



TUGAS AKHIR - DP184838

**DESAIN MAINAN INKLUSIF UNTUK ANAK CEREBRAL
PALSY SPASTIK SEBAGAI SARANA BANTU TERAPI
MOTORIK PADA PROGRAM RUMAH**

**ISNA NURNADIYA ZAHRO
0831134000086**

**Dosen Pembimbing
Djoko Kuswanto S.T., M.Biotech**

**Departemen Desain Produk
Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019**



TUGAS AKHIR – RD184838

**DESAIN MAINAN INKLUSIF UNTUK ANAK CEREBRAL
PALSY SPASTIK SEBAGAI SARANA BANTU TERAPI
MOTORIK PADA PROGRAM RUMAH**

Mahasiswa :
Isna Nurnadiya Zahro
NRP 08311340000086

Dosen Pembimbing :
Djoko Kuswanto S.T., M.Biotech
NIP. 19700912 199702 1002

**DEPARTEMEN DESAIN PRODUK
FAKULTAS ARSITEKTUR DESAIN DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

(Halaman sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT – RD184838

**DESIGNING INCLUSIVE TOYS FOR CHILDREN WITH
CEREBRAL PALSY SPASTIC TO ASSIST IN THE HOME
PROGRAM REHABILITATION**

Student :

Isna Nurnadiya Zahro
NRP 08311340000086

Conselor Lecture :

Djoko Kuswanto S.T., M.Biotech
NIP. 19700912 199702 1002

**INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN DEPARTMENT
FACULTY OF ARCHITECTURE, DESIGN AND PLANNING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN MAINAN INKLUSIF UNTUK ANAK CEREBRAL PALSY
SPASTIK SEBAGAI SARANA BANTU TERAPI MOTORIK
PADA PROGRAM RUMAH**

TUGAS AKHIR PRODUK (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S. Ds)

Pada

Program Studi (S-1) Departemen Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Isna Nurnadiya Zahro

NRP. 08311340000086

Surabaya, 29 Januari 2019

Periode Wisuda 119 (Maret 2019)

Mengetahui,

Kepala Departemen Desain Produk



Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.

NIP. 19751014 200312 2001

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Djoko Kuswanto, S.T., M.biotech

NIP. 19700912 199702 1002

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan identitas:

Nama : Isna Nurnadiya Zahro

NRP : 0831134000086

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang saya buat dengan judul “**DESAIN MAINAN INKLUSIF UNTUK ANAK CEREBRAL PALSY SPASTIK SEBAGAI SARANA BANTU TERAPI MOTORIK PADA PROGRAM RUMAH**” adalah:

1. Orisinil dan bukan merupakan duplikasi karya tulis maupun karya gambar atau sketsa yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan atau tugas-tugas kuliah lain baik di lingkungan ITS, universitas lain ataupun lembaga-lembaga lain, kecuali pada bagian 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 persyaratan yang telah saya nyatakan di atas, maka saya bersedia apabila laporan tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 28 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



Isna Nurnadiya Zahro

0831134000086

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT karena dengan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Desain Mainan Inklusif untuk Anak *Cerebral Palsy* Spastik Sebagai Sarana Bantu Terapi Motorik pada Program Rumah” dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir Desain Produk (RD184838) Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ibu Faridatul Sa’diyah, Bapak Muhroji, serta saudara saya, Dek Zamzam, yang selalu memberikan dukungan finansial, moral dan doa.
2. Ibu Ellya Zulaikha, ST, M.Sn., Ph.D. selaku Kepala Departemen Desain Produk Industri, Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
3. Bapak Djoko Kuswanto S.T., M.Biotech selaku Dosen Pembimbing dalam mata kuliah Tugas Akhir, Bapak Primaditya Hakim, S.Sn., M.Ds dan Ibu Ellya Zulaikha, ST, M.Sn., Ph.D selaku dosen penguji. Terima kasih atas ilmu dan dukungan penuh yang telah diberikan.
4. Ibu Ivana, Khayla dan Mbak Ardita selaku narasumber penelitian, terima kasih atas kesediannya waktu dan bantuannya.
5. Terima kasih kepada tim KP, Mbak Irma dan Elly atas kebersamaannya, teman-teman BC, teman-teman Lab HUCED, atas dukungan dan bantuan disetiap kesempatan.
6. Pejuang 119, terima kasih atas kebersamaan dan dukungannya.

Dengan ini diharapkan agar laporan yang telah disusun oleh penulis dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa laporan ini belum sempurna. Oleh karena itu diharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir Desain Produk Industri.

Surabaya, 29 Januari 2019

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ABSTRAK

DESAIN MAINAN INKLUSIF UNTUK ANAK *CEREBRAL PALSY* SPASTIK SEBAGAI SARANA BANTU TERAPI MOTORIK PADA PROGRAM RUMAH

Nama Mahasiswa : Isna Nurnadiya Zahro
NRP : 0831134000086
Jurusan : Desain Produk Industri - FADP, ITS
Dosen Pembimbing : Djoko Kuswanto, S.T., M. Biotech

Pada penderita *Cerebral Palsy* Spastik, otot gerak akan berkontraksi bersamaan sehingga menyulitkan kontrol gerak motorik, baik motorik kasar atau motorik halus. Untuk merehabilitasi kemampuan motorik, mereka mendapatkan terapi fisik dan okupasi. Agar rehabilitasi berjalan intens, salah satu metode yang membantu adalah dengan Program Rumah. Pada proses aktivitasnya, latihan dilakukan hanya fokus pada aspek latihan gerakannya, mengesampingkan pertimbangan aspek emosional anak. Padahal sisi emosional berupa antusias/motivasi pada diri anak penting adanya, agar tidak ada rasa keterpaksaan. Salah satu pendekatan untuk Program Rumah adalah dengan permainan. Aktivitas bermain diketahui dapat membantu dalam membangun kemampuan motorik, sosial dan psikologi anak. Namun mainan yang digunakan untuk aktivitas Program Rumah hanya menggunakan mainan motorik pada umumnya. Padahal, anak CP spastik memiliki keterbatasan kemampuan yang berbeda dengan kemampuan anak normal. Sehingga membutuhkan mainan yang inklusif, sesuai dengan kondisi anak CP. Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain dan mengembangkan mainan inklusif untuk anak *Cerebral Palsy* Spastik sebagai sarana bantu terapi untuk peningkatan kemampuan motorik. Metode penelitian diawali dengan pengumpulan data primer melalui metode *in depth interview* dengan *stakeholder* (Terapis dan Orangtua anak CP) dan observasi. Data sekunder juga dikumpulkan untuk mendukung pengembangan desain melalui metode *literature review*. Pengembangan desain mainan didasarkan pada kebutuhan aktivitas Program Rumah pengguna, melakukan komparasi terhadap mainan inklusif sejenis dan acuan, dan evaluasi desain dengan medis serta melakukan uji coba kepada pengguna. Hasil dari penelitian ini adalah mainan inklusif dengan konsep rehabilitatif, *Ludic* dan *Convenient*. Rehabilitatif diimplementasikan pada gerakan dalam permainan yang merehabilitasi motorik anak CP Spastik. *Ludic* sebagai konsep pendekatan aktivitas bermain yang memanfaatkan *game* yang interaktif dan *Convenient* diimplementasikan pada operasional kemudahan penggunaan.

Keywords : *Cerebral Palsy Spastic, Home Program Rehabilitation, Inclusive Toys*

(Halaman sengaja dikosongkan)

ABSTRACT

DESIGNING INCLUSIVE TOYS FOR CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY SPASTIC TO ASSIST IN THE HOME PROGRAM REHABILITATION

Student : Isna Nurnadiya Zahro
NRP : 0831134000086
Department : Industrial Product Design – FADP, ITS
Conselor Lecture : Djoko Kuswanto S.T., M.Biotech

A condition in children with spastic Cerebral Palsy is, their muscles will contract together so that complicate their motion control. For rehabilitation their motoric, they got physical and occupational therapy that focus on build motor ability. To make this rehabilitation process going intense, a home program could be a helpful method. Conventional way to do home program usually could make child bored and demotivated. That was also affected the parents. One of method approach to this activity is playing. Playing activity able to develop their motor, social and psycology ability. But, the toys which used for home program activity is common toys. Actually the child with CP has limitation that makes them different to the normal child. That is way the child with CP need inclusive toys. The aims this research is designing and developing inclusive toys for child with CP that help to assist home program activity and help to increase motor ability. This research begin with collect primer data through in depth interview with stakeholde (therapist and parent of CP child) and do observation. Also collect secondary data by reviewing literature. In the developing design based on home program activity needs, do comparison to existing inclusive toys and design references, and participatory design with medic and user. Result from this research is inclusive toys, with rehabilitative, ludic, and convenient. Rehabilitative concept implemented in rule movement of playing. Ludic implemented as a fun approach method and convenient implemented in practical operational of the product.

Keywords : Cerebral Palsy Spastic, Home Program Rehabilitation, Inclusive Toys

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISTILAH

- Adaptive Toys* : Mainan yang diadaptasi sehingga dapat diakses oleh disabilitas.
- Assistive Technology* : Basis teknologi untuk pengembangan produk untuk disabilitas.
- Cerebral Palsy** : Kondisi kelainan otak yang menyebabkan kecacatan di awal kelahiran.
- GMFCS** : (*Gross Motor Function Classification System*) merupakan klasifikasi medis untuk mengenali kelemahan motorik guna diagnose penderita *Cerebral Palsy*.
- Inklusif** : Khusus disesuaikan dengan kondisi suatu kelompok.
- MACS** : (*Manual Ability Classification System*) adalah kategori diagnosa untuk mendiskripsikan bagaimana anak *Cerebral Palsy* (CP) menggunakan tangan mereka untuk memegang suatu objek dalam keseharian.
- PDA** : (*Personal Device Assistance*) sebutan untuk media elektronik personal seperti *Handphone*, *Smartphone*, *Tablet*, dan *Gadget* lainnya.
- Program Rumah** : Rangkaian aktivitas rehabilitasi yang diberikan terapis kepada orangtua dan anak untuk dilakukan dirumah.
- Push Toys* : Jenis mainan yang operasionalnya didorong.
- Quadriplegia** : Jenis kondisi *Cerebral Palsy* Spastik pada anak, berdasarkan topografi atau ekstremitas tubuh yang terkena.
- Spastik** : Kondisi otot gerak yang kaku karena kontraksi.
- Spastisitas** : Kekakuan otot

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Cerebral Palsy</i> Spastik dan Klasifikasinya	5
2.2 Rehabilitasi Motorik <i>Cerebral Palsy</i> Spastik	8
2.3 Rehabilitasi Program Rumah Anak CP Spatik	9
2.4 Mainan Inklusif untuk Anak CP Spastik	10
2.5 Mainan dengan <i>Platform Assistive Technology</i>	14
2.6 Kecenderungan Anak Terhadap Karakteristik Mainan	15
2.7 Tren Toys	16
2.8 Studi Antropometri dan Ergonomi	17
2.8.1 Antropometri Anak	17
2.8.2 Ergonomi	19
2.9 Acuan Desain Mainan untuk Anak CP	21
BAB III METODOLOGI	23
3.1 Skema Penelitian	23
3.2 Metode Pengumpulan Data	24
3.3 Metode Penelitian	26
BAB IV STUDI DAN ANALISIS	29
4.1 Studi Kebutuhan Rehabilitasi Motorik Program Rumah	29

4.2 Analisa Aktivitas dan Kebutuhan Program Rumah.....	29
4.2.1 <i>Activity</i>	29
4.2.2 <i>Environment</i>	33
4.2.3 <i>Interaction</i>	35
4.2.4 <i>Object</i>	37
4.2.5 <i>User</i>	38
4.3 <i>Diagram Affinity dan Objective tree</i>	39
4.4 Analisa Psikografi.....	41
4.4.1 <i>Persona</i>	41
4.4.2 <i>Muse</i>	43
4.5 Studi Mainan Inklusif Terdahulu untuk Rehabilitasi Motorik Anak CP.....	45
4.6 <i>Benchmarking</i>	47
4.7 Analisa Geometri	48
4.8 Skenario Desain	52
4.9 <i>Image Board Inspire</i>	54
4.9.1 <i>Styling Board</i>	54
4.9.2 <i>Mood Board</i>	55
4.10 Eksplorasi Sketsa Ide.....	56
4.11 Pengembangan Desain.....	57
4.11.1 Alternatif rangka.....	57
4.11.2 Alternatif <i>handle</i>	59
4.11.3 Alternatif mekanik naik-turun	62
4.12 Analisa Ergonomi	64
4.13 Analisa Komponen Produk.....	67
4.13.1 Mainan Dorong.....	68
4.13.2 <i>Safety</i>	68
4.13.3 <i>Assistive Technology (AT)</i>	70
4.14 Analisis Branding	71
BAB V FINAL DESAIN.....	73
5.1 Konsep Desain	73
5.2 Desain Mainan Inklusif	74
5.3 Desain <i>User Interface</i> Aplikasi yang terintegrasi.....	74
5.4 Operasional mainan.....	76
5.5 Gambar Suasana.....	78

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	79
6.1 Kesimpulan	79
6.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	85
BIODATA PENULIS	95

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Keterangan titik kritis dan ukuran antropometri anak usia 6 dan 12 tahun	18
Tabel 2 Keterangan titik kritis dan ukuran genggaman	19
Tabel 3 Acuan desain	21
Tabel 4 Tabel pelaksanaan In Depth Interview	26
Tabel 5. Story board aktivitas jongkok berdiri	30
Tabel 6 story board aktivitas jongkok berdiri	32
Tabel 7 Perbandingan sistem bermain mainan inklusif terdahulu	45
Tabel 8 Perbandingan mainan untuk menunjang kemampuan motorik kasar	46
Tabel 9 Titik Kritis Pembentuk Rangka	50
Tabel 10 Ukuran Rekomendasi Desain.....	64
Tabel 11 Dimensi Mainan.....	66
Tabel 12 Ukuran geometri komponen pendukung.....	66

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Aktivitas Program Rumah Anak CP Spastik dan Orangtuanya	1
Gambar 1. 2	Mainan yang Digunakan Oleh Anak CP Bermain	2
Gambar 2. 1	Kecenderungan Persentase Kecacatan pada Anak 24-59 Bulan, Indonesia 2010 dan 2013, (Riskedas 2013)	5
Gambar 2. 2	CP Spastik berdasarkan ekstremitas (Darto Saharso, 2006).....	6
Gambar 2. 3	Klasifikasi berdasarkan GMFCS I-III (Palisano dkk, 2007).....	7
Gambar 2. 4	Bagan identifikasi level I dan II MACS (http://www.macs.nu)	8
Gambar 2. 5	Fun Walking Shoe (Khipra Nichols dan JJ Trey Crisco, 2015).....	11
Gambar 2. 6	Mula 2.0 Go! Eduardo (David Pedraza, 2016)	13
Gambar 2. 7	Ride on toys untuk koordinasi gerak tangan dan kaki (Pratiwi dan Baroto, 2016)	13
Gambar 2. 8	Skema Platform (Proenca, 2014).....	14
Gambar 2. 9	Key Trends for Toys in 2020 (Reece, 2013).....	16
Gambar 2. 10	Antropometri Anak (Tilley dan Dreyfuss, 1993).....	18
Gambar 2. 11	Antropometri tangan dan genggamannya (Tilley dan Dreyfuss, 1993).....	18
Gambar 2. 12	Standar kelengkungan dan toleransi bentuk mainan.....	20
Gambar 3. 1	Skema Penelitian.....	23
Gambar 4. 1	Aktivitas anak jongkok, berdiri dan berjalan	30
Gambar 4. 2	Ruangan rumah yang digunakan untuk aktivitas Program Rumah...34	
Gambar 4. 3	Environment ruang saat anak dan orang tua melakukan Program Rumah.....	34
Gambar 4. 4	Affinity diagram Environment.....	35
Gambar 4. 5	Interaksi anak dan orang tua saat aktivitas Program Rumah	35
Gambar 4. 6	Interaksi anak dan orang tua dengan benda	36
Gambar 4. 7	Objek mainan yang ada saat aktivitas Program Rumah.....	37
Gambar 4. 8	Affinity diagram observasi user	38
Gambar 4. 9	Affinity Diagram.....	39
Gambar 4. 10	Objective tree rehabilitative	40
Gambar 4. 11	Objective tree ludic	40
Gambar 4. 12	Objective tree convenient.....	41

Gambar 4. 13 Positioning berdasarkan penggunaan	47
Gambar 4. 14 Positioning berdasarkan teknologi yang dipakai	48
Gambar 4. 15 Geometri Mainan Dorong (Push Toys) Mula 2.0 (a), Struktur Bentuk Mula 2.0 Saat Dimainkan (b).....	49
Gambar 4. 16 Struktur Bentuk Rangka pada Mainan Dorong untuk Anak Normal.....	49
Gambar 4. 17 Dasar Geometri pada Eksplorasi Rangka Mainan Dorong (Push Toys).....	50
Gambar 4. 18 bagian-bagian Fun Walking Shoes	50
Gambar 4. 19 Cara kerja produk Fun Walking Shoes (a), Skema Platform (Proença, 2014) (b).....	51
Gambar 4. 20 ukuran dan geometri produk walker rollator	51
Gambar 4. 21 Skenario perancangan 1 dan 2	52
Gambar 4. 22 Skenario Perancangan 3 dan 4.....	53
Gambar 4. 23 Styling board.....	54
Gambar 4. 24 Mood Board (Sumber : terlampir)	55
Gambar 4. 25 Eksplorasi sketsa ide bentuk dan operasional.....	56
Gambar 4. 26 Alternatif Rangka 1 Tampak Samping dan Atas	57
Gambar 4. 27 Alternatif rangka 2.....	58
Gambar 4. 28 Desain handle alternatif 1	59
Gambar 4. 29 Desain handle alternatif 2	60
Gambar 4. 30 desain handle alternatif 3	60
Gambar 4. 31 desain handle alternatif 4	61
Gambar 4. 32 Mekanik pegas spiral untuk operasional naik turun	62
Gambar 4. 33 alternatif mekanik 1	63
Gambar 4. 34 alternatif mekanik 2	63
Gambar 4. 35 Analisis Ergonomi	65
Gambar 4. 36 Ergonomi penglihatan.....	66
Gambar 4. 37 Ergonomi penglihatan saat operasional latihan jalan	67
Gambar 4. 38 Pembagian Atribut Produk	67
Gambar 4. 39 Fitur penggunaan Mainan Dorong (a) untuk latihan berjalan, (b) untuk latihan Jongkok-berdiri.....	68

Gambar 4. 40 Fitur untuk mainan dorong.....	68
Gambar 4. 41 Desain Harness backpack untuk safety	69
Gambar 4. 42 Gambaran pemakaian harness backpack.....	69
Gambar 4. 43 pemakaian orthosis untuk penunjang postur jalan	69
Gambar 4. 44 Skema penerapan assistive technology	70
Gambar 4. 45 Letak Sensor.....	70
Gambar 4. 46 Visualisasi desain permainan yang terhubung dengan gerak rehabilitasi jongkok-berdiri.....	71
Gambar 4. 47 Visualisasi desain permainan yang terhubung dengan gerak rehabilitasi jalan	71
Gambar 4. 48 Key Color alternatif logo produk	72
Gambar 4. 49 Alternatif logo produk.....	72
Gambar 4. 50 Logo terpilih.....	72
Gambar 5. 1 Perspektif Desain Final Mainan	74
Gambar 5. 2 Visualisasi pemakaian produk untuk sarana bantu latihan rehabilitasi (a) berjalan, (b) jongkok-berdiri	74
Gambar 5. 3 Desain User Interface Aplikasi yang terintegrasi.....	74
Gambar 5. 4 Story content produk	75
Gambar 5. 5 User Interface pada mode Play	75
Gambar 5. 6 User Interface Mode Report.....	76
Gambar 5. 7 Tahap persiapan	76
Gambar 5. 8 Operasioanl saat digunakan latihan jalan.....	77
Gambar 5. 9 tampak integrasi gerak jalan dan permainan.....	77
Gambar 5. 10 Operasional saat digunakan latihan jongkok-berdiri.....	77
Gambar 5. 11 Gambar Susana saat mainan untuk latihan jongkok berdiri di ruangan.....	78

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

Cacat otak, *Cerebral Palsy* dan kondisi neurologi lainnya mempunyai efek yang besar terhadap kondisi kelainan gerak tubuh pada anak-anak. *Cerebral Palsy* didefinisikan sebagai suatu kondisi sekumpulan kelainan otak non progresif yang menyebabkan lesi atau perkembangan yang abnormal pada kehidupan janin atau awal masa anak-anak (Shepherd, 1995). Pada data penelitian National Institute of Neurological Disorder and Stroke (NINDS) tahun 2000, 2-3 bayi per 1000 kelahiran menderita *Cerebral Palsy*. Sedangkan di Indonesia, anak dengan kondisi *Cerebral Palsy* adalah kurang lebih 5,5 per 1000 kelahiran dengan rasio penyeimbangan yang sama dalam aspek jenis kelamin, ras, dan negara (Garrison, 2005).

1.1 Latar Belakang

Kondisi motorik anak Cerebral Palsy Spastik dapat dipulihkan dengan menjalani terapi motorik. Rehabilitasi motorik untuk anak CP spastik umumnya diadakan oleh institusi medis atau lembaga oleh terapis. Agar rehabilitasi tersebut berjalan intensif dan berkesinambungan, anak CP diberikan Program Rumah oleh terapis (Waluyo, 2010).

Program Rumah merupakan aktivitas rehabilitasi yang dilakukan anak CP dengan pendampingan orang tua di rumah. Program Rumah tersebut, merupakan salah satu aktivitas rehabilitasi yang dianjurkan dalam meningkatkan level aktivitas fungsional anak CP (Novak dkk, 2013). Diberikannya Program Rumah adalah untuk menambah frekuensi, semakin sering anak berlatih, maka akan semakin baik.



Gambar 1. 1 Aktivitas Program Rumah Anak CP Spastik dan Orangtuanya

Program Rumah berupa beberapa gerakan, dilakukan anak CP dengan dibantu oleh orangtua. Dengan Program Rumah, sistem yang diterapkan melibatkan keaktifan pendamping/ orang tua dan anak (Novak dkk, 2013). Pada proses aktivitasnya, latihan dilakukan hanya fokus pada aspek latihan gerakannya, mengesampingkan pertimbangan aspek emosional anak. Anak CP bergerak hanya berdasarkan perintah orangtua, tanpa ada stimulus khusus atau pendekatan yang dapat memancing antusias dari dalam diri anak untuk bergerak. Padahal sisi emosional berupa antusias/ motivasi pada diri anak penting adanya, agar tidak ada rasa keterpaksaan.

Dalam sebuah studi disebutkan bahwa salah satu bentuk kegiatan Program Rumah dapat dilakukan dengan pendekatan permainan (Hinchcliffe 2007). Pendekatan Program Rumah dengan permainan dapat membuat latihan terasa menyenangkan dan anak dapat menikmati. Bermain juga diketahui dapat membantu membangun *sensory-perceptual*, motor, sosial, psikologi dan fungsi intelektual (H.C Hsieh, 2008). Namun, permainan yang diberikan merupakan permainan anak normal pada umumnya, bukan mainan khusus untuk anak CP. Padahal, anak CP memiliki keterbatasan yang membuat mereka kesulitan mengakses mainan pada umumnya.



Gambar 1. 2 Mainan yang Digunakan Oleh Anak CP Bermain

Pada sebuah studi tentang mainan untuk anak disabilitas (Eunice P. dkk, 2017), dihasilkan bahwa kebutuhan mainan untuk anak disabilitas termasuk anak dengan CP adalah mainan yang dapat diakses dan interaktif yang disebut sebagai *Inclusive toys* (IT). Dalam pengembangan konsep IT, mainan yang dapat diakses, dikembangkan sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan anak disabilitas. Sedangkan mainan yang interaktif, dikembangkan dengan

melibatkan teknologi yang dapat menstimulus atau memotivasi sehingga dapat membantu menciptakan permainan yang interaktif.

Dari uraian diatas, didapatkan potensi permainan sebagai pendekatan rehabilitasi Program Rumah dan kebutuhan mainan inklusif untuk anak CP. Atas dasar penelitian tersebut, maka terdapat peluang untuk mengembangkan mainan inklusif untuk sarana rehabilitasi motorik Program Rumah untuk anak CP spastik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan berupa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Program Rumah untuk melatih motorik anak CP pada umumnya fokus pada aspek latihan gerakanya saja tanpa memperhatikan sisi emosional anak.
2. Keterbatasan motorik pada anak CP membuat mereka tidak bisa mengakses mainan pada umumnya.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tipe pengguna adalah anak-anak *Cerebral Palsy* Spastik. Studi kasus : anak CP Spastik Quadriplegia
2. Pengguna tidak memiliki retardasi mental dan gangguan lain.
3. Berdasarkan klasifikasi CP GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*) dipilih untuk anak-anak CP level I-III dan klasifikasi MACS (*Manual Ability Classification System*) level I-II.
4. Rentang usia untuk target pengguna dari produk ini adalah anak *Cerebral Palsy* spastik usia 6-12 tahun.
5. Permainan dikembangkan berdasarkan kebutuhan Program Rumah pengguna yang diberikan oleh terapis untuk motorik kasar, yaitu, latihan jongkok berdiri dan berjalan.
6. Luaran dari penelitian ini adalah mainan inklusif untuk menunjang rehabilitasi motorik kasar anak CP Spastik berupa mainan dorong (*push toys*) dengan pengontrol adalah gerakan berjalan dan gerakan jongkok berdiri.

7. Produk digunakan pada saat anak dan orang tua menjalankan latihan Program Rumah dirumah.

1.4 Tujuan dan Manfaat

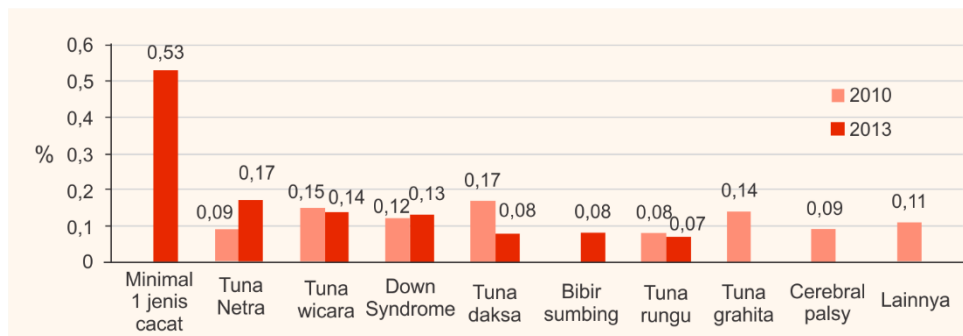
- A. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :
 1. Mengembangkan pendekatan aktivitas Program Rumah rehabilitasi motorik anak CP spastik pada aspek emosional anak melalui permainan interaktif.
 2. Mengembangkan desain mainan inklusif untuk anak CP spastik yang dapat digunakan sebagai sarana bantu latihan rehabilitasi motorik.
- B. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :
 1. Untuk anak penderita CP
 - a. Menjadi salah satu alternatif sarana bantu untuk terapi motorik anak CP Spastik dengan pendekatan permainan.
 - b. Permainan yang interaktif dapat membangun emosional anak untuk lebih antusias dalam latihan gerak.
 - c. Permainan dapat membantu mengurangi tingkat spastisitas dan membantu peningkatan kemampuan motorik kasar.
 2. Untuk orang tua
 - a. Menjadi sarana bantu orang tua dalam menjalankan Program Rumah untuk anak penderita CP.
 - b. Membantu memotivasi anak penderita CP untuk menjalankan Program Rumah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Cerebral Palsy* Spastik dan Klasifikasinya

Cerebral Palsy didefinisikan sebagai suatu kondisi sekumpulan kelainan otak non progresif yang menyebabkan lesi atau perkembangan yang abnormal pada kehidupan janin atau awal masa anak-anak (Shepherd, 1995). Pada CP spastik, otot gerak akan berkontraksi bersamaan sehingga menyulitkan kontrol gerak (Bajrazewski, 2008). Pada data penelitian National Institute of Neurological Disorder and Stroke (NINDS) tahun 2000, 2-3 bayi per 1000 kelahiran menderita *Cerebral Palsy*. Sedangkan di Indonesia, anak dengan kondisi *Cerebral Palsy* adalah kurang lebih 5,5 per 1000 kelahiran dengan rasio penyeimbangan yang sama dalam aspek jenis kelamin, ras, dan negara (Garrison, 2005).



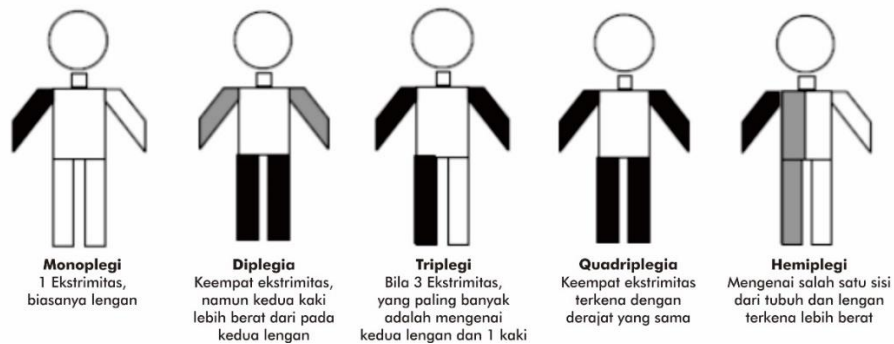
Gambar 2. 1 Kecenderungan Persentase Kecacatan pada Anak 24-59 Bulan, Indonesia 2010 dan 2013, (Riskedas 2013)

Data diatas adalah data Riset Kesehatan Dasar, Kementerian Kesehatan tahun 2013. Pada data diatas menunjukkan bahwa presentase *Cerebral Palsy* sebesar 0,09 persen pada tahun 2010, menempati peringkat ke-6 ditahun yang sama dibandingkan dengan kecacatan yang lainnya. Dengan kondisi kelainan gerak ini, anak-anak CP mengalami kesulitan dalam perkembangannya. Seperti aktivitas bermain, aktivitas sehari-hari, dan interaksi sosial serta kurang responsif, lebih pasif, tidak mandiri dan bergantung pada orang lain atau pengasuh mereka (Barfoot dkk, 2015).

Berdasarkan tipe *Cerebral Palsy*, tipe Spastik berarti kekakuan pada otot. Tipe ini merupakan tipe *Cerebral Palsy* yang paling sering ditemukan yaitu sekitar 70 – 80 % dari penderita. Pada CP Spastik, terjadi peningkatan tonus otot (hipertonus), hiperefleks dan keterbatasan ROM sendi akibat adanya kekakuan.

Apabila terus dibiarkan penderita *Cerebral Palsy* dapat mengalami dislokasi hip, skoliosis dan deformitas anggota badan. Jika kedua tungkai mengalami spastisitas, pada saat seseorang berjalan, kedua tungkai tampak bergerak kaku dan lurus. Gambaran klinis tersebut dikenal dengan gait gunting (*scissors gait*) (Bryers, 1941).

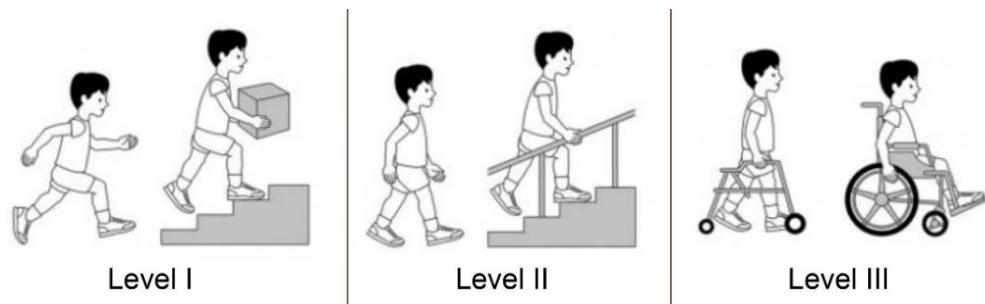
Berdasarkan topografi atau berdasarkan jumlah ekstremitas yang terkena, CP Spastik dibagi kedalam beberapa tipe yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. 2 CP Spastik berdasarkan ekstremitas (Darto Saharso, 2006)

Anak dengan cerebral palsy diketahui memiliki kesulitan dalam menjalani aktivitas *self care*/ aktivitas harian. Untuk mencapai kemampuan melakukan aktivitas harian/ *self care* bergantung pada perkembangan keterampilan motorik, dan akan sulit mencapai kemandirian apabila kemampuan motorik kasar dan halus terganggu (Eliasson dan Henderson, 2008). Seperti halnya Spastik yang mempengaruhi kontrol gerak dan perkembangan motoriknya. Sehingga erat kaitannya perkembangan motorik mempengaruhi kemampuan anak CP dalam beraktivitas. Untuk mengenali kelemahan motorik tersebut direkomendasikan diagnosis dengan klasifikasi fungsional dengan GMFCS (Rosenbaum dkk., 2007).

Klasifikasi berdasarkan GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*) memiliki akurasi kuat sebagai prediktor pada ketrampilan mobilitas (Ohrvall dkk., 2010). GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*) untuk *Cerebral Palsy* didasarkan pada inisiatif pergerakan mandiri yang dilakukan, seperti duduk, berpindah dan mobilitas. Klasifikasi ini berdasarkan keterbatasan kemampuan fungsionalnya, kebutuhan alat penopang mobilitas dan kualitas pergerakannya. Berikut adalah kondisi untuk GMFCS level I-III pada usia sekolah (6-12 tahun) (Palisano dkk, 2007):



Gambar 2. 3 Klasifikasi berdasarkan GMFCS I-III (Palisano dkk, 2007)

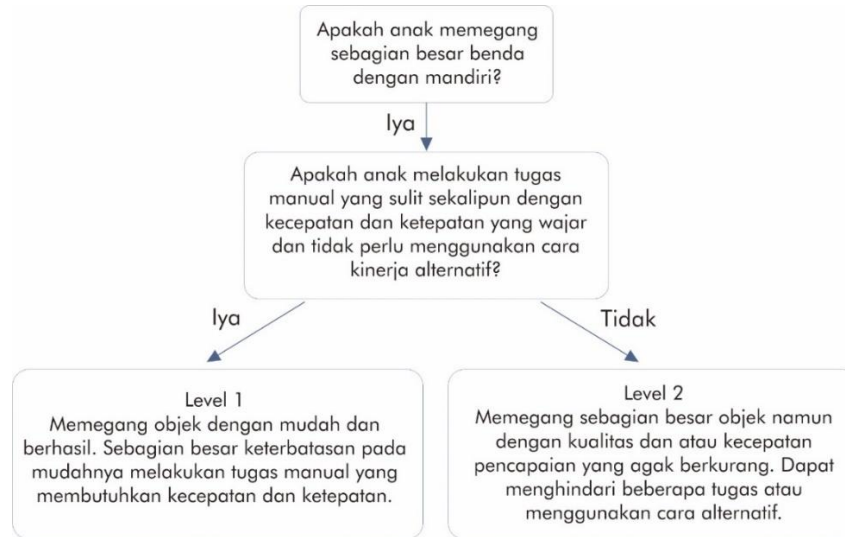
1. GMFCS Level I : Dapat berjalan di rumah, sekolah, dan lingkungan luar tanpa bantuan. Mampu berlari dan melompat namun kecepatan, keseimbangan dan koordinasi terbatas.
2. GMFCS Level II : Mengalami kesulitan pada saat berjalan dengan jarak jauh dan membutuhkan alat bantu ketika aktivitas *outdoor*. Kemampuan minimal dalam melakukan lari dan melompat.
3. GMFCS Level III : Berjalan dengan menggunakan alat bantu mobilitas didalam ruang. Duduk dengan menggunakan sabuk pengaman untuk keseimbangan dan memerlukan kursi roda untuk mobilitas mandiri.

Selain itu, berdasarkan kemampuan motorik halus anak-anak *Cerebral Palsy*, dapat diklasifikasi berdasarkan MACS (*Manual Ability Classification System*).

Kemampuan anak untuk memegang suatu objek penting dalam aktivitas sehari-hari, seperti bermain, makan dan memakai pakaian. Kemampuan ini dapat diukur menggunakan kategori MACS. Klasifikasi berdasarkan MACS (*Manual Ability Classification System*) memiliki akurasi kuat sebagai prediktor pada ketrampilan *self care* (Ohrvall et al., 2010). Fungsional, aktivitas, dan partisipasi dari anak-anak CP pada usia sekolah bergantung pada kemampuan level MACS mereka dan fungsional dari anak-anak CP mempengaruhi aktivitas dan partisipasi mereka (Jae Won et al, 2015).

MACS (*Manual Ability Classification System*) mendiskripsikan bagaimana anak *Cerebral Palsy* (CP) menggunakan tangan mereka untuk memegang suatu objek dalam keseharian (Eliasson AC et al, 2010). MACS memiliki 5 level yang pembagiannya didasarkan pada inisiatif kemampuan mereka dalam memegang objek dan mereka membutuhkan pendampingan atau adaptasi untuk melakukannya

dalam keseharian. MACS dapat mendeskripsikan fungsional anak CP yang dapat digunakan untuk melengkapi diagnosis CP dan subtipenya. MACS dapat digunakan untuk anak CP dengan rentang usia 4-18 tahun. Berikut adalah bagan identifikasi level MACS untuk level I dan II :



Gambar 2. 4 Bagan identifikasi level I dan II MACS (<http://www.macs.nu>)

Berikut adalah kondisi MACS level I dan II (Eliasson AC et al, 2010):

1. MACS Level I : Memegang objek dengan mudah dan berhasil. Umumnya, keterbatasan kemudahan dalam melakukan tugas manual membutuhkan kecepatan dan ketepatan. Namun, keterbatasan kemampuan manual tidak membatasi kemandirian dalam aktivitas sehari-hari.
2. MACS Level I : Dapat memegang sebagian besar objek namun dengan kualitas atau kecepatan yang rendah/ perlahan. Kegiatan tertentu dapat dihindari atau dicapai dengan beberapa kesulitan; cara alternatif mungkin dapat berguna namun kemampuan manual biasanya tidak membatasi kemandirian dalam keseharian.

2.2 Rehabilitasi Motorik *Cerebral Palsy Spastik*

Sebagian besar anak-anak CP menerima program rehabilitasi yang didasarkan pada pelayanan medis. Jenis rehabilitasi umumnya yang diterima adalah terapi fisik, terapi okupasi dan terapi wicara serta sistem medis lainnya (Miller, 2005).

Terapi fisik berfokus pada *Gross Motor Function* atau motorik kasar anak-anak CP seperti berjalan, berlari, melompat dan menggerakkan sendi. Terapi fisik yang diberikan berdasarkan pemahaman kemampuan fungsional anak dan dituangkan dalam kegiatan spesifik sebagai capaiannya (Miller, 2005). Fisioterapi berperan dalam meningkatkan kemampuan fungsional agar penderita mampu hidup mandiri sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap orang lain (Sheperd, 1995). Terapi fisik dapat membantu anak mempersiapkan masa sekolahnya dengan meningkatkan kemampuan duduk, bergerak leluasa atau dengan kursi roda, atau melakukan tugas (Darto Saharso, 2006).

2.3 Rehabilitasi Program Rumah Anak CP Spatik

Rehabilitasi Program Rumah merupakan aktivitas rehabilitasi yang dilakukan anak *Cerebral Palsy* dengan pendampingan orang tua di rumah (Novak dkk., 2007). Untuk penyusunan aktivitas Program Rumah, perlu kerja sama antara terapis dan orang tua antara bentuk latihan dan capaian tujuan. Bentuk-bentuk latihan Program Rumah untuk CP Spatik yaitu (Hinchcliffe, 2007):

1. Latihan aktivitas dasar berupa mobilisasi.

Mobilisasi merupakan latihan dengan tujuan untuk memperbaiki kontraksi otot-otot dan untuk memperoleh fleksibilitas dari otot yang diharapkan dapat memperbaiki postur pada kondisi CP spatik.

2. Latihan aktivitas fungsional

Latihan ini berupa aktivitas fisik untuk melatih fungsional anak. Kegiatan ini mengacu pada aktivitas terapi fisik.

3. Latihan gerak aktif dengan pendekatan bermain.

Mainan yang diberikan digunakan sebagai stimulus, mendorong anak untuk gerak aktif pada saat melakukan suatu gerakan fungsional.

Cerebral Palsy Alliance menjelaskan bahwa latihan aktivitas yang diberikan untuk Program Rumah pada dasarnya adalah kegiatan yang dapat meningkatkan kemampuan motorik kasar, gerak lengan dan tangan, kemampuan menjaga diri/ *self care*, kebiasaan dan komunikasi. Pelaksanaan Program Rumah mempunyai dasar bahwa intensitas latihan yang intensif mampu membuat perubahan positif pada otak secara permanen.

Pada sebuah studi tentang bagaimana memulai Program Rumah, diterangkan bahwa orang tua dan terapis perlu bekerja sama dalam menentukan kegiatan Program Rumah dan tujuan yang ingin dicapai (Novak dan Cusick, 2006). Kegiatan yang disusun disesuaikan dengan kebutuhan anak dan kapasitas orang tua. Hal ini perlu dilakukan agar antara orang tua dan terapis dapat saling menunjang dalam keberhasilan intervensi Program Rumah yang dilakukan. Studi tersebut menyebutkan bahwa bentuk kegiatan Program Rumah mengarah pada kegiatan yang menyenangkan, dapat dinikmati dan tidak membuat orang tua atau anak menjadi stres. Suksesnya sebuah aktivitas Program Rumah adalah yang terasa menyenangkan dan tidak membuat stress orang tua ataupun anak (Hinojosa dan Anderson, 1991).

2.4 Mainan Inklusif untuk Anak CP Spastik

Berdasarkan sebuah artikel yang dikeluarkan oleh www.buzzle.com, situs yang menyediakan mainan untuk anak *Cerebral Palsy*, anak dengan *Cerebral Palsy* tidak dapat menggunakan mainan yang sama dengan anak sebaya lainnya. Anak CP tidak memiliki kemampuan yang sama untuk bermain seperti pada gerak, koordinasi dan ketangkasan. Mainan yang diperlukan anak CP adalah yang menunjang anak latihan motorik kasar seperti kekuatan otot, keseimbangan dan stabilitas, koordinasi dan reflek.

Pada website tersebut terdapat 2 rekomendasi untuk memilih mainan untuk anak CP. Pertama, mainan disesuaikan dengan kemampuan anak. Kedua, mainan mampu menunjang perkembangannya. Sehingga bermain tidak hanya sebagai aktivitas yang menyenangkan, namun juga mendorong anak mengembangkan keterampilan motoriknya. Untuk anak dengan keterbatasan seperti *Cerebral palsy*, terdapat kategori mainan khusus yaitu *Adaptive Toys*.

Adaptive Toys merupakan aspek pengembangan dari *Pediatric Assistive technology*. *Pediatric Assistive technology* merupakan bagian dari pada pengembangan penerapan *Assistive Technology* dalam permainan dan kaitannya dengan kesehatan. Hal ini merupakan strategi inklusif yang umumnya digunakan untuk membantu anak dengan disabilitas untuk lebih mandiri dalam mengikuti sekolah, bermain dan dalam kehidupannya. Membantu anak disabilitas mengakses

permainan dan membantu mewujudkan interaksi dengan lingkungan menjadi lebih mudah.

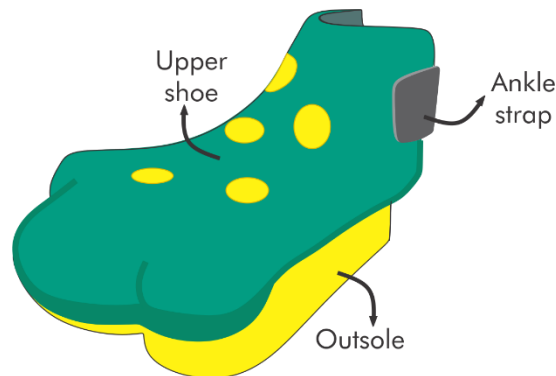
Dengan *Adaptive Toys*, anak disabilitas dapat terdorong dalam mengembangkan keterampilannya, kebiasaan dan pembelajaran. *Adaptive Toys* dibuat didasarkan pada terapi okupasi, biomedical engineering, orang tua, pengasuh dan keilmuan pediatrik lainnya.

Kategori *Adaptive Toys* terdiri dari *Cognitive Adaptive Toys*, *Motor Adaptive Toys*, *Sosialization Adaptive Toys*, *Communication Adaptive Toys*, *Visual Adaptive Toys*, *Auditory Adaptive Toys*, *Tactile Adaptive Toys*, dan *Multisensory Environment (MSE) Adaptive Toys*.

Berikut adalah mainan inklusif yang dibuat untuk anak Cerebral Palsy Spastik.

A. *Fun Walking Shoe*

Fun Walking Shoe merupakan desain mainan inklusif untuk anak CP berupa mainan alas kaki yang dapat dimainkan untuk ekstremitas bawah. Desain mainan ini terdapat pada publikasi "*Designing Toys and Technologies for Rehabilitation*" (Khipra Nichols dan JJ Trey Crisco, 2015).



Gambar 2. 5 Fun Walking Shoe (Khipra Nichols dan JJ Trey Crisco, 2015)

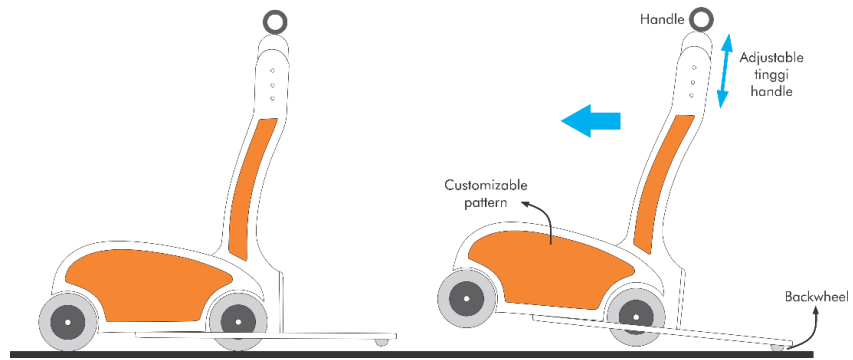
Desain mainan ini bertujuan untuk membantu rehabilitasi ekstremitas bawah dengan menginduksi/ menstimulus gerak dorsal fleksi pada kaki. Mainan ini dilengkapi dengan audio/ visual *feedback* dari tumit ke ujung kaki. Pada mainan ini, terdapat komponen elektronik dan *data acquisition* untuk merekam *gait cycles*.

Studi pengembangan mainan untuk rehabilitasi ini melibatkan partisipan dari anak-anak usia 5-12 tahun dengan *Cerebral Palsy*. Dengan studi awal untuk mendapatkan kekuatan gerak, ukuran dan faktor yang mempengaruhi arah desain. Fokus yang dikerjakan yaitu pada *adaptability* dan *adjustability* untuk karakter desain mainan. Hasil dari studi ini menunjukkan peningkatan antusias dari pasien ketika melakukan suatu gerakan terapi yang awalnya sulit dilakukan. Studi ini menyimpulkan bahwa pentingnya pengembangan mainan yang revolusioner yang menambah rehabilitasi berbasis mainan. Karena mainan-mainan ini terbukti sebagai inovasi pada pendekatan terapi neuromuscular.

B. *Push Toys*

Mainan jenis ini merupakan jenis mainan dorong/ wagon yang dimainkan untuk latihan berjalan. Mainan ini bernama Mula 2.0 – Go Eduardo. Mainan ini dikembangkan untuk sebuah proyek "*Advanced Design and Processes*" workshop pada *Master in Product Design di Domus Academy - Milan, Italy*. Pengembangan desain dari wagon IKEA kemudian di modifikasi sesuai kebutuhan anak *Cerebral palsy*. Spesifikasi mainan ini adalah untuk anak 3 tahun, memiliki *Cerebral Palsy*, sudah latihan berjalan untuk 5 bulan, spastis, dan tidak dapat berjalan tanpa bantuan.

Product value dari mainan ini adalah untuk meningkatkan stabilitas anak, *longer life* dan interaktif. Sedangkan konsep dari produk ini adalah *mobility* (mobilitas), *independence* (kemandirian), *movement* (koordinasi dan spastis), *confidence* (kepercayaan diri), dan *walking* (kemampuan berjalan). Fokus pengembangan desain terletak pada pengembangan mainan yang dapat melatih keseimbangan yaitu beban pada keranjang depan, *handle*, dan keseimbangan mainan pada bagian belakang. Poin desain tersebut didapatkan dari analisa mainan IKEA wagon.



Gambar 2. 6 Mula 2.0 Go! Eduardo (David Pedraza, 2016)

Handle didesain memiliki ukuran lebih besar untuk kemudahan *handling*, dan *adjustable* menyesuaikan tinggi anak. Dibagian belakang, terdapat *backwheel* untuk penunjang keseimbangan. Fitur lain adalah motif bodi samping yang dapat diganti sesuai keinginan agar lebih menarik untuk anak *Cerebral Palsy*.

Hasil dari pengembangan mainan inklusif ini terdapat poin penting yaitu ukuran mainan untuk beradaptasi dengan antropometri pengguna (anak CP), menunjang kestabilan dan keseimbangan anak dan melatih anak untuk mobilitas.

C. *Ride on Toys*

Desain mainan ini berupa desain mainan yang berfungsi untuk membantu anak CP melatih koordinasi gerak tangan dan kakinya. Mainan ini dirancang untuk digunakan oleh anak CP spastik usia 5 – 14 tahun. Konsep dari desain mainan ini adalah *Fun*, *Futuristic* dan *Organic* (Pratiwi dan Baroto, 2016). Desain dilengkapi dengan sistem transmisi untuk mengetahui seberapa kayuhan yang dibutuhkan untuk memaksimalkan latihan koordinasi gerak.



Gambar 2. 7 Ride on toys untuk koordinasi gerak tangan dan kaki (Pratiwi dan Baroto, 2016)

Hasil dari penelitian ini menghasilkan bahwa, mainan untuk anak CP harus dapat mengakomodasi kebutuhan latihan koordinasi gerak, dilengkapi pengaman, mempunyai dimensi yang sesuai dengan antropometri anak, dan mainan menggunakan warna-warna yang ceria (biru, merah, kuning dsb) agar menarik dan memberikan dampak positif terhadap psikologisnya.

2.5 Mainan dengan *Platform Assistive Technology*

Assistive technology merupakan suatu alat atau produk yang dimodifikasi atau dikustom yang bertujuan untuk meningkatkan penggunaan fungsi produk tersebut sesuai kapabilitas anak difable. Sehingga teknologi ini bertujuan untuk membantu anak dengan disabilitas pada saat mereka bermain, berguna dalam rehabilitasi dan memfasilitasi proses tersebut di rumah (Congress, 1998). Penerapan *assistive technology* pada mainan akan menjadi sarana yang berguna untuk meningkatkan interaktifitas anak disabilitas dan mainan.

Assistive technology yang bersifat kustom, terkadang sulit untuk menyesuaikan kemampuan masing-masing anak. Namun pada penelitian “*New Application: Adaptation of Toys for Children with Multiple Disabilities*” (Proenc, a dkk, 2014) dihasilkan platform *assistive technology* yang mudah digunakan, terjangkau, dan fleksibel (dapat diadaptasi untuk setiap anak dan jenis disabilitas mereka) serta intuitif untuk anak.

Platform yang dibuat terdiri dari PDA (*personal digital assistant*) berupa tablet/ *smartphone* dan 2 tipe modul interaksi.

1. Modul yang dapat mengirim sinyal ke PDA dan menghasilkan variasi output yang menghubungkan ke mainan agar bergerak.
2. Modul dapat menerima input dari tombol, kemudian masuk ke PDA (*touch screen*).



Gambar 2. 8 Skema Platform (Proenc, a, 2014)

Berikut adalah proses pengembangan *platform*:

1. Memprogram modul *Bluetooth* yang dijadikan sebagai modul *input* untuk dapat mengirimkan *input*.
2. Memprogram modul *Bluetooth* untuk dapat menerima informasi dari PDA dan menghasilkan *output*. Modul ini berfungsi sebagai modul *output*.
3. Mengembangkan aplikasi pada android yang dapat terhubung dengan modul-modul tersebut. Ini adalah dasar dari aplikasi yang dapat menganalisa *input* dari anak dan control terhadap mainan.

Pada penelitian ini dihasilkan bahwa *assistive technology* dapat berkontribusi membangun motivasi untuk belajar bagi anak disabilitas juga dapat memberikan *real-time feedback* yang interaktif. Sehingga berpotensi sebagai *asset* untuk membantu proses rehabilitasi. Dibandingkan dengan platform lain, platform ini memiliki keunggulan dalam segi aksesibilitas, *customizable*, *portability*, *fun*, interaktif dengan sebaya dan harga. Perbandingan ini telah diuji oleh klinik.

Hasil dan proses dari penelitian tersebut akan digunakan sebagai dasar pengembangan *assistive technology* yang akan diterapkan pada mainan inklusif untuk anak CP spastik.

2.6 Kecenderungan Anak Terhadap Karakteristik Mainan

Target pengguna dari produk ini adalah usia 6-12 tahun. Untuk mengembangkan produk yang melibatkan kecenderungan psikologi anak usia tersebut, maka dilakukan studi terhadap psikografi anak. Studi ini meliputi kecenderungan usia anak 6-12 tahun terhadap karakteristik mainan dan kebiasaan bermain. Studi ini diambil dari buku AGE DETERMINATION GUIDELINES: Relating Children's Ages to Toy Characteristics and Play Behavior oleh James A. Therrell tahun 2002.

Anak usia 6- 8 tahun

Pada usia ini, anak tertarik dengan permainan yang melibatkan kemampuan fisik dan ketangkasan. Contohnya adalah permainan olah raga, permainan konstruktif, menjahit, memainkan boneka puppet dll. Fokus pada anak usia ini terletak pada hal detail, mulai menggunakan logika untuk memecahkan masalah, mengorganisir atau menentukan sebuah pilihan. Kelompok usia ini memiliki ketertarikan terhadap tema

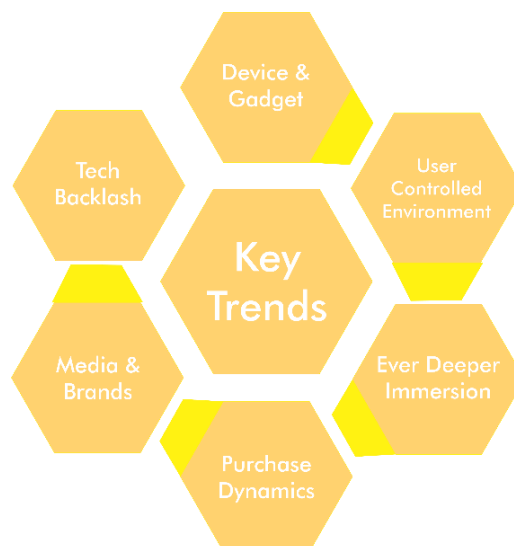
karakter superhero atau pertemanan. Menginjak usia 9 tahun, anak akan mulai meninggalkan ketertarikannya terhadap kartun dan cenderung beraktivitas di luar ruangan.

Anak usia 9- 12 tahun

Pada periode usia anak 9-12 tahun, mereka tertarik terhadap aktivitas fisik seperti olah raga, permainan dll. Beberapa permainan menurut mereka akan mudah ditebak dan membosankan. Sehingga pada usia ini mereka cenderung mencari aktivitas yang melibatkan keterampilan motorik dan kemampuan berfikir. Kelompok usia ini cenderung memiliki ketertarikan membuat suatu kreasi yang unik oleh mereka sendiri. Kelompok usia ini saat memutuskan sesuatu cenderung subjektif, mengikuti media dan pengaruh lingkungan teman.

2.7 Tren Toys

Industri mainan merupakan bagian dari kebutuhan gaya hidup yang akan selalu berkembang mengikuti zaman. Seorang konsultan industri mainan, Steve Reece mengeluarkan prediksi tren untuk *toys* tahun 2020. Prediksi tren ini dipresentasikan pada saat forum bisnis mainan di Nuremberg-Spielwarenmesse *Toy Fair 2013* (pameran bisnis mainan terbesar), UK.



Gambar 2. 9 *Key Trends for Toys in 2020* (Reece, 2013)

3. *Device & Gadget*

Pada *key trend Device & gadget*, terdapat keunggulan yang menjadikan *device* dan *gadget* menjadi tren di masa depan, yaitu:

- *Portable & wireless*
- Lebih cepat dan lebih lama
- Integrasi / *multi purpose*
- Pintar dan lebih interaktif
- *Content access*
- Lebih murah

Pada tren ini perbedaan yang akan datang adalah mainan dengan kulit berbulu dan karakterisasi mainan.

4. *User Controlled Environment*

Pada *key trend User Controlled Environment*, jenis mainan yang berkembang mengarah pada:

- *Gadget* dan suara akan mengontrol lingkungan disekitar kita
- Dunia disekitar kita akan menjadi ruang bermain
- Akan dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan besar

5. *Ever Deeper Immersion*

Tren untuk *Ever Deeper Immersion* adalah penerapan tren yang sudah bisa kita lihat pada mainan Wii, AR (*Augmented Reality*), VR *Headset*, VR (*Virtual Reality*) *Facilities*. Tren tersebut akan membawa lingkungan menjadi *Virtual reality*, di rumah, *venue*, dan sekeliling kita.

6. *Purchase Dynamics*

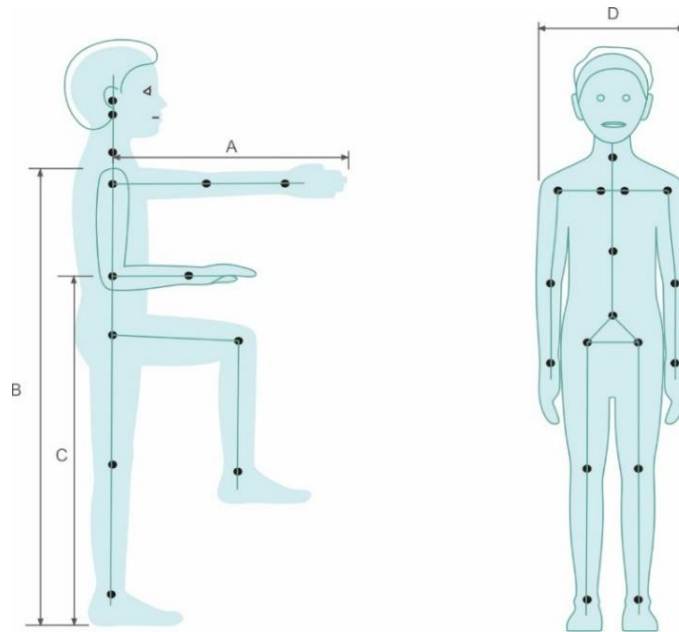
7. *Media & Brands*

8. *Tech Backlash*

2.8 Studi Antropometri dan Ergonomi

2.8.1 Antropometri Anak

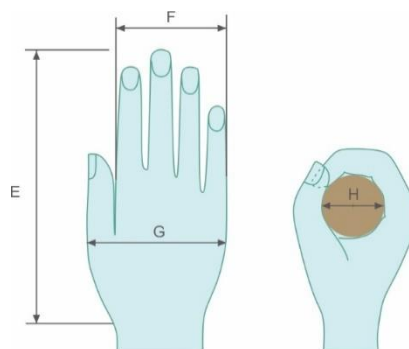
Studi antropometri digunakan untuk mengetahui dimensi ukuran antropometri anak dan mengetahui titik kritis dari sebuah aktivitas. Studi antropometri didapatkan dari buku "*The Measure of Man & Woman, Human Factor in Design*" (Tilley dan Dreyfuss, 1993). Antropometri tubuh yang diambil adalah anak usia 6-12 tahun.



Gambar 2. 10 Antropometri Anak (Tilley dan Dreyfuss, 1993)

Tabel 1 Keterangan titik kritis dan ukuran antropometri anak usia 6 dan 12 tahun

Ket.	Bagian Tubuh	Ukuran	
		6 tahun	12 tahun
A	Jarak bahu ke ujung jari	464 mm	620 mm
B	Tinggi bahu dari lantai	811 mm	1382 mm
C	Tinggi siku dari lantai	579 mm	1073 mm
D	Lebar bahu	278 mm	351 mm



Gambar 2. 11 Antropometri tangan dan genggam (Tilley dan Dreyfuss, 1993)

Tabel 2 Keterangan titik kritis dan ukuran genggam

Ket.	Bagian Tubuh	Ukuran
		6 – 12 tahun
E	Panjang tangan	152 mm
F	Lebar genggam	69 mm
G	Lebar tangan	81 mm
H	Diameter genggam	32-38 mm

Antropometri genggam, pada buku “*The Measure of Man & Woman, Human Factor in Design*” (Tilley dan Dreyfuss, 1993) dibagi kedalam 3 kategori percentile. Percentile *large*, *mean* dan *small*. Usia 6-12 tahun adalah usia anak-anak sehingga diambil data pada kategori *small*.

Data dari studi antropometri akan digunakan sebagai dasar ukuran dan ergonomi pengembangan produk.

2.8.2 Ergonomi

Untuk mengetahui aspek ergonomi yang akan digunakan ditinjau dari standarisasi mainan untuk anak. Berikut adalah standarisasi dari BSN (Badan Standarisasi Nasional) selaku lembaga pemerintah yang mengkoordinasikan kegiatan di bidang standarisasi secara nasional, menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) terhadap keamanan, keselamatan, dan kesehatan mainan yang disusun melalui adopsi secara identik standar internasional ISO seri 8124 yang terdiri dari lima bagian, yakni :

1. SNI ISO 8124-1:2010, Keamanan Mainan – Bagian 1: Aspek keamanan yang berhubungan dengan sifat fisis dan mekanis.
2. SNI ISO 8124-2:2010, Keamanan Mainan – Bagian 2: Sifat mudah terbakar.
3. SNI ISO 8124-3:2010, Keamanan Mainan – Bagian 3: Migrasi unsur tertentu.
4. SNI ISO 8124-4:2010, Keamanan Mainan – Bagian 4: Ayunan, seluncuran dan mainan aktivitas sejenis untuk pemakaian di dalam dan di luar lingkungan tempat tinggal.
5. SNI IEC 62115:2011, Mainan elektrik – Keamanan.

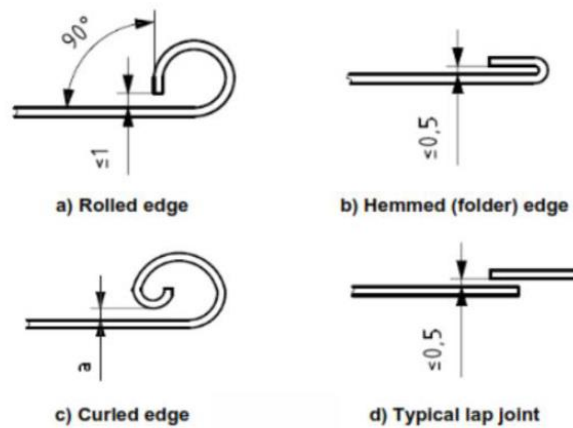
Keamanan mainan anak juga ditentukan oleh beberapa aspek (BSN, 2012) seperti:

1. Ukuran Mainan

- a. Besar kecilnya mainan berpengaruh pada keamanan anak sebagai penggunaannya.
- b. Untuk mainan ukuran kecil (diameter kurang dari 1,75 inci atau 4,4 cm) tidak disarankan bagi anak berumur di bawah 3 tahun karena menghindari resiko tertelan.
- c. Mainan harus kokoh menahan tarikan dan putaran. Bagian kecil dari mainan yang mudah lepas harus terpasang dengan kuat agar tidak mudah tertelan.

2. Bentuk Mainan

- a. Hindari bentuk runcing agar anak tidak mendapat risiko kecelakaan atau cedera tertusuk mainannya sendiri.



Gambar 2. 12 Standar kelengkungan dan toleransi bentuk mainan

(BSN, 2012)

3. Materi Mainan

- a. Hindari menggunakan material plastik tipis yang mudah pecah menjadi potongan kecil dan meninggalkan tepian yang tajam.
- b. Hindari menggunakan material logam pada anak khususnya di bawah 3 tahun karena cat yang mengelupas dari logam mengandung unsur kimia Pb.

4. Bagian Mekanis Mainan

Unsur mekanis mainan berupa engsel, lipatan, tuas, tali, karet, dan sebagainya. Unsur mekanis mainan dapat membahayakan anak terutama saat difungsikan.

5. Warna Mainan


Perlu dipastikan bahwa warna yang digunakan bebas logam timah dan tidak beracun (*non toxic*). Pedoman mainan yang aman bagi anak antara lain :

- a. Komponen kecil yang ada pada mainan, apabila ditarik tidak lepas.
- b. Mainan tidak mudah pecah atau patah saat dijatuhkan.
- c. Mainan tidak mudah terbakar apabila terkena percikan api.
- d. Ditinjau dari desain mainan, perlu dilihat tidak menimbulkan bahaya seperti mainan lipat atau berengsel.
- e. Diutamakan mainan yang mengandung unsur edukasi.

2.9 Acuan Desain Mainan untuk Anak CP

Berikut adalah acuan desain mainan untuk pengembangan desain mainan keterampilan motorik untuk anak CP Spastik:

Tabel 3 Acuan desain

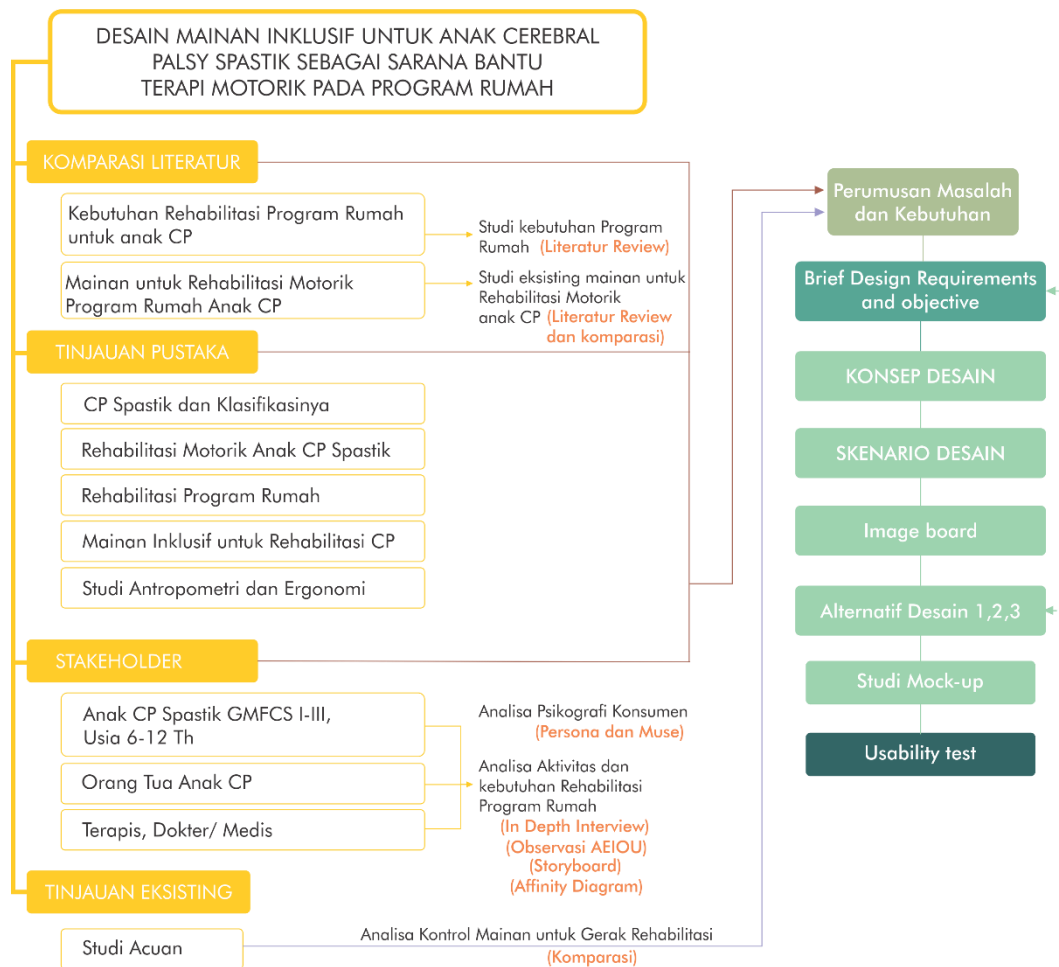
No.	Referensi	Deskripsi	Poin yang diacu
1.	<p>Pablo Tyromotion</p>  <p>Tyromotion: Pablo Product Film (2018)</p>	<p>Pablo merupakan produk yang fokus untuk terapi ekstremitas. Pablo memiliki konsep <i>entertainment</i> pada proses terapi dengan memanfaatkan permainan dengan dikontrol oleh gerakan tubuh. Sehingga terapi dapat berjalan menyenangkan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Konektivitas <i>device</i> dengan aplikasi melalui sensor - Sistem kontrol <i>device</i> terhadap permainan yang interaktif - Bentuk dan aksesibilitas produk
2.	<p>Rollator walker</p>	<p><i>Rollator walker</i> adalah jenis <i>walker</i>/ alat bantu jalan dengan roda rolator pada bagian depan. Fungsi dari</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur <i>rollator walker</i> - Fungsi <i>rollator</i>

		<p>roda tersebut untuk memudahkan pengguna mengarahkan gerak <i>walker</i>.</p>	
<p>3.</p>	<p>Push Walker Toys</p> 	<p>Mainan push <i>walker</i> digunakan anak-anak balita untuk berlatih berjalan. Berbentuk seperti troli dengan operasional didorong.</p>	<p>- Bentukan</p>

BAB III METODOLOGI

3.1 Skema Penelitian

Skema penelitian merupakan langkah-langkah yang diambil penulis dalam proses perancangan dengan memperhatikan aspek desain yang akhirnya menghasilkan desain akhir yang sesuai dengan konsep desain dan hasil analisa yang dilakukan. Berikut disajikan skema penelitian:



Gambar 3.1 Skema Penelitian

Keterangan :

Skema diatas menunjukkan alur kerja penelitian dalam merancang desain mainan inklusif untuk anak CP spastik sebagai sarana bantu rehabilitasi Program Rumah. Diawali dengan studi literature dan melakukan komparasi pada penelitian sejenis untuk menemukan ide perancangan, kemudian tinjauan pustaka untuk mendapatkan data sekunder. Mengumpulkan data primer dari stakeholder. Juga

melakukan tinjauan desain acuan untuk pengembangan desain. Data yang telah didapat kemudian dirumuskan dan menghasilkan *brief design requirement* dan kata kunci untuk konsep. Selanjutnya melakukan pengembangan desain dan alternatif. Pada tahap ini peran stakeholder sangat penting untuk ikut mengevaluasi pengembangan desain yang dilakukan. Desain dibuat mockup untuk di usability test untuk mengetahui sejauh mana desain sudah memenuhi kriteria desain.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan skema penelitian pada gambar 3.1 pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur, observasi, *in depth interview* dan tinjauan eksisting. Data diperlukan untuk dasar pengembangan desain produk. Berikut metode yang dilakukan dalam pengumpulan data:

3.2.1 Studi Literatur

Metode ini digunakan sebagai data sekunder yang diambil dari jurnal, laporan penelitian, dokumentasi lain dan lain-lain untuk mendukung/memberikan informasi dari sebuah topik projek desain. Pencarian jurnal terkait melalui beberapa website seperti Researchgate, Google Scholar, ScienceDirect dan Elsevier. Selain dengan pustaka berupa jurnal, studi juga didapatkan dari buku. Pencarian pustaka ini menggunakan kata kunci *Cerebral Palsy Spastic*, Program Rumah *Rehabilitation* dan *Inclusive Toys*.

Pada studi literatur yang dilakukan, hasil dari studi dibagi menjadi 2 bagian. Terdapat hasil studi yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka dan hasil studi yang dikomparasikan. Hasil untuk tinjauan pustaka dijadikan sebagai acuan sedangkan hasil komparasi digunakan untuk mengetahui pengembangan penelitian sebelumnya. Sehingga selain menunjukkan keaslian karya, dari hasil komparasi dapat diketahui perbedaan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan.

3.2.2 Observasi AEIOU

Observasi AEIOU adalah metode pengamatan terhadap objek. Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi kegiatan anak CP ketika melakukan aktivitas Program Rumah dirumah dengan lebih detail. Data diolah sebagai dasar aktivitas untuk pengembangan sistem permainan dan *user experience*

yang menunjang kebutuhan rehabilitasi Program Rumah yang melibatkan orang tua dan anak CP. Observasi dilakukan pada:

Hari, Tanggal : Minggu, 19 November 2017

Tempat : Jampirogo Gg 9 No. 44, Sooko, Mojokerto

Nama orang tua : Ivana

Nama anak CP : Khayla

Metode ini terdiri dari *Activities, Environment, Interaction, Objects* dan *User*. Berikut tabel hubungan parameter metode AEIOU dengan target penelitian:


No.	Parameter	Target Penelitian
1.	<i>Activities</i>	Bertujuan untuk mengobservasi spesifik aktivitas apa yang dilakukan dalam proses rehabilitasi Program Rumah.
2.	<i>Environment</i>	observasi tempat dengan lingkungan saat aktivitas rehabilitasi Program Rumah.
3.	<i>Interaction</i>	Interaksi yang diteliti dan diarahkan adalah interaksi anak CP dan peran orang tua pada rehabilitasi Program Rumah.
4.	<i>Objects</i>	Observasi terhadap objek apa yang diperlukan dalam sebuah lingkungan dan bagaimana objek tersebut berinteraksi dengan aktivitas.
5.	<i>User</i>	<i>Observasi</i> terhadap peran user, hubungan atau penilaian. <i>User</i> tersebut adalah anak CP dan orang tua.

3.2.3 In Depth Interview

In Depth Interview merupakan metode pengumpulan data yang secara langsung kontak dengan partisipan dengan tujuan mengumpulkan informasi pertama tentang pengalaman, opini, tingkah laku dan persepsi dari partisipan itu sendiri. Partisipan yang menjadi target *in depth interview* adalah orang tua dan terapis dari penderita CP. *In depth interview* dengan orang tua ditargetkan untuk mendapat informasi terkait Program Rumah yang dilakukan berupa

pengalaman, opini dan informasi pola interaksi orangtua dan anak. *In depth interview* dengan terapis ditargetkan untuk mendapat informasi kegiatan Program Rumah untuk anak CP spastik (kriteria, jenis aktivitas, hal yang perlu diperhatikan, dll). Hasil dari *in depth interview* digunakan sebagai studi dalam mengembangkan desain. Berikut adalah stakeholder dan target informasi yang ingin dicapai.

Tabel 4 Tabel pelaksanaan In Depth Interview

	<i>In depth Interview I</i>	<i>In depth Interview II</i>	<i>In depth interview III</i>
Hari, tanggal	Minggu, 29 Oktober 2017	Senin, 6 November 2017	Minggu, 19 November 2017 Nama Narasumber :
Tempat	Plaza Surabaya	Yayasan Peduli Anak Cerebral Palsy Surabaya	Rumah Narasumber
Alamat	Jl. Pemuda, Gubeng, Surabaya	Jl. Jojoran I No.115A, Mojo, Gubeng, Surabaya	Jampirogo Gg 9 No. 44, Sooko, Mojokerto
Narasumber	Dion (Terapis wicara, okupasi CP)	Ardita (Terapis fisik CP)	Ibu Ivana Dan Khayla
Dokumentasi			

3.3 Metode Penelitian

Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan desain produk:

3.3.1 Affinity Diagram

Metode ini dilakukan untuk pengelompokkan kata-kata yang berhubungan menjadi 1 tema. Dari metode ini dapat dihasilkan *keywords* permasalahan dan juga penyelesaiannya.

3.3.2 Persona dan Muse

Metode ini dilakukan untuk mendeskripsikan pengguna menggunakan foto/ gambar yang mendeskripsikan gaya hidup, perilaku, aktivitas, kondisi fisik, kondisi lingkungan dan lain sebagainya berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

Persona dibuat untuk mewakili konsumen produk dan ditampilkan sesuai dengan kebutuhan penggunanya sebagai bagian dari identifikasi selera user/ market produk. Sedangkan *Muse* adalah sosok perwakilan dari pengguna produk yang dapat mempengaruhi, menginspirasi dan menjadi *trend-setter* pengguna lainnya.

3.3.3 Storyboard

Metode ini digunakan untuk menggambarkan pola rehabilitasi dan alur aktivitas yang dilakukan. Dari storyboard akan memudahkan mengidentifikasi hal-hal yang terjadi pada aktivitas rehabilitasi. Dengan metode ini, gambaran visual dapat membantu menjelaskan suatu kondisi.

3.3.4 Komparasi

Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan produk-produk eksisting sejenis dari penelitian sebelumnya. Kemudian dianalisa dengan parameter kebutuhan yang telah dihasilkan dari analisa aktivitas. Dari komparasi tersebut menghasilkan produk eksisting yang paling menunjang kebutuhan. Kemudian produk tersebut dianalisa spesifikasinya dan dikomparasikan dengan desain acuan yang menunjang. Desain acuan berperan menambah value yang belum tersedia pada produk eksisting. Dengan metode ini dihasilkan value dan fitur desain yang selanjutnya dikembangkan menjadi alternatif.

3.3.5 Skenario

Metode ini dilakukan dengan menggambarkan pola sistem desain yang akan di implementasikan. Metode ini dikembangkan berdasarkan requirement dan konsep yang telah di hasilkan. Scenario membantu menjelaskan runtutan desain keseluruhan yang akan dicapai dan menjadi parameter pengembangan alternatif.

3.3.6 Studi model

Membuat model desain berupa 3D model atau mock up untuk memvisualisasikan ide desain dan di studi untuk pengembangan desain selanjutnya.

3.3.7 *Usability test*

Metode desain dengan menguji cobakan *mockup/ model* kepada pengguna langsung dan mengumpulkan feedback untuk evaluasi.

BAB IV

STUDI DAN ANALISIS

4.1 Studi Kebutuhan Rehabilitasi Motorik Program Rumah

Studi kebutuhan rehabilitasi Program Rumah dilakukan dengan membandingkan dan mengumpulkan data studi literatur dan juga hasil *in depth interview* (Lampiran 1) kepada terapis. Dari studi tersebut dihasilkan hal-hal yang perlu diperhatikan dan peran orang tua dalam Program Rumah, durasi kegiatan, dan rekomendasi kegiatan Program Rumah untuk anak CP spastik sebagai berikut:

1. Aktivitas Program Rumah disesuaikan dengan kebutuhan anak CP spastik. Aktivitas yang dilakukan mengarah pada latihan-latihan yang berguna untuk mengurangi spastisitas anak CP kemudian diiringi dengan pembangunan motorik anak CP.
2. Agar program dapat berjalan sesuai target, dalam menjalankan aktivitas Program Rumah perlu koordinasi dan kerjasama antara terapis dan orang tua.
3. Aktivitas Program Rumah dapat dilakukan dengan pendekatan permainan yang menyenangkan dengan aktivitas yang menunjang latihan.
4. Aktivitas Program Rumah perlu memperhatikan durasi dan tingkat kelelahan dari intervensi sesuai dengan kondisi anak CP. Diambil rekomendasi waktu 15 menit untuk 1 sesi aktivitas Program Rumah.

4.2 Analisa Aktivitas dan Kebutuhan Program Rumah

Analisa aktivitas Program Rumah menggunakan metode Observasi AEIOU. Analisa ini dilakukan untuk mendapatkan informasi pada aktivitas anak dan orang tua saat melakukan rehabilitasi Program Rumah.

4.2.1 Activity

Adalah observasi terhadap serangkaian aktivitas spesifik apa yang dilakukan pada saat rehabilitasi Program Rumah yaitu aktivitas Program Rumah motorik kasar.

Latihan yang dilakukan antara lain jongkok, berdiri dan berjalan. Pada latihan ini kemampuan yang dilatih adalah kekuatan kaki, keseimbangan dan kestabilan, koordinasi dan reflek.




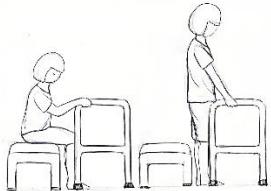

Gambar 4. 1 Aktivitas anak jongkok, berdiri dan berjalan

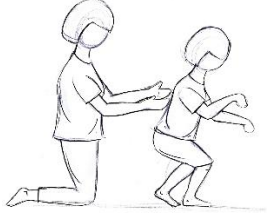
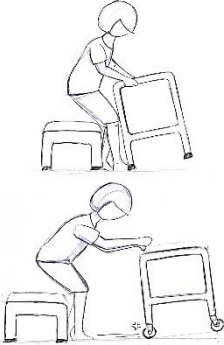

Latihan dilakukan dalam beberapa tahap. Tahapan pertama adalah latihan jongkok dan berdiri. Kemudian tahapan kedua anak berlatih berjalan. Berikut adalah *story board* aktivitas jongkok berdiri dan berjalan.

1. Jongkok Berdiri

Gerakan berdiri dan jongkok dilakukan anak sebanyak 5 kali berdiri dan 5 kali jongkok. Kemudian dilanjutkan dengan latihan gerak berjalan.

Tabel 5. *Story board* aktivitas jongkok berdiri

	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
Aktivitas	 <p>Latihan oleh anak dengan orangtua tanpa menggunakan alat bantu</p>	 <p>Latihan oleh anak secara mandiri dengan menggunakan kursi dan alat bantu penyangga. Orang tua berperan mengawasi dan mengajak komunikasi verbal.</p>	 <p>Latihan oleh anak dan orangtua dengan menggunakan kursi dan alat bantu penyangga.</p>

	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
Kondisi ekstrim	 <ul style="list-style-type: none"> - Tangan orangtua lelah - Anak dapat jatuh kedepan 	 <ul style="list-style-type: none"> - Alat bantu penyangga tidak seimbang, membuat anak jatuh kebelakang/ kesamping. - Pegangan lepas karena tangan anak spastis, kurang erat. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Tangan anak terlepas, kehilangan keseimbangan dan tidak ada support dibelakang anak. - Kaki cenderung bengkok akan mempengaruhi postur tubuh untuk menjaga keseimbangan..
Kebutuhan	Atribut yang dapat membantu orangtua menjaga keseimbangan	Atribut yang dapat menunjang keamanan saat latihan	Posisi orangtua yang dapat menunjang keamanan saat latihan dan atribut pendukung postur anak
Opsi Solusi	<ul style="list-style-type: none"> - Anak memakai <i>harness/ vest</i> - Memakai alat bantu seperti <i>walker</i> didepan tubuh supaya ada penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur penyangga dapat menjaga keseimbangan anak dari samping, depan dan belakang - Menggunakan pengaman tangan untuk menjaga posisi tangan - Stopper 	<ul style="list-style-type: none"> - Posisi orangtua dibelakang anak - Alat bantu memiliki struktur kuat yang tidak perlu dipegangi - Anak memakai <i>orthosis</i>

2. Berjalan

Gerakan latihan berjalan dilakukan setelah latihan jongkok berdiri..

Tabel 6 *story board* aktivitas jongkok berdiri

	Kondisi 1	Kondisi 2
Aktivitas	 <p>Latihan berjalan oleh anak dengan orangtua tanpa menggunakan alat bantu</p>	 <p>Latihan oleh anak secara mandiri dengan menggunakan alat bantu <i>walker</i></p>
Kondisi Ekstrim	 <ul style="list-style-type: none"> - Tangan orangtua lelah dan anak lepas kontrol - Postur anak cenderung kedepan dapat membuat anak jatuh kedepan 	 <ul style="list-style-type: none"> - Tangan terlepas dari setir - Alat bantu <i>walker</i> tergelincir - Alat bantu sulit belok arah - Setir alat bantu kurang tinggi/terlalu tinggi

	Kondisi 1	Kondisi 2
Kebutuhan	Atribut yang dapat membantu orangtua menjaga keseimbangan anak	Fitur/ atribut keamanan pada alat bantu bagian tangan, setir dan penggerak
Opsi Solusi	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan <i>harness/ vest</i> untuk badan atas anak untuk memudahkan orangtua membantu menjaga keseimbangan anak - Menggunakan <i>orthosis</i> agar menunjang postur kaki - Menggunakan alat bantu/ penyangga sebagai pegangan didepan 	<ul style="list-style-type: none"> - Menambah penahan tangan/ sabuk, agar posisi tangan anak terjaga - Terdapat rem dan roda memakai roda yang bertekstur agar tidak mudah tergelincir - Dapat menggunakan roda 360° agar mudah diarahkan - Tinggi setir yang dapat disesuaikan

Dari data diatas, dapat ditarik kesimpulan berupa *requirement* aktivitas sebagai berikut:

1. Aktivitas Program Rumah disesuaikan dengan kebutuhan anak CP spastik. Yaitu latihan berdiri jongkok dan berjalan.
2. Kemampuan yang dilatih meliputi kekuatan otot kaki, koordinasi, keseimbangan dan kestabilan dan reflek.
3. Opsi alat bantu penunjang diantaranya *harness/ vest*, penyangga badan/ alat bantu pegangan dan *orthosis*
4. Opsi kontrol untuk alat bantu memiliki roda 360°, ketinggian setir yang bisa disesuaikan, struktur menunjang keseimbangan dan menunjang gerak jongkok berdiri dan berjalan
5. Opsi keamanan untuk alat bantu diantaranya pengaman tangan, rem, ban bertekstur, stopper dan posisi orangtua dibelakang anak.

4.2.2 Environment

Adalah observasi mengenai tempat aktivitas Program Rumah berlangsung. Tempat untuk anak dan orang tua melakukan aktivitas Program Rumah yaitu dirumah.



Gambar 4. 2 Ruang rumah yang digunakan untuk aktivitas Program Rumah

Ruangan yang biasa digunakan untuk aktivitas Program Rumah berada di ruang tengah dan memiliki luasan sekitar 3x4 meter persegi. Ruangan ini terdapat almari yang berfungsi sebagai pembatas. Tidak banyak terdapat perabotan pada ruangan ini. Sehingga saat melakukan Program Rumah, ruang gerak menjadi cukup luas. Namun ruang tersebut tidak dikhususkan sebagai ruang tertentu. Sehingga fungsi ruangan tergantung kebutuhan.

Program Rumah dilakukan saat anak bersama orangtua, waktu akhir pekan. Pada saat orang tua bersama anak untuk melakukan Program Rumah, suasana yang diciptakan cenderung akrab dengan kehadiran orang dekat sekitar. Sehingga suasana menunjang anak agar menikmati proses latihan dirumah.



Gambar 4. 3 *Environment* ruang saat anak dan orang tua melakukan Program Rumah

Dari observasi berkaitan dengan *environment* didapatkan kata kunci permasalahan dan kebutuhan yaitu:

Ruang		Kebutuhan	Opsi Solusi
Ruang yang digunakan untuk latihan terapi adalah ruang tengah / ruang tamu	Ruangan tidak memiliki banyak perabot. tidak terdapat banyak partisi pemisah ruang	membutuhkan produk yang mudah dipindahkan, mudah penyimpanan dan hemat ruang	- Dimensi produk yang tidak besar - Produk memiliki sistem folding/ knockdown yang dapat memperkecil dimensi waktu disimpan
terkadang latihan berjalan di luar ruang, seperti di halaman rumah yang tidak banyak lalu lintas kendaraan		produk dapat digunakan untuk lingkungan indoor atau outdoor	menunjang penggunaan didalam ruang atau luar ruangan

Gambar 4. 4 Affinity diagram Environment

Dari data diatas, dapat ditarik kesimpulan berupa *requirement* untuk *environment* sebagai berikut:

1. Lingkungan yang nyaman dapat menunjang anak CP menikmati proses aktivitas Program Rumah (*indoor atau outdoor*)
2. Berdasarkan luasan ruang yang digunakan untuk melakukan aktivitas Program Rumah di rumah, sarana yang dibutuhkan memiliki dimensi yang tidak besar, untuk kemudahan penggunaan atau penyimpanan

4.2.3 Interaction

Adalah observasi hal yang berkaitan dengan interaksi pengguna terhadap benda atau antar pengguna pada rehabilitasi Program Rumah.

Interaksi pada saat aktivitas Program Rumah terjadi antara anak dengan orang tua dan anak dengan sarana rehabilitasi.

A. Interaksi anak dengan orang tua



Gambar 4. 5 Interaksi anak dan orang tua saat aktivitas Program Rumah

Interaksi yang terjadi antara lain:

- Interaksi verbal dengan orangtua mengajak anak berbicara

- Orang tua menjadi pendamping anak untuk aktivitas Program Rumah
- Orang tua menjaga anak
- Orang tua menstimulus anak untuk melakukan gerakan melalui perintah/komunikasi verbal
- Orangtua mengarahkan anak untuk membuka telapak tangan, membenarkan posisi duduk dan memberikan edukasi kepada anak.

B. Interaksi anak/ dan orang tua dengan benda (sarana rehabilitasi)

Interaksi anak / dan orang tua dan benda selama aktivitas Program Rumah antara lain:

- Anak bermain dengan mainan untuk melatih kemampuan motorik halusnya
- Orangtua menstimulus gerak anak dengan mainan
- Dengan bermain anak menjadi antusias dan termotivasi untuk bergerak
- Dengan bermain, orangtua memberikan edukasi untuk anak
- Saat istirahat, anak bermain *games di handphone* orangtua dan anak sangat antusias



Gambar 4. 6 Interaksi anak dan orang tua dengan benda

Dari data diatas, dapat ditarik kesimpulan berupa *requirement* untuk *Interaction* sebagai berikut:

1. Aktivitas Program Rumah dengan pendekatan permainan dapat membantu membangun interaksi orangtua dan anak yang dapat menghasilkan proses rehabilitasi yang menyenangkan dan memotivasi anak.
2. Kebersamaan anak dan orangtua memiliki peran yang besar untuk menciptakan interaksi yang mendukung aktivitas Program Rumah.

4.2.4 Object

Adalah observasi terhadap objek apa saja yang berkaitan saat aktivitas Program Rumah.



Gambar 4. 7 Objek mainan yang ada saat aktivitas Program Rumah

Objek yang berkaitan saat aktivitas Program Rumah adalah mainan. Mainan tersebut digunakan oleh orang tua sebagai sarana bantu rehabilitasi motorik dan juga edukasi untuk anak CP. Mainan yang digunakan adalah mainan menyusun bentuk, kartu dan mainan menyusun blok. Mainan tersebut bukan mainan khusus untuk anak CP. Sehingga anak CP tidak dapat mengakses mainan dengan baik seperti anak normal. Objek mainan yang detail tidak dapat dilakukan anak CP. Sedangkan mainan dengan ukuran besar dan dapat dijangkau adalah yang dapat dimainkan oleh anak CP.

Mainan ini digunakan orang tua untuk membangun interaksi dengan anak CP. Selain untuk rehabilitasi motorik halus dengan mainan menyusun bentuk/ blok, terdapat mainan kartu yang digunakan orangtua untuk sarana edukasi anak.

Walaupun anak dapat termotivasi bergerak dengan berinteraksi dengan mainan, namun mainan yang digunakan cenderung monoton. Hal ini karena mainan yang ada hanya memiliki satu aturan main. Berbeda dengan saat anak bermain *games* di *handphone* yang lebih interaktif. Anak menjadi lebih antusias bermain.

Dari data diatas, didapatkan kesimpulan berupa *requirement* untuk *Object* sebagai berikut:

Mainan bersifat inklusif yaitu dapat diakses dan interaktif untuk anak CP. Dapat diakses, hal ini berdasarkan pada keterbatasan kontrol gerak pada CP spastik, sehingga disesuaikan dengan kemampuan anak CP. Bersifat interaktif yaitu untuk meningkatkan antusias anak.

4.2.5 User

Adalah observasi terhadap user yang berperan saat aktivitas Program Rumah.

A. Anak

Anak CP adalah user pertama yang menjadi target pengguna. Berikut adalah kata kunci yang mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan anak saat aktivitas Program Rumah:

Kemampuan Motorik Kasar	Psikografi		Kebutuhan
Kondisi kaki yang spastis hingga jari jarinya membuat anak sulit memindah posisi telapak kaki untuk koordinasi, menjaga tubuh seimbang dan stabil	mau terbuka dengan orang lain yang baru dikenalnya	memiliki teman yang banyak untuk diajak bermain bersama	Memerlukan sesuatu yang dapat menjadi tumpuan tangan anak didepannya agar tangan dapat menahan tubuh untuk tidak condong kedepan
Bagian pinggul lemah sehingga membutuhkan bantuan orang lain untuk menopang badan dan menjaga keseimbangan dan kestabilan	menyukai games di handphone	memiliki karakter kesukaan	keamanan, kebersamaan dan kenyamanan
badan anak cenderung kedepan sehingga seperti akan jatuh ke depan	suka dengan aktivitas yang menggunakan motoriknya seperti jalan dan naik sepeda bersama orangtua		
Opsi Solusi			
Menggunakan alat bantu yang menunjang latihan dan kemampuan yang dimiliki anak	dapat menggunakan media games, untuk alat bantu stimulus latihan	alat bantu dapat digunakan oleh anak dan orang tua agar tercipta kebersamaan	

Gambar 4. 8 Affinity diagram observasi user

B. Orang tua

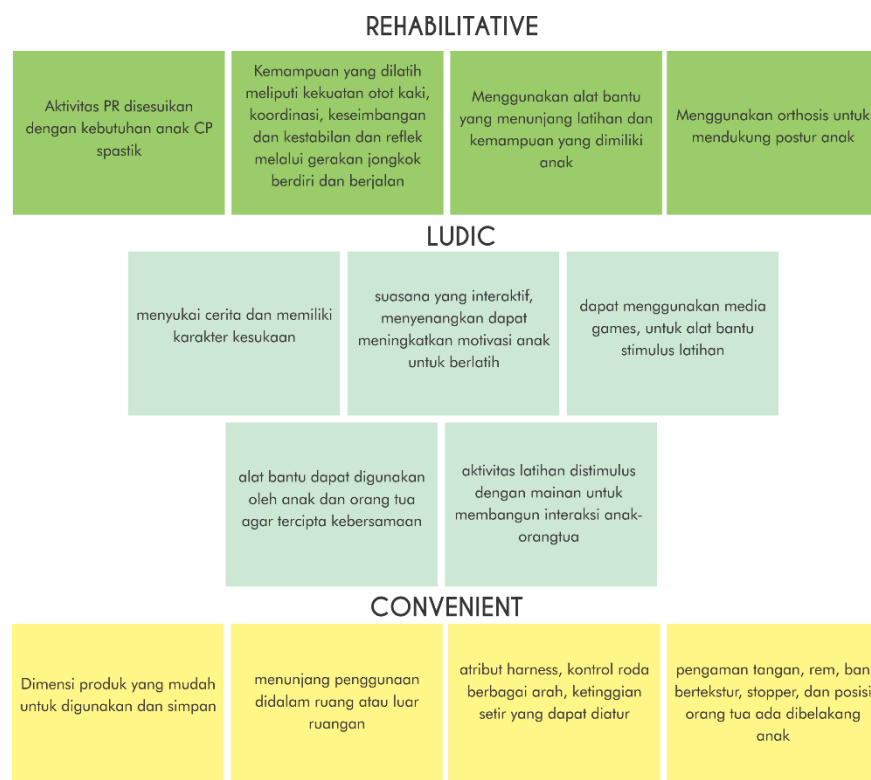
Orang tua pada saat Program Rumah berperan sebagai *decision maker* terhadap anak CP. Orang tua berperan memutuskan dan mempertimbangkan terhadap aktivitas dan apa yang diberikan kepada anak berdasarkan kebutuhan anak CP. Orang tua memiliki pengetahuan dan edukasi yang cukup terhadap Cerebral palsy.

Berdasarkan data diatas, didapatkan kata kunci untuk *requirement User*, yaitu :

1. User pertama adalah anak CP dan user kedua adalah orang tua.
2. User merupakan anak CP yang memiliki kesulitan kontrol gerak, sehingga untuk aktivitas Program Rumah yang diberikan disesuaikan dengan kemampuan anak CP dan didukung dengan alat bantu yang menunjang.
3. Orang tua sebagai pendamping dan berperan membantu menstimulus anak CP bergerak program rumah.
4. User mengenal games, sehingga dapat dimanfaatkan untuk peluang sarana bantu stimulus latihan.
5. Kemampuan bersosialisasi anak cukup baik dan menyukai kebersamaan.

4.3 Diagram Affinity dan Objective tree

Berdasarkan data hasil observasi pada kegiatan aktivitas program rumah anak CP, selanjutnya adalah mengidentifikasi dan mengumpulkan isu-isu menarik yang sama. Isu-isu tersebut akan dikelompokkan dalam tema besar yang selanjutnya menjadi pertimbangan untuk konsep desain.



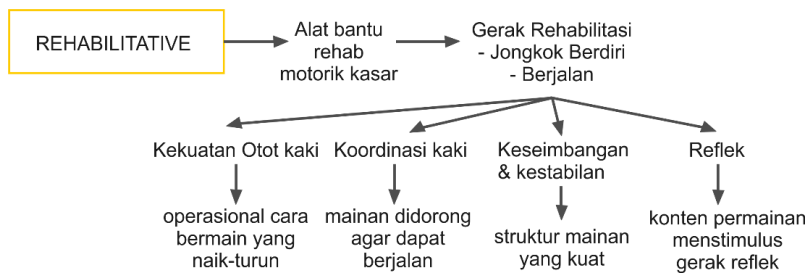
Gambar 4. 9 Affinity Diagram

Setelah melakukan pengelompokan isu-isu sejenis, dihasilkan 3 kategori yaitu: *rehabilitative*, *ludic* dan *convenient*. Kategori ini selanjutnya menjadi konsep

untuk pengembangan produk. 3 konsep ini di jabarkan lagi untuk menunjukkan bagian implementasi dari 3 konsep tersebut dengan skema *objective tree* sebagai berikut:

1. Rehabilitative

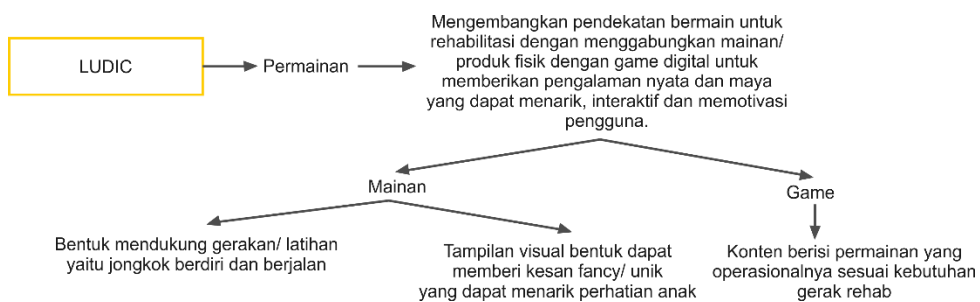
Konsep *Rehabilitative* dideskripsikan sebagai kata sifat dari desain yang akan dikembangkan, yang mempunyai tujuan untuk merehabilitasi. Implementasi konsep *Rehabilitative* dikembangkan berdasarkan studi dan analisa gerak rehabilitasi motorik untuk anak CP Spastik pada Program Rumah. Sehingga, mainan inklusif yang akan didesain memiliki sistem permainan yang dapat menstimulus anak CP berlatih sesuai dengan latihan Program Rumah yang diberikan.



Gambar 4. 10 *Objective tree rehabilitative*

2. Ludic

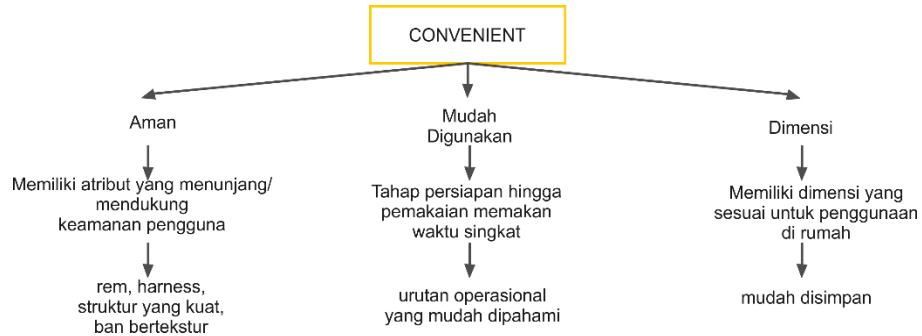
Konsep Ludic dideskripsikan sebagai sebuah konsep strategi bermain yang berfokus pada menciptakan pengalaman dari interaksi saat bermain. Pengalaman interaksi tersebut akan memberikan dorongan motivasi kepada anak CP untuk bermain. Konsep ini di implementasikan pada sistem permainannya agar anak tertarik untuk memainkannya. Dengan munculnya motivasi bermain maka sama halnya dengan memunculkan motivasi untuk terapi.



Gambar 4. 11 *Objective tree ludic*

3. Convenient

Konsep ini dideskripsikan sebagai konsep penggunaan produk. Konsep ini diimplementasikan pada kenyamanan, keamanan dan kemudahan penggunaan.



Gambar 4. 12 *Objective tree convenient*

4.4 Analisa Psikografi

4.4.1 Persona

Persona adalah salah satu metode untuk menggambarkan pangsa target yang akan dituju. Berikut adalah 2 gambaran persona mengenai konsumen yang akan menggunakan produk rancangan :

A. Orang tua (Ibu)



Nama : Ina

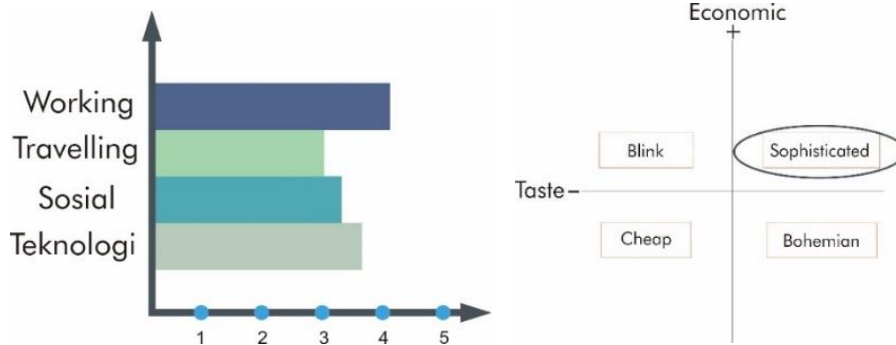
Usia : 33 tahun

Sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS) Ina setiap hari harus pergi bekerja ke kantor. Dikaruniaai anak dengan Cerebral Palsy tak membuatnya malu dan patah semangat. Baginya adalah karunia dari Tuhan yang patut disyukuri dan tidak perlu malu karena

memiliki anak dengan CP. Semua anak sama saja berhak mendapatkan kasih sayang yang penuh dari orang tuanya. Ina menyekolahkan anaknya disekolah umum. Karena menurutnya, dengan dikumpulkan dengan anak normal lainnya, anak akan merasa sama dengan yang lain. Dengan berada di lingkungan anak-anak normal, dapat memberikan motivasi lebih agar anak CP ikut berkembang seperti pada anak normal lainnya. Jika dihari kerja Ina menitipkan anak mereka kepada Ibu/ saudara untuk menjaga anaknya selagi Ina bekerja. Ina dan suaminya adalah sosok orang tua yang rajin membawa anak-anak mereka pergi berlibur diakhir

pekan. Seperti ke tempat wisata kebun binatang, taman bermain dll. Dan mereka akan bergantian menjaga anak mereka dan akan berusaha untuk membuat anak mereka pulih.

- Aktivitas dan Minat Ibu



B. Anak (Pengguna)



Nama : Nabila Putri

Usia : 7 tahun

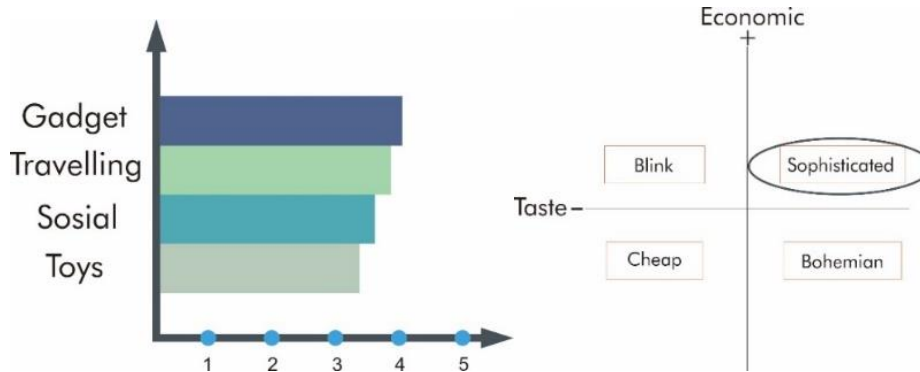
CP : Spastik Quadriplegia

Nabila adalah seorang anak dengan Cerebral Palsy Spastik Quadriplegia. Nabila di diagnosis sejak usianya 9 bulan dan menjalani terapi hingga usianya 7 tahun.

Sekarang ia adalah siswa TK umum tingkat besar. Ia memiliki saudara kembar yang juga mengalami Cerebral

Palsy Spastik Quadriplegia. Namun, sang kakak lebih parah dibandingkan Nabila. Nabila adalah seorang anak yang ceria, mudah bersosialisasi dengan orang dan sangat menyukai cerita. Biasanya ia akan mengundang teman-teman sekitarnya untuk bermain bersama di rumahnya. Pada saat bermain edukasi, Nabila cenderung bisa belajar dengan cara visual dan menghafal. Ia sangat menyukai warna biru. Ia sangat menyukai game di *handphone*. Saat akhir pekan, Nabila dan keluarga biasanya pergi wisata.

- Aktivitas dan Minat Anak



4.4.2 Muse

Muse adalah sosok perwakilan dari pengguna produk yang dapat mempengaruhi, menginspirasi dan menjadi *trend-setter* pengguna lainnya.



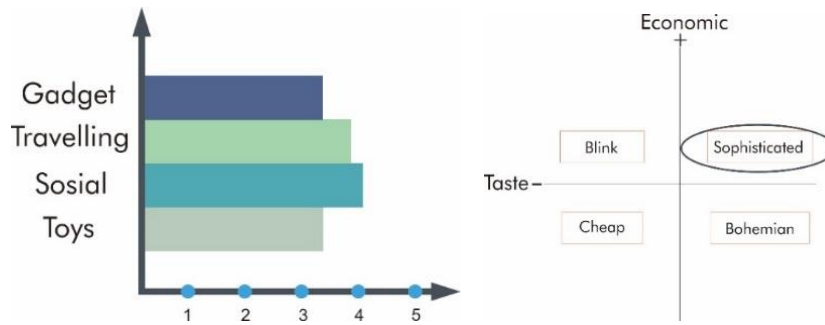
Nama : Alwi Assegaf

Usia : 11 Tahun

Alwi Assegaf adalah seorang aktor cilik Indonesia yang lahir di Jepang, 3 Februari 2006. Ia memulai karirnya sebagai aktor sejak umur 7 tahun. Pribadinya dikenal sebagai sosok anak yang religius dan rendah hati serta senang bersosialisasi dengan siapa saja.

Dengan karakter yang religius ia sering mengingatkan kru di lokasi syuting untuk solat. Dan juga ia aktif dimedia sosial untuk menyapa penggemar-penggemarnya. Di akun istagramnya ia menjadi sosok yang di idolakan. Ia pun suka menebarkan semangat dan motivasi kepada *follower*-nya. Salah satu pesannya adalah “apapun yang kamu lakukan harus mengucapkan syukur” disampaikannya kepada *follower*-nya.

- Aktivitas dan Minat Muse



Kesimpulan Persona dan Muse:

Dari analisa persona yang diatas, didapatkan perkiraan daya beli orang tua sebagai *Decision maker*, berada pada level ekonomi menengah keatas. Menurut kuadran user pada persona, target pasar yang di bidik adalah tipe *sophisticated*, yaitu user dengan selera yang baik dan daya beli menengah hingga tinggi. Orang tua diposisikan sebagai pengguna sekunder, memiliki tingkat pemahaman teknologi dan edukasi yang cukup. Sehingga memungkinkan dapat menggunakan produk dengan teknologi dengan sistem operasional yang praktis dan mudah dimengerti. Pada ketertarikan anak, anak mengerti tentang gadget dan teknologi. Target pengguna adalah anak dengan kebutuhan khusus dan merupakan anak usia sekolah yang berada pada tahap belajar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa diperlukan material yang berkualitas, desain yang baik serta memiliki keramahan/ inklusif terhadap keterbatasan motorik anak CP spastik. Sedangkan berdasarkan *Muse*, dapat ditarik kesimpulan bahwa *trend setter* memiliki pengaruh terhadap gaya hidup anak-anak seusiaanya. Muse ini mempunyai pengaruh tinggi pada sosial dan *travelling*.

Berdasarkan persona anak dan orang tua serta *Muse* didapatkan kata kunci untuk pengembangan desain yaitu:

- Inklusif, mainan disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan anak CP. Sehingga anak CP dapat mengakses mainan dengan mudah dan sesuai dengan perkembangannya.
- Sosial dan Edukasi, mengarahkan permainan yang menunjang perkembangan sosial anak dan edukasi.

4.5 Studi Mainan Inklusif Terdahulu untuk Rehabilitasi Motorik Anak CP

Pada sebuah studi tentang mainan untuk anak disabilitas (Eunice P. dkk, 2017) yang ada pada tinjauan pustaka, dihasilkan bahwa kebutuhan mainan untuk anak disabilitas termasuk anak dengan CP adalah mainan yang dapat diakses dan interaktif yang disebut sebagai *Inclusive toys* (IT)/ mainan inklusif. Studi ini bertujuan untuk membandingkan sistem permainan inklusif dan fiturnya yang menunjang untuk rehabilitasi motorik. Mainan inklusif yang dibandingkan, diperoleh dari penelitian dan hasil desain terdahulu. Dari hasil perbandingan ini, akan diambil rekomendasi mainan yang paling menunjang sesuai dengan parameter yang telah dibuat. Berikut adalah perbandingannya.

Tabel 7 Perbandingan sistem bermain mainan inklusif terdahulu

Parameter	<i>Fun Walking Shoes</i>	Push Toys	Mainan Koordinasi
Komponen produk	<i>Walking Shoes, audio/ visual feedback, sensor, data acquisition.</i>	Wagon/ push toys dengan <i>backwheel</i>	<i>Ride-on toys</i> , transmisi
Sistem permainan	<pre> graph TD A[Fun Walking Shoes] -- Input --> B[Gerakan kaki] B -- Output --> C[audio/visual feedback] C --> D[Rekaman gait cycle & feedback] </pre>	<pre> graph TD A[Wagon/ Push toys] --> B[Koordinasi, keseimbangan dan kestabilan] B --> C[Mobilitas] </pre>	<pre> graph TD A[Ride on Toys] --> B[Gerakan tangan / Gerakan kaki] B --> C[Koordinasi gerak] C --> D[Transmisi pengukur] </pre>
Gerak yang distimulus	Dorsal fleksi pada kaki, peregangan struktur posterior	Genggaman tangan, Koordinasi kaki, keseimbangan dan kestabilan gerak	Koordinasi gerak tangan fleksi ekstensi dan gerak kaki
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Elastic sol - Fabric 	<ul style="list-style-type: none"> - Kayu - Besi (rangka) - Polimer - Roda 	Polimer dengan rangka besi
Teknologi terapan	Sensor dan data acquisition	-	sistem transmisi pengukur kayuhan

Dari tabel 7 dapat diketahui bahwa, untuk menunjang rehabilitasi, mainan dikembangkan sesuai kebutuhan kemampuan yang ingin dicapai. Juga dengan adanya teknologi terapan seperti *data acquisition* dapat membantu pengukuran kuantitatif terhadap sejauh mana rehabilitasi telah tercapai. Hal ini juga dapat membantu orangtua/ terapis memantau perkembangan rehabilitasi.

Sebagai sarana rehabilitasi motorik, berikut adalah tabel perbandingan mainan apabila ditinjau dari kemampuan apa saja yang ditunjang oleh mainan di tabel 7. Kemampuan yang dijadikan indikator didapat berdasarkan kebutuhan rehabilitasi motorik yang telah dianalisa sebelumnya.

Tabel 8 Perbandingan mainan untuk menunjang kemampuan motorik kasar

Kemampuan	Mainan		
	<i>Fun Walking Shoes</i>	Go-Eduardo	Koordinasi Gerak
Kekuatan otot kaki	v	v	v
Koordinasi	v	v	v
Keseimbangan dan kestabilan	v	v	x
Reflek	x	x	x

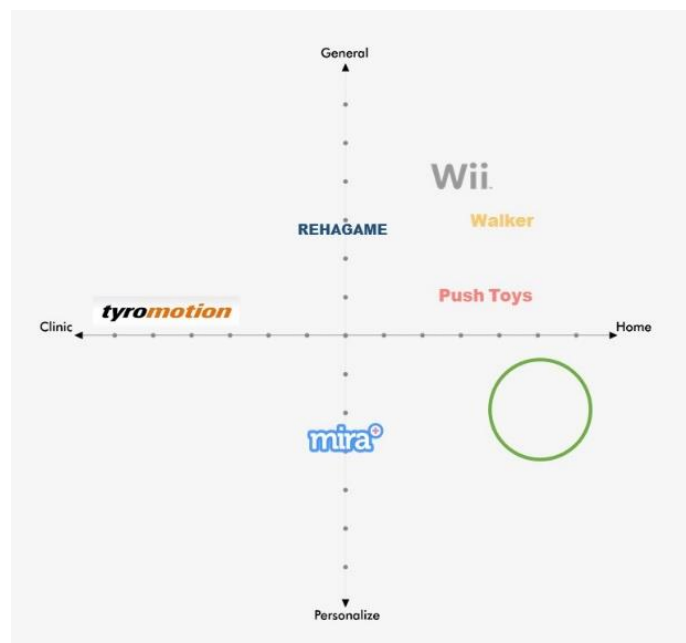
Dari studi yang dilakukan dari desain mainan inklusif untuk rehabilitasi motorik anak CP diatas, didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Agar mainan dapat diakses anak CP, desain mainan disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan anak seperti aspek keamanan, ukuran, dan sistem permainan.
2. Untuk memberikan fitur mainan yang interaktif mainan dapat terintegrasi dengan media visual/ audio.
3. Untuk menunjang rehabilitasi dapat menerapkan *data acquisition* untuk pengukur perkembangan rehabilitasi.
4. Dari perbandingan pada tabel 8, mainan yang dapat menunjang kebutuhan rehabilitasi gerakan latihan motorik kasar adalah mainan *Go-Eduardo* dan *Fun Walking Shoes*.

4.6 Benchmarking

Benchmarking dilakukan dengan riset pasar terhadap produk-produk sejenis atau mendekati untuk dilihat spesifikasinya. Diantaranya Wii (produk game visual dengan sensor gerak), Rehagame (produk *game* untuk rehabilitasi), Tyromotion (alat bantu rehabilitasi motorik gabungan game dan sensor), *push toys* (mainan anak untuk belajar jalan), *Walker* (alat bantu jalan), dan Mira (produk game untuk rehabilitasi). Selanjutnya *brand-brand* produk di kategorikan sesuai spesifikasinya. Hal ini bertujuan untuk menentukan target kuartal untuk produk yang dibuat.

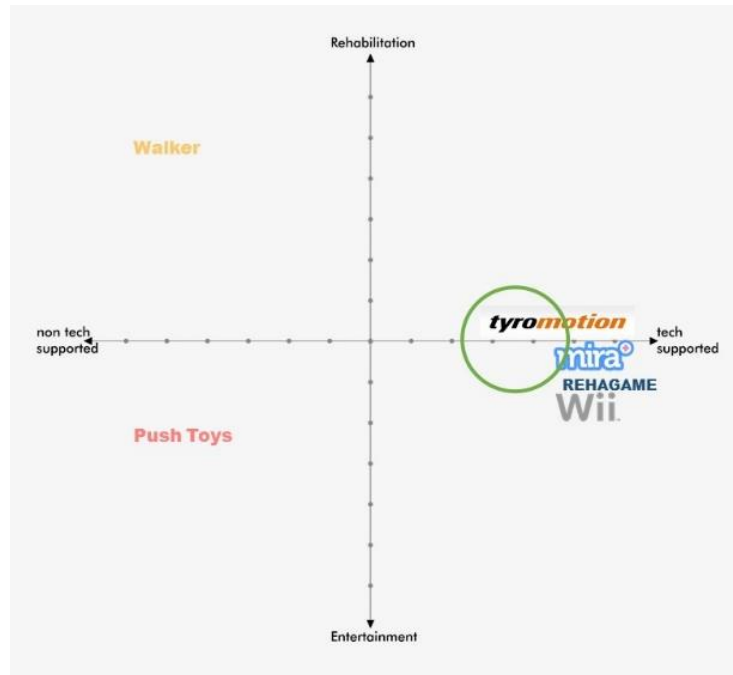
4.6.1 Berdasarkan Penggunaan



Gambar 4. 13 *Positioning* berdasarkan penggunaan

Berdasarkan gambar diatas, kutub terdiri dari *home-clinic* dan *general-personalize*. *Home-clinic* merujuk pada tempat penggunaan, dirumah atau di klinik. Sedangkan *general* dan *personalize* merujuk pada orang-orang yang menggunakannya. Digunakan oleh orang umum atau pribadi. Yang mana akan mempengaruhi kualitas produk yang dirancang. Target berada pada kuartal *Home* dan *Personalize*. Hal ini berdasarkan target penggunaan yaitu untuk program rumah dan digunakan pribadi. Namun tidak menutup kemungkinan digunakan di klinik. Karena di klinik, produk dapat lebih mudah dikenalkan/ direkomendasi oleh terapis/ medis.

4.6.2 Berdasarkan Teknologi yang dipakai



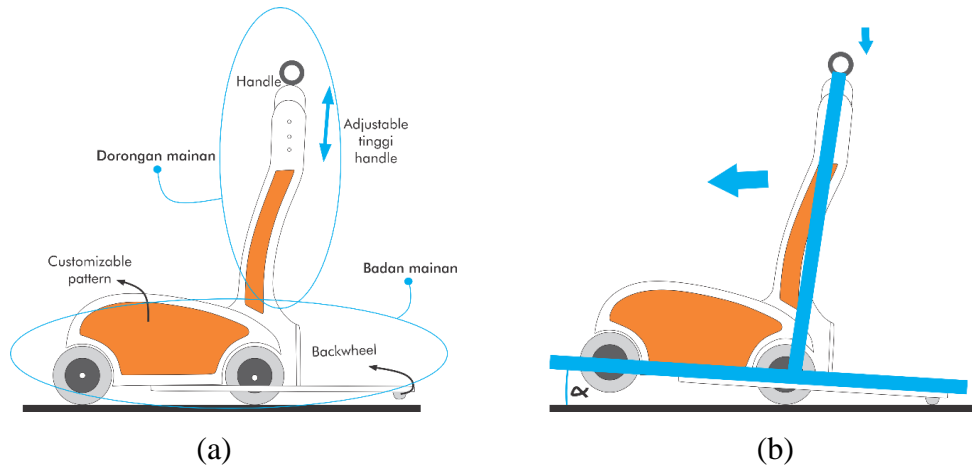
Gambar 4. 14 *Positioning* berdasarkan teknologi yang dipakai

Berdasarkan pustaka mengenai *Assistive technology*, penggunaan teknologi mampu membantu pengembangan produk lebih inklusif untuk pengguna disabilitas seperti anak CP. Sehingga pada positioning ini, kutub terdiri dari *tech supported-non tech supported* dan *rehabilitation-entertainment*. Target berada pada kuartal *tech supported* dan pertengahan *rehabilitation-entertainment*. Kuartal *tech supported* ditargetkan karena produk dikembangkan dengan *assistive technology* berupa sensor dan permainan, seperti acuan desain yaitu tyromotion. Kuartal pertengahan *rehabilitation-entertainment* dipilih karena target pengembangan produk untuk rehabilitasi dan juga aktivitas yang menyenangkan.

4.7 Analisa Geometri

Berdasarkan hasil studi mainan yang menunjang kebutuhan rehabilitasi motorik dan acuan desain, berikut adalah analisa geometri produk untuk dihasilkan batasan/ bagian-bagian pengembangan desain selanjutnya:

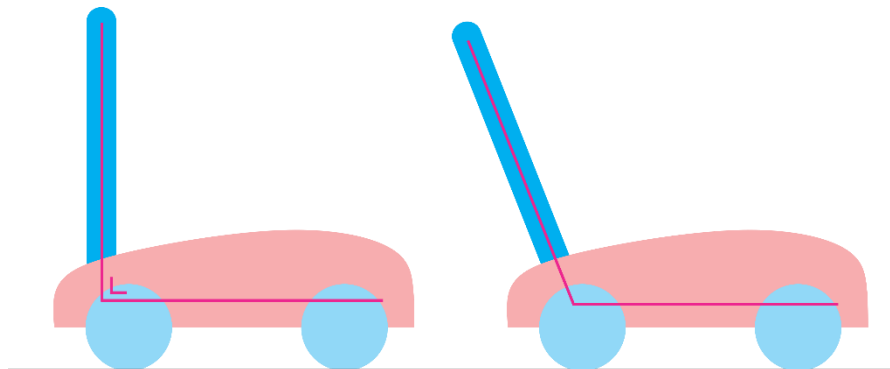
1. Mainan Dorong (*Push toys*)



Gambar 4. 15 Geometri Mainan Dorong (*Push Toys*) Mula 2.0 (a), Struktur Bentuk Mula 2.0 Saat Dimainkan (b)

Geometri pada mainan dorong untuk anak CP, mainan Mula 2.0 dilihat pada pembagian dan sistem rangka yang membentuk mainan (gambar 4.15 a). Mainan dorong Mula 2.0 memiliki bagian yang terdiri dari bentuk dorongan (*handle*) dan bentuk badan mainan. Sedangkan pada sistem rangkanya, mainan memiliki struktur bentuk tegak lurus (gambar 4.15 b). Bentukkan rangka tegak lurus diimplementasikan pada bentuk *handle* dorongan terhadap badan mainan (susunan dan jarak roda).

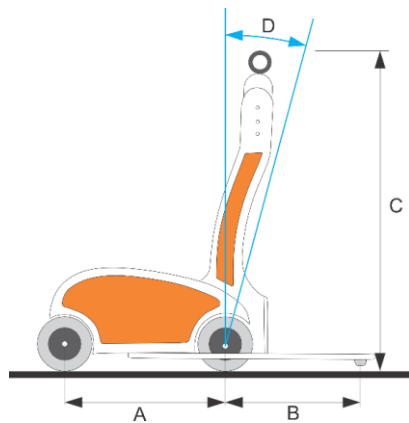
Rangka mainan dorongan pada Mula berbeda dengan mainan dorong untuk anak normal. Rangka yang membentuk tegak lurus bertujuan membantu menjaga keseimbangan mainan saat digunakan anak CP bermain. Yang mana anak CP memiliki kesulitan menjaga keseimbangan dan reflek.



Gambar 4. 16 Struktur Bentuk Rangka pada Mainan Dorong untuk Anak Normal

Gambar diatas merupakan gambaran bentuk umum mainan dorong untuk anak normal yang ada dipasaran (referensi produk pada lampiran 4). Mainan ini digunakan untuk anak usia balita atau usia belajar berjalan. Sehingga dari gambar 4.15 dan 4.16 dapat dilihat perbedaan bentuk yang mendasari kebutuhan dan fungsi mainan.

Berikut adalah analisa geometri rangka mainan dorong untuk mengetahui titik kritis dan dasar eksplorasi rangka.

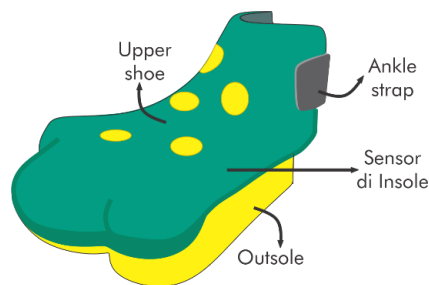


Gambar 4. 17 Dasar Geometri pada Eksplorasi Rangka Mainan Dorong (*Push Toys*)

Tabel 9 Titik Kritis Pembentuk Rangka

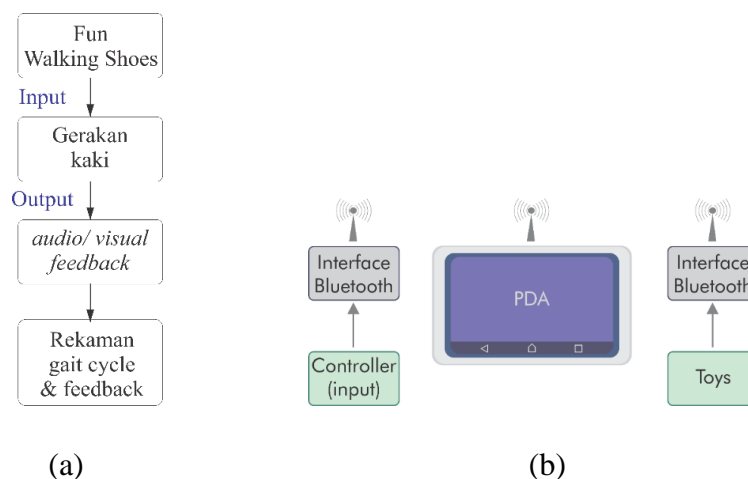
Kode	Titik Kritis	Ukuran (mm)
A	Jarak roda depan ke titik tengah	280-300
B	Jarak titik tengah ke roda belakang	300-320
C	Tinggi <i>handle</i> mainan	611 - 645
D	Derajat kemiringan <i>handle</i>	15°

2. *Fun Walking Shoes*



Gambar 4. 18 bagian-bagian *Fun Walking Shoes*

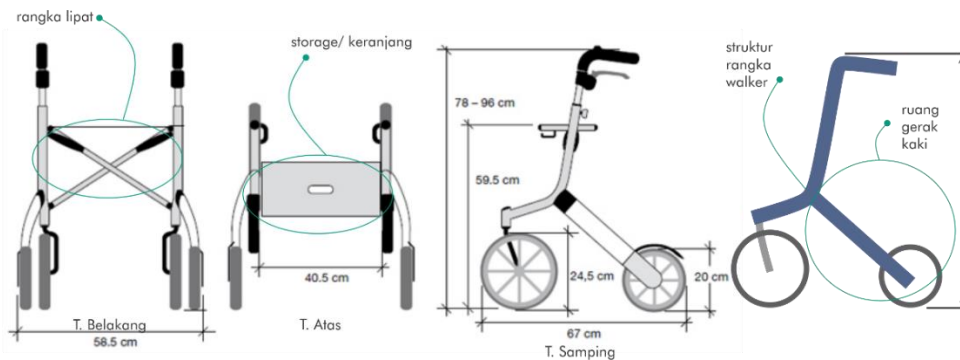
Fun Walking Shoes memiliki geometri seperti halnya sepatu biasa. Yang membedakan adalah terdapat sensor pada insole yang terintegrasi pada sebuah *device* yang memberikan *feedback* berupa audio/ visual. Cara kerja tersebut sama dengan cara kerja platform *assistive technology* yang ada pada pustaka 2.5. Berikut adalah urutan cara kerjanya:



Gambar 4. 19 Cara kerja produk *Fun Walking Shoes* (a), Skema Platform (Proenc,a, 2014) (b)

Produk yang akan dirancang memiliki urutan kerja yang sama. Sehingga cara kerja diatas dijadikan sebagai acuan.

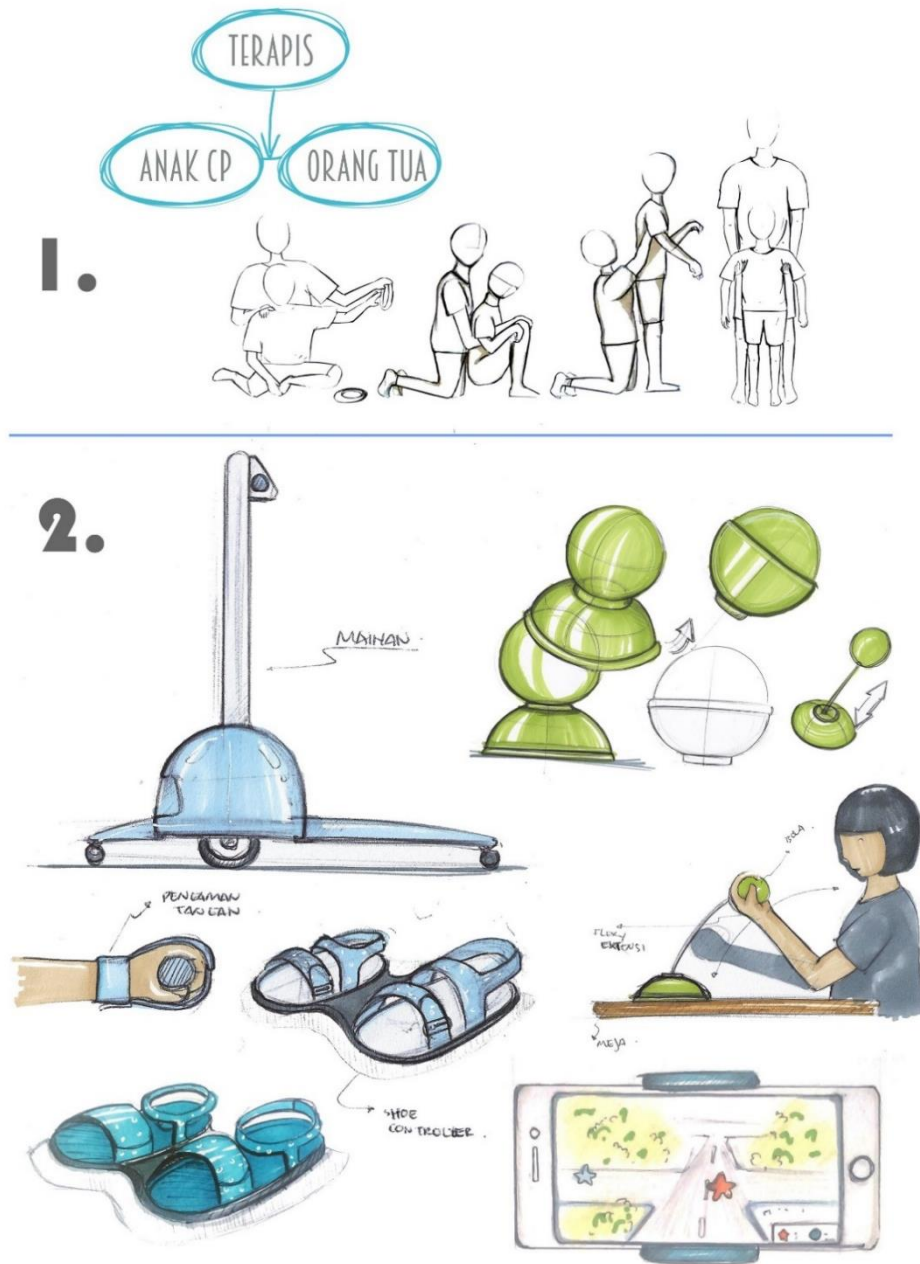
3. *Rollator walker*.



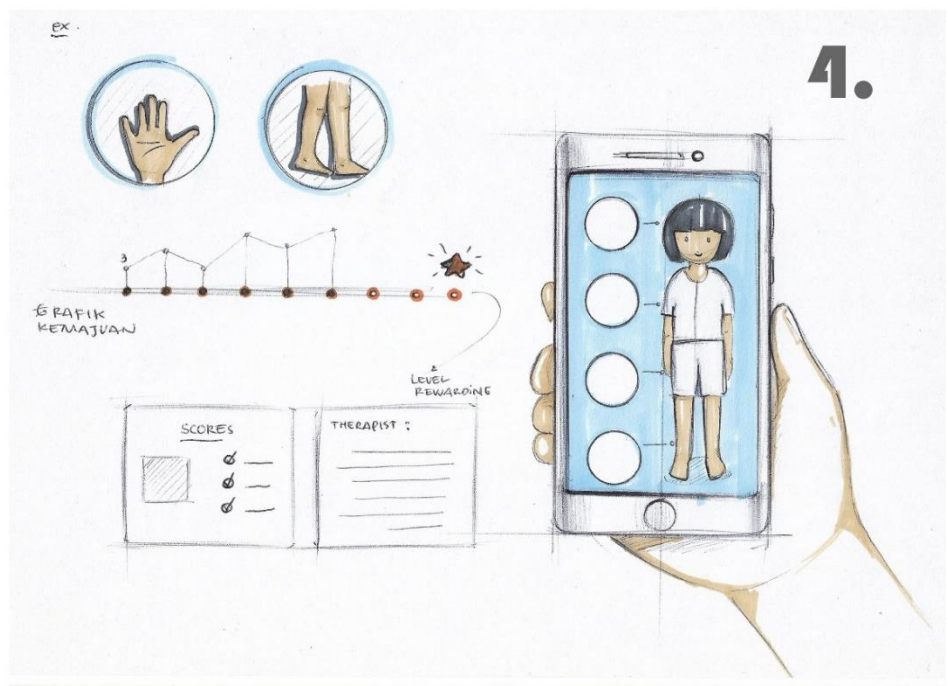
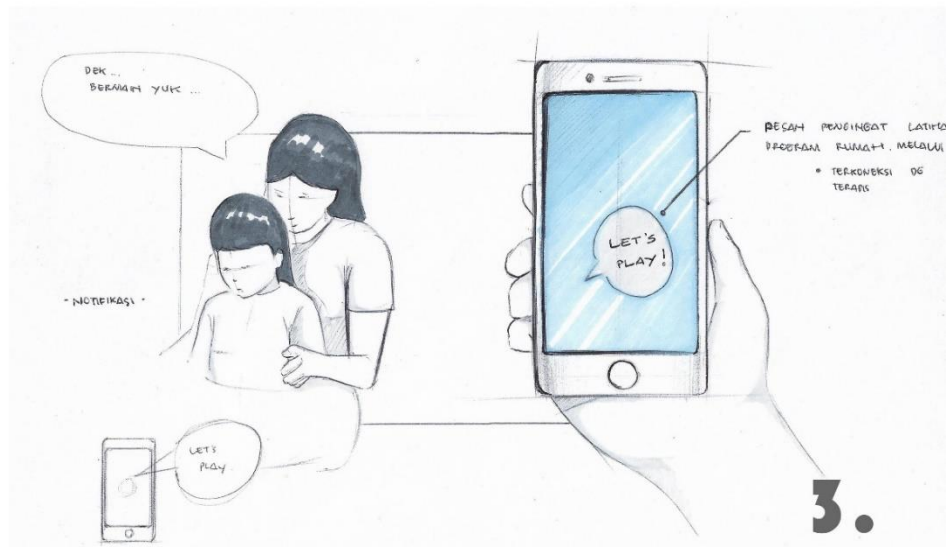
Gambar 4. 20 ukuran dan geometri produk *walker rollator*

Selain mengacu pada geometri mainan yang telah distudi sebelumnya, analisa geometri selanjutnya pada produk *walker*. *Walker* ini sebagai alat bantu jalan yang umum digunakan oleh semua umur. Baik anak-anak atau orang dewasa dan sudah dipasarkan. Analisa geometri dari *walker* ini ditujukan untuk mendapatkan ukuran dan ergonomi. Seperti ruang kaki, tinggi setir, komponen keamanan dan struktur.

4.8 Skenario Desain



Gambar 4. 21 Skenario perancangan 1 dan 2



Gambar 4. 22 Skenario Perancangan 3 dan 4

Skenario 1

Terapis memberikan Program Rumah kepada orang tua dan anak CP.

Skenario 2

- Latihan aktivitas Program Rumah dapat dilakukan dengan sarana mainan.
- Mainan berupa mainan yang inklusif. Gerak untuk mengontrol mainan adalah gerak latihan Program Rumah untuk rehabilitasi motorik.

- Mainan terintegrasi dengan Aplikasi/ permainan di *smartphone* untuk membangun aktivitas bermain yang interaktif.

Skenario 3

Integrasi juga terhubung dengan terapis. Orang tua dapat melihat perkembangan anak CP dan integrasi dapat menjadi sarana pengingat latihan.

Skenario 4

- Dengan sistem integrasi dengan Aplikasi, orang tua dapat melihat grafik/ laporan dan feedback dari terapis.
- Mainan yang dilengkapi data acquisition untuk merekam dan data yang dihasilkan berguna untuk memonitoring perkembangan rehabilitasi.
- Terdapat level permainan dan sistem penghargaan berupa capaian skor pada level tertentu untuk memotivasi anak CP rehabilitasi Program Rumah.

4.9 Image Board Inspire

4.9.1 Styling Board



Gambar 4. 23 Styling board

Styling Board diatas berisi tentang beberapa jenis produk mainan untuk mengasah kemampuan motorik kasar anak yang ada. Setiap produk tersebut

disusun berdasarkan kriteria yang berkaitan dengan konsep yang dipilih sebelumnya. Kriteria pertama adalah bentuk. Dibedakan dengan bentuk dasar geometris dan organis. Pada kriteria bentuk dipilih posisi pertengahan organic-geometris cenderung kategori organis. Posisi ini dipilih untuk mengembangkan desain yang organis, tidak bersudut namun juga dikembangkan desain geometris untuk mempermudah bentukan untuk mekanisme. Bentuk organis juga untuk mengembangkan bentukan yang unik. Kriteria kedua adalah operasional. Dibedakan dengan kategori statis dan movable. Produk yang dirancang berada pada posisi tengah. Dipilih posisi ini karena untuk menunjang aktivitas yang dibutuhkan. Bisa menjadi statis saat untuk latihan jongkok berdiri, dapat menjadi movable saat untuk berlatih berjalan.

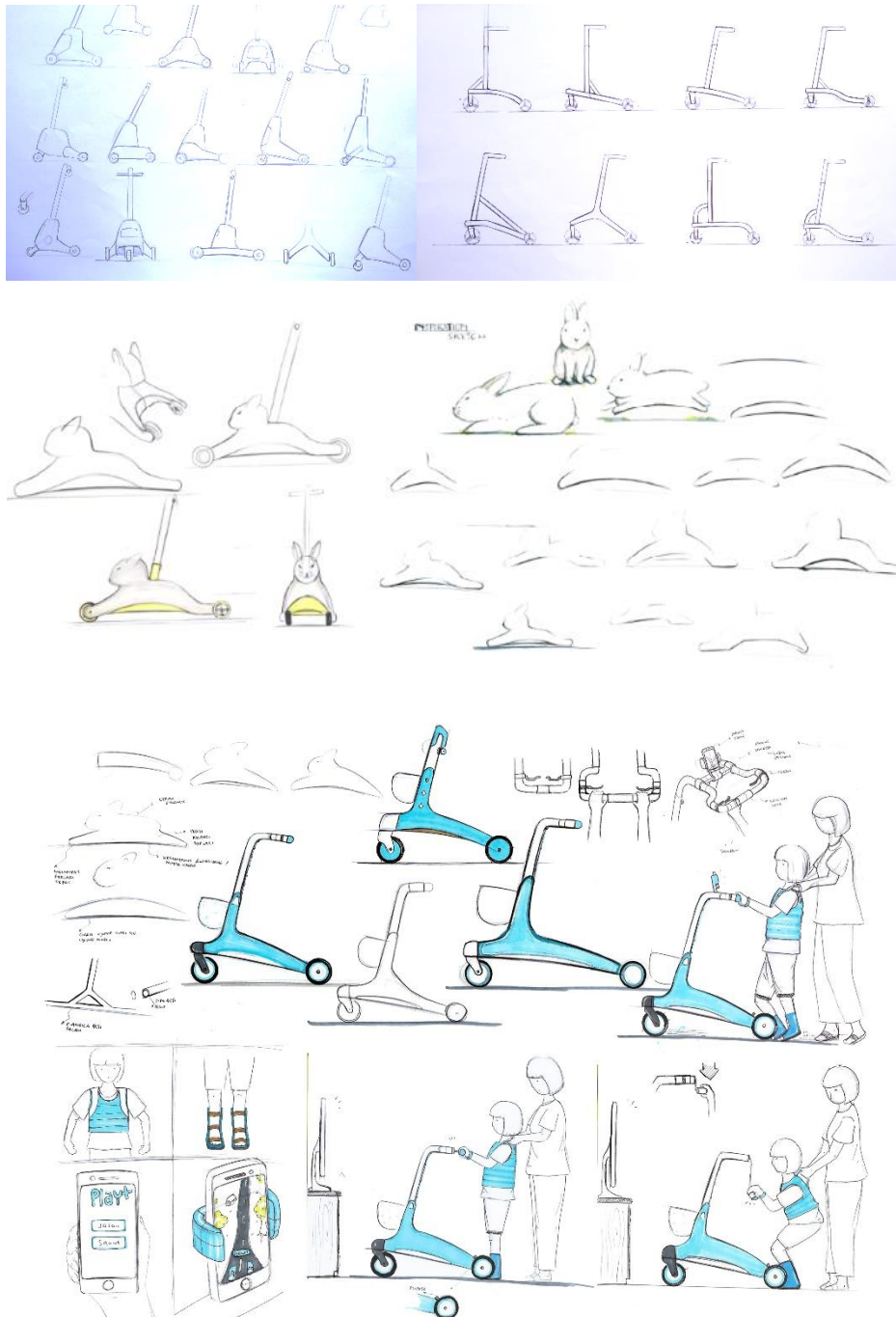
4.9.2 Mood Board

Mood board berfungsi untuk mencari mood, yang ditujukan pada objek perancangan.



Gambar 4. 24 Mood Board

4.10 Eksplorasi Sketsa Ide



Gambar 4. 25 Eksplorasi sketsa ide bentuk dan operasional

Proses pencarian bentuk desain diawali dari proses sketsa yang di gali dari inspirasi moodboard yang telah dibuat. Inspirasi bentuk didapatkan dari bentukan hewan kelinci. Hal ini didasarkan pada aktivitas hewan kelinci seperti berlari, melompat adalah gerak motorik yang aktif. Sedangkan dari bentuk, kelinci memiliki bentukan bulat, dan mengesankan lucu untuk anak-anak. Sehingga dari

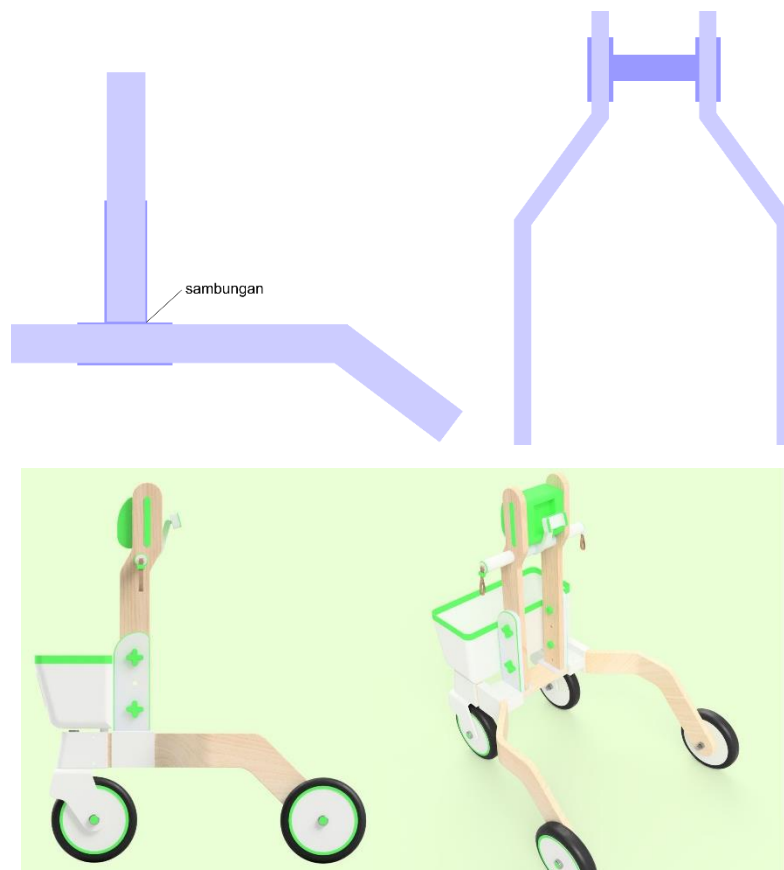
bentukan inspirasi dan struktur inspirasi digabungkan untuk menggali bentukan desain. Selain itu, sketsa dilakukan untuk mengeksplorasi desain operasional produk. Karena rancangan operasional yang akan dibuat akan mempengaruhi bentuk dari produk

4.11 Pengembangan Desain

4.11.1 Alternatif rangka

Rangka adalah bentukan yang dapat menentukan kuat atau tidaknya suatu produk dan mempengaruhi bentukan.

4.11.1.1 Alternatif 1



Gambar 4. 26 Alternatif Rangka 1 Tampak Samping dan Atas

Alternatif 1, rangka yang merupakan bentukan desain itu sendiri memiliki bentuk dari samping seperti geometri acuan, memiliki sisi tegak lurus antara rangka atas dan bawah. Sedangkan dari atas, memiliki sisi yang melebar ke belakang, bertujuan untuk menambah keseimbangan. Untuk sambungan antar part, menggunakan kuncian dari plastik. Dibuat

sambungan, agar mudah perakitan. Namun, disisi lain, struktur akan tidak cukup kuat karena banyak sambungan.

4.11.1.2 Alternatif 2



Gambar 4. 27 Alternatif rangka 2

Alternatif 2, bentukan rangka diletakkan didalam. Hal ini didasari untuk merancang bentukan enclosure. Enclosure akan diletakkan diluar untuk menutupi rangka. Rangka memiliki sisi tegak lurus antara rangka atas dan bawah. Namun, rangka memiliki kemiringan 15 derajat. Rangka dirancang terbuat dari aluminium/ stainless steel yang kuat namun ringan. Dengan kerangka bentukan ini, bentuk yang ingin dicapai adalah untuk memberikan kesan produk yang memiliki bentukan yang dinamis namun kuat.

4.11.1.3 Analisis alternatif rangka

Pemilihan alternatif rangka dilakuka berdasarkan studi model berskala, kemudian dilakukan penilaian berdasarkan parameter yang berkaitan:

Parameter	Alternatif 1	Alternatif 2
Kekuatan	2	4
Kemudahan perakitan	2	3
Kemudahan proses produksi	3	4
Total skor	7	11

Parameter penilaian : 5 = Baik sekali, 4 = Baik, 3 = Cukup, 2 = Jelek, 1 = Jelek sekali

Kesimpulan:

Skor tertinggi didapatkan oleh alternatif 2 karena memiliki keunggulan pada kekuatan, kemudahan perakitan, dan kemudahan proses produksi. Aspek yang penting adalah dari segi kekuatan, karena untuk menunjang aktivitas gerak rehabilitasi memerlukan produk yang kuat.

4.11.2 Alternatif *handle*

Handle merupakan komponen produk yang berfungsi mengarahkan mainan dan memegang peranan utama sebagai penunjang operasional produk.

4.11.2.1 Alternatif 1



Gambar 4. 28 Desain *handle* alternatif 1

Handle alternatif 1 berbentuk lurus dengan pembagian 2 *handgrip* dan 1 *handle bar* (tengah). Pada desain ini, *handgrip* dapat dilepas pasang. Dipasang pada *handle bar* digunakan saat tahap berjalan yang memerlukan *handle* yang tetap. Sedangkan waktu dilepas dan disambung kembali namun diluar rangka vertical adalah digunakan saat berlatih jongkok berdiri. Sehingga, desain ini memiliki 2 operasional.

Handgrip dilengkapi dengan pengaman tangan (*strap*) dan pada *handlebar* berfungsi untuk menarik tali yang terhubung dengan mekanik pada kepala mainan. Gerak jongkok berdiri ditunjang dengan rangka vertical yang lurus untuk menunjang kestabilan saat gerak. Pada *handle bar* juga terdapat tempat/ phone holder untuk *game* yang interaktif.

4.11.2.2 Alternatif 2



Gambar 4. 29 Desain *handle* alternatif 2

Desain *handle* alternatif 2 memiliki kesamaan fitur. Namun berbeda dengan alternatif 1, desain ini memiliki 1 operasional. *Handle* tetap pada tempatnya. Hanya saja ada kunci yang menjaga *handle* tetap pada tempatnya saat digunakan untuk latihan berjalan. Untuk gerak jangkak berdiri, *handle* memiliki lintasan yang lurus. Hal ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan.

4.11.2.3 Alternatif 3



Gambar 4. 30 desain *handle* alternatif 3

Desain alternatif 3 untuk *handle* berbeda dengan sebelumnya. Desain ini memiliki *handle grip* yang bersambung dengan *handlebar*. Hal ini bertujuan agar tangan anak tidak terlepas karena *handle* yang bersambung. Desain ini dilengkapi rem tangan. Namun desain ini memiliki kekurangan pada operasional *handle* ketika untuk latihan gerak jangkak berdiri.

4.11.2.4 Alternatif 4



Gambar 4. 31 desain *handle* alternatif 4

Desain alternatif 4 hampir sama dengan desain 3. Namun pada *handle grip* disederhanakan, tidak bersambung. *Handle* gip dapat dilepas pasang untuk operasional latihan jongkok berdiri. Sedangkan, saat terpasang untuk operasional saat latihan jalan.

4.11.2.5 Analisis alternatif *handle*

Analisis dilakukan untuk mengetahui desain *handle* yang efektif dan menunjang gerak latihan, dan operasional yang mudah.

Parameter	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
Kemudahan operasional	3	3	2	3
Menunjang gerak jongkok berdiri	4	4	2	3
Menunjang gerak jalan	3	3	4	4
Kemudahan produksi	3	4	2	4
Kekuatan	3	3	3	4
Total skor	16	17	13	18

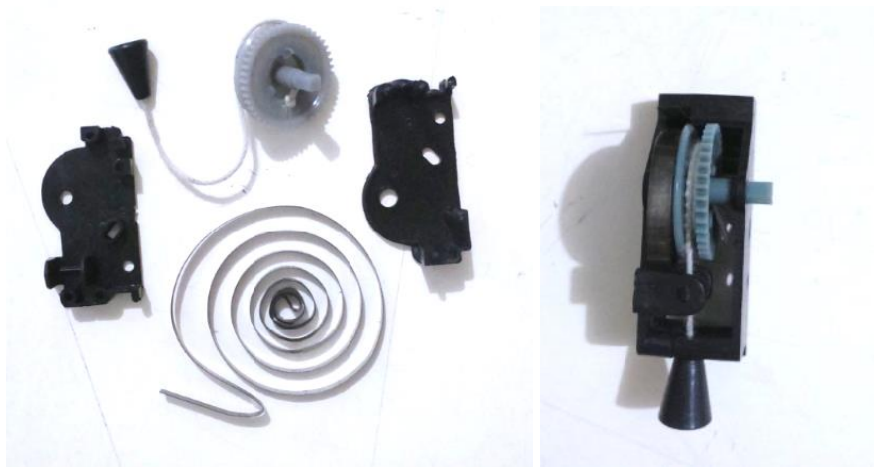
Parameter penilaian : 5 = Baik sekali, 4 = Baik, 3 = Cukup, 2 = Jelek, 1 = Jelek sekali

Kesimpulan:

Dari analisis diatas, alternatif 4 memiliki skor tertinggi. Namun jika dilihat pada aspek menunjang gerak jongkok berdiri, alternatif 4 memiliki skor lebih rendah dibanding alternatif 1. Setiap desain memiliki keunggulan sendiri. Namun berdasarkan skor, maka dipilih alternatif 4.

4.11.3 Alternatif mekanik naik-turun

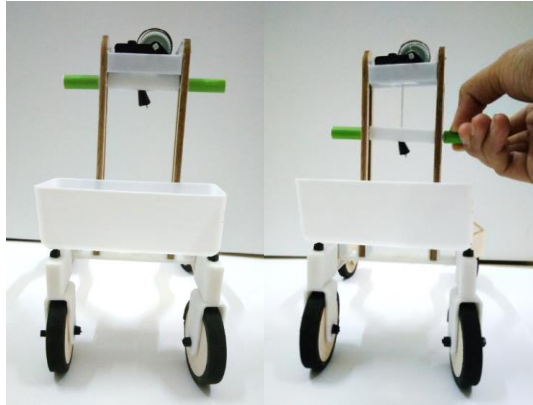
Mekanik naik-turun berkaitan dengan sistem operasional yang menunjang latihan gerak jongkok berdiri. Salah satu mekanik yang digunakan adalah dengan pegas spiral. Hal ini dipilih karena adanya kesamaan sistem operasional dengan alat-alat yang memiliki prinsip kerja tarik ulur.



Gambar 4. 32 Mekanik pegas spiral untuk operasional naik turun

Mekanik diatas diambil dari mainan anak-anak, yang mana ketika tali ditarik, setelah itu pegas akan menggulung tali untuk kembali ke posisi semula. Sehingga dengan prinsip mekanik ini, dapat menunjang gerak latihan jongkok berdiri. Dengan posisi semula adalah saat berdiri.

4.11.3.1 Alternatif 1



Gambar 4. 33 alternatif mekanik 1

Alternatif 1 adalah dengan meletakkan sistem mekanik diatas. Berada pada kepala mainan. Gambar diatas adalah hasil studi model skala 1:4. Mekanik yang diletakkan diatas efektif menunjang gerak naik-turun. Namun, letak mekanik yang berada didepan dan berdimensi besar, menjadi penghalang penglihatan kedepan.

4.11.3.2 Alternatif 2



Gambar 4. 34 alternatif mekanik 2

Alternatif 2 adalah dengan meletakkan sistem mekanik di sisi bawah, didalam badan mainan. Keunggulan dari letak ini, mampu menunjang estetika. Tidak terlihat. Namun disisi lain, letak ini kurang efektif pada opsional naik turun. Hal ini dikarenakan pada *handle* terdapat belokan. Sehingga perlu tali yang panjang dan tenaga yang lebih. Apabila di alternatif 1, mekanik hanya perlu 1, pada alternatif 2, mekanik membutuhkan 2 disisi kanan dan kiri.

4.11.3.3 Analisis alternatif mekanik naik-turun

Analisis dilakukan pada letak mana mekanik dapat menunjang gerak naik turun untuk latihan jongkok berdiri.

Parameter	Alt 1	Alt 2
Kemudahan operasional untuk naik-turun	5	3
Estetika	3	5
Kekuatan	4	3
Total skor	11	11

Parameter penilaian : 5 = Baik sekali, 4 = Baik, 3 = Cukup, 2 = Jelek, 1 = Jelek sekali

Kesimpulan:

Berdasarkan analisis diatas, total skor yang didapatkan sama, dengan keunggulan pada aspek yang berbeda. Namun, karena faktor impresi bentuk penting diperhatikan, maka alternatif letak sistem mekanik dipilih alternatif kedua. Hal ini mengacu pada mainan yang digunakan terapi. Sehingga bentuk yang dipilih yang tidak menimbulkan halangan, seperti halangan penglihatan dan menunjang bentuk/ estetika bentuk.

4.12 Analisa Ergonomi

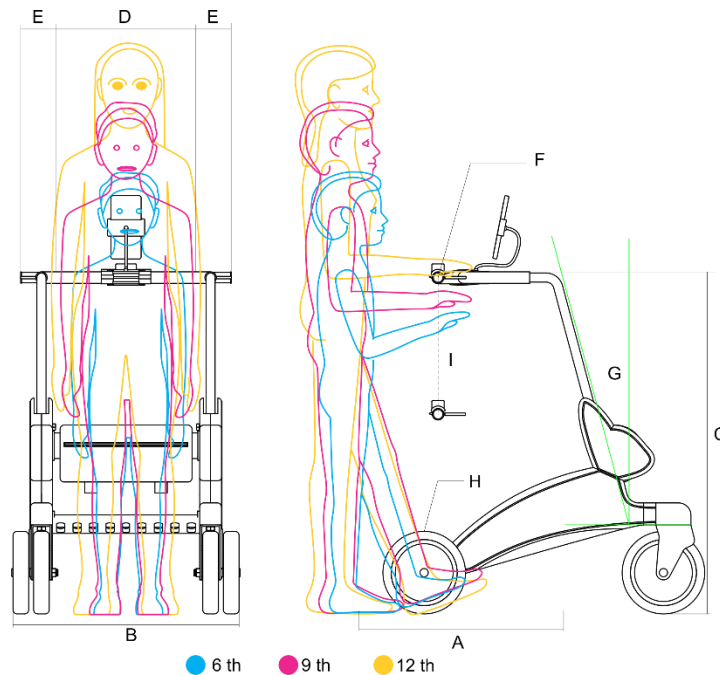
Berdasarkan hasil pengukuran antropometri anak usia 6-12 tahun, analisa geometri desain acuan didapatkan rekomendasi ukuran/ dimensi mainan sebagai berikut:

Tabel 10 Ukuran Rekomendasi Desain

Kode	Titik Kritis	Ukuran eksisting (mm)	Dimensi statis		Toleransi		Dimensi dinamis	Rekomendasi
			Bag. tubuh yang bergerak	Persentil	Baju/ sepatu	safety		
A	Panjang langkah kaki maksimum	335	Paha - ujung kaki	Max 12 th = 347 dengan max derajat langkah 60°	Tebal orthosis + tebal sepatu	-	Ujung sepatu tidak menyentuh bagian depan	$(\sin 60^\circ)(\text{panjang kaki}) + \frac{(347)\sqrt{3}}{2} + 20 =$

							ketika berjalan	320 Rekomendasi = 320 – 340 mm
B	Jarak roda belakang kanan dan kiri	585	Lebar langkah Kaki	Max. 12 th = 351 dengan derajat lebar langkah samping 20°	Tebal orthosis + tebal sepatu	-	Alas kaki tidak menyentuh roda samping	351 mm + 100 = 451 mm Rekomendasi 451 mm
C	Ketinggian setir	780 - 960	Tinggi siku saat berdiri	Min. 6 th = 579 Max. 12 th = 1073	-	-	-	579 - 1073 mm Rekomendasi = 579 – 1073 mm
D	Jarak handle grip	405	Lebar bahu	Max. 8 th = 314	-	-	-	314 mm Rekomendasi 314 mm
E	Lebar handle grip	81	Lebar telapak tangan	Max. 8 th = 69	-	Pengaman tangan	-	69 mm Rekomendasi = 69 + 12 = 81 mm
F	Diameter handle grip	35	Diameter genggam	Min. 6 th = 32	-	-	-	32 mm Rekomendasi 32 – 35 mm

Hasil rekomendasi angka ukuran yang didapatkan diatas, selanjutnya digunakan untuk pedoman menentukan ukuran final desain dan bentuk geometri.



Gambar 4. 35 Analisis Ergonomi

Antropometri yang digunakan dipilih dari ukuran tubuh usia 6 – 12 tahun dan dipilih persentil 1 (Minimum) usia 6 th, persentil 50 usia 9 th dan persentil 99 (maksimum) usia 12 th.

Tabel 11 Dimensi Mainan

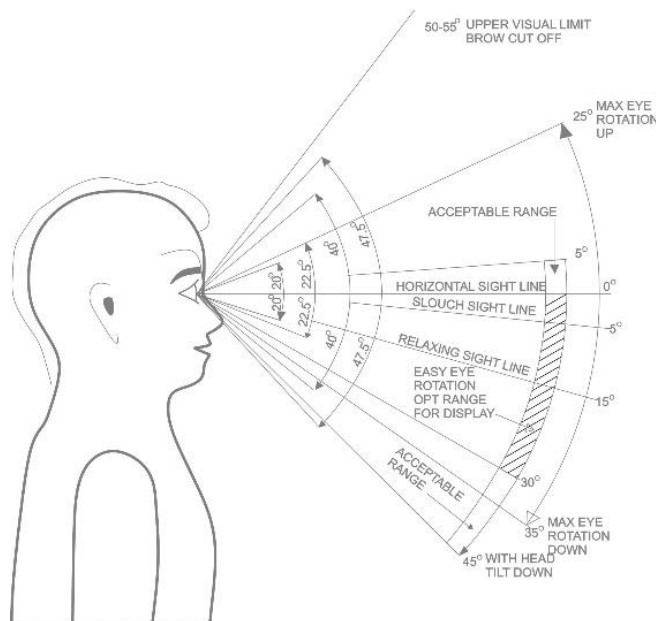
Kode	Titik Kritis	Rekomendasi Ukuran (mm)
A	Panjang langkah maksimum	340
B	Lebar langkah maksimum	451
C	Ketinggian setir	579-1073
D	Jarak <i>handle grip</i>	314
E	Lebar <i>handle grip</i>	81
F	Diameter <i>handle grip</i>	35

Tabel 12 Ukuran geometri komponen pendukung

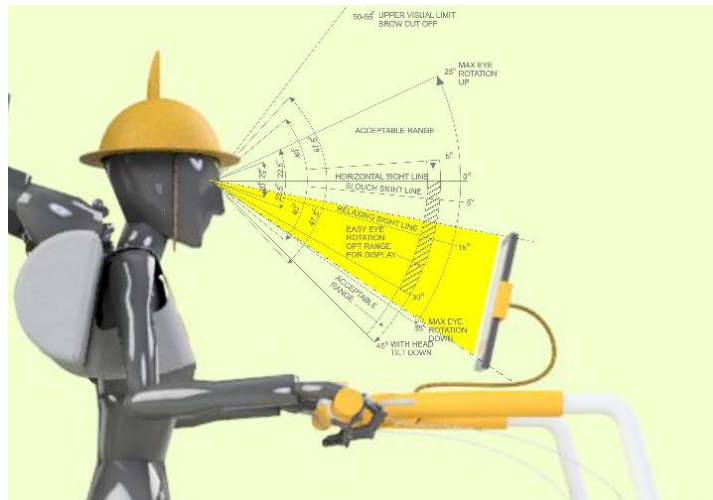
Kode	Geometri	Ukuran
G	Kemiringan setir	15°
H	Diameter roda	Ø 200 mm
I	Jarak setir saat berdiri dan saat jongkok*	350 - 450 mm

*Diukur dari selisih tinggi siku saat berdiri dan saat jongkok pada persentil Max. 12 th dan toleransi

Selain berkaitan dengan gerak tubuh, berikut adalah analisis untuk ergonomi penglihatan yang mengacu buku “*The Measure of Man & Woman, Human Factor in Design*” (Tilley dan Dreyfuss, 1993).



Gambar 4. 36 Ergonomi penglihatan

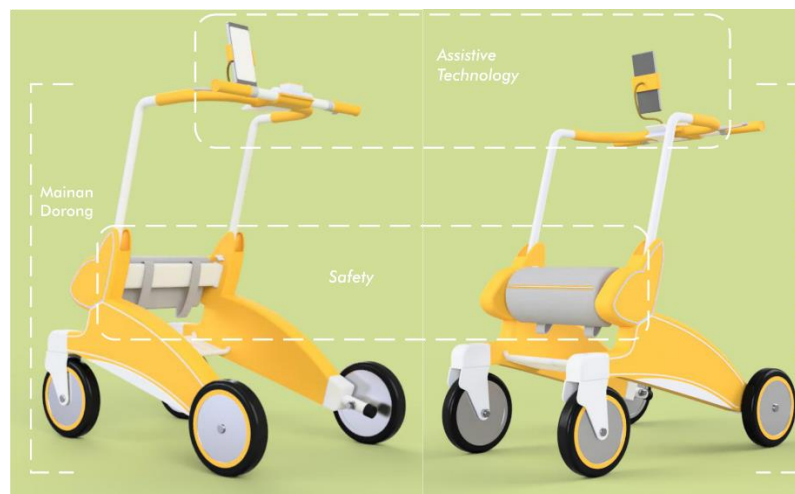


Gambar 4. 37 Ergonomi penglihatan saat operasional latihan jalan

Gambar 4.36 adalah simulasi posisi, saat desain terpilih dioperasikan. Yaitu, digunakan untuk latihan berjalan. *Gadget/ Handphone* yang menampilkan permainan di tempatkan pada *holder* yang ada di depan pengguna dengan di kaitkan pada setir mainan. Berdasarkan gambar diatas, ukuran ketinggian terhadap penglihatan pengguna masih dalam kondisi normal. Sehingga desain dapat digunakan dan menunjang ergonomi penglihatan pengguna.

4.13 Analisa Komponen Produk

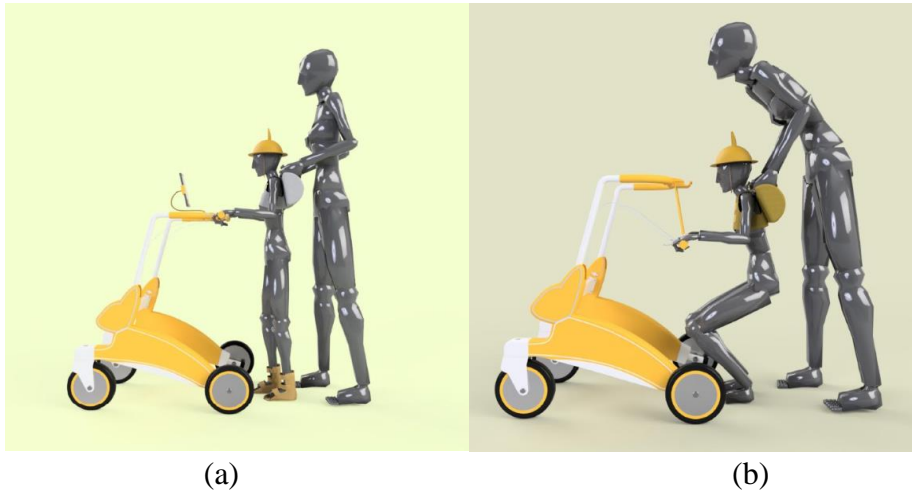
Analisa ini bertujuan untuk memaparkan komponen atau atribut apa saja yang menyusun produk mainan, berikut kegunaan dan spesifikasinya yang digunakan pada desain produk terpilih. Pembagian atribut berdasarkan hasil dari analisa kebutuhan.



Gambar 4. 38 Pembagian Atribut Produk

4.13.1 Mainan Dorong

Mainan dorong, merupakan produk utama yang didesain sebagai sarana bantu terapi. Berikut adalah spesifikasinya:



Gambar 4. 39 Fitur penggunaan Mainan Dorong (a) untuk latihan berjalan, (b) untuk latihan Jongkok-berdiri



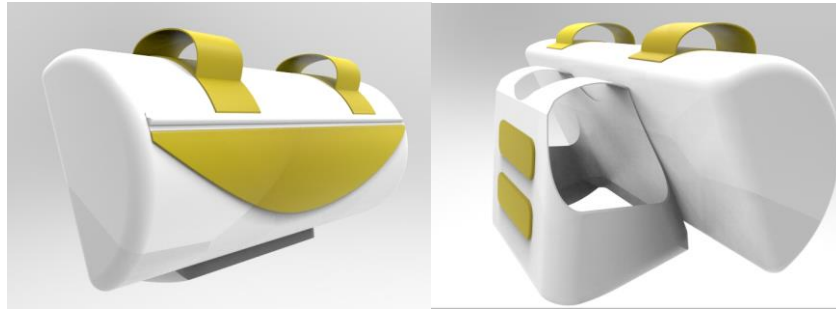
Gambar 4. 40 Fitur untuk mainan dorong

Spesifikasi fitur yang ada pada mainan dorong, di sesuaikan dengan hasil analisa kebutuhan. Fitur ini merupakan implementasi dari konsep yang di usung.

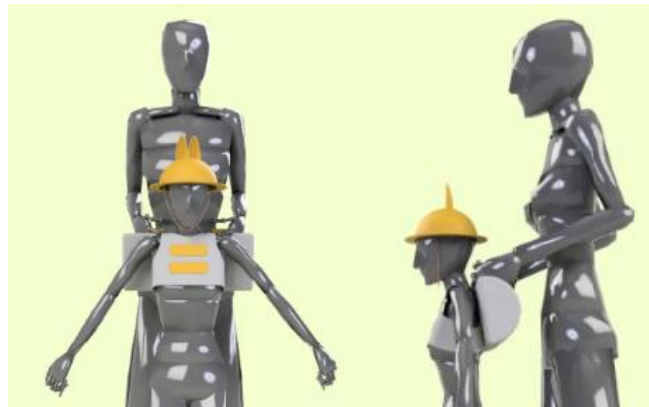
4.13.2 Safety

Safety merupakan pembagian komponen untuk keamanan. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan, opsi solusi untuk kemandirian dapat berupa *harness* untuk tubuh anak. *Harness* ini difungsikan sebagai alat bantu tangan orang tua dalam

memegang badan anak. Untuk membuat kesan yang lebih interaktif, bentuk *harness* di buat dalam bentuk *backpack*. Sehingga kesan yang ingin di tampilkan adalah anak memakai *backpack* seperti karakter dalam permainan. *Harness* dapat dipakai saat latihan dan dilepas serta disimpan pada bagian muka mainan dorong.



Gambar 4. 41 Desain Harness backpack untuk safety



Gambar 4. 42 Gambaran pemakaian *harness backpack*

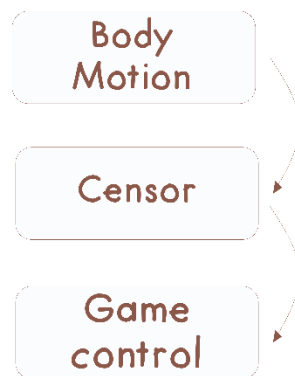
Selain *harness* diatas, pada saat latihan anak di sarankan untuk menggunakan orthosis guna membantu menjaga postur kaki untuk latihan gerak jalan. Serta posisi orang tua dibelakang anak untuk menunjang keamanan saat menggunakan produk.



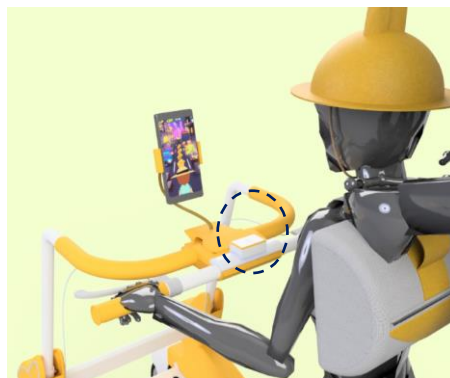
Gambar 4. 43 pemakaian orthosis untuk penunjang postur jalan

4.13.3 Assistive Technology (AT)

Berdasarkan referensi desain sebelumnya dan tinjauan pustaka, produk mainan dorong ini diintegrasikan dengan aplikasi untuk memuat permainan interaktif. Integrasi ini diimplementasikan melalui penggunaan *assistive technology* yang dibahas pada tinjauan pustaka. *Assistive technology* yang diterapkan mengikuti *platform* yang ada pada penelitian “*New Application: Adaptation of Toys for Children with Multiple Disabilities*” (Proenc, a dkk, 2014) yaitu dengan menggunakan sensor yang dapat membaca arah gerak tubuh, dihubungkan melalui *Bluetooth/ wireless*, kemudian diterjemahkan sebagai kontrol permainan yang ada di aplikasi pada *Personal Digital Assistant (PDA)* berupa *smartphone*.

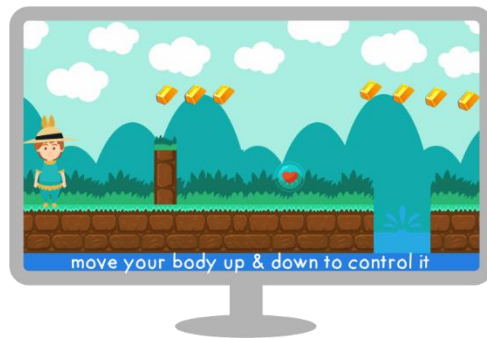


Gambar 4. 44 Skema penerapan *assistive technology*

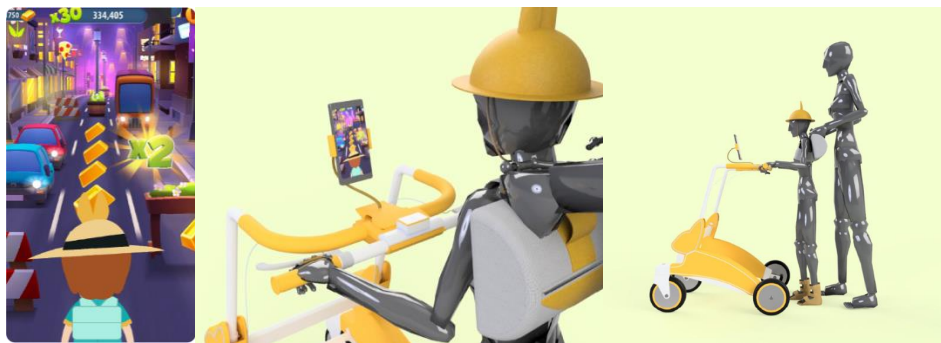


Gambar 4. 45 Letak Sensor

Sensor diletakkan pada setir. Sehingga pada saat untuk latihan jongkok berdiri, sensor membaca gerak naik dan turun, kemudian menjadi kontrol permainan yang gerakannya sama yaitu naik dan turun. Begitu juga dengan cara kerja sensor saat digunakan latihan jalan. Gerak jalan juga dibaca sebagai gerak permainan dalam *smartphone/ PDA*.



Gambar 4. 46 Visualisasi desain permainan yang terhubung dengan gerak rehabilitasi jongkok-berdiri

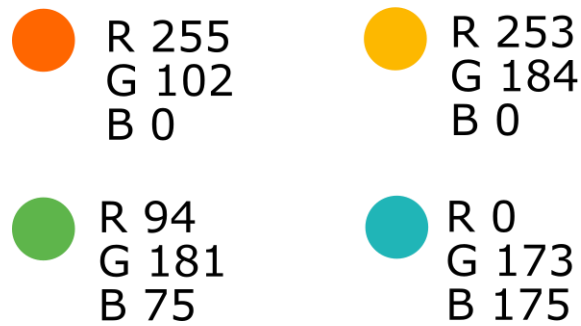


Gambar 4. 47 Visualisasi desain permainan yang terhubung dengan gerak rehabilitasi jalan

4.14 Analisis Branding

Konsep *branding* yang digunakan berkonsep “*playing activity as a rehabilitation*” yang sesuai dengan konsep utama yaitu, *Rehabilitative*, *Ludic* dan *Convenient*. Penamaan brand adalah “Play+” dibaca “playples” bermakna aktivitas bermain yang memiliki nilai tambah. Yang dimaksudkan nilai tambah tersebut adalah tujuan rehabilitasinya. Sehingga konsep brand ini adalah produk mainan yang tidak hanya mendukung aktivitas bermain namun juga aktivitas rehabilitasi. Brand ini memiliki tag line, yaitu “*Help Cerebral Palsy Kid’s home therapy more exciting and fun!*”

Key color yang diaplikasikan pada alternatif desain logo adalah warna-warna cerah sebagai kesan lucu, ceria seperti oranye, kuning, dan hijau. Serta kombinasi warna kesehatan seperti warna putih dan biru.



Gambar 4. 48 Key Color alternatif logo produk

Beberapa alternatif logo produk :



Gambar 4. 49 Alternatif logo produk

Dari alternatif logo diatas, logo terpilih adalah yang berada dalam lingkaran. Alternatif tersebut dipilih karena bentukan font bulat dan dinamis. Dipadukan warna-warna dari keycolor, menjadikan bentukan tersebut dapat memberi kesan produk untuk anak-anak.



Gambar 4. 50 Logo terpilih

BAB V

FINAL DESAIN

5.1 Konsep Desain

Berdasarkan hasil studi dan analisis yang telah dilakukan, konsep produk yang digunakan adalah:

1. *Rehabilitative*

Konsep *Rehabilitative* dideskripsikan sebagai kata sifat dari desain yang akan dikembangkan, yang mempunyai tujuan untuk merehabilitasi. Implementasi konsep *Rehabilitative* dikembangkan berdasarkan studi dan analisa gerak rehabilitasi motorik untuk anak CP Spastik pada Program Rumah. Sehingga, mainan inklusif yang akan didesain memiliki sistem permainan yang dapat menstimulus anak CP berlatih sesuai dengan latihan Program Rumah yang diberikan.

2. *Ludic*

Konsep Ludic dideskripsikan sebagai sebuah konsep strategi bermain yang berfokus pada menciptakan pengalaman dari interaksi saat bermain. Pengalaman interaksi tersebut akan memberikan dorongan motivasi kepada anak CP untuk bermain. Konsep ini di implementasikan pada sistem permainannya agar anak tertarik untuk memainkannya. Dengan munculnya motivasi bermain maka sama halnya dengan memunculkan motivasi untuk terapi.

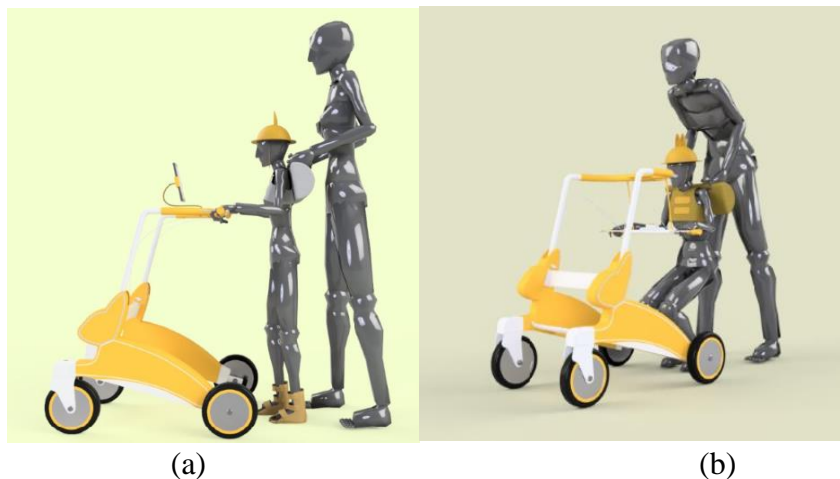
3. *Convenient*

Konsep ini diimplementasikan pada kenyamanan, keamanan dan kemudahan penggunaan.

5.2 Desain Mainan Inklusif



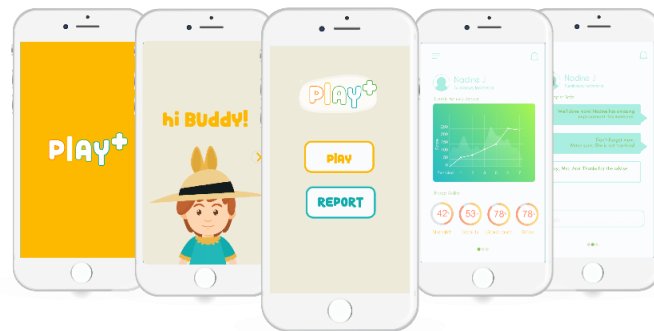
Gambar 5. 1 Perspektif Desain Final Mainan



Gambar 5. 2 Visualisasi pemakaian produk untuk sarana bantu latihan rehabilitasi (a) berjalan, (b) jongkok-berdiri

5.3 Desain *User Interface* Aplikasi yang terintegrasi

Aplikasi yang terintegrasi memiliki konsep berisi menu untuk bermain dan menu telerehabilitasi. Sehingga, tidak hanya bermain/ latihan rehabilitasi dirumah dengan orangtua, namun juga mendapat kontrol dari terapis berkaitan.



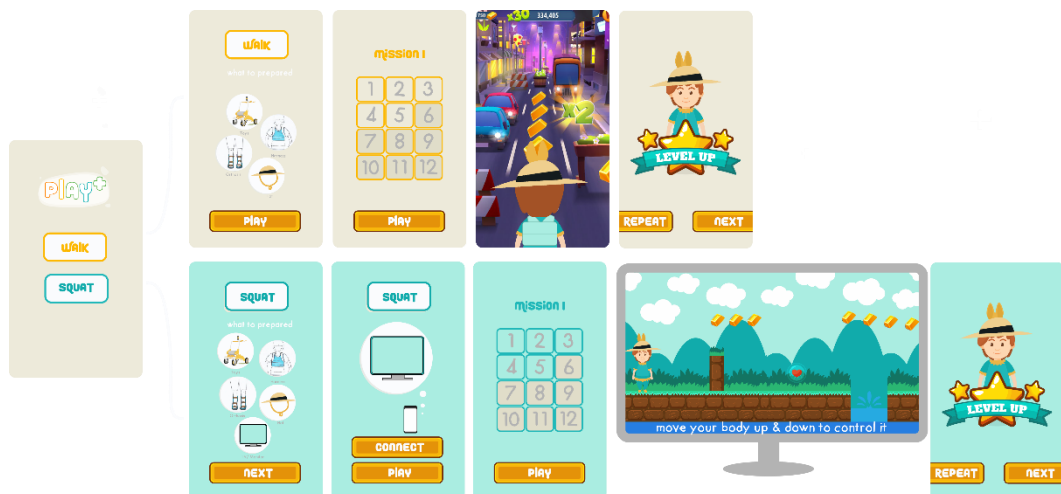
Gambar 5. 3 Desain *User Interface* Aplikasi yang terintegrasi

Untuk menu “play” berisi konten permainan interaktif, seperti yang telah di deskripsikan pada konsep produk yaitu Ludic adalah pendekatan dengan memanfaatkan interaktivitas permainan untuk menarik pengguna, hal tersebut di implementasikan melalui konsep aplikasi yang terintegrasi. Untuk lebih membuat menarik dibuatlah *story content* dari produk dan juga aplikasi.

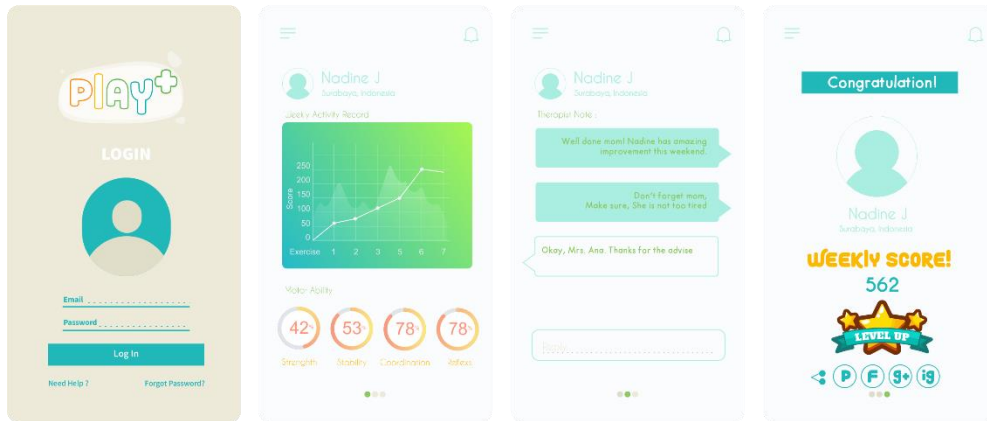
Konten berisi tentang sebuah karakter yang membutuhkan bantuan teman (pengguna) untuk mengoleksi emas untuk membangun istananya. Cerita ini akan diimplementasikan juga pada konten permainan yang digunakan sebagai alat bantu terapi. Sehingga diumpamakan pengguna adalah seorang karakter yang ada dalam permainan.



Gambar 5. 4 *Story content* produk



Gambar 5. 5 *User Interface* pada mode Play



Gambar 5. 6 User Interface Mode Report

Untuk menu “Report” memuat *platform* untuk berhubungan dengan terapis berkaitan. Hasil-hasil latihan akan bisa dilihat oleh terapis, dan terapis dapat memberikan saran kepada orang tua anak. Dalam konsepnya, UI progress/kemajuan latihan anak tersaji dalam laporan mingguan. Dan terdapat apresiasi atas kemajuan yang telah dicapai. Konsep ini ditujukan untuk memotivasi anak berlatih juga sebagai wujud konsep telerehabilitasi.

5.4 Operasional mainan

Tahap operasional



Gambar 5. 7 Tahap persiapan



Gambar 5. 8 Operasioanl saat digunakan latihan jalan



Gambar 5. 9 tampak integrasi gerak jalan dan permainan



Gambar 5. 10 Operasional saat digunakan latihan jongkok-berdiri

5.5 Gambar Suasana



Gambar 5. 11 Gambar Suasana saat mainan untuk latihan jongkok berdiri di ruangan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan studi, memkomparasikan penelitian-penelitian sejenis terdahulu, riset pasar tentang produk sarana bantu rehabilitasi untuk anak Cerebral Palsy Spastik, dan mengkaji tren dan teori-teori terkait, serta proses *prototyping* desain mainan inklusif untuk sarana rehabilitasi motorik untuk anak Cerebral Palsy Spastik harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Desain sarana bantu harus memiliki kemudahan operasional dan menunjang latihan/ gerak rehabilitasi program rumah yang dibutuhkan.
2. Rangka/ struktur utama harus kuat dan kokoh serta menunjang operasional yang ingin dicapai.
3. Mainan inklusif yang menjadi sarana bantu rehabilitasi harus dilengkapi atribut yang menunjang keamanan, seperti *stopper* pada ban, sistem *wiring* rem dan atribut lain yang menunjang keamanan.
4. Mengembangkan sistem mekanisme yang mendukung bentuk desain dan sistem operasional.

6.2 Saran

Setelah melalui serangkaian penelitian, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan yang bisa dijadikan saran untuk penelitian selanjutnya. Berikut adalah poin-poin yang masih perlu perbaikan antara lain:

1. Perlu memperhatikan bagian sistem *wiring* untuk rem, *stopper* ban dan detail sistem lain yang kaitannya dengan penunjang gerak naik-turun.
2. Perlunya detail spesifikasi atribut sarana seperti spesifikasi *holder hp/ tablet*.
3. Pengembangan mekanisme yang menunjang operasional latihan gerak naik-turun.
4. Pengembangan bentuk yang memiliki struktur lebih kuat dan kokoh.
5. Perlunya analisa material yang beragam untuk memilih material yang paling sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan dan analisa kekuatan melalui

simulasi pada *3D software* untuk memprediksi kualitas performa desain sebelum dibuat secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Bajrazewski, Enver, Rod Carne, Robyn Kennedy, Anna Lantgan, Katherine Ong, Melinda Randall, Dinnah Reddthough, dan Bev Touzel. 2008. *Cerebral Palsy an Information Guide for Parents*. 5th. Melbourne: The Royal Children's Hospital.
- Henderson A, Eliasson AC. Self-care and hand function. In: Eliasson AC, Burtner PA, editors. *Improving hand function in cerebral palsy: theory, evidence and intervention*. Clinics in Developmental Medicine No. 178. London: Mac Keith Press, 2008: 320–38.
- Hinchcliffe A. 2007. *Children with Cerebral Palsy: A Manual Therapists, Parents and Community Workers*. 2nd ed. India: Sage Publication.
- Holden, Maureen K. "Virtual environments for motor rehabilitation: review." *Cyberpsychology & behavior* 8.3, 187-211. 2005.
- Iona Novak dan Anne Cusick. Home programmes in paediatric occupational therapy for children with cerebral palsy: Where to start?. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2006. doi: 10.1111/j.1440-1630.2006.00577.x
- ISO. ISO 9999:2011 Assistive products for persons with disability – Classification and terminology Geneva: International Organization for Standardization; 2011.
- Jack, David, dkk. "Virtual reality-enhanced stroke rehabilitation." *Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, IEEE Transactions on 9.3, 308-318. 2001.
- James A. Therrell. 2002. AGE DETERMINATION GUIDELINES: Relating Children's Ages To Toy Characteristics and Play Behavior. The U.S. Consumer Product *Safety* Commission (CPSC).
- Ohrvall Ann-Marie, Eliasson AC, Kristina Lowing, Pia Odman, Lena KS. Self-care and mobility skills in children with cerebral palsy, related to their manual ability and gross motor function classifications. Department of Woman

and Child Health, Astrid Lindgren Children's Hospital, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden. 2010.

Papavasiliou AS. Management of motor problems in *Cerebral Palsy: A critical update for the clinician*. European Journal of Paediatric Neurology 2009;13(5):387-96.

Pratiwi Putu Cindy P. Dan Baroto Tavip I. Desain mainan anak khusus penderita Cerebral Palsy dengan konsep menstimulus koordinasi gerak anak. JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 5, No.2. 2016.

Rosária Ferreira, Demétrio Matos, Vítor Carvalho. "Hug Me, Development of Inclusive Toys: first insight". 2013.

Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, dkk. A report: the definition and classification of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2007; 49 (Suppl. 109): 12.

WHO. Guidelines on the provision of manual wheelchairs in lessresourced settings. Geneva: World Health Organization; 2008.

WHO. Joint position paper on the provision of mobility devices in less -resourced settings: a step towards implementation of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD) related to personal mobility. Geneva: World Health Organization; 2011.

WHO. World report on disability. Geneva: World Health Organization; 2011.

Yi-Ning Wu, dkk. "The Impact of Massed Practiced on Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: Pilot Study of Home-based Toy Play Therapy", 32(5): 331-342, 2011.

Zhou, Huiyu, and Huosheng Hu. "A survey-human movement tracking and stroke rehabilitation." 2004.

https://www.rehabmart.com/category/adaptive_toys.htm#bottom. Diakses pada 12 November 2017

<http://ableplay.org/product/motor-skill-universal-set>. Diakses pada 12 November 2017

<https://www.slideshare.net/StevenReece/the-future-of-toys-trends-in-2020>.

Diakses pada 6 April 2018

<https://www.youtube.com/watch?v=xyevwaUgNII>. Diakses pada 12 November 2017

(Halaman sengaja dikosongkan)

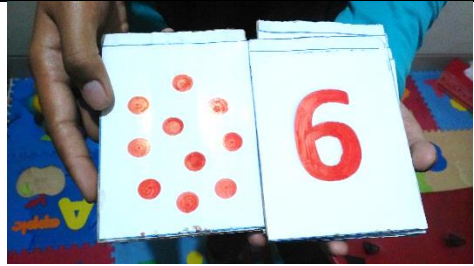
LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil *In depth Interview*

Tabel *in depth interview* dengan terapis tentang Program Rumah

No.	Pertanyaan	Penjelasan
1.	Seberapa perlu Program Rumah diberikan?	Program Rumah perlu dilakukan untuk menunjang keberlanjutan terapi. Karena intensif dalam menjalankan latihan dapat memulihkan kemampuan anak CP. Juga durasi waktu bersama dengan orang tua dirumah lebih lama dibandingkan dengan durasi dengan terapis.
2.	Tindakan apa saja yang dapat dilakukan orang tua untuk Program Rumah?	Untuk menentukan aktivitas Program Rumah, terapis perlu memberikan penjelasan terlebih dahulu kepada orang tua mengenai kondisi dan kebutuhan anak CP. Kegiatan yang dapat dilakukan berupa kegiatan yang lingkungannya menunjang terapi yang dilakukan dan sesuai dengan kemampuan orang tua.
3.	Aktivitas terapi yang seperti apa yang dapat dilakukan pada Program Rumah?	Untuk anak cerebral palsy spastik tujuan utama rehabilitasi adalah menghilangkan spastiknya. Sehingga acuan kegiatan terapi yang dibuat mengarah pada latihan-latihan yang dapat mengurangi spastisnya.
4.	Apa saja yang perlu diperhatikan orang tua pada aktivitas Program Rumah?	Peran orang tua antara lain menjaga anak CP untuk tidak terlalu lelah. Karena anak CP memiliki imun yang lemah. Durasi sangat mempengaruhi tingkat kelelahan. Durasi yang

		diberikan bergantung pada kemampuan dan jenis aktivitas yang dilakukan. Jika dalam keadaan rileks, durasi maksimal 30 menit. Atau 10 menit untuk aktivitas yang cukup memerlukan energi. Juga orang tua bertugas memastikan produk penunjang Program Rumah aman digunakan.
5.	Kebutuhan Program Rumah seperti apa untuk anak CP usia sekolah?	Kebutuhan Program Rumah untuk anak CP usia sekolah dapat berupa membantu melatih kemampuan motorik. Karena pada usia 4 tahun anak CP mulai dilatih tahap pengembangan motorik. Seperti melatih menggenggam, mengenali benda dll.
6.	Bagaimana cara kontrol terapis terhadap orangtua dan anak dalam menjalani Program Rumah?	Kontrol terhadap orang tua dan anak pada masa Program Rumah biasanya 3 bulan sekali. Apabila anak dapat mencapai target yang telah dibuat sebelumnya, maka anak dan orang tua dapat dikatakan berhasil. Namun, apabila anak mengalami perkembangan yang lambat dan tidak mencapai target maka ada evaluasi untuk orang tua.
7.	Mainan-mainan yang seperti apa untuk terapi anak CP?	Biasanya mainan digunakan untuk terapi edukasi. Ada yang bentuknya kartu, bola, pasir, plastisin. Mainan yang digunakan harus berbahan aman.



Kartu



Bola untuk melatih sensorik




Tempat duduk dan meja pada saat terapi edukasi





Tabel Hasil *in depth interview* dengan Orang tua anak CP

No.	Pertanyaan	Penjelasan
1.	Sejak kapan khayla menjalani terapi?	Khayla mengalami CP quadriplegia sejak lahir dan menjalani terapi sejak usia 9 bulan.
2.	Apakah Khayla sekolah?	Khayla sekolah. Sekolah di TK umum. Sekarang sudah kelas besar. Menurut orang tua, menyekolahkan anak CP disekolah umum akan memberikan stimulus motivasi kepada anak bahwa dia dan teman-temannya disekolah adalah sama. Sehingga anak akan tumbuh dilingkungan orang normal pada umumnya.
3.	Bagaimana pendampingan Khayla pada hari-hari biasa?	Khayla akan dijaga oleh tante dan neneknya selagi orang tua bekerja. Ayahnya bekerja sebagai guru SD dan ibunya sebagai pegawai pemerintah daerah. Orang tua bekerja dari senin hingga sabtu. Sehingga kebersamaan anak dan orang tua diwaktu sore dan hari minggu.

4.	Apa saja aktivitas harian Khayla?	<p>Senin sampai Sabtu aktivitasnya sekolah dari jam 8-12. Pulang dari sekolah makan, istirahat dan bermain. Khayla senang bermain game di smartphone. Terkadang khayla bersepeda disekitar rumah. Saat sore bersama ibunya khayla berlatih Program Rumah.</p> <p>Biasanya juga mengundang teman-temannya bermain dirumah.</p> 
5.	Apa saja Program Rumah yang diberikan terapis?	<p>Anak diberikan tugas rumah berlatih :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jongkok dan Berdiri • Berjalan • Kekuatan tangan, mengulurkan tangan dan membuka jari tangan
6.	Fasilitas apa saja yang ada dirumah untuk membantu berlatih rehabilitasi?	<i>Stander</i> , sepeda, mainan.



Stander



Sepeda



Mainan

7. Apakah ada kesulitan saat melakukan Program Rumah?

Anak CP saat diterapi di yayasan, dengan terapis menganggapnya berlatih dengan orang lain. Hal itu membuat tekanan tersendiri yang membuat anak patuh. Sehingga dibandingkan latihan dirumah, latihan dengan terapis bersifat memaksa. Namun jika berlatih dirumah

		<p>dengan orang tua/ nenek nya anak suka menawar. Yang ditarget 10 menit latihan menjadi 5 menit latihan. Hal ini karena hubungan dekat. Sehingga anak tidak ada tekanan jika berlatih dengan orang terdekat. Kesulitan lainnya saat anak mogok berlatih. Anak menganggap latihan adalah hal yang sulit dilakukan. Apabila sering mogok, dan anak tidak menunjukkan progres kemajuan/ lambat biasanya mendapatkan evaluasi dari terapis.</p> <p>Saat latihan berjalan, anak tidak mau menggunakan <i>walker</i>. Anak cenderung lebih nyaman di pegangi oleh orantuanya.</p>
8.	<p>Misalkan terapi dengan menggunakan mainan, mainan yang seperti apa ?</p>	<p>Yang bisa melatih kemampuannya seperti menggerakkan tangan, kaki dll. Biar tidak spastis. Ada teman saya yang tangan anaknya dibungkus dengan kantong kresek untuk menstimulus anak cp menggerak-gerakkan tangannya karena bunyi kreseknya. Mungkin juga melatih gerak dan koordinasi mata. Biar otot mata juga terlatih.</p>

Lampiran 2 Mainan Inklusif untuk Anak CP Spastik

1. *Fun Walking Shoe*



Gambar 1. *Fun Walking Shoe* (Khipra Nichols dan JJ Trey Crisco, 2015)

2. *Push Toys*



Gambar 2. Mainan Eduardo Mula (David Pedraza, 2016)



Gambar 3. Detail *Handle* (David Pedraza, 2016)



Gambar 4. Detail backwheel (David Pedraza, 2016)

3. *Ride on Toys*



Gambar 5. Mainan stimulus koordinasi gerak (Pratiwi dan Baroto, 2016)

Lampiran 3 Gambar Tampak

BIODATA PENULIS



Isna Nurnadiya Zahro, biasa dipanggil Isna atau Nadiya lahir di Blitar, 13 November 1995 dari pasangan Muhroji NH dan Faridatul S, adalah anak sulung dari 2 bersaudara. Setiap pendidikan formal penulis dari TK hingga SMA dilalui di Blitar. Penulis memulai jenjang pendidikan formal di TK Al - Hidayah, setelah itu melanjutkan pendidikan di SDN 02 Bakung dan SMPN 1 Srengat. Kemudian melanjutkan ke SMAN 1 Srengat, hingga pada tahun 2013 menjadi mahasiswa program Sarjana dari Departemen Desain Produk Industri ITS Surabaya.

Awal mula penulis memutuskan memilih tema tugas akhir ini adalah berawal dari kegiatan magang di laboratorium HUCED Departemen Desain Produk yang berfokus pada produk-produk kesehatan. Salah satunya adalah alat bantu kesehatan untuk anak *Cerebral Palsy* Spastik. Selain itu penulis juga tertarik dengan desain mainan dan produk untuk anak-anak. Sehingga penulis kemudian memutuskan judul tugas akhir yaitu “Desain Mainan Inklusif Untuk Anak Cerebral Palsy sebagai Sarana Bantu Terapi pada Program Rumah”. Penulis berharap dunia desain sarana bantu terapi yang interaktif dapat berkembang dan bisa diproduksi dalam negeri. Dengan laporan Tugas akhir ini, penulis juga berharap terdapat pengembangan yang lebih lanjut terkait mekanisme produk dan integrasi antara sarana bantu dengan teknologi interaktif.

Email penulis: iuryazzahro@gmail.com

Handphone: +6285856914958