

PERANCANGAN PRODUK TAS RANSEL ANAK MENGUNAKAN METODE *THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TRIZ)**

Ferdian Ramos, Caecilia Sri Wahyuning, Arie Desrianty

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: ferdianramos14@gmail.com

ABSTRAK

Tas ransel untuk anak sekolah yang memiliki desain yang menarik tidak sepenuhnya aman, banyak diantaranya tidak memiliki komponen yang dapat menunjang pertumbuhan anak. Sebaliknya, tas ransel ergonomis yang terjual di pasaran memiliki desain yang kurang menarik. Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Proses pemecahan masalah dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan merancang tas ransel. Tahap identifikasi kebutuhan konsumen dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kebutuhan konsumen. Tahap perancangan tas ransel dilakukan menggunakan innovation situation questionnaire, situation model, dan inventive principles guna menyelesaikan masalah kontradiksi desain dan tingkat ergonomi tas ransel dengan cara yang inovatif.

Kata kunci: *Tas ransel, TRIZ, kontradiksi desain, dan ergonomis.*

ABSTRACT

Backpacks for school childrens that have an attractive design is not fully secure, many of it do not have components that can support the growth of the child. Instead, the ergonomic backpack are sold in the market do not have attractive design. Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) used to solve that problem. The troubleshooting process performed by identifying consumer needs and designing backpack. Consumer needs identification phase is done by spreading consumers needs questionnaire. Backpack design phase made with innovation situation questionnaire, situation model, and inventive principles in order to solve the contradiction of backpack design and level of ergonomic with an innovative way.

Keywords: *Backpack, TRIZ, contradiction of backpack design and ergonomic.*

* 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

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

Menurut data dari *Consumer Product Safety Commission*, seperti dikutip situs *Health Day* edisi 18 Agustus 2013, lebih dari 24 ribu orang di Amerika menjalani pengobatan di rumah sakit akibat cedera terkait masalah punggung selama 2012 dan lebih dari 9.500 pasien tersebut berusia sekitar 5 tahun hingga 18 tahun (Nurialla, 2012). Salah satu faktor penyebabnya adalah orang tua membelikan tas anak hanya didasari tampilan fisik dan mengenyampingkan aspek ergonomi. Hal tersebut ditambah lagi dengan perilaku anak mengisi tas *over capacity* dalam kegiatan bersekolah.

Tas yang menarik tidak memiliki komponen yang dapat menunjang pertumbuhan dan kesehatan anak, sedangkan tas yang ergonomi tidak memiliki tas yang berpenampilan menarik. Berdasarkan kontradiksi dalam pemilihan tas tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ). Pemilihan metode TRIZ karena metode ini memiliki keunggulan dibandingkan metode-metode lain dalam menyelesaikan tipe yang paling sulit dari masalah yang telah diketahui tetapi tidak diketahui penyebab dan arah pencarian (Chai, 2003). TRIZ juga mampu membangkitkan ide-ide baru, dengan cara mengeliminir kontradiksi dan menggunakan prinsip-prinsip inovatif yang mampu menghasilkan sebuah solusi yang kreatif (Chai, 2005).

1.2 Identifikasi Masalah

Perancangan dan pengembangan produk tas ransel untuk anak usia pertumbuhan perlu dilakukan. Hal tersebut diperlukan guna menghasilkan rancangan produk tas ransel yang memenuhi kebutuhan para anak dengan tetap mempertahankan desain yang *fashionable* dan meningkatkan aspek ergonomi yang berguna untuk mencegah terhindar dari nyeri dan cedera, membantu perkembangan tulang belakang anak, dan tas tetap memiliki nilai jual.

2. STUDI LITERATUR

2.1 *Backpack Safety*

Tas didesain untuk mendistribusikan berat dari bawaan ke beberapa otot terkuat di tubuh. Ketika digunakan dengan benar, tas ransel akan bagus untuk membawa barang di hari-hari sekolah. Tas yang terlalu berat akan mengakibatkan masalah bagi anak-anak dan remaja. Penggunaan yang terlalu sering bisa menyebabkan cedera otot dan persendian. Hal tersebut akan menjadi lebih berbahaya karena akan merujuk sakit pada punggung, leher, dan sakit bahu.

Beberapa poin yang harus diperhatikan saat menggunakan tas ransel yang harus diketahui adalah sebagai berikut ini (Fischer, 2013).

1. Berat beban yang dibawa oleh anak tidak melebihi 15% dari massa tubuh anak itu sendiri.
2. Tali bahu diharuskan memiliki kekuatan dan tahan menopang barang bawaan dalam tas.
3. Barang bawaan terberat diharuskan diletakkan tepat di bagian belakang tas atau paling dekat dengan punggung pemakai.
4. Tas digunakan dekat dengan lengkungan bawah punggung.
5. Jika tas mempunyai tali dada, harus tetap digunakan untuk menjaga beban tetap berada di pusat massa tubuh.

2.2 Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)

TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*) yang berasal dari akronim bahasa Rusia merupakan metode yang dikembangkan oleh Genrich Altshuller. TRIZ memiliki tahapan atau algoritma untuk memecahkan masalah dengan dimulai dari masalah yang spesifik dan mengidentifikasi kontradiksi yang terjadi. Kontradiksi yang telah diselesaikan akan diaplikasikan menjadi solusi general untuk dijadikan solusi yang spesifik (Navas, 2014). Tahapan penelitian menggunakan beberapa teori yang berkaitan dengan TRIZ, yakni *innovation situation questionnaire*, diagram *situation model*, *direction for innovation*, dan *inventive principles*.

Innovation Situation Questionnaire (ISQ) dikembangkan oleh ilmuwan yang menggunakan prinsip TRIZ di *The American Company Ideation and Students of Altshuller*, Boris Zlotin dan Alla Zusman. ISQ adalah tahapan awal dalam memecahkan suatu masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang membantu dalam melihat situasi dan kondisi pada saat masalah tersebut berlangsung dari sudut pandang yang berbeda. Penyusunan kuesioner ISQ didasari lima komponen penyusun (Zlotin, 1998), yakni *operating environment*, *resource requirements*, *primary useful function*, *harmful effects*, dan *ideal result*.

Situation model adalah kombinasi dari *fish bone* dan diagram fungsional yang terdiri dari dua elemen penting, yakni garis hubung dan fungsi. Garis hubung pada *situation model* dibagi menjadi empat jenis, yakni *provides*, *eliminates*, *causes*, dan *hinders*. Fungsi-fungsi yang terdapat pada *situation model* ditentukan berdasarkan kebutuhan komponen dan hasil penyebaran kuesioner ISQ. Tahap ini bertujuan menggambarkan fungsi mana yang menyebabkan dampak pada produk. Dampak yang ditimbulkan tiap fungsi bisa berupa efek positif ataupun efek negatif. Tiap efek, baik positif maupun negatif, biasanya dapat memberikan efek kepada fungsi lainnya (Zlotin, 1998).

Direction for Innovation mengacu kepada hasil dari diagram *situation model*. *Situation model* memungkinkan adanya fungsi yang menyebabkan efek positif, tetapi juga menghalangi fungsi lainnya, hal ini memiliki karakteristik yang positif tetapi juga menghasilkan efek yang merugikan yang biasa di dalam TRIZ disebut *tradeoff*. Masalah *tradeoff* biasanya diubah ke dalam kontradiksi inheren karena semakin rumit kontradiksinya maka solusi akan semakin baik karena kontradiksi tersebut dapat menghilangkan masalah sekaligus memberikan banyak tambahan manfaat (RealTRIZ, 2009).

Inventive principles merupakan metode lanjutan dari *direction for innovation* yang digunakan untuk penentuan prinsip. Prinsip daya cipta yang digunakan dalam mengembangkan suatu filter dari objek, acuan itu disebut parameter teknik yang terdiri dari 39 jenis parameter. Cara untuk menentukan parameter teknik adalah dengan melihat masalah yang terdapat pada produk. Antara masalah pada produk yang diteliti dengan parameter teknik harus tepat sasaran. Hal tersebut dikarenakan parameter teknik merupakan dasar yang digunakan untuk menentukan prinsip menggunakan acuan 40 *inventive principles* yang direkomendasikan oleh Altshuller (Rantanen & Domb, 2007).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian tas ransel anak adalah sebagai berikut:

1. Rumusan Masalah

Merumuskan masalah yang berkaitan dengan kontradiksi penampilan tas yang menarik tapi juga tetap ergonomi.

2. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai literatur tentang teori dan fakta yang berkaitan dengan tas ransel anak sekolah.
3. Identifikasi Metode Pemecahan Masalah
Pemilihan dilakukan terhadap beberapa jenis metode pemecahan masalah. Metode terpilih adalah metode *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ).
4. Penyusunan Kuesioner Kebutuhan Konsumen
Kuesioner disusun berdasarkan 8 dimensi kualitas produk menurut Garvin (1984), yakni *performance, serviceability, durability, aesthetics, perceived quality, conformance, reliability, dan features*.
5. Identifikasi Karakteristik Responden
Pemilihan responden yang diperlukan untuk pengisian kuesioner agar data yang diharapkan sesuai dengan apa yang ingin diteliti pada permasalahan ini. Responden yang dipilih adalah anak usia 11-14 tahun. Lokasi yang dipilih adalah SMP Negeri 2 Bandung yang beralamat di Jalan Sumatra No. 42.
6. Teknik *Sampling* dan Ukuran Sampel
Teknik *sampling* yang digunakan adalah sampel tidak acak atau *nonrandom sampling nonprobability sampling*. Pada sampel tidak acak dipilih *purposive sampling*. Ukuran sampel berjumlah 91,387 orang, akan tetapi untuk kemudahan dalam pengambilan data dikenakan menjadi 100 orang.
7. Penyebaran Kuesioner Pendahuluan
Penyebaran kuesioner pendahuluan kebutuhan konsumen kepada 40 responden.
8. Pengujian Kuesioner
Pengujian kuesioner terdapat dua proses, yaitu uji validitas dan uji reliabilitas. Validitas yang diuji dalam penelitian ini adalah validitas konstruk dan uji reliabilitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik *Alpha Cronbach*.
9. Penyebaran Kuesioner Kebutuhan Konsumen
Penyebaran kuesioner dilakukan di tempat yang telah ditetapkan sebelumnya, yakni SMP Negeri 2 Bandung.
10. Identifikasi Kebutuhan Konsumen
Penentuan kebutuhan konsumen diambil berdasarkan modus tingkat kepentingan konsumen dalam pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner kebutuhan konsumen.
11. Identifikasi Profil Produk
Tahap identifikasi profil produk digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai struktur produk tas ransel, bahan yang digunakan untuk membuat tas ransel, serta fitur tambahan lain yang terdapat pada tas ransel.
12. Penentuan Karakteristik Teknis
Karakteristik teknis terdiri dari matriks dan satuan nilai matriks produk tas ransel.
13. Penentuan Kebutuhan Komponen Produk
Kebutuhan komponen produk adalah penjabaran kebutuhan konsumen berdasarkan struktur produk.
14. Identifikasi Responden *Innovation Situation Questionnaire* (ISQ)
Responden yang dipilih untuk menjawab ISQ adalah dokter syaraf dan pengrajin tas ransel yang dianggap ahli dalam hal yang berkaitan dengan penelitian ini.
15. Penyusunan *Innovation Situation Questionnaire* (ISQ)
ISQ disusun untuk mengetahui situasi produk yang ada saat ini. ISQ terdiri dari 5 komponen, yakni *operating environment, resource requirements, primary useful function, harmful effects, dan ideal result*.
16. Penyebaran *Innovation Situation Questionnaire* (ISQ)
Penyebaran kuesioner ISQ dilakukan dengan teknik wawancara.

17. Pembuatan *Situation Model*
Pembuatan *situation model* yang bertujuan menggambarkan faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab timbulnya masalah atau dampak negatif pada produk tas ransel. Masalah digambarkan ke dalam diagram sebab akibat berdasarkan fungsinya.
18. Pembuatan *Direction for Innovation*
Direction for innovation didapat dari fungsi yang terdapat pada *situation model* yang berdampak negatif pada produk tas ransel.
19. Penentuan Inventive Principles
Penentuan *inventive principles* menggunakan *directed brainstorming* untuk menetapkan prinsip dengan menggunakan beberapa dari 39 parameter teknik dan 40 *inventive principles* yang direkomendasikan oleh Altshuller.
20. Penyusunan Morfologi *Chart*
Morfologi *chart* yang digunakan untuk memperlihatkan bahan-bahan komponen konsep produk tas ransel.
21. Penentuan Alternatif Konsep Produk
Alternatif konsep produk dibentuk berdasarkan beberapa pilihan bahan dengan mempertimbangkan *inventive principles* yang telah didapatkan sebelumnya.
22. Pemilihan Konsep Produk
Pemilihan konsep produk dilakukan dengan metode *screening* dan *selecting*. *Screening* dilakukan dengan menentukan *ranking* guna menyaring konsep yang terdiri dari berbagai kombinasi bahan sedangkan *selecting* dilakukan dengan mengevaluasi konsep dengan tetap memperhatikan kebutuhan konsumen, serta membandingkan kelebihan dan kekurangan setiap konsep yang selanjutnya memilih satu konsep untuk dianalisis lebih lanjut.
23. Analisis Konsep Produk Terpilih
Menganalisis konsep produk terpilih dilakukan dengan menyeluruh, mulai dari desain, fasilitas utama, dan fasilitas penunjang.

4. PERANCANGAN PRODUK

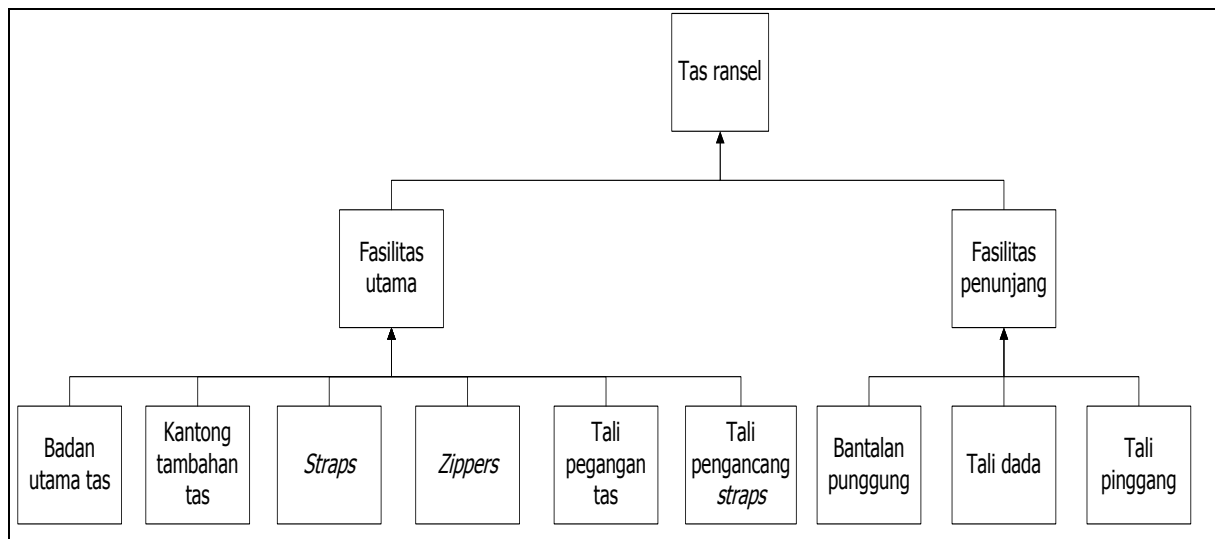
Tahap-tahap yang dilakukan perancangan tas ransel anak adalah sebagai berikut:

1. Atribut kebutuhan konsumen dari penjabaran 8 dimensi kualitas menurut Garvin (1984) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut Kebutuhan Konsumen

No.	Atribut Produk
1	Kemudahan dalam penggunaan
2	Kapasitas tas \leq 15% dari berat badan pemakai
3	Ketersediaan fitur bantalan punggung untuk perkembangan tulang belakang anak
4	Ketersediaan <i>straps</i> yang empuk
5	Ketersediaan tali pinggang untuk menjaga beban dekat dengan pusat massa tubuh
6	Ketersediaan tali dada pada <i>straps</i> tas
7	Kekuatan badan utama tas
8	Kekuatan kantong tambahan tas
9	Kekuatan <i>straps</i> tas
10	Kekuatan tali dada tas
11	Kekuatan tali pinggang tas
12	Kekuatan <i>zippers</i>
13	Kekuatan tali pegangan tas
14	Kekuatan tali pengencang <i>straps</i>
15	Kesesuaian tas dengan bentuk tulang belakang
16	Kestabilan tas saat membawa barang
17	<i>Service</i> produk
18	Variasi bentuk tas
19	Variasi warna tas
20	Harga tas
21	Merek tas

2. Penyebaran kuesioner pendahuluan kepada 40 responden yang dirancang berdasarkan atribut kebutuhan konsumen.
3. Pengujian validitas dan reliabilitas kuesioner pendahuluan dan hasilnya adalah kuesioner pendahuluan valid karena nilai r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} dan reliabel karena koefisien Alpha *Cronbach* (α) memiliki nilai yang lebih dari 0,6.
4. Penyebaran kuesioner kebutuhan konsumen kepada 100 responden.
5. Penentuan modus derajat kepentingan menghasilkan kesimpulan bahwa tidak ada atribut yang dihilangkan karena seluruhnya memiliki nilai modus 3 atau 4.
6. Profil produk tas ransel terdiri dari dua fasilitas, yakni fasilitas utama dan fasilitas penunjang. Kedua fasilitas ini terbagi lagi mejadi beberapa komponen yang saling berintegrasi untuk membentuk produk tas ransel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Profil Produk Tas Ransel

7. Penentuan karakteristik teknis dan kebutuhan komponen yang dijabarkan dari atribut kebutuhan konsumen dapat dilihat pada Tabel 2.
8. Penyusunan *innovation situation questionnaire* (ISQ) guna mengetahui situasi produk tas ransel saat ini.
9. Penyebaran *innovation situation questionnaire* (ISQ) kepada dokter syaraf dan pengrajin tas ransel.
10. Pembuatan diagram *situation model* untuk menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya masalah pada produk tas ransel. Tabel fungsi beserta gambar *situation model* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.
11. Penentuan *direction for innovation* terkait harga tas yang mahal (Fungsi Q-3) yang didapat dari diagram *situation model* untuk menemukan cara agar biaya yang dikeluarkan tidak mahal walaupun menyediakan komponen dengan kualitas yang baik.
12. Penentuan *inventive principles* berdasarkan 39 parameter teknik dan 40 *inventive principles*. Parameter teknik dan *inventive principles* yang terpilih adalah nomor 26 dan nomor 36. Rekapitulasi *inventive principles* dapat dilihat pada Tabel 4.
13. Penjabaran bahan-bahan komponen tas ransel yang telah dikumpulkan berdasarkan literatur.
14. Pembuatan morfologi *chart* untuk menentukan beberapa alternatif berdasarkan beberapa jenis-jenis bahan yang ada.
15. Jumlah alternatif adalah tiga konsep yang didapat berdasarkan *inventive principles* dan morfologi *chart*. Spesifikasi konsep produk tas ransel dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2. Rekapitulasi Karakteristik Teknis dan Kebutuhan Komponen

No.	Atribut Produk	Karakteristik Teknis	Komponen
1	Kemudahan dalam penggunaan	Bentuk badan utama tas	Badan utama tas
		Bentuk kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Bentuk <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Bentuk tali pinggang	Tali pinggang
		Bentuk tali dada	Tali dada
		Bentuk bantalan punggung	Bantalan punggung
		Bentuk <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Bentuk tali pegangan tas	Tali pegangan tas
		Bentuk tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
		2	Kapasitas tas \leq 15% dari berat badan pemakai
Jenis bahan kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas		
Jenis bahan <i>straps</i>	<i>Straps</i>		
Jenis bahan tali dada	Tali dada		
Jenis bahan tali pinggang	Tali pinggang		
Jenis bahan <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>		
Jenis bahan tali pegangan tas	Tali pegangan tas		
Jenis bahan tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>		
Jenis bahan bantalan punggung	Bantalan punggung		
Bentuk badan utama tas	Badan utama tas		
Bentuk kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas		
Bentuk <i>straps</i>	<i>Straps</i>		
Bentuk tali pinggang	Tali pinggang		
Bentuk tali dada	Tali dada		
Bentuk <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>		
Bentuk tali pegangan tas	Tali pegangan tas		
Bentuk tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>		
Bentuk bantalan punggung	Bantalan punggung		
Panjang badan utama tas	Badan utama tas		
Lebar badan utama tas	Badan utama tas		
Tinggi badan utama tas	Badan utama tas		
Panjang kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas		
Lebar kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas		
Tinggi kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas		
Panjang <i>straps</i>	<i>Straps</i>		
Lebar <i>straps</i>	<i>Straps</i>		
Tebal <i>straps</i>	<i>Straps</i>		
Panjang bantalan punggung	Bantalan punggung		
Lebar bantalan punggung	Bantalan punggung		
Tebal bantalan punggung	Bantalan punggung		
Massa total badan utama tas	Badan utama tas		
Massa total kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas		
Massa total <i>straps</i>	<i>Straps</i>		
Massa total tali dada	Tali dada		
Massa total tali pinggang	Tali pinggang		
Massa total <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>		
Massa total tali pegangan tas	Tali pegangan tas		
Massa total tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>		
Massa total bantalan punggung	Bantalan punggung		
3	Ketersediaan fitur bantalan punggung untuk perkembangan tulang belakang anak	Bentuk badan utama tas	Badan utama tas
		Panjang badan utama tas	Badan utama tas
		Lebar badan utama tas	Badan utama tas
		Tinggi badan utama tas	Badan utama tas

Tabel 2. Rekapitulasi Karakteristik Teknis dan Kebutuhan Komponen (Lanjutan)

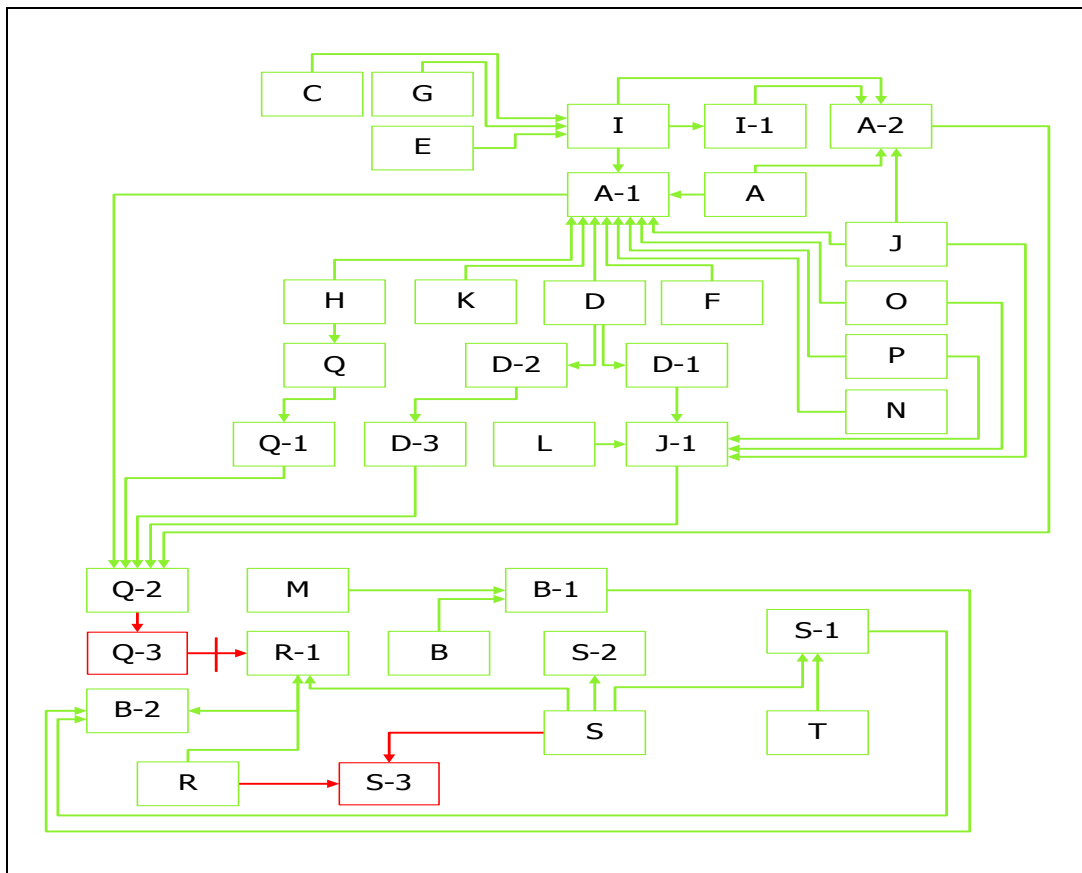
No.	Atribut Produk	Karakteristik Teknis	Komponen
4	Ketersediaan <i>straps</i> yang empuk	Tebal <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Jenis bahan <i>straps</i>	<i>Straps</i>
5	Ketersediaan tali pinggang untuk menjaga beban dekat dengan pusat massa tubuh	Panjang badan utama tas	Badan utama tas
		Lebar badan utama tas	Badan utama tas
		Tinggi badan utama tas	Badan utama tas
6	Ketersediaan tali dada pada <i>straps</i> tas	Panjang <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Lebar <i>straps</i>	<i>Straps</i>
7	Kekuatan badan utama tas	Jenis bahan badan utama tas	Badan utama tas
		Proses perakitan badan utama tas	Badan utama tas
8	Kekuatan kantong tambahan tas	Jenis bahan kantong tambahan tas	Kantong tambahan
		Proses perakitan kantong tambahan tas	Kantong tambahan
9	Kekuatan <i>straps</i> tas	Panjang <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Lebar <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Tebal <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Jenis bahan <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Proses perakitan <i>straps</i>	<i>Straps</i>
10	Kekuatan tali dada tas	Jenis bahan tali dada	Tali dada
		Proses perakitan tali dada	Tali dada
		Jenis pengunci tali dada	Tali dada
11	Kekuatan tali pinggang tas	Jenis bahan tali pinggang	Tali pinggang
		Proses perakitan tali pinggang	Tali pinggang
		Jenis pengunci tali pinggang	Tali pinggang
12	Kekuatan <i>zippers</i>	Jenis bahan <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Bentuk <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Proses perakitan <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
13	Kekuatan tali pegangan tas	Jenis bahan tali pegangan tas	Tali pegangan tas
		Proses perakitan tali pegangan tas	Tali pegangan tas
14	Kekuatan tali pengencang <i>straps</i>	Jenis bahan tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
		Jenis pengunci tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
		Proses perakitan tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
15	Kesesuaian tas dengan bentuk tulang belakang	Panjang badan utama tas	Badan utama tas
		Lebar badan utama tas	Badan utama tas
		Tinggi badan utama tas	Badan utama tas
		Tebal bantalan punggung	Bantalan punggung
		Jenis bahan bantalan punggung	Bantalan punggung
		Bentuk bantalan punggung	Bantalan punggung
16	Kestabilan tas saat membawa barang	Posisi bantalan punggung	Bantalan punggung
		Bentuk badan utama tas	Badan utama tas
		Bentuk kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Bentuk <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Panjang <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Jenis pengunci tali dada	Tali dada
17	<i>Service</i> produk	Jenis layanan	Layanan
		Lokasi layanan	Layanan
18	Variasi bentuk tas	Jenis bahan badan utama tas	Badan utama tas
		Jenis bahan kantong tambahan tas	Kantong tambahan
		Jenis bahan <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Jenis bahan <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Merek tas	Tas

Tabel 2. Rekapitulasi Karakteristik Teknis dan Kebutuhan Komponen (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Karakteristik Teknis	Komponen
19	Variasi warna tas	Bentuk badan utama tas	Badan utama tas
		Bentuk kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Bentuk <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Jenis bahan badan utama tas	Badan utama tas
		Jenis bahan kantong tambahan tas	Kantong tambahan
		Jenis bahan <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Merek tas	Tas
20	Harga tas	Panjang badan utama tas	Badan utama tas
		Lebar badan utama tas	Badan utama tas
		Tinggi badan utama tas	Badan utama tas
		Panjang kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Lebar kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Tinggi kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Panjang <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Lebar <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Tebal <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Bentuk badan utama tas	Badan utama tas
		Bentuk kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Bentuk <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Bentuk tali pinggang	Tali pinggang
		Bentuk tali dada	Tali dada
		Bentuk <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Bentuk tali pegangan tas	Tali pegangan tas
		Bentuk tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
		Bentuk bantalan punggung	Bantalan punggung
		Jenis bahan badan utama tas	Badan utama tas
		Jenis bahan kantong tambahan tas	Kantong tambahan
		Jenis bahan <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Jenis bahan tali dada	Tali dada
		Jenis bahan tali pinggang	Tali pinggang
		Jenis bahan <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Jenis bahan tali pegangan tas	Tali pegangan tas
		Jenis bahan tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
Jenis bahan bantalan punggung	Bantalan punggung		
Merek tas	Tas		
21	Merek tas	Bentuk badan utama tas	Badan utama tas
		Bentuk kantong tambahan tas	Kantong tambahan tas
		Bentuk <i>straps</i>	<i>Straps</i>
		Bentuk tali pinggang	Tali pinggang
		Bentuk tali dada	Tali dada
		Bentuk <i>zippers</i>	<i>Zippers</i>
		Bentuk tali pegangan tas	Tali pegangan tas
		Bentuk tali pengencang <i>straps</i>	Tali pengencang <i>straps</i>
Bentuk bantalan punggung	Bantalan punggung		

Tabel 3. Fungsi *Situation Model*

Notasi	Fungsi	Notasi	Fungsi
A	Dimensi tas sesuai ukuran punggung anak	A-1	Tas nyaman digunakan saat membawa barang
		A-2	Tas membuat tubuh anak tetap sehat
B	Tampilan fisik tas menarik	B-1	Tas disukai anak-anak
		B-2	Banyaknya konsumen yang memakai tas
C	Bahan badan utama, <i>straps</i> , <i>zippers</i> , dan kantong tambahan tas ringan		
D	Bahan badan utama, <i>straps</i> , <i>zippers</i> , dan kantong tambahan tas memiliki daya tahan kuat	D-1	Umur pakai atau daya tahan lama
		D-2	Isi tas terlindungi
		D-3	Tas aman saat digunakan
E	Bahan bantalan punggung ringan		
F	Bahan bantalan punggung lembut		
G	Bahan tali dada, tali pinggang, tali pegangan tas, dan tali pengencang <i>straps</i> ringan		
H	Bahan tali dada, tali pinggang, tali pegangan tas, dan tali pengencang <i>straps</i> lentur		
I	Massa total tas yang ringan	I-1	Massa total tas yang ringan
J	Lebar <i>straps</i> menyesuaikan dengan lebar bahu anak	J-1	Tas lebih efisien dalam penggunaannya
K	Tebal bantalan punggung dan <i>straps</i> menyesuaikan kapasitas maksimal tas		
L	Daya tahan <i>zippers</i>		
M	Komponen tersedia dalam berbagai warna		
N	Panjang dan lebar tali pinggang menyesuaikan dengan ukuran pinggang anak		
O	Panjang dan lebar tali dada menyesuaikan dengan ukuran dada anak		
P	Tebal tali dada dan tali pinggang menyesuaikan standar yang ada		
Q	Kemudahan penggunaan	Q-1	Penggunaan tas lebih efektif
		Q-2	Tas yang ergonomis
		Q-3	Harga yang mahal
R	Harga tas murah	R-1	Tas laku di pasaran
S	Tersedia berbagai macam layanan konsumen	S-1	Memudahkan konsumen dalam menikmati layanan
		S-2	Menyediakan <i>spareparts</i> tas
		S-3	Perbedaan persepsi konsumen terhadap tas






Gambar 2. *Situation Model*

Tabel 4. Rekapitulasi Inventive Principles

Parameter Teknik		Penjelasan Parameter	Parameter Teknik		Penjelasan Parameter	Inventive Principles		Penerapan Prinsip	Prinsip yang Terpilih		Penerapan Prinsip
No.	Nama Parameter		No.	Nama Parameter		No.	Nama Prinsip		No.	Nama Prinsip	
26	Quantity of Substance/ The matter	Modifikasi secara keseluruhan dari bahan komponen tas ransel yang beranekaragam diperlukan untuk mengurangi ongkos produksi dengan tetap mencapai target kualitas yang secara maksimal	36	Device Complexity	Tas ransel terdiri dari banyak komponen yang saling berhubungan satu sama lain dan membentuk sistem dengan kompleksitas yang tinggi	13	The Other Way Around	Mendesain tas ransel dengan tampilan yang menarik dan menyediakan tas ransel dalam berbagai macam motif warna tanpa mengubah bahan tas ransel	10	Prior action	Melakukan pemodifikasian bahan yang fokus terhadap sebagian besar komponen utama dan penunjang dengan pertimbangan bahwa bahan dapat menambah nilai tas ransel
						3	Local Quality	Menambahkan fitur-fitur tambahan untuk memberikan kesan futuristik pada tas ransel tanpa mengubah bahan baku komponen tas ransel			
						27	Cheap Disposables	Mengganti bahan komponen tas ransel dengan menyesuaikan bahan dengan yang murah dan umum di pasaran			
						10	Prior action	Melakukan pemodifikasian bahan yang fokus terhadap sebagian besar komponen utama dan penunjang dengan pertimbangan bahwa bahan dapat menambah nilai tas ransel			

Tabel 5. Spesifikasi Konsep Produk Tas Ransel

Spesifikasi Produk	Konsep Produk		
	1	2	3
Dimensi badan utama tas	Panjang = 30 cm, Lebar = 26 cm, Tinggi = 11 cm	Panjang = 30 cm, Lebar = 26 cm, Tinggi = 12 cm	Panjang = 30 cm, Lebar = 26 cm, Tinggi = 12 cm
Dimensi straps	Panjang = 30 cm, Lebar = 6,5 cm, Tebal = 0,7 cm	Panjang = 30 cm, Lebar = 6,5 cm, Tebal = 0,7 cm	Panjang = 30 cm, Lebar = 6,5 cm, Tebal = 0,7 cm
Dimensi kantong tambahan 1	Panjang = 26 cm, Lebar = 26 cm	Panjang = 26 cm, Lebar = 26 cm	Panjang = 23 cm, Lebar = 21 cm
Dimensi kantong tambahan 2	Panjang = 24 cm, Lebar = 26 cm	Panjang = 19 cm, Lebar = 18 cm	Panjang = 14 cm, Lebar = 21 cm
Dimensi kantong tambahan 3	Panjang = 14 cm, Lebar = 14 cm	Panjang = 13 cm, Lebar = 13 cm	Panjang = 11 cm, Lebar = 11 cm
Dimensi kantong tambahan 4	Panjang = 11 cm, Lebar = 11 cm	Panjang = 18 cm, Lebar = 4 cm	-
Dimensi kantong tambahan 5	-	Panjang = 11 cm, Lebar = 11 cm	-
Dimensi tali dada	Panjang = 25 cm, Lebar = 2 cm, Tebal 0,4 cm	Panjang = 25 cm, Lebar = 2 cm, Tebal 0,4 cm	Panjang = 25 cm, Lebar = 2 cm, Tebal 0,4 cm
Dimensi tali pinggang	Panjang = 35 cm, Lebar = 2 cm, Tebal 0,4 cm	Panjang = 35 cm, Lebar = 2 cm, Tebal 0,4 cm	Panjang = 35 cm, Lebar = 2 cm, Tebal 0,4 cm
Dimensi bantalan punggung	Dimensi bantalan punggung berada di kedua sisi belakang tas untuk menumpu tulang belikat (Panjang = 20 cm, Lebar = 15 cm, Tebal = 2 cm)	Dimensi bantalan punggung berada di kedua sisi belakang tas untuk menumpu tulang belikat (Panjang = 20 cm, Lebar = 15 cm, Tebal = 2 cm)	Dimensi bantalan punggung berada di kedua sisi belakang tas untuk menumpu tulang belikat (Panjang = 20 cm, Lebar = 15 cm, Tebal = 2 cm)
Bahan badan utama, kantong tambahan, dan straps	Bahan badan utama, kantong tambahan, dan straps untuk konsep satu terbuat dari Dinir	Bahan badan utama, kantong tambahan, dan straps untuk konsep satu terbuat dari Dinir	Bahan badan utama, kantong tambahan, dan straps untuk konsep satu terbuat dari Ripstop
Bahan tali dada dan tali pinggang	Bahan tali dada dan tali pinggang untuk tas terbuat dari bahan yang biasa digunakan untuk tali gesper	Bahan tali dada dan tali pinggang untuk tas terbuat dari bahan yang biasa digunakan untuk tali gesper	Bahan tali dada dan tali pinggang untuk tas terbuat dari bahan yang biasa digunakan untuk tali gesper
Bahan bantalan punggung	Bahan bantalan punggung terbuat dari <i>salb foam</i>	Bahan bantalan punggung terbuat dari <i>salb foam</i>	Bahan bantalan punggung terbuat dari <i>salb foam</i>
Ilustrasi Produk			

5. KONSEP PRODUK DAN ANALISIS HASIL RANCANGAN

Pemilihan konsep terbaik berdasarkan kesamaan dengan kriteria yang dibutuhkan konsumen. Penilaian kriteria konsep produk dilakukan dua jenis penilaian, yakni dengan *screening* and *selecting*. Berdasarkan penilaian konsep yang telah dilakukan, baik dari penilaian *screening* and *selecting* dari dokter syaraf dan pengrajin tas ransel yang dianggap mengerti tentang tas ransel, maka diperoleh konsep tiga sebagai konsep rancangan produk tas ransel yang terpilih. Konsep tiga terpilih karena menghasilkan nilai yang paling besar dibandingkan dengan kedua konsep rancangan produk lainnya.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perancangan produk tas tansel anak menggunakan metode *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ), maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil rancangan terpilih adalah rancangan ketiga dari total tiga alternatif konsep produk yang telah diseleksi. Hasil rancangan produk dirancang dengan bentuk oval, namun tetap terlihat kokoh. Ukuran straps juga telah disesuaikan dengan ukuran bahu anak. Tas telah dilengkapi dengan fasilitas penunjang berupa tali pinggang, tali dada, dan bantalan punggung. Dimensi badan utama tas untuk konsep ketiga dibuat berdasarkan persentil (P₉₅) dalam antropometri.

REFERENSI

- Chai, K. H., Zhang, J., and Tan K. C., 2003. "Systematic Innovation in Service Design Through TRIZ". *Annual Conference, Lake Como, Italy, Vol 1*, pp. 1013-1022.
- Chai, K. H., Zhang, J., and Tan K. C., 2005. *A TRIZ-Based Method for New Service-Design*.
- Fischer J., Stuart. 2013. *Backpack Safety*, [Online], Available, <http://orthoinfo.aaos.org>
- Garvin, David. A. "What Does "Product Quality" Really Mean?". MIT Sloan Business Review, Article. October, 1984.
- Navas V. G., Helena. 2013. *TRIZ: Design Problem Solving with Systematic Innovation, Advances in Industrial Design Engineering*, ISBN: 978-953-51-1016-3, InTech, DOI: 10.5772/55979.
- Nurialla. 2012. *Bahaya Tas Punggung Yang Berat*. Tersedia dalam <http://vivanews.com>. [Diakses tanggal 15 Januari 2014].
- Rantanen K., Domb E. 2007. *Simplified TRIZ, Second Edition: New Problem Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals*, Auerbach Publications, N.Y. USA. 2007.
- Terninko, J., Zusman, A., & Zlotin, B. 1998. *Systematic Innovation: An Introduction to TRIZ (Theory of Inventing Problem Solving)*, St. Lucie Press.
- TRIZ, [Online], Available, <http://realtriz.wordpress.com/> [18 Februari 2009].