

Rancangan Perbaikan Alat Bantu Jalan Anak (*Baby Walker*) Menggunakan Metode *Theory of Inventive Problem Solving (Triz)**

RAFISKHA TIAFANI, ARIE DESRIANTY, CAECILIA SW

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

E-mail: rafiskhatiafani@yahoo.com

ABSTRAK

Masa pertumbuhan adalah masa yang dialami setiap manusia. Terdapat beberapa tahapan yang dilalui oleh seorang anak ketika ada masa pertumbuhan. Tahapan yang mendapatkan perhatian lebih adalah ketika anak mulai belajar berjalan. Proses belajar berjalan yang biasa dilakukan pada saat ini adalah belajar berjalan dengan bantuan orang tua dan belajar berjalan menggunakan alat bantu yaitu baby walker. Baby walker akan menopang tubuh anak sehingga anak tidak perlu dipegangi. Orang tua menganggap alat bantu tersebut merupakan solusi terbaik untuk proses berjalan anak. Namun pada penggunaan baby walker terdapat beberapa masalah yang terjadi, diantaranya adalah tingginya tingkat kecelakaan dan terganggunya pertumbuhan fisik anak. Masalah yang terjadi adalah pertumbuhan yang kurang baik seperti mengalami cacat kaki yang membentuk huruf "O" dan cara jalan anak yang menggunakan ujung jari kaki atau disebut jinjit. Masalah tersebut terjadi akibat dimensi komponen pada baby walker yang sudah ada saat ini tidak sesuai. Metode Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Proses pemecahan masalah melalui beberapa tahapan utama yaitu pembuatan situation model, membuat direction for innovation dan menentukan inventive principles. Proses selanjutnya adalah perancangan produk dan seleksi konsep yang menghasilkan baby walker dengan rancangan khusus untuk mengatasi masalah yang terjadi.

Kata Kunci: Perancangan produk, Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ), Baby Walker.

ABSTRACT

The period of growth is a period experienced by every human being. There are several stages through which a child when there is a period of growth. Stages are getting more attention is when children begin to learn to walk. The process of learning to walk is usually done at the moment is learning to walk with the

* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

help of parents and learn to walk using the tools of the baby walker. Baby walker will support the body of the child so that the child does not need to be held. Parents assume the tool is the best solution for running child processes. However, the use of baby walkers there are some problems that occur, such as high levels of accidents and impaired physical growth of children. The problem that occurs is less well as the growth of disability legs form the letter "O" and the way the children who use the tip of your toes or called tiptoe. The problem occurs due to the dimensions of the components on the existing baby walker is not appropriate at this time. Methods Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) is used to solve the problem. The process of solving the problem through several major phases, namely the manufacture of situation models, making innovation and determine the direction for inventive principles. The next process is product design and selection of concepts that produce baby walker center designed to address the problems that occurred.

Keywords: *Product Design, Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ), Baby Walker.*

1. PENDAHULUAN

Proses belajar berjalan yang biasa dilakukan pada saat ini adalah belajar berjalan dengan bantuan orang tua dan belajar berjalan menggunakan alat bantu yaitu *baby walker*. Proses belajar berjalan dengan bantuan orang tua dimana anak belajar berjalan dengan cara dipegangi oleh orang tua. Bagian yang dipegangi adalah tangan, anak akan menggenggam tangan orang tuanya untuk dapat melangkahakan kaki. Namun hal ini tidak baik untuk pertumbuhan anak, karena jika orang tua tidak mengikuti gerakan anak dengan baik, tangan anak akan tertahan dan menyebabkan cedera pada otot tangan anak. Proses belajar berjalan yang lain adalah proses belajar berjalan menggunakan alat bantu yaitu *baby walker*. Pada proses belajar berjalan menggunakan *baby walker* anak akan diletakkan dalam *baby walker* dan diajarkan untuk melangkahakan kakinya. *Baby walker* akan menopang tubuh anak sehingga anak tidak perlu dipegangi. Orang tua menganggap alat bantu tersebut merupakan solusi terbaik untuk proses berjalan anak mereka. Namun pada penggunaan *baby walker* terdapat beberapa masalah yang terjadi, diantaranya adalah tingginya tingkat kecelakaan dan terganggunya pertumbuhan fisik anak.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan rancangan produk *baby walker* yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan meningkatkan keamanan produk dan bermanfaat bagi pertumbuhan fisik serta perkembangan mental anak pada usia 9-24 bulan akan tetapi tidak menimbulkan kontradiksi dalam proses pembuatannya.

2. PERMASALAHAN

2.1 Perumusan Masalah

Masalah yang diteliti pada penelitian ini adalah masalah pertumbuhan fisik anak setelah menggunakan *baby walker*. Masalah yang diteliti yaitu pertumbuhan yang kurang baik seperti mengalami cacat kaki yang membentuk huruf "O" dan cara jalan anak yang menggunakan ujung jari kaki atau disebut *jinjit*. Masalah tersebut timbul karena adanya ketidaksesuaian dimensi *baby walker* dengan dimensi tubuh anak. Maka untuk mencegah terganggunya

pertumbuhan fisik anak setelah menggunakan *baby walker* akan dilakukan perancangan perbaikan pada *baby walker* yang sudah ada.

2.2 Studi Literatur

TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*) adalah metode pemecahan masalah berdasarkan logika dan data, bukan intuisi, yang mempercepat kemampuan tim proyek untuk menyelesaikan masalah ini secara kreatif. Langkah-langkah dalam memecahkan suatu masalahnya adalah dokumentasi masalah dan analisis awal masalah, perumusan masalah, memprioritaskan petunjuk untuk inovasi (*direction for innovation*), pengembangan konsep, hasil evaluasi. Untuk mengetahui kondisi produk saat ini dilakukan penyebaran *Innovative Situation Questionnaire* (ISQ). ISQ adalah *template* awal untuk menganalisa masalah, dan terdiri dari satu set pertanyaan yang membantu seseorang melihat situasi masalah dari sudut pandang yang berbeda yang mencakup *Operating Environment, Resource Requirements, Primary Useful Function, Harmful Effects, Ideal Result*.

Dalam merumuskan suatu masalah, Boris Zlotin dan Alla Zusman menetapkan suatu alat yang disebut *Situation Model*. *Situation Model* merupakan penggabungan dari diagram fungsional dan diagram *Fish Bone*. *Situation Model* terdiri dari dua elemen utama, yaitu fungsi dan *link* (hubungan). Sebuah fungsi terdiri dari sebuah kotak yang berisikan teks yang menggambarkan tentang suatu masalah atau sistem. Fungsi merupakan suatu peristiwa atau kondisi dalam bentuk tindakan, komponen, kondisi, langkah proses dan lain-lain. *Link* diwakili oleh panah yang menggambarkan hubungan antara dua fungsi. Terdapat empat jenis *link* dalam *Situation Model*, keempat *link* tersebut adalah *Provides* (menyediakan), *Eliminates* (menghilangkan), *Causes* (penyebab), dan *Hinders* (menghalangi).

Untuk mendukung penyelesaian suatu masalah yang rumit, proses ideasi memisahkan masalah tersebut ke dalam suatu set masalah sederhana yang dikenal dengan *Direction for Innovation* (petunjuk untuk inovasi). Pendekatan ini dilakukan dengan melihat situasi masalah dari semua sudut pandang yang mungkin. *Direction for innovation* didasarkan pada diagram *Situation Model*. Setelah *Direction for Innovation* dikembangkan, langkah selanjutnya adalah menghasilkan ide-ide. Pendekatan yang dapat digunakan dalam menghasilkan ide-ide adalah *Directed Brainstorming*. Pendekatan ini memanfaatkan arahan dasar inovasi atau disebut 40 *Inventive Principles*.

3. METODE PENELITIAN

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan kuesioner kebutuhan konsumen.
Penyusunan kuesioner dilakukan berdasarkan 8 dimensi kualitas menurut Garvin (1984).
2. Pengujian validitas dan reliabilitas.
Kuesioner disebarkan kepada 30 responden. Uji validitas menunjukkan sejauh mana skor/ nilai/ ukuran yang diperoleh benar-benar menyatakan hasil pengukuran/ pengamatan yang ingin diukur. Reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Setelah valid dan reliabel, kuesioner disebarkan kepada 100 responden.
3. Identifikasi kebutuhan konsumen.
Diambil berdasarkan modus derajat kepentingan pada pernyataan kuesioner penelitian.

4. Penentuan karakteristik teknis (*technical response*)
Data kebutuhan konsumen akan dijabarkan menjadi karakteristik teknis. Karakteristik teknis terdiri dari metrik dan satuan nilai metrik produk tersebut.
5. Identifikasi profil produk.
Identifikasi profil produk adalah tahap yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai struktur produk *baby walker*.
6. Penentuan kebutuhan komponen produk.
Kebutuhan komponen produk didasarkan pada karakteristik teknis kebutuhan konsumen dan profil produk *baby walker*. Kebutuhan komponen produk ini nantinya akan menjadi salah satu *input* untuk tahap-tahap selanjutnya.
7. Penyusunan *Innovation Situation Questionnaire (ISQ)*
Dalam perancangan suatu produk pertanyaan-pertanyaan yang diajukan tersebut bertujuan untuk mengetahui situasi produk yang sudah ada. ISQ terdiri dari lima komponen yaitu *operating environment, resource requirements, primary useful function, harmful effects, dan ideal result*.
8. Identifikasi responden *innovation situation questionnaire (ISQ)*
Responden yang dipilih untuk menjawab ISQ adalah responden yang mengerti/ahli dalam bidang yang bersangkutan.
9. Penyebaran *Innovation Situation Questionnaire (ISQ)*
Penyebaran kuesioner dilakukan dengan teknik wawancara.
10. Penentuan *Inventive Principles*.
Terdapat beberapa tahap dalam menentukan prinsip perancangan produk yaitu membuat *situation model*, menentukan *direction for innovation* dan menentukan *Inventive Principles* menggunakan *Directed Brainstorming*.
11. Perancangan produk.
Rancangan produk mengacu pada prinsip perancangan produk yang direkomendasikan dan fungsi yang berdampak positif pada *situation model*. Dalam melakukan perancangan produk terdiri dari perancangan alternatif produk dan seleksi konsep.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama adalah perancangan kuesioner kebutuhan konsumen yang berisikan atribut produk. Atribut produk didapatkan dari hasil penjabaran delapan dimensi kualitas menurut Garvin (1984).

Tabel 1. Hasil Perancangan Kuesioner Kebutuhan Konsumen

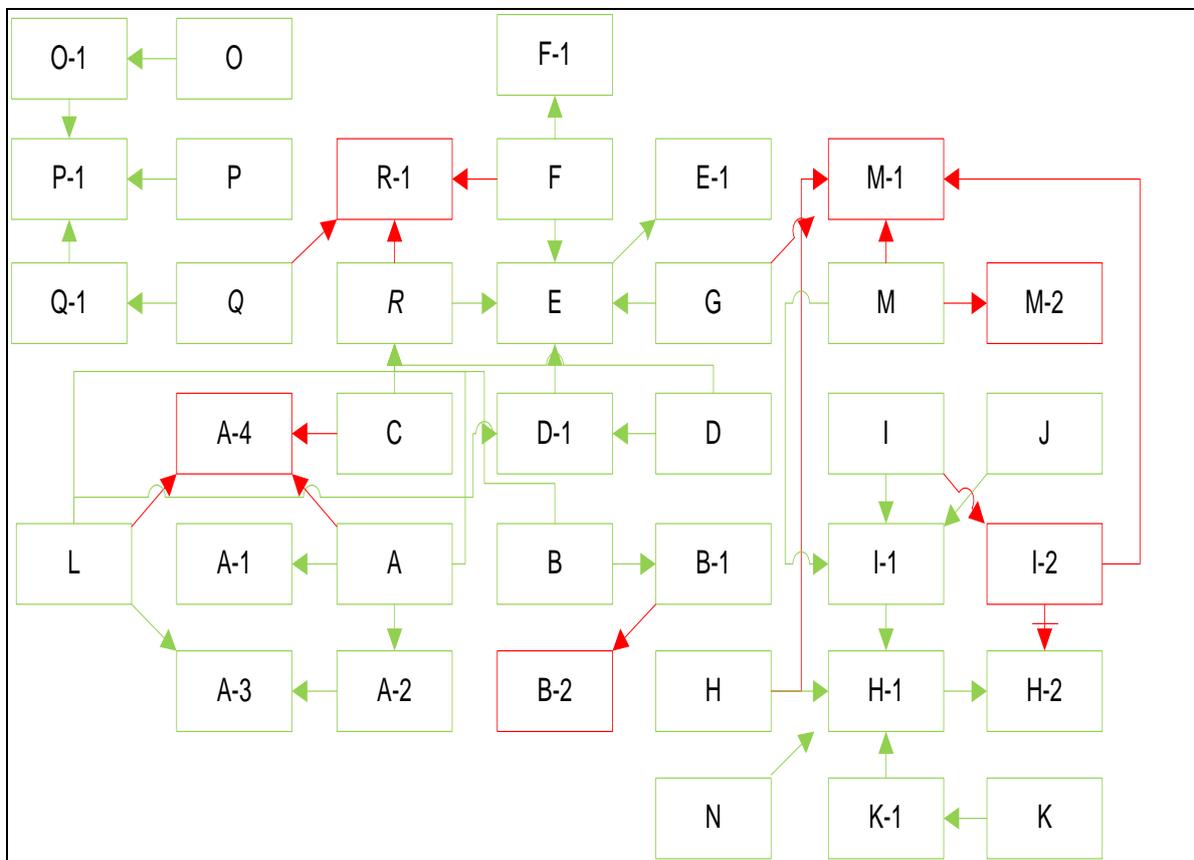
No	Atribut Produk
1	Kemudahan penggunaan
2	Estetika produk (keindahan)
3	Bentuk <i>baby walker</i> (misalkan tidak selalu bulat)
4	Ketersediaan fasilitas penunjang perkembangan motorik anak (permainan yang melibatkan anggota tubuh seperti tangan)
5	Ketersediaan fasilitas penunjang perkembangan sensorik anak yang berhubungan dengan indera pendengaran (telinga)
6	Ketersediaan fasilitas penunjang perkembangan sensorik anak yang berhubungan dengan indera penglihatan (mata)
7	Keamanan produk
8	Kemudahan dalam membawa produk

Tabel 1. Hasil Perancangan Kuesioner Kebutuhan Konsumen (lanjutan)

No	Atribut Produk
9	Kenyamanan produk
10	Daya tahan pemakaian (awet)
11	Layanan konsumen (<i>service</i> dan ketersediaan <i>sparepart</i> produk)

Kuesioner tersebut kemudian disebarakan kepada 30 responden dan dilakukan pengujian validitas serta reliabilitas. Kuesioner pendahuluan yang valid dan reliabel akan dijadikan kuesioner penelitian yang akan disebarakan kepada 100 responden. Hasil dari penyebaran kuesioner penelitian akan dilihat modus derajat kepentingannya untuk dijadikan acuan kebutuhan konsumen. Atribut produk yang telah menjadi kebutuhan konsumen akan dijabarkan menjadi karakteristik teknis. Karakteristik teknis dijadikan acuan pembuatan kebutuhan komponen. Rekapitulasi karakteristik teknis dan kebutuhan komponen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tahapan lain yang dapat dilakukan juga adalah penyebaran *Innovation Situation Questionnaire* (ISQ). Penyebaran kuesioner dilakukan pada responden yang ahli dalam bidangnya. Kuesioner ini disebarakan untuk mengetahui kondisi produk yang ada saat ini. Tahapan selanjutnya setelah mengetahui situasi produk yang telah ada saat ini adalah menentukan *Inventive Principles*, terdapat beberapa tahapan yaitu membuat *Situation Model*, menentukan Arah Dasar (*Direction for Innovation*), menentukan *Inventive Principles* dengan menggunakan *Directed Brainstorming*. *Situation model* beserta fungsi untuk permasalahan ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 3.



Gambar 1. Situation Model

Tabel 2. Rekapitulasi Karakteristik Teknis dan Kebutuhan Komponen

Atribut	Karakteristik Teknis	Komponen	Kebutuhan Komponen	Satuan
Kemudahan penggunaan	Bentuk produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran produk (fleksibel)	daftar
	Tinggi produk	Kerangka produk	Menyesuaikan tinggi rata-rata anak	cm
	Lebar produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran rata-rata	cm
	Panjang produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran rata-rata	cm
	Diameter alas duduk	Alas duduk	Menyesuaikan ukuran rata-rata anak	cm
Estetika produk (keindahan)	Sistem pengunci roda	Roda	Sistem pengunci pada roda	biner
	Bentuk Produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran produk (fleksibel)	daftar
	Tinggi produk	Kerangka produk	Menyesuaikan tinggi rata-rata anak	cm
	Lebar produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran rata-rata	cm
	Panjang produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran rata-rata	cm
	Diameter alas duduk	Alas duduk	Menyesuaikan ukuran rata-rata anak	cm
	Warna kerangka produk	Kerangka produk	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
	Warna fasilitas penunjang	Fasilitas Penunjang	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
Ketersediaan fasilitas penunjang perkembangan motorik anak (permainan yang melibatkan anggota tubuh seperti tangan)	Warna sandaran	Sandaran	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
	Warna alas duduk	Alas duduk	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
	Warna roda	Roda	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
	Dimensi roda	Roda	Disesuaikan dengan kerangka produk	cm
Ketersediaan fasilitas penunjang perkembangan sensorik anak yang berhubungan dengan indera pendengaran (telinga)	Bentuk fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Berbagai macam bentuk	daftar
	Dimensi fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Menyesuaikan ukuran tangan anak	cm
	Warna fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
	Jenis bahan fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
Ketersediaan fasilitas penunjang perkembangan sensorik anak yang berhubungan dengan indera penglihatan (mata)	Jenis bahan fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
	Posisi fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Berada pada jangkauan anak bagian depan	daftar
	Bentuk fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Sistem pengunci salah satu roda	daftar
	Dimensi fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Menyesuaikan ukuran tangan anak	cm
Kemudahan dalam membawa produk	Warna fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Tersedia pilihan warna yang bervariasi	daftar
	Posisi fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Berada pada jangkauan anak bagian depan	daftar
	Jenis bahan kerangka produk	Kerangka produk	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
	Jenis bahan fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
	Jenis bahan sandaran	Sandaran	Bahan yang tidak keras, tidak kaku dan lembut	daftar
	Jenis bahan alas duduk	Alas duduk	Bahan yang tidak keras, tidak kaku dan lembut	daftar
	Jenis bahan roda	Roda	Bahan yang kuat dan ringan	daftar
	Sistem pengunci roda	Roda	Sistem pengunci pada roda	biner
Kemudahan penggunaan	Bentuk produk	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran produk	daftar
	Dimensi fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Menyesuaikan ukuran tangan anak	cm
	Massa total produk	Produk	Ringan	kg
	Jenis bahan kerangka produk	Kerangka produk	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
	Jenis bahan fasilitas penunjang	Fasilitas Penunjang	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
	Jenis bahan sandaran	Sandaran	Bahan yang tidak keras, tidak kaku dan lembut	daftar
	Jenis bahan alas duduk	Alas duduk	Bahan yang tidak keras, tidak kaku dan lembut	daftar
	Desain produk	Kerangka produk	Kerangka bisa dilipat ketika akan dibawa	biner
	Panjang kemasan	Kemasan	Menyesuaikan panjang produk	cm
	Lebar kemasan	Kemasan	Menyesuaikan lebar produk	cm
Kenyamanan produk	Tinggi kemasan	Kemasan	Menyesuaikan tinggi produk setelah dilipat	cm
	Jenis bahan kemasan	Kemasan	Bahan yang kuat dan ringan	daftar
	Massa total kemasan	Kemasan	Ringan	kg
	Diameter pegangan kemasan	Kemasan	Menyesuaikan ukuran rata-rata panjang telapak tangan orang dewasa	cm
Umur produk (awet)	Panjang pegangan kemasan	Kemasan	Menyesuaikan ukuran rata-rata lebar telapak tangan orang dewasa	cm
	Jenis bahan sandaran	Sandaran	Bahan yang tidak keras, empuk dan lembut	daftar
	Jenis bahan alas duduk	Sandaran	Menyesuaikan ukuran diameter alas duduk dan ukuran produk	biner
	Ketersediaan bantalan	Alas duduk	Menyesuaikan ukuran rata-rata	cm
	Diameter alas duduk	Roda	Terdapat tekstur yang membuat roda tidak licin	biner
Layanan konsumen (service dan ketersediaan)	Dimensi alas duduk	Alas duduk	Menyesuaikan ukuran rata-rata	cm
	Diameter pegangan kerangka	Kerangka produk	Menyesuaikan ukuran tangan anak	cm
	Jenis bahan kerangka produk	Kerangka produk	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
	Jenis bahan sandaran	Sandaran	Bahan yang tidak keras, tidak kaku dan lembut	daftar
	Jenis bahan alas duduk	Alas duduk	Bahan yang tidak keras, tidak kaku dan lembut	daftar
	Jenis bahan fasilitas penunjang	Fasilitas penunjang	Bahan yang sangat aman untuk anak (<i>non-toxic</i>)	daftar
Layanan konsumen (service dan ketersediaan)	Jenis bahan roda	Roda	Bahan yang kuat dan ringan	daftar
	Proses perakitan produk	Produk	Proses perakitan yang mudah	daftar
Layanan konsumen (service dan ketersediaan)	Proses produksi produk	Produk	Proses produksi yang mudah	daftar
	Jenis layanan	Layanan	Garansi, ketersediaan <i>sparepart</i> , layanan konsumen	daftar
Layanan konsumen (service dan ketersediaan)	Bentuk pelayanan	Pelayanan	Media <i>online</i> dan langsung	daftar

Rancangan Perbaikan Alat Bantu Jalan Anak (Baby Walker) Menggunakan Metode Theory of Inventive Problem Solving (Triz)

Tabel 3. Fungsi pada *Situation Model*

Notasi	Fungsi	Notasi	Fungsi
A	Dimensi kerangka sesuai rata-rata anak	A-1	Produk mudah digunakan saat menempatkan anak
		A-2	Produk mudah digunakan saat anak belajar berjalan
		A-3	Nyaman saat digunakan belajar berjalan
		A-4	Nyaman saat digunakan belajar berjalan
B	Dimensi fasilitas penunjang menyesuaikan ukuran tangan anak	B-1	Mudah digunakan saat anak bermain
		B-2	Rawan masuk kedalam mulut anak
C	Diameter alas duduk sesuai ukuran rata-rata anak		
D	Dimensi roda menyesuaikan ukuran produk	D-1	Rawan masuk kedalam mulut anak
E	Tampilan produk menarik	E-1	Produk disukai anak
F	Fasilitas penunjang berbagai macam bentuk	F-1	Membantu perkembangan syaraf motorik dan sensorik anak
G	Komponen produk tersedia pilihan warna yang bervariasi		
H	Bahan kerangka dan fasilitas penunjang aman (<i>non-toxic</i>)	H-1	Aman saat digunakan
		H-2	Standar SNI
I	Bahan sandaran dan alas duduk tidak keras dan lembut	I-1	Tidak mengganggu pertumbuhan fisik anak
		I-2	Rentan rusak
J	Bahan roda kuat dan ringan		
K	Roda bertekstur	K-1	Roda tidak terlalu licin
L	Dimensi sandaran menyesuaikan diameter alas duduk		
M	Massa total produk ringan	M-1	Pemilihan bahan
		M-2	Terlalu ringan akan berbahaya saat digunakan
N	Terdapat sistem pengunci roda		
O	Kemasan produk praktis	O-1	Mudah dibawa
P	Tersedia berbagai macam jenis layanan konsumen	P-1	Mempermudah konsumen
Q	Menyediakan penjualan <i>sparepart</i>	Q-1	Tidak perlu membeli utuh ketika ada kerusakan <i>sparepart</i>
R	Keanekaragaman komponen	R-1	Harga Mahal

Kontradiksi yang terjadi dapat dilihat pada *situation model* dan dapat dijadikan sebagai penentuan arahan dasar (*Direction for Innovation*) seperti pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. *Direction for Innovation*

Fungsi	<i>Direction for Innovation</i>
A-4	Temukan cara agar seluruh anak yang menggunakan <i>baby walker</i> dapat merasakan kenyamanan, walaupun anak yang berukuran ekstrim tetap nyaman jika menggunakannya
B-2	Temukan cara agar media penunjang syaraf motorik dan sensorik anak yang digunakan sebagai sarana bermain tidak mudah masuk kedalam mulut anak
I-2	Temukan cara untuk tetap menggunakan bahan yang ringan namun tidak rentan rusak terhadap gesekan dan beban berat dengan harga yang terjangkau
M-1	Temukan cara untuk memilih bahan yang kuat, aman dan tahan lama namun massa total produk tetap ringan
M-2	Temukan cara agar <i>baby walker</i> tidak berbahaya (menyebabkan kecelakaan) pada saat digunakan walaupun massa total produk ringan
R-1	Temukan cara agar biaya yang dikeluarkan tidak mahal walaupun menyediakan komponen yang beranekaragam

Setelah mengembangkan *Direction for Innovation* tahapan selanjutnya adalah menemukan ide-ide dengan menggunakan pendekatan *Directed Brainstorming* agar dapat menentukan *Inventive Principles*. Rekapitulasi *Inventive Principles* yang dihasilkan dari pendekatan ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Inventive Principles

No.	Direction for Innovation	Parameter Teknik		Inventive Principles		Prinsip yang terpilih		Penerapan prinsip		
		No.	Nama Parameter	No.	Nama Parameter	No.	Nama Prinsip		No.	Nama Prinsip
A-3	Temukan cara agar seluruh anak yang menggunakan <i>baby walker</i> dapat merasakan kenyamanan, walaupun anak yang berukuran ekstrim tetap nyaman jika menggunakannya	7	Volume of moving object	33	Convenience of Use	12	Equipotentially	15	Dynamic Parts	Membuat dimensi produk sesuai rata-rata anak dengan menerapkan konsep antropometri (menggunakan P50) dan juga membuat beberapa bagian produk menjadi lebih fleksibel
						13	The Other Way Around			
						15	Dynamic Parts			
						30	Flexible membranes or thin film			
B-2	Temukan cara agar media penunjang syaraf motorik dan sensorik anak yang digunakan sebagai sarana bermain tidak mudah terlepas atau tertelan oleh anak	12	Shape	31	Harmful Side Effects	35	Parameter Changes	1	Segmentation	Membuat media penunjang dengan dimensi yang tidak terlalu kecil, sehingga tidak mungkin tertelan oleh anak. Selain itu, merancang media penunjang agar tidak mudah terlepas dari kerangka <i>baby walker</i>
						1	Segmentation			
E-2	Temukan cara agar proses produksi dapat lebih mudah dilakukan tanpa mengganti bentuk produk	32	Manufacturability	12	Shape	1	Segmentation	13	The Other Way Around	Mengganti proses produksi yang sulit menjadi proses yang lebih mudah, misalnya menggunakan mesin yang lebih canggih atau menggunakan metode yang lebih baik dari sebelumnya agar proses produksi menjadi lebih mudah tanpa mengubah bentuk
						13	The Other Way Around			
						27	Cheap Disposables			
						28	Mechanical Interaction Substitution			
J-2	Temukan cara untuk tetap menggunakan bahan yang ringan namun tidak rentan rusak terhadap gesekan dan beban berat dengan harga yang terjangkau	1	Weight of Moving Object	14	Strength	18	Mechanical Vibration	27	Cheap Disposables	Mencari bahan serupa dan berkualitas dengan harga yang lebih murah dan menggantinya dengan bahan tersebut
						27	Cheap Disposables			
						28	Mechanical Interaction Substitution			
						40	Composite Materials			
O-1	Temukan cara untuk memilih bahan yang kuat, aman dan tahan lama namun massa total produk tetap ringan	14	Strength	1	Weight of Moving Object	1	Segmentation	15	Dynamic Parts	Membuat rancangan produk dengan memperhatikan seluruh komponen produk agar bekerja sesuai fungsinya masing-masing kemudian tentukan bahan-bahan sesuai kriteria yang telah ditentukan
						8	Weight Compensation			
						15	Dynamic Parts			
						40	Composite Materials			
O-2	Temukan cara agar <i>baby walker</i> tidak berbahaya (menyebabkan kecelakaan) pada saat digunakan walaupun massa total produk ringan	1	Weight of Moving Object	31	Harmful Side Effects	22	Blessing in Disguise	35	Parameter Changes	Membuat <i>baby walker</i> menjadi lebih seimbang dengan memperhatikan part-part pada setiap komponen agar lebih fleksibel jika terjadi gerakan-gerakan walaupun massanya ringan
						31	Porous Materials			
						35	Parameter Changes			
						39	Inert Environment			

Inventive Principles tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses perancangan produk, selain itu fungsi-fungsi yang berdampak positif yang terdapat pada *Situation Model* juga tetap menjadi acuan. Berikut ini merupakan fungsi-fungsi positif yang digunakan sebagai acuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Fungsi-fungsi yang Berdampak Positif

No	Fungsi Positif
A	Dimensi kerangka sesuai rata-rata anak
B	Dimensi fasilitas penunjang menyesuaikan ukuran tangan anak
C	Diameter alas duduk sesuai ukuran rata-rata anak

Tabel 6. Fungsi-fungsi yang Berdampak Positif (lanjutan)

No	Fungsi Positif
D	Dimensi roda menyesuaikan ukuran produk
E	Tampilan produk menarik
F	Fasilitas penunjang berbagai macam bentuk
G	Komponen produk tersedia pilihan warna yang bervariasi
H	Bahan kerangka dan fasilitas penunjang aman (<i>non-toxic</i>)
I	Bahan sandaran dan alas duduk tidak keras dan lembut
J	Bahan roda kuat dan ringan
K	Roda bertekstur
L	Dimensi sandaran menyesuaikan diameter alas duduk
M	Massa total produk ringan
N	Terdapat sistem pengunci roda
O	Kemasan produk praktis
P	Tersedia berbagai macam jenis layanan konsumen
Q	Menyediakan penjualan <i>sparepart</i>

Terdapat 3 konsep produk yang dihasilkan dalam proses perancangan produk. Setiap konsep memiliki beberapa perbedaan pada fasilitas utamanya. Perbedaan terletak pada dimensi komponennya, seperti kerangka, alas duduk dan sandaran. Dimensi ditentukan dengan menggunakan konsep antropometri. Selain dari dimensi terdapat perbedaan lain yaitu tampilan, fitur tambahan, bahan dasar dan massa total. Rekapitulasi perancangan ketiga konsep dapat dilihat pada Tabel 7.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

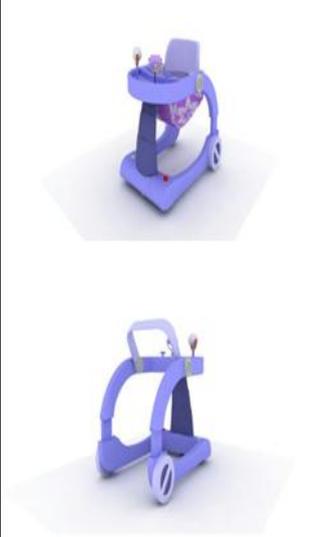
Konsep rancangan yang terpilih ada konsep 2. Hasil rancangannya adalah sebuah *baby walker* dengan menggunakan bahan *non-toxic* sebagai bahan dasar. Bahan yang digunakan yaitu PP (*PolyPropylene*) dan ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*). Dimensi yang digunakan adalah panjang = 40 cm, lebar = 65 cm dan tinggi = 65 cm. Dimensi alas duduk dirancang agar anak tidak membuka kaki terlalu lebar, yaitu lebar alas duduk bagian belakang = 20 cm dan bagian bawah 4 cm. Dimensi sandaran dirancang agar anak nyaman saat menggunakannya yaitu 29.5 cm. Seluruh dimensi pada *baby walker* dirancang menggunakan konsep antropometri. Terdapat sistem pengunci roda yang fleksibel, dimana setiap roda memiliki kunci masing-masing, sehingga pada saat salah satu roda terkunci *baby walker* masih dapat bergerak berputar. Hasil rancangan yang terpilih ini juga memiliki variasi cara untuk belajar jalan, karena alas duduk dan sandaran dapat dilepas sehingga anak bisa belajar jalan dengan cara mendorong *baby walker*.

5.2 Saran

Saran-saran yang dianjurkan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Melibatkan pakar yang ahli di bidang pembuatan *baby walker* untuk lebih mengembangkan produk yang dirancang.
2. Melibatkan dokter di bidang kesehatan anak yang lebih spesifik mengenai struktur tulang anak untuk lebih mengembangkan produk yang dirancang.

Tabel 7. Rekapitulasi Konsep

Spesifikasi Produk	Konsep Produk		
	1	2	3
Dimensi kerangka	Panjang = 40 cm. Lebar = 65 cm. Tinggi = 68	Panjang = 40 cm. Lebar = 65 cm. Tinggi = 65	Panjang = 41 cm. Lebar = 67 cm. Tinggi = 70
Dimensi alas duduk	Lebar alas duduk bagian belakang = 20 cm Lebar alas duduk bagian bawah = 4 cm	Lebar alas duduk bagian belakang = 20 cm Lebar alas duduk bagian bawah = 4 cm	Lebar alas duduk bagian belakang = 20 cm Lebar alas duduk bagian bawah = 4 cm
Ukuran roda	Diameter roda = 7 cm	Diameter roda bagian depan = 7 cm Diameter roda bagian belakang = 9 cm	Diameter = 7 cm
Bahan kerangka dan material	PP (<i>PolyPropylene</i>)	PP (<i>PolyPropylene</i>) dan ABS(<i>acrylonitrile butadiene styrene</i>)	SAN (<i>styrene acrylonitrile</i>)
Bahan roda	HDPE (<i>High Density PolyEthylene</i>)	HDPE (<i>High Density PolyEthylene</i>)	HDPE (<i>High Density PolyEthylene</i>)
Dimensi sandaran	Lebar sandaran = 29.5 cm	Lebar sandaran = 29.5 cm	Lebar sandaran = 28 cm
Massa total produk	Massa total produk seberat 6 kg	Massa total produk seberat 5 kg	Massa total produk seberat 5 kg
Terdapat sistem pengunci	Ketika salah satu roda dikunci, <i>baby waker</i> masih dapat bergerak berputar 360° sehingga masih tetap bergerak namun tidak berpindah posisi.	Ketika salah satu roda dikunci, <i>baby waker</i> masih dapat bergerak berputar 360° sehingga masih tetap bergerak namun tidak berpindah posisi.	Ketika salah satu roda dikunci, <i>baby waker</i> masih dapat bergerak berputar 360° sehingga masih tetap bergerak namun tidak berpindah posisi.
Ilustrasi Produk			

REFERENSI

Rantanen, Kalevi, Domb, Ellen, 1997, *Simplified TRIZ*, ST. Luice Press, London.

Singarimbun, Masri, Effendi, S., 1989, *Metode Penelitian Survei*, Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial, Jakarta.

TRIZ, [Online], Available, http://www.ideationtriz.com/paper_Integrating_TRIZ [2012, 16 Juli]

TRIZ, [Online]. Available: <http://www.triz-journal.com> [2012, 22 Juli]

Ulrich, Karl T., Eppinger, Steven D., 1995, *Product Design and Development*, 2nd ed., McGraw-Hill, Tokyo.