



TUGAS AKHIR – DP184838

**DESAIN MAINAN EDUKATIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
DAN BERMAIN ANAK DENGAN *AUTISM SPECTRUM DISORDER* (ASD)**

**NAILUL IMTIHANY
0831154000014**

Dosen Pembimbing
**Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds.
19720515 199802 1 001**

**Program Studi Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT – DP184838

***EDUCATIONAL TOYS DESIGN AS LEARNING AND PLAYING MEDIA
FOR CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD)***

**NAILUL IMTIHANY
0831154000014**

Lecturer
**Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds.
19720515 199802 1 001**

***Industrial Design Programme
Faculty of Architecture, Design, and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2019***

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN
DESAIN MAINAN EDUKATIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
DAN BERMAIN ANAK DENGAN *AUTISM SPECTRUM DISORDER* (ASD)

TUGAS AKHIR (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)
pada
Program Studi S-1 Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

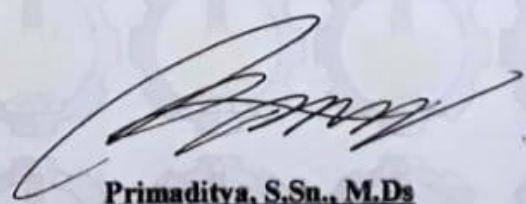
Nailul Imtihany
NRP. 08311540000014

Surabaya, 02 Agustus 2019
Periode Wisuda 120 (September 2019)

Mengetahui,
Kepala Departemen Desain Produk


Ellya Zulakhirya S.T., M.Sn., Ph.D.
NIP. 19751014 200312 2001

Disetujui,
Dosen Pembimbing


Primaditva, S.Sn., M.Ds
NIP. 19720515 199802 1001

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa bidang studi Desain Produk Industri, Departemen Desain Produk Industri, Fakultas Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya,

Nama Mahasiswa : Nailul Imtihany

NRP : 0831154000014

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“Desain Mainan Edukatif Sebagai Media Pembelajaran dan Bermain Anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD)”** adalah :

- 1) Orisinil dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang pernah dibuat atau dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas - tugas kuliah lain baik dilingkungan ITS, Universitas lain ataupun lembaga - lembaga lain, kecuali pada bagian sumber- sumber informasi yang dicantumkan sebagai kutipan atau referensi atau acuan dengan cara yang 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 terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka saya bersedia laporan Tugas Akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 28 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Nailul Imtihany

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas kehendaknya saya dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir saya yang berjudul: “**Desain Mainan Edukatif Sebagai Media Pembelajaran dan Bermain Anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD)**” dengan banyak pengalaman dan pelajaran hidup yang saya dapat semasa pengerjaan.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan riset yang telah saya lakukan secara nyata dan berkala, serta didukung oleh berbagai sumber yang dapat dipertanggung jawabkan. Dengan tujuan untuk menyelesaikan studi, serta turut memberikan sumbangsih terhadap masyarakat khususnya adik-adik luar biasa dengan autisme. Namun saya juga sangat menyadari bahwa penelitian ini masih harus disempurnakan, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran membangun untuk keberlanjutan penelitian ini.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan doa berbagai pihak. Saya ucapkan terimakasih terkhusus kepada:

1. Kedua orangtua, Bapak M.Maksum, S.E, dan Ibu Iin Martini, serta adik adik atas segala do'a dan dukungan yang diberikan.
2. Bapak Primaditya, S.Sn., M.Ds, selaku dosen pembimbing saya yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan selama proses pengerjaan.
3. Ibu Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D., selaku ketua Departemen Desain Produk Industri, dan juga pembimbing tata penulisan riset ini.
4. Bapak Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng, Ibu Eri Naharani, S.T., M.Ds, Ibu Hertina Susandari, S.T., M.T, selaku dosen penguji yang telah menelaah, serta memberikan kritik dan saran pada riset ini.
5. Imam Bagaskara, S.Ds, sahabat bertukar pikiran yang selalu ada dan membantu dalam banyak hal.
6. Keluarga besar Desain Produk Industri angkatan 2015, sehat dan semangat karena kami arek ITS.

7. Teman teman seperjuangan tugas akhir; Zilza, Faizal, Kurnyil, Betty, Ima, Ferdi, Edo robotik, serta seluruh penghuni Ruang TA 102, dan Lab.IDIG, atas dukungan moral dan hari-hari kritis yang dilewati.
8. SLB Harapan Bunda, Cakra Autism Center, dan Keluarga Mahesa, sebagai mitra penelitian.
9. Semua aspek kehidupan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga laporan dan penelitian ini bermanfaat untuk berbagai pihak, terutama dalam riset dan pengembangan desain produk mainan untuk anak berkebutuhan khusus.

Surabaya, 28 Juli 2019

Nailul Imtihany

Desain Mainan Edukatif Sebagai Media Pembelajaran dan Bermain Anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD)

Nama : Nailul Imtihany
NRP : 0831154000014
Departemen : Desain Produk Industri
Pembimbing : Primaditya, S.Sn., M.Ds

ABSTRAK

Angka penderita *Autism Spectrum Disorder* (ASD) dari tahun ketahun semakin meningkat. Pusat Data dan Statistik Pendidikan Indonesia mencatat pada tahun ajaran 2016/2017 jumlah siswa pendidikan luar biasa khusus kategori autisme di Indonesia berjumlah 10.785 jiwa. Hal tersebut menunjukkan bahwa autisme membutuhkan perhatian dan penanganan lebih supaya kemampuan penderita Autisme dapat lebih berkembang dengan baik. Penanganan terhadap autisme, khususnya pendidikan khusus pada SLB membutuhkan media belajar yang dapat membantu perkembangan kemampuan anak autisme berkembang secara optimal. Masalah utama yang tampak pada anak autistik adalah kurangnya kemampuan berinteraksi dan bersosial, juga daya tangkap terhadap materi pembelajaran yang. Penggunaan metode *Applied Behavior Analysis* (ABA) dan penerapan *cooperative playing* mampu menjadi media belajar yang efektif membantu perkembangan anak autis. Pengembangan perlu dilakukan terhadap fitur dan nilai nilai pembelajaran yang tertanam pada mainan edukatif. Pada penelitian ini, metode yang dilakukan adalah analisis kegiatan dan kebutuhan kegiatan belajar anak autisme untuk mendapatkan fitur dan *gameplay* yang tepat dan nantinya di integrasikan dengan teknologi sensor yang digunakan. Perancangan desain mainan edukatif untuk anak autis ini dilakukan dengan fokus penerapan materi belajar dalam permainan, yang meningkatkan pemahaman terhadap materi, interaksi, serta motorik halus.

Keyword: Autisme, mainan edukatif, bermain kooperatif

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

***Educational Toys Design as Learning and Playing Media For Children
With Autism Spectrum Disorder (ASD)***

Name : Nailul Imtihany
NRP : 0831154000014
Department : Desain Produk Industri
Lecturer : Primaditya, S.Sn., M.Ds

ABSTRACT

The number of Autism Spectrum Disorder (ASD) children is increased year by year. From Indonesian Education Data and Statistics Center noted that in 2016/2017 academic year, the number of special education students specifically on autism category in Indonesia was 10,785 peoples. This shows that autism requires more attention and treatment, so that the ability of patients with Autism can be better developed. Handling of autism, especially special education requires learning media that can help the ability of children with autism to develop optimally. The main problem of autism children is their ability to interact and socialize, and the ability to understand lessons. The use of Applied Behavior Analysis (ABA) method and the application of cooperative playing can be an effective learning media to help the development of autism children. Development needs to be done on the features and values of learning that are embedded in educational toys. In this study, the method that used are activities analysis to get what autism children needs and know the right features and gameplay, which later will be integrated with sensor technology. The gameplay of educational toy designs for autism children will be focused in the school lessons, because it will increased the understanding of the lessons, interactions, and fine motor skills.

Keywords: Autism, Educational Toys, Cooperative Playing

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB 1_PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.1.1 Intervensi Terhadap Autisme	2
1.1.2 Perkembangan Interaksi Anak Autisme	3
1.1.3 Peran Mainan Dalam Perkembangan Anak Autisme	4
1.1.4 Produksi Mainan Autisme di Indonesia	4
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	5
1.3 BATASAN MASALAH	5
1.4 TUJUAN	6
1.5 MANFAAT	6
BAB 2_TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian dan Karakteristik Autisme	7
2.2 Pendidikan Bagi Anak Autisme	10
2.3 Peran Bermain Dalam Meningkatkan Kemampuan Anak Autisme	12
2.4 Pembelajaran Anak Autis dengan Metode <i>Applied Behavioral Analysis (ABA)</i>	14
2.4.1 Penerapan Metode <i>Applied Behavioral Analysis</i>	14
2.5 Tinjauan Kurikulum Pembelajaran Anak Autis	15
2.6 Penerapan Metode ABA Terhadap Kurikulum Pembelajaran.....	19
2.7 Data Antropometri Tangan Anak.....	23
2.8 Tinjauan Produk Mainan.....	24
2.9 Tinjauan Regulasi Umum Mainan	25
2.10 Tinjauan Material Mainan.....	26
2.11 Tinjauan Sistem dan Teknologi	29

2.10.1 Additive Manufacturing	29
2.10.2 Controller System	29
2.12 Tinjauan Penelitian Media Bantu Autisme	31
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Skema Penelitian.....	33
3.2 Data Primer	34
3.2.1 Observasi	34
3.2.2 Interview	34
3.2.3 Behavioural Mapping	35
3.2.4 Shadowing	35
3.3 Data Sekunder	35
3.4 Affinity Diagram	35
3.5 Objective Tree	36
BAB 4 STUDI DAN ANALISIS	39
4.1 Analisis Pengguna Mainan Autisme	39
4.1.1 Psikografi.....	39
4.1.2 Persona	40
4.2 Analisis Aktivitas Pengguna	41
4.2.1 Breakdown Aktivitas Belajar Mengajar Guru dan Murid ASD	42
4.2.2 Alur Belajar Menggunakan Permainan Edukatif	45
4.3 Analisis Pasar	46
4.3.1 Segmentasi.....	46
4.3.2 Positioning	47
4.3.3 Studi Mainan Eksisting.....	47
4.4 Analisis Regulasi Permainan.....	49
4.5 Analisis Kebutuhan <i>Game Play</i>	50
4.6 Analisis <i>Role of Play</i>	52
4.6.1 Analisis Kebutuhan Konten.....	52
4.6.2 Alur Bermain Umum.....	58
4.7 Sketsa Ideasi Awal	58
4.8 Studi Warna.....	59
4.9 Studi Material.....	60

4.10 Penjabaran Seri <i>Matching Shape</i>	61
4.10.1 Sketsa Alternatif Desain	61
4.10.2 Studi Mekanisme Sensor dan Elektronik	62
4.10.2.1 Studi Jenis Pengisi Daya.....	63
4.10.2.2 Hasil Percobaan	64
4.10.3 Alternatif Sambungan.....	65
4.10.4 Studi Ergonomi <i>Handle</i>	69
4.10.5 Studi Tata Letak Lampu	70
4.10.6 Studi Tata Letak Speaker.....	72
4.11 Penjabaran Seri 2.....	73
4.11.1 Sketsa Alternatif	73
4.11.2 Studi Ergonomi.....	74
4.12 Penjabaran Seri 3.....	75
4.12.1 Sketsa Alternatif	75
4.12.2 Alternatif Penyangga	75
4.12.3 Studi Ukuran.....	76
BAB 5_KONSEP DAN PENGEMBANGAN DESAIN	77
5.1 Konsep Desain	77
5.2 Desain Terpilih.....	79
5.3 Skenario Bermain.....	83
5.5 Logo dan <i>Branding</i>	90
5.6 <i>User Testing</i>	92
5.4 Nilai dan Ketercapaian Produk	97
5.7 Keberlanjutan Produk.....	99
BAB 6_KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1 Kesimpulan	103
6.2 Saran dan Rekomendasi	104
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Statistik Penderita Autisme Tahun 2004 – 2018.....	1
Gambar 1. 2 Penerapan Metode ABA Pada Anak Autis	3
Gambar 2. 1 Hasil Penelitian Peningkatan Kemampuan Melalui Terapi Bermain (Wardhani, 2019)	13
Gambar 2. 2 Antropometri Tangan Anak Usia 6-8 Tahun (Dreyfuss, 1969)	23
Gambar 2. 3 Mainan berbahan plastik (Penulis, 2019).....	26
Gambar 2. 4 Material berbahan karet (Penulis, 2019)	28
Gambar 2. 5 Mainan berbahan kayu (Penulis, 2019).....	28
Gambar 2. 6 Mainan berbahan kain (Penulis, 2019).....	29
Gambar 3. 1 Skema Penelitian (Penulis, 2019).....	33
Gambar 3. 2 Objective Tree (Penulis, 2019).....	36
Gambar 4. 1 Persona Main User (Penulis, 2019).....	40
Gambar 4. 2 Persona Supporting User (Penulis, 2019)	40
Gambar 4. 3 Alur Belajar Menggunakan Alat Permainan (Penulis, 2019).....	45
Gambar 4. 4 Positioning Produk (Penulis, 2019).....	47
Gambar 4. 5 Analisis Kebutuhan Konten (Penulis, 2019)	52
Gambar 4. 6 Sketsa bentuk body matching shape (Penulis, 2019)	53
Gambar 4. 7 Ilustrasi bentuk varian 1 (Penulis, 2019).....	53
Gambar 4. 8 Ilustrasi bentuk varian 2 (Penulis, 2019).....	54
Gambar 4. 9 Ilustrasi Bentuk Varian 3 (Penulis, 2019)	55
Gambar 4. 10 Sketsa bentuk awal (Penulis, 2019).....	56
Gambar 4. 11 Alternatif Alur (Penulis, 2019).....	56
Gambar 4. 12 Ideasi konten Puzzle (Penulis, 2019)	57
Gambar 4. 13 Alur Bermain (Penulis, 2019)	58
Gambar 4. 14 Sketsa ideasi awal (Penulis, 2019)	58
Gambar 4. 15 Sketsa Bentuk Awal	58
Gambar 4. 16 Friendly Colour Harmony (Penulis, 2019).....	59

Gambar 4. 17 Welcome Colour Harmony (Penulis, 2019).....	59
Gambar 4. 18 Calm Colour Harmony (Penulis, 2019).....	59
Gambar 4. 19 Sketsa Alternatif Seri 1 (Penulis, 2019).....	61
Gambar 4. 20 Rangkaian Sensor (Penulis, 2019).....	62
Gambar 4. 21 Pemasangan magnet pada 2 sisi bidak (Penulis, 2019).....	63
Gambar 4. 22 Uji coba sensor (Penulis, 2019).....	64
Gambar 4. 23 Pemasangan Final Rangkaian Elektronik (Penulis, 2019).....	64
Gambar 4. 24 Eksplorasi Sambungan 2 (Penulis, 2019).....	66
Gambar 4. 25 Alternatif 1 Sambungan Modular (Penulis, 2019).....	67
Gambar 4. 26 Alternatif 1 sambungan modular (Penulis, 2019).....	67
Gambar 4. 27 Alternatif 3 sambungan modular (Penulis, 2019).....	68
Gambar 4. 28 Sketsa alternatif seri 2 (Penulis, 2019).....	73
Gambar 4. 29 Rekomendasi ukuran komponen (Penulis, 2019).....	74
Gambar 4. 30 Sketsa seri 3 (Penulis, 2019).....	75
Gambar 4. 31 Rekomendasi Ukuran Papan dan Wadah Puzzle.....	76
Gambar 5. 1 Analisa Affinity Diagram (Penulis, 2019).....	77
Gambar 5. 2 Seri 1 Varian Geometri (Penulis, 2019).....	79
Gambar 5. 3 Seri 1 Varian Huruf (Penulis, 2019).....	79
Gambar 5. 4 Seri 1 Varian Buah (Penulis, 2019).....	80
Gambar 5. 5 Seri 2: Follow the Track (Penulis, 2019).....	81
Gambar 5. 6 Seri 3: Puzzle Board (Penulis, 2019).....	82
Gambar 5. 7 Logo Produk (Penulis, 2019).....	90
Gambar 5. 8 Supergrafis Produk (Penulis, 2019).....	90
Gambar 5. 9 Breakdown Nilai Branding (Penulis, 2019).....	91
Gambar 5. 10 Dokumentasi uji coba produk pada user 1 (Penulis, 2019).....	92
Gambar 5. 11 Dokumentasi uji coba produk pada user 2 (Penulis, 2019).....	93
Gambar 5. 12 Dokumentasi uji coba produk pada user 2.....	93
Gambar 5. 13 Dokumentasi uji coba produk pada user 2 (Penulis, 2019).....	94
Gambar 5. 14 Dokumentasi uji coba produk pada user 3 (Penulis, 2019).....	95
Gambar 5. 15 Bisnis model kanvas (Penulis, 2019).....	99

DAFTAR TABEL

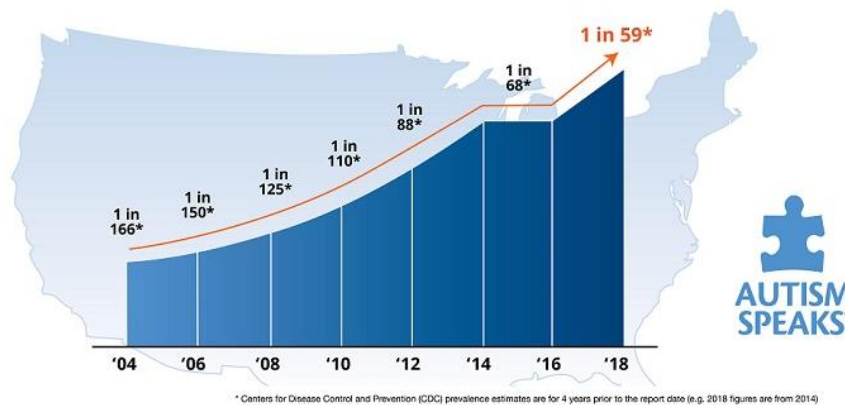
Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	31
Tabel 2. 1 Kompetensi Pembelajaran (Penulis, 2019)	15
Tabel 2. 2 Kurikulum Metode ABA (Penulis, 2019).....	19
Tabel 2. 3 Data Antropometri Tangan Anak Usia 6-8 Tahun (Dreyfuss, 1969)...	23
Tabel 2. 4 Tinjauan Produk Mainan (Penulis, 2019)	24
Tabel 2. 5 Jenis Plastik.....	26
Tabel 4. 1 Psikografi Main User (Penulis, 2019).....	39
Tabel 4. 2 Psikografi Supporting User (Penulis, 2019)	39
Tabel 4. 3 Jadwal Kegiatan SLB Harapan Bunda (Penulis, 2019)	41
Tabel 4. 4 Aktivitas Belajar Mengajar Guru dan Murid ASD (Penulis, 2019).....	42
Tabel 4. 5 Analisis Produk Eksisting	47
Tabel 4. 6 Kemampuan Komunikasi (Penulis, 2019)	49
Tabel 4. 7 Kemampuan Interaksi Sosial (Penulis, 2019)	49
Tabel 4. 8 Kemampuan Perilaku dan Bermain (Penulis, 2019).....	50
Tabel 4. 9 Kemampuan Kontrol Perasaan dan Emosi (Penulis, 2019)	50
Tabel 4. 10 Analisis Kebutuhan Game Play (Penulis, 2019).....	50
Tabel 4. 11 Deskripsi varian geometri dasar (Penulis, 2019)	54
Tabel 4. 12 Deskripsi varian huruf & angka (Penulis, 2019).....	54
Tabel 4. 13 Deskripsi varian benda sekitar (Penulis, 2019).....	55
Tabel 4. 14 Studi material (Penulis, 2019).....	60
Tabel 4. 15 Kelengkapan Rangkaian Elektronik (Penulis, 2019)	62
Tabel 4. 16 Studi Jenis Pengisi Daya	63
Tabel 4. 17 Penilaian jenis batrai (Penulis, 2019).....	64
Tabel 4. 18 Eksplorasi Sambungan 1 (Penulis, 2019)	65
Tabel 4. 19 Perbandingan eksplorasi sambungan tengah (Penulis, 2019)	66
Tabel 4. 20 Eksplorasi Sambungan Papan Modular(Penulis, 2019).....	68
Tabel 4. 21 Penilaian Ergonomi Handle (Penulis, 2019).....	69

Tabel 4. 22 Penilaian studi tata letak lampu indikator onoff (Penulis, 2019).....	70
Tabel 4. 23 Studi tata letak lampu feedback (Penulis, 2019).....	71
Tabel 4. 24 Penilaian studi tata letak speaker (Penulis, 2019).....	72
Tabel 4. 25 Penilaian Alternatif Alur (Penulis, 2019)	74
Tabel 4. 26 Penilaian alternatif penyangga (Penulis, 2019).....	75
Tabel 5. 1 Skenario Bermain Matching Shape (Penulis, 2019)	83
Tabel 5. 2 Skenario bermain follow the path (Penulis, 2019).....	85
Tabel 5. 3 Skenario bermain puzzle board (Penulis, 2019)	87
Tabel 5. 4 Nilai dan Ketercapaian Produk (Penulis, 2019).....	97
Tabel 5. 5 Penilaian fungsi dan bentuk oleh guru SLB (Penulis, 2019)	98
Tabel 5. 6 RAB Fix Cost (Penulis, 2019)	100
Tabel 5. 7 RAB Variable Cost (Penulis, 2019).....	100

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG



Gambar 1. 1 Statistik Penderita Autisme Tahun 2004 – 2018 menurut organisasi Autism Speaks

Tahun 2015 diperkirakan terdapat kurang lebih 12.800 anak penyandang autisme dan 134.000 penyandang spektrum Autis di Indonesia. Pada tahun 2011, UNESCO merilis data penyandang autisme di dunia saat itu mencapai 35 juta jiwa. Menurut data Center for Disease Control (CDC) Amerika Serikat pada 2008 menyebutkan, perbandingan autisme pada anak usia 8 tahun yang terdiagnosa dengan autisme adalah 1:80. Sementara itu Pusat Data dan Statistik Pendidikan Indonesia mencatat pada tahun ajaran 2016/2017 jumlah siswa pendidikan luar biasa khusus kategori autisme di Indonesia berjumlah 10.785 jiwa.

Besarnya angka tersebut menunjukkan bahwa autisme tidak hanya menjadi fenomena kecil yang terjadi di tengah-tengah masyarakat, lebih dari itu, bertambahnya prevalensi penderita autisme menunjukkan bahwa perlakuan dan penanganan khusus anak autisme sangat dibutuhkan.

Autisme sendiri merupakan gangguan yang meliputi area kognitif, emosi, perilaku, sosial, termasuk juga ketidakmampuan untuk berinteraksi dengan orang-orang di sekelilingnya. Anak yang autis akan tumbuh dan berkembang dengan cara yang berbeda dibandingkan dengan anak-anak normal lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh terjadinya penurunan kemampuan kognisi secara bertahap.

Autisme masih memiliki harapan untuk sembuh meskipun tidak secara total, karena adanya kelainan pada otak. Mengusahakan agar sel-sel otak yang masih baik dapat menggantikan sel yang rusak harus dilakukan se dini mungkin sejak gejalanya masih ringan. Hal terpenting yang mempengaruhi kemajuan anak autisme adalah deteksi dini yang diikuti penanganan yang tepat, serta intensitas terapi yang dijalani oleh anak autisme. Tujuan terapi pada anak autisme adalah untuk mengurangi masalah perilaku serta meningkatkan kemampuan belajar dan perkembangannya. Tujuan ini dapat dicapai dengan baik melalui program terapi yang menyeluruh dan bersifat individual agar anak dapat menjadi lebih mandiri, karena jika tidak tertangani dengan baik, anak autisme berkemungkinan besar menjadi tunagrahita.

1.1.1 Intervensi Terhadap Autisme

Selain dari orangtua dan anggota keluarga, intervensi terhadap anak autisme juga datang dari masyarakat dan pemerintah. Peranan terbesar adalah intervensi pendidikan. Karena secara efektif telah memberikan manfaat bagi perkembangan anak autistik. Pemerintah pun telah mengeluarkan serangkaian kebijakan untuk anak berkebutuhan khusus, sebagaimana tercantum dalam UUD 1945 Pasal 31 Ayat (1), “Tiap-tiap warga negara berhak mendapat pengajaran”, dan pada UURI Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 5 ayat (2) “Warga negara yang memiliki kelainan fisik, mental/intelektual, sosial, dan emosional berhak memperoleh pendidikan khusus”. Yang artinya, negara telah menjamin dan mendukung anak-anak berkebutuhan khusus untuk tetap mendapatkan hak yang sama dengan anak-anak yang lain dalam menempuh pendidikan.

Namun peran aktif orangtua dalam usaha membantu anak menjalankan serangkaian kegiatan pra akademik dan terapi merupakan salah satu faktor utama karena tanpa dukungan orangtua proses untuk mencapai kesembuhan akan berjalan lebih lama, keadaan ini mendorong orang tua untuk berkomunikasi dengan para ahli dan memperdalam pengetahuannya.

1.1.2 Perkembangan Interaksi Anak Autisme

Gangguan yang paling terlihat pada anak autisme adalah kemampuan perilaku sosial dan juga interaksi dengan orang sekitarnya. Anak autis yang cenderung fokus pada dirinya sendiri atau hal yang menarik perhatiannya, menyebabkan kemampuan sosialisasi sangat kurang. Interaksi sosial yang terjadi pada anak autis adalah kurangnya hubungan atau anak tidak mampu menjalin interaksi sosial yang cukup memadai dengan lingkungan. Menurut penelitian Bahiyah, K., & Yusuf, A., 2008, jenis terapi mempengaruhi kemampuan sosial anak autis. Metode yang paling signifikan dalam perkembangan kemampuan interaksi sosial anak autis adalah metode terapi *Applied Behavioral Analysis* (ABA). Pada penelitiannya, metode ABA dilakukan pada anak autis usia toddler dan pre-school (3-5 tahun) karena masa masa tersebut dapat meningkatkan kemampuan interaksi anak. Penerapan metode tersebut dilakukan secara konsisten baik di rumah, tempat terapi, maupun sekolah.

Tabel 1. Hubungan penerapan metode ABA dengan perkembangan interaksi sosial pada anak autis usia toddler (2-3 tahun) di Ruang Jiwa Anak RSUD Dr. Soetomo Surabaya

No.	Kategori	Penerapan Metode ABA	Perkembangan Interaksi Sosial
		n	n
1	Baik	8	8
2	Cukup	2	2
3	Kurang	2	2
Hasil Analisis Statistik		<i>Spearman Rho Correlation</i> (p=0,030; r=0,625)	

Keterangan:

p = signifikansi

r = koefisien korelasi

n = jumlah

Tabel 2. Hubungan penerapan metode ABA dengan perkembangan interaksi sosial pada anak autis usia *pre school* (4-5 tahun) di Ruang Jiwa Anak RSUD Dr. Soetomo Surabaya

No.	Kategori	Penerapan Metode ABA	Perkembangan Interaksi Sosial
		n	n
1	Baik	8	7
2	Cukup	2	3
3	Kurang	0	0
Hasil Analisis Statistik		<i>Spearman Rho Correlation</i> (p=0,031; r=0,679)	

Keterangan:

p = signifikansi

r = koefisien korelasi

n = jumlah

Gambar 1. 2 Penerapan Metode ABA Pada Anak Autis

1.1.3 Peran Mainan Dalam Perkembangan Anak Autisme

Dalam buku *Autisme; Suatu Gangguan Jiwa Pada Anak* oleh Faisal Yatim, D. H. (2002) disebutkan bahwa 70% dari anak autisme mengalami mental retradasi, terutama dalam perkembangan social dan emosionalnya. Namun perkembangan keterampilan social dan emosional dapat dioptimalkan dengan menggunakan terapi bermain. Terapi bermain yang digunakan adalah yang melibatkan interaksi dengan orang lain. (Wardhani, 2019) Karena melalui bermain dengan menggunakan suatu media untuk sebagai sarana, dapat mengembangkan keterampilan bahasa ekspresif, keterampilan komunikasi, perkembangan emosional, keterampilan social, kemampuan membuat keputusan, dan perkembangan kognisi pada anak (Tedjasaputra, 2001)

Bermain juga dikatakan sebagai media untuk eksplorasi dan penemuan hubungan interpersonal, eksperimen dalam peran orang dewasa, dan memahami perasaannya sendiri. Begitu pula dalam kasus autisme, terapis pada umumnya setuju bahwa pengalaman terapeutik yang sukses untuk anak akan menyebabkan perubahan yang nyata dan berpengaruh pada tingkah laku anak, salah satunya melalui alat permainan edukatif. (SP Guslinda, 2018)

Alat permainan edukatif juga membantu dalam mengembangkan berbagai kemampuan anak autis, seperti yang dilansir pada jurnal *Inklusi* (Tedjaningrum, 2014) bahwa kecerdasan visual-spasial pada anak usia dini autis dapat dikembangkan melalui permainan bentuk pola (*puzzle*) dan memberikan reward sebagai stimulus dari sebuah produk sebagai media pembelajaran.

1.1.4 Produksi Mainan Autisme di Indonesia

Sumber Data perdagangan Indonesia mencatat bahwa pada tahun 2014 ekspor mainan anak-anak menyumbang 19% dari total nilai ekspor. Fakta ini membuat industri mainan menjadi industri yang diperhatikan oleh pemerintah, sehingga banyak upaya yang dilakukan pemerintah untuk mendorong berkembangnya industri ini. Negara tujuan ekspor mainan Indonesia adalah Amerika Serikat sebesar 40%, Singapura 8% dan Inggris 8% dari total nilai ekspor mainan Indonesia. Nilai mainan dalam perdagangan dunia saat ini adalah 44 milyar USD, sedangkan

Indonesia baru mengambil peran ekspor 392 juta USD atau sekitar 1.2 % saja.⁵⁶ Hal ini berarti masih terdapat potensi besar yang harus dikejar oleh produsen mainan dari Indonesia untuk masuk ke pasar global. Pertumbuhan UMKM yang memproduksi mainan edukasi yang kreatif harus terus diberdayakan sebagai penyokong produksi mainan Indonesia. (Bekraf, 2017).

Berangkat dari latar belakang tersebut, penulis bertujuan untuk mendesain sebuah alat permainan edukatif untuk membantu perkembangan anak autisme dalam menjalankan terapi, yang dapat di produksi oleh pengerajin lokal supaya alat permainan edukatif tersebut dapat di jangkau oleh seluruh lapisan masyarakat di Indonesia, pun dapat menyumbang nilai ekspor non-migas Indonesia.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dijelaskan, dihasilkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Sedikitnya variasi mainan edukasi yang interaktif untuk anak autis.
2. Kebutuhan akan media pembelajaran yang membantu perkembangan interaksi, reseptif visual, dan motorik halus anak autis.
3. Rendahnya tingkat pemahaman anak autisme terhadap pembelajaran yang disampaikan oleh guru di sekolah.
4. Kurangnya interaksi anak autis dengan teman sebayanya.

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah untuk menyelesaikan masalah yang telah dijabarkan sebagai berikut:

1. Mainan edukatif didesain khusus kebutuhan anak autisme usia dini.
2. Desain mainan mencakup aspek interaktif, pengembangan reseptif visual, dan motorik halus anak autis.
3. Materi dan *gameplay* pada mainan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) SLB dan Yayasan Autisme Indonesia.
4. Ukuran maksimal mainan 40x40x40cm.

1.4 TUJUAN

1. Menghasilkan desain mainan yang interaktif untuk anak autis.
2. Menghasilkan desain mainan yang dapat merangsang interaksi, reseptif visual, dan motorik halus anak autis.
3. Menghasilkan desain mainan dengan *gameplay* yang kooperatif dan mudah dipahami anak autisme.
4. Menghasilkan desain mainan yang kooperatif dan dapat meningkatkan interaksi anak autis dengan teman sebayanya.

1.5 MANFAAT

1. Bagi penderita autisme:
Sebagai permainan edukatif yang membantu proses pemahaman dalam kegiatan belajar.
2. Bagi SLB dan Yayasan / Organisasi Anak Berkebutuhan Khusus:
 - Sebagai media yang variatif untuk menunjang kegiatan belajar mengajar anak autisme.
 - Sebagai permainan edukatif acuan yang dapat digunakan untuk penderita autisme kedepannya.
3. Bagi Produsen:
 - Dapat menjadi acuan desain mainan untuk anak autisme yang diproduksi massal.
 - Dapat meningkatkan produksi dan nilai jual di pasar lokal maupun global.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian dan Karakteristik Autisme

Autis berasal dari kata *autos* yang artinya segala sesuatu yang mengarah pada diri sendiri. Dalam Kamus Lengkap Psikologi, autisme didefinisikan sebagai cara berpikir yang dikendalikan oleh kebutuhan personal atau oleh diri sendiri, menanggapi dunia berdasarkan penglihatan serta harapan sendiri, dan keasyikan ekstrim dengan pikiran dan fantasi sendiri. Perilaku autistik digolongkan menjadi dua jenis, yaitu perilaku eksekutif (berlebihan), dan perilaku defisit (berkekurangan). Autisme dimulai pada awal masa kanak-kanak dan dapat diketahui pada minggu pertama kehidupan. Dapat ditemukan pada semua kelas sosial ekonomi maupun pada semua etnis dan ras. Penderita autisme sejak awal kehidupan tidak mampu berhubungan dengan orang lain dengan cara yang biasa. Sangat terbatas pada kemampuan bahasa dan sangat terobsesi agar segala sesuatu tetap pada keadaan semula (rutin/monoton).

Kelainan-kelainan yang termasuk dalam *Autism Spectrum Disorders (ASD)* memiliki karakteristik gangguan dalam tiga area dengan tingkatan yang berbeda-beda. Ketiga area tersebut adalah kemampuan komunikasi, interaksi sosial, serta pola-pola perilaku yang repetitif dan stereotip.

Sedangkan untuk kategori tingkatan ASD, menurut Mujiyanti, 2011, dibagi menjadi tiga, sebagai berikut:

1. Autis Ringan

Pada kondisi ini anak masih menunjukkan adanya kontak mata walaupun tidak berlangsung lama. Autisme ini dapat memberikan sedikit respon ketika namanya dipanggil, serta menunjukkan ekspresi dalam berkomunikasi dua arah meskipun terjadinya hanya sesekali.

2. Autis Sedang

Pada kondisi ini anak menunjukkan sedikit kontak mata namun tidak memberikan respon ketika namanya dipanggil. Tindakannya agresif atau

hiperaktif, menyakiti diri sendiri, acuh dan gangguan motorik yang cukup sulit dikendalikan.

3. Autis Berat

Anak autisme yang berada pada kategori ini menunjukkan tindakan-tindakan yang sangat tidak terkendali seperti memukul-mukulkan kepalanya ke tembok secara berulang-ulang dan terus menerus tanpa henti hingga lelah dan tertidur, dan tidak merespon saat orangtua melakukan tindakan pencegahan.

Gejala autisme sendiri berbeda dalam kuantitas dan kualitas tiap-tiap anak. Kesulitan yang timbul, sebagian dari gejala tersebut dapat muncul pada anak normal, hanya dengan intensitas dan kualitas yang berbeda. Menurut Maulana, 2007 gejala-gejala pada autisme mencakup hal-hal di bawah ini:

1. Gangguan pada bidang komunikasi verbal dan non verbal
 - a. Terlambat bicara atau tidak dapat berbicara
 - b. Mengeluarkan kata-kata yang tidak dapat dimengerti oleh orang lain yang sering disebut sebagai bahasa planet
 - c. Tidak mengerti dan tidak menggunakan kata-kata dalam konteks yang sesuai
 - d. Bicara tidak digunakan untuk komunikasi
 - e. Meniru atau membeo, beberapa anak sangat pandai menirukan nyanyian, nada, maupun kata-katanya tanpa mengerti artinya
 - f. Kadang bicara monoton seperti robot
 - g. Mimik muka datar
 - h. Seperti anak tuli, tetapi bila mendengar suara yang disukainya akan bereaksi dengan cepat.
2. Gangguan pada bidang interaksi sosial
 - a. Menolak atau menghindar untuk bertatap muka
 - b. Anak mengalami ketulian
 - c. Merasa tidak senang dan menolak bila dipeluk
 - d. Tidak ada usaha untuk melakukan interaksi dengan orang

- e. Bila menginginkan sesuatu ia akan menarik tangan orang yang terdekat dan mengharapkan orang tersebut melakukan sesuatu untuknya
 - f. Bila didekati untuk bermain justru menjauh
 - g. Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain
 - h. Kadang mereka masih mendekati orang lain untuk makan atau duduk di pangkuan sebentar, kemudian berdiri tanpa memperlihatkan mimik apapun
 - i. Keengganan untuk berinteraksi lebih nyata pada anak sebaya dibandingkan terhadap orang tuanya.
3. Gangguan pada bidang perilaku dan bermain
- a. Tidak mengerti cara bermain, bermain sangat monoton dan melakukan gerakan yang sama berulang-ulang sampai berjam-jam
 - b. Bila sudah senang satu mainan tidak mau mainan yang lain dan cara bermainnya juga aneh
 - c. Keterpakuan pada roda (dapat memegang roda mobil– mobilan terus menerus untuk waktu lama) atau sesuatu yang berputar
 - d. Terdapat kelekatan dengan benda–benda tertentu, seperti sepotong tali, kartu, kertas, gambar yang terus dipegang dan dibawa kemanamana
 - e. Sering memperhatikan jari–jarinya sendiri, kipas angin yang berputar, air yang bergerak
 - f. Perilaku ritualistik sering terjadi
 - g. Anak dapat terlihat hiperaktif sekali, misalnya, tidak dapat diam, lari kesana kemari, melompat–lompat, berputar–putar, memukul benda berulang–ulang
 - h. Anak terlalu diam
4. Gangguan pada bidang perasaan dan emosi
- a. Tidak ada atau kurangnya rasa empati, misal melihat anak menangis tidak merasa kasihan, bahkan merasa terganggu, sehingga anak yang sedang menangis akan di datangi dan dipukulnya
 - b. Tertawa–tawa sendiri , menangis atau marah–marah tanpa sebab yang nyata

- c. Sering mengamuk tidak terkendali (temper tantrum), terutama bila tidak mendapatkan apa yang diinginkan, bahkan dapat menjadi agresif dan destruktif.
5. Gangguan dalam persepsi sensoris
- a. Mencium-cium, menggigit, menjilat mainan atau benda apa saja
 - b. Bila mendengar suara keras langsung menutup mata
 - c. Tidak menyukai rabaan dan pelukan. Bila digendong cenderung merosot untuk melepaskan diri dari pelukan
 - d. Merasa tidak nyaman bila memakai pakaian dengan bahan tertentu. Anak-anak penyandang autisme, biasanya memperlihatkan setidaknya setengah dari tanda-tanda tersebut. Gejala-gejala autisme dapat berkisar ringan hingga berat dan intensitasnya berbeda antara masing-masing individu.

2.2 Pendidikan Bagi Anak Autisme

Layanan pendidikan bagi anak autis pada dasarnya terbagi menjadi 2, yaitu Pendidikan awal atau intervensi dini, dan Pendidikan Lanjutan (Inklusif siswa)

a. Intervensi Dini

Intervensi harus dilakukan se dini mungkin sejak mengetahui ciri ciri anak penyandang autime, supaya efektif intervensi harus dilakukan secara intensif, berstruktur tinggi, dan melibatkan keluarga. Contoh intervensi dini bagi anak autisme antara lain; terlibat aktif dalam komunitas autisme dan berbagi pengalaman, terapi intensif, mengikuti pelatihan atau terapi dengan rasio pelatih-murid yang rendah (tidak lebih dari dua anak ASD dipegang oleh satu orang dewasa).

b. Pendidikan Inklusif

Anak autisme harus selalu diasah perkembangan otaknya, oleh karena itu mengikuti pendidikan inklusif bagi siswa ASD merupakan hal penting, dan kunci kesuksesan akademis serta sosial anak-anak autis adalah usaha integrasi dan kolaborasi antara anak autisme – pengajar – dan orangtua. Metode pembelajaran yang di terapkan pada sekolah-sekolah inklusif juga

sangat berpengaruh terhadap perkembangan anak autisme. Semakin bagus metode pembelajarannya, hasilnya anak-anak autis akan mampu mengakses kurikulum pendidikan umum sekalipun.

Metode belajar yang tepat bagi anak autis disesuaikan dengan usia anak, kemampuan serta hambatan yang dimiliki anak saat belajar, dan gaya belajar atau *learning style* masing-masing anak autis. Metode yang digunakan biasanya bersifat kombinasi beberapa metode. Sebagian besar anak autis merespon sangat baik terhadap stimulus visual sehingga metode belajar yang banyak menggunakan stimulus visual diutamakan bagi mereka. Pembelajaran yang menggunakan alat bantu sebagai media pengajarannya menjadi pilihan. Alat Bantu dapat berupa gambar, poster-poster, bola, mainan balok, dan sebagainya. Pada bulan-bulan pertama sebaiknya anak autis didampingi oleh seorang terapis yang berfungsi sebagai guru pembimbing khusus.

Suasana belajar yang dibutuhkan anak autis adalah tergantung dengan kemampuan dan gaya belajar masing-masing anak autis. Ada anak autis yang mencapai hasil yang lebih baik bila dibaurkan dengan anak-anak lain, baik itu anak 'normal' maupun anak-anak dengan kebutuhan khusus lainnya. Ada anak autis yang lebih baik bila ditempatkan pada suasana belajar yang tenang, tidak banyak gangguan atau stimulus suara, warna, atau hal-hal lain yang berpotensi mengalihkan perhatian.

Hal yang paling penting dalam pendidikan anak autis adalah adanya kerjasama yang baik antara guru dan orang tua dalam mengembangkan kemampuan, kreativitas dan keahlian khusus yang dimiliki oleh anak autis, sehingga dapat diterapkan di lingkungannya. Hal-hal yang diajarkan dalam pendidikan anak autis adalah komunikasi (bahasa ekspresif dan reseptif), keterampilan bantu diri, keterampilan berperilaku di depan umum, sehingga dapat menjadi pribadi yang mandiri. (Perko, 2002)

Pada seminar "Anak Autis Bisa Sekolah" yang diselenggarakan oleh Yayasan Yogasmara Pusat Informasi dan Penanganan Autisme tahun 2009, disebutkan bahwa pendidikan ideal bagi anak autis harus meliputi:

1. Menerapkan pembelajaran yang interaktif.

2. Dituntut melakukan kolaborasi dengan profesi dan sumberdaya lain dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi.
3. Dituntut melibatkan orang tua secara bermakna dalam proses pendidikan.

Peran guru atau terapis, orang tua dan lingkungan dalam pendidikan untuk anak autis ini sangat besar. Anak Autis sangat membutuhkan bantuan, pendampingan dan dorongan untuk membantu dia dapat mempersiapkan diri menguasai tugas akademiknya dan berkembang sesuai tahapan perkembangan selanjutnya. Tidak mudah dan perlu kesabaran tinggi dalam menghadapi mereka, tetapi perlu diketahui bahwa beberapa anak autis memiliki potensi yang melebihi anak normal, sehingga perlu perhatian dari guru atau terapis, orang tua dan lingkungannya untuk menggali dan memfasilitasi potensi tersebut agar muncul dan berkembang. (Fatkuroji, 2013)

2.3 Peran Bermain Dalam Meningkatkan Kemampuan Anak Autisme

Bermain merupakan suatu kegiatan yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan kesenangan, terutama bagi anak-anak. Dunia anak adalah dunia bermain dan bermain dan ada banyak cara yang bisa dilakukan untuk memberikan edukasi bagi anak melalui media yang unik untuk memfasilitasi perkembangan ekspresi bahasa, keterampilan komunikasi, perkembangan emosi, keterampilan sosial, keterampilan pengambilan keputusan, dan perkembangan kognitif pada anak-anak. Bermain juga dikatakan sebagai media untuk eksplorasi dan penemuan hubungan interpersonal, eksperimen dalam peran orang dewasa, dan memahami perasaannya sendiri. Begitu pula dalam kasus autisme, terapis pada umumnya setuju bahwa pengalaman terapeutik yang sukses untuk anak akan menyebabkan perubahan yang nyata dan berpengaruh pada tingkah laku anak, salah satunya melalui alat permainan edukatif. (SP Guslinda, 2018)

Dalam penelitian yang dilakukan terhadap anak retradasi mental, kegiatan bermain sangat penting untuk peningkatan berbagai kemampuan. Sebagian besar gangguan yang paling terlihat adalah gangguan sosialisasi dan control emosional. Kemampuan sosialisasi anak berkebutuhan khusus tidak berkembang secara optimal, menyebabkan tidak adanya komunikasi dua arah dengan teman sebayanya atau orang lain. Perkembangan keterampilan emosional dan social anak autisme

dikarenakan anak mudah terganggu konsentrasi jika melihat banyak bentuk sekaligus.

2.4 Pembelajaran Anak Autis dengan Metode *Applied Behavioral Analysis* (ABA)

Terdapat berbagai jenis terapi dan pembelajaran untuk menangani anak autis, salah satunya adalah terapi *Applied Behavioral Analysis* (ABA). ABA dapat diartikan sebagai ilmu yang menggunakan prosedur perubahan perilaku untuk membantu individu membangun kemampuan dengan ukuran nilai-nilai yang ada di masyarakat. (Judarwanto Widodo, 2004).

Terapi ABA pada autisme pertama kali diperkenalkan oleh Ivar Lovaas Ph.D. Berdasarkan teori belajar perilaku yang mendasari metode ABA Lovaas, metode ABA harus diajarkan dengan disiplin, konsisten, dan rutin. Idealnya metode ABA Lovaas diberikan pada anak usia 2-5 tahun, dengan latihan sekurangnya 40 jam seminggu. Prinsip dasar metode ABA Lovaas adalah mengurangi perilaku yang buruk atau berlebihan dengan cara memberikan *feedback* negatif (bisa dengan kata "tidak", raut wajah kecewa, gelengan kepala, dan lain-lain). Sementara terhadap perilaku yang baik diberikan *feedback* positif, seperti kata "bagus", hadiah, tepuk tangan, peluk cium, atau kata pujian lain. (Fatkuroji, 2013)

2.4.1 Penerapan Metode *Applied Behavioral Analysis*

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ivar O. Lovaas (1987) dari *University of California* (UCLA), dengan menggunakan metode modifikasi perilaku 40 jam seminggu selama 2 tahun, dari 19 anak autistik berumur di bawah 4 tahun, 9 anak (47%) mencapai "fungsi kognitif normal". Pada uji dengan semua standar pengukuran IQ, hasilnya normal. Lovaas juga menemukan bahwa semakin muda usia anak-anak dimulainya tatalaksana perilaku secara intensif, maka hasil yang diperoleh semakin baik.

Lovaas juga menyatakan bahwa anak autistik perlu mendapat sebanyak mungkin tata laksana jika ingin mengejar ketertinggalannya (*catching up to "normal" or "average" children*), yaitu belajar sepanjang waktu (*during all their waking hours*).

Pada penelitian berikutnya Lovaas mendapatkan hasil 19 anak di kelompok tata laksana 40 jam seminggu selama 2 tahun atau lebih menunjukkan peningkatan IQ yang besar, sedangkan mereka yang mendapat 10 jam atau kurang tidak menunjukkan perbaikan. Hal yang sama juga diperoleh oleh peneliti lain yang mana anak yang mendapat pelatihan sebanyak 20 jam juga memperoleh peningkatan IQ, namun tidak sebaik anak yang mendapat pelatihan sebanyak 40 jam. (Lovaas.com)

2.5 Tinjauan Kurikulum Pembelajaran Anak Autis

Berdasarkan Kurikulum 2013 oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk pembelajaran SLB Autisme, terdapat kompetensi – kompetensi yang harus dicapai oleh pengajar dalam kegiatan belajar. Berikut adalah kompetensi yang ditargetkan untuk dicapai, antara lain:

Tabel 2. 1 Kompetensi Pembelajaran (Penulis, 2019)

Kompetensi Inti	Indikator Pencapaian
Mengidentifikasi karakteristik peserta didik dalam aspek fisik, moral, spiritual, sosial, kultural, emosional, dan intelektual	<p>Mengidentifikasi karakteristik anak.</p> <p>Menjelaskan prinsip identifikasi anak.</p> <p>Mengidentifikasi karakteristik peserta didik berkaitan dengan aspek intelektual.</p> <p>Mengidentifikasi karakteristik peserta didik berkaitan dengan aspek sosial emosional.</p> <p>Mengidentifikasi karakteristik peserta didik berkaitan dengan aspek moral.</p> <p>Mengidentifikasi karakteristik peserta didik berkaitan dengan aspek sosial budaya.</p>
Memilih berbagai teori belajar dan prinsip pembelajaran yang	<p>Mengidentifikasi teori belajar</p> <p>Mendeskripsikan teori belajar behaviorisme</p>

<p>mendidik bagi anak berkebutuhan khusus</p>	<p>Mendiskripsikan teori belajar kognitivisme</p> <p>Mendeskripsikan teori belajar konstruktivisme</p>
<p>Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik</p>	<p>Memodifikasi pembelajaran yang mendidik sesuai karakteristik anak didik.</p> <p>Merencanakan pengembangan model pembelajaran individual yang sesuai dengan karakteristik anak didik.</p> <p>Menerapkan pengembangan model pembelajaran individual yang sesuai dengan karakteristik anak didik.</p>
<p>Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran</p>	<p>Menentukan jenis teknologi yang sesuai dengan kepentingan pembelajaran anak didik.</p> <p>Melaksanakan kegiatan dengan menggunakan / memanfaatkan teknologi informasi yang sesuai dengan kepentingan pembelajaran bagi anak didik.</p>
<p>Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasi potensi</p>	<p>Memilih berbagai jenis fasilitas untuk pengembangan aktualisasi potensi anak didik.</p> <p>Memanfaatkan potensi anak didik.</p> <p>Memilih kegiatan pembelajaran untuk mendorong aktualisasi anak didik.</p>
<p>Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun</p>	<p>Menyiapkan dan menggunakan strategi komunikatif efektif, empatik, dan santun untuk pembelajaran sesuai karakteristik anak didik.</p>

Menyelenggarakan penilaian dan evaluasi hasil belajar	Menyiapkan dan menggunakan evaluasi proses dan hasil belajar yang sesuai dengan karakteristik pelajaran yang di ajarkan kepada anak didik. Menganalisis hasil penilaian proses belajar untuk berbagai tujuan.
Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran	Mampu merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi perbaikan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Sedangkan berikut merupakan kurikulum rinci yang digunakan oleh Yayasan Autisme Indonesia, sebagai pembangian dan acuan pembelajaran anak autis.

1. Kemampuan Mengikuti Tugas atau Pelajaran
 - a. Duduk mandiri di kursi
 - b. Kontak mata saat dipanggil
 - c. Kontak mata ketika diberi perintah
 - d. Berespons terhadap arahan
2. Kemampuan Imitasi (Meniru)
 - a. Imitasi gerakan motorik kasar
 - b. Tindakan (aksi) terhadap benda
 - c. Imitasi gerakan motorik halus
 - d. Imitasi gerakan motorik mulut
3. Kemampuan Memasangkan
 - a. Mencocokkan : benda benda yang identik, gambar-gambar yang identik, benda dengan gambar, warna, bentuk, huruf, angka, benda-benda yang nonidentik, asosiasi (hubungan) antara berbagai benda
 - b. Menyelesaikan aktivitas sederhana secara mandiri
 - c. Identifikasi warna
 - d. Identifikasi berbagai bentuk
 - e. Identifikasi huruf-huruf

- f. Identifikasi angka-angka
 - g. Menyebut (menghafal) angka 1 sampai 10
 - h. Menghitung benda-benda
4. Kemampuan Bahasa Reseptif
- a. Mengikuti perintah sederhana (satu-tahap)
 - b. Identifikasi bagian-bagian tubuh
 - c. Identifikasi benda-benda
 - d. Identifikasi gambar-gambar
 - e. Identifikasi orang-orang dekat (familier) atau anggota keluarga
 - f. Mengikuti perintah kata kerja
 - g. Identifikasi kata-kata kerja pada gambar
 - h. Identifikasi benda-benda di lingkungan
 - i. Menunjuk gambar-gambar dalam buku
 - j. Identifikasi benda-benda menurut fungsinya
 - k. Identifikasi kepemilikan
 - l. Identifikasi suara-suara di lingkungan
5. Kemampuan Bahasa Ekspresif
- a. Menunjuk sesuatu yang diinginkan sebagai respons
 - b. Menunjuk secara spontan benda-benda yang diinginkan
 - c. Imitasi suara dan kata
 - d. Menyebutkan (melabel) benda-benda
 - e. Menyebutkan (melabel) gambar-gambar
 - f. Mengatakan (secara verbal) benda-benda yang diinginkan
 - g. Menyatakan atau dengan isyarat untuk sesuatu yang disukai, dan yang tidak disukai
 - h. Menyebutkan (melabel) orang-orang dekat
 - i. Membuat pilihan
 - j. Saling menyapa
 - k. Menjawab pertanyaan-pertanyaan sosial
 - l. Menyebutkan kata kerja di gambar, orang lain, dan diri sendiri
 - m. Menyebutkan (melabel) benda sesuai fungsinya

- n. Menyebutkan (melabel) kepemilikan
- 6. Kemampuan bantu diri
 - a. Minum dengan gelas
 - b. Makan dengan menggunakan sendok dan garpu
 - c. Melepas sepatu
 - d. Melepas kaos kaki
 - e. Melepas celana
 - f. Melepas baju
 - g. Menggunakan serbet tissue
 - h. Toilet-training untuk buang air kecil

2.6 Penerapan Metode ABA Terhadap Kurikulum Pembelajaran

Dengan menghubungkan metode ABA Lovaas dan Kurikulum Pembelajaran yang telah dijabarkan diatas, dapat diketahui kebutuhan pembelajaran anak autisme untuk mengatasi gangguan yang ada. Berikut merupakan strategi pembelajaran yang menerapkan metode ABA dalam kurikulum pembelajaran. (Fatmuroji, 2013)

Tabel 2. 2 Kurikulum Metode ABA (Penulis, 2019)

Permasalahan	Strategi Pembelajaran
Gangguan pada komunikasi (verbal dan non verbal)	
Terlambat bicara	Memberikan stimulus dengan menyebutkan suku kata pertama, dengan tujuan dapat disambung dengan suku kata berikutnya
Mengeluarkan kata yang sulit dimengerti orang lain	Memberikan kata-kata yang jelas dan singkat, serta membuat kontak mata
Tidak menggunakan kata yang sesuai dengan konteks	
Bicara tidak untuk berkomunikasi	Memberikan arti pada kata kata yang tidak benar

Bicara monoton (seperti robot)	Mengulang kalimat yang diucapkan dengan intonasi
Ekspresi datar	Membuat kontak mata dengan anak ketika berbicara
Hanya bereaksi pada suara yang disukai	
Gangguan pada interaksi sosial	
Menolak atau menghindari tatap muka	Mengarahkan anak untuk bertatap muka
Anak mengalami ketulian	Membunyikan sesuatu yang menarik perhatian
Merasa tidak senang dan menolak bila dipeluk	Melakukan imitasi suara dan kata
Tidak ada usaha untuk berinteraksi	Melakukan kontak mata
Bila di dekati untuk bermain justru menjauh	Melakukan imitasi suara dan kata, serta melakukan kontak mata
Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain	
Enggan berinteraksi dengan anak sebaya	Mendorong untuk menyapa dan merespon orang lain
Gangguan pada perilaku dan bermain	
Tidak mengerti cara bermain, dan bermain sangat monoton	Mendampingi saat bermain dan belajar dalam kemampuan pre akademik
Bila sudah senang satu mainan tidak mau mainan yang lain dan cara bermainnya juga aneh	Melakukan permainan mencocokkan: <ul style="list-style-type: none"> •Benda benda yang identik

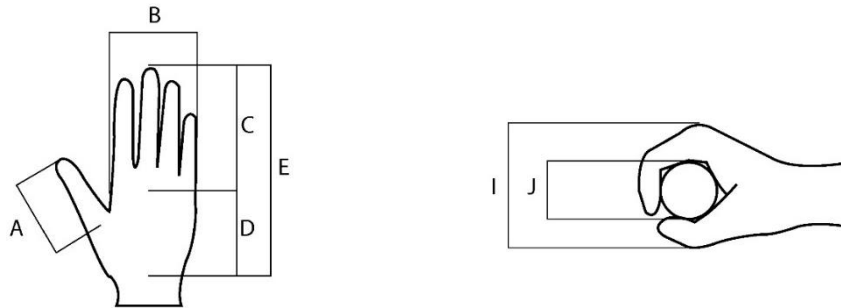
Keterpakuan pada atau sesuatu yang berputar	<ul style="list-style-type: none"> •Gambar-gambar yang identik •Benda dengan gambar
Terdapat kelekatan dengan benda-benda tertentu, seperti sepotong tali, kartu, kertas, gambar yang terus dipegang dan dibawa kemana- mana	<ul style="list-style-type: none"> •Warna, bentuk, huruf, angka •Benda-benda yang non-Identik •Asosiasi (hubungan) antara berbagai benda
Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri, kipas angin yang berputar, air yang bergerak	Menyelesaikan aktivitas sederhana secara mandiri
Perilaku ritualistik sering terjadi	Identifikasi warna-warna Identifikasi berbagai bentuk Identifikasi huruf-huruf Identifikasi angka-angka Menyebut (menghafal) angka 1 sampai 10 Menghitung benda-benda
Anak dapat terlihat hiperaktif sekali, misalnya, tidak dapat diam, lari kesana kemari, melompat-lompat, berputar-putar, memukul benda berulang-ulang	Melakukan Kemampuan Imitasi (meniru) <ul style="list-style-type: none"> • Imitasi gerakan motorik kasar • Imitasi gerakan motorik halus • Imitasi gerakan motorik mulut • Aksi terhadap benda atau permainan
Anak terlalu diam	
Gangguan pada perasaan dan emosi	
Kurangnya rasa empati	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti perintah sederhana
Tertawa, menangis, atau marah tanpa sebab	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi bagian-bagian tubuh • Identifikasi orang-orang dekat atau anggota keluarga
Sering marah tidak terkendali	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti perintah kata kerja

	<ul style="list-style-type: none"> • Duduk mandiri di kursi • Kontak mata saat dipanggil • Kontak mata saat diberi perintah
Gangguan persepsi sensoris	
Mencium, menggigit, atau menjilat benda	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi bagian-bagian tubuh dan fungsinya • Identifikasi benda-benda Mengikuti perintah sederhana dengan satu kata
Kaget terhadap suara keras	Identifikasi suara-suara lingkungan
Tidak menyukai rabaan dan pelukan	Melakukan imitasi suara dan kontak mata, serta diajarkan kemampuan bantu diri.
Merasa tidak nyaman dengan bahan pakaian tertentu	Identifikasi bagian-bagian tubuh dan fungsinya, Identifikasi benda-benda Melakukan permainan yang membutuhkan pengambilan keputusan.

Strategi-strategi tersebut nantinya dapat diaplikasikan dalam menentukan kebutuhan dan jenis media pembelajaran yang tepat untuk anak autis.

2.7 Data Antropometri Tangan Anak

Menurut Dreyfuss (1987) dalam buku “*The Measure of Man Human Factors in Design*” standard antropometri telapak tangan anak usia 6-8 tahun adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Antropometri Tangan Anak Usia 6-8 Tahun (Dreyfuss, 1969)

Data antropometri anak usia 6-8 tahun disebutkan dengan satuan inch dalam tabel berikut:

Tabel 2. 3 Data Antropometri Tangan Anak Usia 6-8 Tahun (Dreyfuss, 1969)

Usia	A	B	C	D	E		I	J
6	1.8	2.3	2.9	2.2	5.1	Min	3.7	1.6
8	2.0	2.5	3.2	2.4	5.6	Max	4.5	2.1

Data antropometri tersebut akan digunakan sebagai acuan ukuran desain mainan.

2.8 Tinjauan Produk Mainan

Tinjauan produk mainan eksisting baik yang di khususkan untuk anak autisme maupun mainan universal dilakukan untuk mengetahui berbagai jenis mainan edukatif dan materialnya.

Tabel 2. 4 Tinjauan Produk Mainan (Penulis, 2019)

Produk	Deskripsi	Kegunaan
(Gambar terlampir)	Merk: Melissa and Doug Jenis Permainan: Puzzle Material: Kayu	Pengenalan hewan dan melatih kemampuan motorik halus
(Gambar terlampir)	Merk: Melissa and Doug Jenis Permainan: Puzzle Material: Kayu	Pengenalan jenis transportasi dan suara, melatih kemampuan motorik halus dan auditory.
	Merk: Unknown Jenis Mainan: Puzzle Material: Kayu	Pengenalan hewan dan melatih kemampuan motorik halus.
	Merk: Papoe Toys Jenis Mainan: Puzzle Material: Kayu	Pengenalan hewan dan melatih kemampuan motorik halus.

	<p>Merk: Hape</p> <p>Jenis Mainan: Puzzle</p> <p>Material: Kayu</p>	<p>Pengenalan angka dan melatih kemampuan motorik halus.</p>
	<p>Merk: B Kidz</p> <p>Jenis Mainan: Toddler Toys</p> <p>Material: Plastik</p>	<p>Pengenalan bentuk geometri, merangsang sensori dan auditori.</p>
	<p>Merk: Karya Mahasiswa Universitas Kristen Petra</p> <p>Jenis Mainan: Mencocokkan</p> <p>Material: Kayu</p>	<p>Pengenalan bentuk geometri, warna, dan melatih kemampuan motorik halus.</p>

2.9 Tinjauan Regulasi Umum Mainan

Berdasarkan peraturan Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tahun 2013 tentang pemberlakuan SNI mainan, didapatkan ketentuan sebagai berikut:

1. Mainan adalah setiap produk atau material yang dirancang atau dengan jelas diperuntukkan penggunaannya oleh anak dengan usia 14 (empat belas) tahun kebawah untuk bermain dengan penggunaan yang normal maupun kemungkinan penggunaan yang tidak wajar sesuai dengan kebiasaan seorang anak. (Pasal 1 Ayat 1)
2. Perusahaan yang memproduksi mainan wajib memenuhi dan menerapkan SNI dengan ketentuan-ketentuan pengujian kesesuaian mutu produk, serta

membubuhkan tanda SNI pada setiap produk dan/atau kemasan. (Pasal 3 Ayat 1)

Tujuan diberlakukannya peraturan SNI tersebut adalah untuk memberikan perlindungan bagi konsumen, pelaku usaha, dan masyarakat dalam aspek K3L (kesehatan, keselamatan, dan keamanan serta kelestarian lingkungan hidup), memperlancar arus perdagangan, serta mengefisiensikan industri dalam negeri sehingga memiliki daya saing yang kuat di pasar dalam maupun luar negeri.

2.10 Tinjauan Material Mainan

a. Plastik



Gambar 2. 3 Mainan berbahan plastik (Penulis, 2019)

Plastik merupakan material yang paling sering digunakan sebagai material mainan anak, karena plastik cenderung lebih ekonomis untuk diproduksi massal. Material plastik sendiri terdiri dari berbagai bahan monomer yang pada kondisi tertentu dapat berbahaya bagi pengguna, terutama anak-anak. Berikut merupakan jenis-jenis plastik yang biasa dan aman digunakan sebagai material mainan anak:

Tabel 2. 5 Jenis Plastik

Jenis Plastik	Keterangan
PVC	PVC (Polyvinyl Chloride) merupakan material plastik dengan kode nomor 3 yang mudah untuk dibentuk dan sering digunakan sebagai kemasan makanan cepat saji.

	<p>Plastik jenis ini umumnya juga digunakan sebagai material pipa dan juga mainan anak-anak.</p> <p>(Sumber: bisakimia.com)</p>
LDPE	<p>LDPE (Low Density Polyethylene) merupakan material plastik dengan kode nomor 4 yang umum digunakan untuk industri komputer, kotak penyimpanan mainan, dan perlengkapan rumah tangga.</p> <p>(Sumber: bisakimia.com)</p>
PP	<p>PP (Polypropylene) merupakan material plastik dengan kode nomor 5 yang memiliki sifat tangguh, ringan, dan tahan panas. Karena sifatnya yang sangat baik, plastik jenis ini paling aman digunakan sebagai material mainan anak, wadah bekal, dan perlengkapan rumah tangga lainnya.</p> <p>(Sumber: bisakimia.com)</p>
ABS	<p>ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) merupakan material plastik dengan kode nomor 7 yang memiliki sifat sama dengan plastik jenis PP namun strukturnya lebih kuat dan dapat di daur ulang lebih mudah. Plastik jenis ini digunakan sebagai material wadah makanan minuman, peralatan rumah tangga, dan mainan anak.</p> <p>(Sumber: bisakimia.com)</p>

c. Karet



Gambar 2. 4 Material berbahan karet (Penulis, 2019)

Karet merupakan salah satu material yang sering digunakan sebagai mainan anak. Karet merupakan bahan yang mengandung Bisphenol A (BPA). Bahan karet adalah bahan yang sangat awet dan tidak mudah rusak hingga bertahun-tahun, sehingga produsen mainan anak sering menggunakan sebagai material utama. Namun dikarenakan kandungan BPA pada material karet, menurut organisasi Ecolife, bahan tersebut dapat mengganggu syaraf normal, reproduksi, serta perkembangan hormon pada bayi dan anak-anak jika terlalu sering digunakan, terutama aktivitas yang berhubungan langsung dengan gigitan.

d. Kayu



Gambar 2. 5 Mainan berbahan kayu (Penulis, 2019)

Material kayu yang digunakan untuk mainan anak biasanya jenis kayu yang memiliki berat ringan seperti jenis kayu balsa dan MDF. Material kayu sering dipilih oleh produsen mainan lokal karena lebih mudah digunakan dalam

produksi skala kecil. Mainan bermaterial kayu selalu dilapisi dengan bahan finishing seperti cat maupun varnish yang aman untuk anak.

e. Kain

Material kain merupakan material yang paling aman digunakan untuk mainan anak, namun material kain hanya dapat digunakan untuk mainan jenis boneka, atau sebagai material pelapis.



Gambar 2. 6 Mainan berbahan kain (Penulis, 2019)

2.11 Tinjauan Sistem dan Teknologi

2.10.1 Additive Manufacturing

Additive Manufacturing adalah metode untuk menggambarkan teknologi yang membentuk objek 3D padat dengan menambahkan satu lapisan demi lapisan menggunakan material tertentu. Dalam prosesnya *Additive Manufacturing* berhubungan dengan CAD (Computer Aided Design), 3D printer dan bahan untuk membuat lapisan objek (*AM Basic*, 2017).

2.10.2 Controller System

Sistem kontrol dibutuhkan dalam menyusun rangkaian fitur sensor dan kelistrikan pada mainan. Dilansir dari laman elektronika-dasar.web.id, *Microcontroller* adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program dan umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. *Microcontroller* berfungsi sebagai kontrol dalam suatu rangkaian sistem kelistrikan. Berikut adalah produk *microcontroller* yang dapat diaplikasikan:

- **Arduino Uno**

Arduino adalah mikrokontroler yang bersifat *open source* dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino Uno telah banyak digunakan oleh desainer, insinyur, mahasiswa, dan pengembang untuk berinovasi dalam musik, game, mainan, *smart house*, pertanian, kendaraan, dll. (Gambar Terlampir)

- **Raspberry Pi**

Raspberry Pi adalah modul micro computer yang mempunyai input output digital port. Mikrokontroler Raspberry Pi ditunjukkan untuk modul pembelajaran ilmu komputer yang kemudian berkembang dan diperjual belikan. (Gambar Terlampir)

2.12 Tinjauan Penelitian Media Bantu Autisme

Dalam penelitian ini, penulis meninjau beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *Autism Spectrum Disorder* dengan tujuan sebagai referensi serta acuan dalam penelitian.

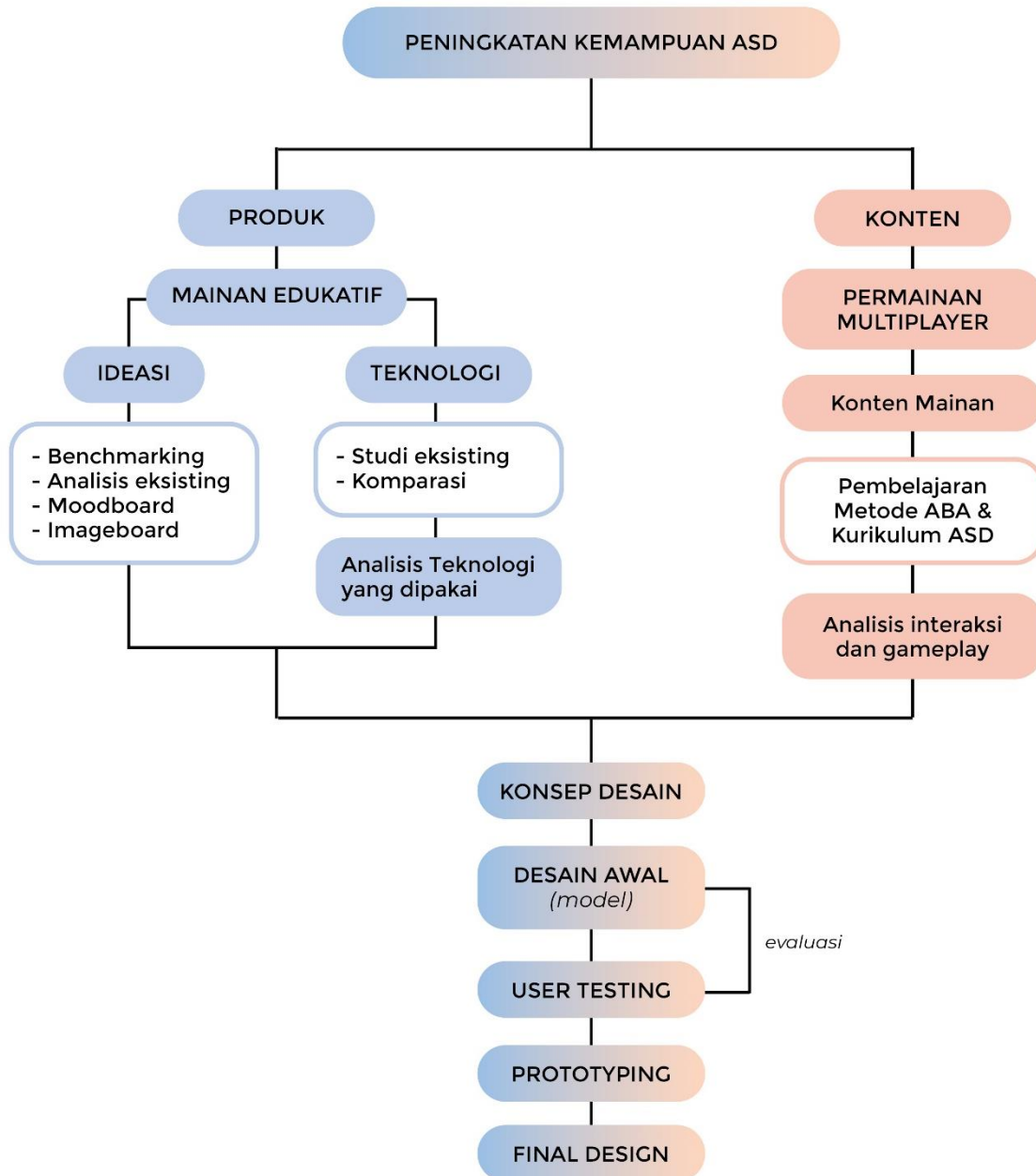
Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Media Pembelajaran Penderita Autistik Intermediate Sebagai Pengenalan Benda Sehari-hari	Terapi Bermain: Cooperative Play Dengan Puzzle Meningkatkan Kemampuan Sosialisasi Anak Retardasi Mental	Pengembangan Alat Permainan My Costume untuk Menstimulasi Kecerdasan Visual Spasial Pada Anak Usia Dini Autis	Desain Mainan Edukatif Sebagai Media Pembelajaran dan Bermain Anak dengan <i>Autism Spectrum Disorder</i> (ASD)
Peneliti	Purnamasari, R. (2014)	Wardhani (2019)	Tejaningrum (2014)	Imtihany, N. (2019)
Output	Boardgame	Statistik Kemampuan Sosialisasi Anak	Statistik Kemampuan komunikasi dan visual-spasial	Mainan Edukatif
Tujuan Penelitian	Pengenalan benda sehari-hari kepada Anak Autis Intermediate	Mengetahui peningkatan kemampuan sosialisasi anak melalui permainan	Mengetahui peningkatan kemampuan visual spasial anak melalui permainan	Merancang desain mainan edukatif untuk media belajar dan bermain anak autis

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Skema Penelitian



Gambar 3. 1 Skema Penelitian (Penulis, 2019)

Penelitian ini dimulai dari observasi dan identifikasi kegiatan anak *Autism Spectrum Disorder (ASD)* yang perlu mendapatkan penanganan khusus terutama dalam kegiatan belajarnya sehari – hari dan interaksi sosialnya, dengan subjek riset siswa SLB Harapan Bunda Surabaya.

Dalam penelitian yang dilakukan, riset studi dibagi menjadi dua fokus, yaitu pada Produk dan Konten. Pada riset produk dikerucutkan pada produk mainan edukatif sebagai media belajar anak, riset dilakukan dengan metode benchmarking, literatur, serta interview untuk mengetahui kekurangan maupun kelebihan produk eksisting untuk dapat dikembangkan menjadi lebih baik, yang kemudian dikembangkan dalam *imageboard* dan *moodboard*.

Sedangkan pada riset konten, dilakukan berdasarkan target pengguna dan kebutuhan materi untuk pengguna. Riset dilakukan dengan metode observasi, behavioural mapping, shadowing, studi literatur, serta studi produk eksisting untuk mendapatkan konten yang akan diterapkan pada desain produk mainan.

3.2 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari peneliti. Pada perancangan desain mainan edukatif untuk anak autisme ini, menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data – data primer, antara lain:

3.2.1 Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mengetahui, serta mendapatkan data dengan mendatangi sumber secara langsung. Metode ini diperlukan untuk memperoleh data mengenai sarana dan prasarana yang tersedia, serta kondisi lingkungan sekitar subjek penelitian. Hasil dari metode ini berupa foto, rekaman suara/gambar, catatan, dsb. Kegiatan observasi dilaksanakan sebanyak 3x di tempat yang berbeda, yaitu SLB Harapan Bunda, dan Cakra Autism Center.

3.2.2 Interview

Metode interview ditujukan pada *expert* atau orang – orang yang mengetahui seluk beluk *Autism Spectrum Disorder*, seperti terapis, guru, dan keluarga anak ASD. Kegiatan interview dilaksanakan sebanyak 4x, terhadap pengajar SLB Harapan Bunda, dan Orangtua anak ASD pada tanggal 9 Oktober 2018. Hasil akhir dari

metode ini adalah untuk mendapatkan data primer yang akan diolah pada analisa kebutuhan.

3.2.3 Behavioural Mapping

Metode ini digunakan untuk memetakan karakteristik, pergerakan, dan aktifitas subjek penelitian. Pemetaan dilakukan pada subjek di lokasi yang spesifik, pada penelitian ini, metode *Behavioural Mapping* dilakukan di SLB Harapan Bunda pada tanggal 9 dan 16 Oktober 2018. Hasil akhir dari metode ini adalah untuk mendapatkan data yang akan diolah pada analisa aktifitas dan kebutuhan.

3.2.4 Shadowing

Shadowing merupakan metode pengamatan, dimana peneliti mengikuti seluruh kegiatan subjek penelitian tanpa mengganggu atau bertanya mengenai hal yang terkait dengan penelitian. Pada metode shadowing, peneliti berbaur langsung dan ikut dalam aktifitas sehari-hari subjek penelitian secara normal. Hasil akhir dari metode ini adalah untuk mendapatkan data yang akan diolah pada analisa aktifitas dan kebutuhan. Shadowing dilakukan di SLB Harapan Bunda terhadap 3 orang murid dengan usia berbeda pada tanggal 16, 23, dan 30 Oktober 2018.

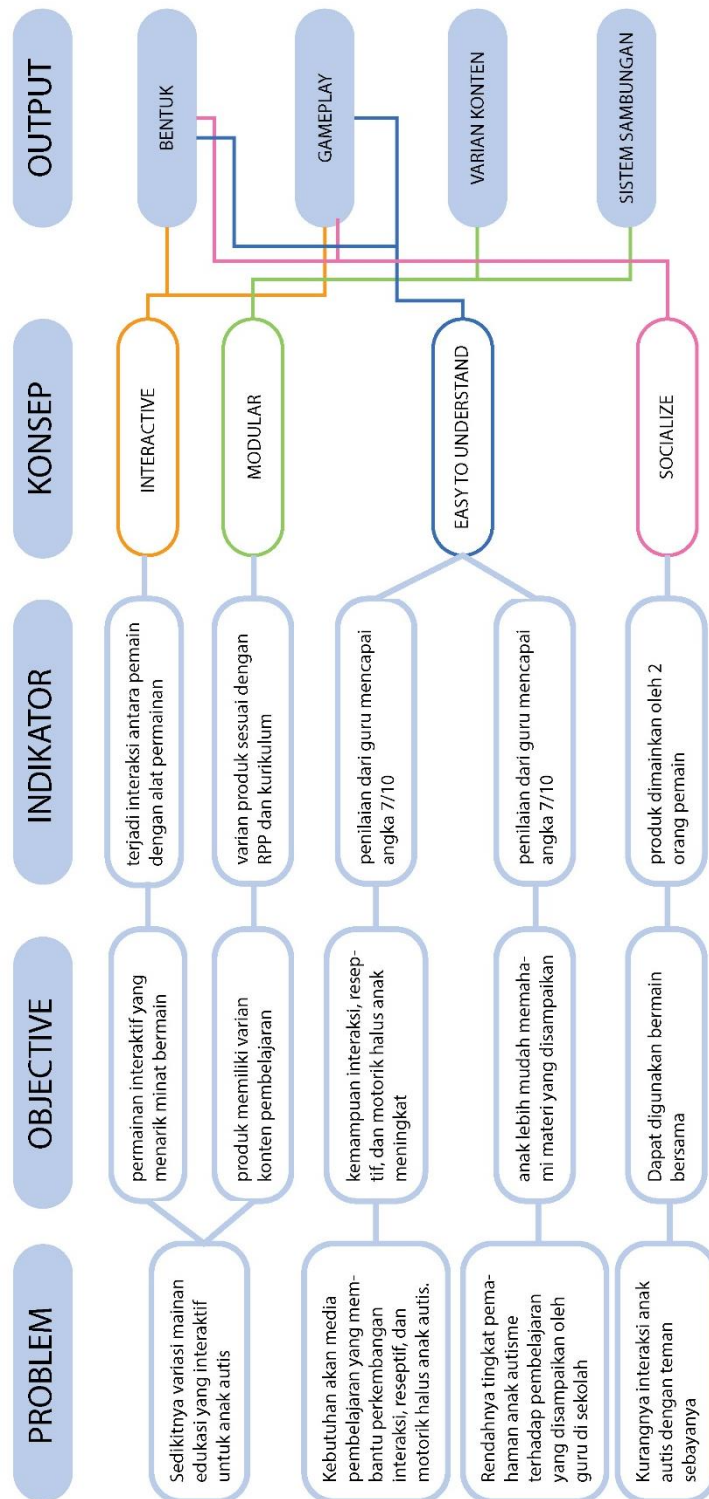
3.3 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang telah ada. Pada penelitian ini, data sekunder diambil dari berbagai literatur buku, jurnal, artikel ilmiah, dan sumber terpercaya lainnya. Adapun data yang diperlukan yaitu mengenai pengertian dan klasifikasi ASD, karakteristik ASD, terapi autisme, standarisasi mainan edukatif, manufaktur produsen mainan dalam negeri, dsb. Hasil akhir dari pengumpulan data sekunder ini akan digunakan dalam Tinjauan Pustaka.

3.4 Affinity Diagram

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada untuk diolah menjadi solusi dan konsep desain. Metode ini dilakukan setelah terkumpulnya data primer dan sekunder yang kemudian dijadikan dalam bentuk poin permasalahan, kemudian dilakukan identifikasi dan sortir berdasarkan kemiripan latar belakang untuk dimasukkan dalam satu kategori permasalahan yang sama. Hasil akhir dari metode ini adalah terbentuknya konsep desain.

3.5 Objective Tree



Gambar 3. 2 Objective Tree (Penulis, 2019)

Pada objective tree yang telah dibuat, didapatkan target *output* yang diharapkan dari penelitian ini, masing-masing output memiliki deskripsi metode pelaksanaan yang berbeda, antara lain sebagai berikut:

1. Bentuk

Untuk mendapatkan bentuk yang sesuai, dilakukan eksplorasi dengan pembuatan moodboard, imageboard, dan sketsa ideasi.

2. Game Play

Untuk mendapatkan *gameplay* yang sesuai, dilakukan analisis kebutuhan yang berasal dari data hasil shadowing, interview, dan studi literatur.

3. Varian Konten

Untuk mendapatkan varian konten, dilakukan analisis kebutuhan yang berasal dari interview dan studi literatur.

4. Sistem Sambungan

Untuk mendapatkan system sambungan yang tepat, dilakukan eksplorasi sambungan dengan pembuatan model 3d berskala.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

STUDI DAN ANALISIS

4.1 Analisis Pengguna Mainan Autisme

4.1.1 Psikografi

a. Main User

Tabel 4. 1 Psikografi Main User (Penulis, 2019)

Usia: 8 tahun	
Gender: Laki-laki	
Jenis Autisme: Sedang	
Activity	Belajar, bermain
Interest	Puzzle, video baby shark, apresiasi diri (tepu tangan)
Opinion	Ceria, sulit fokus.
Needs	Desain mainan yang menarik fokus dan membantu pengembangan visual-spasial, dan motorik halus

b. Supporting User

Tabel 4. 2 Psikografi Supporting User (Penulis, 2019)

Usia: 40 tahun	
Gender: Perempuan	
Pekerjaan: Guru SLB dan Mahasiswa Pasca Sarjana	
Activity	Mengajar, bermain bersama ASD, mencatat perkembangan ASD, kuliah.
Interest	Anak anak, bakti sosial, bercengkrama dengan disabilitas.
Opinion	Sabar, tegas, open minded
Needs	Desain mainan yang membantu memudahkan dalam mengajar anak ASD.

4.1.2 Persona

a. Main User



Rayyan, 6 tahun

Murid SLB

Usia Dini Autisme

Kelas sosial keluarga menengah keatas

Gambar 4. 1 Persona Main User (Penulis, 2019)

b. Supporting user



Bu Ani, 45 tahun

Guru SLB dan Mahasiswi Pascasarjana

Kelas sosial menengah keatas

Menyukai kegiatan sosial dan mengajar anak anak

Mobilitas tinggi

Gambar 4. 2 Persona Supporting User (Penulis, 2019)

4.2 Analisis Aktivitas Pengguna

Berikut adalah hasil observasi dan *shadowing* dari kegiatan belajar mengajar pada:

Tempat : SLB Harapan Bunda

Lokasi : Jl. Pucang Jajar Tengah No.81 Surabaya

Tanggal : 9 Oktober 2018

Waktu : 08.00 – 11.00 WIB

Kegiatan yang ditandai dengan warna merah berhubungan dengan kebutuhan akan mainan edukatif, yang kemudian akan di analisis pada sub point selanjutnya.

Tabel 4. 3 Jadwal Kegiatan SLB Harapan Bunda (Penulis, 2019)

No	Waktu	Kegiatan	Fungsi dan Tujuan	Sarana Penunjang
1	08.00 - 08.15	Senam Pagi (Dilanjut menyanyikan Indonesia Raya)	Pemanasan dan meningkatkan rasa nasionalisme	Soundplayer
2	08.15- 08.45	Literasi (Menyimak cerita dan dongeng dari guru)	Memahami konsep kalimat yang diucapkan oleh guru	Buku cerita / boneka peraga
3	08.45- 09.00	Imitasi (Kegiatan tepuk meja, tepuk tangan, jongkok, lompat)	Melatih motorik kasar	Meja, Kursi
4	09.00 – 09.10	Bantu diri (Self caring, ke kamar mandi sendiri)	Belajar mandiri dan mengenali jam metabolisme tubuh	Toilet
5	09.10 – 9.45	Tactile Time (Menyusun puzzle, meronce, matching toys, dll)	Melatih konsentrasi dan motorik halus	Mainan edukatif
6	9.45 – 10.00	Istirahat	-	-
7	10.00 – 10.30	Mengenal bentuk geometri	Melatih konsentrasi dan konsep suatu bentuk	Mainan edukatif
8	10.30 – 11.00	Melabel huruf, angka, hewan, dan buah	Belajar menghafal huruf dan angka, serta jenis-jenis hewan dan buah.	Mainan edukatif, buku tulis

4.2.1 Breakdown Aktivitas Belajar Mengajar Guru dan Murid ASD

Tabel 4. 4 Aktivitas Belajar Mengajar Guru dan Murid ASD (Penulis, 2019)

	
<p>Guru harus selalu menjaga fokus anak pada kegiatan belajar</p>	
Kebutuhan	Solusi
Media yang membantu guru untuk menjaga fokus anak	Desain mainan yang menarik perhatian anak ASD
	
<p>Guru harus mengulang perintah berkali kali supaya murid menjadi lebih fokus dan paham</p>	
Kebutuhan	Solusi
Media yang membantu guru untuk mengulang perintah dalam pembelajaran	Mainan memiliki fitur pengulangan suara untuk memudahkan guru dalam mengajar



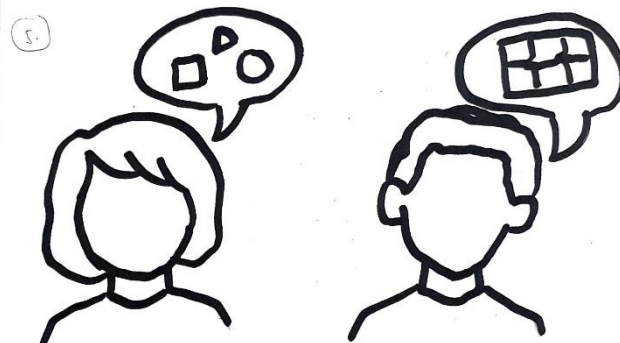
Guru harus menyiapkan alternatif mainan jika murid tidak tertarik

Kebutuhan	Solusi
Jenis mainan yang bervariasi	Terdapat beberapa alternatif permainan dalam satu produk



Fokus murid seringkali tidak bertahan lama (terdistraksi dengan hal lain)

Kebutuhan	Solusi
Media yang membantu guru dalam menjaga fokus anak	Media yang menarik dan mampu mengalihkan fokus anak dari hal lain



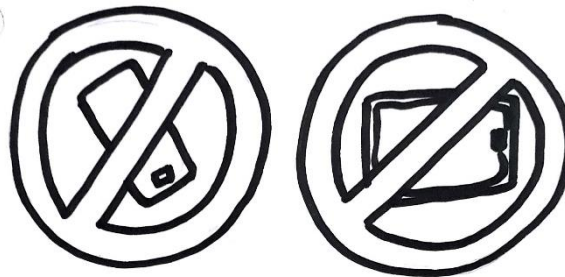
Interaksi antar murid kurang, karena fokus belajar secara private

Kebutuhan	Solusi
Kegiatan interaksi dengan teman	Media yang menstimulus interaksi dengan teman



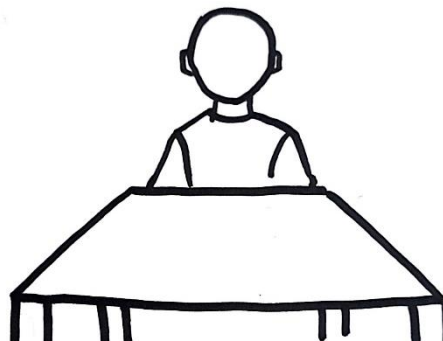
Murid susah mengidentifikasi bentuk, huruf, dan angka yang mirip
(contoh: huruf I dengan angka 1)

Kebutuhan	Solusi
Media dengan visual jelas dan mudah teridentifikasi	Visualisasi bentuk mainan jelas dan mudah diidentifikasi oleh anak ASD



Kegiatan belajar tidak boleh menggunakan gadget seperti hp, & tablet.

Kebutuhan	Solusi
Media belajar lain yang dapat mengganti peran interaktif dari gadget	Desain mainan non-gadget yang interaktif

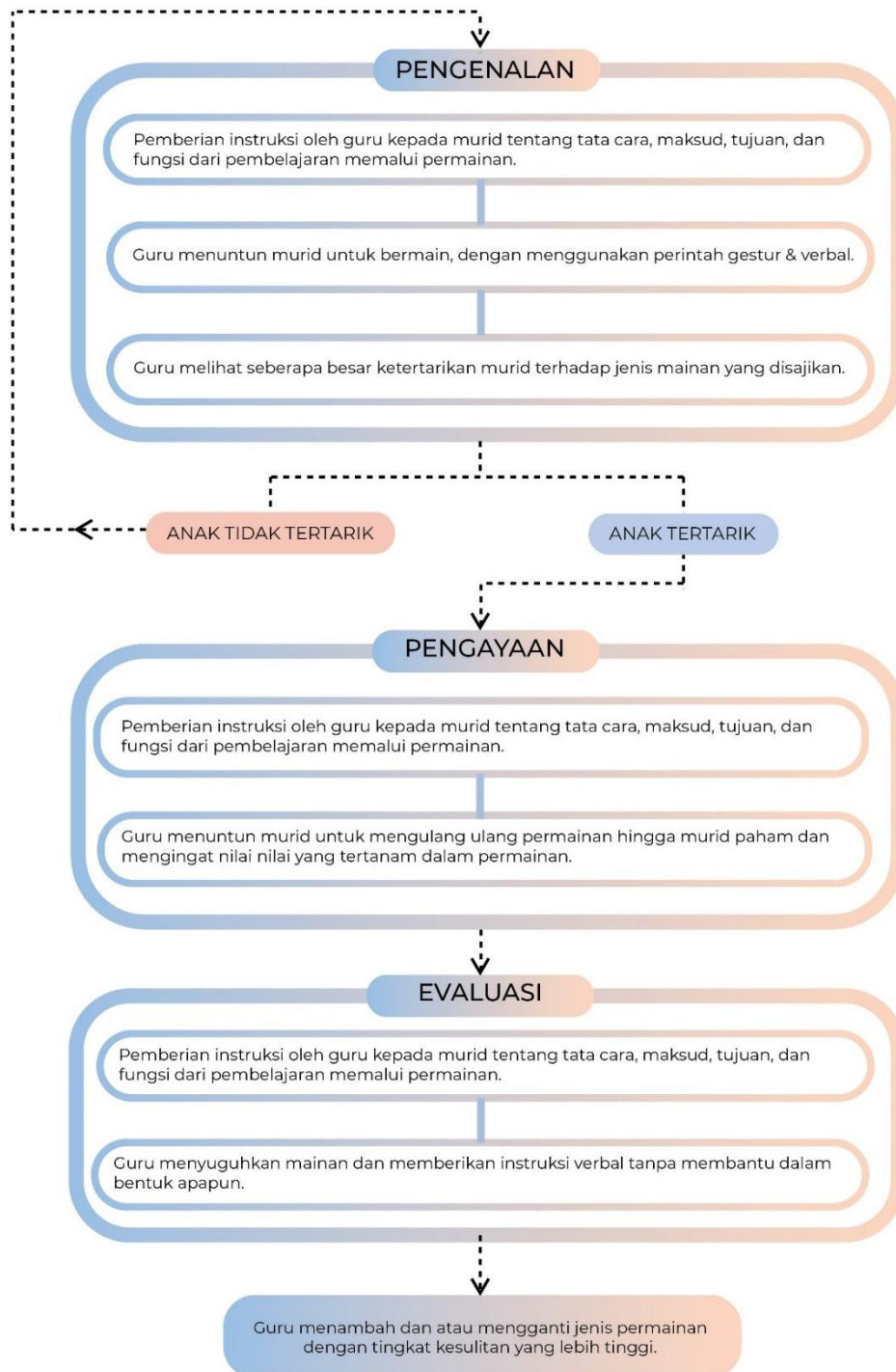


Furnitur meja yang digunakan berukuran 50 x 80 cm

Kebutuhan	Solusi
Media belajar yang tidak melebihi ukuran furnitur yang tersedia.	Media belajar dengan toleransi ukuran maksimal 40x40x40 cm

Solusi dari kebutuhan - kebutuhan tersebut akan menjadi kriteria dalam penentuan konsep desain mainan untuk anak ASD.

4.2.2 Alur Belajar Menggunakan Permainan Edukatif



Gambar 4. 3 Alur Belajar Menggunakan Alat Permainan (Penulis, 2019)

Penyusunan alur belajar dilakukan berdasarkan hasil dari *shadowing* yang telah dilakukan oleh penulis. Pada alur aktivitas belajar, secara garis besar dibagi dalam tiga tahap yaitu pengenalan, pengayaan, dan evaluasi. Tahapan krusial terletak pada tahap pengenalan, karena pada tahap pengenalan guru dapat melihat dan menarik kesimpulan dari ketertarikan anak pada suatu permainan sehingga selanjutnya guru dapat memutuskan permainan apa yang akan digunakan anak dalam belajar supaya lebih mudah menyerap nilai-nilai pembelajaran.

Hasil dari analisa alur belajar ini digunakan sebagai acuan dalam pembuatan alternatif permainan dalam konsep desain nantinya bersama dengan ketentuan yang telah tertulis dalam kurikulum pembelajaran dari dinas pendidikan.

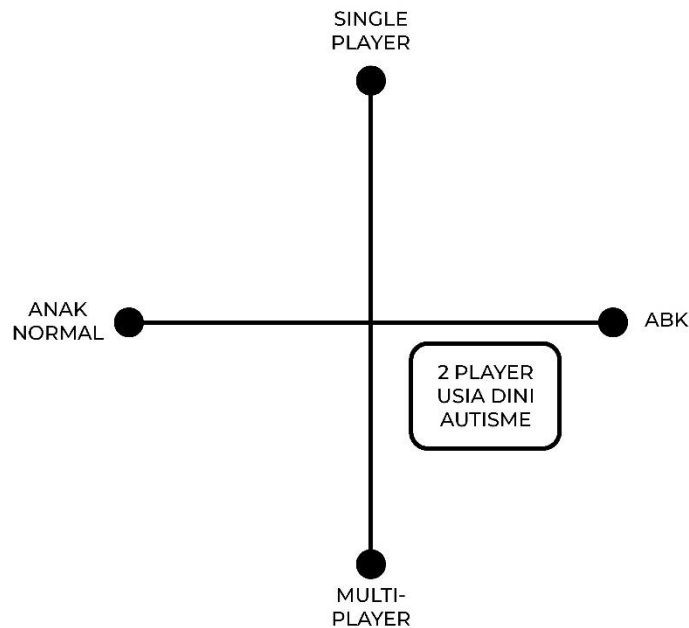
4.3 Analisis Pasar

4.3.1 Segmentasi

Segmentasi produk dilakukan guna menentukan letak rancangan produk akan ditempatkan. Penggunaan psikografis berpengaruh untuk menentukan segmentasi yang sesuai bagi produk.

- a. Segmentasi pengguna yang dituju adalah anak usia dini autis (anak dengan deteksi dini autism)
- b. Segmentasi kelas sosial yang dipilih yaitu keluarga / sekolah dengan golongan ekonomi menengah keatas. Kondisi tersebut cukup mampu untuk membeli mainan autisme yang memiliki fitur-fitur yang lebih sesuai.

4.3.2 Positioning



Gambar 4. 4 Positioning Produk (Penulis, 2019)





Indikator analisis positioning produk di tentukan berdasarkan latar belakang masalah. Positioning produk ditempatkan pada kategori mainan interaktif 2-player untuk anak usia dini autisme.

4.3.3 Studi Mainan Eksisting

Studi produk mainan eksisting baik yang di khususkan untuk anak autisme maupun mainan universal digunakan sebagai acuan untuk menentukan konsep desain yang baik.

Tabel 4. 5 Analisis Produk Eksisting

Produk	Deskripsi Fungsi	Yang Dapat Diacu
(Gambar Terlampir)	Puzzle bertema hewan yang dilengkapi fitur suara ketika berhasil di cocokkan dengan benar. Membantu perkembangan motorik halus dan auditory anak.	Sistem suara yang muncul sebagai feedback / reward permainan.

	<p>Matching toys modular yang dapat diganti salah satu sisinya.</p>	<p>Fitur modular</p>
	<p>Bola yang memiliki fitur tombol warna warna yang dapat menyala ketika di pencet. Membantu perkembangan motorik halus dan kepekaan anak terhadap warna.</p>	<p>Sistem tombol yang dapat menyala dan mengeluarkan suara.</p>
<p>(Gambar Terlampir)</p>	<p>Puzzle 3D bertema transportasi yang dilengkapi suara sesuai dengan gambar transportasi yang tertera. Membantu perkembangan motorik halus dan auditory anak.</p>	<p>Sistem sensor dan suara yang muncul ketika puzzle terpasang dengan benar.</p>
 <p>Hewan Sumber: Penulis, 2018</p>	<p>Puzzle pengenalan hewan yang terdapat pada SLB Harapan Bunda. Membantu perkembangan motorik halus anak.</p>	<p>Materi pengenalan hewan untuk anak.</p>
 <p>Toddler Toys Kingdom Sumber: Penulis, 2018</p>	<p>Mainan pengenalan warna dan yang memiliki fitur suara dan tekstur berbeda di setiap tombolnya. Membantu perkembangan motorik halus, auditory, dan sensori anak.</p>	<p>Tekstur, sistem suara, dan tombol yang dapat menyala.</p>

4.4 Analisis Regulasi Permainan

Analisis regulasi mainan dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan kriteria yang harus dipenuhi dalam merancang permainan untuk anak autisme. Analisis regulasi ini di kategorikan dalam 4 point kemampuan tumbuh kembang anak autis, diolah dari strategi pembelajaran berbasis metode *Applied Behavioral Analysis* (ABA) yang telah terlampir pada tinjauan pustaka.

1. Kemampuan Komunikasi

Tabel 4. 6 Kemampuan Komunikasi (Penulis, 2019)

Strategi Pembelajaran	Kriteria Permainan
Memberikan kata-kata yang jelas dan singkat	Memiliki aspek penjelas yang mudah dipahami
Membuat kontak mata dengan anak ketika berbicara	Dapat dimainkan oleh lebih dari 1 orang untuk menstimulus kemampuan komunikasi

2. Kemampuan Interaksi Sosial

Tabel 4. 7 Kemampuan Interaksi Sosial (Penulis, 2019)

Strategi Pembelajaran	Kriteria Permainan
Mengarahkan anak untuk bertatap muka dengan orang lain	Dapat dimainkan oleh lebih dari 1 orang untuk menstimulus kemampuan interaksi
Melakukan imitasi suara dan kata	Memiliki aspek yang merangsang imitasi suara
Mendorong untuk menyapa dan merespon orang lain	Dapat dimainkan oleh lebih dari 1 orang untuk menstimulus kemampuan komunikasi

3. Kemampuan Perilaku dan Bermain

Tabel 4. 8 Kemampuan Perilaku dan Bermain (Penulis, 2019)

Strategi Pembelajaran	Kriteria Permainan
Mendampingi saat bermain dan belajar dalam kemampuan pre akademik	Permainan harus didampingi oleh orang yang lebih tua
Melakukan permainan mencocokkan	Memiliki aspek mencocokkan
Identifikasi berbagai bentuk benda sekitar	Konten permainan berupa pengenalan benda sekitar, huruf, dan angka.

4. Kemampuan Kontrol Perasaan dan Emosi

Tabel 4. 9 Kemampuan Kontrol Perasaan dan Emosi (Penulis, 2019)

Strategi Pembelajaran	Kriteria Permainan
Mengikuti perintah sederhana	Memiliki aspek perintah yang jelas dan sederhana

4.5 Analisis Kebutuhan *Game Play*

Analisis *game play* dilakukan untuk mengetahui dan menentukan jenis permainan yang tepat diaplikasikan pada mainan edukatif untuk anak autis berdasarkan kebutuhan akan kemampuan reseptif, interaksi, dan motorik halus.

Tabel 4. 10 Analisis Kebutuhan *Game Play* (Penulis, 2019)

	Kebutuhan		
	Kemampuan Reseptif visual dan interaksi	Motorik Halus	Pemahaman Materi Pembelajaran
	- Permainan yang memiliki visual jelas	- Permainan yang mengasah	- Permainan yang mengandung

Requirement	<ul style="list-style-type: none"> - Permainan yang memancing interaksi anak terhadap orang di sekitarnya - Permainan yang melatih komunikasi sosial anak dengan sesamanya 	<p>kemampuan gerak tangan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permainan yang melatih koordinasi antara pengelihatan dan gerak tangan. 	<p>unsur pembelajaran sesuai dengan RPP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permainan yang memudahkan anak untuk memahami materi pembelajaran
Experience yang diharapkan	<ul style="list-style-type: none"> - kerjasama dengan teman - komunikasi antara pendamping dan 2 	<ul style="list-style-type: none"> - bermain mencocok dan menyusun bentuk dengan benar 	<ul style="list-style-type: none"> - Menangkap materi pembelajaran dengan mudah melalui permainan
Permainan	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplayer game 	<ul style="list-style-type: none"> - Puzzle - Matching Toys - Stacking - Hint box 	<ul style="list-style-type: none"> - Puzzle - Matching toys - Stacking - Flashcard - Boardgame

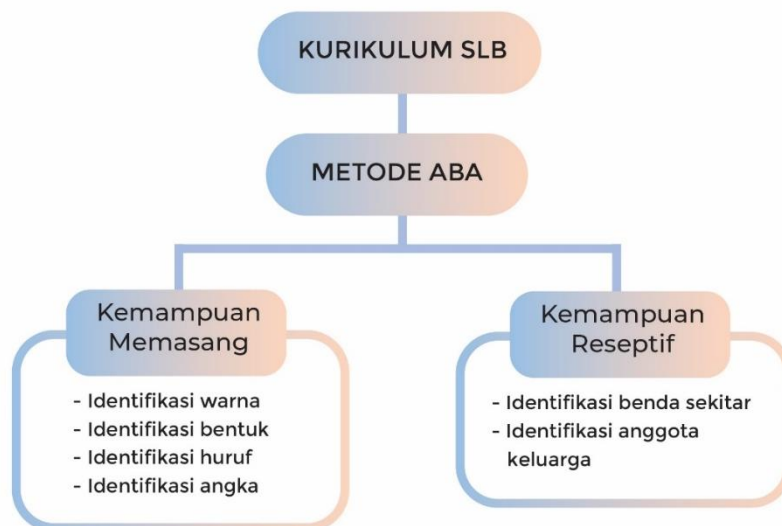
4.6 Analisis *Role of Play*

4.6.1 Analisis Kebutuhan Konten

Dalam pedoman kurikulum autisme, terdapat beberapa materi yang bertitik pada pengembangan kecerdasan visual dan motorik halus. Antara lain:

1. Mencocokkan (yaitu: benda-benda yang identik, dan asosiasi antar berbagai benda)
2. Identifikasi warna
3. Menyelesaikan aktivitas sederhana secara mandiri

Selain itu, berdasarkan analisis regulasi permainan dan kebutuhan *game play* yang telah dilakukan dan di lansir dari kurikulum pembelajaran dengan metode ABA, dapat disimpulkan kebutuhan konten mainan yang digunakan dalam perancangan produk adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 5 Analisis Kebutuhan Konten (Penulis, 2019)

Dari penjabaran tersebut, kebutuhan konten dapat dikategorikan dalam beberapa jenis permainan didalam kelas yang dapat dimainkan secara bersama (kooperatif), antara lain:

1. *Matching Shape*

Matching shape atau mencocokkan bentuk dapat menjadi permainan dasar yang mudah dipahami dan diingat oleh anak autis, sebagaimana sebagian besar produk mainan eksisting pada SLB dan juga terapis autisme.

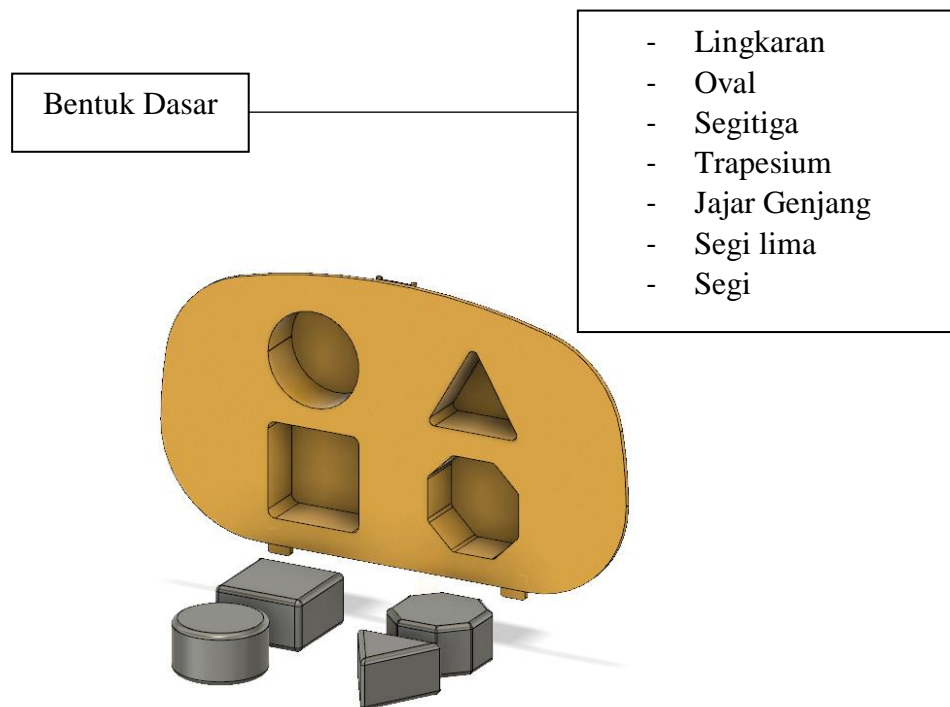
Berikut merupakan penjabaran ideasi *Matching Shape* dengan konten yang telah tercantum pada gambar 4.5



Gambar 4. 6 Sketsa bentuk body matching shape (Penulis, 2019)

Ideasi Konten:

a. Varian 1 (Geometri dasar)



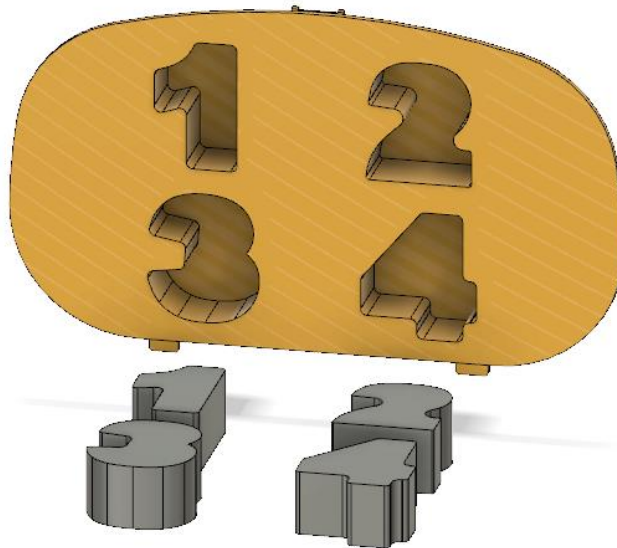
Gambar 4. 7 Ilustrasi bentuk varian 1 (Penulis, 2019)

Tabel 4. 11 Deskripsi varian geometri dasar (Penulis, 2019)

Konten	Edukasi
Mencocokkan bentuk geometri dasar	Pengenalan bentuk geometri seperti lingkaran, segitiga, persegi, segi lima, trapezium, dsb.

b. Varian 2 (Huruf & Angka)

Seri 2 berisi konten pengenalan huruf dan angka, dengan jumlah 4 huruf/angka per papan seri.

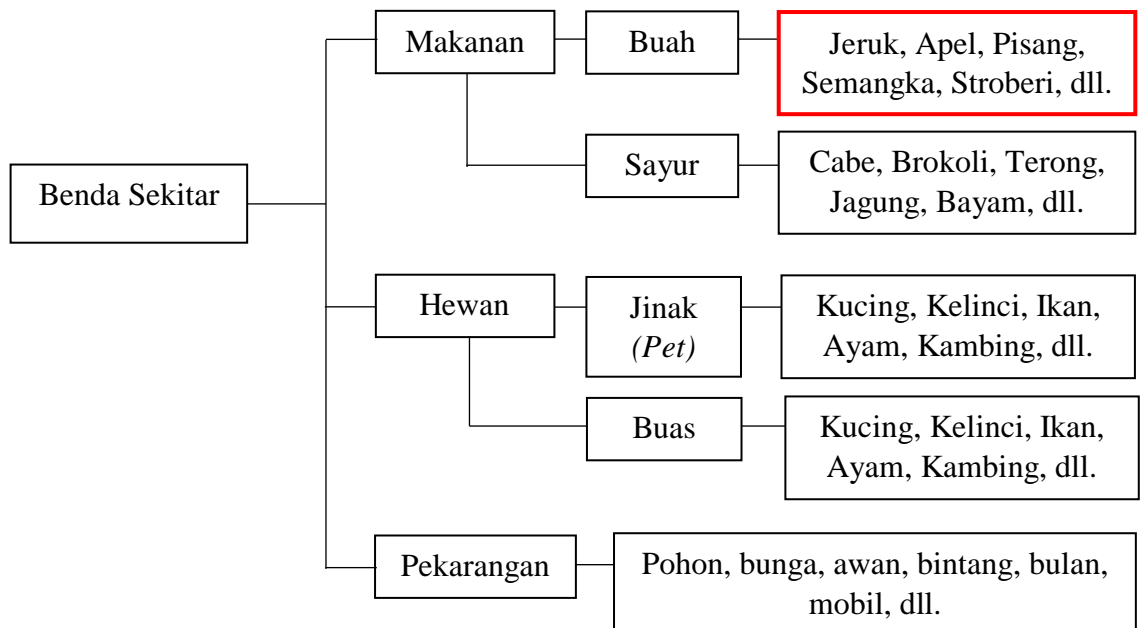


Gambar 4. 8 Ilustrasi bentuk varian 2 (Penulis, 2019)

Tabel 4. 12 Deskripsi varian huruf & angka (Penulis, 2019)

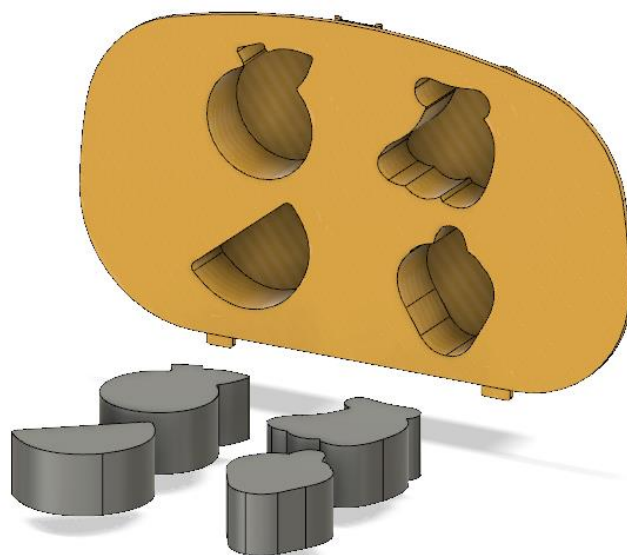
Konten	Edukasi
Mencocokkan bentuk huruf dan angka	Pengenalan bentuk huruf dan angka

c. Varian 3 (Benda Sekitar)



Tabel 4. 13 Deskripsi varian benda sekitar (Penulis, 2019)

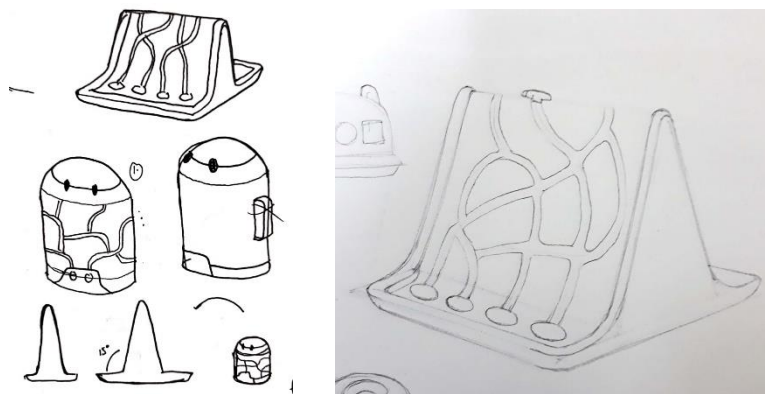
Konten	Edukasi
Mencocokkan bentuk benda-benda sekitar	Pengenalan bentuk benda sekitar



Gambar 4. 9 Ilustrasi Bentuk Varian 3 (Penulis, 2019)

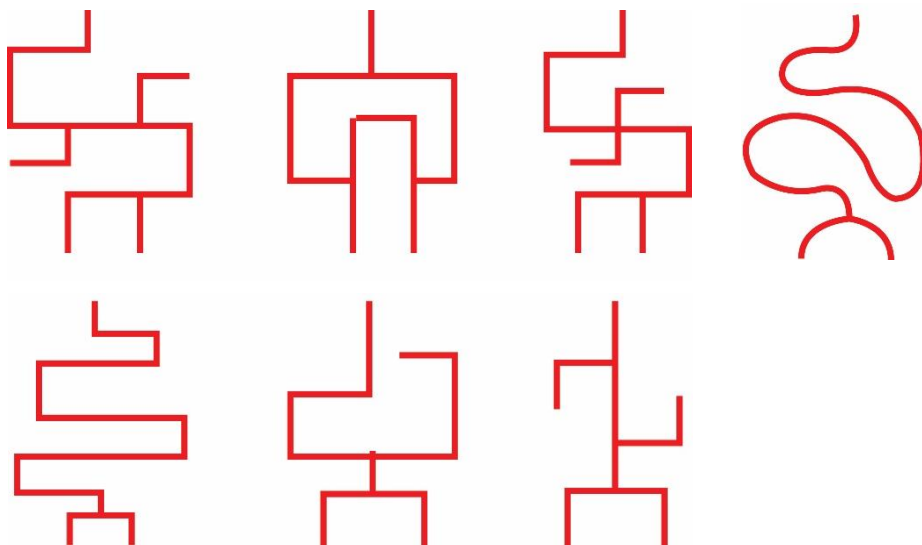
2. *Follow the Path*

Mencocokkan bentuk melalui track atau alur menjadi alternative permainan yang dapat merangsang kemampuan motoric halus anak, sebagaimana telah tercantum pada analisis kebutuhan anak yaitu pengembangan kemampuan motoric halus, dan juga meningkatkan konsentrasi anak untuk mencocokkan bentuk melalui pola yang telah ditentukan.



Gambar 4. 10 Sketsa bentuk awal (Penulis, 2019)

Berikut merupakan alternatif alur untuk permainan *follow the path*:



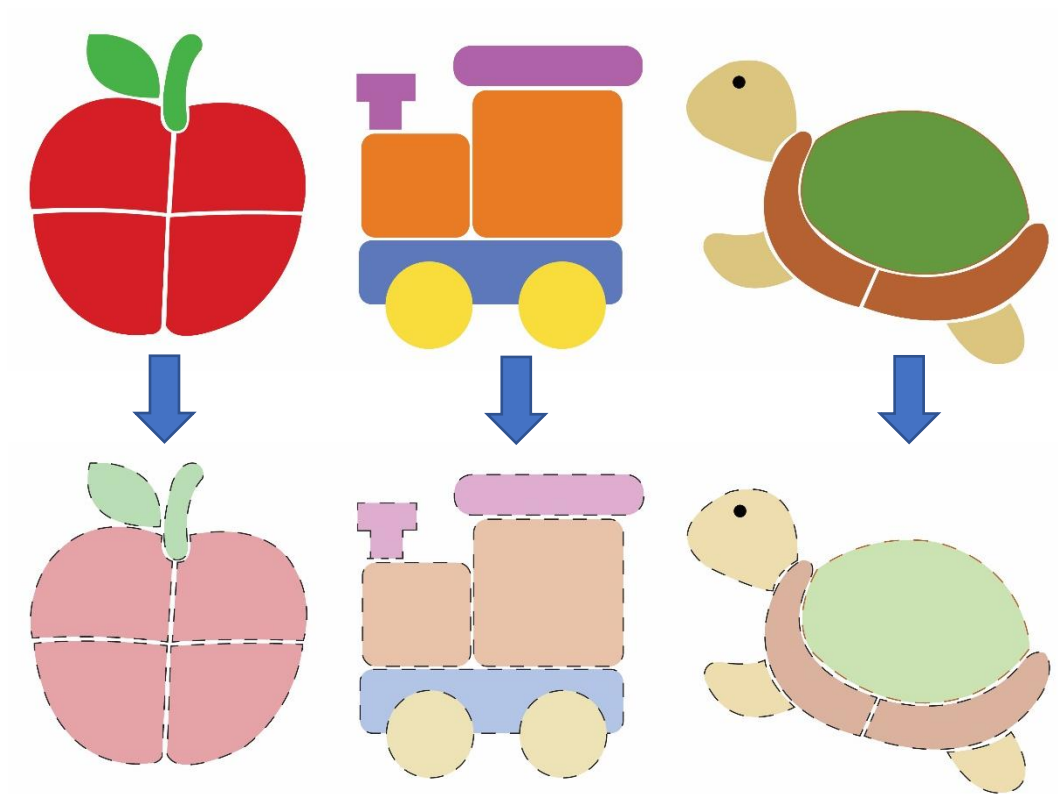
Gambar 4. 11 Alternatif Alur (Penulis, 2019)

3. Puzzle

Puzzle merupakan permainan dengan level yang lebih tinggi untuk anak autis, dikutip dari jurnal Wardhani, S. H. (2019) tentang bermain kooperatif menggunakan puzzle bagi anak retradasi mental.

Konten puzzle disesuaikan dengan kebutuhan materi pembelajaran seperti yang telah tercantum pada gambar 4.5

Berikut merupakan ideasi konten puzzle:



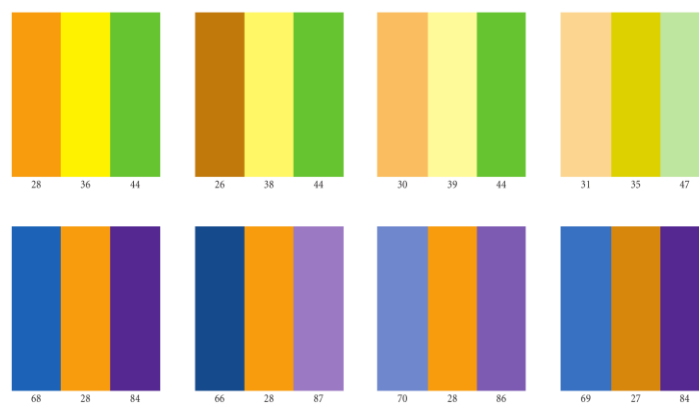
Gambar 4. 12 Ideasi konten Puzzle (Penulis, 2019)

4.8 Studi Warna

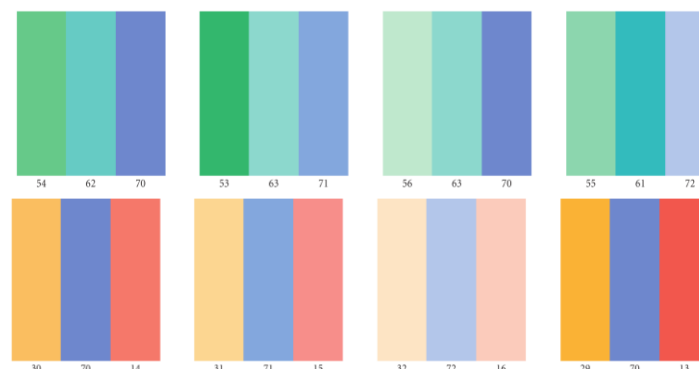
Berdasarkan konsep desain yang telah di tentukan, didapatkan moodboard sebagai dasar visual desain mainan edukatif untuk anak autisme ini (gambar terlampir). Studi warna ditentukan berdasarkan analisis *color mood* dan analisis warna yang menarik bagi anak autism disorder. Berikut merupakan 3 *colour harmony* yang terpilih dari referensi buku *The Colour Harmony* oleh Tina Sutton



Gambar 4. 16 Friendly Colour Harmony (Penulis, 2019)



Gambar 4. 17 Welcome Colour Harmony (Penulis, 2019)



Gambar 4. 18 Calm Colour Harmony (Penulis, 2019)

4.9 Studi Material

Studi material dilakukan untuk menentukan bahan baku mainan pada produksi skala besar. Terdapat 2 alternatif material, yaitu kayu dan plastic, dengan kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Studi material (Penulis, 2019)

	Kayu	Plastik
Kelebihan	1. Kuat, tidak mudah retak / pecah 2. Material fleksibel untuk produksi skala kecil mau skala besar 3. Sumber daya material mudah ditemui 4. Mudah di produksi oleh ukm kecil	1. Kuat, berumur Panjang 2. Varian warna banyak 3. Biaya produksi massal murah 4. Material ringan
Kekurangan	1. Material berat 2. Perlu dilakukan <i>coating</i> untuk proses pewarnaan 3. Biaya produksi kecil / besar tidak jauh berbeda 4. Material mengeluarkan serbuk setelah pemakaian menahun	1. Tidak bisa digunakan untuk produksi skala kecil.

Dengan beberapa indikator dan skala penilaian 1-4 sebagai berikut:

Indikator	Kayu	Plastik
Aman untuk anak	2	4
Kuat dan tahan lama	4	4
Biaya pokok produksi rendah	3	4
Ringan	2	4
TOTAL	11	16

4.10 Penjabaran Seri *Matching Shape*

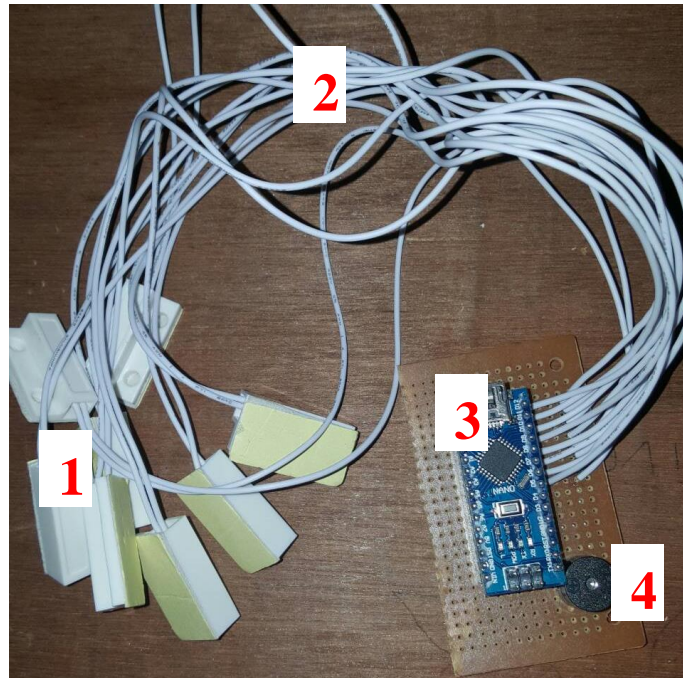
4.10.1 Sketsa Alternatif Desain



Gambar 4. 19 Sketsa Alternatif Seri 1 (Penulis, 2019)

4.10.2 Studi Mekanisme Sensor dan Elektronik

Rangkaian elektronik dan system sensor diperluka sebagai kelengkapan fitur yang ada dalam produk mainan. Berikut merupakan kebutuhan system sensor dan elektronik untuk produk mainan yang didesain.



Gambar 4. 20 Rangkaian Sensor (Penulis, 2019)

Gambar 4.4 menunjukkan rangkaian sensor yang digunakan di dalam produk maian, terdiri dari sensor magnet (1), kabel penghubung (2), board dan mikrokontroler Arduino (3) serta buzzer (4). Berikut adalah spesifikasi masing masing bagian rangkaian sensor yang digunakan:

Tabel 4. 15 Kelengkapan Rangkaian Elektronik (Penulis, 2019)

No	Benda	Fungsi
1.	Sensor magnet	Mendeteksi benda berbasis besi / magnet yang mendekat
2.	Kabel penghubung sensor	Menghubungkan papan rangkaian dengan sensor magnet
3.	Papan rangkaian (board) Ukuran 40x80 mm	Wadah rangkaian elektronik dan mikrokontroler

4.	Mikrokontroler Arduino Nano	Pengontrol rangkaian elektronik
5.	Buzzer 5volt	Pemberi feedback suara
6.	Batrai	Penyimpan daya
7.	LED 5mm	Menunjukkan feedback cahaya
8.	Magnet koin dan lempengan	Dipasang pada bidak deteksi
9.	USB charger	Mengisi daya



Gambar 4. 21 Pemasangan magnet pada 2 sisi bidak (Penulis, 2019)

Selain kelengkapan tersebut, dibutuhkan perlengkapan lain berupa magnet lempengan yang dipasang pada bagian bidak puzzle.

4.10.2.1 Studi Jenis Pengisi Daya

Terdapat beberapa alternatif jenis batrai yang dapat di aplikasikan pada produk mainan anak. Berikut merupakan hasil penilaian dengan skala 1-4 berdasarkan indikator yang diperlukan dalam produk ini:

Tabel 4. 16 Studi Jenis Pengisi Daya

A (Gambar Terlampir)	B (Gambar Terlampir)	C (Gambar Terlampir)
<i>Rechargeable</i> Lithium Battery (AA/AAA)	<i>Non rechargeable</i> Lithium Battery	<i>Rechargeable</i> Li-ion Battery

Tabel 4. 17 Penilaian jenis batrai (Penulis, 2019)

Indikator Penilaian	A	B	C
Kemudahan <i>assembly</i>	4	4	4
<i>Space saving</i>	3	3	4
Harga produksi (murah)	3	4	2
Ketahanan daya	3	2	4
Kemudahan isi ulang pengguna	3	2	4
TOTAL	16	15	18

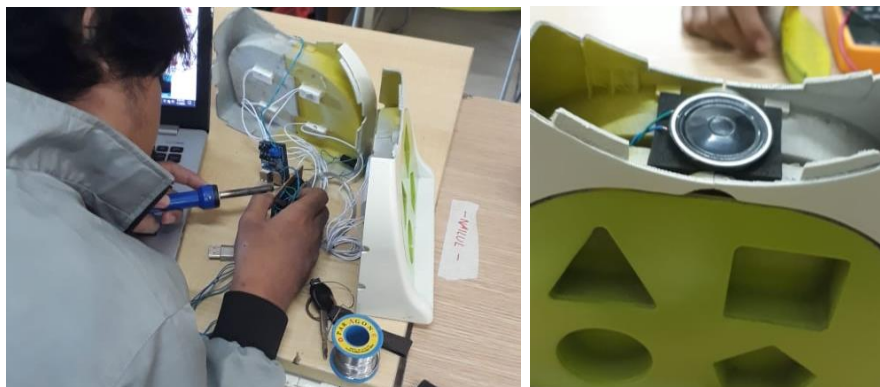
Dari hasil perbandingan tersebut, maka jenis batrai yang terpilih adalah alternatif *Rechargeable Li-ion Battery*.

4.10.2.2 Hasil Percobaan



Gambar 4. 22 Uji coba sensor (Penulis, 2019)

Dari hasil uji coba rangkaian sensor, didapatkan ketentuan bahwa jarak antara sensor magnet dan bidang magnet tidak lebih dari 10mm.



Gambar 4. 23 Pemasangan Final Rangkaian Elektronik (Penulis, 2019)

4.10.3 Alternatif Sambungan Sambungan *Part*

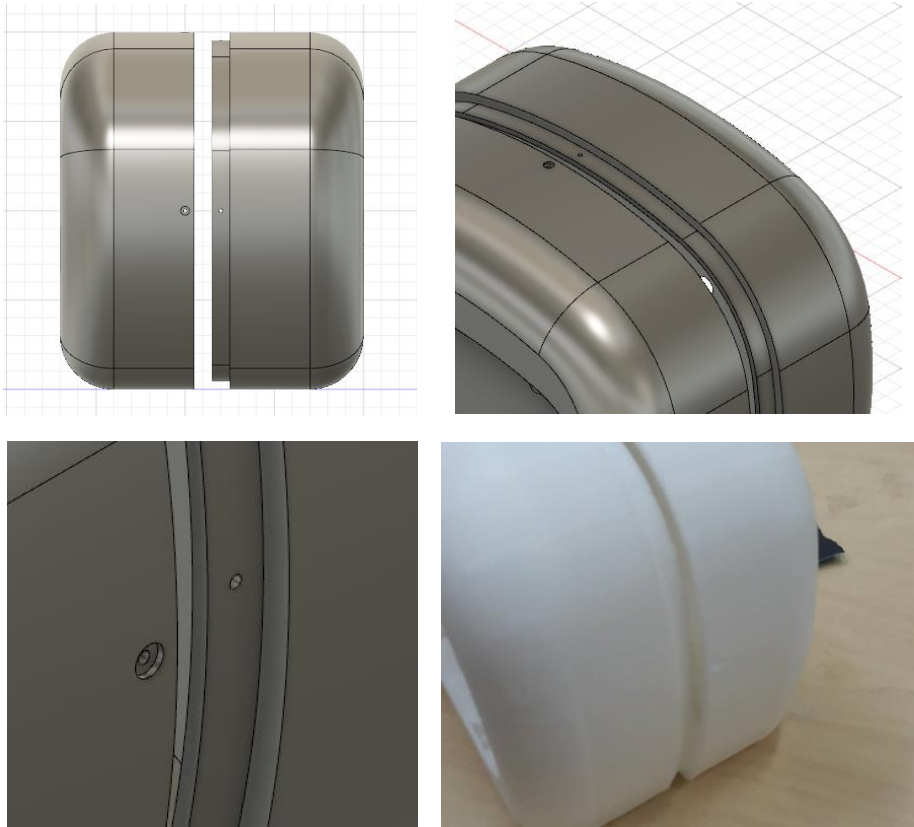
a. Alternatif 1



Tabel 4. 18 Eksplorasi Sambungan 1 (Penulis, 2019)

Alternatif 1 sambungan bagian tengah menggunakan pipa penghubung di antar bagian.

b. Alternatif 2



Gambar 4. 24 Eksplorasi Sambungan 2 (Penulis, 2019)

Alternatif 2 sambungan bagian tengah menggunakan leveling penghubung.

Dari 2 alternatif sambungan tengah yang telah dilakukan, berikut tabel perbandingan untuk mendapatkan sambungan terpilih dengan skala penilaian 1-4.

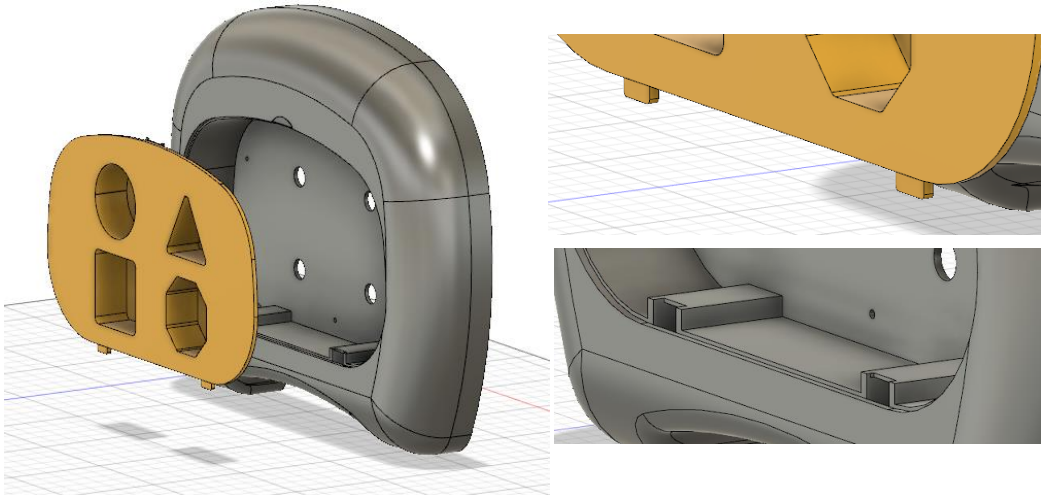
Tabel 4. 19 Perbandingan eksplorasi sambungan tengah (Penulis, 2019)

Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2
Kemudahan Pemasangan	2	4
Ketelitian (Presisi) saat produksi	2	3
Kerapatan	4	4
Hemat Material	2	3
TOTAL	10	14

Dari hasil perbandingan tersebut, maka sambungan bagian tengah terpilih adalah alternatif 2.

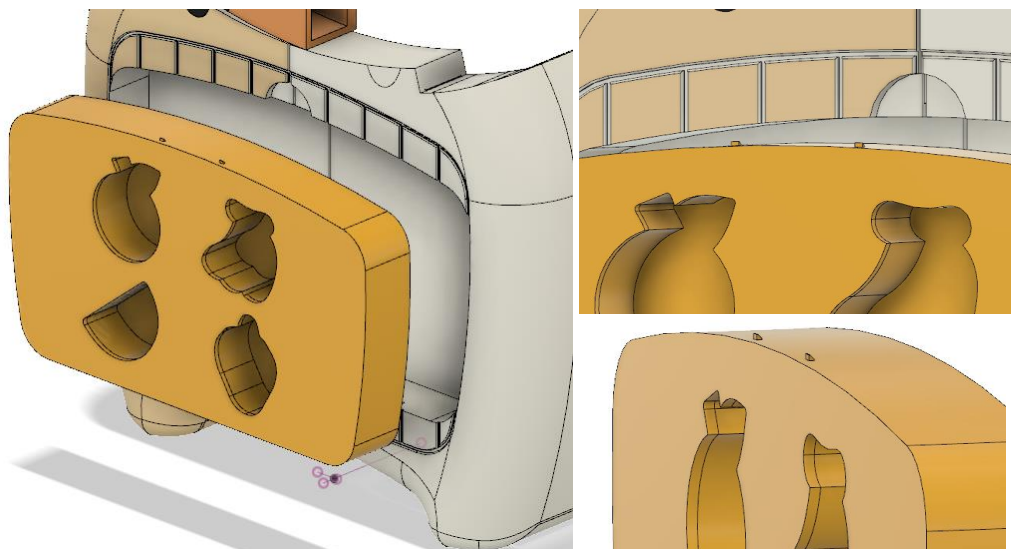
Sambungan Papan Modular

Alternatif 1



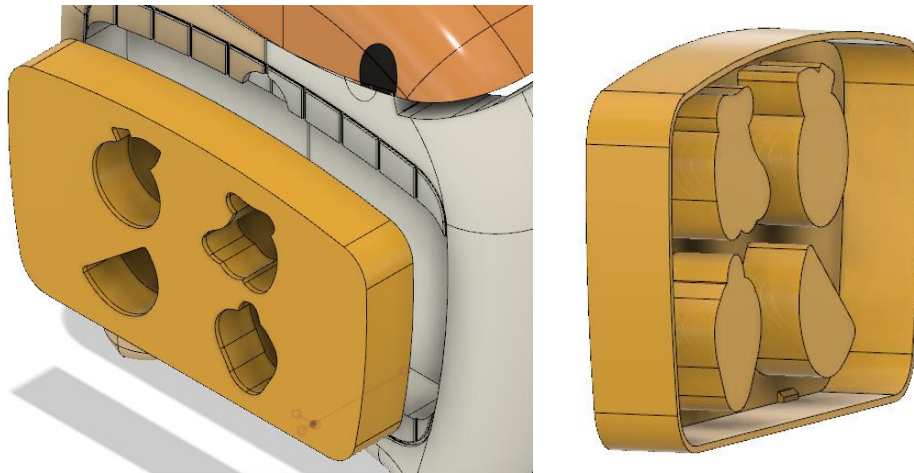
Gambar 4. 25 Alternatif 1 Sambungan Modular (Penulis, 2019)

b. Alternatif 2



Gambar 4. 26 Alternatif 1 sambungan modular (Penulis, 2019)

c. Alternatif 3



Gambar 4. 27 Alternatif 3 sambungan modular (Penulis, 2019)

Dari 3 Alternatif sambungan papan modular yang telah dilakukan, berikut tabel perbandingan untuk mendapatkan sambungan terpilih dengan skala penilaian 1-4.

Tabel 4. 20 Eksplorasi Sambungan Papan Modular(Penulis, 2019)




Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Kemudahan Pemasangan	4	4	4
Kerapatan (tidak mudah lepas)	4	3	2
Hemat Material	3	2	2
TOTAL	11	9	8

Dari hasil perbandingan tersebut, maka sambungan bagian tengah terpilih adalah Alternatif 1.

4.10.4 Studi Ergonomi *Handle*

Studi ergonomi dilakukan untuk mendapatkan bentuk handle komponen puzzle yang tepat. Besar ukuran disesuaikan dengan antropometri anak usia 6-8 tahun, dengan ukuran Panjang x lebar minimal 3cm, maksimal 5cm, dan ketebalan 2-3cm. Berikut adalah tabel perbandingan dengan skala penilaian 1-4.

Tabel 4. 21 Penilaian Ergonomi *Handle* (Penulis, 2019)

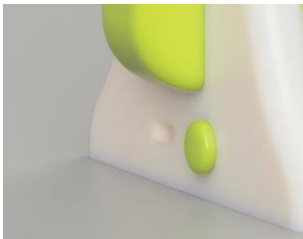

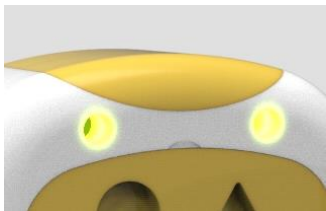
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
	Tanpa handle 	Bentuk tabung 	Bentuk ring 
Kenyamanan memegang	3	3	4
Kemudahan penyimpanan	4	3	2
Kejelasan dan keterbacaan bentuk	4	3	3
TOTAL	11	9	9

4.10.5 Studi Tata Letak Lampu

Lampu menjadi indicator mati-nyala produk mainan, dan juga sebagai indicator feedback mainan terhadap pemain. Studi tata letak lampu dibagi menjadi 2 jenis, lampu feedback permainan, dan lampu indicator on off. Berikut adalah tabel perbandingan tata letak lampu pada produk dengan skala penilaian 1-4:

a. Lampu indikator onoff

Tabel 4. 22 Penilaian studi tata letak lampu indikator onoff (Penulis, 2019)

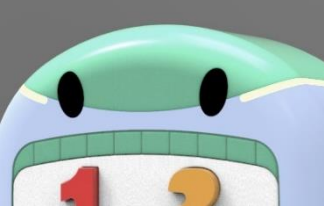
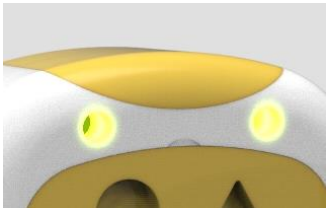
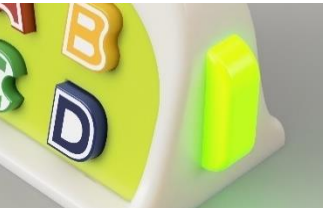
		
A	B	C
Lampu berada di sisi samping bagian bawah, satu lokasi dengan lubang pengisi daya	Lampu berada di sisi samping bagian atas, tepat di sebelah mata	Lampu berada di ornament mata

INDIKATOR	A	B	C
Kemudahan assembly	4	2	3
Eyecatching	3	4	4
Kesatuan bentuk	4	4	4
Space saving	4	2	3
TOTAL	15	12	14

Berdasarkan penilaian dari indikator yang tercantum, maka letak lampu *on off* yang terpilih adalah alternative A.

b. Lampu feedback permainan

Tabel 4. 23 Studi tata letak lampu feedback (Penulis, 2019)




		
A	B	C
Lampu berada di sisi samping bagian atas, tepat di sebelah mata	Lampu berada di ornament mata	Lampu berada di bagian samping mainan, dapat berfungsi sebagai handle

INDIKATOR	A	B	C
Kemudahan assembly	1	3	4
Eyecatching	3	3	4
Kesatuan bentuk	4	4	4
TOTAL	8	10	12

Berdasarkan penilaian dari indikator yang tercantum, maka letak lampu feedback permainan yang terpilih adalah alternative C.

4.10.6 Studi Tata Letak Speaker

Tabel 4. 24 Penilaian studi tata letak speaker (Penulis, 2019)

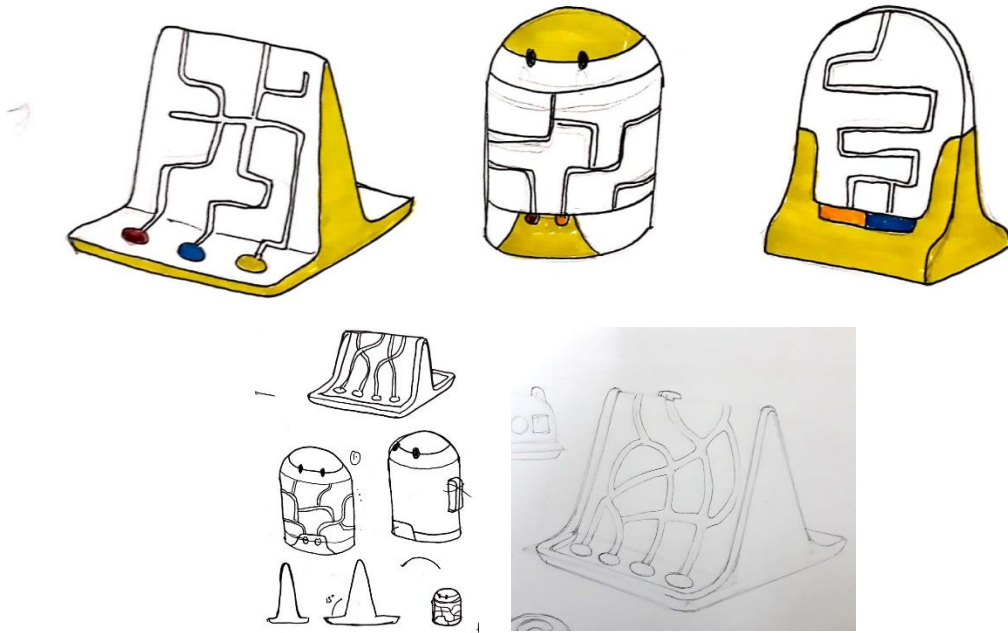
		
A	B	C
Speaker berada di sisi atas mainan	Speaker beradadi sisi samping	Speaker berada di sisi samping bagian atas, tepat di sebelah mata

INDIKATOR	A	B	C
Kemudahan assembly speaker	4	3	1
Balance suara terhadap dua sisi pemain	4	3	4
Kesatuan bentuk	4	4	4
Space saving	4	3	3
TOTAL	16	13	12

Berdasarkan penilaian dari indikator yang tercantum, maka letak speaker yang terpilih adalah alternative A.

4.11 Penjabaran Seri 2

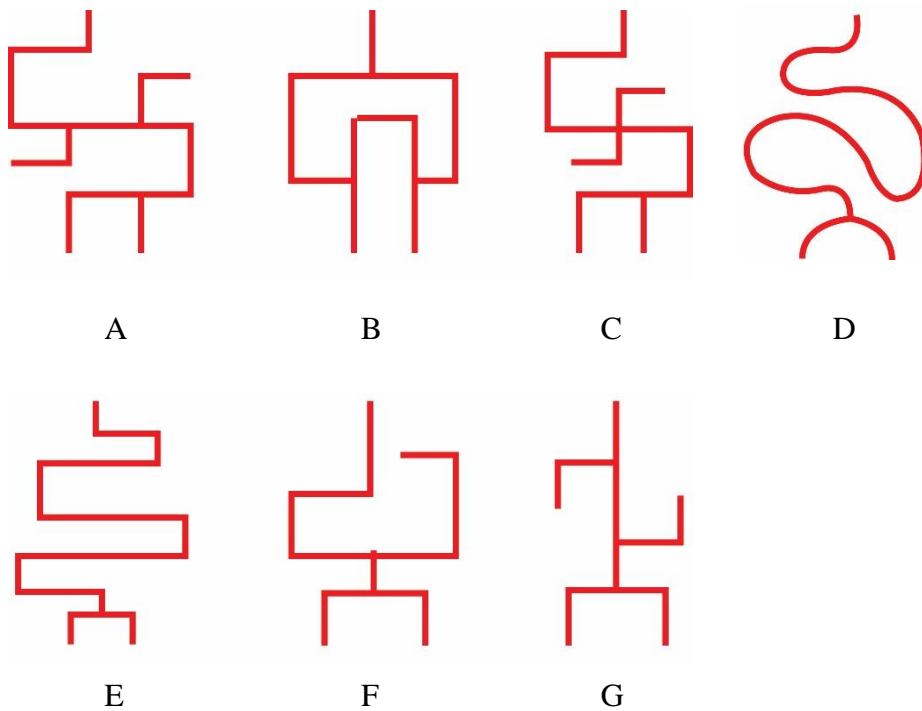
4.11.1 Sketsa Alternatif



Gambar 4. 28 Sketsa alternatif seri 2 (Penulis, 2019)

Alternatif Alur

Berikut adalah tabel perbandingan nilai alternative alur seri *follow the path* dengan skala penilaian 1-4:



Tabel 4. 25 Penilaian Alternatif Alur (Penulis, 2019)

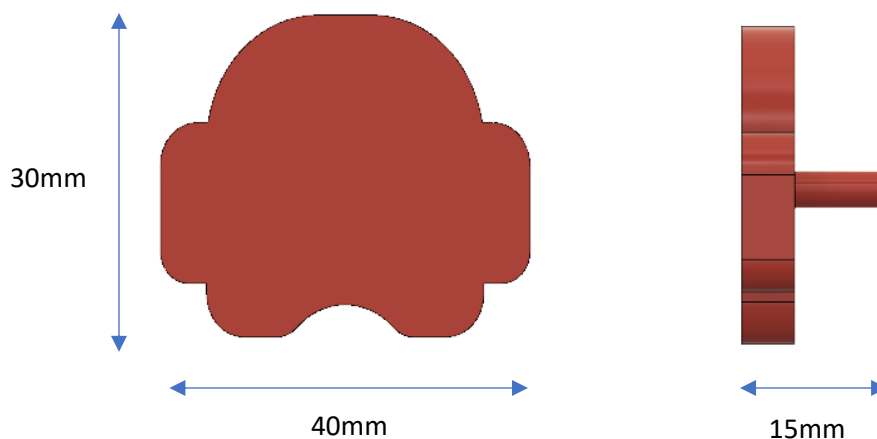
INDIKATOR	A	B	C	D	E	F	G
Ketepatan tingkat kesulitan bagi usia dini autis	4	3	4	2	2	3	3
Keseimbangan dua sisi	4	4	3	3	4	3	4
Pilihan / rekomendasi guru SLB*	4	0	2	3	0	1	0
TOTAL	12	7	9	8	6	7	7

*Responden 10 pengajar SLB dan terapis autisme

Berdasarkan penilaian dari indikator yang tercantum, maka alur seri *follow the path* yang terpilih adalah alternative A.

4.11.2 Studi Ergonomi

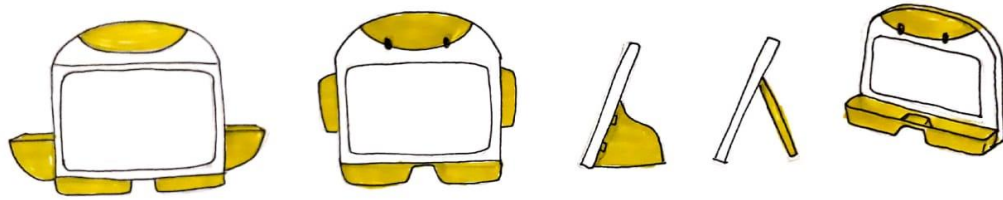
Studi ergonomi dilakukan untuk mendapatkan bentuk handle komponen *follow the path* yang tepat. Besar ukuran disesuaikan dengan antropometri anak usia 6-8 tahun, dengan ukuran Panjang x lebar minimal 1cm, maksimal 3cm, dan ketebalan maksimal 1cm, dipengaruhi oleh kenyamanan pergerakan serta tampilan. Berikut adalah rekomendasi ukuran handle komponen permainan *follow the path*:



Gambar 4. 29 Rekomendasi ukuran komponen (Penulis, 2019)

4.12 Penjabaran Seri 3

4.12.1 Sketsa Alternatif

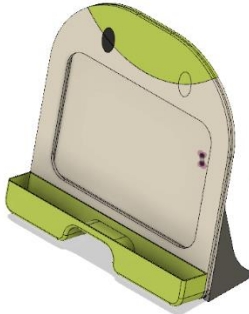



Gambar 4. 30 Sketsa seri 3 (Penulis, 2019)

4.12.2 Alternatif Penyangga

Alternatif bentuk penyangga digunakan untuk menentukan penopang papan saat penggunaan di meja. Berikut merupakan alternative bentuk penyangga, dengan skala penilaian 1-4:

Tabel 4. 26 Penilaian alternatif penyangga (Penulis, 2019)

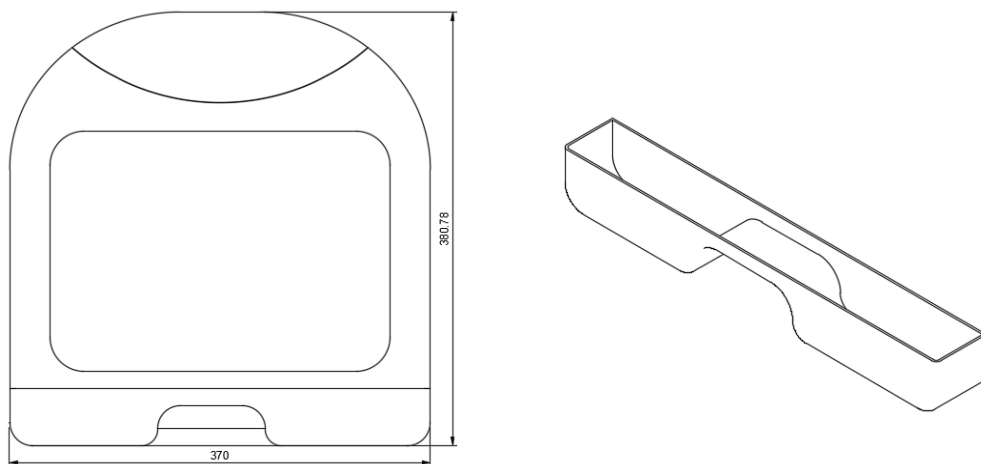
		
Indikator	A	B
Kemudahan dalam penyimpanan	2	4
Space saving	1	4
Kesatuan bentuk	4	2
Efisiensi pemasangan	3	4
TOTAL	10	14

4.12.3 Studi Ukuran

Studi ukuran ditentukan dari beberapa kebutuhan antara lain:

1. Kertas pola ukuran A4
2. Papan magnet dengan tebal 1mm
3. Pola potongan puzzle dengan rentang ukuran 1-10cm

Berdasarkan kebutuhan tersebut, didapat rekomendasi ukuran untuk papan puzzle beserta wadah potongan puzzle sebagai berikut:



Gambar 4. 31 Rekomendasi Ukuran Papan dan Wadah Puzzle
Papan ukuran 370 x 380mm dan wadah puzzle per bagian 150x50mm (Penulis, 2019)

BAB 5

KONSEP DAN PENGEMBANGAN DESAIN

5.1 Konsep Desain

Berdasarkan hasil dari observasi dan analisis anak autisme di SLB Harapan Bunda, dan interview yang telah dilakukan pada guru, dan terapis, didapatkan data yang akan diolah menjadi konsep desain melalui metode *affinity diagram*.



Gambar 5. 1 Analisa Affinity Diagram (Penulis, 2019)

Setelah dilakukan pengelompokan berdasarkan isu sejenis, maka terdapat 4 nilai utama yang dihasilkan, yaitu *Socialize*, *Series*, *Cooperative*, dan *Easy to Understand*.

1. *Socialize*

Mainan dirancang untuk merangsang interaksi sosial anak autis dengan sesamanya.

2. *Series*

Desain mainan memiliki penanaman nilai yang berbeda sehingga pengguna dapat mengganti dan memilih fitur apa yang akan dimainkan sesuai dengan tingkat pemahamannya yang diwujudkan dalam konsep series.

3. *Cooperative*

Desain mainan dilengkapi fitur yang merangsang feedback anak dengan pemanfaatan teknologi sensor dan *controller*, serta gameplay yang membutuhkan komunikasi dengan sesama sehingga merangsang kemampuan sosial anak, sebagai upaya meningkatkan daya tarik anak terhadap mainan dan juga peremajaan mainan eksisting.

4. *Easy to Understand*

Anak ASD sulit untuk fokus dan konsentrasi, hal tersebut menyebabkan sulitnya pemahaman akan suatu konsep. Oleh karena itu, fitur yang terdapat pada mainan yang dibuat harus mudah dipahami oleh anak ASD dari segi konten maupun visual.

5.2 Desain Terpilih

Eksplorasi bentuk dilakukan melalui pembuatan moodboard, imageboard, serta sketsa ideasi. (Gambar Terlampir)

5.4.1 Desain Terpilih Seri 1: *Matching Shape*



Gambar 5. 2 Seri 1 Varian Geometri (Penulis, 2019)

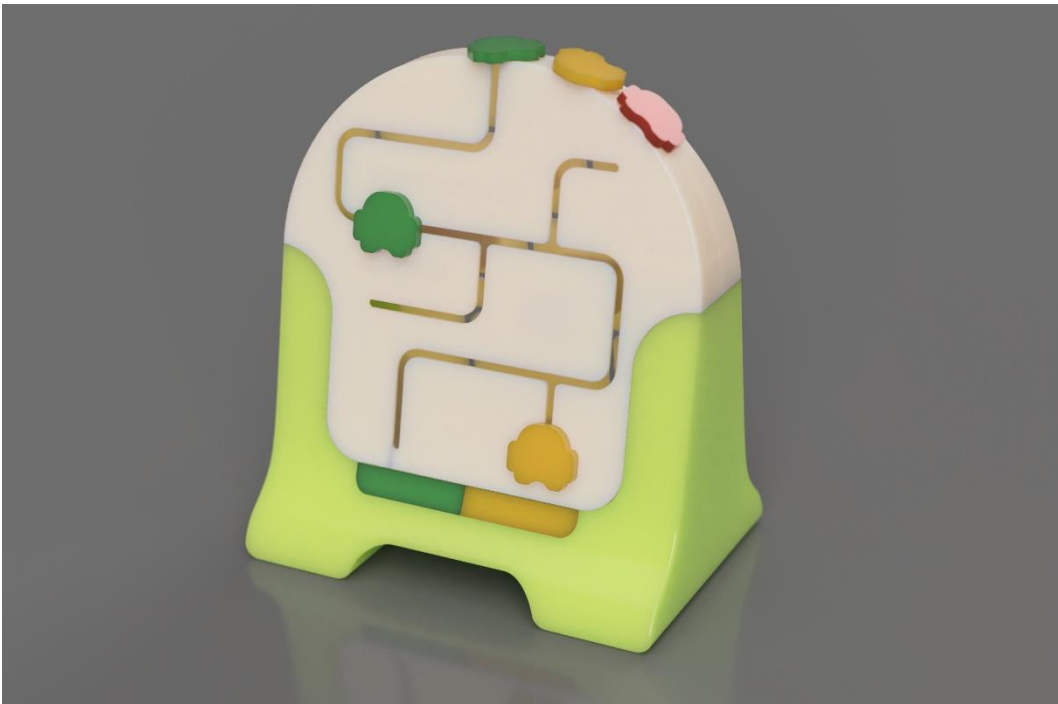
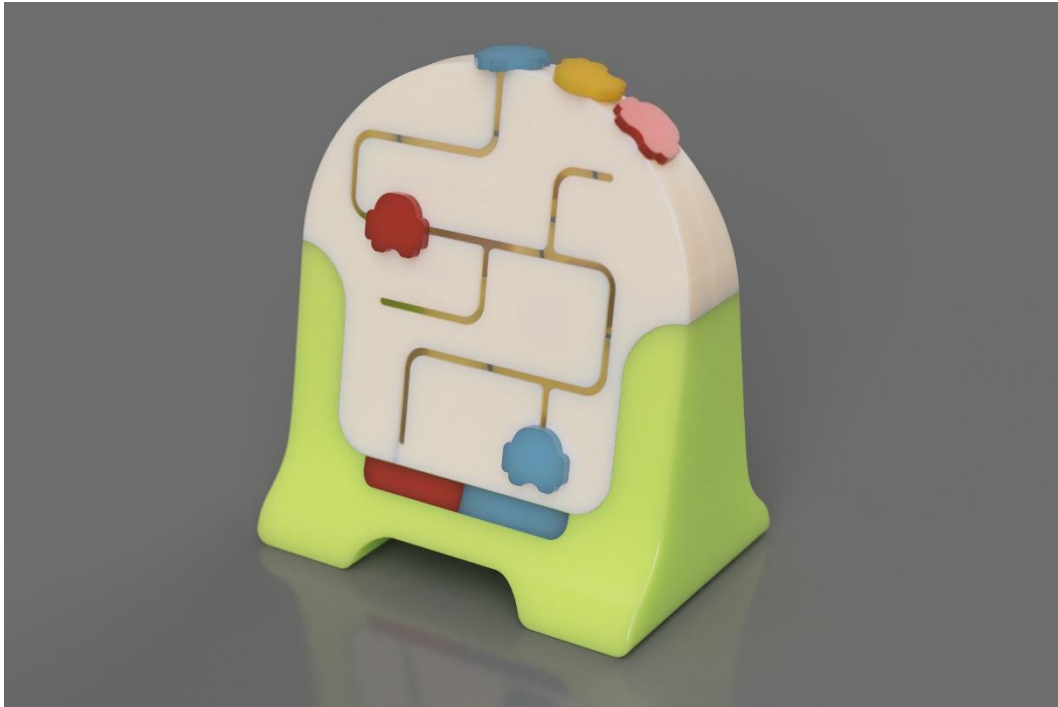


Gambar 5. 3 Seri 1 Varian Huruf (Penulis, 2019)



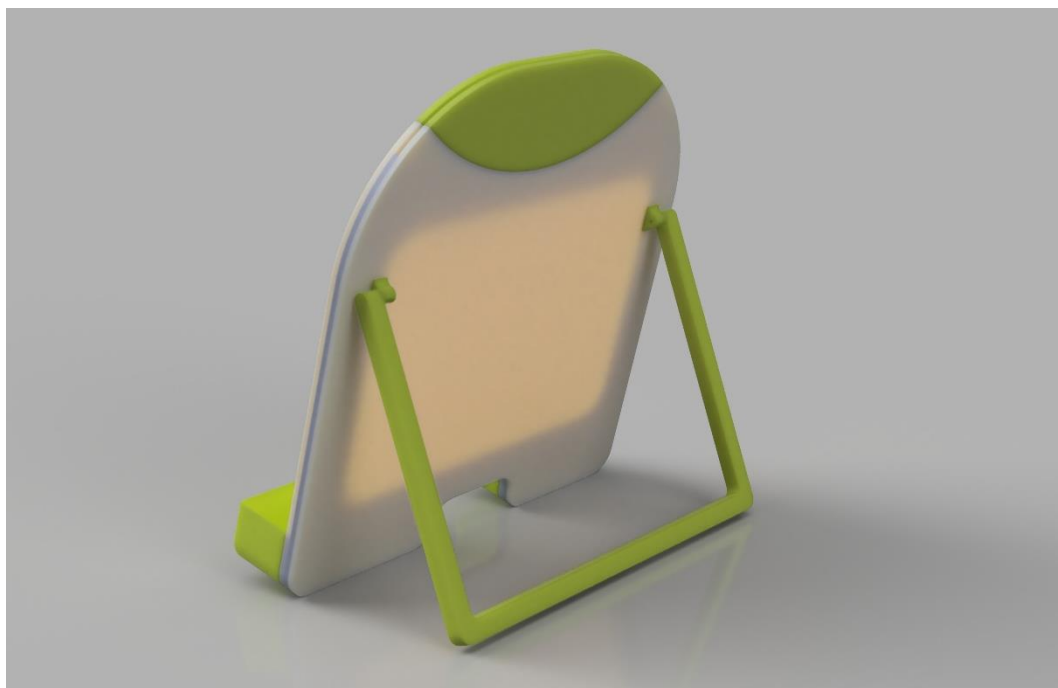
Gambar 5. 4 Seri 1 Varian Buah (Penulis, 2019)

5.4.2 Desain Terpilih Seri 2: *Follow the Path*



Gambar 5. 5 Seri 2: Follow the Track (Penulis, 2019)

5.4.3 Desain Terpilih Seri 3: *Puzzle Board*



Gambar 5. 6 Seri 3: Puzzle Board (Penulis, 2019)

5.3 Skenario Bermain

Berikut merupakan skenario bermain yang dibuat berdasarkan analisis *rule of play*

a. Skenario Bermain Seri 1: *Matching Shape*

Tabel 5. 1 Skenario Bermain Matching Shape (Penulis, 2019)

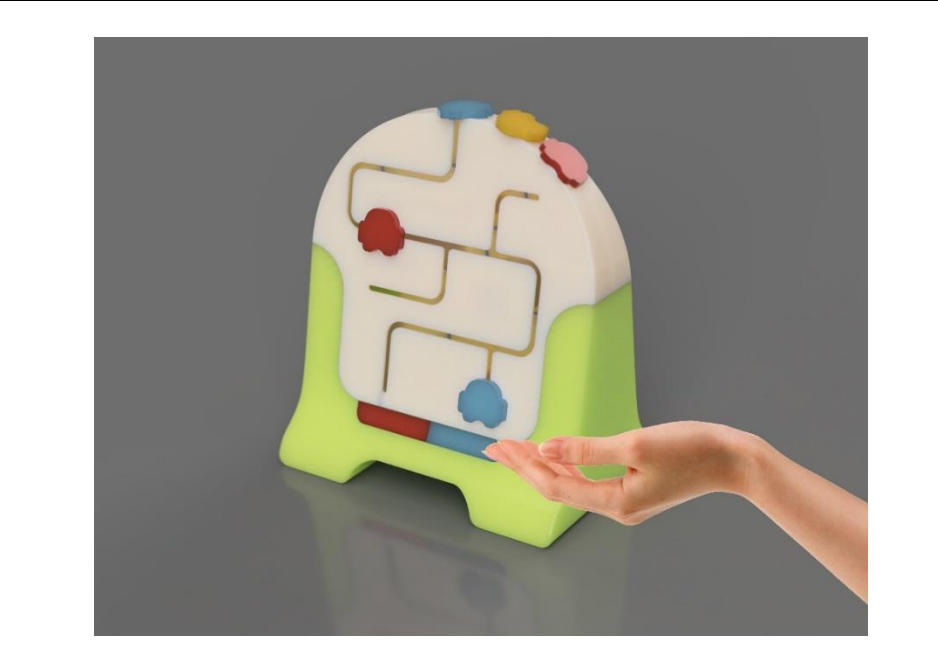
1.	
	<p>Guru / pendamping menentukan dan memasang varian materi yang akan dimainkan. Kemudian menyalakan tombol power mainan.</p>
2.	



	<p>Anak bersiap bermain dengan posisi saling berhadapan</p>
<p>3.</p>	<div data-bbox="564 405 1225 931" data-label="Image"> </div> <p>Salah satu anak menentukan bentuk mana yang hendak dicocokkan terlebih dahulu. Dibutuhkan komunikasi dan kerjasama untuk berhasil mencocokkan bentuk yang sama.</p>
<p>4.</p>	<div data-bbox="481 1178 1257 1771" data-label="Image"> </div> <p>Ketika 1 bentuk telah berhasil dicocokkan, mainan akan memberi feedback respon berupa suara.</p>


5.	
<p>Pemain melanjutkan mencocokkan bentuk hingga selesai. Ketika semua bentuk telah berhasil dicocokkan, mainan akan memberi feedback respon berupa suara dan lampu yang menyala.</p>	

b. Skenario Bermain Seri 2: *Follow the Path*

Tabel 5. 2 Skenario bermain follow the path (Penulis, 2019)

1.	
<p>Guru mempersiapkan materi permainan, dan menjelaskan aturan main serta memberi pengertian yang jelas kepada anak</p>	

2.	
	<p>2 Pemain bersiap berhadapan di sisi yang berbeda, pemain mencocokkan warna sesuai dengan warna yang tertera pada bidang yang ada dihadapan.</p>
3.	
	<p>Pemain menggeser bidak dari titik start (atas) menuju finish (bawah) sesuai dengan warna yang tertera</p>

4.	
	<p>Ketika kedua pemain telah berhasil memindah bidak ke point warna yang benar, permainan selesai dan guru memberikan apresiasi.</p>

c. Skenario Bermain Seri 3: *Puzzle Board*

Tabel 5. 3 Skenario bermain puzzle board (Penulis, 2019)

1.	
	<p>Guru menyiapkan permainan dan materi puzzle yang akan dipilih, kemudian memasukkan materi puzzle kedalam puzzle board</p>

2.



Kedua pemain bersiap dengan masing masing wadah berisi potongan puzzle yang telah dibagi sama rata oleh guru / pendamping.

3.



Pemain memasang potongan puzzle secara bergantian

4.



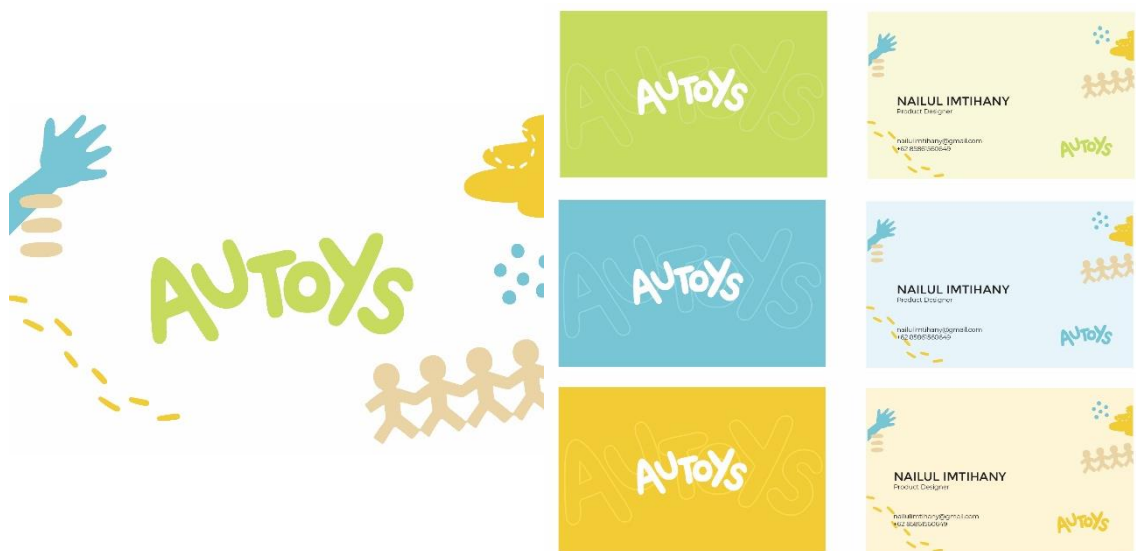
Guru / pendamping memberi apresiasi ketika pemain berhasil memasang potongan puzzle dengan benar.

5.5 Logo dan Branding

AUTOYS

Gambar 5. 7 Logo Produk (Penulis, 2019)

‘AUTOYS’ merupakan akronim dari ‘Autism Toys’. Pemilihan nama produk yang lugas supaya mudah diingat dan merepresentasikan fungsi dan nilai produk.



Gambar 5. 8 Supergrafis Produk (Penulis, 2019)

Design Meaning breakdown



Tangan

Motorik Halus

Autoys dikembangkan dengan salah satu tujuan untuk melatih kemampuan motorik halus anak autis



Human Paper Chain

Kooperatif

Autoys dikembangkan dengan salah satu tujuan untuk melatih kemampuan sosial & kooperatif pada anak autis



Steps

Proses

Perkembangan anak autis membutuhkan proses melalui pelatihan rutin dengan metode ABA (*applied behavioral analysis*), Autoys dikembangkan untuk memfasilitasi pelatihan rutin tersebut



Neuron

Autisme

Salah satu indikasi autisme pada anak merupakan perkembangan neuron yang berbeda

Gambar 5. 9 Breakdown Nilai Branding (Penulis, 2019)

5.6 User Testing

Berikut hasil uji coba pengguna yang telah dilakukan pada bulan Juli 2019:

a. User 1

Nama user : Alfatih
Usia : 5th
Sekolah : SLB Harapan Bunda
Lokasi test : SLB Harapan Bunda – Surabaya
Kemampuan : *Beginner*



Gambar 5. 10 Dokumentasi uji coba produk pada user 1 (Penulis, 2019)

Hasil Tes:

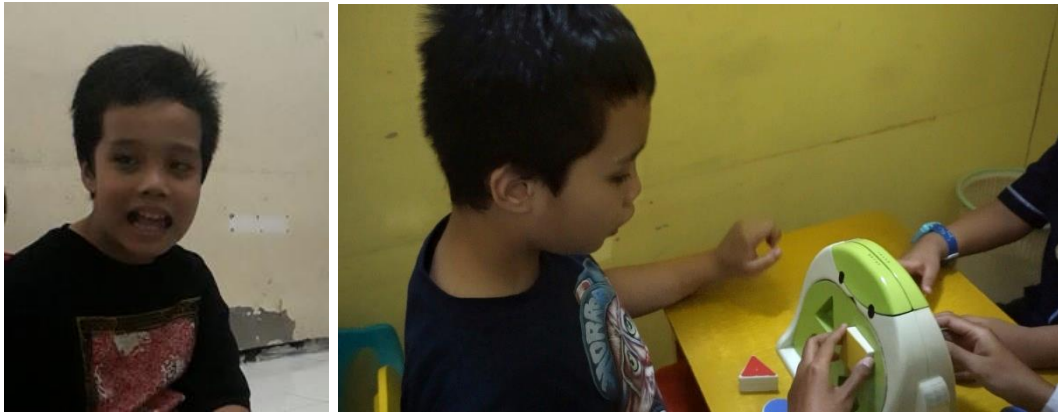
1. Pada anak dengan kemampuan *beginner*, anak merespon dan tertarik mainan melalui suara yang muncul dan lampu yang berkedip.
2. Anak belum dapat memainkan secara mandiri (harus dengan tuntunan guru/pendamping).
3. Anak dapat menyelesaikan permainan namun dengan durasi yang cukup lama dibanding dengan anak berkemampuan *intermediate / advance*.
4. Pada studi kasus Alfatih, terdapat perilaku khusus yaitu menyusun bidak secara vertikal terlebih dahulu, kemudian baru mulai mencocokkan bentuk.

b. User 2

Nama user	: Desta
Usia	: 7th
Sekolah	: SLB Harapan Bunda
Lokasi test	: SLB Harapan Bunda - Surabaya
Kemampuan	: <i>Intermediate</i>



Gambar 5. 11 Dokumentasi uji coba produk pada user 2 (Penulis, 2019)



Gambar 5. 13 Dokumentasi uji coba produk pada user 2 (Penulis, 2019)

Hasil Tes:

1. Pada anak dengan kemampuan *intermediate*, anak merespon dan tertarik mainan dari segi bentuknya (*appearance*)
2. Anak dapat memainkan hanya dengan instruksi dari guru (tanpa perlu dituntun).
3. Anak dapat mengidentifikasi bentuk dengan baik.
4. Anak dapat menyelesaikan permainan *matching shape* seri geometri dengan lancar.
5. Anak belum lancar dalam menyebutkan warna dengan bentuk dasar yang berbeda.

c. User 3

Nama user : Mahesa
Usia : 8th
Sekolah : SLB Putra Harapan Bojonegoro
Lokasi test : Kediaman Mahesa, Ledok Kulon – Bojonegoro
Kemampuan : *Advance*



Gambar 5. 14 Dokumentasi uji coba produk pada user 3 (Penulis, 2019)

Hasil:

1. Pada anak dengan kemampuan *advance*, anak merespon dan tertarik dengan mainan dari segi bentuk maupun suara.
2. Anak dapat memainkan hanya dengan instruksi guru/pendamping (tanpa dituntun)
3. Anak dapat mengidentifikasi bentuk dengan baik.
4. Anak dapat menyelesaikan permainan *matching shape* seri geometri dengan lancar.
5. Anak dapat menyebutkan warna dengan bentuk dasar yang berbeda.

Kesimpulan User Testing:

Permainan dapat digunakan pada anak autis dengan tingkat kemampuan *beginner*, *intermediate*, maupun *advance*. Melalui uji coba produk dengan *gameplay matching shape* – varian geometri, didapatkan beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pada anak dengan kemampuan *beginner* hanya dapat mengidentifikasi bentuk namun belum dapat mengidentifikasi nama dan warna.
2. Pada anak dengan kemampuan *beginner*, anak sangat terbantu dengan adanya feedback suara dan lampu yang berkedip, sehingga anak semakin tertarik untuk menyelesaikan permainan.
3. Pada anak dengan kemampuan *intermediate*, varian geometri dapat dengan mudah diselesaikan, namun anak masih belum dapat mengidentifikasi warna secara lancar dengan bentuk dasar benda yang berbeda beda.
4. Pada anak dengan kemampuan *beginner* dan *advance*, tingkat kesulitan varian geometri dapat diganti, misal dengan varian huruf & angka, sesuai dengan kemampuan pemahaman masing masing anak.
5. Pada anak dengan kemampuan *beginner*, interaksi dengan teman bermain masih belum terbentuk, dikarenakan masih belum lancar mengidentifikasi *gameplay* mainan.
6. Pada anak dengan kemampuan *intermediate* dan *advance*, interaksi dengan teman bermain sudah terbentuk, mereka dapat membantu teman bermain untuk memilih bentuk yang benar / diinginkan untuk dicocokkan terlebih dahulu.
7. Anak membutuhkan tuntunan guru/pendamping untuk mengulang materi permainan secara rutin supaya materi dan nilai permainan dapat tersampaikan dengan baik.

5.4 Nilai dan Ketercapaian Produk

Tabel 5. 4 Nilai dan Ketercapaian Produk (Penulis, 2019)

Tahap	Experience	Edukasi	Ketercapaian	Nilai
Preparation	Anak-anak & pendamping mempersiapkan mengambil alat permainan dan konten yang sedang ingin dimainkan	Memahami instruksi yang disampaikan oleh guru / pendamping.	Tercapai	Interaksi
Game	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengenal materi melalui bentuk yang tersaji dalam varian permainan b. Menunggu waktu giliran bermain (bergantian) c. Mencocokkan bentuk 	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami bantuan instruksi yang disampaikan oleh guru / pendamping b. Interaksi dengan pemain lainnya (teman) c. Belajar memahami pembagian waktu dan kesempatan. d. Melatih reseptif melalui bentuk yang disajikan e. Melatih motorik halus melalui mencocokkan bentuk 	Tercapai	Interaksi, Kooperatif, Kesabaran, Menghargai, Berbagi
Conclusion	Permainan terselesaikan dengan tanda feedback yang muncul melalui LED yang menyala	Reward yang diterima setelah berhasil menyelesaikan sesuatu.	Tercapai	Interaktif

Indikator ketercapaian produk sebagaimana disebutkan dalam objective tree, adalah sebagai berikut:

1. Terjadi interaksi antar pemain dan alat permainan
2. Varian produk sesuai dengan rencana pembelajaran SLB Autisme
3. Penilaian motorik, reseptif, dan interaksi dari guru
4. Produk dimainkan oleh 2 orang pemain

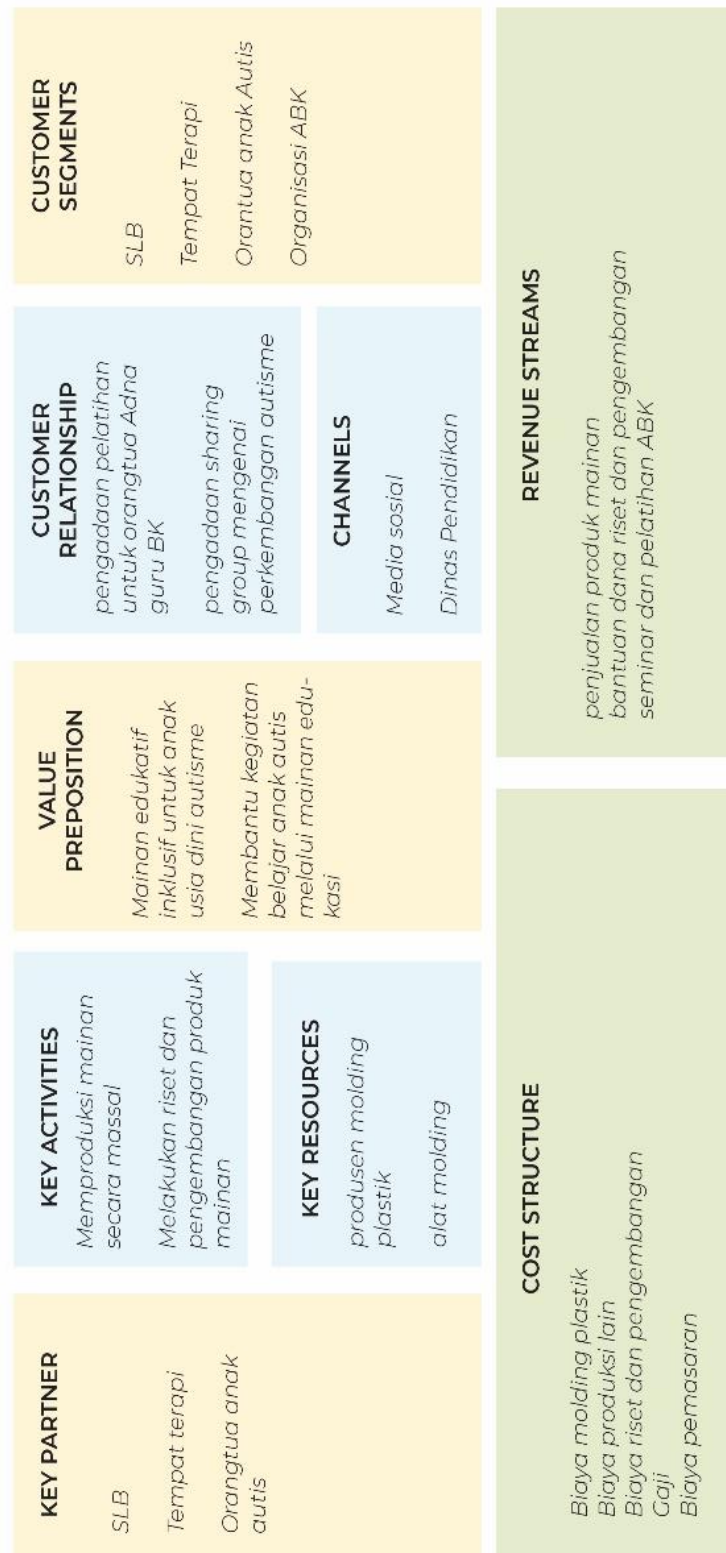
Selain itu, terdapat penilaian fungsi dan bentuk desain mainan yang dilakukan oleh guru SLB Harapan Bunda, berikut merupakan hasil penilaian dalam skala 1-10 (detail penilaian terlampir):

Tabel 5. 5 Penilaian fungsi dan bentuk oleh guru SLB (Penulis, 2019)

Indikator	Rata-Rata Nilai
Bentuk menarik	9.1
Kebaruan bentuk	9.6
Kesesuaian ukuran produk dengan pengguna	9.0
Kesesuaian <i>gameplay</i> dengan pengguna	8.7
Inovasi pada produk	8.4

5.7 Keberlanjutan Produk

Berikut merupakan bisnis model canvas sebagai acuan rencana pemasaran produk AUTOYS:



Gambar 5. 15 Bisnis model canvas (Penulis, 2019)

5.7.1 Rencana Anggaran Biaya

Dilakukan perhitungan harga pokok produksi untuk rencana anggaran biaya produksi massal per 500 buah:

Tabel 5. 6 RAB Fix Cost (Penulis, 2019)

FIX COST				
No	Barang / Jasa	Harga	Qty	Total
1	Jasa molding case	Rp 10,000	500	Rp 5,000,000
2	Riset dan pengembangan	Rp 5,000,000	1	Rp 5,000,000
3	Prototyping	Rp 3,000,000	1	Rp 3,000,000
4	Jasa perakitan	Rp 5,000	500	Rp 2,500,000
5	Listrik	Rp 500	500	Rp 250,000
6	Biaya pemasaran	Rp 5,000	500	Rp 2,500,000
TOTAL				Rp 18,250,000

Tabel 5. 7 RAB Variable Cost (Penulis, 2019)

VARIABLE COST				
No	Barang / Jasa	Harga	Qty	Total
1	baut dan mur	Rp 500	500	Rp 250,000
2	Cetak packaging	Rp 5,000	500	Rp 2,500,000
3	Cetak buku panduan	Rp 2,000	500	Rp 1,000,000
4	Batrai	Rp 25,000	500	Rp 12,500,000
5	Rangkaian sensor	Rp 50,000	500	Rp 25,000,000
6	Lampu LED	Rp 5,000	500	Rp 2,500,000
7	Lem tembak	Rp 500	500	Rp 250,000
TOTAL				Rp 44,000,000

$$\begin{aligned}
 \text{HPP} &= (\text{Fix Cost} + \text{Variable Cost}) / 500\text{pcs} \\
 &= (\text{Rp } 18,250,000 + \text{Rp } 44,000,000) / 500 \\
 &= \text{Rp } 124,500
 \end{aligned}$$

Dari HPP yang telah diperoleh, harga penjualan ditentukan dengan mempertimbangkan laba dan biaya pengembangan produk selanjutnya. Oleh karena itu, produk akan dijual dengan estimasi harga sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Harga Jual} &= \text{HPP} \times \text{margin} \\ &= \text{Rp } 124,500 \times 3.5 \\ &= \text{Rp } 435,750\end{aligned}$$

Kemudian harga jual akan dibulatkan menjadi **Rp 450.000**, maka keuntungan tiap produk adalah **Rp 325.500**. Setelah itu dilakukan analisis *Break Even Point (BEP)* untuk memprediksi pada penjualan produk seberapa banyak modal didapatkan.

$$\begin{aligned}\text{BEP Produk} &= \text{Anggaran biaya total} / \text{Laba per produk} \\ &= \text{Rp } 62,250,000 / \text{Rp } 325,500 \\ &= 191,3\end{aligned}$$

Maka estimasi BEP akan terjadi pada penjualan produk ke-192.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan proses pengerjaan tugas akhir ini, penulis menyimpulkan bahwa karakter dan kemampuan dari setiap individu dengan *Autism Spectrum Disorder (ASD)* berbeda beda, dan penanganan yang dilakukan pun berbeda. Namun dengan penanganan yang benar, kemampuan anak akan terus meningkat. Melalui penggunaan metode terapi *Applied Behavioral Analysis (ABA)* dengan fokus utama pengulangan materi secara konsisten dan juga membangun interaksi antara orangtua dan anak, penyampaian materi untuk anak autis akan semakin mudah untuk diserap oleh anak.

Terdapat beberapa permasalahan utama yang umumnya dialami oleh anak ASD, seperti kurangnya kemampuan interaksi sosial, kemampuan motorik, dan kemampuan kontrol emosi. Media belajar yang tepat berperan penting dalam kebutuhan perkembangan anak ASD. Dengan media belajar yang menarik, maka anak akan terstimulus untuk lebih mudah fokus dan menyukai hal yang sedang ia pelajari.

Dalam tugas akhir ini, penulis menggabungkan penerapan metode ABA dengan kurikulum pembelajaran autisme Indonesia, sehingga nilai nilai yang tercantum dalam desain produk mainan untuk anak autisme ini sesuai dengan kebutuhan anak ASD. Disamping materi pembelajaran yang tersaji, berikut merupakan nilai yang ditanamkan dalam *gameplay* produk ini:

1. Interaksi

Melalui konsep multiplayer yang diusung untuk *gameplay* produk ini, otomatis akan membangun interaksi antar anak dengan teman, serta anak dengan pendamping / guru. Interaksi kecil yang terus terbentuk perlahan akan membangun kemampuan sosial anak.

2. Kooperatif

Gameplay produk dirancang untuk dapat dimainkan bersama, namun dikemas sederhana, dengan tingkat kesulitan yang sesuai untuk tingkatan

kemampuan anak autisme. Menyelesaikan permainan bersama (kooperatif) tentunya membangun interaksi antar anak dan meningkatkan kemampuan interaksi sosialnya.

3. Kesabaran

Kontrol emosi menjadi salah satu kebutuhan perkembangan anak autis, melalui permainan kooperatif yang diusung dalam produk ini, anak diajarkan untuk bersabar dalam menyelesaikan permainan.

4. Menghargai

Perlunya penanaman nilai menghargai adalah penjabaran dari perkembangan kontrol emosi anak. Dengan *gameplay* yang kooperatif, anak akan belajar untuk menghargai keputusan yang diambil oleh teman bermain. Selain itu, *feedback* apresiasi dari mainan maupun pendamping juga termasuk dalam bentuk penghargaan atas apa yang telah dilakukan oleh anak.

6.2 Saran dan Rekomendasi

Keberlanjutan pengembangan produk mainan ini sangat diperlukan, berikut saran dari penulis untuk pengembangan produk:

- a. Dalam kegiatan bermain harus selalu didampingi orangtua / guru, karena tanpa adanya interaksi orangtua-anak, metode ABA tidak akan berhasil diterapkan
- b. Selain pengembangan interaksi dan motorik halus, dapat dilakukan riset mengenai pengembangan motorik kasar anak autisme.
- c. Pengembangan level kesulitan permainan dapat dilakukan untuk target user anak autis *intermediate* dan *advance*.
- d. Pengembangan sistem sensor dan elektronik dengan pemanfaatan microcontroller jenis raspberry pi untuk kompleksitas sistem yang lebih bervariasi.
- e. Analisis *point of interest* anak terhadap bentuk yang paling menarik dari kesatuan desain mainan. Contoh: *point of interest* pada bentuk mata, atau pada kedip lampu, dll.

- f. Dapat dilakukan eksplorasi material maju yang aman untuk anak sebagai bahan baku utama produk mainan anak. Contoh: daur ulang plastik jenis PLA / ABS
- g. Riset dan pengembangan produk mainan edukatif jenis lain untuk anak berkebutuhan khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Desiningrum, D. R. (2017). Psikologi anak berkebutuhan khusus.
- Guslinda, & Kurnia, R. (2018). Media Pembelajaran Anak Usia Dini.
- Tejaningrum, D. (2014). Pengembangan Alat Permainan My Costume Untuk Menstimulasi Kecerdasan Visual-Spasial Pada Anak Usia Dini Autis. *INKLUSI*, 1(2), 135-158.
- US Consumer Product Safety Commission, & Therell, J. A. (2002). *Age determination guidelines: Relating children's ages to toy characteristics and play behavior*. Consumer Product Safety Commission.
- Sugiarmin, M. (2005). Individu dengan Gangguan Autisme. *PLB UPI*.
- Perempuan, K. P. (2013). Panduan penanganan anak berkebutuhan khusus bagi pendamping (orang tua, keluarga dan masyarakat). *Deputi Bidang Perlindungan Anak Republik Indonesia, Jakarta*.
- Mujiyanti, D. M. (2011). Tingkat Pengetahuan Ibu dan Pola Konsumsi pada Anak Autis di Kota Bogor.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Statistik Sekolah Luar Biasa (SLB) 2016/2017.
- Ariani, R. (2010). Desain Sistem Furnitur Untuk Terapi Anak Autis
- Yanti, W. N., & Efrina, E. (2018). Snake And Ledder Game; Solusi untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Ekspresif Anak Autis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*.
- Sutton, T., & Whelan, B. M. (2017). *The Complete Color Harmony, Pantone Edition: Expert Color Information for Professional Color Results*. Rockport Publishers.
- Maulana, M. 2007. *Anak Autis. Mendidik Anak Autis dan Gangguan Mental Lain Menuju Anak Cerdas dan Sehat*. Yogyakarta : Ar Ruzz Media Group.

Fatkuroji, T. (2013). Meningkatkan kualitas belajar anak autis melalui berbasis metode ABA (*Applied Behaviour Analysis*) Lovaas. *Progres*, 1(1).

Bahiyah, K., & Yusuf, A. (2008). Metode Applied Behaviour Analyze (ABA) Meningkatkan Interaksi Sosial Anak Autis Usia 2-5 Tahun (Applied Behaviour Analyze Method Increase Social Interaction Children With Autisme, 2-5 years old). *Jurnal ners*.

https://www.kidkraft.com/us_en/shape-sorting-cube.html (diakses tanggal 25 februari 2019)

Faisal Yatim, D. H. (2002). *Autisme: Suatu gangguan jiwa pada anak-anak*. Yayasan Obor Indonesia.

Wardhani, S. H. (2019). Terapi Bermain: Cooperative Play Dengan Puzzle Meningkatkan Kemampuan Sosialisasi Anak Retardasi Mental. *Psychiatry Nursing Journal*, 1(1).

Islamy, D. P., & Primaditya, P. (2019). Desain Perangkat Dapur Untuk Tunanetra Dengan Konsep Clean Design. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 8(1), 40-44.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tinjauan Produk Mainan (Bab II)

Lampiran 2. Tabel Studi Mainan Eksisting (Bab IV)



Lampiran 1 Sumber:

<https://www.melissaanddoug.com/>

<https://www.melissaanddoug.com/vehicles-sound>

Lampiran 3. Arduino Uno (Bab II)



Lampiran 2 Arduino Uno

Sumber:

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwiVs_HKwJ_jAhVqILcAHYlaAkkQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fcore-electronics.com.au%2Farduino-uno-r3.html&psig=AOvVaw16uRkTwh5q40fZcVtAtw1K&ust=1562475392949896

Lampiran 4. Raspberry Pi



Lampiran 3 Raspberry Pi

Sumber:

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjKxYOIwZ_jAhUMknAKHX9QABgQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.amazon.com%2FRaspberry-Pi-Model-Desktop-Linux%2Fdp%2FB00T2U7R7I&psig=AOvVaw3jenvNDLL38tcQEFDWEpf5&ust=1562475523119402

Lampiran 5. Moodboard (Bab V)



Lampiran 4 Moodboard
Sumber: Kompilasi gambar oleh penulis

Lampiran 6. Imageboard



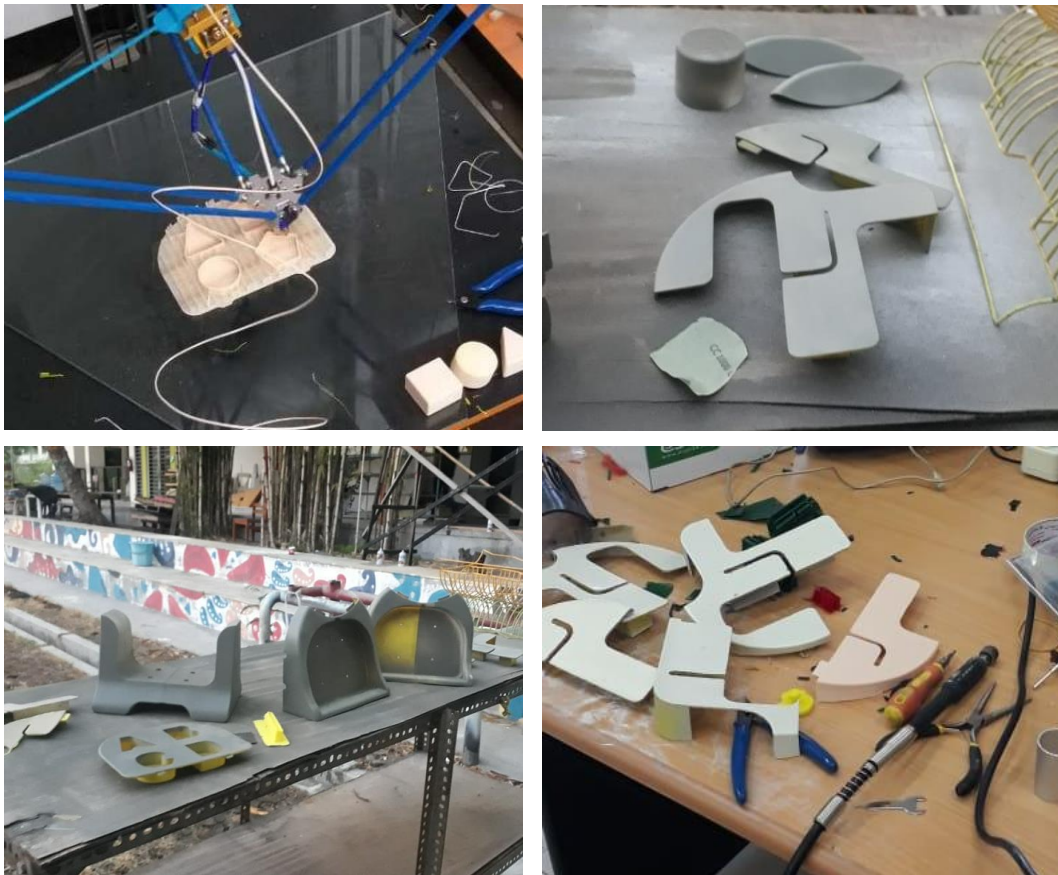
Lampiran 5 Imageboard
Sumber: Kompilasi gambar oleh penulis

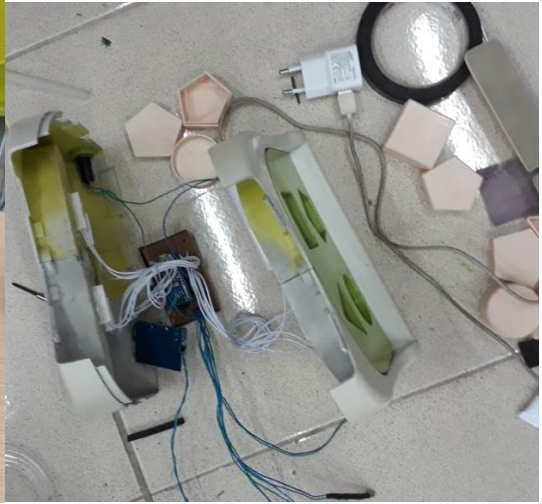
Lampiran 7. Penilaian Fungsi dan Bentuk Produk

No	Indikator	Penilai							Rata rata
		Bu Vera	Bu Candra	Bu Sri	Bu Lestari	Bu Siska	Bu Puspitasari	Bu Ofrin	
1	Bentuk menarik	9	9	9	10	10	9	8	9.1
2	Kebaruan bentuk	10	9	10	10	9	10	9	9.6
3	Kesesuaian ukuran produk dengan pengguna	10	9	8	9	9	9	9	9.0
4	Kesesuaian gameplay dengan pengguna	10	9	8	8	9	9	8	8.7
5	Inovasi pada produk	9	9	8	8	9	8	8	8.4

Lampiran 6 Penilaian fungsi dan bentuk (Penulis, 2019)

Lampiran 8. Dokumentasi Produk







Lampiran 9. Log Book Asistensi



DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : RISET DESAIN G
NAMA MHS : NAILUL IMTIHANY
NRP : 0831154060019

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	12/9 2018 (Bu Ellya)	Benchmarking produk sementara		
	13/9 2018 (Pak Bis)	Asistensi judul dan abstrak (Pak Bis) - kalimat kurang mudah dipahami (contoh: okupasi) - penjelasan apa itu jenis kerapiya		
	28/9 2018 (Bu Ellya)	• Benchmarking fungsi mainan autisme • Data Collecting dari expert • Perbaikan literasi (sumber literatur AMA)		
	3/10 2018 (Pak Prima)	→ Apa itu okupasi? Dijelaskan lebih detail → Definisi Perbedaan dengan jenis kerapi yang lain → Definisi kerapi okupasi → Perbedaan alat permainan untuk autisme & orang normal (eksterking)	✓ ✓ ✓	

- Skala printout dari semua kerapi
- Mencantumkan risd ketahulu

halaman ke: 1..



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : RISET DESAIN
NAMA MHS : NAILUL IMTIHANY
NRP : 08311540600014

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	10/10 2018 (Bu Elysa)	<ul style="list-style-type: none"> - Diskusikan analisa eksisting dengan expert - Cari requirement mainan khusus autism - Konsep desain dibatasi oleh kebutuhan, bukan usia - Studi analisa di jabarkan lagi 		
	10/10 2018 (Pak Prima)	<ul style="list-style-type: none"> - Cari riset terdahulu - Alternatif inovasi: 1 produk mainan Lisa di set 3 tingkatan (leveling) di licenkan dulu dengan expert - Pembetulan kalimat kutipan 	✓	
	17/10 2018 (Bu Elysa)	<ul style="list-style-type: none"> - Presentasi KO - Perbaiki Terms 		
	30/10 2018 (Bu Elysa)	<p>Perbaiki skema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisa edukasi 		

halaman ke : 2



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : RISET DESAIN @
NAMA MHS : NAILUL IMTIHANY
NRP : 08311590000619

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	07/11 2018 (Pak Prima)	<ul style="list-style-type: none">- Tinjauan penelitian terdahulu di letakkan di 2-5 (sebelum tinjauan eksisting)- Kesimpulan dari breakdown di tulis dlm paragraf- Perbaiki garis hubung alur belajar		
	16/11 2018 (Bu Ellyna)	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki literasi (penulisan sumber)- Perbaiki lampiran		
	21/11 2018 (Bu Ellyna)	<ul style="list-style-type: none">- Sumber grafik bab 1- Pelutsikan urutan analisis- Perbaiki analisis aktivitas		
	28/11 2018			

halaman ke :



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR

NAMA MHS : NAIWL IMTIHANY

NRP : 08311340000619

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
1.	7-2-2019 (PAK BIS)	<ul style="list-style-type: none">• MEMBUAT LIST ALTERNATIF JUPUK• MEMBUAT METAR TIREL PERBEDAAN ANAK AUTIS• EFISIENSI MAINAN → improve• Klasifikasi mainan edukatif yang disasar.		
2.	8/2/19 (PAK PRIMA)	- mainan yg membutuhkan interaksi dari 2 atau lebih pemain		
3.	13/2 2019 (BU ERI)	<ul style="list-style-type: none">• MEMBUAT ANALISIS BENTUK & TEFSTUR MAINAN (UJI COBA KE ANAK AUTIS)- PLASTIK- KAYU- KAIN- KARET		
4.	14/2 2019 (BU ELLYA)	<ul style="list-style-type: none">- ANALISIS GAMEPLAY- TESTING GAMEPLAY- ALTERNATIF BENTUK		

halaman ke :



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR
NAMA MHS : NAILUL IMTIHAMY
NRP : 0831154000019

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	25/ Februari	- Sist. kunci terbelah harganya -		
	27/ Maret	- GOALS PERMAINAN - TOLOK UKUR KEBERHASILAN		
	29/ 03 2017	LANJUT - ALTERNATIF DESAIN		
	05/ 04 2015	- FIKSASI ALTERNATIF DESAIN FB GURU		

halaman ke :




ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN DESAIN PRODUK INDUSTRI
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN

UNTUK MAHASISWA

LOG BOOK

MATA KULIAH : TUGAS AKHIR
NAMA MHS : NAILUL IMTIHANY
NRP : 08311540060019

No	TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	CEK	TANDA TANGAN
	13/05 2019	- ALTERNATIF BENTUK SERIBU (3 MAINAN) - STUDI TATA LETAK LAMPU - ALASAN STUDI BENTUK DIPERJELAS DI LAPORAN		

Lampiran 10. *Ilustrasi Packaging*

Ages 3+

AUTOYS

Pick and Play Together with Friends!

Inclusive matching shape toys for autistic children.

AUTOYS

AUTOYS adalah mainan edukatif yang didesain khusus sesuai kebutuhan pembelajaran anak dengan deteksi dini *Autism Spectrum Disorder* (ASD).

AUTOYS dirancang berdasarkan rencana pembelajaran dengan metode *Applied Behavioral Analysis* (ABA). **AUTOYS** dapat dimainkan secara inklusif maupun bersama dengan sesama ASD dibawah pengawasan pendamping.

Pendamping menentukan dan memasang varian materi yang akan dimainkan. Kemudian menjalankan tombol power mainan. Mainan menyala saat lampu indikator menunjukkan warna biru.

Anak berinteraksi bermain dengan posisi saling berhadapan. Berikan pengucapan kepada anak mengenai materi yang dipilih untuk dimainkan.

Salah satu anak menentukan bentuk mana yang hendak dicocokkan terlebih dahulu. Bimbing anak untuk memilih bentuk yang benar. Feedback suara akan muncul ketika sepotong bentuk berhasil dicocokkan.

Pemain melanjutkan mencocokkan bentuk hingga selesai. Ketika semua bentuk telah berhasil dicocokkan, mainan akan memberi feedback respon berupa suara dan lampu yang menyala. Berikanlah apresiasi kepada anak ketika berhasil menyelesaikan permainan.

Pastikan untuk selalu mengisi daya mainan selesai digunakan. Lampu indikator berwarna merah saat baterai telah terisi penuh.

Diproduksi oleh:
Departemen Desain Produk Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

(00)123456789101112133

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Nailul Imtihany, atau biasa dipanggil Nailul, lahir di Bojonegoro pada tanggal 30 Agustus 1997. Sulung dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak M. Maksun dan Ibu Iin Martini. Telah menempuh pendidikan di MI Negeri Kepatihan Bojonegoro, SMPN 1 Bojonegoro, SMAN 1 Bojonegoro, dan pada tahun 2019 menyelesaikan jenjang S1 - Desain Produk di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Sejak kecil penulis telah aktif dalam mengikuti lomba dan kegiatan di bidang seni desain, dan sastra. Selama menempuh Pendidikan sarjana, penulis aktif dalam berbagai kegiatan organisasi maupun partisipasi lomba, antara lain: Sekretaris Himpunan Mahasiswa Desain Produk ITS periode 2016-2018, Pemandu LKMM ITS, Juara 3 Desain Sepatu Fashion Wanita oleh BPIPI Kemenperin tahun 2016, Peraih *Gold Medal Bharatika Design Festival 2019* kategori Desain Produk, Peraih *Best Cultural Design – Bharatika Design Festival 2019*. Dalam dunia desain, penulis memiliki ketertarikan besar terhadap bidang desain mainan, fotografi, dan pengalaman pengguna. Beberapa riset desain yang telah dilakukan penulis adalah: Desain *merchandise* berbahan kulit untuk ITS, Desain furnitur taman kanak kanak berbahan dasar rotan dengan konsep modular, Desain boardgame pengenalan hewan untuk anak usia 3-5 tahun, dan lain lain.

Kedepannya, penulis akan terus belajar dan berkontribusi dalam dunia desain serta pencerdasan bangsa Indonesia.

Informasi data diri dan *portfolio* lengkap dapat diakses di:

<http://issuu.com/nailulimtihany>

Email : nailulimtihany@gmail.com

Telp : +62 85861560649