

PERANCANGAN ALAT TERAPI MANDIRI UNTUK ANAK PENYANDANG *CEREBRAL PALSY*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Dhenny

NPM : 2012610109



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2017**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Dhenny
NPM : 2012610109
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN ALAT TERAPI MANDIRI UNTUK ANAK
PENYANDANG CEREBRAL PALSY

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Mei 2017

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., MIM)

Pembimbing Pertama

(Kristiana Asih Damayanti, S.T., M.T.)



Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan



Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dhenny

NPM : 2012610109

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

“PERANCANGAN ALAT TERAPI MANDIRI UNTUK ANAK PENYANDANG CEREBRAL PALSY”

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, Mei 2017

Dhenny
2012610109

ABSTRAK

Cerebral Palsy (CP) adalah suatu kondisi medis yang ditandai dengan kesulitan untuk mengontrol pergerakan dan koordinasi otot akibat terjadinya komplikasi dalam kehamilan. Masalah yang dihadapi oleh para penyandang *cerebral palsy* sangat kompleks dimana berdampak pada mental, sosial, keterampilan, dan pendidikannya. Salah satu cara untuk mengurangi efek dari *cerebral palsy* adalah dengan melakukan terapi fisik. Terapi fisik yang menjadi fokus utama terapi penyandang *cerebral palsy* adalah latihan duduk dan berdiri dimana tanpa adanya kemampuan untuk melakukan hal tersebut maka mereka akan mengalami keterlambatan perkembangan tubuh dan selalu bergantung pada orang-orang sekitarnya. Oleh karena itu dilakukan perancangan alat terapi mandiri yang dapat membantu penyandang *cerebral palsy* untuk melakukan terapi tanpa bantuan orang-orang sekitarnya dan membantu perkembangan tubuh dari penyandang *cerebral palsy*.

Tahap perancangan dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan pada ahli terapis pada pusat rehabilitasi penyandang *cerebral palsy*. Kemudian dilakukan pembuatan rancangan konsep dengan *brainstorming* secara kelompok dan dihasilkan lima buah rancangan konsep. Selanjutnya dilakukan penilaian pada hasil rancangan konsep untuk mendapatkan konsep terpilih. Konsep terpilih tersebut dilanjutkan ke tahap pembuatan prototipe jenis *high fidelity*. Setelah pembuatan prototipe, dilakukan pengujian dengan cara *usability testing* pada lima orang anak penyandang *cerebral palsy*. Pengujian dilakukan dengan menghitung *task completion time*, jumlah *error* yang dilakukan, dan *System Usability Scale* (SUS).

Hasil dari penelitian ini adalah alat terapi mandiri yang dapat digunakan untuk melakukan terapi fisik agar dapat melatih kemampuan tungkai bawah penyandang *cerebral palsy*. Hasil evaluasi berdasarkan nilai SUS sebesar 70,5 dapat disimpulkan bahwa rancangan alat terapi sudah dapat membantu latihan terapi fisik penyandang *cerebral palsy* secara mandiri.

ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) is a medical condition characterized by the difficulty to control the movement and coordination of muscle — as the result of complication during pregnancy. The problems faced by individuals with cerebral palsy are very complex in which those problems impact their mental, social, skills, and education. One way to reduce the effects of cerebral palsy is by physical therapy. The physical therapy that become the main focus is sit and stand training; without the ability to do so, they will have a major delay in their development of the body and will continue to rely on others. Therefore, designing a stand-alone therapeutic tool that can help them to do therapy without the help of others and the development of their body is needed.

The designing process begins with identifying needs of the therapists at cerebral palsy rehabilitation center. The next process is to make several design concept by brainstorming with several people, resulting in five design concepts. Afterwards, the concepts are assessed to get one chosen concept. The chosen concept is then developed, entering the stage of prototyping. After making the prototype, five children with cerebral palsy are chosen to be tested by using usability testing. The testing is conducted by calculating task completion time, number of errors and System Usability Scale (SUS).

The result of this research is a stand-alone therapeutic tool which can be used to do physical therapy, especially the ability to move lower legs. Evaluation result based on SUS score of 70,5 shows what the design can help the physical training for person with cerebral palsy independently.

KATA PENGANTAR

Terima kasih dan puji syukur yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Alat Terapi Mandiri Untuk Anak Penyandang *Cerebral Palsy*”. Dengan selesainya pengerjaan skripsi ini, penulis telah memenuhi persyaratan akhir guna mendapatkan gelar sarjana Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan.

Waktu berjalan begitu cepat hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tingkat akhir di Universitas Katolik Parahyangan. Berbagai ilmu dan pengalaman yang tak tergantikan didapatkan oleh penulis selama berada di Universitas Katolik Parahyangan, baik secara akademis maupun non-akademis. Segala hal yang didapatkan akan sangat berguna bagi penulis untuk masa depan penulis.

Selama penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dalam berbagai bentuk dari berbagai pihak, baik dalam bentuk kritik, saran, doa, motivasi, atau lainnya. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Kristiana Asih Damayanti, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing sekaligus Dosen Wali yang telah membimbing, membina dan membantu penulis selama penulisan skripsi.
2. Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., MIM selaku Ketua Program Studi bidang Teknik Industri dan Koordinator Skripsi yang memungkinkan penulisan skripsi ini terjadi.
3. Dr. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc. dan Dr. Johanna Renny Octavia Hariandja, S.T., M.Sc., PDEng. selaku Penguji Sidang Proposal Skripsi yang telah memberikan kritik, saran serta masukan kepada penulis.
4. Daniel Siswanto, S.T., M.T. dan Alfian, S.T., M.T. selaku Penguji Sidang Skripsi yang telah memberikan kritik, saran serta masukan kepada penulis.

5. Seluruh tim dosen, tata usaha, dan pekarya program studi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan pelajaran berharga kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Ibu Anita selaku Terapis Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur Tangerang yang telah bersedia memberikan waktu, tenaga, komentar, saran dan masukan kepada penulis guna menyelesaikan penulisan skripsi.
7. Seluruh staf dan anak-anak Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur Tangerang yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil data dan melakukan penelitian skripsi.
8. Bapak Deni selaku Tukang Las yang telah membantu penulis selama pengerjaan prototipe. Terima kasih atas masukan, kritik dan saran yang telah diberikan kepada penulis.
9. Novia Violeta yang merupakan sahabat dan teman seperjuangan selama masa perkuliahan dan penulisan skripsi. Terima kasih atas semangat dan motivasi dukungan yang telah diberikan.
10. Alvin Sentosa yang merupakan teman kuliah dan teman seperjuangan selama penulisan skripsi. Terimakasih atas semua masukan dan saran yang telah diberikan.
11. Alnand Saputra, Brian Eric Chance, Ricky Noprianto, dan Yansen Wijaya yang merupakan sahabat, teman bermain, dan teman belajar penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas segala pengalaman dan dukungan yang telah diberikan.
12. Kedua orang tua, Rusli Nauli Lie dan Nany Tan yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat tanpa henti sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
13. Kakak dan Adik dari penulis, Moon Lie dan Kimberly Lie yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penulisan skripsi.
14. Pihak-pihak lain yang belum disebutkan satu-per satu, terimakasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penulisan skripsi.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada seluruh pihak. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk berbagai pihak.

Bandung, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	I-4
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-8
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-8
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-9
I.6 Metodologi Penelitian	I-9
I.7 Sistematika Penulisan	I-12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Proses Pengembangan Produk.....	II-1
II.2 <i>System Usability Scale (SUS)</i>	II-4
II.3 <i>Cerebral Palsy</i>	II-5
II.4 <i>Gross Motor Function Classification System - Expanded & Revised</i>	II-6
BAB III DATA DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Kondisi Anak Penyandang <i>Cerebral Palsy</i> Saat Ini.....	III-1
III.2 Alat Terapi <i>Cerebral Palsy</i> Saat Ini	III-5
III.3 Identifikasi Kebutuhan	III-6
III.4 Spesifikasi Produk	III-17
III.5 Pembuatan Rancangan Konsep.....	III-18
III.6 Pemilihan Konsep.....	III-25
III.7 Prototipe	III-27
III.8 Pengujian.....	III-29

BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis Kondisi Anak Penyandang <i>Cerebral Palsy</i> Saat Ini ..	IV-1
IV.2 Analisis Identifikasi Kebutuhan.....	IV-2
IV.3 Analisis Spesifikasi Produk	IV-4
IV.4 Analisis Rancangan Konsep	IV-5
IV.5 Analisis Pemilihan Konsep	IV-5
IV.6 Analisis Prototipe.....	IV-7
IV.7 Analisis Hasil Pengujian Prototipe.....	IV-8
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Jumlah Anak Penyandang <i>Cerebral Palsy</i> Dengan Tingkat Keparahannya	III-3
Tabel III.2	Hasil Wawancara Dengan Orang Tua Anak Penyandang <i>Cerebral Palsy</i>	III-4
Tabel III.3	Hasil Wawancara Dengan Terapis	III-7
Tabel III.4	Hasil Wawancara Dengan Terapis Lain	III-12
Tabel III.5	Hasil Interpretasi Kebutuhan.....	III-14
Tabel III.6	List Kebutuhan	III-16
Tabel III.7	<i>Needs Metrics Matrix</i>	III-18
Tabel III.8	Cakupan Terapi Fisik Pada Masing-Masing Hasil Rancangan.....	III-24
Tabel III.9	Komentar Terapis Terhadap Konsep Rancangan Awal.....	III-24
Tabel III.10	Kriteria Penilaian Konsep.....	III-25
Tabel III.11	Penilaian Konsep Responden 1.....	III-26
Tabel III.12	Penilaian Konsep Responden 2.....	III-26
Tabel III.13	Rekapitulasi Penilaian Konsep	III-27
Tabel III.14	Dimensi dan Ukuran Prototipe Awal	III-28
Tabel III.15	<i>Task List</i>	III-30
Tabel III.16	<i>Task Completion Time</i>	III-32
Tabel III.17	Jumlah Kesalahan yang Dilakukan.....	III-32
Tabel III.18	Deskripsi Kesalahan yang Dilakukan.....	III-33
Tabel III.19	Hasil Pengisian SUS dan Perhitungan Skor	III-34

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	<i>Ankle Foot Orthosis dan Posterior Supported Walker</i>	I-4
Gambar I.2	Kondisi Anak Penyandang <i>Cerebral Palsy</i>	I-6
Gambar I.3	Metodologi Penelitian Perancangan Alat Terapi <i>Cerebral Palsy</i>	I-12
Gambar II.1	Ilustrasi dan Deskripsi GMFCS – E&R Pada Kelompok Umur 6-12 Tahun	II-8
Gambar III.1	Alat Bantu Terapi yang Digunakan Saat Ini	III-6
Gambar III.2	Sesi <i>Brainstorming</i> Bersama Terapis	III-19
Gambar III.3	Rancangan Konsep 1	III-20
Gambar III.4	Rancangan Konsep 2.....	III-21
Gambar III.5	Rancangan Konsep 3.....	III-22
Gambar III.6	Rancangan Konsep 4.....	III-23
Gambar III.7	Rancangan Konsep 5.....	III-23
Gambar III.8	Prototipe Awal dan Penjelasan Fitur	III-28
Gambar III.9	Prototipe Akhir	III-29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A TRANSKRIP WAWANCARA	A-1
LAMPIRAN B DATA ANTROPOMETRI	B-1

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah penelitian ini, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Proses identifikasi awal ini dilakukan dengan wawancara dan observasi pada beberapa panti rehabilitasi *cerebral palsy* di Jakarta dan Bandung.

I.1 Latar Belakang Masalah

Menurut Mangunsong (2009), anak berkebutuhan khusus adalah anak yang menyimpang dari rata-rata anak normal dalam hal; ciri-ciri mental, kemampuan-kemampuan sensorik, fisik dan neuromuskuler, perilaku sosial dan emosional, dan kemampuan berkomunikasi. Mereka adalah anak-anak yang memerlukan layanan dan pendidikan yang berbeda dengan anak-anak pada umumnya, dimana mereka memiliki hambatan belajar dan perkembangan. Beberapa istilah yang biasa digunakan untuk mengetahui anak berkebutuhan khusus adalah *impairment*, dimana keadaan seorang individu kehilangan fungsi psikologis, fisiologis maupun fungsi struktur anatomi pada tingkat organ tubuh; *disability*, dimana seorang individu mengalami ketidakmampuan dalam menggunakan organ atau bagian dari tubuhnya; dan *handicapped*, dimana seorang individu mengalami ketidakmampuan dalam bersosialisasi atau berinteraksi dengan lingkungannya. Penyebab dari hal ini adalah antara lain kelainan neurologis, lahir prematur, bencana alam, perang, kurangnya gizi, dan lainnya.

Kelainan neurologis sering ditemukan pada anak-anak yang dapat terjadi pada saat kelahiran maupun saat menaiki usia remaja. Hal ini disebabkan oleh gangguan pada saat kelahiran maupun pada saat melakukan aktivitas bermain sehari-hari yang dapat menimbulkan potensi bahaya. Kelainan neurologis ini dapat terlihat apabila kelainan yang diderita cukup berat, namun selain kelainan neurologis berat yang terlihat jelas, kelainan-kelainan neurologis

lain yang relatif sulit dideteksi juga dapat terjadi. Oleh karena adanya potensi kelainan-kelainan yang sulit untuk dideteksi, diperlukan deteksi dini pada anak-anak untuk menghindari kelainan tersebut sekian parah dan berkembang dalam diri anak-anak. Salah satu kelainan neurologis yang banyak dijumpai adalah *Cerebral Palsy* (CP). (<http://www.ypac-semarang.org/index.php?pilih=hal&id=10.html>)

Cerebral palsy adalah gangguan gerakan, otot, atau postur yang disebabkan oleh cedera atau perkembangan abnormal di otak. *Cerebral palsy* disebabkan oleh kelainan atau gangguan dalam perkembangan otak, biasanya sebelum anak lahir. Dalam banyak kasus, pemicu yang tepat dari kelainan ini tidak diketahui. Tanda dan gejala muncul selama masa bayi (3-6 bulan) atau prasekolah saat bayi mengalami keterlambatan perkembangan dalam mencapai kemampuan dasar seperti kemampuan menggulingkan tubuhnya, kemampuan untuk duduk, untuk merangkak, dan juga berjalan. Gejala lain berupa kecerdasan di bawah normal, keterbelakangan mental, kejang, gangguan menghisap atau makan, pernafasan tidak teratur, gangguan bicara, gangguan penglihatan, dan gangguan persendian. Secara umum, *cerebral palsy* menyebabkan gangguan gerakan yang terkait dengan refleks berlebihan atau kekakuan, postur tubuh yang abnormal, gerakan tak terkendali, kegoyangan saat berjalan, atau beberapa kombinasi dari gangguan tersebut yang dapat dialami oleh penyandang *cerebral palsy*.

Cerebral palsy sendiri terdiri atas 3 jenis yaitu *spastic cerebral palsy*, *ataxic cerebral palsy*, dan *athetoid cerebral palsy*. Menurut Alvarez (2015), jenis yang paling umum terjadi adalah jenis *spastic cerebral palsy* yang dapat mencapai 70% dari seluruh kasus *cerebral palsy* di dunia. Selain tipe yang *spastic* atau kaku, dapat juga dijumpai adanya gangguan gerak yaitu terdapat gerakan-gerakan tak terkendali (*athetosis*) atau gerakan yang terpaku (*distonia*) yang dijumpai pada 10% - 20% penyandang *cerebral palsy*. Bila daerah otak kecil yang terganggu akan ditemukan gejala gangguan keseimbangan (*ataxia*) yang dijumpai pada 5% - 10% penyandang *cerebral palsy*. Namun seringkali ditemukan *cerebral palsy* yang bentuk campuran, dimana terdapat campuran antara tipe kaku dengan *athetosis* atau *ataxia*. Dalam semua jenis *cerebral palsy*, nada bicara atau gaya bicara penyandang sulit dimengerti karena mereka mengalami kesulitan dalam mengontrol ototnya, termasuk otot bicaranya.

Kebanyakan anak yang menderita *cerebral palsy* mempunyai cacat lain, seperti kecerdasan di bawah rata-rata, beberapa diantaranya menderita keterbelakangan mental yang cukup parah. Namun 40% dari anak-anak ini mempunyai kecerdasan normal atau mendekati normal. Berdasarkan hasil observasi pada pusat-pusat rehabilitasi di Tangerang dan Bandung, sebagian besar anak penyandang *cerebral palsy* mengalami *cerebral palsy* jenis spastis dimana mereka mengalami kekakuan pada otot-otot tubuhnya dan terkadang mengalami kejang-kejang.

Dalam studi berbasis populasi yang dilakukan oleh Winter, Autry, Boyle, dan Yeargin-Allsopp (2002) dinyatakan bahwa jumlah penyandang *cerebral palsy* di seluruh dunia berkisar dari 1,5 hingga lebih dari 4 dari setiap 1000 kelahiran. Hal ini juga terjadi di Indonesia dimana jumlah anak penyandang *cerebral palsy* terus meningkat setiap tahunnya. Masalah yang dihadapi oleh penderita sangat kompleks, tidak terbatas pada kehidupan sehari-harinya saja, namun juga pada mental, sosial, keterampilan, dan pendidikannya. Meski tingkat kecerdasan sebagian besar penyandang *cerebral palsy* tidak buruk bahkan bisa diatas rata-rata, namun kondisi fisik dan kecacatannya dapat menghambat proses belajar. Oleh karena itu diperlukan penanganan secara menyeluruh bagi para penyandang *cerebral palsy* agar dapat membantu mereka dalam seluruh aspek kehidupannya. Penanganan juga diperlukan untuk membantu perkembangan kognitif, mental, serta fisik mereka agar mampu mencapai kehidupan mandiri tanpa membebani orang di sekitarnya. Salah satu cara penanganan secara menyeluruh untuk mengurangi efek dari *cerebral palsy* dan meningkatkan kemampuan fungsional penyandang adalah menjalani terapi. Terapi yang dapat dilakukan adalah terapi fisik, terapi okupasi, dan terapi wicara.

Dalam terapi fisik, salah satu terapi yang paling mendasar dalam program rehabilitasi penyandang *cerebral palsy* adalah latihan terapi untuk merangkak, duduk dan berdiri. Terapi-terapi ini menjadi fokus utama karena ketika penyandang *cerebral palsy* tak mampu melakukan hal tersebut, maka latihan-latihan terapi lanjutan lainnya tidak mungkin dilakukan. Dalam menjalankan terapi diperlukan alat-alat bantu agar penyandang dapat menjalankan terapi dengan baik dan lancar. Beberapa alat yang digunakan adalah *Posterior Supported Walker*, *Ankle Foot Orthosis (AFO)*, *Standing Frame*, *Abductor*, *Knee Ankle Foot Orthosis (KAFO)*, dan masih banyak lagi. Terapi alat bantu yang

paling umum digunakan adalah AFO dan *Posterior Supported Walker*. Alat bantu tersebut digunakan untuk menahan posisi kaki penyandang yang cenderung tegang dalam posisi menginjit dan juga membantu penyandang agar mudah berjalan. Selain itu, alat bantu tersebut juga membantu penyandang dalam melatih otot-otonya agar tidak kaku dan melatih kemampuan motorik terutama kemampuan motorik kaki sehingga dapat berjalan dengan baik. Alat-alat bantu tersebut berfokus kepada terapi fisik pada bagian kaki penyandang dimana hal tersebut dilakukan agar para penyandang *cerebral palsy* dapat mencapai kehidupan mandiri tanpa bantuan dari orang sekitarnya. Gambar 1.1 merupakan contoh alat bantu yang digunakan oleh penyandang *cerebral palsy*.



Gambar 1.1 *Ankle Foot Orthosis* (kiri) dan *Posterior Supported Walker* (kanan)
(Sumber: www.medifab.co.nz)

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Penyandang *cerebral palsy* memerlukan terapi fisik, wicara maupun okupasi secara berkala untuk memperbaiki kondisi fisik yang dialaminya. Kondisi yang diutamakan untuk dilakukan terapi adalah bagian kaki dari penyandang karena salah satu fokus utama dalam terapi fisik adalah latihan terapi untuk merangkak, duduk dan berdiri dimana dalam latihan terapi ini berfokus kepada kemampuan motorik tungkai bawah seperti kaki atau pinggang. Karena keterlambatan perkembangan fisik beserta gangguan yang terjadi, hal yang paling sering ditemui adalah kekakuan pada bagian kaki dan postur tulang belakang yang tidak normal. Penyandang *cerebral palsy* mengalami gangguan mulai pada usia dini (3-6 bulan) dimana keterlambatan perkembangan tubuh

mereka berimbas pada postur tubuh yang abnormal. Selain itu, jika tidak distimulasi atau melakukan terapi maka penyandang *cerebral palsy* akan selalu mengalami kesulitan berjalan atau melakukan aktivitas sehari-harinya. Akibat dari kekakuan yang terjadi pada bagian kaki adalah postur kaki yang cenderung terlihat berjinjit terus-menerus. Sedangkan pada tulang belakang adalah skoliosis dan lordosis dimana bentuk tulang belakang yang berbentuk seperti huruf S (skoliosis) atau membungkuk (lordosis). Kedua bentuk postur tubuh yang tidak normal ini harus diperhatikan karena dapat mengganggu penyandang dalam melakukan aktivitas sehari-harinya. Hal lain yang perlu diperhatikan pada penyandang *cerebral palsy* adalah ketergantungannya pada orang di sekitar untuk melakukan segala aktivitas seperti berjalan, makan, minum, ataupun tidur. Hal ini terjadi karena kondisi fisik yang tidak memungkinkan penyandang untuk melakukannya sendiri karena keterlambatan perkembangan otot.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan dengan Ibu Lydia Kidarsa yang merupakan salah satu staf ahli dalam bidang biomedika, beliau mengatakan bahwa masalah yang ada pada penyandang *cerebral palsy* sangat beragam dan unik pada setiap individu yang mengidap gangguan ini. Hal umum yang biasa terjadi adalah pada bagian kaki dan setelah itu muncul berbagai gangguan lainnya seperti tulang belakang yang berimbas pada kesulitan bernapas dan gangguan makanan atau pada leher dimana kepala penyandang akan selalu jatuh karena tidak kuatnya otot leher untuk menopang kepalanya sendiri. Masalah-masalah yang muncul ini menyebabkan penyandang *cerebral palsy* mengalami kesulitan bergerak, berjalan, dan melakukan aktivitas sehari-hari. Akibatnya mereka membutuhkan bantuan dari orang disekitarnya dan terapi-terapi agar mampu melakukan aktivitas seperti pada umumnya dan secara mandiri.

Penelitian awal dilakukan di Yayasan Suryakanti untuk melihat bagaimana terapi untuk pasien *cerebral palsy* dilakukan. Di Yayasan Suryakanti, semua pasien yang datang akan dinilai tingkat perkembangan dan tingkat keparahan dari *cerebral palsy* yang dialaminya dengan menggunakan *Gross Motor Function Classification System – Expanded & Revised* (GMFCS – E&R). Penggunaan sistem klasifikasi GMFCS – E&R berhubungan langsung dengan jenis terapi yang akan diambil karena setiap level pada GMFCS – E&R membutuhkan jenis terapi yang berbeda-beda. Sebagai contoh pada level 1

GMFCS – E&R tidak memerlukan terapi pendahuluan seperti latihan menggerakkan anggota tubuh seperti pada level 5 GMFCS – E&R. Setelah dilakukan penilaian secara mendetail dan didukung dengan hasil pengecekan dari rumah sakit terkait dengan penyakit lainnya yang diidap oleh pasien, maka dapat dilakukan pengambilan terapi-terapi untuk memperbaiki kondisi yang sedang dialami oleh pasien. Bagian tubuh yang sangat diperhatikan adalah kaki karena kekakuan yang terjadi pada otot kaki menyebabkan pasien mengalami kesulitan gerak. Bagian lain yang diperhatikan adalah tulang belakang karena ketika bentuk dari tulang belakang tidak normal, maka dapat mengakibatkan kesulitan gerak juga dan menyebabkan gangguan-gangguan lain. Setiap sesi terapi yang dilakukan di tempat rehabilitasi dibarengi dengan pelatihan kepada orang yang mendampingi pasien sehingga dapat juga dilakukan di rumah. Setelah sesi selesai maka orang yang mendampinginya akan melanjutkan terapi di rumah dan kembali ke Yayasan Suryakanti dengan *milestone* tertentu. Namun karena banyak pasien pengidap *cerebral palsy* datang dari keluarga yang kurang mampu, maka banyak dari mereka yang tidak datang secara rutin untuk melakukan sesi terapi dimana pada umumnya mereka perlu datang 2 hingga 3 kali dalam seminggu. Padahal pasien perlu melakukan terapi secara rutin agar tidak terlambat perkembangan tubuhnya, dimana pada setiap tingkatan usia terdapat hal-hal yang sudah harus dapat dilakukan oleh pasien sehingga dapat melakukan semua aktivitasnya senormal mungkin. Akibatnya banyak yang kembali ke Yayasan Suryakanti setelah sekian lama dan harus kembali melakukan terapi dari awal kembali. Selain itu, para penyandang *cerebral palsy* memiliki kesulitan dalam melakukan pelatihan yang dilakukan dirumah karena keterbatasan alat terapi yang dimiliki oleh pasien di rumah. Banyak dari mereka harus menggunakan alat apa adanya di rumah dan alat tersebut tidak dapat melatih pasien seperti pada saat di Yayasan Suryakanti sehingga muncul kembali permasalahan dimana mereka harus kembali melakukan terapi dari awal.



Gambar 1.2 Kondisi Anak Penyandang *Cerebral Palsy*
(Sumber: www.kursirodaanak.com)

Pengamatan awal juga dilakukan di Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur untuk melihat bagaimana terapi dilakukan. Salah satu terapi yang sering dilakukan adalah terapi fisik dimana terapi ini merupakan terapi yang paling mendasar untuk para penyandang *cerebral palsy*. Rata-rata umur para penyandang yang datang ke pusat rehabilitasi adalah 10 hingga 14 tahun sehingga terapi fisik menjadi salah satu jenis terapi yang paling penting untuk dilakukan. Para penyandang yang datang ke pusat rehabilitasi memiliki kondisi dimana mereka sudah terbiasa untuk duduk di kursi roda sehingga fungsi motorik kaki mereka tidak terlatih dalam jangka waktu yang cukup lama. Dalam hal ini otot-otot para penyandang sudah terlampau kaku dan harus dilakukan terapi fisik agar bisa melemaskan kembali otot-otot yang kaku dan melakukan terapi lanjutan. Salah satu contoh terapi fisik yang paling mendasar adalah latihan untuk berguling, merangkak, duduk dan berdiri. Selain itu, kendala yang dimiliki untuk para penyandang yang datang adalah kurangnya motivasi untuk melakukan terapi ketika berada di rumah atau asrama karena takut melakukan kesalahan saat terapi berlangsung sehingga progres terapi yang dilakukan berjalan dengan lambat.

Maka dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan di Yayasan Suryakanti dan Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur, didapatkan kesimpulan bahwa bagian tubuh utama yang diprioritaskan adalah tubuh bagian tungkai bawah terutama kaki dan tulang belakang. Bagian tubuh ini diprioritaskan atau diutamakan karena bagian tubuh ini memiliki peran yang sangat penting agar para penyandang *cerebral palsy* dapat melakukan aktifitasnya secara mandiri tanpa bantuan orang lain. Kesimpulan lainnya adalah kendala utama dari para

penyandang *cerebral palsy* adalah perlunya pengecekan rutin dalam periode waktu tertentu agar dapat mencapai *milestone-milestone* tertentu sehingga pasien harus datang secara berkala dan rutin sesuai dengan progres terapi. Oleh karena itu dibutuhkan alat terapi yang dapat digunakan untuk mengobati bagian kaki dan tulang belakang serta tidak mengharuskan pasien untuk datang ke tempat rehabilitasi secara rutin/berkala yang mengeluarkan cukup banyak biaya mengingat banyak pasien yang datang dari keluarga tak mampu. Alat terapi ini juga dapat membantu untuk melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga para penyandang *cerebral palsy* dapat secara mandiri melakukan aktivitas sehari-hari sekaligus melakukan terapi secara rutin dan mandiri dengan berada di alat terapi ini tanpa harus datang kembali ke tempat terapi. Selain itu, alat ini dapat membantu pasien *cerebral palsy* untuk tetap mencapai *milestone* yang harus dicapainya dalam periode waktu tertentu sehingga alat terapi mandiri ini dapat sangat membantu perkembangan tubuh dari pasien *cerebral palsy*.

Setelah dilakukan identifikasi masalah di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah berdasarkan masalah-masalah yang dialami oleh penyandang *cerebral palsy* sebagai berikut.

1. Hal-hal apa saja yang perlu diperhatikan dalam rancangan alat terapi untuk memenuhi kebutuhan terapi anak penyandang *cerebral palsy*?
2. Bagaimana bentuk desain dari rancangan alat terapi yang dapat mengakomodasi kebutuhan terapi anak penyandang *cerebral palsy*?
3. Bagaimana evaluasi rancangan alat terapi yang dibuat untuk mengakomodasi kebutuhan terapi anak penyandang *cerebral palsy*?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan awal yang didapat, perlu dibuat batasan dan asumsi untuk memfokuskan ruang lingkup pembahasan terhadap permasalahan yang akan diselesaikan dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Berikut adalah batasan-batasan yang dibuat untuk penelitian ini:

1. Penyandang *cerebral palsy* yang diamati adalah anak *cerebral palsy* dengan umur 12 tahun hingga 14 tahun.
2. Jenis *cerebral palsy* yang diamati adalah *cerebral palsy* tipe spastis.

3. Bagian tubuh yang diamati untuk membuat rancangan alat terapi adalah kaki dan tulang punggung.
4. Jenis terapi yang diamati adalah terapi fisik untuk melatih motorik tungkai bawah.

Adapun asumsi yang dibuat untuk penelitian ini untuk memfokuskan ruang lingkup pembahasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Terapis yang dipilih dalam penelitian ini adalah seorang terapis yang ahli dalam bidangnya sebagai terapis penyandang *cerebral palsy* sehingga dapat mewakili terapis yang lain.

I.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengidentifikasi hal-hal apa saja yang perlu diperhatikan dalam rancangan alat terapi untuk memenuhi kebutuhan terapi anak penyandang *cerebral palsy*.
2. Merancang alat terapi yang dapat mengakomodasi kebutuhan terapi anak penyandang *cerebral palsy*.
3. Mengevaluasi rancangan alat terapi yang dibuat untuk mengakomodasi kebutuhan terapi anak penyandang *cerebral palsy*.

I.5 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Membantu penyandang *cerebral palsy* agar dapat melakukan aktivitas sehari-harinya secara mandiri tanpa bantuan orang lain dan juga sekaligus melakukan terapi dengan mandiri.
2. Membantu dalam penerapan solusi yang diperoleh untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh penyandang *cerebral palsy*.

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi adalah langkah-langkah dalam penelitian yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan hasil penelitian yang logis. Berikut adalah metodologi penelitian yang digunakan:

1. Penentuan Topik Penelitian
Penelitian dimulai dengan pengamatan awal pada penyandang *cerebral palsy* di Yayasan Suryakanti dan Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur untuk mencari permasalahan atau kesulitan yang ada. Setelah itu, dilakukan bimbingan untuk membahas mengenai permasalahan yang telah didapat dan penentuan topik penelitian.
2. Studi Pendahuluan
Pada studi pendahuluan dilakukan studi lapangan dan studi pustaka, dimana pada studi lapangan dilakukan dengan observasi dan wawancara secara langsung kepada staf ahli di Yayasan Suryakanti dan Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur. Wawancara juga dilakukan kepada orang tua dari penyandang *cerebral palsy*. Selain itu juga dilakukan studi pustaka untuk mengetahui secara mendalam mengenai *cerebral palsy* dan cara penyelesaian terhadap masalah yang didapat dengan teori-teori yang terkait.
3. Identifikasi dan Perumusan Masalah
Identifikasi masalah dilakukan setelah melakukan studi pendahuluan dan bertujuan untuk mencari alasan mengapa masalah-masalah yang didapat merupakan suatu masalah yang perlu dicari solusinya bagi penyandang *cerebral palsy*. Perumusan masalah dilakukan untuk merumuskan beberapa hal atau pertanyaan yang perlu dijawab atau dicari solusinya untuk menyelesaikan masalah.
4. Pengumpulan Data
Data-data yang dikumpulkan untuk penelitian ini adalah data kebutuhan dari penyandang *cerebral palsy*. Data kebutuhan didapat melalui wawancara dengan staf ahli di Yayasan Suryakanti dan Pusat Rehabilitasi Yayasan Bhakti Luhur untuk mengetahui kebutuhan dasar yang diinginkan dan juga kebutuhan yang secara tidak langsung dibutuhkan oleh anak penyandang *cerebral palsy*. Data tambahan mengenai kebutuhan para penyandang didapat dengan wawancara kepada orang tua dari

penyandang *cerebral palsy*. Data tersebut akan digunakan untuk melakukan proses perancangan alat terapi penyandang *cerebral palsy*.

5. Pengolahan Data

Pada pengolahan data, data-data yang diperoleh digunakan untuk proses pembuatan ide-ide konsep alat terapi yang dapat dirancang berdasarkan kebutuhan dari penyandang *cerebral palsy*. Data-data yang diperoleh dianalisis untuk digunakan dalam proses rancangan produk final. Dari hasil analisis data tersebut dapat diperoleh kebutuhan yang tidak terucap pada proses wawancara.

6. Perancangan dan Evaluasi Hasil Rancangan

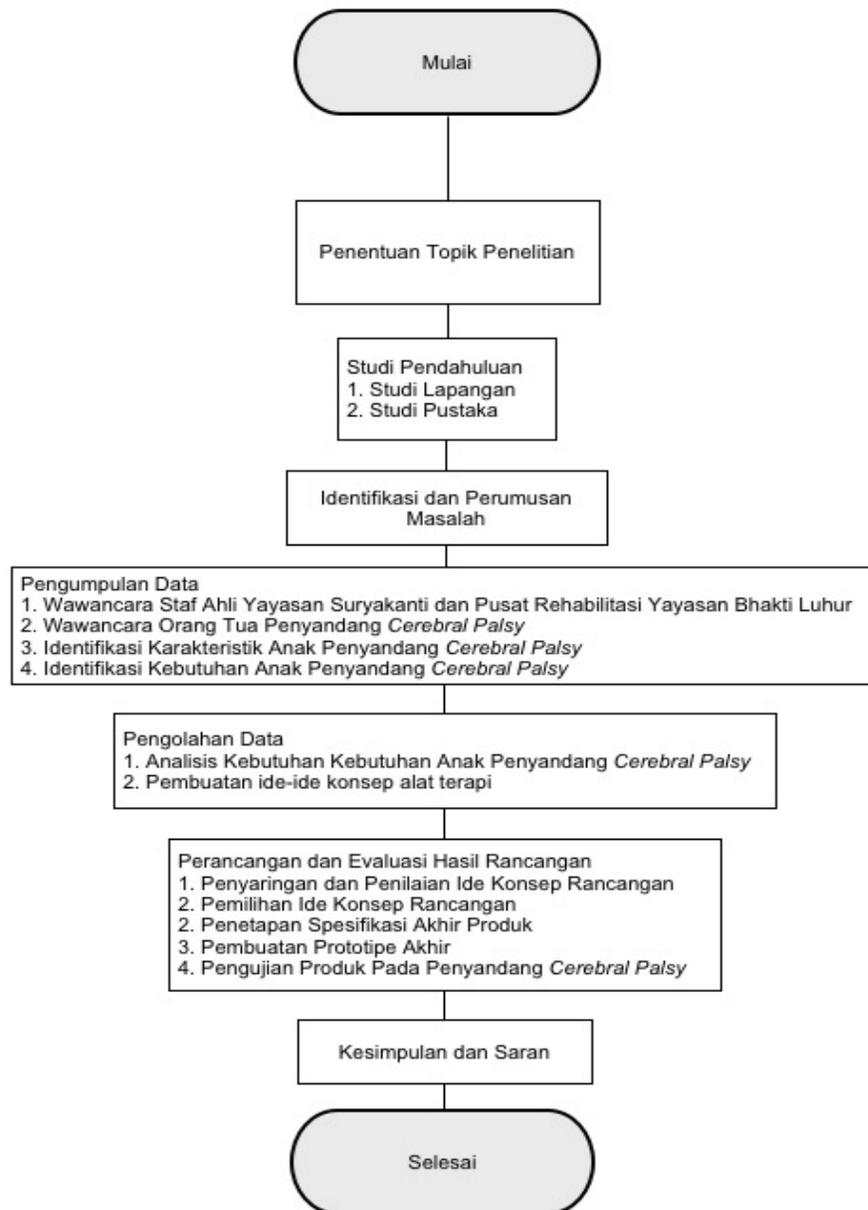
Pada proses perancangan, dilakukan pemilihan ide konsep yang akan dibuat, menetapkan spesifikasi akhir produk, pembuatan prototipe akhir, dan melakukan pengujian produk kepada penyandang *cerebral palsy*. Dalam proses pemilihan konsep, dilakukan penyaringan terlebih dahulu dengan membuat kriteria-kriteria seleksi. Setelah ditentukan kriteria seleksi, dilakukan penilaian konsep dengan mengisi nilai bobot kepentingan relatif sehingga setiap konsep dapat dibandingkan dengan tujuan untuk mendapatkan satu ide konsep yang paling mendekati kebutuhan anak penyandang *cerebral palsy* secara keseluruhan. Dari hasil konsep yang terpilih, spesifikasi akhir produk ditetapkan yang dilanjutkan dengan pembuatan prototipe akhir dan pengujian produk kepada anak penyandang *cerebral palsy*. Hasil pengujian akan dievaluasi untuk mengetahui apakah produk sudah mengakomodasi kebutuhan penyandang *cerebral palsy*.

7. Kesimpulan dan Saran

Pada kesimpulan, akan dirangkum hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan jawaban atas tujuan penelitian yang sudah ditetapkan. Sedangkan pada saran, diberikan rekomendasi untuk penelitian lanjutan yang dapat dilakukan.

Gambar I.4 merupakan rangkuman metodologi penelitian dalam bentuk diagram alir agar dapat terlihat secara jelas alur penelitian yang

dilakukan. Pada halaman selanjutnya terdapat diagram alir metodologi penelitian yang dilakukan.



Gambar I.3 Metodologi Penelitian Perancangan Alat Terapi *Cerebral Palsy*

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini dapat dibagi menjadi 5 bagian yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang masalah penelitian, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi tentang teori yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu teori dan konsep perancangan suatu produk dan pembahasan mengenai penderita *cerebral palsy*. Teori-teori didapat melalui studi literatur dan hasil studi lapangan.

BAB III DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Bab III berisi tentang data-data yang dibutuhkan untuk pengolahan data dan hasil dari pengolahan data tersebut yang kemudian digunakan untuk membuat rancangan alat terapi mandiri untuk anak penyandang *cerebral palsy*.

BAB IV ANALISIS

Bab IV berisi tentang analisis pengolahan data dan konsep-konsep rancangan yang dihasilkan. Selain itu juga dilakukan evaluasi rancangan yang sudah dibuat untuk melihat apakah hasil rancangan sudah memenuhi kebutuhan anak penyandang *cerebral palsy*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini untuk menjawab tujuan penelitian dan saran-saran yang dapat diperoleh untuk memberi masukan bagi pihak terkait.