dalam cm) sama dengan jarak sebenarnya yang telah ditentukan semula.

Dari tabel 1.3 pula dapat dilihat kinerja dari modul MP3 *player catalex* dapat memainkan file audio yang ada pada SD card dengan baik sesuai dengan yang diprogramkan pada mikrokontroler arduino uno.

Terlihat dari pengujian keseluruhan sistem setiap sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi jarak yang diinginkan (jarak yang telah ditentukan) modul MP3 *player catalex* akan memainkan file suara yang diinginkan misalnya ketika sensor mendeteksi jarak 100 cm. Maka modul MP3 *player catalex* akan memainkan file yang diinginkan dan akan keluar suara melalui *headset* “perhatian terdapat halangan kurang dari satu meter”. Begitu pula pada variasi halangan yang lainnya modul MP3 *player catalex* dapat memainkan file audio yang diinginkan.

Pada tabel 1.3 pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat juga kinerja dari *cell motor vibrator*, dari tabel pengujian sistem secara keseluruhan *cell motor vibrator* dapat berfungsi dengan baik. Terbukti ketika sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi halangan yang telah diprogramkan sebelumnya pada mikrokontroler arduino uno dan modul MP3 *player catalex*. Saat memainkan file audio yang diinginkan, motor juga akan mengikuti dengan aktif (bergetar). Jadi pada prinsipnya motor akan

bergetar setelah sensor mendeteksi halangan yang diprogramkan pada mikrokontroler arduino uno serta modul MP3 *player catalex* selesai memainkan file audio yang diprogramkan sebelumnya.

Dari tabel 1.3 hasil pengujian sistem keseluruhan dapat juga dilihat kinerja dari mikrokontroler arduino uno, mikrokontroler arduino uno pada pengujian sistem secara keseluruhan bekerja dengan baik terbukti dari tabel 1.3 diatas. Ketika sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi halangan yang diinginkan (telah diprogramkan) mikrokontroler akan memerintahkan modul MP3 *player catalex* untuk memainkan file audio yang sesuai dengan jarak yang terbaca sensor HC-SR04 disusul oleh aktifnya *cell motor vibrator* (bergetar). Jadi dari tabel 1.3 pengujian sistem secara keseluruhan, sistem dapat dikatakan sudah bekerja baik. Begitu pula dengan *output* suara pada *headset* terdengar dengan jelas dan jernih

### **Kelebihan**

Adapun kelebihan dalam *prototype* ini yaitu:

1. Dalam segi pembuatan cukup rumit apabila tidak memiliki

- dasar sistem pemrograman
2. Berat yang dihasilkan *face shield* ini tidak termasuk berat dan sudah disesuaikan dengan keergonomisan sehingga konsumen merasa nyaman Ketika digunakan.
  3. Sesuai uji coba yang sudah dilakukan dengan disabilitas netra menurut pendapatnya maka *face shield* ini dapat dijadikan inovasi teknologi alternatif untuk membantu manusia yang berkebutuhan khusus spesifiknya disabilitas netra.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis diatas dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sistem secara keseluruhan mampu memberikan informasi tentang jarak halangan antara pengguna *face shield* dan *obstacle* yang terdapat didepan maupun dibawah. Kemudian sistem mengeluarkan suara melalui *headset* dan berupa getaran melalui *cell motor vibrator*. Selain itu, lensa *face shield* dapat menghalangi

pancaran *blue light* dari gawai. Bahan utama pembuatan *face shield* ini yaitu polimer polikarbonat.

- b. Rancangan alat dibuat melewati tahap uji coba untuk memastikan bahwa *face shield* anti radiasi dan alat bantu disabilitas netra dapat bekerja secara maksimal. Sehingga dapat menjadi solusi dalam mengatasi gangguan mata dan disabilitas netra dalam beraktivitas di era *new normal*.

#### SARAN

Adapun saran dari penelitian ini meliputi :

- a. Diharapkan peneliti untuk selalumengembangkan inovasi supaya dapat diperbarui lebih lanjut.
- b. Diharapkan *face shield* anti radiasi dan alat bantu disabilitas netra dapat digunakan dengan baik dalam
- c. menunjang aktivitas di era *new normal*

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan hormat,

Sehubungan dengan terbitnya

jurnal ini mengucapkan terimakasih kepada Tuhan YME yang memberikan seluruh nikmat dan kelancaran dalam penelitian ini. Selain itu, tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada seluruh mitra yang sudah bekerja sama, dosen pembimbing, dan anggota yang memberikan sumbangsih terhadap jurnal ini. Disisi lain mengucapkan terimakasih juga kepada akademisi dan praktisi artikel pada jurnal ini pada edisi mendatang.

Salam hormat,

Dewan Redaksi  
Jurnal UPN Jatim

#### DAFTAR PUSTAKA

Abusamak, M., Jaber, H., & Alrawashdeh, H. M. (2021). *The Effect of Lockdown Due to the COVID-19 Pandemic on Digital Eye Strain Symptoms Among the General Population: A Cross-Sectional Study*.

Akik Hidayat, D. S. (2019). *Tongkat Tunanetra menggunakan Arduino*. Teknik, 7

Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman". Bandung:

Informatika Bandung

Desjardins, M. R., Hohl, A. and Delmelle,

E. M. (2020) 'Rapid surveillance of COVID-19 in the United States using a prospective space-time scan statistic: *Detecting and evaluating emerging clusters*', *Applied Geography*, 118(April), p. 102202. doi:10.1016/j.apgeog.2020.102202.

Catalex, (2014). Serial MP3 Player Manual.[Online]. Dilihat pada: <http://pan.baidu.com/s/1hqilpB2>.

Diakses pada 04 Januari 2022.

Felixon, K. (2011) 'Penelitian Terhadap Pengembangan Penggunaan Material Plastik (polycarbonat) Pada Selubung Bangunan', Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3, pp. 116–124. Available at: [https://repository.unsri.ac.id/23304/1/Pages\\_from\\_PROSIDING\\_AVOER\\_2011-14.pdf](https://repository.unsri.ac.id/23304/1/Pages_from_PROSIDING_AVOER_2011-14.pdf).

Leidner, Jacob, dkk. (2000). Handbook of polycarbonate Science and Technology. New York: Marcel Dekker, Inc.

Muhammad, dkk. 2015. "Pembuatan

- Prototipe Kacamata Elektronik Untuk Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor”. Sistem Komputer Untan, Vol 3, No 2, 88-89
- Nugroho, A. B. (2011). Perancangan Tingkat Tunanetra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik Untuk Membantu Kewaspadaan Dan Mobilitas Tunanetra, Skripsi.
- Nova, .F. dkk (2019). Mata ke tiga untuk Tunanetra menggunakan sensor ultrasonik dan arduino promni 328. Ilmiah, 2.
- Schöttle, M. (2013) ‘Elektronik’, ATZelektronik, 8(5), pp. 313–313. doi: 10.1365/s35658-013-0323-2.
- Sheppard AL., dkk. (2018). Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. Dilihat pada: BMJ Open Ophthalmology. Diakses 05 Januari 2022 19:00.
- Suari, M. (2017). Pemanfaatan arduino nano dalam perancangan media pembelajaran fisika. Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA, 3(2), 474-480.
- Syam, Rafiuddin. 2013. “Dasar Dasar Teknik Sensor”. Makasar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- Turbert, D (2020). The Sun, UV Light and Your Eyes. Dilihat pada: <https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/sun> . Diakses 07 January 2022 23.17.
- Vimont, C. (2021). Should You Be Worried About Blue Light?. Dilihat pada: <https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/should-you-be-worried-about-blue-light>. Diakses 07 January 2022 23.17.
- Waithaka, H. *et al.* (2020) ‘Editorial Board’, Applied Geography, 118, p. 102213. doi: 10.1016/s0143-6228(20)30475-6.
- Wardani, I.G.A.K., dkk. 2015. “Pengantar Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus”. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- WHO, “Penggunaan Rasional Alat Perlindungan Diri untuk Penyakit Coronavirus (COVID-19) dan Pertimbangan Jika Ketersediaan Sangat Terbatas.” WHO, hal. 34, 2020.
- World Health Organization (WHO). (2017). Ultraviolet radiation (UV): The known health effects of UV. Dilihat pada

<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/radiation-the-known-health-effects-of-ultraviolet-radiation>.

Diakses 01 January 2022 20:13