

Pembuatan Media Pembelajaran Dalam Bentuk Peta 3d Bagi Penyandang Tunagrahita Dilengkapi dengan Arduino Uno

Wahyu kristianto¹, Muh Reza Fadillah², Muh Rifki Sacky³, Restu Nurraudah⁴, Ferida Yuamita⁵

^{1,2,3,4,5} Fakultas Sains Dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Email: kristianwahyu64@gmail.com, rezafa191@gmail.com, rifikisacky@gmail.com, restun4@gmail.com,
feridayuamita@uty.ac.id

ABSTRAK

Penyandang tunagrahita tingkat SMP pada SLB Negeri 1 Yogyakarta mengalami kesulitan dalam mengenal nama provinsi yang ada pada peta sehingga diperlukannya media pembelajaran yang dapat membantu penyandang tunagrahita pada SLB tersebut dalam mengenal provinsi pada peta. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang media pembelajaran untuk memudahkan penyandang tunagrahita dalam menenal nama provinsi pada peta. Pada penelitian ini menggunakan metode Ergonomic Function Deployment (EFD) yang dilengkapi dengan mikrokontroler Arduino Uno ISD 1820. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa Peta 3D Pulau Jawa yang dilengkapi dengan suara yang berisi informasi nama nama provinsi pada tiap-tiap bagiannya, ketika tiap tiap bagian provinsi ini di tekan maka peta akan memberikan informasi nama dari provinsi tersebut.

Kata kunci: Disabilitas, Tunagrahita, Media Pembelajaran, Pemodelan, Arduino, EFD

ABSTRACT

People with mental retardation at the junior high school level at SLB Negeri 1 Yogyakarta have difficulty recognizing the names of the provinces on the map so that learning media is needed that can help the mentally retarded people at the SLB identify the provinces on the map. The purpose of this research is to design learning media to make it easier for mentally retarded people to recognize the name of the province on the map. In this study using the Ergonomic Function Deployment (EFD) method which is equipped with an Arduino Uno ISD 1820 microcontroller. The results obtained from this study are in the form of a 3D Map of Java Island which is equipped with sound containing information on the name of the province in each part, when each When this part of the province is pressed, the map will provide information on the name of the province.

Keywords: Disabilities, Mentally retarded, Learning Media, Modeling, Arduino, EFD.

Pendahuluan

Penyandang tunagrahita tingkat SMP pada SLB Negeri 1 Yogyakarta mengalami kesulitan dalam mengenal nama provinsi yang ada pada peta sehingga diperlukannya media pembelajaran yang dapat membantu penyandang tunagrahita pada SLB tersebut dalam mengenal provinsi pada peta. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang media pembelajaran untuk memudahkan penyandang tunagrahita provinsi pada peta. Penyandang disabilitas adalah Setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu yang lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya berdasarkan kesamaan hak[1]. Tunagrahita adalah kondisi seseorang mengalami keterbelakangan mental. Keadaan tersebut mengakibatkan seseorang mengalami hambatan pada satu atau lebih proses psikologis dasar yang mencakup penggunaan bahasa lisan maupun tulisan yang menyebabkan permasalahan perkembangan[2]–[6].

Salah satu ciri anak dengan gangguan jiwa adalah keterbatasan perintah bahasa. Pusat Pemrosesan Kosakata tidak berfungsi dengan baik, jadi Anda memerlukan kata-kata khusus yang sering Anda dengar. Secara umum, saya kesulitan mendapatkan informasi dalam hal pendidikan, pembelajaran, dan kehidupan sehari-hari. Hambatan tersebut disebabkan oleh kemampuan berpikir abstrak yang kurang baik). Anak tunagrahita juga mengalami kesulitan beradaptasi dengan apa yang dikenal sebagai lingkungan baru atau interaksi sosial. Interaksi sosial adalah hubungan sosial yang dinamis, meliputi hubungan antar individu, kelompok, dan individu dan kelompok. Interaksi terjadi ketika dua kondisi dapat dipenuhi: kontak sosial dan komunikasi. Selain itu, anak dengan gangguan jiwa memiliki masalah adaptasi, yaitu kesulitan dalam berinteraksi dengan kelompok dan individu di sekitarnya, yang dipengaruhi oleh kecerdasan di bawah rata-rata[7]–[12].

Pendidikan merupakan kebutuhan dasar bagi setiap umat manusia tanpa terkecuali, termasuk mereka dengan keterbatasan dan kemampuan khusus / difabel [2]–[5], [13], [14]. Media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang

dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa. Setiap materi pelajaran tentu memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi, pada satu sisi ada bahan pelajaran yang tidak memerlukan alat bantu tetapi di lain pihak ada bahan pelajaran yang sangat memerlukan alat bantu berupa media pembelajaran[15]. Media yang digunakan juga harus sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa tunagrahita. Media pembelajaran dirancang untuk membuat siswa tunagrahita lebih tertarik dengan media yang warnanya mencolok, dapat dipegang serta dapat digunakan berkali kali [16].

Ergonomi adalah aturan atau norma dari suatu sistem kerja. Indonesia menggunakan istilah ergonomi, dan beberapa negara seperti Skandinavia menggunakan istilah “bioteknologi”. sedangkan dinegara Amerika menggunakan istilah Human Engineering atau Human Factors Engineering[17]–[21]. Aspek ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari keserasian antara pekerjaan dengan lingkungan terhadap orang dan sebaliknya. Antara lain berupa penyesuaian ukuran tempat kerja, pengaturan suhu, cahaya, debu dan kelembapan bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia[22]. Ergonomi oleh International Association of Ergonomics (IEA) adalah bidang ilmiah yang terkait dengan pemahaman interaksi antara manusia dan elemen lain dari sistem. Pakar ergonomi menerapkan teori, prinsip, data, dan metodologi untuk membuat desain yang mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Praktisi ergonomis dapat membantu merancang dan mengevaluasi tugas, ruang kerja, produk, lingkungan, dan sistem untuk memenuhi kebutuhan, kemampuan, dan keterbatasan orang[23].

Salah satu metode ergonomi yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah *Ergonomic Function Deployment* (EFD). EFD merupakan pengembangan dari metode QFD (*Quality Function Deployment*) yang menambahkan hubungan antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matriks HOE yang juga menerjemahkan ke dalam aspek ergonomi yang diinginkan. Penelitian ini dilakukan perancangan HOE (*House Of Ergonomic*) karena perlu mempertimbangkan aspek manusia dalam proses perancangan peta 3D. Perancangan HoE tersebut bertujuan sebagai langkah awal dalam proses perancangan peta 3D yang sesuai dengan kebutuhan tunagrahita sehingga dapat meningkatkan kepuasan dan kenyamanan dalam proses pembelajaran anak disabilitas [24]–[28]. Langkah-Langkah Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD): 1. Penentuan Atribut yang digunakan berdasarkan aspek ergonomi, yaitu Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien (ENASE). 2. Perancangan Kuesioner Kuesioner digunakan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan petani. 3. Pembentukan *House Of Ergonomic*, Matriks *house of ergonomi* yang digunakan dibentuk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen yang sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi [29]

Konsep Dasar Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau obyek sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan obyek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan di komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan obyek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi (3D modelling) [30].

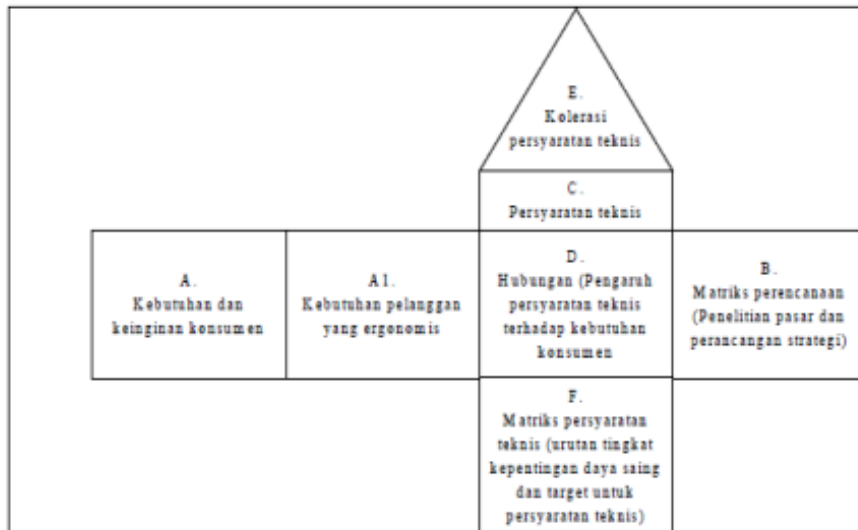
Desain 3D Berbeda dengan desain 2 dimensi yang hanya mengenal 2 parameter yaitu panjang dan lebar. Dalam konsep 3 Dimensi, kita bias mendapatkan dimensi ketebalan [31]–[35]. Obyek 3 dimensi dipresentasikan didalam sebuah bidang yang terbilang memiliki 3 buah koordinat axis yang terdiri dari sumbu X, Y, dan Z. Axis X adalah axis mendatar atau horizontal, axis Y adalah axis tegak atau vertikal, sedangkan axis Z adalah axis yang menembus layar monitor kedalam (menunjukkan kedalaman ruang) [36].

Arduino UNO adalah papan elektronik untuk pengembangan mikrokontroler embedded dan open source dan juga merupakan kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan IDE (*Integrated Development Environment*) untuk pemula yang tidak memiliki pengalaman dalam perangkat lunak atau elektronik [37]. Perusahaan Atmel menggunakan mikrokontroler ATMEGA 328 8-bit sebagai komponen utama Arduino. Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) digunakan untuk membuat dan menambahkan kode program, mengkompilasi program, dan memuatnya ke dalam memori mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dengan menggunakan bahasa Java dalam bentuk aplikasi [38]

Metode Penelitian

Pengumpulan data yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah dengan melakukan penyebaran kuesioner ke masyarakat SLB Negeri 1 Yogyakarta yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kepentingan dan kepuasan terhadap media pembelajaran peta 3D yang di rancang. Penentuan jumlah responden yang digunakan dalam survei ini menggunakan metode kuota sampling dengan umlah responden sebanyak 25 orang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ergonomic Function Deployment* (EFD). EFD merupakan pengembangan dari metode QFD (*Quality Function Deployment*) yang menambahkan hubungan antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matriks HOE yang juga menerjemahkan ke dalam aspek ergonomi yang diinginkan. Penelitian ini dilakukan perancangan HOE (*House Of Ergonomic*) karena perlu mempertimbangkan aspek manusia dalam proses perancangan peta 3D. Perancangan HoE tersebut bertujuan sebagai langkah awal dalam proses perancangan peta 3D yang sesuai dengan kebutuhan tunagrahita sehingga dapat meningkatkan kepuasan dan kenyamanan dalam proses pembelajaran anak disabilitas.



Gambar 1. House Of Ergonomic

Adapun pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengukuran tingkat kepentingan konsumen (importance to customer) bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat mengetahui provinsi – provinsi yang ada di pulau Jawa
2. Current satisfaction performance, dapat diperoleh dari tingkat kepuasan untuk setiap kebutuhan konsumen dengan menghitung weight average performance score yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Weight\ Average\ Performance\ Score = \frac{Performance\ weight}{jumlah\ responden} \quad (1)$$

3. Goal atau Tujuan adalah nilai yang dicapai oleh produk yang akan kita desain. Penentuan nilai target mengacu pada pentingnya nilai konsumen yang dilakukan oleh tim pengembangan produk
4. *Improvement ratio* (IR), suatu variabel yang menunjukkan seberapa besar perbaikan atau improvement yang dibutuhkan dalam pengembangan produk. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, setiap nilai tingkat memiliki makna. Cara mengetahui nilai improvement ratio adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Improvement\ Ratio = \frac{Goal}{Current\ Satisfaction\ Performance} \quad (2)$$

Tabel 1. Arti Nilai IR

Nilai	Arti
<1	Tidak ada perubahan
1-1.5	Perbaikan sedang
>1.5	Perbaikan menyeluruh

5. *Sales point* adalah suatu variabel yang memiliki nilai jual tinggi terutama untuk penjualan. Arti nilai dari sales point dapat dilihat pada tabel 2. Cara untuk mengetahui nilai normalized contribution adalah dengan rumus :

$$Normalized\ Contribution = \frac{Contribution}{Total\ Contribution} \quad (3)$$

Tabel 2. Arti Nilai Sales Point

Nilai	Arti
1	Tidak ada sales point
1.2	Sales point sedang
1.5	Sales point kuat

6. *Raw weight* merupakan nilai tingkat kepentingan secara menyeluruh dari kebutuhan konsumen. Besarnya nilai raw weight dapat dihitung dengan rumus :

$$Raw\ weight = A \times B \times C \quad (4)$$

Keterangan :

A: Importance to customer

B : Improvement ratio

C : Sales point

7. *Normalized Raw Weight* (NRW) merupakan nilai raw weight yang dibuat dalam skala 0 sampai 1 atau dalam bentuk persen. Besarnya normalized raw weight dihitung dengan rumus :

$$\text{Normalized Raw Weight} = \frac{\text{Raw Weight}}{\text{Total Raw Weight}} \quad (5)$$

8. Penyusunan manfaat teknis, pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan teknis yang memenuhi kebutuhan konsumen.
9. Menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dan karakteristik teknis. Tabel 3 menunjukkan simbol kekuatan kebutuhan konsumen dengan rasio karakteristik teknis.

Tabel 3. Simbol Karakteristik Respon Teknis

Simbol	Arti	Nilai
	Tidak ada hubungan	0
Δ	Hubungan lemah	1
O	Hubungan sedang	3
⊖	Hubungan kuat	9

10. Penentuan prioritas yaitu menentuksn prioritas manakah yang akan dikembangkan terlebih dulu. Prioritas diurutkan berdasarkan nilai normalized contribution yang tertinggi yang dihitung dengan rumus :

$$\text{Contribution} = \sum \text{nilai relationship matrix} \quad (6)$$

Pembuatan Peta 3D

1. Merancang Desain Peta 3D
2. Menyiapkan alat dan bahan
3. Membuat koper sesuai ukuran yang telah ditentukan, yaitu 50 x 30 x 10 cm
4. Membuat pulau jawa dengan menggunakan bubuk kertas diatas triplek ukuran 48 x 28 cm dengan ketebalan 3 mm, Sebelum di timpa bubuk kertas triplek dilubangi sesuai dengan titik provinsi dengan diameter lubang 0.5 cm.
5. Kemudian rangkai arduino ISD pada bagain dalam koper sesuai dengan titik provinsi
6. Kemudian memasukkan triplek berisi pulau jawa didalam koper pada tempat yang telah disediakan, dan memasukkan tombol kedalam lubang yang telah disediakan
7. Melakukan uji coba Peta 3D

Hasil Dan Pembahasan

Tngkat Kepentingan

Hasil untuk tingkat kepentingan sebesar 2,16 yang termasuk dalam kriteria sangat penting. Hal ini menunjukkan bahwa peta 3D yang ringan sangat dibutuhkan pengguna. Dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rekap Data Tingkat Kepentingan

No	Tingkat Kepentingan	Nilai Kinerja
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	1,47
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	1,58
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	1,79
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	1,74
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	1,58
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	1,68
7	Harga peta ekonomis	1,68
8	Harga peta mahal namun berkualitas	2,16

Tingkat Kepuasan

Hasil untuk tingkat kepuasan adalah sebesar 2,58 yang termasuk dalam kriteria cukup puas. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna merasa cukup puas dengan peta 3D yang ringan saat ini. dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rekap Data Tingkat Kepuasan

No	Tingkat Kepentingan	Nilai Kinerja
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	1,79
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	2,05
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	2,58
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	1,95
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	1,74
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	2,53
7	Harga peta ekonomis	1,89
8	Harga peta mahal namun berkualitas	2,16

Goal

Hasil goal sebesar 4 untuk semua variabel peta 3D yang ringan. Tidak ada variabel terendah di bagian goal ini. Dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rekap Data Goal

No	Tingkat Kepentingan	Goal
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	4
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	4
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	4
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	4
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	4
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	4
7	Harga peta ekonomis	4
8	Harga peta mahal namun berkualitas	4

Improvement Ratio

Hasil terbaik dari nilai tingkat perbaikan yang diperoleh adalah variabel keamanan sebesar 2,30 pada variabel keamanan. Pada nilai improvement ratio di peta 3D ini, jika nilai improvement ratio < 1,5, maka atribut tersebut perlu dilakukan perbaikan secara menyeluruh. Kemudian untuk variabel terendah diperoleh nilai *improvement ratio* sebesar 1,55 yaitu pada variabel suara, maka variabel tersebut perlu dilakukan perbaikan sedang karena nilai improvement ratio 1 - 1,5. Dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekap Data IR

No	Tingkat Kepentingan	IR
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	2,23
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	1,95
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	1,55
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	2,05
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	2,30
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	1,58
7	Harga peta ekonomis	2,12
8	Harga peta mahal namun berkualitas	1,85

Sales Point

Nilai 1,5 berarti memenuhi persyaratan atribut dan sangat membantu dalam tenaga penjualan produk. Jika nilai sales point sebesar 1,2 berarti bahwa nilai tersebut memiliki nilai jual menengah (contoh : peta 3D yang desain produknya menarik) dengan nilai tingkat kepentingan sebesar 1,5. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rekap Data Sales Point

No	Tingkat Kepentingan	Sales Point
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	1,2
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	1,5
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	1,5
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	1,2
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	1,5
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	1,2
7	Harga peta ekonomis	1,2
8	Harga peta mahal namun berkualitas	1,5

Raw Weight (RW)

Nilai *raw weight* terbaik yang didapat adalah 6 untuk variabel harga pada peta 3D. Kedua, untuk variabel terendah nilai *raw weight* adalah 3,19 yang merupakan variabel keamanan untuk produk peta 3D. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rekap Data RW

No	Raw Weight	Nilai Raw Weight
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	3,94
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	4,62
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	4,16
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	4,28
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	5,45
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	3,19
7	Harga peta ekonomis	4,27
8	Harga peta mahal namun berkualitas	6,00
Total		35,91

Normalized Raw Weight

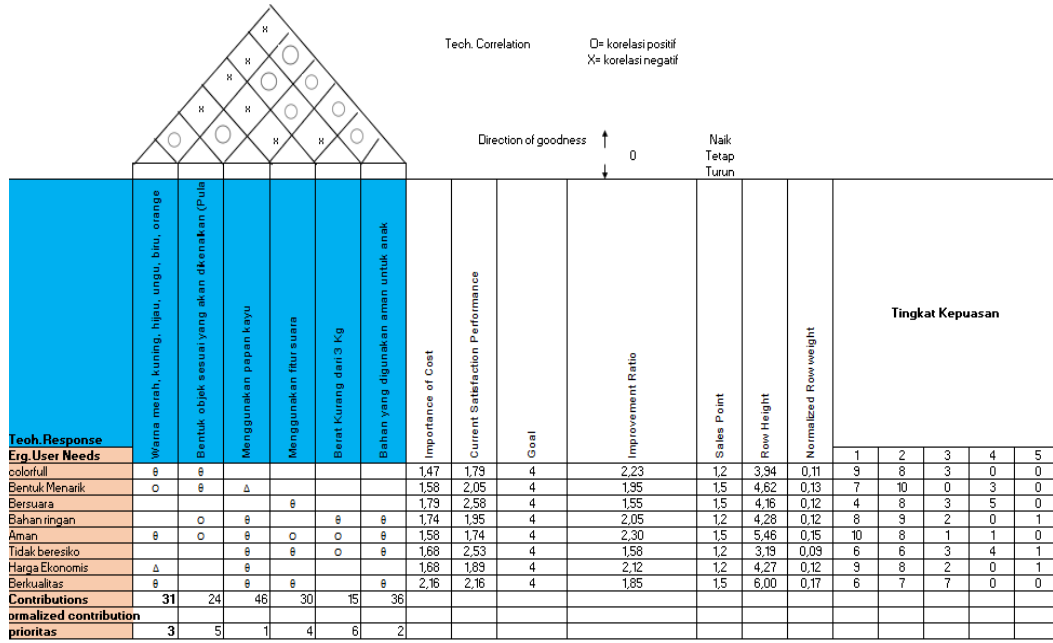
Hasil tertinggi dari nilai *normalized raw weight* yaitu sebesar 0,17 pada variabel harga peta mahal namun berkualitas pada produk peta 3D. Sedangkan untuk nilai yang terendah didapatkan nilai *normalized raw weight* sebesar 0,09 yaitu pada variabel keselamatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Rekap Data NRW

No	Tingkat Kepentingan	Normalized Raw Weight
1	Peta dirancang dengan berbagai warna	0,11
2	Peta dirancang dengan bentuk yang dapat merangsang ketertarikan anak	0,13
3	Peta dirancang dengan bunyi/suara	0,12
4	Peta dirancang dengan bahan yang ringan	0,12
5	Peta dirancang dengan memperhatikan keamanan anak	0,15
6	Peta dirancang dengan memperhatikan keselamatan anak	0,09
7	Harga peta ekonomis	0,12
8	Harga peta mahal namun berkualitas	0,17

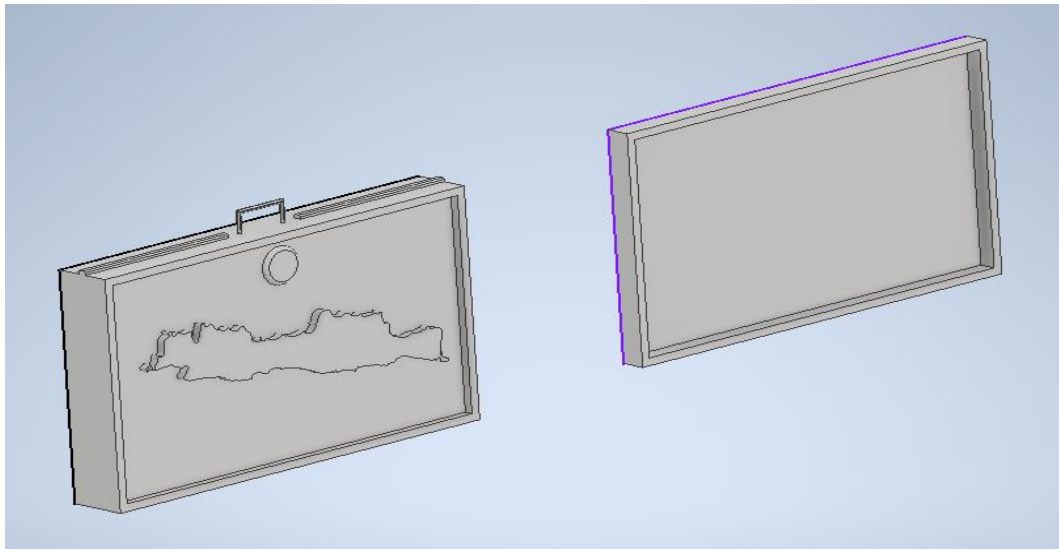
House Of Ergonomic

Langkah selanjutnya adalah membuat *House Of Ergonomic* (HoE) berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh dari analisis sebelumnya. Hasil penyusunan HoE dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

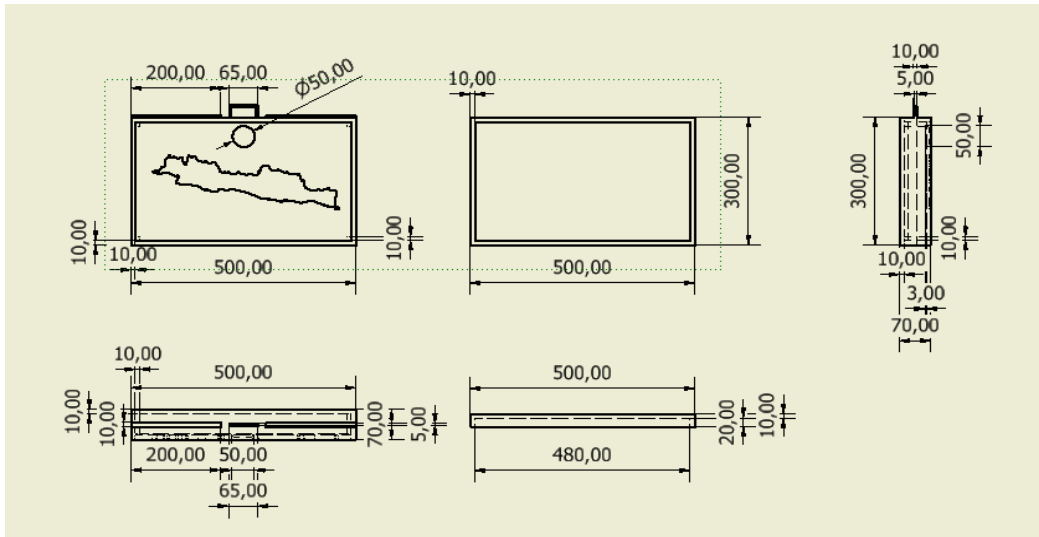


Relationship	o	kuat	3
	o	sedang	3
	Δ	lemah	1
		tidak ada hubungan	0

Gambar 2. Tabel HoE



Gambar 3. Gambar 3D



Gambar 4. Gambar 2D Beserta Ukuran



Gambar 5. Produk Peta 3D

Simpulan

HOE telah berhasil di rancang sehingga didapatkan hasil bahwa untuk melakukan perancangan media pembelajaran peta 3D dimana ada beberapa variabel yang harus lebih diperhatikan karena prioritasnya tinggi yang nantinya akan mempengaruhi nilai kegunaan dari alat tersebut, seperti peta 3D yang hemat tempat dengan bobot ringan dan mudah untuk dibawa kemana saja (*Portable*). Peta 3D yang ergonomis dan sesuai dengan keinginan konsumen yaitu alat dirancang dengan menggunakan bahan baku yang ringan, mudah disimpan, mudah dibersihkan, dan dapat mengurangi resiko cedera. Sehingga dari analisis data diatas dapat disimpulkan bahwa peta 3D ini layak untuk di produksi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada SLB Negeri 1 Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- [1] W. Dini, "Penyandang Disabilitas Di Indonesia: Perkembangan Istilah Dan Definisi," *Jilid*, vol. 20, pp. 127-142, 2019.
- [2] M. Anggaraini, N. Nazaruddin, M. Rizki, and F. S. Lubis, "Proposed Improvements to The Chip Raw Material Control System Using the Continuous Review System and Periodic Review System Methods," 2022.
- [3] N. Saputri, F. S. Lubis, M. Rizki, N. Nazaruddin, S. Silvia, and F. L. Nohirza, "Iraise Satisfaction Analysis

- Use The End User Computing Satisfaction (EUCS) Method In Department Of Sains And Teknologi UIN Suska Riau,” 2022.
- [4] I. Fauziah, M. Rizki, M. Hartati, N. Nazaruddin, F. S. Lubis, and F. L. Nohirza, “Market Basket Analysis with Equivalence Class Transformation Algorithm (ECLAT) For Inventory Management Using Economic Order Quantity (EOQ),” 2022.
- [5] M. Yanti, F. S. Lubis, N. Nazaruddin, M. Rizki, S. Silvia, and S. Sarbaini, “Production Line Improvement Analysis With Lean Manufacturing Approach To Reduce Waste At CV. TMJ uses Value Stream Mapping (VSM) and Root Cause Analysis (RCA) methods,” 2022.
- [6] Y. Hartrantio, F. Trisnawati, and T. Elektro, “Rancang Bangun Aplikasi Game Pengenalan,” vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2021.
- [7] Y. B. Ismaya and S. Suseno, “Analisis Pengendalian Bahan Baku Ubi Jalar Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dan H-Sin Rau PT. Galih Estetika Indonesia,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 123–130, 2022.
- [8] S. Khasanah and W. Widyastuti, “Desain Boardwalk Wisata Air Watu Gong Menggunakan Metode Kansei Engineering,” *J. Inov. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022.
- [9] N. A. Husna, S. Santoso, and E. A. Ismaya, “Penanaman Budaya 5S (Senyum, Sapa, Salam, Sopan, Santun) pada Siswa Sekolah Dasar,” *JIP-Jurnal Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, no. 2, pp. 561–567, 2022.
- [10] R. Ayu Sekarini, W. Wiwin, M. F. Yunas, and E. Sutrisna, “Optimalisasi Pelayanan Prima Melalui Analisis SWOT dalam Meningkatkan Kepuasan Anggota Koperasi,” *Dedik. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 122–129, 2022, doi: 10.53276/dedikasi.v1i2.18.
- [11] O. Rabiatussyifa, F. N. Azizah, and A. D. Ardhani, “Analisis Produktivitas Mesin Buffing Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. XYZ Cikarang, Jawa Barat,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 3, pp. 95–102, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6301691.
- [12] F. N. Maulidiyah, “Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Untuk Anak Tunagrahita Ringan,” *J. Pendidik.*, vol. 29, no. 2, pp. 93–100, 2020, doi: 10.32585/jp.v29i2.647.
- [13] S. Kasus, S. Negeri, D. Istimewa Yogyakarta Andi Al-Mustagfir Syah, and P. Studi Magister Arsitektur, “Tesis Studi Aksesibilitas Ruang Dan Fasilitas Di Sekolah Luar Biasa Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Arsitektur,” 2021.
- [14] M. Rizky *et al.*, “Improvement Of Occupational Health And Safety (OHS) System Using Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) Method In CV. Wira Vulcanized,” 2022.
- [15] R. Abdullah, “Pembelajaran Dalam Perspektif Kreativitas Guru Dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran,” *Lantanida J.*, vol. 4, no. 1, p. 35, 2017, doi: 10.22373/lj.v4i1.1866.
- [16] N. U. Chasanah and R. F. Pradipta, “Pengaruh Penggunaan Media Sempoa Geometri pada Kemampuan Berhitung Tunagrahita,” *J. ORTOPELAGOGIA*, vol. 5, no. 1, pp. 12–17, 2019, doi: 10.17977/um031v4i12018p012.
- [17] M. L. Hamzah, A. A. Purwati, S. Sutoyo, A. Marsal, S. Sarbaini, and N. Nazaruddin, “Implementation of the internet of things on smart posters using near field communication technology in the tourism sector,” *Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 194–202, 2022.
- [18] S. Sarbaini, “Modeling of Traffic Flow Schemes at Road Intersections in Pekanbaru City Using Compatible Graphs,” *Eduma Math. Educ. Learn. Teach.*, vol. 11, no. 2, pp. 213–222, 2022.
- [19] V. Devani, M. I. H. Umam, Y. Aiza, and S. Sarbaini, “Optimization of Tire Production Planning Using The Goal Programming Method and Sensitivity Analysis,” *Int. J. Comput. Sci. Appl. Math.*, vol. 8, no. 2, pp. 36–40, 2022.
- [20] S. Sarbaini, Z. Zukrianto, and N. Nazaruddin, “Pengaruh Tingkat Kemiskinan Terhadap Pembangunan Rumah Layak Huni Di Provinsi Riau Menggunakan Metode Analisis Regresi Sederhana,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 131–136, 2022.
- [21] N. Nazaruddin and S. Sarbaini, “Evaluasi Perubahan Minat Pemilihan Mobil dan Market Share Konsumen di Showroom Pabrik Honda,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 97–103, 2022.
- [22] N. Amita, “Tinjauan Aspek Ergonomi di Ruang Filing Terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Rumah Sakit,” 2021.
- [23] F. Ishartomo and W. Sutopo, “Satu Dekade (2008-2017) Riset Ergonomi Di Indonesia Dalam Perspektif Teknik Industri: Suatu Studi Bibliometrik,” pp. 978–979, 2018.
- [24] S. Sutoyo *et al.*, “Data Analysis Of Near Vertical Incidence Skywave (NVIS) Propagation In Pekanbaru,” in *Proceedings of the UR International Conference on Educational Sciences*, 2022, pp. 85–90.
- [25] E. Safira, N. Nofirza, A. Anwardi, H. Harpito, M. Rizki, and N. Nazaruddin, “Evaluation of Human Factors in Redesigning Library Bookshelves for The Blind Using The Ergonomic Function Deployment (EFD) Method,” 2022.
- [26] A. Nabila *et al.*, “Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (CRAFT) Algorithm Method for Redesign Production Layout (Case Study: PCL Company),” 2022.
- [27] H. Sandila, M. Rizki, M. Hartati, M. Yola, F. L. Nohirza, and N. Nazaruddin, “Proposed Marketing

- Strategy Design During the Covid-19 Pandemic on Processed Noodle Products Using the SOAR and AHP Methods,” 2022.
- [28] R. Nasirly, L. Aqilah, and D. Syaifei, “Usulan HoE Dalam Perancangan Alat Pembelah Buah Pinang Dengan Metode EFD,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.* 12, no. 2017, pp. 470–477, 2020.
- [29] A. Anwardi, N. Nofirza, and H. Jasri, “Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorder Menggunakan Metode RULA dan EFD,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, p. 139, 2020, doi: 10.24014/jti.v5i2.9000.
- [30] A. Nugroho and B. A. Pramono, “Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang,” *J. Transform.*, vol. 14, no. 2, p. 86, 2017, doi: 10.26623/transformatika.v14i2.442.
- [31] S. Sarbaini, M. Imran, and A. Karma, “Metode Bertipe Steffensen dengan Orde Konvergensi Optimal untuk Menyelesaikan Persamaan Nonlinear.” Riau University, 2014.
- [32] S. Sarbaini, W. Saputri, and F. Muttakin, “Cluster Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzy K-Means Untuk Tingkat Pengangguran Di Provinsi Riau,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 78–84, 2022.
- [33] S. Sarbaini, E. P. Cynthia, and M. I. Arifandy, “Pengelompokan Diabetic Macular Edema Berbasis Citra Retina Mata Menggunakan Fuzzy Learning Vector Quantization (FLVQ),” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–80, 2021.
- [34] M. I. Arifandy, E. P. Cynthia, and F. Muttakin, “Potensi Limbah Padat Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Terbarukan Dalam Implementasi Indonesian Sustainability Palm Oil,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 116–122, 2021.
- [35] F. Muttakin, K. N. Fatwa, and S. Sarbaini, “Implementasi Additive Ratio Assessment Model untuk Rekomendasi Penerima Manfaat Program Keluarga Harapan,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 40–48.
- [36] T. Y. Aslah, H. F. Wowor, and V. Tulenan, “Perancangan Animasi 3D Objek Wisata Museum Budaya Watu Pinawetengan,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017, doi: 10.35793/jti.11.1.2017.16922.
- [37] A. Burlian, Y. Rahmanto, S. Samsugi, and A. Sucipto, “Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3,” *Jtst*, vol. 02, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [38] G. Wahyono and W. D. Susanto, “Peringatan Menggunakan Sensor PIR dengan Keluaran ISD 1820 sebagai Pengganti Keberfungsian Garis Pengaman,” *JASATEC J. Students Automotive, Electron. Comput.*, vol. 1, no. 2, pp. 74–81, 2021, doi: 10.37339/jasatec.v1i2.741.