TUGAS AKHIR - DP 184838

DESAIN SARANA EDUKASI UNTUK MENUNJANG KETERAMPILAN ANAK TUNANETRA USIA 4-6 TAHUN

FIKRIA NUR BAITI
08311540000121

Dosen Pembimbing
Primaditya, SSn., MDs.
NIP. 197205151998021001

Program Studi Desain Produk
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2020

TUGAS AKHIR – DP 184838

DESAIN SARANA EDUKASI UNTUK MENUNJANG KETERAMPILAN PRA-BRAILLE ANAK TUNANETRA USIA 4-6 TAHUN

FIKRIA NUR BAITI
NRP. 08311540000121

Dosen Pembimbing:
Primaditya, S.Sn., M.Ds.
NIP. 197205151998021001

Program Studi Desain Produk
Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

FINAL PROJECT – DP 184838

EDUCATIONAL FACILITY DESIGN TO SUPPORT PRE-BRAILLE SKILLS OF VISUALLY-IMPAIRED 4-6 YEARS-OLD CHILDREN

FIKRIA NUR BAITI
NRP. 08311540000121

Supervisor:
Primaditya, S.Sn., M.Ds.
NIP. 197205151998021001

Industrial Design Programme
Faculty of Creative Design and Digital Business
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN SARANA EDUKASI UNTUK MENUNJANG KETERAMPILAN PRA-BRAILLE ANAK TUNANTERA USIA 4-6 TAHUN

TUGAS AKHIR (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)

pada

Program Studi S-1 Desain Produk

Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Fikria Nur Baiti

NRP. 08311540000121

Surabaya, 30 Januari 2020

Periode Wisuda 121 (Maret 2020)

Mengetahui,	Disetujui,
Kepala Departemen Desain Produk	Dosen Pembimbing
Bambang Tristiyono, S.T., M.Si.	**Primaditya, S.Sn., M.Ds.**
NIP. 197007031997021001	**NIP. 197205151998021001**

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswi Departemen Desain Produk, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas :

Nama : **FIKRIA NUR BAITI**

NRP : **08311540000121**

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul **"DESAIN SARANA EDUKASI UNTUK MENUNJANG KETERAMPILAN ANAK TUNANETRA USIA 4-6 TAHUN"** adalah :

1. Orisinil dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas-tugas kuliah lain baik di lingkungan ITS, universitas lain maupun lembaga-lembaga lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan sebagai kutipan atau referensi atau acuan dengan cara semestinya.
2. Laporan yang berisi karya tulis dan karya gambar atau sketsa yang dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data hasil pelaksanaan riset.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika tidak memenuhi persyaratan yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia apabila laporan tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 30 Januari 2020

Yang Membuat Pernyataan,

METERAI TEMPEL

35F09AHF257054187

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Fikria Nur Baiti

NRP. 08311540000121

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas kehendaknya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: **"Desain Sarana Edukasi untuk Menunjang Keterampilan Pra-Braille Anak Tunanetra Usia 4-6 Tahun"** dengan banyak pengalaman dan pembelajaran yang berarti.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan riset yang telah dilakukan secara nyata dan berkala, serta didukung oleh berbagai sumber yang dapat dipertanggung jawabkan. Dengan tujuan untuk menyelesaikan studi, serta turut memberikan kontribusi kepada masyarakat khususnya fasilitas untuk anak tunanetra. Namun penulis juga menyadari bahwa penelitian ini masih harus disempurnakan, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk keberlanjutan penelitian ini.

Pengerjaan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya doa dan dukungan dari pihak-pihak yang ikut membantu dalam proses riset hingga hasil akhir. Dengan segala ketulusan dan rasa kerendahan hati , penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia dalam memberikan kemudahan, kelancaran, kesabaran, serta kesehatan selama proses pengerjaan tugas akhir.
2. Kedua orang tua, Bapak Sugianto dan Ib u Nuryum, serta kakak penulis Berry atas segala doa, dukungan, dan bantuan finansial yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Primaditya, S.Sn., M.Ds., selaku dosen pembimbing yang selalu dengan sabar mendengarkan kebingungan penulis, membimbing dan memberi kritik dan saran selama proses pengerjaan tugas akhir.
4. Ibu Eri Naharani, S.T., M.Ds. dan Bapak Alief Samboro S.T., M.Ds., selaku dosen penguji yang telah menelaah serta memberikan kritik dan saran pada tugas akhir ini.

5. Ibu Ellya Zulaikha, S.Sn., M.Ds., selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi dan mendorong anak walinya terus mengerjakan tugas akhir dan segera lulus.
6. Seluruh dosen Desain Produk ITS yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan sehingga dapat diaplikasikan pada tugas akhir dan juga dalam kehidupan berikutnya.
7. SLB Kemala Bhayangkari Gresik dan TK-LB YPAB Tegalsari Surabaya sebagai mitra penelitan serta telah mengijinkan penulis untuk mengambil data untuk menunjang dalam pengerjaan tugas akhir.
8. Ibu Rina, Bapak Zainal, Ibu Dedeh, Ibu Sisca, dan Bapak Sutaryono yang telah membantu dalam proses pengambilan data, memberikan kritik, serta masukan kepada penulis.
9. Teman seperjuangan yang lulus lebih dahulu namun rela membantu dengan sukarela ditengah kesibukannya; Vian, Omega, Ferdi, dan Hanju
10. Teman teman seperjuangan tugas akhir RTA; Aina, Kurnyil, Oliv, Sucha, Tahta, Ima, Edo Robotik, serta seluruh penghuni ruang TA atas bantuan dan menyedihkan ketika proses pengerjaan tugas akhir ini dan selalu memberikan dorongan ketika penulis merasa ingin mundur.
11. Keluarga besar Desain Produk Industri 2015 yang selalu memberi semangat sejak hari pertama perkuliahan.
12. Semua pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu.

Surabaya, 23 Januari 2020

Fikria Nur Baiti

Desain Sarana Edukasi untuk Menunjang Keterampilan Pra-Braille

Anak Tunanetra Usia 4-6 Tahun

Nama	: Fikria Nur Baiti
NRP	: 08311540000121
Departemen	: Desain Produk CREABIZ – ITS
Pembimbing	: Primaditya, S.Sn., M.Ds.

ABSTRAK

Untuk mencapai kehidupan yang berkualitas dikemudian hari, penyandang tunanetra perlu dilatih keterampilannya sejak dini. Banyak mainan khusus anak tunanetra lebih di fokuskan pada pembelajaran *braille*. Padahal kepekaan anak terhadap suara dan pergerakan fisik juga sangat diperlukan. Alat permainan untuk anak tunanetra tidak jauh berbeda dengan mainan anak pada umumnya, hanya saja memerlukan modifikasi khusus agar mainan aman dan mudah digunakan bagi anak tunanetra. Anak tunanetra usia 4-6 tahun adalah usia dimana pendidikan anak belum difokuskan pada pembelajaran *braille* tetapi lebih berada pada tahapan bermain, yaitu melatih kemampuan *pra-braille* atau sebelum memasuki pemberlajaran *braille*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain alat permainan edukasi anak khusus tunanetra dalam melatih kemampuan *pra-braille* sehingga dapat membantu mengembangkan keterampilan motorik halus dan konsep dasar *pra-braille* untuk meningkatkan kekuatan, koodinasi, presepsi dan kepekaan taktual yang akan dibutuhkan dalam pembelajaran *braille* di masa mendatang dan juga untuk melatih orientasi mobilitas anak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, observasi dan wawancara untuk mengetahui aktivitas anak yang nantinya akan membantu dalam proses kebutuhan yang diperlukan untuk permainan anak tunanetra. Mainan dibuat dengan konsep *active, attractive, safe dan easy.*

Kata kunci: Tunanetra, Alat Permainan Edukasi, *Pra-braille*, Mobilitas.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

Educational Facility to Support Pre-Braille Skills of Visually-Impaired 4-6 Years-Old Children

Name	:	Fikria Nur Baiti
NRP	:	08311540000121
Department	:	CREABIZ-ITS Industrial Design
Advisor	:	Primaditya, S.Sn., M.Ds.

ABSTRACT

To achieve better life quality in the future, visually-impaired people need to start sharpening their sense in earlier age. Most toys for visually-impaired children are focused in braille education. But in fact, they need to train their sensitivity towards audio and physical movement as well. Toys for visually-impaired children are not much different than toys for normal children, it only need some modifications to make sure the toy is safe for those children. 4-6 year-old is the age when visually-impaired children education is not the age to start learning about braille yet, but more focused to playing stage, which is focused to enrich their ability before their begin learning braille (pre-braille ability). This research is aimed to create an educational toys to strengthen their pre-braille ability so they are also able to enhance their soft motor systems and basic concepts of pre-braille to improve their physical strength, co-ordination ability, perceptions, and tactile sensitivity which are needed in braille education afterwards, and train their mobility orientation. The methods used in this research are literature study, observation, and direct interview, in order to explore the respondents' activity on their regular basis, as the data used in the design stage. This toy adapts the concept of active, attractive, safe, and easy.

Keywords: Visually-Impaired, Educational Toys, Pre-braille, Mobility.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR ISI

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 1

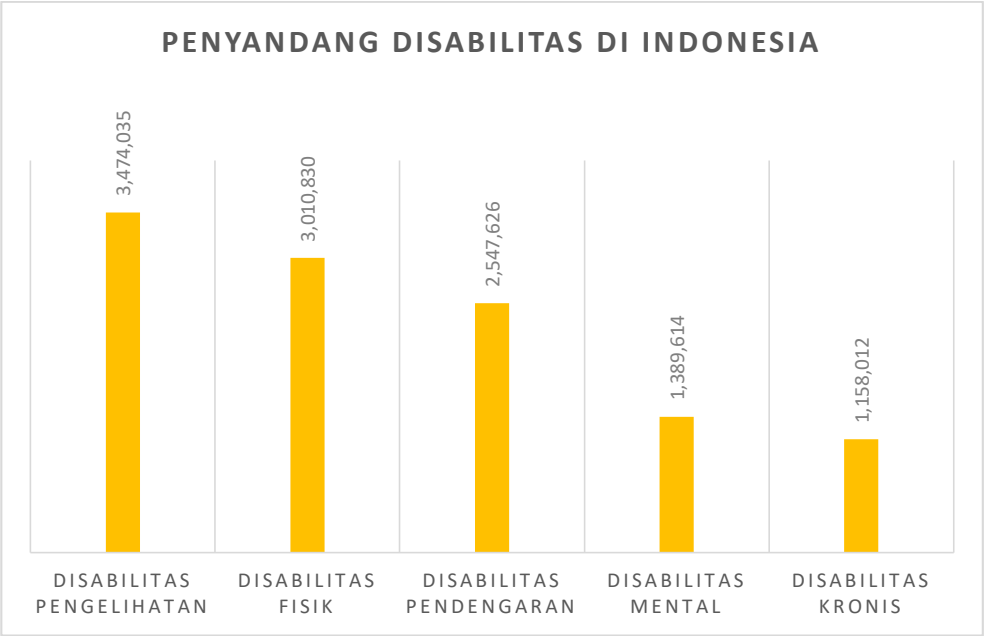
PENDAHULUAN

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Gambar 1. 1 Jumlah Penyandang Disabilitas di Indonesia
(Sumber: PUSDATIN, 2010)

Jumlah penyandang disabilitas di Indonesia menurut PUSDATIN (Pusat Data dan Informasi Kementraian Kesehatan Republik Indonesia) pada tahun 2010 adalah 11.580.117 orang. Tingkat disabilitas tertinggi yaitu diduduki oleh penyandang disabilitas pengelihatan atau bisa disebut tunanetra, yaitu mencapai jumlah 3.474.035 orang. Menurut data Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2016, hanya 12% dari jumlah anak disabiltas termasuk tunanetra yang mendapatkan akses pendidikan. Padahal pembelajaran berkualitas penting untuk anak-anak tunanetra demi menunjang keberlangsungan hidup anak tunanetra dimasa mendatang.

Tunanetra adalah kondisi dimana pengelihatan seseorang terganggu, baik sebagian maupun total. Keterbatasan yang dialami anak tunanetra antara lain,

keterbatasan dalam variasi dan pengalaman, keterbatasan dalam bergerak dan berinteraksi dengan lingkungan. Menurut Barraga (dalam Wardhani dkk, 2007:4.5) anak yang memiliki kerusakan atau gangguan dalam pengelihatannya akan menghambat dalam proses belajar, maka diperlukan penyajian khusus yang dapat menunjang tunanetra dalam belajar sehingga dapat membantu anak dalam mencapai perkembangan yang seharusnya.

Tingginya angka penyandang tunanetra di Indonesia menjadi hal yang perlu diperhatikan. Pendidikan yang dapat membantu memfasilitasi kebutuhan diperlukan dalam meningkat kemampuan anak tunanetra. Seperti yang tertulis pada Undang-undang No. 23 tahun 2002 tentang perlindungan anak, pasal 51 "Anak yang menyandang cacat fisik dan mental diberikan kesempatan yang sama dan aksesibilitas untuk memperoleh pendidikan biasa dan pendidikan luar biasa", Perlunya meningkatkan kemampuan tunanetra dalam melakukan aktivitas bina diri, bersosialisasi, dan bermobilitas secara mandiri sejak dini sehingga akan mempermudah pada kehidupan selanjutnya.

1.1.1 Perkembangan Anak Tunanetra

Perkembanngan motorik merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan anak. Perkembangan motorik halus maupun kasar anak tunanetra cenderung terhambat karena hilangnya kemampuan dalam melihat. Hilangnya presepsi visual anak mempengaruhi dalam melakukan gerakan yang sesuai, karena sebelum itu anak harus mengetahui bagian tubuhnya, arah, posisi dalam ruang dan keterampilan duduk, berdiri, berjalan atau pergerakan fisik lainnya (Desiningrum, 2016). Indra pengelihatan merupakan aspek penting dalam kemampuan mengkoordinasikan pikiran dengan gerak.

Kemampuan yang perlu dimiliki anak tunanetra adalah kepekaan dalam indra peraba, penciuman, pendengaran dan perasa. Kemampuan indra tersebut dapat membantu dalam mempermudah penyandang tunanetra dalam hidup mandiri dan bermobilitas. Kemampuan untuk tahap selanjutnya adalah kemampuan dalam membaca dan menulis braille. Sebelum menuju pada pembelajaran braille, terdapat

konsep dasar kemampuan pra-braille yang dapat menunjang kemampuan anak untuk mempelajari braille dimasa mendatang.

1.1.2 Keterampilan Pra-Braille Anak Tunanetra

Huruf braille merupakan media yang digunakan penyandang tunanetra untuk membaca dan menulis. Kemampuan anak untuk membaca dan menulis braille diperlukan untuk mendukung kemampuan anak tunanetra dalam kelancaran proses pembelajaran dan dalam memahami pentunjuk dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Puji Santoso (2007), pembelajaran membaca di sekolah dasar terdiri dari dua bagian yaitu membaca permulaan yang dilaksanakan dikelas satu dan dua dan membaca lanjut di kelas selanjutnya. Sedangkan pada pembelajaran anak usia dini di sekolah, pembelajaran di sekolah adalah bermain, melatih motorik dan kemampuan sehari-hari.

Dalam tahap mempersiapkan pembelajaran braille pada tahap berikutnya, anak perlu mengembangkan kemampuan pra-braille atau sebelum braille. Kemampuan Pra-Braille adalah kemampuan yang perlu dikembangkan ketika anak tunanetra belum memasuki pembelajara huruf braille. Menurut Gwyn keterampilan pra-braille anak tunanetra perlu mengembangkan kemampuan motorik halus melalui berbagai aktivitas untuk meningkatkan kekuatan dan koordinasi yang diperlukan untuk mempelajari braille. Meningkatkan kemampuan kepekaan tangan anak dapat memudahkan dalam pembelajaran tahap berikutnya.

1.1.3 Peran Mainan bagi Perkembangan Anak

Menurut NAEYC (National Association for The Education of Young Children, 1997), bermain merupakan alat utama belajar anak. Pertumbuhan fisik dan perkembangan keterampilan anak dapat dapat dibantu dengan bermain, karena dengan bermain anak berekspolorasi dan mendapatkan berbagai pengalaman. Penggunaan mainan sebagai media belajar membuat anak antusias dalam belajar karena rasa yang ditimbulkan adalah rasa bermain tidak rasa sedang belajar. Menurut Nisak (2012) bermain dapat membantu dalam mempertajam pengindraan. Ketidak mampuan melihat pada anak tunanetra membuat anak perlu mempertajam

indra lainnya, dengan bermain yang melibatkan indra pendengaran, peraba, penciuman dan perasa.

1.1.4 Peluang Mainan untuk Anak Tunanetra di Indonesia

Program intervensi awal untuk anak-anak tunanetra sebagian besar fokus pada orientasi dan mobilitas, keterampilan bermain, dan keterampilan hidup sehari-hari (Goergen, 1997; Lanners, Piccioni, Fea, & Goergen, 1999). Mainan yang di khususkan untuk anak tunanetra terbilang masih langka. Kebanyakan mainan yang ada adalah seputar perabaan dan braille, untuk permainan yang menunjang kegiatan bergerak anak masih kurang.

Nilai ekspor mainan anak pada tahun 2018 naik 5,79% atau mencapai USD 319,93 juta dibandingkan periode tahun 2017 yaitu sebesar USD 302,42. Menurut Menteri Perindustrian Ailangga Hartanto, dengan angka tersebut industri mainan mampu memberikan kontribusi bagi perekonomian nasional. Ketua Asosiasi Mainan Anak (AMI) memprediksi tahun 2019 produksi mainan dapat tumbuh sebesar 10%. Maka dari itu penulis bertujuan untuk mendesain mainan untuk menunjang kebutuhan anak tunanetra sebagai variasi mainan dan dapat di produksi oleh UMKM lokal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Anak tunanetra memerlukan variasi mainan yang dapat membantu dalam kemampuan keterampilan tangan.
2. Mainan khusus untuk anak tunanetra yang terdapat audio dan dapat memicu gerak anak masih jarang ditemukan.

1.3 Batasan Masalah

1. Diperuntukkan anak tunanetra dengan kondisi fisik normal usia 4-6 tahun atau pada tahap bermain dan sebelum pembelajaran braille.
2. Permainan seputar pengembangan keterampilan tangan, auditory dan pergerakan tubuh.
3. Permainan mudah dimengerti anak tunanetra.
4. Bermain perlu didampingi oleh orangtua atau guru.

1.4 Tujuan

1. Mengahasilkan desain permainan yang dapat membantu mengembangkan keterampilan motorik halus untuk konsep dasar pra-braille untuk meningkatkan kekuatan, koodinasi, presepsi dan kepekaan taktual yang akan dibutuhkan dalam pembelajaran braille di masa mendatang.
2. Menghasilkan desain permainan yang menunjang gerak aktif anak dan melatih mobilitas anak.

1.5 Manfaat

1. Bagi Anak Tunanetra:

   Sebagai permainan yang dapat melatih kepekaan anak terhadap tekstur, suara, dan juga melatih pergerakan anak sebagai bekal untuk kehidupan sehari-harinya.
2. Bagi Orang Tua/SLB dan Yayasan/Organisasi Anak Berkebutuhan Khusus

   Menambah variasi dalam media bermain dan belajar anak tunanetra.
3. Bagi Produsen:

   Menambah variasi desain mainan baru.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tunanetra

2.1.1 Pengertian

Pengertian tunanetra secara harfiah menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berasal dari dua kata yaitu “tuna” yang berarti rusak atau cacat dan “netra” yang artinya mata, jadi tunanetra adalah rusak pada pengelihatan.

Menurut A Zahl (1962), seseorang dinyatakan buta apabila memiliki ketajaman pengelihatan 20/200 atau kurang pada mata yang lebih baik setelah dikoreksi dengan tepat, atau keterbatasan pada bidang pengelihatan sedemikian rupa sehingga diameter dari bidang penglihatan yang paling lebar membentuk sudut tidak lebih dari dua puluh derajat.

Sesorang dikatakan tunanetra berat apabila sama sekali tidak memiliki pengelihatan sehingga memerlukan indra selain pengelihatan dalam proses belajarnya. Sedangkan tunanetra ringan atau *low vision* yaitu apabila fungsi pengelihatan dapat ditingkatkan melalui penggunaan alat bantu optik dan modifikasi lingkungan (Wijaya, 2013).

2.1.2 Klasifikasi Tunanetra

Klasifikasi tunanetra menurut Pradopo (1977) dibagi mejadi 2, yaitu:

1. Berdasarkan waktu terjadinya kecacatan:
   a. Sejak lahir, tidak memiliki pengalaman melihat.
   b. Usia dini, sudah memiliki gambaran visual tetapi belum kuat.
   c. Usia sekolah atau remaja, pengalaman visual meninggalkan pengaruh besar.
   d. Usia lanjut, sudah sulit mengalami latihan-latihan diri.
2. Berdasarkan kemampuan melihat:
   a. Tunanetra ringan.
   b. Tunanetra setengah berat.

c. Tunanetra berat/buta.

2.1.3 Keterbatasan Tunanetra

Kehilangan pengalaman visual membuat anak tunanetra memiliki keterbatasan sehingga tidak seperti anak awas. Berikut merupakan keterbatasan anak tunanetra menurut Wijaya (2013):

1. Keterbatasan Kognitif

   Kebutaan dan *low vision* berpengaruh terhadap perkembangan kognitif, yaitu:

   a. Variasi Pengalaman
   b. Orientasi mobilitas, keterbatasan dalam bergerak atau berpindah di lingkungannya.
   c. Sosial emosi, berinteraksi dengan lingkungan.
2. Keterampilan Akademik
3. Karakteristik Sosial dan Emosional
4. Karakteristik Perilaku

2.1.4 Pembelajaran untuk Anak Tunanetra

a. Layanan Khusus bagi Tunanetra

Kehilangan pengelihatan membuat penderita tunanetra belajar melalui auditory, tatual dan kinestetik Hidayat & Suwandi (2013). Maka dari itu penderita tunanetra memerlukan pelayanan khusus yaitu:

1. Modifikasi materi dalam buku braille, *audio books*, atau pembesaran huruf untuk anak *low vision.*
2. Metode penjelasan asosiatif dengan pengalaman, pengetahuan umum, dan hal kongkrit yang dikaitan dengan kehidupan siswa untuk konsep abstrak.
3. Merode penjelasan ilustratid falam bentuk suara atau taktil untuk gambar, grafik, bagan, skema, tabel, dan lain sebagainya.
4. Menggunakan objek nyata, tiga dimensi atau peraga miniature untuk objek nyata yang besar dan berbahaya.

5. Anak *low vision* harus mempertimbangkan aspek sumber cahaya, luas, dan jarak pandang untuk posisi dan jarak tempat duduk.
6. Guru menulis sambil membacakan apa yang ditulisnya dan menjelaskan apa yang dipresentasikan.

b. Pendekatan Pembelajaran bagi Tunanetra

1. Verbal atau lisan

   Hilangnya fungsi pengelihatan mengharuskan anak tunanetra untuk mengembangkan keterampilan mendengarkan. Maka dari itu penyampaian informasi untuk anak tunanetra disampaikan melalui verbal atau lisan.
2. Pengalaman kongkrit

   Menanamkan pengetahuan tentang kenyataan di sekitar yang beranekaragam.
3. Stimulasi

   Pemahaman dalam pengembangan sosial emosi, bahasa, kognitif, dan berpindah tempat.

2.1.5 Latihan Indra Non Visual

Kehilangan indra pengelihatan membuat penyandang tunanetra harus melatih untuk memaksimalkan indra lainnya. Menurut Rudiyati (2012), penyandang tunanetra perlu untuk melatih memaksimalkan indra non visualnya, yaitu indra pendengaran, taktual/peraba (Kumar, 2018), pembau, pengecap, dan kinestetik.

1. Latihan Indra Pendengaran

   Pendengaran penting bagi anak tunanetra sebagai pemberi petunjuk. Anak dilatih untuk peka terhadap suara, membedakan suara tertentu, dan mengidentifikasi asal suara. Melatih pendengaran anak dapat dilakukan dengan cara melambungkan bola yang menghasilkan bunyi kemudian menghitung lambungan bola, mengidentifikasi suara beberapa binatang, dan lain sebagainya.
2. Latihan Indra Taktual

Petujuk taktual diperoleh melalui ujung-ujung jari dan telapak kaki. Setelah indra taktual dilatih anak akan mampu membedakan antara tektur, temperatur dan lain sebagainya. Kegiatan untuk meningkatkan kepekaan indra taktual antara lain, menyortir objek yang berbeda tekstur, meraba berbagai bentuk dan membandingkan berbagai bentuk objek geometri dasar.

3. Latihan Indra Pembau

   Kemampuan mengidentifikasi dan membedakan berbagai bau dapat membantu anak tunanetra untuk menunjuk lokasi atau sumber bau dan informasi tentang lingkungan sekitar.

4. Latihan Indra Pengecap

   Indra pengecap dapat membantu meraskan sesuatu dan menghindari sesuatu. Melatih kemampuan membedakan rasa asin, manis, pahit, asam maupun pedas. Kegiatan yang mampu meningkatkan kepekaan pengecap dapat dilakukan dengan mengajak anak mencicipi berbagai bumbu dapur, rasa berbagai buah dan sayur, dan merasakan berbagai makanan sehari-hari.

5. Latihan Indra Kinestetik
6. Latihan Indra Keseimbangan atau Vestibula

2.1.6 Perkembangan Anak Tunanetra

Berdasarkan *kidshealth*, anak tunanetra dapat belajar dan berkembang normal layaknya anak awas. Hanya saja diperlukan bantuan khusus agar anak memaksimalkan indra peraba, pendengaran, penciuman dan perasa. Memaksimalkan indra peraba penting terutama apabila anak mulai belajar membaca, kepekaan indra peraba diperlukan untuk merasakan tonjolan-tonjolan pada huruf braille. Kepekaan indra pendengaran juga penting untuk membantu proses anak tunenetra dalam belajar dan mengikuti intruksi-intruksi. Kecanggihan teknologi masa kini yang telah dilengkapi dengan fitur pembaca tulisan dan beberapa mainan-mainan anak yang dapat mengeluarkan bunyi.

2.2 Keterampilan Pra-Braille untuk Anak Tunanetra

Keterampilan pra-braille diperlukan sebelum anak tunanetra memasuki belajar membaca huruf braille. Kemampuan ini bertujuan untuk meningkatkan kepekaan taktual anak. Berikut merupakan konsep yang perlu diajarkan kepada anak tunanetra untuk melatih kemampuan pra-braille :

1. Lembut atau Kasar

   Anak diajak untuk mengumpulkan benda-benda disekitar yang memiliki permukaan kasar atau halus lalu dikelompokkan di wadah sesuai dengan teksturnya.
2. Lunak atau Keras

   Anak dapat merasakan perbedaa antara sesuatu yang lunak dan sesuatu yang keras. Pendamping perlu menjelaskan kepada anak bahwa dia perlu berhati-hati ketika memukul atau melempar benda tersebut karena dapat merusak benda atau melukai diri sendiri.
3. Besar atau Kecil

   Pada pembelajaran awal besar atau kecil, dimulai dengan perbedaan ukuran yang sangat berbeda. Misalkan menunjukkan mobil mainan yang sangat kecil dan mobil dengan ukuran asli. Ketika anak sudah paham konsep dan kemampuan taktualnya berkembang, anak akan bisa membedakan perbedaan antara beda yang perbedaannya tidak jauh.
4. Pengelompokkan Berdasarkan Karakteristik

   Setelah pembelajaran konsep kasar atau halus, keras atau lunak, dan besar atau kecil sudah dikuasai, anak kemudian diajarkan untuk menyortir benda yang memiliki karakteristik sama tetapi objek tidak sama. Misalnya anak mengelompokkan antara barang kertas atau plastik, terdapat benda darikertas seperti kertas gambar, tissue dan lain-lain.
5. Sama atau Beda

   Pembelajaran sama atau beda, objek yang digunakan harus objek yang sama persis. Dimulai dengan mengajakarakn konsep yang sama, lalu secara bertahap mengenalkan pada objek yang tidak sama. Objek awal dapat menggunakan objek 3D yang kemudian bertahap pada benda 2D. Misal

mengidentidikasi objek 3D atau gambar taktil dari bentuk lingkaran, segitita dan persegi.

2.3 Kemampuan Motorik Anak 4-6 Tahun

2.3.1 Motorik Halus

Anak tunanetra perlu mengembangkan kemampuan motorik halus untuk membantu menunjang pembelajaran konsep braille. Motorik halus dapat meningkatkan kekuatan dan koordinasi anak. Berikut beberapa aktivitas motorik halus yang dapat mendorong keterampilan pra-braille menurut Gwyn (2015):

Tabel 2. 1 Aktivitas Motorik untuk Mendorong Keterampilan Pra-Braille

Aktivitas	Menggenggam	• Mengambil benda-benda kecil. • Memasukkan benda ke dalam lubang kecil. • Meremas mainan. • Meletakkan benda ke dalam kotak. • Aktivitas menyusun • Aktivitas menyotir
	Kelenturan Pergelangan Tangan	Menyortir benda yang sama berdasarkan ukuran.
	Finger Isolation	• Menekan tombol pada mainan. • Mejiplak gambar timbul dengan ujung jari
	Deskriminasi Taktil (Membedakan benda dengan ujung jari)	• Menyortir benda seukuran tangan berdasarkan bentuk, ukuran, tekstur atau temperatur. • Menyortir benda dengan ukuran lebih kecil dari tangan tangan berdasarkan bentuk, ukuran, tekstur atau temperatur.

		• Menyortir benda dengan ujung jari berdasarkan ukuran, tekstur atau temperatur.

2.3.2 Motorik Kasar

Perkembangan motorik kasar adalah keterampilan yang menggunakan otot kasar yang dikendalikan oleh tubuh. Berikut merupakan penerapan motorik kasar low vision atau tunanetra terhadap kurikulum pembelajaran pada anak usia 4-6 tahun:

1. Berdiri jingkat selama lima detik
2. Berjingkat dengan bertumpu satu kaki
3. Berjalan biasa berbelok tanpa gerakan tangan
4. Berjalan mundur dan maju
5. Lari biasa dan lurus ke kanan kiri, berbelok-belok
6. Berjingkat dengan bertumpu satu kaki
7. Jongkok lalu melompat sejauh 30 cm
8. Berbaring dan berguling ke arah kanan dan kiri
9. Menangkap bola besar (bola bunyi)
10. Melempar bola besar
11. Mendorong dan menarik beban
12. Merayap
13. Melompat
14. Memanjat
15. Sikap posisi jongkok dan melompat sejauh 50 cm
16. Berdiri dengan satu kaki berjingkat
17. Berjalan mengikuti bunyi
18. Melompat dengan satu kaki
19. Berputar ketika telungkup
20. Memutar dan mendongkak kepala.

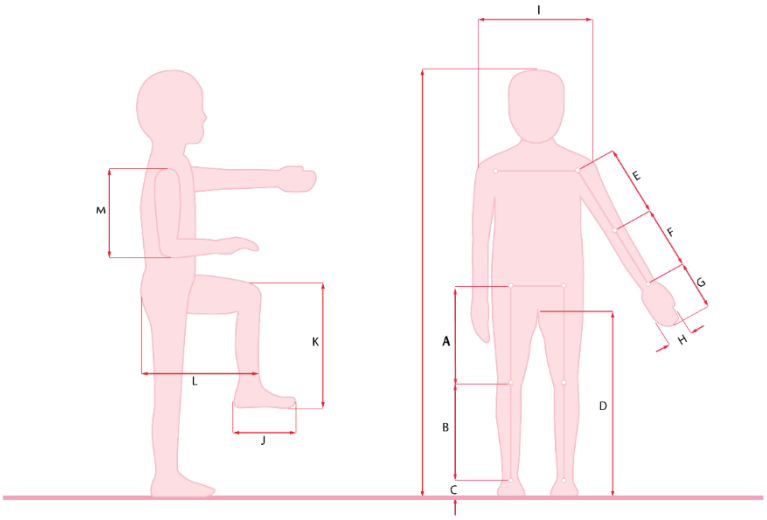
2.4 Aktivitas Bermain

Bermain dapat dilakukan dengan alat atau tanpa alat yang dapat menghasilkan kesenangan dan imajinasi. Menurut Soetjiningsih (1998) bermain memiliki peran penting dalam meningkatkan perkembangan diri anak, baik emosi, mental, fisik, intelektual, kreativitas dan sosial. Menurut Sighund Freud, tingkah laku yang akan datang merupakan hasil dari perkembangan dimasa kecilnya. Berikut merupakan manfaat bermain menurut Nisak (2012):

1. Perkembangan aspek fisik.
2. Perkembangan motorik kasar dan motorik halus.
3. Perkembangan sosial.
4. Perkembanan emosi dan kepribadian.
5. Perkembangan kognisi.
6. Mengasah ketajaman indra.
7. Mengembangkan keterampilan olahraga dan menari.

2.5 Data Antropometri Anak Usia 4-6 Tahun

Perancangan sebuah produk memerlukan data antropometri untuk menentukan dimensi produk agar sesuai dengan pengguna. Diperlukan dimensi yang tepat agar sarana aman bagi keselamatan dan kenyamanan bermain anak. Berikut adalah standar antropometri untuk anak usia 4-6 tahun menurut Tilley & Dreyfuss (2001) dalam *"The Measure of Man Human Factors in Design"*:



Gambar 2. 1 Antropometri Anak Usia 4-6 Tahun

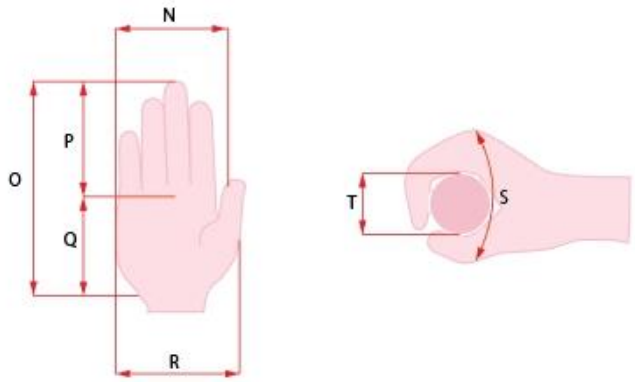
Data antropometri untuk anak laki-laki dan perempuan berbeda. Berikut merupakan standar ukuran untuk anak laki-laki dan perempuan usia 4-6 tahun.

Tabel 2. 2 Standar Ukuran Anak Laki-laki Usia 4-6 Tahun dalam inch
(Sumber: Dreyfuse, 2001)

Age	Ht.	Wt.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
4	40.9	38	8.8	8.4	2.2	17.2	5.4	5.6	4.7	2.1	9.7	6.6	11.7	12.3	7.9
5	43.6	43	9.6	9.2	2.4	18.9	7	6	4.9	2.2	10.1	6.8	12.7	13.3	8.6
6	46.1	48	10.3	9.8	2.5	20.2	7.6	6.1	5.1	2.3	10.4	7	13.7	14.1	9.1

Tabel 2. 3 Standar Ukuran Anak Perempuan Usia 4-6 Tahun dalam inch
(Sumber: Dreyfuse 2001)

Age	Ht.	Wt.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
4	40.9	37	8.8	8.5	2.2	17.2	6.4	5.4	4.6	2.1	9.4	6.5	11.7	12.3	7.9
5	43.6	42	9.6	9.2	2.4	18.8	7	5.9	4.8	2.2	9.8	6.6	12.7	13.3	8.6
6	45.8	46	10.3	9.9	2.5	20.2	7.6	6.2	5.1	2.3	10.2	7	13.7	14.1	9.1



Gambar 2. 2 Antropometri Tangan Anak Usia 4-6 Tahun

Tabel 2. 4 Standar Ukuran Tangan Anak Laki-Laki 4-6 Tahun dalam cm
(Sumber: Cheng et al. 2019)

Age	N	O	P	Q	R	S	T
4	5.6	12.2	5.1	7.2	6.7	17.4	3.4
5	5.8	12.9	5.4	7.6	7.1	18.3	3.6
6	6	13.3	5.5	7.8	7.3	18.6	3.7

Tabel 2. 5 Standar Ukuran Tangan Anak Perempuan 4-6 Tahun dalam cm
(Sumber: Cheng et al. 2019)

Age	N	O	P	Q	R	S	T
4	5.4	12.1	5.1	7	6.5	16.9	3.3
5	5.6	12.7	5.3	7.4	6.8	17.5	3.6
6	5.8	13.2	5.6	7.7	7	18	3.7

2.6 Regulasi Umum Mainan Anak

Mainan anak yang beredar harus sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional (BNSi). Pemberlakuan SNI bertujuan memberikan perlindungan bagi konsumen, pelaku usaha, masyarakat dalam aspek kesehatan, keselamatan, kemananan serta lingkungan hidup (K3L). Standar SNI ISO 8124:2010 meliputi:

1. Keamanan mainan – Bagian 1: Aspek keamanan yang berhubungan dengan sifat fisis dan mekanis.

2. Keamanan mainan – Bagian 2: Sifat mudah terbakar.

3. Keamanan mainan – Bagian 3: Migrasi unsur tertentu.

4. Keamanan mainan – Bagian 4: Ayunan, seluncuran dan mainan aktivitas sejenis untuk pemakaian di dalam dan di luar lingkungan tempat tinggal.

2.7 Kriteria Mainan Anak Tunanetra

Hilangnya kemampuan visual pada anak tunanetra membuat anak kesulitan memahami mainan yang mengutamakan visualnya saja. Anak perlu untuk melatih memaksimalkan indra lainnya. Sehingga menurut Sevinc, mainan untuk anak tunanetra perlu memiliki bunyi, bentuk dan tekstur khusus atau braille sesuai dengan yang diperlukan.

Menurut Kurtz (2008), media pangajaran yang diperlukan anak tunanetra adalah media yang dapat menjangkau pendengaran dan perabaan. Media bantu pendengaran dapat menggunakan benda yang menghasilkan bunyi dan hutuf braille untuk perabaan.

Menurut ABLAN (2013), diperlukan beberapa kriteria desain mainan untuk menunjang kemampuan anak tunanetra, yaitu:

1. Keterampilan kehidupan sehari-hari.
2. Mengembangkan orientasi mobilitas.
3. Melatih ujung jari.
4. Presepsi terhadap benda yang anak tahu sehari-hari.
5. Berisi model benda-benda dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan terhadap guru SLB Kemala Bhayangkari Gresik dan pengamatan terhadap anak, didapatkan hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan produk mainan untuk anak tunanetra, yaitu :

a. Mainan dapat diraba atau terdapat petunjuk lain yang dapat menunjang pemahaman anak terdapat mainan tersebut.

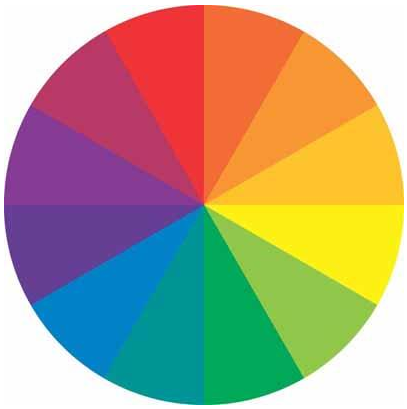
b. Mainan tidak berbahaya yang apabila diraba tidak membuat anak terluka.

c. Mainan mudah digunakan.

2.8 Warna

2.8.1 Pemberian Warna untuk Produk Anak

Pemberian warna menurut Deanna deBara merupakan salah satu cara agar anak menyukai produk tersebut. Anak-anak tertarik pada warna yang paling hidup seperti warna-warna primer (merah, kuning, dan biru) atau warna-warna sekunder (jingga, kuning, hijau, dan ungu) dalam *color wheel* dibandingkan dengan warna netral. Menurut Pitchford, warna yang tidak cerah diintrepreasikan negatif oleh anak, sehingga warna yang cocok adalah warna-warna utama yang cerah yang dapat menambah daya tarik produk.



Gambar 2. 3 Color Wheel
(Sumber: https://home.howstuffworks.com/home-decor/nursery/decorating-kids-rooms3.htm)

2.8.2 Pewarnaan pada Produk Tunanetra

Warna tidak memiliki pengaruh bagi penderita tunanetra. Namu pada warna pada paving taktil dibuat dengan warna-warna cerah seperti merah dan kuning, hal itu disebabkan warna tersebut mudah dilihat bagi orang yang tunanetra ringan atau *low vision*. Paving berwarna merah digunakan sebagai petunjuk pada persimpangan terkontrol atau berbahaya, seperti persimpangan pada rambu lalu lintas. Sedangkan paving berwarna kurning digunakan sebagai petunjuk arah jalan atau persimpangan yang aman (Kumar, 2018).

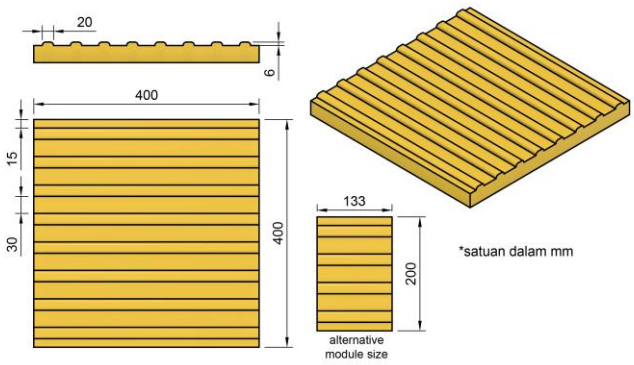
2.9 Paving Taktil

Paving taktil di kembangkan oleh Seiichi Miyake pada tahun 1965. Paving taktil berfungsi sebagai petunjuk arah untuk penyandang tunanetra dalam bermobilitas dan tanda peringatan pada tepi trotoar atau persimpangan (Kumar, 2018). Berikut merupakan macam-macam paving taktil dan fungsinya:

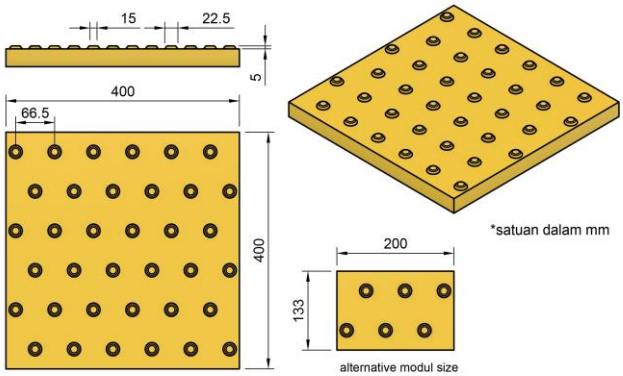
Tabel 2. 6 Macam Paving Taktil

No.	Jenis Paving Taktil	Gambar	Fungsi
1.	Garis lurus	(Gambar Terlampir)	Petunjuk untuk arah berjalan dan sebagai tanda jalan yang aman.
2.	Lingkaran paralel datar	(Gambar Terlampir)	Peringatan terdapat persimpangan jalan.
3.	Lingkaran dengan offset	(Gambar Terlampir)	Pemberi tanda terdapat perubahan level ketinggian.
4.	Bentuk seperti permen	(Gambar Terlampir)	Peringatan bahwa pejalan kaki mendekati ujung trotoar.
5.	Garis melintang	(Gambar Terlampir)	Memberi peringatan untuk berhati-hati, sebagai peringatan akan terdapat tangga.

Dalam penggunaannya pada lingkungan, terdapat peraturan untuk setiap paving taktil. Berikut merupakan petunjuk berdasarkan *Department ot the Enviroment, Transport, and the Regions*:



Gambar 2 1 Dimensi Paving Taktil Garis Lurus



Gambar 2 2 Dimensi Paving Taktil Lingkaran

2.10 Tinjauan Produk Mainan Anak

Tabel 2. 7 Tinjauan Produk Mainan Eksisting

Deskripsi Produk	Foto Produk	Fungsi Produk
Nama Produk: Reach and Match Braille Learning Toy Merk:	(Gambar Terlampir)	• Pembelajaran huruf braille dan identifikasi tekstur.

Dimensi: 81.2x16.7x87cm		• Kemampuan kognitif anak, arah, dan spasial. • Pergerakan tubuh • Interaksi sosial sesama anak tunanetra maupun anak tunanetra dengan anak awas. • Kepekaan terhadap suara.
Nama Produk: Kotak Berhitung Braille Merk: *Unknown*		• Pembelajaran braille. • Belajar berhitung dan memasukkan kotak dengan tepat.
Nama Produk: Sort & Go Helicopter Merk: Vtech		• Mensortir bentuk. • Mengenal hewan. • Efek suara menyenangkan
Nama Produk: Braille Puzzle Merk: Fittle	(Gambar Terlampir)	• Mempelajari bentuk-bentuk hewan, objek, dan lain-lain • Merangkai puzzle dan membaca braille.

Nama Produk: Letter Band Phonics Jam Merk: Leap Frog		• Tombol alphabet menyanyikan suara huruf dan menunjukkan cara pengejaan kata tiga huruf. • Tombol instrumen memainkan suara dan musik. • Kegiatan interaktif melalui metode pembelajaran huruf dan phonic, ejaan, permainan, music dan *jukebox*.
Nama Produk: Laugh and Learn Zoo Animal Puzzle Merk: Fisher-Price		• Mencocokan bentuk dan gambar. • Ketika objek cocok akan terdapat suara hewan dan melodi lucu.

2.11 Tinjauan Material Produk

2.11.1 Plastik

Tabel 2. 8 Tinjauan Material Plastik

Jenis Plastik	Fungsi	Kelebihan	Kekurangan
PVC	Kemasan makanan cepat saji, pipa, dan mainan anak-anak (pelampung).	Lembut dan fleksibel	Mudah bocor pada suhu hangat dan sulit didaur ulang.

LDPE	Industri komputer, kotak penyimpanan, mainan, wadah laboratorium, dan perlengkapan rumah tangga.	Anti kororsi dan fleksibel.	Hanya mampu bertahan pada suhu 90 derajat celcius.
PP	Perlengkapan keluarga dan anak-anak, tempat bekal makanan, dan pot tanaman.	Kuat, ringan, tahan panas, palstik PP dapat menjaga bahan dari kelembaban.	Mudah terbakar, ketahanan buruk terhadap pelarut, sulit dicat, rentan oksidasi.
PS	Nampan dan mainan.	Murah, ringan, dan mudah dibentuk.	Susah diuraikan dan apabila dibakar dapat mengeluarkan zat beracun.
ABS	Pipa dan mainan (lego).	Performa pewarnaan baik, keras, tahan banting dan permukaan berkilau.	Lemah terhadap pelarutan, mudah terbakar, dan mudah terkena cuaca buruk.

2.11.2 Kain

Gambar 2. 4 Mainan Berbahan Kain
(Sumber: Penulis, 2020)

Mainan dengan bahan kain biasa terdapat pada boneka atau buku anak-anak. Kain merupakan material yang aman untuk anak karena permukaannya yang halus. Kain memiliki berbagai jenis dengan permukaan yang berbeda, sehingga dapat digunakan untuk menstimulasi perabaan anak.

2.11.3 Eva Mat

Gambar 2. 5 Eva Mat
(Sumber: Penulis, 2020)

Eva *foam* terbuat dari *Ethylene Vinyl Acetate*. Material ini bersifat padat tetapi ringan, menyerap getaran dan benturan, daya serap air rendah, daya tahan terhadap air dan minyak, mudah dibersihkan dan memiliki ketangguhan pada suhu rendah.

2.11.4 Kayu

Gambar 2. 6 Mainan Berbahan Kayu
(Sumber: Penulis, 2020)

Material kayu biasa digunakan untuk mainan anak, terutama pada industri-industri kecil. Pemilihan material kayu dianggap lebih aman dibandingkan dengan plastik, karena kayu adalah bahan alami dan ramah lingkungan. Untuk menambah daya tarik mainan, diperlukan pewarnaan pada kayu dengan pewarna yang aman untuk anak. Jenis kayu yang biasa digunakan untuk mainan anak antara lain, MDF, pinus, dan masih banyak lagi.

2.12 Tinjauan Sistem dan Teknologi

2.12.1 *Voice Recorder Module (VRM)*

Perangkat perekaman dan pemutaran multi pesan yang dapat melakukan perekaman suara chip tunggal. Pengunaan modul dapat dikontrol dengan tombol atau dengan mikrokontroler seperti arduino, STM32, chipkit, dan lain-lain. Berikut merupakan spesifikasi untuk *voice recorder module*:

1. Antarmuka tombol
2. Power otomatis
3. On-chip 8 ohm speaker
4. Daya 3.3 volt
5. Dapat dikontrol secara manual atau oleh MCU
6. Perekaman audio sekitar 10 detik
7. Dimensi 37x54mm

2.12.2 MP3 Player Module

Merupakan modul Mp3 yang memiliki fungsi seperti pemutar Mp3, dapat digunakan memutar audio dengan hitungan detik. Tidak memerlukan pengkodean pada penggunaannya. Untuk mendengarkan suara yang diprogram, memerlukan perangkat eksternal seperti speaker atau headphone yang dihubungkan dengan audio jack 3,5mm.

1. Mendukung sistem file 32 FAT/FAT, SD Card maksimal 16 GB, Flash disk maksimal 32 GB.
2. Audio sample rate: 8, 11.025, 12, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48 KHz .
3. Mendukung format audio Mp3, WAV.

4. Ukuran 43x36mm.

2.12.3 Speaker

Perangkat keras yang berfungsi mengeluarkan audio atau suara, suara yang dihasilkan dari pemrosesan dari sinyal elektrik ke frekuensi audio. Speaker digunakan sebagai alat bantu untuk perangkat seperti MP3 player, dan lain sebagainya.

2.12.4 Tombol On/Off

Tombol on/off merupakan tombol sebagai saklar yang memberikan perintah sebuah benda untuk bekerja dan berhenti bekerja. Tombol on/off juga sudah banyak digunakan di berbagai benda/produk di sekitar kita.

2.13 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penulis meninjau beberapa penelitian terdahulu sebagai refrensi dalam penelitian.

Tabel 2. 9 Tinjauan Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Peneliti	Tujuan Penelitian	Output
1.	Desain Sarana Permainan Edukasi untuk Anak Tunanetra	Fibriani & Eliyana, 2017	Meningkatkan interaksi antara anak tunanetra dan anak awas melalui permainan dengan pendekatan suara melalui permainan olahraga *bowling*.	Mainan Edukatif
2.	*Toy Blocks for Visually Impaired Children to Improve Abilities of Spatial Cognition*	Tauchi, Sakai, Terauchi, Kubo, & Aoki, n.d.	Meningkatkan kemampuan spasial anak tunanetra.	Mainan Edukatif

3.	Pengembangan Model Permainan untuk Pembelajaran Kinestetik Pada Anak Tunanetra	Efriyanti & Sumaryanti, 2015	Menghasilkan model permainan untuk pembelajaran kinestetik pada anak tunanetra.	Model Permainan
4.	Desain Perangkat Dapur untuk Tunanetra dengan Konsep *Clean Design*	Islami & Primaditya, 2019	Mengahasilkan desain perangkat dapur untuk tunanetra dengan konsep clean design demi menunjang kemudahan dalam mengoperasikan perangkat.	Perangkat Dapur

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 3

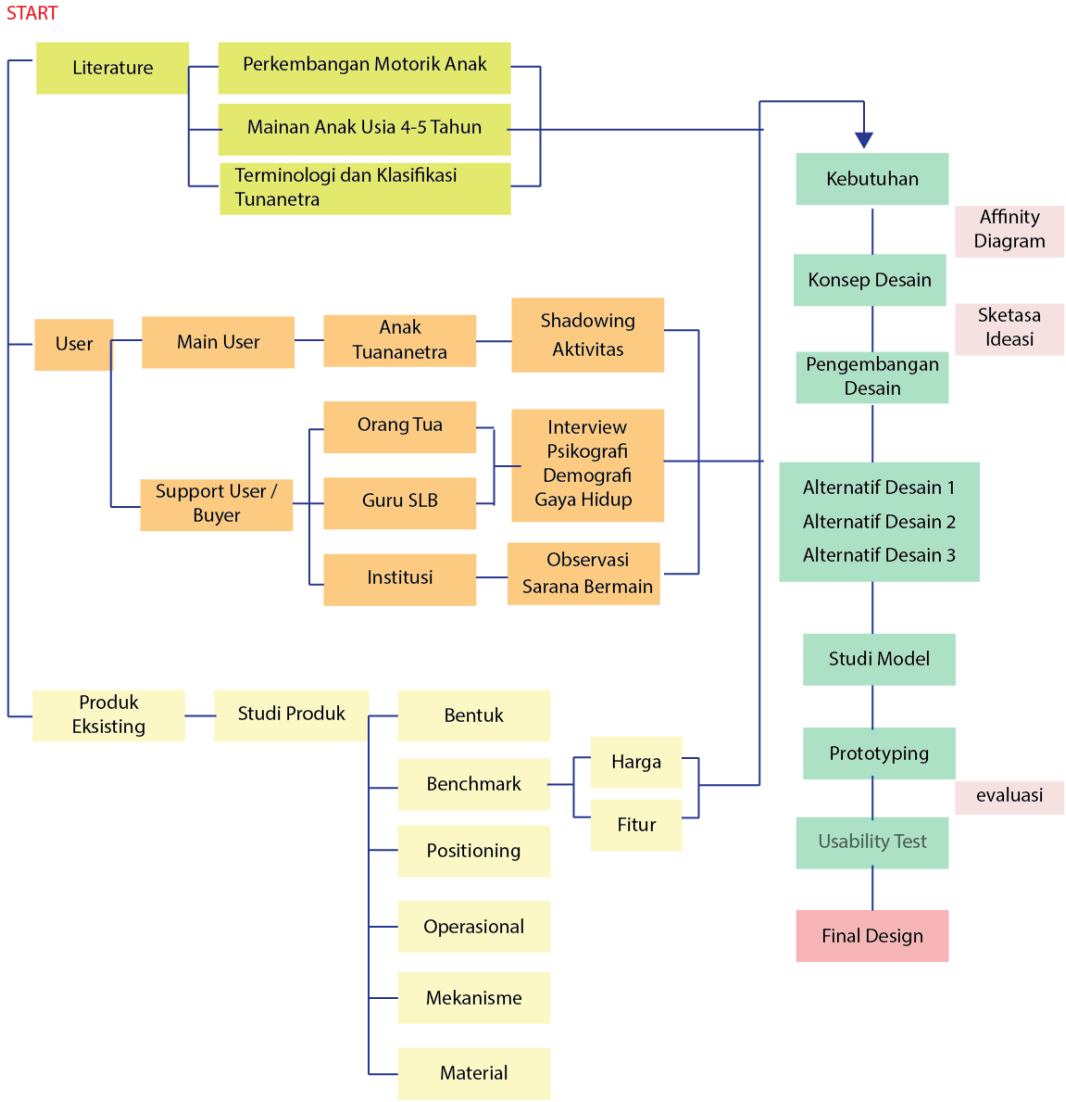
METODOLOGI DESAIN

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 3

METODOLOGI DESAIN

3.1 Skema Penelitian



Gambar 3. 1 Skema Penelitian
(Sumber : Penulis, 2019)

Deskripsi Skema :

Tahap awal dalam perancangan produk mainan untuk anak tunanetra adalah mencari fenomena-fenomena yang terdapat pada penyandang tunanetra. Mencari literatur terkait dengan tunanetra dan bermain anak . Setelah itu melakukan riset user atau pengguna, riset pengguna dibagi menjadi dua yaitu main user yaitu pengguna yang produk tersebut dan supporting user atau pembeli produk tersebut tetapi tidak sebagai pengguna produk. Pada main user dilakukan dengan melakukan shadowing pada anak tunanetra ketika sedang beraktivitas dan mengamati aktivitas anak sehingga nantinya akan dapat menghasilkan kebutuhan. Setelah itu supporting user, penulis melakukan wawancara terhadap orang tua dan guru SLB dan observasi ke Institusi atau ke sekolah. Wawancara kepada guru dan orang tua bertujuan mendapatkan informasi tentang aktivitas anak sehari hari dan aktivitas yang anak tersebut suka. Sedangkan pengamatan pada sekolah, penulis mengamati media permainan yang digunakan di sekolah tersebut. Pada riset ini menghasilkan karakteristik target pasar.

Riset produk penulis menganalisis tentang produk-produk yang telah ada. Melakukan analisis bentuk, material, fitur, mekanisme dan operasional mainan. Selain itu studi tentang produk pembanding dapat membantu dalam pembuatan positioning produk.

Setelah semua riset dilakukan akan didapatkan kebutuhan untuk mainan yang dibentuk dalam affinity diagram, lalu kemudian menghasilkan konsep desain. Konsep yang dihasilkan dapat membantu dalam pengembangan desain dan membuat beberapa alternatif. Beberapa alternatif terpilih dibuat studi model dan lalu dibuat prototype. Prototype diujikan kepada pengguna untuk dievaluasi. Setelah melalui tahapan-tahapan evaluasi lalu tercipta desain akhir.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Data Primer

Data primer diperoleh peniliti secara langsung. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan konsep desain. Berikut merupakan metode pengambilan data primer:

1. Wawancara

Metode wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang berhubungan perilaku, kebiasaan dan cara bermain anak tunanetra. Wawancara dilakukan pada beberapa orang, yaitu :

Tabel 3. 1 Subjek Wawancara

No.	Subjek Penelitian	Tempat, Waktu dan Durasi	Tujuan
1.	Guru SLB	TK Kemala Bhayangkari 10 Oktober 2018 07.00-11.00	Mengetahui aktivitas anak tunanetra dan kebiasaan anak ketika disekolah. Mencari tahu apa saja yang mainan yang dimiliki oleh sekolah.
2.	Orang Tua Anak	TK Kemala Bhayangkari 11 Oktober 2018	Mengetahui kebiasaan anak ketika dirumah dan hal apa yang membahayakan anak ketika dia bermain.

2. Observasi

Observasi merupakan metode pengambilan data dengan cara mengamati kegiatan yang dilakukan oleh pengguna. Observasi dilakukan untuk mengetahui cara pengajaran guru, kegiatan belajar, dan bermain anak ketika di sekolah.

Tempat : TK Kemala Bhayangkari

Tanggal : 11 Oktober - 19 Nopember 2018

Waktu : 07.00-11.00

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari sumber yang telah ada. Data sekunder dapat dieproleh dari buku, jurnal, artikel, tugas akhir, dan sumber terpercaya lainnya.

3.2.3 Benchmarking

Metode benchmarking merupakan pengumpulan data berdasarkan dengan produk eksisting atau kompetitor terkait. Menganalisa fitur produk sebagai tolak ukur untuk mempertimbangkan fiturm harga, material dan operasional produk.

3.2.4 *Imageboard*

Metode pengumpulan data berupa gambar-gambar referensi yang terkait dengan produk yang akan dibuat.

3.3 *Prototyping*

Setelah terpilih alternatif dilakukan pembuatan studi model dan *prototyping*. Tahap *prototyping* meliputi:

1. 3D *Modeling*

   Penggunaan 3D Software sebagai tahap perencanaan produk dan 3D *modeling* atau viusalisasi alternatif desain dan desain terpilih.

2. *Laser Cutting*

   Penggunaan *laser cutting* dalam proses memotong bagian pada bahan spons eva. Dengan mempertimbangan kemudahan dan ketepatan dimensi produk.

3. *Additive Manufacturing* (3D Print)

Penggunaan 3D print sebagai pewujudan dalam bentuk nyata potongan puzzle.

3.4 Affinity Diagram

Affinity diagram merupakan metode untuk mengidentifikasi peristiwa-peristiwa menarik yang didapat setelah melakukan pengumpulan data. Permasalahan yang telah terkumpul tersebut dikelompokkan lalu diidentifikasi sehingga menghasilkan kebutuhan yang kemudian didapatkan konsep.

3.5 *Usability Test*

Usability test atau uji coba produk merupakan tahap dimana hasil dari desain di uji kepada target pengguna guna mengetahui tanggapan target pengguna utama dan pengguna pendukung dan ketercapaian fungsi. Dalam tahap ini *prototype* harus sudah siap untuk diuji. Menguji produk pada pengguna dan pengguna dapat menghasilkan evaluasi produk. Evaluasi tersebut dapat dijadikan perbaikan produk untuk meningkatkan kualitas produk dan ketercapaian tujuan produk. *Usability test* dilakukan di dua lokasi , yaitu:

1. Tempat : TK Kemala Bhayangkari Gresik
   Tanggal : 11 Januari 2020
   Waktu : 08.00-11.20 WIB
2. Tempat : TK-LB YPAB Tegalsari Surabaya
   Tanggal : 23 Januari 2020
   Waktu : 09.00-12.30 WIB

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 4

STUDI DAN ANALISIS

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 4

STUDI DAN ANALISIS

4.1 Analisis Pengguna

4.1.1 Psikografi

a. Main User

Usia: 5 tahun Gender: Laki-laki		
AIO	**Activity**	Belajar, Bermain, Melompat, Menari
	Interest	Menari, mendengarkan musik dan cerita, Hal baru yang disentuh
	Opinion	Aktif, ekspresif, mudah bosan dan mengantuk saat pembelajaran dikelas yang hanya duduk
Kebutuhan		Mainan yang membuat anak bergerak agar anak tidak bosan, mendukung perkembangan motorik dan mengembangkan sensori taktual dan auditory.

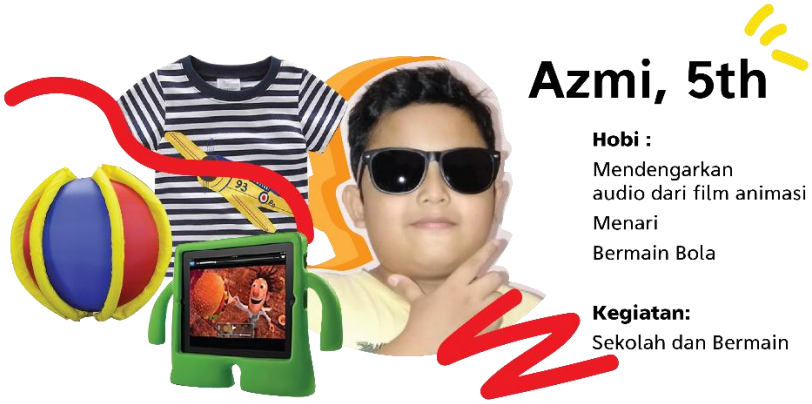
b. Supporting User

Usia: 24-25 tahun Gender: Perempuan/Laki-laki Pekerjaan: Guru SLB		
AIO	**Activity**	Mengajar dan Bermain
	Interest	Mengajar anak-anak
	Opinion	Kreatif, ekspresif, sabar

Kebutuhan	Variasi mainan yang dapat memfasilitasi/memicu gerak aktif anak, mainan yang membuat anak tidak bosan.

4.1.2 Persona

a. *Main User*



b. *Supporting User*

4.2 Analisis Aktifvitas Pengguna

4.3.1 Jadwal Kegiatan Sekolah

Tabel 4. 1 Jadwal Kegiatan SLB Kemala Bhayangkari 2

Hari	Waktu	Kegiatan	Fungsi dan Tujuan	Sarana Penunjang
Senin	07.00 – 07.30	Upacara	Meningkatkan rasa nasionalisme	Sound
	07.30 – 08.30	Praktek menggosok gigi (Praktek Bina Diri)	Belajar kebersihan diri dengan mandiri	Sikat gigi, pasta gigi
Selasa	07.30 – 08.30	Keterampilan komunikasi baca tulis braille	Persiapan pembelajaran braille di tahap selanjutnya.	Kotak berhitung braille.
Rabu	10.00 - 11.00	Musik	Melatih keseimbangan otak, mengikuti intruksi, melatih indra pendengaran.	Tamborin, Marakas.
Kamis	07.30 – 08.30	Olahraga	Meningkatkan perkembangan motorik kasar anak dan orientasi mobilitas.	Bola
Jumat	07.30 – 08.30	Praktek cuci tangan (Praktek Bina Diri)	Belajar kebersihan diri dengan mandiri	Washtafel, sabun cuci tangan.
Sabtu	07.30 – 08.30	Pramuka	Keberanian, kedisiplinan.	

	09.00 – 09.30	Praktek memakai sepatu (Praktek Bina Diri)	Belajar kebersihan diri dengan mandiri	Sepatu

Hasil Analsis:

Berdasarkan jadwal kegiatan yang ada disekolah, kegiatan kotak berhitung braille, pelajaran musik dan olahraga dapat diimplementasikan untuk menjadi konten permainan. Kegiatan tersebut memenuhi kebutuhan permainan yang dapat membantu kepekaan anak terhadap tekstur, suara, dan juga kegiatan motorik kasarnya.

4.3.2 Analisis Aktivitas Anak

Analisis aktivitas didapat dari metode observasi dan shadowing untuk mengetahui aktivitas anak tunanetra, kebiasaan, serta perilaku anak ketika bermain. Berikut penjelasannya:

Tabel 4. 2 Aktivitas Anak di Sekolah

	**Fenomena**	Anak melompat dan menari setiap mendengar musik.
	Kebutuhan	Dibutuhkan mainan yang menghasilkan bunyi.
	Fenomena	Belajar pembelajaran anak tidak bisa duduk diam di tempat duduknya.

	**Kebutuhan**	Dibutuhkan mainan yang dilakukan dengan tidak hanya duduk agar anak tidak bosan.
	**Fenomena**	Ketika kegiatan diluar, anak cenderung menyentuh semuanya dan ingin tahu terhadap sesuatu yang disentuhnya.
	Kebutuhan	Membutuhkan permainan dengan fitur yang dapat mengasah kepekaan dalam meraba.
	**Fenomena**	Anak berpindah berjalan dan berpindah dengan meraba tembok atau benda sekitar untuk mengetahui lokasi dan arah.
	Kebutuhan	Dibutuhkan mainan yang dapat diraba dan membantu konsep dalam berpindah tempat.
	Fenomena	Saat kegiatan olahraga (melempar bola) anak mengikuti intruksi suara yang diberikan oleh guru.

	**Kebutuhan**	Dibutuhkan mainan yang memiliki bunyi sebagai intruksi.
	**Fenomena**	Anak suka mendengarkan audio dari film.
	Kebutuhan	Dibutuhkan mainan yang terdapat bunyi untuk menarik minat anak.
	**Fenomena**	Pelajaran *tactual sense* dengan menyentuh biji-biji jagung utuk melatih perabaan anak
	Kebutuhan	Dibutuhkan mainan yang memiliki tekstur.
	**Fenomena**	Berjalan di lapangan, anak berjalan dengan bermain kereta dengan memegang pundak temannya, dan diberi pengarahan oleh guru orang tua.
	Kebutuhan	Dibutuhkan mainan dengan petunjuk suara.

	**Fenomena**	Permainan beritung dan ketepatan dalam meletakkan kotak.
	Kebutuhan	Dibutuhkan mainan yang dapat melatih anak untuk melatih ketepatan dalam mencocokkan bentuk dalam wadah.

Hasil Analisis:

Berdasarkan analisis aktivitas yang dilakukan anak di sekolah didapatkan beberapa kegiatan yang sering dilakukan oleh anak. Dari kegiatan yang sering dilakukan dapat digunakan sebagai acuan untuk konten dan desain mainan. Didapatkan kesimpulan bahwa dibutuhkan mainan yang dapat melatih kemampuan tangan, terdapat tekstur, terdapat audio yang menarik, dan melibatkan pergerakan fisik.

4.3 Analisis Keamanan

Analisis keamanan didapatkan dari pengamatan dan wawancara kepada orang tua dan guru yang sering mendampingi anak ketika bermain atau berkegiatan. Berdasarkan kejadian yang sering terjadi pada anak tunanetra dapat didapatkan hal yang perlu diperhatikan dalam mendesain mainan untuk anak tunanetra untuk menurunkan resiko hal-hal yang tidak diinginkan.

Tabel 4. 3 Analisis Keamanan

	Anak dapat berjalan dan berpindah tempat sendiri tanpa bantuan dengan meraba dinding dan benda sekitar untuk mengidentifikasi arah dan tempat.
Fenomena	**Solusi**
• Terluka karena menyentuh permukaan yang tidak rata dan tajam. • Tidak sengaja menyentuh benda-beda panas.	Mainan dengan permukaan yang bertekstur namun tidak tajam dan membahayakan kulit anak
	Melewati jalan bercelah atau bertangga anak perlu pendampingan orang tua atau guru agar tidak terjatuh atau tersandung.
Fenomena	**Solusi**
• Tersandung permukaan yang memiliki level seperti tangga dan tersandung benda-benda yang berada dibawah.	Mainan yang memiliki levelling tidak terlalu tinggi atau tekstur dengan tonjolan yang aman bagi anak.

- Terjatuh ke lubang karena tidak berhati-hati

4.4 Affinity Diagram

Hasil observasi kegiatan anak disekolah dan wawancara dengan guru pendamping disekolah, peneliti mendapat dan mengidentifikasi isu menarik mengenai aktivitas serta perilaku anak. Hasil tersebut dapat diolah mejadi konsep desain.

Gambar 4. 1 Affinity Diagram
(Sumber: Penulis, 2019)

a. Klasifikasi Permasalahan

Dari affinity diagram diatas, terdapat beberapa permasalahan yang kemudian dikelompokkan menjadi peluang konsep desain.

Gambar 4. 2 Klasifikasi Permasalahan
(Sumber: Penulis, 2019)

b. Hasil Analisis

Konsep yang didapatkan berdasarkan affinity diagram adalah *active, attractive, safe, and easy*. Dari konsep tersebut digabungkan menjadi sebuah permainan dengan metode *fun learning*.

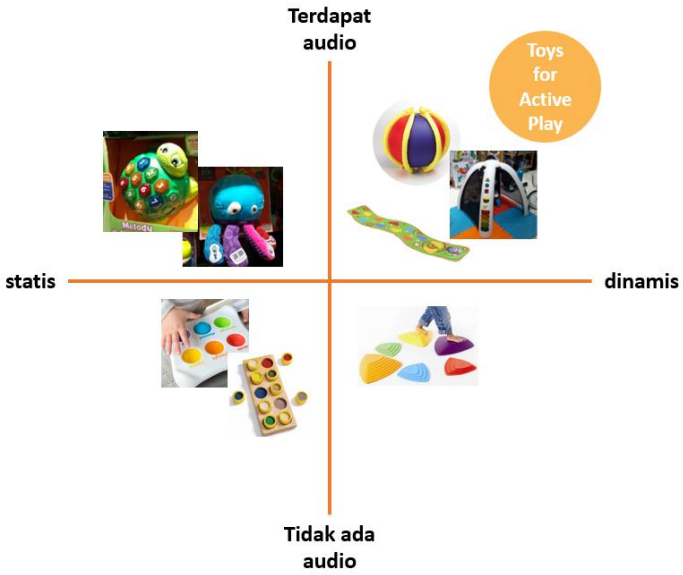
4.5 Analisis Pasar

4.6.1 Segmentasi

Segmentasi dibutuhkan untuk menentukan dimana produk tersebut dapat ditempatkan.

a. Produk diperuntukkan anak tunanetra usia 4-6 tahun.
b. Dengan fitur yang ada, segmentasi kelas sosial dipilih yaitu keluarga atau golongan ekonomi menengah.

4.6.2 Positioning



Gambar 4. 3 Positioning Produk
(Sumber: Penulis, 2019)

Positioning produk pada gambar 4.3, produk terletak pada kategori permainan dinamis yang bersuara. Positioning produk ini ditentukan berdasarkan kebutuhan hasil dari analisa kebutuhan aktivitas anak tunanetra.

4.6 Studi Mainan Eksisting

Studi produk eksisting yang digunakan adalah produk mainan umum yang akan digunakan sebagai acuan dalam mendesain produk mainan anak tunanetra.

Tabel 4. 4 Analisis Produk Eksisting

Produk	Deskripsi Fungsi	Yang Dapat Diacu
	Mengenalkan bentuk dan warna kepada anak. Ketika anak mencocokkan bentuk akan terdapat audio yang menjelaskan tentang bentuk tersebut. Ketika baling-baling diputar akan terdapat melodi yang lucu dan menarik.	Fitur mencocokkan bentuk dan sistem yang dapat mengeluarkan bunyi apabila memasukkan bentuk yang cocok.
Reach and Match Braille (Gambar Terlampir)	Mensortir tekstur, mencocokkan bentuk, dan mengurutkan huruf braille. Mengurutkan dengan mengikuti jalan yang telah ditentukkan. Melatih pergerakan tubuh anak, kemampuan kognitif, arah, dan spasial. Mainan dapat digunakan untuk interaksi antara anak awas dan anak tunanetra.	Fitur mencocokkan bentuk dan mengikuti rute. Terdapat pergerakan fisik dalam permainan.
Wavy Tactile Path (Gambar Terlampir)	Jalanan bergelombang dengan tekstur taktil berfungsi melatih keseimbangan, koordinasi gerakan, dan persepsi taktil.	Fitur alas bergelombang yang dilengkapi dengan tekstur diatasnya.

4.7 Analisis Kebutuhan Konten

Analisis untuk menentukan jenis permainan dan media yang tepat diaplikasikan pada mainan untuk anak tunanetra berdasarkan kebutuhan motorik halus, motorik kasar dan audio.

Tabel 4. 5 Analisis Kebutuhan Game Play

No.	Kebutuhan	Requirement	Experience	Media	Indra Terlibat
1.	Mengenali berbagai macam bentuk geometri dasar seperti pada kurikulum 2013 pendidikan anak usia dini	Mainan memiliki berbagai macam bentuk geometri dasar	Anak mensortir objek berdasarkan bentuk geometri dan mencocokkan.	Puzzle, Matching toys, Sorting	Peraba
2.	Peka terhadap tekstur halus dan kasar	Terdapat tekstur halus dan kasar pada mainan	Mencocokkan benda berdarkan halus dan kasar tekstur	Puzzle, Matching toys, Sorting	Peraba
5.	Mengikuti petunjuk	Dibutuhkan alas lintasan yang memiliki tekstur sebagai petunjuk untuk anak dirasakan anak tunanetra.	Anak berjalan mengikuti lintasan yang telah tesedia.	Balancing beam, follow the path.	Peraba, orientasi mobilitas

4.8 Analisis Teknologi yang Digunakan

Berikut merupakan alternative teknologi yang akan digunakan pada mainan untuk menghasilkan suara:

Tabel 4. 6 Alternatif Teknologi yang Digunakan

Nama	Cara Penyimpanan	Kekurangan	Kelebihan
MP3 *Player Module*	Penyimpanan suara dimasukkan melalui USB	• Memerlukan case lebih besar dari VRM. • Komponen dijual terpisah. Perlu membeli perangkat-perangkat pendukung lainnya. • Perangkaian susah.	• Suara yang dihasilkan jernih sesuai dengan file audio sumber.
VRM (*Voice Recorder Module)*	Penyimpanan suara melalui perekaman suara	• Suara yang dihasilkan kurang jelas karena melalui perekaman.	• Dimensi 37x54mm • Lebih mudah dirangkai pada produk, karena komponen listrik sudah terangkai.

Berdasarkan kebutuhan untuk ukuran potongan puzzle yang disesuaikan dengan antropometri anak. Maka dipilih penyimpanan *VRM (Voice Recorder Module).* Berikut merupakan rangkaian elektronik didalam potongan puzzle:

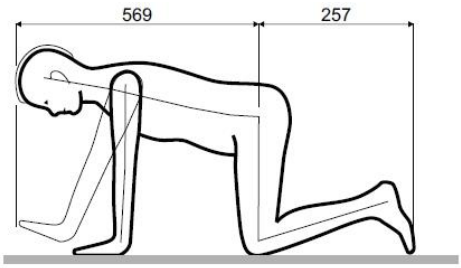
Gambar 4. 4 Ranngkaian Listrik dalam Potongan Puzzle
(Sumber: Penulis, 2020)

Berikut merupakan keterangan pada rangkaian elektronik diatas:

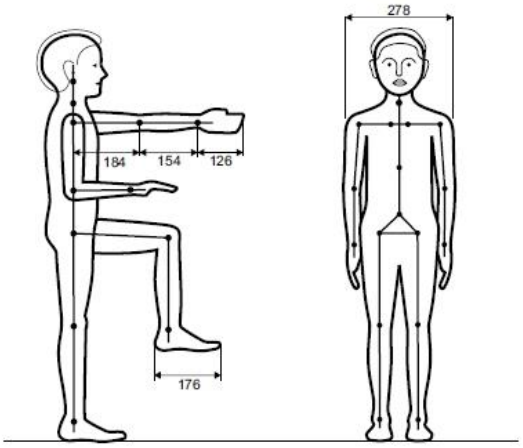
1. Speaker : Perangkat untuk mengeluarkan suara.
2. Tombol : Memberikan perintah sebuah benda untuk bekerja.
3. *Voice Recorder Module (VRM):* Perangkat perekaman dan pemutaran multi pesan yang dapat melakukan perekaman suara chip tunggal.
4. Baterai : Daya untuk membuat suatu benda bekerja.

4.9 Analisis Antropometri

Analisis antropometri digunakan untuk menentukan dimensi ukuran mainan agar tepat. Antropometri yang disajikan adalah dimensi rata-rata dari anak usia 4-6 tahun.

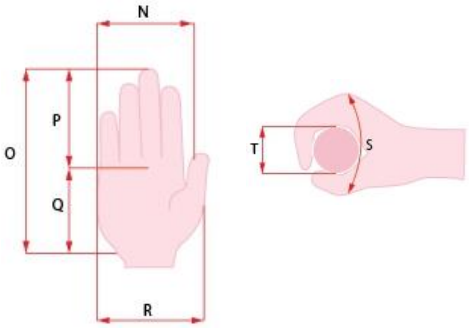


Gambar 4. 5 Dimensi Posisi Merangkak (dalam mm)
(Sumber: Penulis, 2020)



Gambar 4. 6 Dimensi Tubuh Anak (dalam mm)
(Sumber: Penulis, 2020)

Dalam menentukan ukuran lebar alas, diambil dimensi lebar tubuh anak terlebar anak usia 6 tahun yaitu 278 mm. Ukuran tersebut dijadikan sebagai pedoman ukuran minimal lebar produk.



Gambar 4. 7 Dimensi Tangan Anak Usia 4-6 Tahun
(Sumber: Penulis, 2020)

Tabel 4. 7 Keterangan Dimensi Tangan Anak Usia 4-6 Tahun

Huruf	Keterangan	Dimensi
N	*Hand breadth*	60 mm
O	Hand length	133 mm
P	Middle finger length	55 mm

Q	Palm length	78 mm
R	Hand breadth across thumb	73 mm
S	Fist circumference	169 mm
T	Grip diameter	33 mm

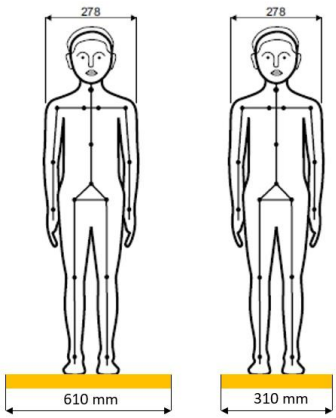
4.10 Studi Ukuran

a. Ukuran potongan puzzle

1. Komponen elektronik membutuhkan ruang dengan ukuran 37x54mm dan tempat baterai AA 50x35x12mm.
2. Rentang genggam anak.

b. Ukuran alas

Studi ukuran untuk satu alas didapatkan dari kesediaan material eksisting dan studi antropometri pada anak, antara lain:



Gambar 4. 8 Studi Ukuran Alas

1. Lebar tubuh anak 278 mm
2. Ukuran material spons eva yang tersedia yang di pertimbangakan adalah 610x610 mm dan 310x310 mm.

Berdasarkan kebutuhan diatas, dapat direkomendasikan ukuran untuk satuan alas adalah 610x610mm dengan mempertimbangkan keleluasan dalam bermain dan juga pertimbangan pola potongan puzzle dengan ukuran minimal 70x70x30mm.

4.11 Studi Material

Studi material dilakukan untuk menentukan bahan baku mainan. Terdapat bagian keras dan lunak. Pada bagian keras terdapat dua alternatif material yaitu kayu dan plastik. Berikut merupakan kelemahan dan kelebihan pada material tersebut:

Tabel 4. 8 Studi Material Mainan Bagian Keras

Material	Kelebihan	Kekurangan
Kayu	1. Kuat, tidak mudah pecah. 2. Sumber material mudah ditemui. 3. Dapat di produksi ukm kecil.	1. Berat 2. Biaya produksi dengan jumlah kecil/besar tidak terlalu berbeda. 3. Material tidak tahan lama. 4. Perlu proses pewarnaan.
Plastik	1. Kuat, penggunaan jangka panjang. 2. Biaya produksi masal murah 3. Ringan 4. Varian warna beragam.	1. Tidak bisa diproduksi dalam skala kecil.

Berikut indikator dan skala penilaian 1-4 :

Tabel 4. 9 Indikator pada Material Keras

Indikator	Material	
	Kayu	**Plastik**
Kuat dan tahan lama	4	4
Aman	2	4
Biaya produksi rendah	3	4
Ringan	1	4
Total	10	16

Berikut merupakan analisis material pada bagian lunak:

Tabel 4. 10 Studi Material Bagian Lunak

Material	Kelebihan	Kekurangan
Spons Eva	1. Terdapat bagian halus dan kasar. 2. Menyerap getaran dan benturan sehingga aman bagi anak. 3. Tahan terhadap air dan minyak. 4. Mudah dibersihkan atau dicuci.	1. Pilihan tekstur kurang beragam.
Kain	1. Terdapat bermacam-macam tekstur. 2. Mudah dibersihkan atau dicuci.	1. Lebih mudah kotor 2. Beberapa kain tidak tahan air.

Berikut merupakan skala penilaian 1-4:

Tabel 4. 11 Indikator pada Material Keras

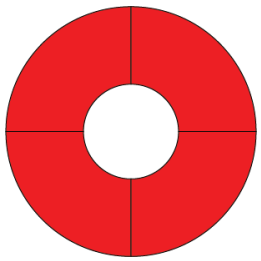
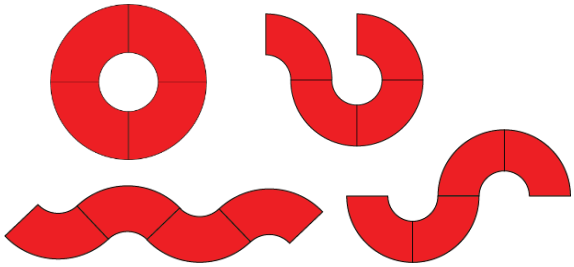
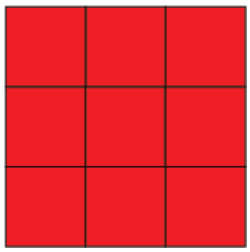
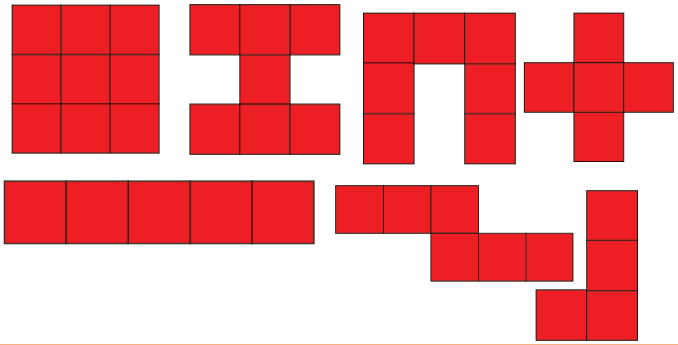
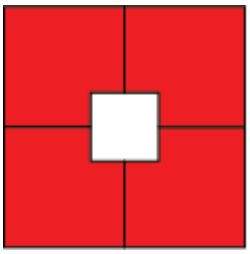
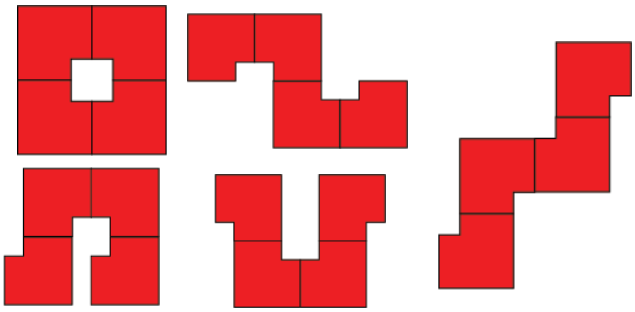
Indikator	**Material**	
	Spons Eva	**Kain**
Kuat dan tahan lama	4	3
Aman (Penyerapan Benturan)	4	2
Ringan	2	4
Total	10	9

Berdasarkan perbandingan material diatas, terpilih material **plastik** pada bagian yang keras dan terpilih material **spons eva** untuk material lunak. Pertimbanga material diatasa karena pada mainan membutuhkan material yang kuat dan tahan lama, aman bagi anak, biaya produksi murah dan ringan.

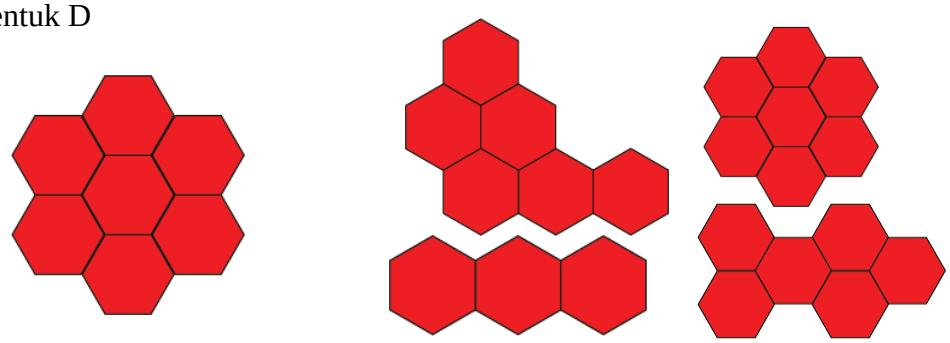
4.12 Studi Bentuk

Studi bentuk lintasan bertujuan untuk mendapatkan bentuk sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan terdiri dari penanaman konsep arah, konfigurasi bentuk yang bervariasi dan kemudahan penggunaan dalam ruang.

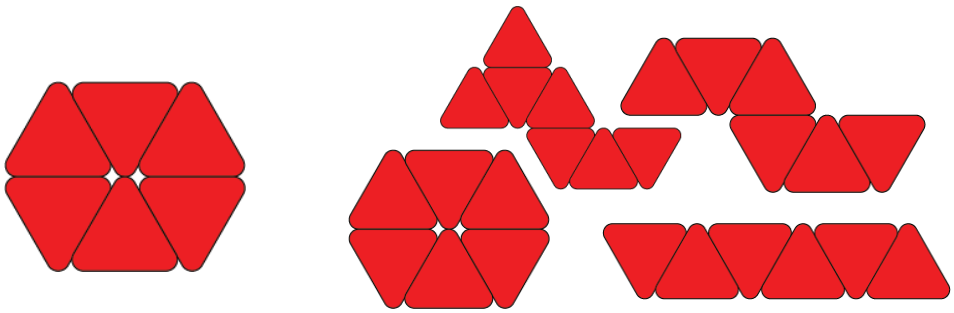
Tabel 4. 12 Alternatif Bentuk Lintasan

Bentuk	Konfigurasi
Bentuk A	
	
Bentuk B	
	
Bentuk C	
	

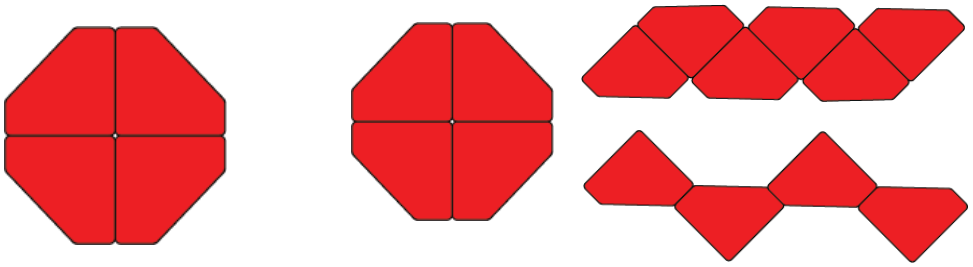
Bentuk D



Bentuk E



Bentuk F



Berikut adalah tabel perbandingan dengan skala penilaian 1-4:

Tabel 4. 13 Indikator Penilaian Alternatif Bentuk

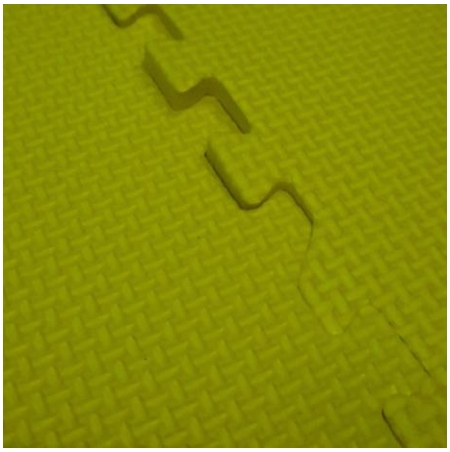
Indikator	**Alternatif Bentuk**					
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Variasi Konfigurasi	2	4	3	2	2	1
Penanaman Konsep Arah	1	4	4	4	3	2

Kesederhanaan Bentuk	3	4	4	2	3	1
Space Saving	1	4	2	3	1	1
Kemudahan Penyimpanan	1	4	3	3	3	3
Total	8	20	16	14	12	8

Penilaian bentuk pada tabel diatas didapatkan dari penilaian ahli pada SLB Kemala Bhayangkari. Maka didapatkan **Bentuk B**, pemilihan bentuk berdasarkan kebutuhan untuk pembelajaran konsep arah, kemudahan pengaplikasian dalam ruangan, bentuk yang sederhana sehingga mudah dalam penyimpanan.

4.13 Analisis Modularity

4.13.1 Analisis Sambungan



Gambar 4. 9 Dovertail Joint pada Alas
(Sumber: Penulis, 2020)

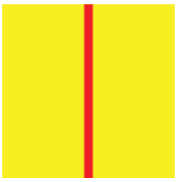
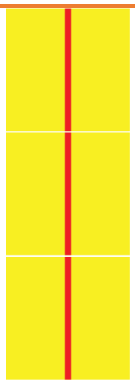
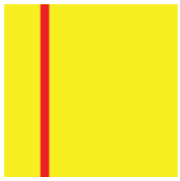
Pada mainan ini diperlukan sambungan yang tidak mudah lepas karena tergeser agar ketika anak sedang bermain dan banyak bergerak konfigurasi alas tidak terlepas. Maka dari itu sambungan pada alas menggunakan *dovetail joint* karena pada sambungan ini kuat dan mudah diaplikasikan. Bentuk trapesium pada sambungan membuat sambungan antar dua alas menjadi erat sehingga tidak mudah lepas ketika tergeser.

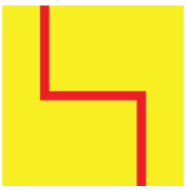
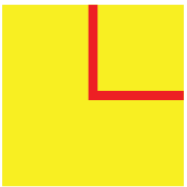
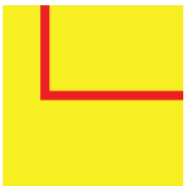
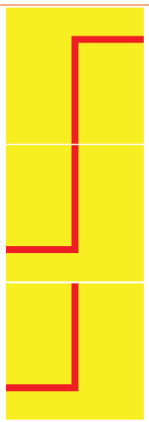
4.13.2 Analisis Letak Pintu Masuk Jalur

Analisis alternatif lintasan dilakukan sebagai peletakkan lintasan pada bidang sehingga menciptakan konfigurasi tak terhingga dan kemudahan dalam mengkonfigurasikan modul yang sama atau berbeda. Berikut merupakan alternatif peletakkan lintasan pintu masuk berdasarkan jumlah pintu masuk:

1. Lintasan dengan dua pintu masuk

Tabel 4. 14 Studi Lintasan dengan 2 Jalan Masuk

No.		Konfigurasi	Keterangan
1.	A 		1. Modul yang sama dapat saling tersambung. 2. Apabila terdapat banyak modul dapat membuat satu garis lurus.
2.	B 		1. Letak jalur harus berada pada posisi yang sama apabila menyambung antara dua modul. 2. Penyambungan terbatas, karena harus menyamakan letak jalur.

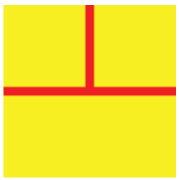
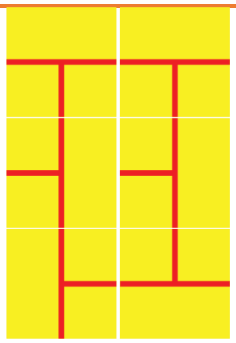
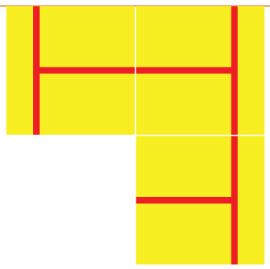
3.	C 		1. Antar modul yang sama tidak dapat tersambung. 2. Harus ada modul pendukung lain agar modul dapat tersambung
4.	D 		1. Antar modul yang sama dapat tersambung dan membentuk lintasan zig-zag. 2. Antara dua pintu masuk jalur dua modul yang sama dapat tersambung karena letak jalur di tengah.
5.	E 		1. Antar modul yang sama dapat tersambung namun harus memperhatikan letak jalur.

Hasil Analisis:

Berdasarkan hasil analisis dengan mempertimbangkan kemudahan dalam pemasangan antar modul yang sama dan banyaknya peluang untuk lintasan, terpilih **modul A dan C**. Letak kedua jalur pintu masuk yang berada di tengah dapat mempermudah pemasangan antar modul meskipun modul diputar

2. Lintasan dengan tiga jalan masuk

Tabel 4. 15 Studi Lintasan dengan 3 Jalan Masuk

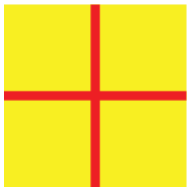
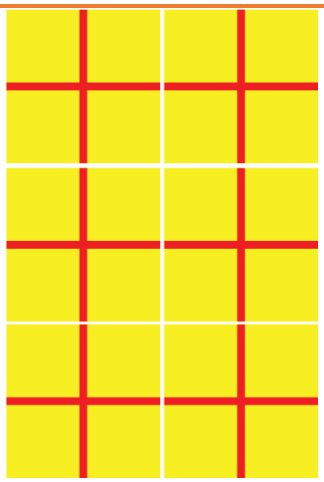
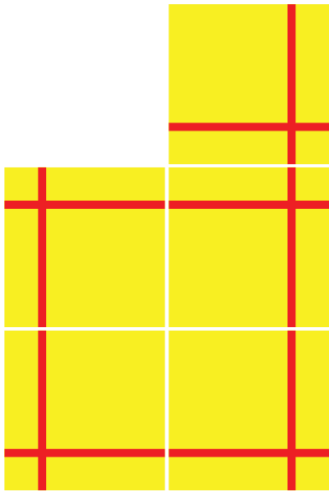
No.	Konfigurasi	Keterangan
1.	F  	Modul yang sama dapat tersambung.
2.	G  	Modul yang sama dapat tersambung apabila menyesuaikan letak pintu masuk lintasan.
3.	H  	Modul yang sama dapat tersambung apabila menyesuaikan letak pintu masuk lintasan.

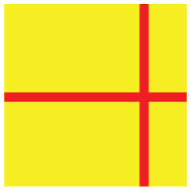
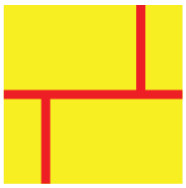
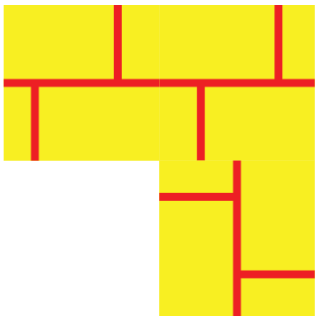
Hasil Analisis :

Berdasarkan banyaknya konfigurasi yang dihasilkan, terpilih **modul F**. Letak ketiga pintu masuk lintasan yang berada di tengah mempermudah konfigurasi modul yang sama.

3. Lintasan dengan empat jalan masuk

Tabel 4. 16 Studi Lintasan dengan 4 Jalan Masuk

No.	Konfigurasi	Keterangan
1.	I  	1. Modul yang sama dapat tersambung walaupun modul diputar. 2. Dapat membuat macam-macam lintasan
2.	J  	1. Antar modul yang sama dapat tersambung apabila disesuaikan dengan letak pintu masuk lintasan. 2. Kemungkinan konfigurasi sedikit apabila tidak digabungkan dengan modul lain.

3.	K  	1. Antar modul yang sama dapat tersambung apabila disesuaikan dengan letak pintu masuk lintasan. 2. Kemungkinan konfigurasi sedikit apabila tidak digabungkan dengan modul lain.
4.	L  	1. Antar modul yang sama dapat tersambung apabila modul dalam posisi yang sama. 2. Dengan modul yang sama hanya dapat menghasilkan konfigurasi lurus.

Hasil Analisis:

Berdasarkan banyaknya konfigurasi yang dibuat, terpilih modul I. Modul I dapat menghasilkan konfigurasi berbagai arah dengan modul yang sama.

Kesimpulan:

Kesimpulan dari ketiga tabel diatas terpilih posisi lintasan dengan kemungkinan banyak konfigurasi terbanyak. Untuk menciptakan banyak konfigurasi diperlukan posisi lintasan yang dapat terkait satu sama lain. Lintasan dengan dua pintu masuk terpilih **Lintasan A dan C**, untuk lintasan dengan tiga

pintu masuk terpilih **Lintasan F**, dan untuk lintasan dengan empat pintu masuk terpilih **Lintasan I**. Maka dari itu didapatkan lintasan dengan posisi di tengah, sehingga dapat memudahkan konfigurasi antar lintasan. Lintasan dengan posisi di tengah dapat disambungkan dimana saja, ketika lintasan diputar-putar juga tetap dapat tersambung dengan lintasan lainnya.

4.14 Analisis Tekstur pada Potongan Puzzle

Dalam meningkatkan kepekaan anak terhadap teksur, salah satunya adalah pembelajaran konsep halus dan kasar. Pada produk ini digunakan material spons eva yang memiliki 2 permukaan, yaitu permukaan halus dan kasar.

Gambar 4. 10 Potongan Puzzle dengan Permukaan Kasar
(Sumber: Penulis, 2020)

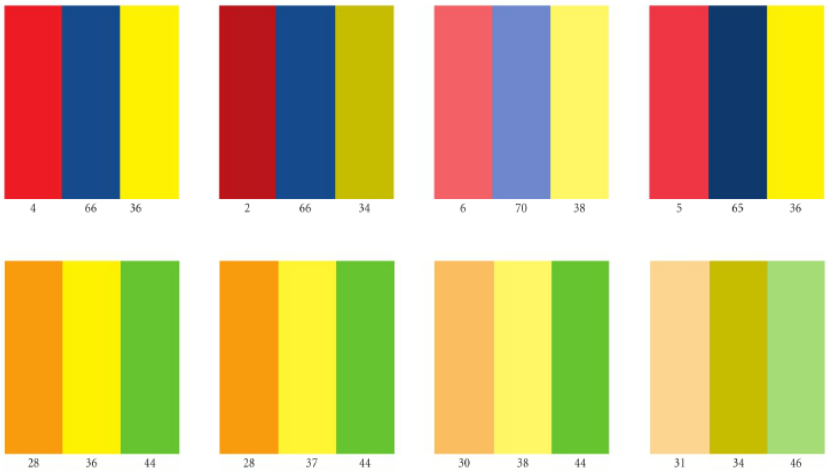
Gambar 4. 11 Permukaan Puzzle dengan Permukaan Halus
(Sumber: Penulis, 2020)

Sebagai pembeda bagian atas dan bawah mainan, digunakan tekstur timbul tambahan dengan bentuk lingkaran. Makna dari tekstur bulat timbul sama seperti pada paving taktil yaitu untuk berhenti atau berhati-hati, karena pada saat terdapat geometri tersebut anak harus berhenti untuk memasang potongan puzzle tersebut.

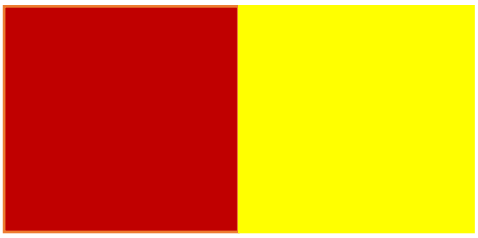
Tekstur pada potongan puzzle menggunakan tekstur bulat timbul dengan jumlah sesuai dengan jumlah sisi geometri.

4.15 Studi Warna

Pemberian warna pada produk tidak memberikan pengaruh bagi anak bagi anak penderita tunanetra berat. Namun pemilihan warna diperlukan untuk membuat tampilan produk menjadi lebih menarik. Studi warna ditentukan berdasarkan analisis color mood yang disesuakan dengan konsep dan warna yang mernarik bagi anak pada umumnya. Warna yang cocok untuk anak-anak adalah warna-warna utama yang cerah yang dapat menambah daya tarik produk. Berikut merupakan harmoni warna berdasarkan buku *The Complete Color Harmony* oleh Tina Sutton.



Gambar 4. 12 Moving Color Harmony
(Sumber: Penulis, 2020)



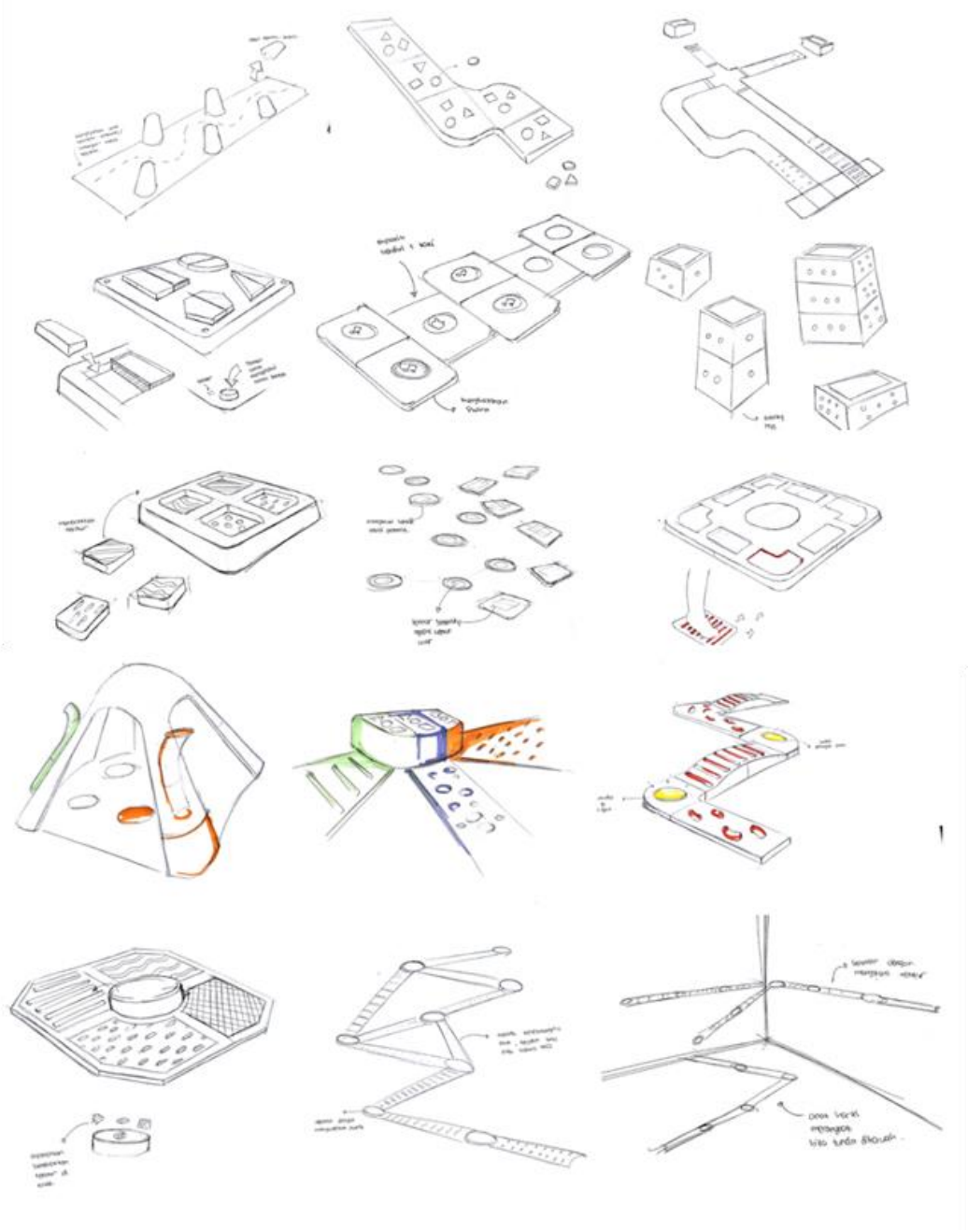
Gambar 4. 13 Warna Terpilih

Warna terpilih adalah merah dan kuning, warna tersebut merupakan warna yang paling sering digunakan dalam penggunaan petunjuk tunanetra seperti paving taktil, hal itu disebabkan warna tersebut mudah dilihat bagi orang yang tunanetra ringan atau *low vision*. Pewarnaan mengikuti warna yang berada pada paving taktil di jalan raya, disesuaikan dengan cara penggunaan mainan yang berjalan dan terdapat petunjuk arah.

4.16 Moodboard

(Gambar Terlampir)

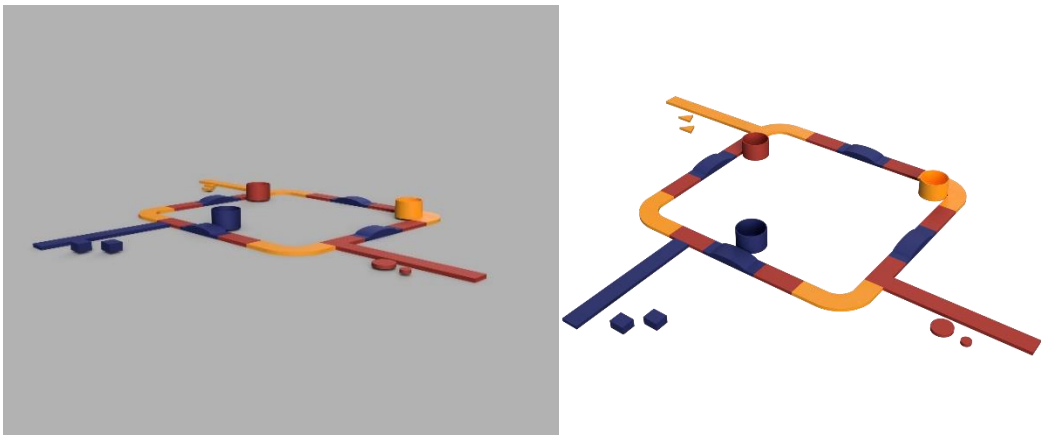
4.17 Sketsa Ideasi



Gambar 4. 14 Sketsa Ideasi
(Sumber: Penulis, 2018)

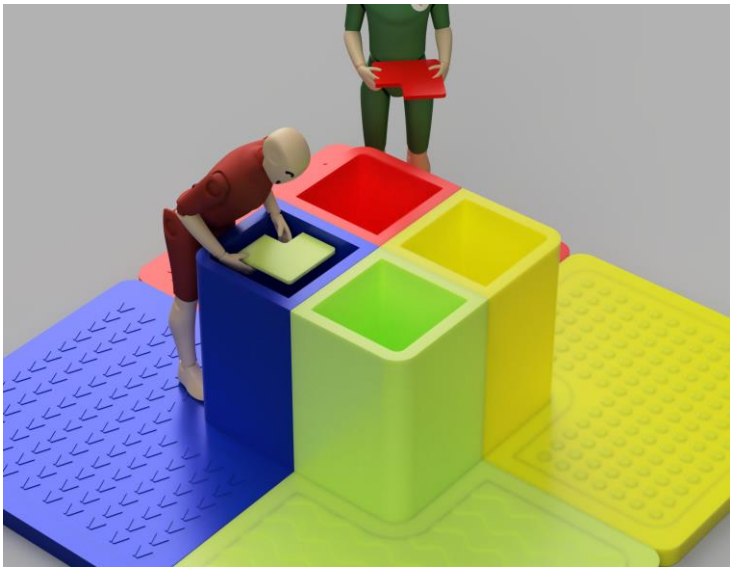
4.18 Alternatif Desain

4.18.1 Alternatif Desain 1



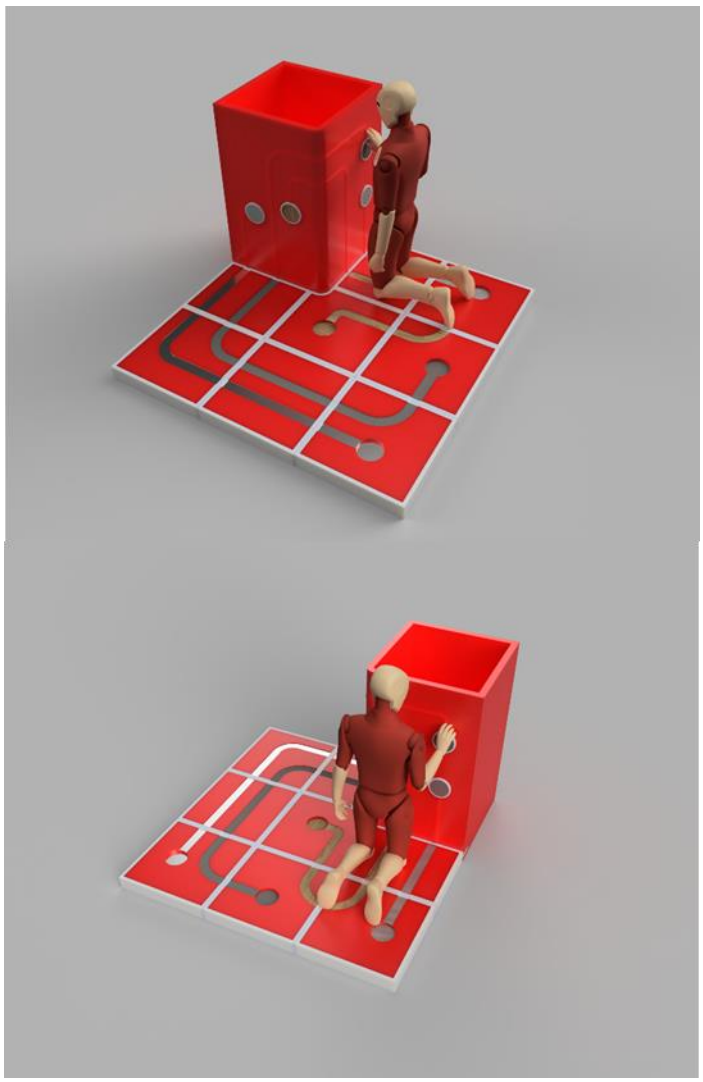
Gambar 4. 15 Alternatif Desain 1
(Sumber: Penulis, 2019

4.18.2 Alternatif Desain 2



Gambar 4. 16 Alternatif Desain 2
(Sumber: Penulis, 2020)

4.18.3 Alternatif Desain 3



Gambar 4. 17 Alternatif Desain 3
(Sumber: Penulis, 2020)

BAB 5

KONSEP DAN PENGEMBANGAN DESAIN

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 5

KONSEP DAN PENGEMBANGAN DESAIN

5.1 Konsep Desain

Hasil dari analisis permasalahan dan affinity diagram yang telah dilakukam didapatkan konsep. Konsep yang diterapkan pada mainan anak tunanetra untuk menunjang pembelajaran pra-braille adalah *active, attractive, safe,* dan *easy.*

ACTIVE:

Mainan yang menunjang gerak anak agar anak tidak bosan dengan permainan yang hanya dilakukan dengan duduk diam dan merangsang agar anak bergerak aktif.

ATTRACTIVE:

Permainan yang membuat anak tertarik dan menimbulkan rasa keingin tahuan anak tentang objek yang sedang disentuh.

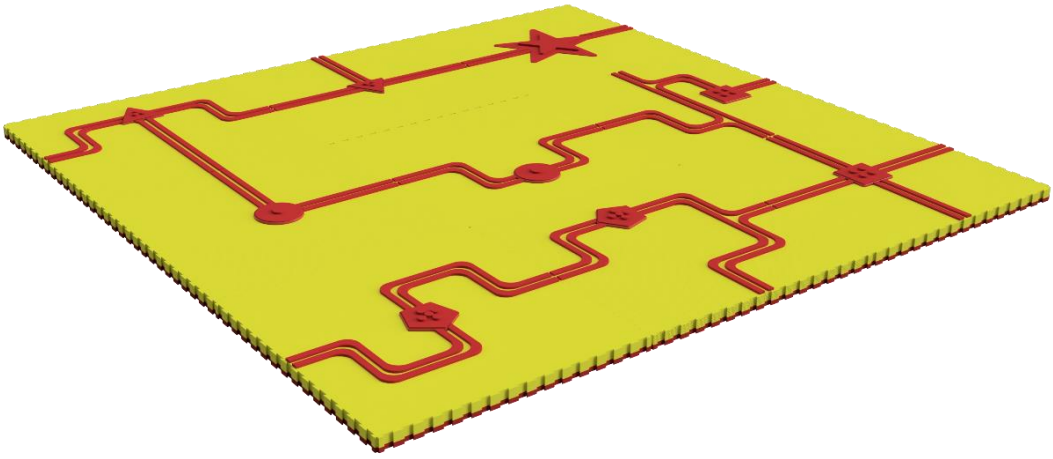
SAFE:

Desain mainan yang aman dari segi bentuk yang tidak memiliki sudut tajam, tekstur yang aman bagi kulit, *levelling* yang aman untuk anak tunanetra, *dan* material yang aman bagi anak.

EASY:

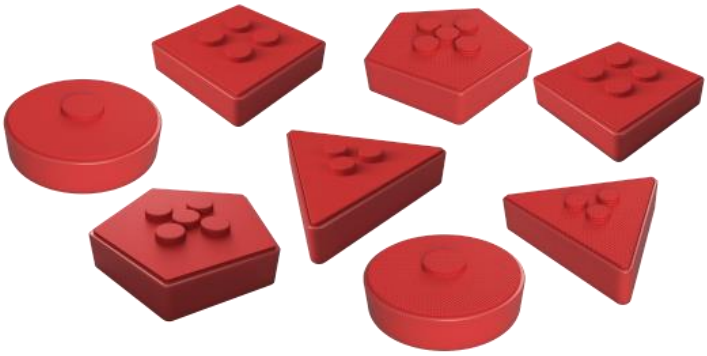
Tampilan antarmuka dan permainan yang mudah dipahami oleh anak maupun pendamping anak tunanetra.

5.2 Desain Terpilih

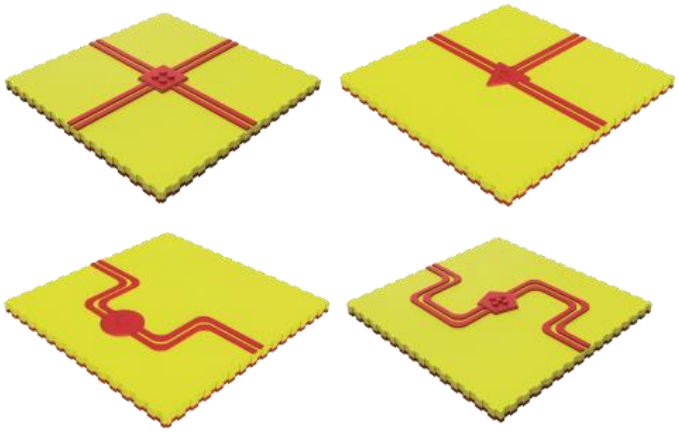


Gambar 5. 1 Desain Terpilih
(Sumber: Penulis, 2020)

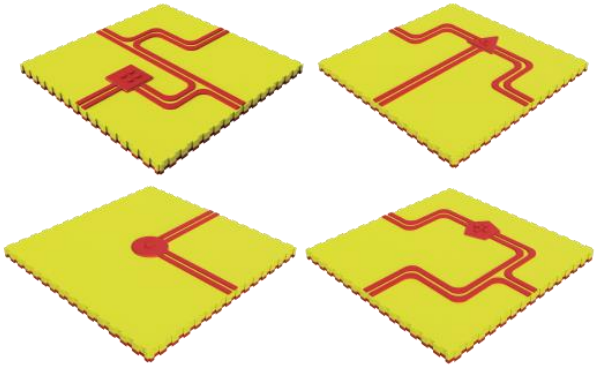
Pada desain terpilih, terdapat sembilan alas permainan dengan garis jalur berbeda dan potongan puzzle geometri. Terdiri dari empat alas dengan permukaan kasar, empat alas dengan permukaan halus, dan satu alas sebagai titik *finish*. Delapan potongan puzzle dengan empat bentuk geometri dan dua geometri yang sama memiliki tekstur yang berbeda. Selain itu pada setiap bentuk potongan puzzle juga terapat lagu tentang bentuk geometri tersebut.



Gambar 4. 18 Potongan Puzzle
(Sumber: Penulis, 2020)

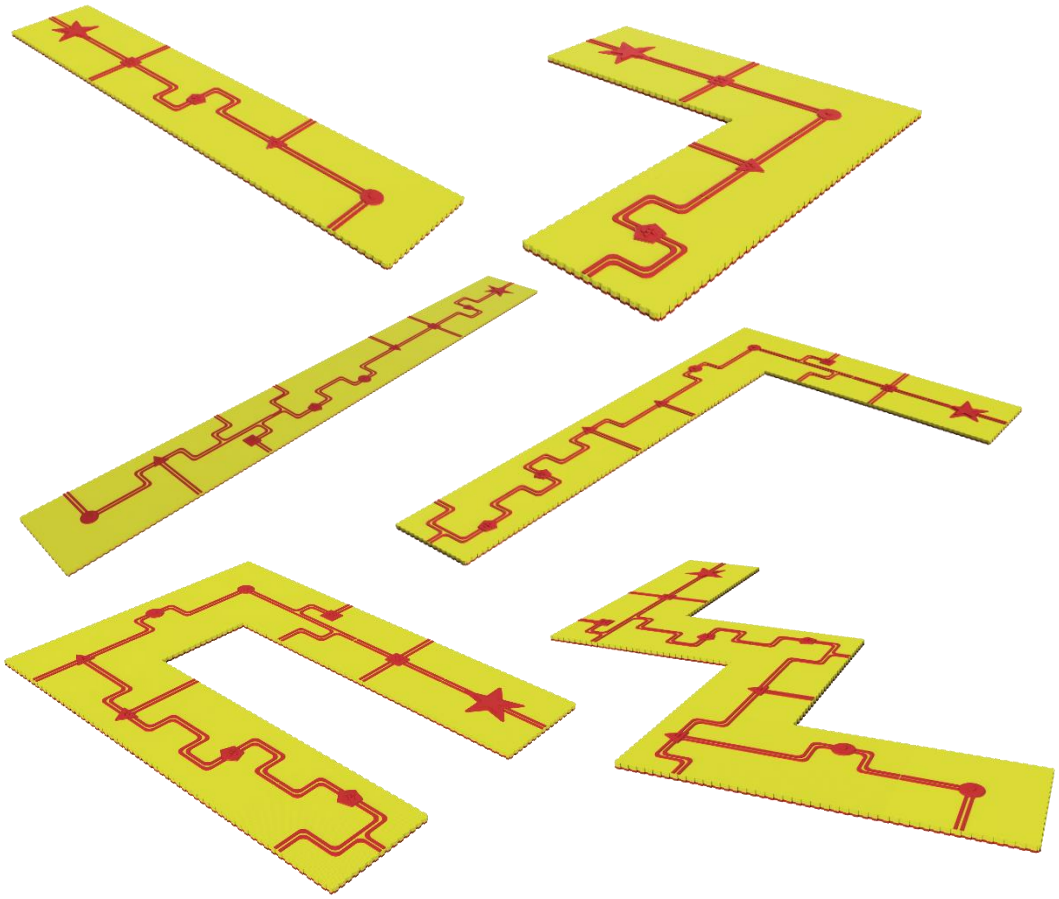


Gambar 5. 2 Bagian dengan Permukaan Halus
(Sumber: Penulis, 2020)



Gambar 5. 3 Bagian dengan Permukaan Kasar
(Sumber: Penulis, 2020)

Pada permainan ini anak diminta untuk mengikuti jalur yang telah disediakan, sembari mengikuti jalur anak diminta untuk mencocokkan potongan puzzle yang dibawa pada alas dan disesuaikan dengan bentuk testurnya. Pada permainan ini dapat menghasilkan banyak konfigurasi sesuai dengan keinginan. Permainan ini dapat pula dimainkan oleh lebih dari satu pemain.



Gambar 5. 4 Konfigurasi untuk 1 Pemain
(Sumber: Penulis, 2020)

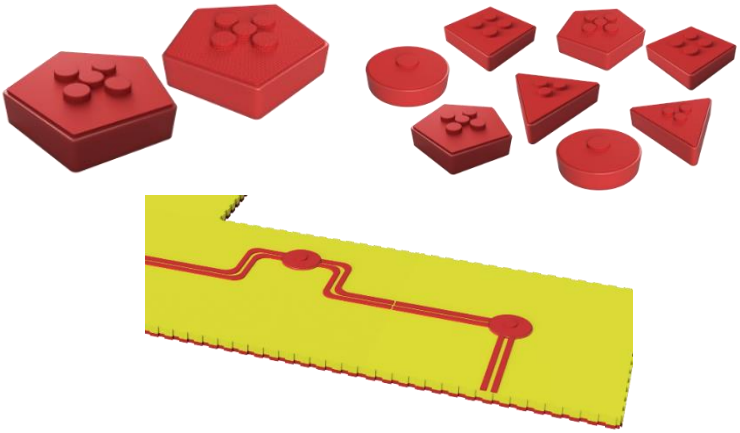
Gambar 5. 5 Konfigurasi untuk 2 Pemain
(Sumber: Penulis, 2020)

5.3 Skenario Bermain

Skenario bermain merupakan alur penggunaan produk. Berikut merupakan skenario bermain dimulai dari penataan hingga menuju proses bermain anak:

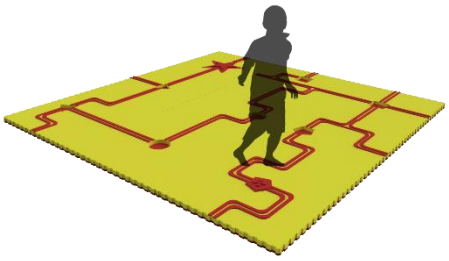
Tabel 5. 1 Skenario Bermain

1. Pendamping mempersiapkan permainan dan menyusun jalur permainan. Untuk pemula, permainan disiapkan dari konfigurasi yang lebih mudah dahulu.



2. Pendamping menjelaskan tata cara bermain dan menjelaskan dengan detail bagian-bagian yang ada pada permainan:
   a. Tekstur: Pendamping menjelaskan bahwa terdapat bagian tekstur yang halus dan tekstur yang kasar. Terdapat bentuk geometri yang sama namun memiliki tekstur berbeda.
   b. Potongan puzzle: Menjelaskan pada anak bahwa terdapat 8 buah potongan puzzle dengan 4 bentuk geometri yang harus mereka cocokkan dengan tempat yang kosong.
   c. Lintasan: Menejelaskan bagian-bagian pada lintasan, pada lintasan terdapat 2 garis jalur yang harus diraba anak sebagai petunjuk arah dan terdapat cabang yang harus bersambung untuk menuju potongan puzzle selanjutnya.

3. Pendamping menjelaskan permainan kepada anak dengan cara anak mencoba secara langsung permainan sebagai latihan. Pertama-tama, mengidentifikasi potongan puzzle yang diambil, dari bentuk, tekstur, hingga suara.



4. Setelah anak itu anak mengikuti jalur yang ada sambil mencari lubang yang pas untuk potongan puzzle yang dia miliki.

5. Anak mengikuti jalur bermain hingga mencapai *finish* yang berbentuk bintang dan terdapat reward berupa lagu.

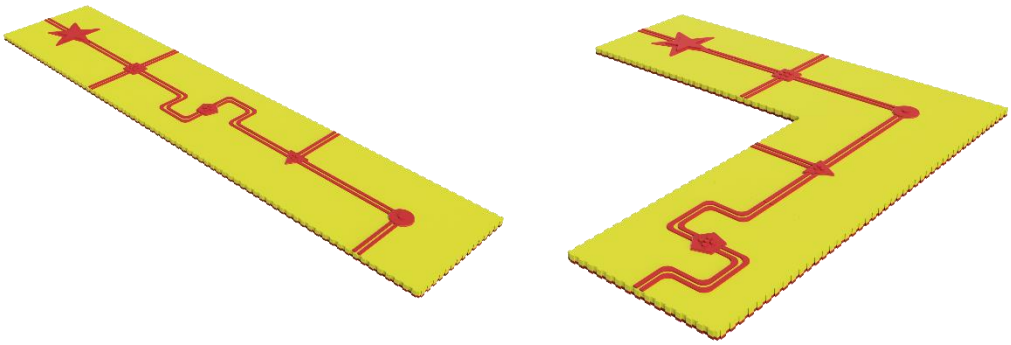
6. Setelah melakukan latihan, anak mencoba permainan dengan mandiri namun tetap dalam pengawasan pendamping dan sedikit intruksi.

7. Apabila anak telah memahami permainan dan berhasil. Pendamping mengatur alas permainan kembali dengan konfigurasi dan level kesulitan yang berbeda.

5.4 Level Permainan

Level permainan merupakan tingkatan kesulitan permainan. Tingkatan kesulitan berdasarkan konfigurasi lintasan dan dapat pula didukung dengan tingkat keacakan potongan puzzle. Penentuan level berdasarkan pengamatan dan percobaan yang telah dilakukan kepada anak.

Level 1 : *Easy*

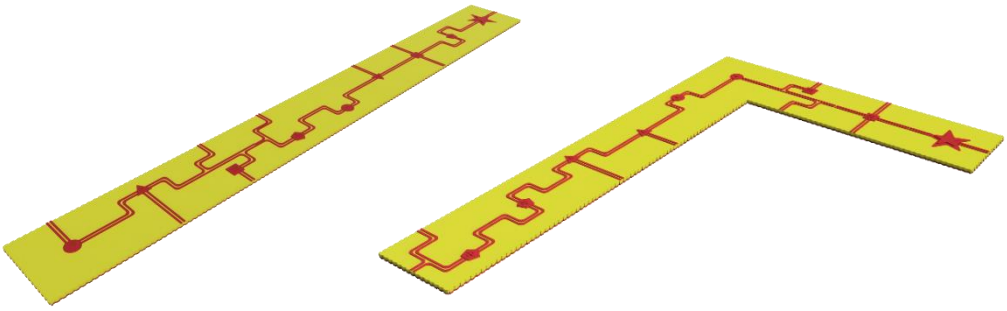


Gambar 5. 6 Konfigurasi Lintasan Level Easy
(Sumber: Penulis, 2020)

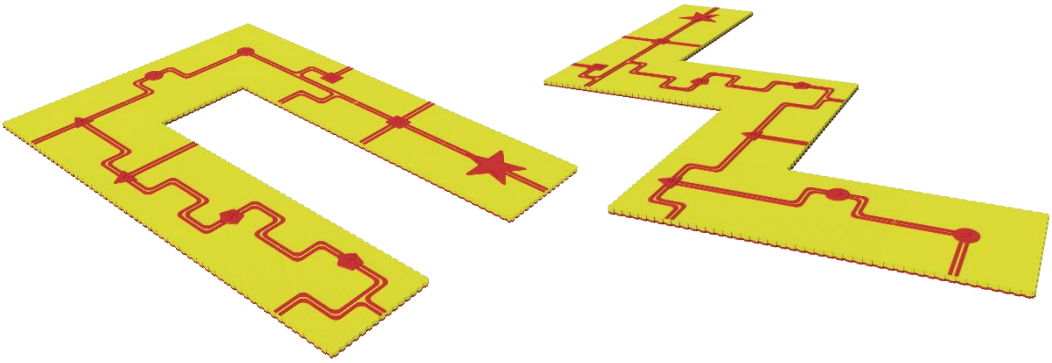
Konfigurasi level *easy* dimulai untuk pengenalan kepada anak. Dimulai dengan 4 alas dengan bentuk potongan puzzle geometri berbeda permaian yang

dikonfigurasikan secara lurus, kemudian berbelok tergantung kreativitas pendamping. Pemilihan pada tekstur dibuat setiap dua geometri memiliki tekstur berbeda, misal pada segitiga dan lingkaran kasar lalu pada persegi dan segi lima halus atau sesuai kreativitas pendamping.

Level 2 : *Medium*



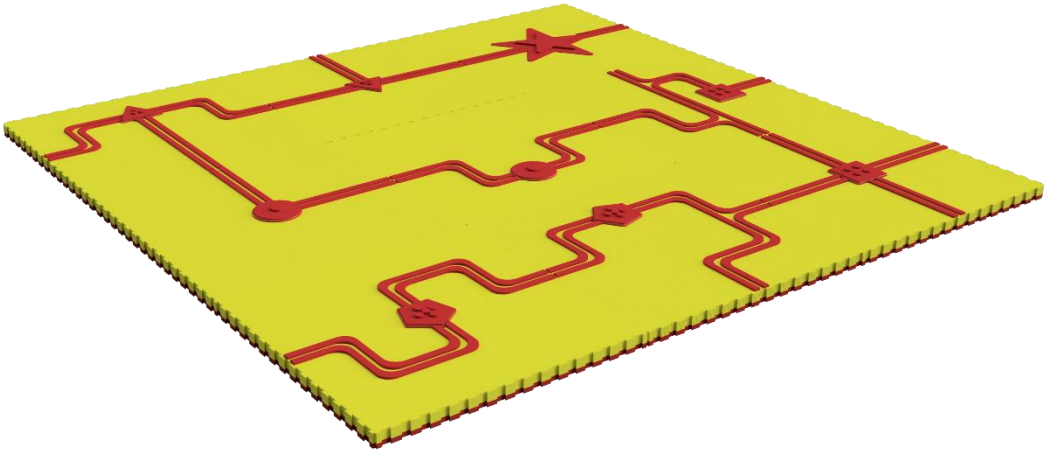
Gambar 5. 7 Konfigurasi Level Medium Tahap Awal
(Sumber: Penulis, 2020)



Gambar 5. 8 Konfiurasi Level Medium Tahap Lanjutan
(Sumber: Penulis, 2020)

Pada tingkatan kesulitan sedang, konfigurasi telah menggunakan semua alas permainan. Konfigurasi dimulai dengan yang paling mudah yaitu konfigurasi lurus, kemudian dengan satu belokan. Pada tahap selanjutnya ketika anak mulai mahir, belokan dibuat semakin rumit tergantung kreativitas guru.

Level 3 : *Hard*



Gambar 5. 9 Konfigurasi Lintasan Level Hard
(Sumber: Penulis, 2020)

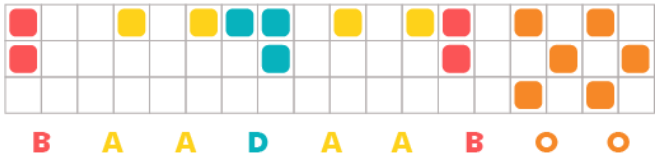
Konfigurasi alas seperti pada gambar diatas merupakan tingkatan tersulit, karena pada konfigurasi tersebut alas tergabung menjadi satu sehingga anak akan terkecoh pada alas tersebut. Maka anak perlu lebih berkonsentrasi pada garis lintasan untuk menentukan arah.

5.5 Branding

5.5.1 Pemilihan Nama Produk

BaaDaaBoo merupakan singkatan dari Bermain dengan Berkelompok. Pada permainan ini mengajarkan bahwa bermain dengan teman lebih menyenangkan daripada bermain sendiri, meskipun penderita tunanetra sulit untuk melihat, disini Baa Daa Boo mengajarkan bermain bersama teman dapat memberikan dorongan psikologis anak penyandang tunanetra.

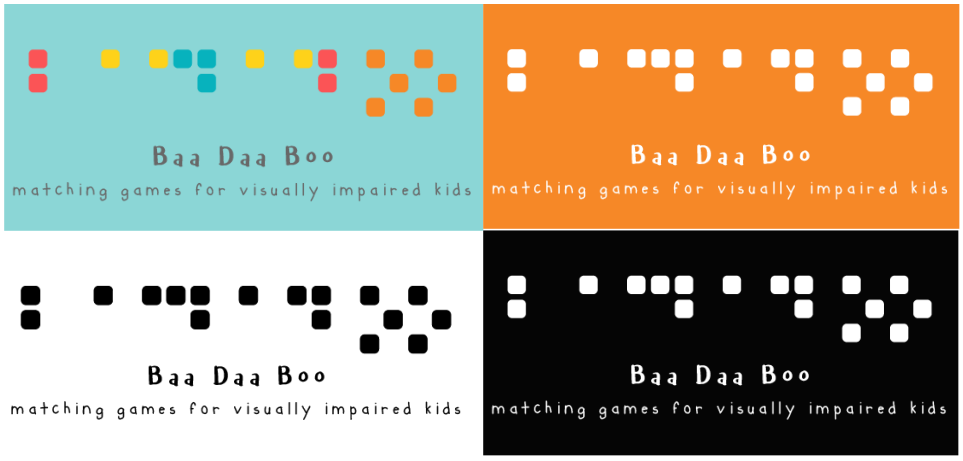
5.5.2 Logo Produk



Gambar 5. 10 Uraian Logo Produk
(Sumber: Penulis, 2020)

Tulisan BaaDaaBoo pada logo produk dibuat dengan penulisan huruf braille. Penulisan tersebut digunakan sebagai tanda bahwa permainan ini diperuntukkan untuk anak penyandang tunanetra.

Gambar 5. 11 Logo Produk
(Sumber: Penulis, 2020)



Gambar 5. 12 Penggunaan Logo pada Warna Berbeda
(Sumber: Penulis, 2020)

5.5.3 Warna Logo

1. Merah

   Pemberi kesan *attractive* keseruan bermain.

2. Kuning dan Jingga

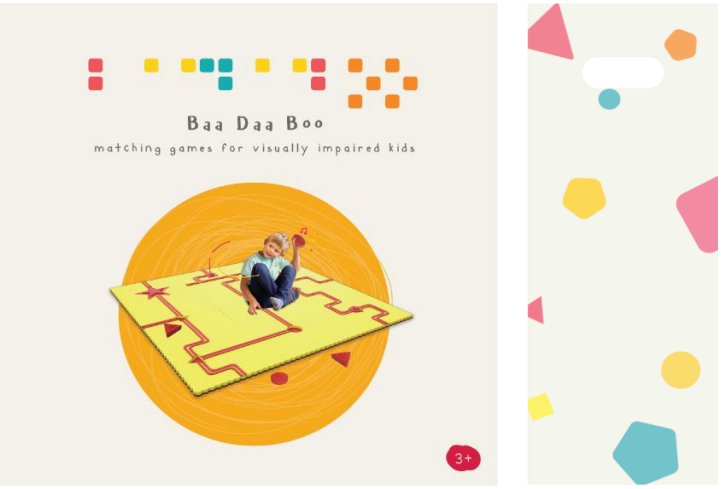
   Pemberi makna kebagagiaan, kesenangan, semangat dan kebersamaan.

3. Biru

   Pemberi kesan *fresh* dan memberikan kedamaian yang menjadikan harapan sebuah ketenangan dan kenayamanan dalam

5.5.4 *Packaging*

Packaging atau kemasan, berfungsi sebagai tempat dan pelindung produk. Selain itu kemasan juga sebagai pemberi informasi kepada konsumen. Kemasan perlu dibuat menarik untuk menambah nilai jual produk. Kemasan luar untuk produk ini menggunakan kemasan dengan kardus. Berikut merupakan tampilan kemasan untuk produk BaaDaaBoo.



Gambar 5. 13 Tampak Depan dan Tampak Samping Packaging
(Sumber: Penulis, 2020)

Gambar 5. 14 Penggunaan Packaging pada Produk
(Sumber: Penulis, 2020)

5.6 *User Testing*

Uji coba produk pada dilakukan untuk mengevaluasi produk sehingga dapat dilkakukan pengembangan produk. Pada *user testing* dilakukan di dua tempat, sebagai berikut:

1. Tempat : SLB Kemala Bhayangkari Gresik
   Waktu : Sabtu, 11 Januari 2020

a. *User* 1

Gambar 5. 15 Dokumentasi Uji Coba User 1
(Sumber: Penulis, 2020)

Nama : Azmi

Usia : 5 tahun

Hasil uji coba produk:

1. Anak sangat bersemangat memulai permainan dan anak sangat tertarik dengan suara yang dihasilkan oleh potongan puzzle.
2. Anak masih perlu dibimbing dalam bermain, belum dapat bermain secara mandiri.
3. Mengikuti intruksi permainan dengan baik diawal namun konsentrasi anak mudah terpecah oleh suara yang dihasilkan potongan puzzle ditengah menjalankan permainan.
4. Anak bingung ketika mulai menemukan lintasan yang mulai bercabang namun aktif bertanya pada gurunya kemana harus melanjutkan perjalanan.
5. Anak dapat memasukkan potongan puzzle dengan benar.
6. Anak kurang dalam menyebutkan nama geometri yang sedang dipegang.

b. *User* 2

Gambar 5. 16 Dokumentasi Uji Coba Produk pada User 2
(Sumber: Penulis, 2020)

Nama : LB

Usia : 6 tahun

Hasil uji coba produk:

1. Anak sangat baik dalam mengikuti intruksi dan track yang telah disediakan, namun terkadang kesusahan pada track yang terlalu bercabang.
2. Anak sangat tertarik dengan suara yang dihasilkan tiap potongan puzzle.
3. Anak dengan mudah mengidentifikasi bentuk, tekstur, dan memasukkan potongan puzzle.

c. *User* 3

Gambar 5. 17 Dokumentasi Uji Coba Produk pada User 3
(Sumber: Penulis, 2020)

Nama : Fatin

Usia : 4 tahun

Hasil uji coba produk:

1. Anak tidak menunjukkan ketertarikan ketika bermain, anak memerlukan dorongan dari guru untuk bermain.
2. Anak mengikuti intruksi dengan perlahan dengan tuntunan guru.
3. Anak dapat mengidentifikasikan bentuk dengan baik namun sedikit kesusahan ketika memasukkan potongan puzzle.
4. Anak mengidentifikasi dan mencocokkan puzzle dengan waktu yang lama.

2. Tempat : SLB A YPAB Tegalsari Surabaya

   Waktu : Kamis, 23 Januari 2020

   a. *User* 4

Gambar 5. 18 Dokumentasi Uji Coba Produk pada User 4
(Sumber: Penulis, 2020)

Nama : Miftah

Usia : 5 Tahun

Hasil uji coba produk:

1. Anak lambat dalam mengikuti intruksi dan memerlukan bantuan dalam mengikuti jalur track.
2. Anak dapat mengidentifikasi bentuk dan tekstur dengan baik namun kesulitan dalam memasukkan puzzle.
3. Anak bingung ketika menemui jalur yang bercabang.

b. *User* 5

Gambar 5. 19 Dokumentasi Uji Coba Produk pada User 5
(Sumber: Penulis, 2020)

Nama : Nakula

Usia : 5 Tahun

Hasil uji coba produk:

1. Anak dapat mengikuti aturan jalur lintasan namun tidak sabar untuk selau pada jalur.
2. Anak dapat mengidentifikasi bentuk, tekstur dan memasukkan potongan puzzle dengan benar. Namun pada potongan puzzle segi 5 anak sedikit bingung karena itu bentuk yang baru bagi anak.
3. Pada jalur bercabang anak dapat memahami dengan baik pada percobaan kedua.

c. *User* 5

Gambar 5. 20 Dokumentasi Uji Coba Produk pada User 6
(Sumber: Penulis, 2020)

Nama : Sadewa

Usia : 5 Tahun

Hasil uji coba produk:

1. Anak dapat mengikuti aturan jalur lintasan dengan baik.
2. Anak dapat mengidentifikasi bentuk, tekstur dan memasukkan potongan puzzle dengan benar. Namun pada potongan puzzle segi 5 anak sedikit bingung karena itu bentuk yang baru bagi anak.
3. Pada saat melewati lintasan yang salah anak dapat mengidentifikasi sendiri setelah diperingatkan oleh guru.

Kesimpulan uji coba produk:

Dari hasil uji coba produk kepada 6 anak tunanetra, anak dapat mengidentifikasi bentuk dan tekstur berdasarkan bentuk yang ada dengan baik. Rata-rata anak kebingungan ketika menemukan jalur yang bercabang, sehingga anak memerlukan penjelasan ulang oleh pendamping. Suara yang dihasilkan oleh

prosuk berhasil menarik minat anak tunanetra. Namun hanya 2 dari 10 anak yang dapat mengetahui maksud dan mengikuti lagu yang ada di potongan puzzle.

5.7 Kriteria Desain

Dimensi	Dimensi per alas : 610x610x30mm Dimensi Total : 1800x1800x30 mm
Material	Track : Spons Eva Puzzle : Spons Eva dan PLA
Jenis Permainan	Matching Toys dan Follow The Path : Mainan dengan tema geometri dasar yang dikembangkan menjadi permainan matching toys dan follow the path
Produksi	3D Print, Laser Cutting
Sistem	Modular
Fitur	Audio, tekstur halus dan kasar.
Teknolgi	Voice Recorder Module

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Selama proses pengerjaan tugas akhir ini dapat disimpulkan, Anak tunantera memiliki antusiasme tinggi terhadap benda yang menghasilkan suara. Ketika menekan atau menemukan sesuatu yang menghasilkan suatu suara, anak akan menekannya berulang-ulang untuk mendengarkan suara tersebut. Anak juga mudah penasaran dengan benda-benda yang disentuh disekitarnya, namun anak memiliki rasa takut ketika menyentuh benda yang dirasa asing sehingga perlu bantuan dari pendamping untuk meyakinkan anak tersebut. Dalam proses belajar dan proses pemahaman anak, pendamping perlu untuk menjelaskan secara rinci dan berulang. Menjelaskan suatu alat permainan perlu dijelaskan secara detail bagian-bagian dan fungsinya.

Sarana edukasi penunjang keterampilan pra-braille adalah dimana anak belum mempelajari braille, membantu dalam melatih keterampilan tangan anak untuk mempersiapkan pada pembelajaran braille. Permaianan ini didesain dengan mengembangkan permainan puzzle dan *follow the path* sehingga menghasilkan permainan yang menarik. Sarana bermain ini dapat melatih indra perabaan anak dengan pembelajaran konsep halus dan kasar, belajar konsentrasi mengikuti lintasan yang telah disediakan, pengenalan bentuk geometri dasar dan mencocokkan bentuk, penanaman konsep arah yang sebagai pembelajaran orientasi dan mobilitas dan kepekaan terhadap suara. Fitur desain pada mainan dibuat menyerupai hal-hal yang berkaitan dengan kebutuhan tunanetra di lapangan.

Berdasarkan *usability test* yang telah dilakukan, anak dapat membedakan bentuk geometri dengan benar. Anak dapat membedakan tekstur halus dan kasar. Anak dapat mengikuti jalur dengan baik, namun ketika menemukan jalur yang bercabang, anak kesulitan untuk menemukan jalur selanjutnya dan memerlukan pengarahan lebih lanjut dari pendamping. Suara yang dihasilkan berhasil menarik

perhatian anak, karena kecenderungan anak tunanetra yang suka dengan suara-suara menarik. Anak bernyanyi mengikuti melodi walaupun suara yang dihasilkan kurang dipahami oleh anak. Namun dari suara pada potongan puzzle membuat anak tidak fokus pada permainan, anak bermain menekan tombol terus menerus agar dapat mendengarkan lagu. Oleh karena itu dari hasil evaluasi diatas, diperlukan pengembangan produk selanjutnya sehingga produk menjadi lebih baik lagi.

6.2 Saran dan Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya

Berikut saran untuk penulis dan rekomendasi untuk pengembangan produk berikutnya:

1. Menambahkan alas sebagai acuan titik start.
2. Pemberian *punishment* atau timbal balik langsung ketika peletakkan potongan puzzle tidak tepat, dapat dikembangkan dengan penggunaan sensor suara atau yang lainnya.
3. Memberikan suara dengan lagu yang sederhana atau penggunaan dua bahasa.
4. Pengembangan pada bagian elektronik yang dapat dimaksimalkan, seperti pengembangan sistem sensor.
5. Peningkatan kualitas audio sehingga bisa lebih jelas untuk didengar oleh anak.
6. Peletakkan audio pada alas dan berbunyi ketika potongan puzzle cocok, sehingga anak lebih fokus untuk menyelesaikan puzzle dan tidak terdistraksi oleh audio yang dihasilkan potongan puzzle.
7. Ukuran lintasan dan tikungan lintasan lebih disesuaikan dengan antropometri agar lintasan dapat diikuti dengan baik.
8. Jalur lintasan yang dibuat tanpa cabang untuk memudahkan anak dalam pemahaman awal, sehingga jalur lintasan dengan cabang diaplikasikan untuk level selanjutnya ketika anak telah memiliki konsep pemahaman yang lebih.

DAFTAR PUSTAKA

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

ABLAN, H. A. (2013). *Developing Toy Design Criteria for Visually Impaired Children: a New Play Set Design*. İzmir Institute of Technology.

Cheng, I.-F., Kuo, L.-C., Lin, C.-J., Chieh, H.-F., & Su, F.-C. (2019). Anthropometric Database of the Preschool Children from 2 to 6 Years in Taiwan. *Journal of Medical and Biological Engineering*, *39*(4), 552–568. https://doi.org/10.1007/s40846-018-0436-4

Desiningrum, D. R. (2016). Psiokologi Anak Berkebutuhan Khusus. In *Psikosain* (hal. 1–158).

Efriyanti, R., & Sumaryanti. (2015). PENGEMBANGAN MODEL PERMAINAN UNTUK PEMBELAJARAN KINESTETIK PADA ANAK TUNANETRA Riza. *Jurnal Keolahragaan*, *3*(April), 66–78.

Fibriani, E., & Eliyana, Y. (2017). Desain Sarana Permainan Edukasi untuk Anak Tunanetra. *Jurnal Kreatif*, *5*.

Goergen, E. (1997). Italy: Early intervention with visually impaired children with additional handicaps. *Journal of Visual Impairment and Blindness*.

Gwyn. (2015). Motor Activities Checklist to Encourage the Development of Pre-Braille Skills. Diambil 4 Mei 2019, dari Path to Literacy website: https://www.pathstoliteracy.org/resources/motor-activities-checklist-encourage-development-pre-braille-skills

Hidayat, A., & Suwandi, A. (2013). *Pendidikan Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tunanetra*. Jakarta Timur: PT. Luxima Metro Indah.

Islami, D. P., & Primaditya, P. (2019). Desain Perangkat Dapur untuk Tunanetra dengan Konsep Clean Design. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, *8*(1), 1–5. https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i1.39008

Kesiktaş, A. D. (2009). Early childhood special education for children with visual

impairments: Problems and solutions. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, *9*(2), 823–832.

Kumar, L. (2018). Meanings of Tactile Paving: A Blessing for Persons with Visual Impairment. Diambil 18 Maret 2020, dari We Capable website: https://wecapable.com/tactile-paving-tiles-meaning-blind-persons/

Kurtz, L. A. (2008). Understanding Motor Skills in children with Dyspraxia. *ADHD, Autism, And other Learning Disabilities.*

Lanners, J., Piccioni, A., Fea, F., & Goergen, E. (1999). Early intervention for children with cerebral visual impairment: Preliminary results. *Journal of Intellectual Disability Research*. https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.1999.43120106.x

Nisak, R. (2012). *Seabrek Games Asyik Edukatif untuk Mengajar Paud/Tk*. Yogyakarta: DIVA Press.

Pradopo, S. (1977). *Pendidikan Anak-anak Tunanetra*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Rudiyati, S. (2012). Latihan Kepekaan Dria Non-Visual bagi Anak Tunanetra Buta. *Jpk: Jurnal Pendidikan Khusus*, *4*(3).

Tauchi, T., Sakai, T., Terauchi, F., Kubo, M., & Aoki, H. (n.d.). Toy blocks for visually impaired children to improve abilities of spatial cognition. In *Design*. Chiba, Japan.

Tilley, A. R., & Dreyfuss, H. (2001). *The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design, Revised Edition*. New York: John Wiley & Sons Inc.

Wijaya, A. (2013). *Seluk Beluk Tunanetra dan Strategi Pembelajarannya*. Yogyakarta: Javalitera.

LAMPIRAN

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

LAMPIRAN

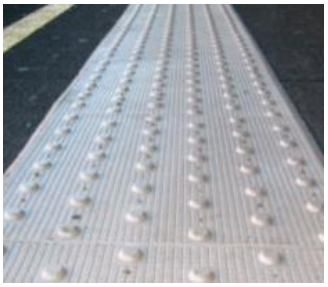
Lampiran 1. Paving Taktil Garis Lurus (BAB 2)

Lampiran 1 Garis Lurus
(Sumber: https://wecapable.com/tactile-paving-tiles-meaning-blind-persons/)

Lampiran 2. Paving Taktil Lingkarang Parallel Datar (BAB 2)

Lampiran 2 Lingkaran Parallel Datar
(Sumber: https://wecapable.com/tactile-paving-tiles-meaning-blind-persons/)

Lampiran 3. Paving Taktil Lingkaran dengan *Offset* (BAB 2)



Lampiran 3 Lingkaran dengan Offset
(Sumber: https://wecapable.com/tactile-paving-tiles-meaning-blind-persons/)

Lampiran 4. Paving Taktil Bentuk Seperti Permen (BAB 2)

Lampiran 4 Bentuk Seperti Permen
(Sumber: https://wecapable.com/tactile-paving-tiles-meaning-blind-persons/)

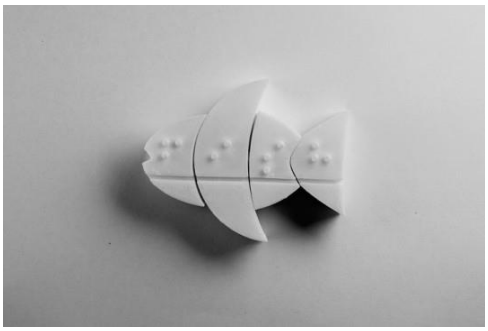
Lampiran 5. Pving Taktil Garis Melintang (BAB 2)

Lampiran 5 Garis Melintang
(Sumber: https://wecapable.com/tactile-paving-tiles-meaning-blind-persons/)

Lampiran 6. Reach and Match Braille (BAB 2 dan BAB 4)

Lampiran 6 Reach and Match Braille
(Sumber: reachandmatch.com)

Lampiran 7. Fittle (BAB 2)



Lampiran 7 Fittle
(Sumber: http://fittle-project.com/)

Lampiran 8. Wavy Tactile Play (BAB 4)

Lampiran 8 Wavy Tactile Play
(Sumber: http://www.weplay.com.tw/)

Lampiran 9. *Mood Board* (BAB 4)

Lampiran 9 Mood Board
(Sumber: Kompilasi Gambar oleh Penulis)

Lampiran 10. *User Testing*


Lampiran 11. Dokumentasi Produk


matching
games for visual
impaired kids
Baa Daa Boo


matching
games for
visually impa
kids
Baa Daa Boo
GO!


matching
games for
visually impaired
kids
Baa Daa Boo

Lampiran 12. *Log Book Activity*

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : RISET DESAIN
NAMA MHS : FIKRIA NUR BAITI
NRP : 08311540000121

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
1.	26 September 2018	- benchmarking - melihat produk yg menarik & UKM untuk & jadikan judul		
2	29 September 2018	- brainstorming untuk judul lagi - menanyakan tentang tunanetra, hal-hal yang diperlukan oleh orang tuna netra (alat untuk sehari-hari)		
3	5 Oktober 2018.	- sesuai user, tingkat pendidikan - perkembangan anak (spesifik tunanetra) dari fisiah. - media permainan dan pembelajaran - ide pembaharuan + material - macam karakter - referensi puzzle tekstur, 3d, bermara, khusus tunanetra		
4	15 Oktober 2018	-- mainan dinamis → aktif - shadowing - empati	✓ ✓	

halaman ke : 1...

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : RISET DESAIN
NAMA MHS : FIKRIA NUR BAITI
NRP : 3415100121

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
5	16 October 2018	- studi literatur dikumumkan singkat : - benchmark → model existing - teknologi : permainan motorik kasar, tingkatan anak balita, - concept design - data jadi interview		
6	17 October 2018	- Progres - presentasi KD - referensi judi slide		
7		- Affinity diagram - skema bab 4.		
8		- kelayakan 1. - metode penelitian - artifitas - daftar pustaka		

halaman ke : 3.

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR.
NAMA MHS : FIKRIA NUR BAITI
NRP : 3415100121

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
9.		Kelayakan 2 - ~~studi~~ digital modeling - sketsa ~~dn~~ thumbnail - persona - abstrak		
10	12/12	- kembangkan aplikasi ide sistem sensor		
11	8/5	- variasi modul / set permainan - variasi dan jumlah track / konfigurasi - rangkaian teknologi - variasi permainan + goals. - melatih ~~sensor~~ bagian tangan		
12	11/10	- kotak sebagai penyimpanan - modul dapat ditata seperti puzzle sehingga bisa disimpan - bisa terselip dengan material sesungguhnya - konektivitas - series per modul - usability test		

halaman ke : 3.

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR
NAMA MHS : FIKRA NUR BAITI
NRP : 3415100012.

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
13	18/10	- luaran K2 & K3 bisa mockup tetapi desain harus lengkap. K2 lebih model atau mockup.		
14	25/10	- pengembangan tantangan / pilihan / konsekuensi permainan - tema permainan - mengoptimalkan teknologi suara - pelefakkan (sound, kerisinkan, dll)		
15	30/10 (guru SLB)	- menghasilkan suara ex: cerita, lagu, suara lucu - ten		
16	22/11	- standar bahasa berdasarkan narasumber dll - mengumpulkan keyword untuk konten - pertimbangan auditori, efek yang memungkinkan		

halaman ke : 4

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR
NAMA MHS : FIKRIA NUR BAITI
NRP : 3415100121

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
17	20/12	eksplorasi desain dari modul sebelumnya : → tekstur ↳ warna.		
18	30/12	- kesimpulan disaturan dan disimpulkan dalam ORNO / kriteria desain - material alas bagian sambungan & sambungan disederhanakan (kesan kuat) - semiotika untuk tombol - kapasi stimuli (penggunaan aturan tekstur-tekstur pada potongan)		
19				

halaman ke : 5

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BIODATA PENULIS

Fikria Nur Baiti atau biasa di kenal dengan Betty, lahir di Gresik pada tanggal 12 Desember 1996. Anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Sugianto dan Nuryum. Pendidikan yang telah ditempuh adalah TK Islam Bakti 6 Gresik, SD Muhamadiyah GKB Gresik, SMP Muhammadiyah 12 Gresik, dan SMA Muhammadiyah 1 Gresik. Pada tahun 2015, penulis menjadi mahasiswa program sarjana (S-1) Departemen Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan NRP 08311540000121. Dalam industri desain penulis memiliki ketertarikan besar pada dunia desain untuk anak. Beberapa proyek desain yang pernah dikerjakan adalah Desain *Styling*: Souvenir ITS dengan material kulit, Desain *Appliance, Redesign Handle Avocado Peeler*, Desain Furnitur: Chilla, Sarana Bermain Penyimpanan Mainan untuk Anak Berbahan Rotan, Desain Transportasi: Mogo, Transportasi untuk Jasa Pengiriman JNE. Penulis juga sempat menjadi mahasiswa kerja praktek di PT. Sanoesa sebagai *junior designer*. Kedepannya penulis berharap dapat terus belajar, berkarya, dan berkontribusi dalam perkembangan dunia desain di Indonesia.

Email : bfikrianb@gmail.com

Telp : +62 82231988400