

**PERANCANGAN PERANTI SUBSTITUSI SENSORIK
SEBAGAI PENUNJANG PENGALAMAN MUSIK
UNTUK KELOMPOK DEMOGRAFI TUNARUNGU**



PERANCANGAN

Oleh:

Muhammad Azra Firmansyah

1910160027

**PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK
JURUSAN DESAIN FAKULTAS SENI RUPA
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN PERANTI SUBSTITUSI SENSORIK SEBAGAI PENUNJANG PENGALAMAN MUSIK UNTUK KELOMPOK DEMOGRAFIS TUNARUNGU diajukan oleh Muhammad Azra Firmansyah NIM 1910160027, Program Studi S-1 Desain Produk, Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa Institut Seni Indonesia Yogyakarta (Kode Prodi: 90231), telah dipertanggungjawabkan di depan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 24 Juni 2024.

Pembimbing I/Anggota

Dr. Rahmawan D. Prasetya, S.Sn., M.Si
NIP. 19690512 199903 1 001
NIDN. 0012056905

Pembimbing II/Anggota

Endro Tri Susanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19640921 199403 1 001
NIDN. 0021096402

Cognate/Anggota

Nor Jayadi, S.Sn., M.A.
NIP. 19750805 2008 011 014
NIDN. 0005087503

Ketua Program Studi Desain Produk

Mengetahui,

Dekan Fakultas Seni Rupa
Institut Seni Indonesia Yogyakarta

Endro Tri Susanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19640921 199403 1 001
NIDN. 0021096402

Ketua Jurusan

Muhamad Sholahuddin, S.Sn., M.T.
NIP. 19701019 199903 1 001
NIDN. 0019107005

Martino Dwi Nugroho, S.Sn., M.A.
NIP. 19770315 200212 1 005
NIDN. 0015037702

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sege nap puji dan syukur saya hantarkan kepada Allah SWT, yang dengan ridhanya telah memberikan saya kesempatan, pengetahuan, dan kesehatan untuk menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **‘Perancangan Peranti Substitusi Sensorik Sebagai Penunjang Pengalaman Musik Untuk Kelompok Demografis Tunarungu’** sebagai pemenuhan syarat untuk mendapatkan gelar Strata-1 Jurusan Desain Produk di Institut Seni Indonesia Yogyakarta.

Tugas akhir ini saya dedikasikan kepada komunitas Tuli di Indonesia sebagai upaya untuk meningkatkan inklusivitas dalam bidang kesenian. Disamping kesenian, pemilihan judul tugas akhir ini berangkat dari kegemaran saya terhadap studi budaya dan bahasa. Mengingat minimnya akses terhadap kelompok marjinal dalam menikmati karya seni, merupakan tugas saya sebagai seorang desainer produk untuk membantu meningkatkan aksesibilitas sehingga setiap individu memiliki kedudukan yang setara dalam masyarakat.

Persepsi umum yang ditemukan dalam masyarakat bahwa orang Tuli tidak dapat menikmati musik. Meskipun sejatinya esensi dari musik adalah emosi yang ditimbulkan seraya menikmati. Tugas akhir ini mengusulkan sebuah cara baru untuk menikmati musik, alih-alih memaksakan kelompok Tuli untuk ‘mendengarkan’ musik.

Tentunya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai halangan dan tantangan, khususnya keterbatasan sumber daya dan pengetahuan. Mengingat tugas akhir ini merupakan perancangan yang melibatkan berbagai disiplin di dalamnya. Akhir kata, saya harap tugas akhir ini dapat menjadi pemantik bagi para akademia di masa mendatang untuk menciptakan masyarakat yang inklusif dan setara; sebuah ekosistem yang mengesampingkan perbedaan ras, gender, dan kelas sosial.

Terima Kasih

ABSTRAK

Substitusi sensorik merupakan sebuah konsep penyalurkan informasi kepada otak melalui kanal sensorik non-tipikal. Aksesibilitas dalam kegiatan apresiasi karya seni musik sejauh ini masih sangat minim. Solusi yang tersedia juga masih tergolong invasif dan berorientasi pada budaya Dengar; yang menganggap ketulian sebagai suatu kondisi medis melainkan budaya. Perancangan ini memandang Tuli melalui perspektif budaya sehingga menghasilkan purwarupa non-medis yang berorientasi pada kebiasaan individu Tuli. Diagram *Double Diamond* dipilih sebagai kerangka berpikir yang melandasi seluruh proses perancangan. Purwarupa yang dihasilkan sebanyak 5 peranti substitusi sensorik indra pendengaran menuju indra peraba melalui pola getaran pada kulit dengan preferensi lokasi pemakaian yang berbeda, yaitu lengan, kepala, dan dada. Data perancangan didapat dari studi pustaka dan wawancara mendalam dengan sumber primer dan dianalisis melalui metode *grounded theory* untuk menemukan pola berulang. Purwarupa menggunakan *microcontroller* untuk mengolah informasi suara dan memetakannya pada 5 (lima) *vibrator* yang tertanam pada perangkat. Pengolahan informasi suara dilakukan melalui sebuah algoritma yang melibatkan Transformasi Fourier Singkat (*Fast Fourier Transform/FFT*) dan intensitas getaran ditentukan oleh *microcontroller* menggunakan *Pulse Width Modulator (PWM)*. Perancangan ini memberikan sebuah solusi non-medis dan non-invasif kepada kalangan Tuli dalam menikmati musik.

Kata Kunci: Substitusi sensorik, aksesibilitas, *microcontroller*, tuli, musik.

ABSTRACT

Sensory substitution is a concept of channelling information to the brain through atypical sensory pathway. Accessibility in music appreciation thus far is limited. The existing solutions are also relatively invasive and Hearing-oriented; which perceives deafness as a medical condition rather than a culture. This research consider Deafness through a cultural perspective so as to produce a non-medical prototype that is oriented around Deaf culture. The Double Diamond diagram was chosen as the framework that underlies the entire design process. The prototype produced is 5 sensory substitution devices that translates sound through vibration patterns on the skin with varying usage preferences; arm, head, and chest. Research data was obtained from literature studies and in-depth interviews with primary sources and analysed through the grounded theory method to find recurring patterns. The prototype utilises a microcontroller to process audio information and map it to five vibrators embedded in the device. The audio information is processed through an algorithm involving Fast Fourier Transform (FFT) and its vibration intensity is determined by the microcontroller using Pulse Width Modulator (PWM). This research offers a non-medical and non-invasive solution to the Deaf in enjoying music.

Keywords: *Sensory substitution, accessibility, microcontroller, deaf, music*

DAFTAR ISI

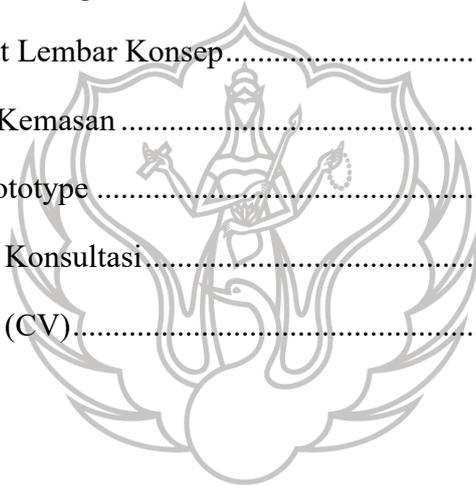
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan dan Manfaat.....	4
1. Mahasiswa	5
2. Institusi	5
3. Masyarakat	5
BAB II TINJAUAN PERANCANGAN.....	6
A. Tinjauan Produk	6
1. Deskripsi Produk	6
2. Definisi Produk.....	6
3. Gagasan Awal.....	7
B. Perancangan Terdahulu	7
1. Produk Eksisting.....	8
2. Produk yang relevan.....	9

C.	Landasan Teori	12
1.	Tunarungu	12
2.	Tuli	16
3.	Musik.....	26
4.	Sensitivitas Taktil	29
5.	Substitusi sensorik	31
6.	<i>Brain plasticity</i>	33
7.	<i>Psychophysics</i>	34
8.	<i>Universal design</i>	34
a.	Antropometri	35
9.	Skala Likert	40
10.	Mikrokontroler.....	41
11.	Gelombang.....	44
BAB III METODE PERANCANGAN.....		48
A.	Metode Perancangan	48
1.	<i>Designing the right thing (Diamond 1 – Discover dan Define)</i>	49
2.	<i>Designing things right (Diamond 2 – Develop dan Deliver)</i>	51
B.	Tahapan Perancangan.....	52
C.	Metode Pengumpulan Data	53
D.	Analisis Data	53
1.	Uraian	59
E.	Implikasi.....	68
BAB IV PROSES KREATIF.....		70
A.	Design Problem Statement	70
B.	Brief Desain.....	70
1.	<i>Closed Design Brief</i>	70

2.	<i>Design Requirements and Objectives</i>	70
C.	Algoritma.....	72
D.	Image Board	76
1.	<i>Mood Board</i>	76
2.	<i>Styling Board</i>	77
3.	<i>Lifestyle Board</i>	77
4.	<i>Usage Board</i>	78
E.	Kajian Bahan dan Gaya.....	78
1.	Bahan.....	78
2.	Gaya.....	79
3.	Tema.....	80
F.	Sketsa Desain	80
4.	Alternatif 1 Desain ‘Leisyke’	80
5.	Alternatif 2 Desain ‘Leisyke’	81
6.	Alternatif 3 Desain ‘Leisyke’	81
7.	Alternatif 1 Desain ‘Hyuvikä’	82
8.	Alternatif 2 Desain ‘Hyuvikä’	82
9.	Alternatif 3 Desain ‘Hyuvikä’	83
10.	Alternatif 1 Desain ‘Auragen’	83
11.	Alternatif 2 Desain ‘Auragen’	84
12.	Alternatif 3 Desain ‘Auragen’	84
13.	Alternatif 1 Desain ‘Rusauft’	85
14.	Alternatif 2 Desain ‘Rusauft’	85
15.	Alternatif 3 Desain ‘Rusauft’	86
16.	Alternatif 1 Desain ‘Geisju’	86
17.	Alternatif 2 Desain ‘Geisju’	87

18.	Alternatif 3 Desain ‘Geisju’	87
G.	Desain Terpilih	88
1.	<i>Design Matrix Analysis</i>	88
2.	Leisyke	90
3.	Hyuvikä	92
4.	Auragen	94
5.	Rusauft.....	97
6.	Geisju.....	99
H.	Gambar Kerja	102
I.	Skematik Rangkaian	102
J.	Rekayasa PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	103
K.	Branding	105
1.	Nama Produk.....	105
2.	Logo.....	106
3.	Tagline.....	109
4.	Roll Banner.....	110
5.	Katalog	111
6.	Poster	116
7.	Kemasan	119
8.	Biaya Produksi.....	121
BAB V PENUTUP.....		126
A.	Kesimpulan.....	126
B.	Saran Perancangan.....	127
DAFTAR PUSTAKA		129
LAMPIRAN.....		135
A.	Transkrip Wawancara.....	135

1. Narasumber 1.....	135
2. Narasumber 2.....	138
3. Narasumber 3.....	140
4. Narasumber 4.....	144
5. Leisyke	148
6. Hyuvikä	153
7. Auragen	156
8. Rusauft.....	158
9. Geisju.....	162
10. Skematik Rangkaian	168
11. Duplikat Lembar Konsep.....	169
12. Layout Kemasan	196
13. Foto Prototype	199
14. Lembar Konsultasi.....	203
15. Biodata (CV).....	208



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seni itu universal. Karya seni, termasuk musik, seharusnya dapat dinikmati oleh semua orang tanpa terkecuali. Hal ini juga berlaku untuk kelompok demografis tunarungu. Mereka berhak menikmati musik sebagaimana layaknya orang-orang dengan pendengaran normal. Sayangnya, aksesibilitas untuk kelompok ini masih sering terabaikan, baik oleh si pencipta maupun si penikmat musik. Masyarakat umum cenderung memiliki miskonsepsi terhadap kelompok tunarungu bahwa mereka tidak dapat menikmati musik, meskipun banyak individu tunarungu, seperti Beethoven, telah membuat musik. Data terbaru dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengungkapkan bahwa ada sekitar 18,9 juta penduduk Indonesia yang merupakan penyandang tunarungu (Lavenia, 2023), yang berarti kurang lebih 14% dari total penduduk Indonesia adalah penyandang tunarungu.

Tunarungu adalah kondisi di mana seorang individu kehilangan pendengaran yang mengakibatkan mereka tidak dapat menerima berbagai rangsangan, terutama dari indra pendengarannya (Somantri, 2018). Kondisi ini dapat lebih lanjut dikategorikan menjadi dua, yaitu Tuli; individu dengan kerusakan indra pendengaran taraf berat sehingga tidak dapat berfungsi lagi, dan Kurang Dengar (*hard of hearing*); individu dengan kerusakan indra pendengaran namun masih dapat berfungsi, baik dengan ataupun tanpa alat bantu. Untuk selanjutnya, istilah ‘Tuli’ akan digunakan untuk merujuk kepada kelompok tunarungu. Penulisan Tuli dengan huruf kapital (T) menunjukkan identitas orang Tuli sebagai kelompok masyarakat yang mempunyai identitas, memiliki bahasa, dan budaya tersendiri. Istilah ‘tunarungu’ membawa kesan diskriminatif di mana mereka seakan-akan harus mengoptimalkan kemampuan pendengarannya dengan berbagai cara agar menyerupai orang-orang yang dapat mendengar. Sebaliknya, istilah ‘Dengar’ akan digunakan untuk merujuk kepada kelompok yang dapat mendengar.

Musik memiliki peran yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Sebuah studi mengemukakan bahwa musik berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas hidup; memberikan citra diri yang positif, membantu para pendengarnya

merasa mandiri dan kompeten, dan juga mengurangi rasa isolasi dan kesepian (Hays & Minichiello, 2005). Musik, terkhususnya untuk remaja, memungkinkan mereka untuk ‘mengekspresikan’ diri mereka ke dunia luar dan memuaskan kebutuhan emosional mereka (North dkk., 2000).

Namun, persepsi negatif seperti Tuli merupakan sebuah ‘kecacatan’ membuat keberadaan mereka sulit diterima di tengah masyarakat. Persepsi ini semakin lanjut diperkuat oleh perbedaan bahasa yang digunakan oleh kelompok Tuli dan Dengar. Berbeda dengan kelompok Dengar, kelompok Tuli sangat bergantung kepada tanda-tanda visual untuk berkomunikasi. Mereka berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat yang juga merupakan bahasa ibu bagi mereka. Tanda-tanda (i.e. *signs*) ini dapat memiliki arti yang berbeda dari satu kelompok budaya dengan kelompok lainnya, seperti yang diungkapkan oleh Stuart Hall (2013) dalam teori representasinya. Oleh karenanya, dapat diperdebatkan bahwa hal ini menjadi salah satu penghambat utama inklusivitas kelompok Tuli di masyarakat umum, dikarenakan mereka adalah dua kelompok budaya yang berbeda. Terlebih lagi edukasi dan kesadaran mengenai kelompok Tuli di Indonesia masih sangat awam. Sebagai pertimbangan, estimasi terbaru jumlah penutur Bahasa Isyarat Indonesia (disingkat menjadi Bisindo) adalah sekitar 10,000 hingga 1,000,000 individu (Eberhard dkk., 2023), yang berarti hanya ada sekitar satu penutur Bisindo dalam setiap 273 atau 27,322 penduduk Indonesia. Angka ini bisa jauh lebih rendah lagi mengingat tiadanya data jumlah pasti penutur Bisindo. Inilah yang membuat kelompok Tuli cenderung kesulitan untuk mengekspresikan dirinya, yang secara langsung berkontribusi terhadap penurunan kualitas hidup.

Saat ini, alat bantu dengar dianggap menjadi salah satu solusi paling efektif untuk gangguan pendengaran (Launer dkk., 2016). Namun, solusi ini belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan kelompok Tuli untuk merasakan musik sepenuhnya. Alat bantu dengar masih memiliki keefektifan yang terbatas untuk meningkatkan kejelasan (i.e. *clarity*) ucapan dalam situasi bising (Launer dkk., 2016). Bagi seorang individu Tuli, pengalaman menikmati musik sering kali dihalangi oleh keterbatasan sensorik yang mereka miliki. Kesulitan memproses masukan suara mengakibatkan elemen-elemen musik seperti melodi dan ritme hanya diterima secara samar, sehingga tidak dapat mewakili keindahan dan

kompleksitas musik yang sebenarnya. Cara lain seorang individu Tuli menikmati musik adalah melalui perantara Juru Bahasa Isyarat (JBI). Seorang JBI pada umumnya akan menerjemahkan lirik dari lagu yang sedang dimainkan ke bahasa isyarat mengikuti ritme dan irama musik tersebut. Namun seperti yang sebelumnya telah dijabarkan, sedikitnya jumlah penutur Bisindo membuat hal ini sangat jarang ditemukan di acara atau festival musik, sehingga JBI bukanlah sebuah solusi yang praktis untuk mengakomodasi kelompok Tuli dalam menikmati musik.

Pada dasarnya, suara adalah gelombang mekanik yang terjadi akibat getaran molekul dalam medium seperti udara, air, atau padatan. Ketika sebuah sumber suara, seperti instrumen musik, bergetar, gelombang suara dipancarkan ke sekitarnya. Gelombang suara ini bergerak melalui medium dengan menggetarkan partikel-partikel di sekitarnya, menyebabkan perambatan energi suara. Getaran ini dapat dirasakan oleh kulit dikarenakan kulit memiliki reseptor sensorik, terkhususnya reseptor taktil yang merespons sentuhan, tekanan, dan getaran.

Sebuah penelitian neurosains mengungkapkan bahwa pada individu Tuli, wilayah otak yang biasanya bertanggungjawab untuk pendengaran dapat diaktifkan oleh modalitas sensorik lainnya (Nishimura dkk., 1999). Dalam konteks ini, bagian-bagian otak yang lain bekerja sama untuk mengakomodasi hilangnya salah satu penginderaan, yaitu pendengaran. Sehingga mereka menerima masukan suara melalui sentuhan, bukan pendengaran. Berangkat dari penemuan ini, perancangan dimaksudkan untuk merancang sebuah peranti yang tidak hanya mengakomodasi indra pendengaran yang hilang, tetapi juga memperkaya pengalaman musik bagi kelompok Tuli.

Melalui pendekatan interdisipliner antara desain produk dan neurosains, perancangan ini bermaksud untuk menggabungkan teknologi sensorik dengan prinsip ergonomi desain yang mempertimbangkan preferensi individual, kebutuhan pengguna, dan keterbatasan sensorik yang ada. Alih-alih meningkatkan masukan suara seperti alat bantu dengar pada umumnya, Perancangan ini dimaksudkan untuk memindahkan masukan tersebut melalui kanal lain, hal ini disebut dengan substitusi sensorik. Dengan demikian, peranti ini diharapkan dapat memberikan pengalaman

musik yang lebih imersif, memperkaya aspek sensorik yang terkait, serta meningkatkan kualitas keseluruhan pengalaman musik bagi kelompok Tuli.

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan sumbangan positif bagi kelompok Tuli dalam menjelajahi dunia musik dengan cara yang baru dan memuaskan. Selain itu, tugas akhir ini juga dapat membuka peluang bagi perancangan peranti pendengaran yang lebih inklusif dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu. Demikian, perancangan ini memiliki implikasi penelitian yang signifikan serta relevansi sosial yang kuat dalam menciptakan pengalaman musik yang lebih inklusif dan memuaskan bagi kelompok Tuli.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat disimpulkan sebuah rumusan masalah yang berbunyi:

‘Bagaimana rancangan produk perangkat baru yang dapat menjadi solusi untuk mengakomodasi kelompok Tuli dalam menikmati musik?’

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari eksplorasi topik yang terlalu luas, serta mempertimbangkan keterbatasan ilmu dan sumber daya yang dimiliki, perancangan membatasi tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Perancangan rupa (*form*) alat substitusi sensorik
2. Kelompok Tuli di Yogyakarta sebagai sumber data dan subjek penelitian
3. Klasifikasi musik instrumen atau tanpa vokal untuk pengujian purwarupa alat substitusi sensorik.

D. Tujuan dan Manfaat

Tujuan perancangan produk ini ialah untuk mengakomodasi kelompok Tuli menikmati musik; memberikan mereka cara baru untuk ‘merasakan’ musik, alih-alih membantu mereka untuk ‘mendengar’, mudah digunakan dengan desain yang inovatif.

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa

- a. Sebagai pemenuhan mata kuliah Tugas Akhir Program Studi S1 Desain Produk ISI Yogyakarta.
- b. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dari isu sosial yang beredar di masyarakat, terkhususnya terhadap kelompok marginal.
- c. Melatih kemampuan perancangan baik dari pengembangan produk yang sudah ada ataupun pengadaan produk baru.

2. Institusi

- a. Hasil perancangan dapat menjadi acuan untuk pembelajaran civitas akademik ISI Yogyakarta secara berkepanjangan.
- b. Memperkaya literatur kepustakaan kampus dalam penerapan desain produk untuk pemecahan masalah terhadap isu sosial seputar kaum marginal.

3. Masyarakat

- a. Meningkatkan aksesibilitas untuk kegiatan apresiasi karya seni, terkhususnya musik.
- b. Meningkatkan kesadaran mengenai aksesibilitas untuk kelompok marginal.
- c. Memberikan contoh empiris peranan desain produk dalam pemecahan masalah sosial.