

Rancangan Produk Alat Pedagang Asongan dengan Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)**

GERALDINE FAKHMI AKBAR, CAECILIA SRI WAHYUNING, RISPIANDA

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: geraldinefakhmi@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi alat asong yang digunakan saat ini menyebabkan cedera dan kerusakan postur tubuh pedagang asongan karena dimensi alat yang tidak sesuai dengan tubuh. Pertimbangan dari alat asong yang digunakan adalah kapasitas yang besar untuk produk yang akan dijual. Perbaikan untuk alat asong yang digunakan saat ini menggunakan EFD (ergonomic function deployment) dengan mengintegrasikan keinginan konsumen menjadi rancangan alat yang ergonomis. Perancangan perbaikan alat asong dengan mengubah bentuk strap menyerupai tas backpack dapat membagi beban pada kedua bahu dan bentuk box yang nyaman untuk digunakan. Aspek ergonomi yang digunakan adalah antropometri dan biomekanika. Hasil perhitungan antropometri untuk alat asong disesuaikan dengan pengukuran dimensi tubuh pedagang asongan. Hasil analisis biomekanikamerekomendasikan massa alat asong yang dihasilkan sebesar 2-3 kg. Faktor yang lain yang mempengaruhi perancangan alat asong yang ergonomis adalah penentuan posisi, fitur, dan komponen yang mempengaruhi alat asong.

Kata kunci: Perancangan Alat Asong, Ergonomic Function Deployment, EFD, Antropometri, Biomekanika

ABSTRACT

Asong tool condition used today cause injury and damage to posture traders because dimension tool that does not match the body. In consideration of asong tool that we use is the great capacity to the product will be sold. Improvement for asong tool used currently using EFD (ergonomic function deployment) by integrating consumer advocacy into ergonomic design tool. Design improvements by changing the shape of the tool asong strap backpack resembling can divide the load on both shoulders and shape box that is comfortable to use. Aspects of ergonomics in use are anthropometry and biomechanics. The result of reckoning anthropometry for the asong adapted to measurement dimensions body traders. The result analysis biomechanics recommended mass instrument asong tool of 2-

* 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.

3kg. Another factor affecting ergonomics design tool asong who is determination position, features, and components that affects instrument asong.

Keywords: *Design Tools Asong, Ergonomic Function Deployment, EFD, Anthropometry, Biomechanics*

1. PENDAHULUAN

Alat penjaja (asong) yang digunakan pedagang asongan pada umumnya terdiri dari beberapa komponen; keranjang dagang, tempat persediaan dagangan, dan tali menyerupai tas selempang untuk melingkarkan ke bagian bahu. Bobot alat yang dibawa bermacam-macam tergantung barang dagangan. Kondisi sebagian alat asong yang sekarang digunakan adalah hasil rakitan dari beberapa produk, ada juga pedagang asongan yang merancang produk khusus alat asong tetapi tidak mempertimbangkan kenyamanannya. Pedagang asongan merancang alat asong berdasarkan dari kapasitas yang besar untuk membawa dagangan sebanyak-banyaknya. Akibat tidak mempertimbangkan kenyamanan dari alat asong maka resiko cedera yang akan dialami pedagang asongan akan lebih besar. Rancangan alat asong harus dilakukan berdasarkan kebutuhan dari pedagang, perilaku actual setiap pedagang dan mengurangi resiko cedera dengan tingkat kenyamanan yang tinggi. Perbaikan dilakukan untuk menggantikan alat asong yang digunakan saat ini hingga menghasilkan alat asong baru yang ergonomis.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang digunakan untuk proses perencanaan penelitian agar tersusun secara sistematis dari identifikasi matriks kebutuhan, pembentukan *house of ergonomic*, perhitungan antropometri, analisis biomekanika, dan perancangan *prototype*. (Ulrich & Eppinger, 2000). Diagram alir penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

3. ISI

Isi penelitian urutan pelaksanaan yang dilakukan berdasarkan diagram alir penelitian dari identifikasi matriks kebutuhan konsumen, pembentukan *house of ergonomic*, pembentukan konsep produk terkait perhitungan antropometri dan analisis biomekanika, hingga perancangan *prototype*.

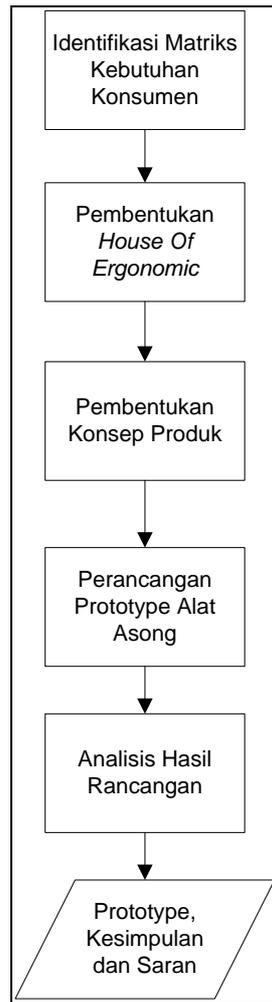
3.1 Identifikasi Matriks Kebutuhan Konsumen

Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan wawancara terhadap 10 pedagang asongan. Hasil wawancara diinterpretasikan menjadi kebutuhan produk yang diharapkan oleh pedagang asongan. Dalam merinci kebutuhan dari pedagang asongan, peneliti melakukan pengelompokan menggunakan pohon klasifikasi berdasarkan komponen dan aspek yang mempengaruhi perancangan alat asong. Tabel 1 merupakan hasil matriks produk berdasarkan pengelompokan interpretasi kebutuhan konsumen dan pohon klasifikasi.

3.2 Pembentukan *House of Ergonomic*

Matriks produk dari alat asong merupakan gambaran dari *customer needs* dari pedagang asongan. Langkah awal yang dilakukan setelah mendapatkan matriks produk adalah membentuk matriks perencanaan yang berisi penilaian bobot kepentingan (*importance to customer*), bobot kepuasan (*current satisfaction performance*), *goal*, *improvement ratio*, *sales point*, *raw weight*, dan *normalize draw weight*. Tabel 2 merupakan hasil perhitungan dari matriks perencanaan.

Rancangan Produk Alat Pedagang Asongan dengan Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tabel 1. Matriks Produk Alat Asong

No	Matriks Produk
1	Dimensi alat (massa, ukuran) sesuai postur tubuh
2	Mempermudah pelayanan kepada konsumen
3	Bentuk alat menjadikan posisi relatif statis (tidak mudah bergeser)
4	Fitur produk menjadikan distribusi beban merata
5	Tidak menyebabkan nyeri otot tubuh
6	Mudah digunakan dan dilepas
7	Terdapat fasilitas untuk menyimpan cadangan dagangan
8	Bahan alat asong nyaman digunakan
9	Selempang (<i>strap</i>) nyaman digunakan

Langkah selanjutnya adalah menentukan spesifikasi teknis alat asong yang diturunkan dari faktor-faktor setiap matriks produk. Spesifikasi teknis yang digunakan adalah berkaitan dengan aspek antropometri dan biomekanika. Tabel 3 merupakan hasil spesifikasi dari alat asong yang akan dirancang.

Tabel 2. Matriks Perencanaan

Matriks Produk	Importance To Customer	Current Satisfaction Performance	Goal	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Weight	Normalized Row Weight
1	4	2,567	4	1,558	1,5	6	0,134
2	4	3,033	3	0,989	1,2	3,6	0,081
3	3,5	2,767	4	1,446	1,5	6	0,134
4	3,5	2,467	4	1,622	1,5	6	0,134
5	4	2,500	3	1,200	1,5	4,5	0,101
6	3,5	2,100	3	1,429	1,2	3,6	0,081
7	3	2,733	3	1,098	1	3	0,067
8	3,5	2,867	4	1,395	1,5	6	0,134
9	4	2,600	4	1,538	1,5	6	0,134

Tabel 3. Spesifikasi Teknis Alat Asong

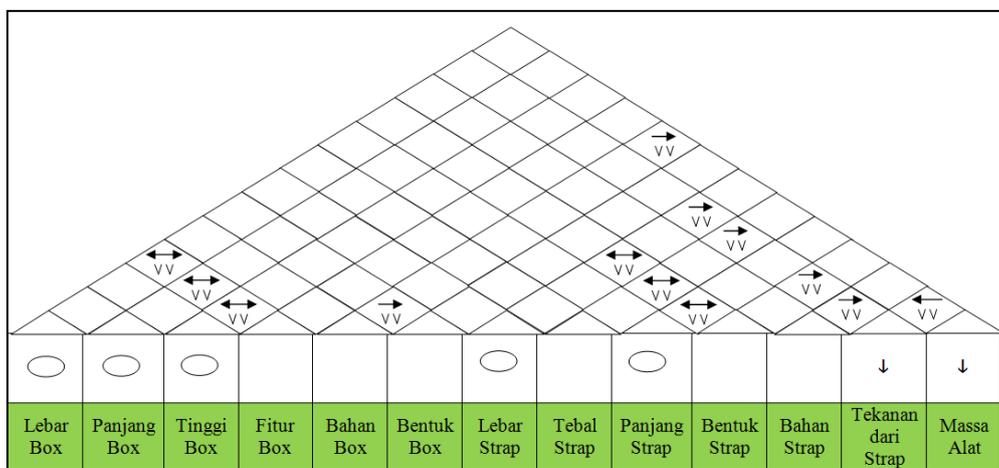
No	Spesifikasi Teknis	No	Spesifikasi Teknis
1	Lebar Box	8	Tebal Strap
2	Panjang Box	9	Panjang Strap
3	Tinggi Box	10	Bentuk Strap
4	Fitur Box	11	Bahan Strap
5	Bahan Box	12	Tekanan dari Strap
6	Bentuk Box	13	Massa Alat
7	Lebar Strap		

Setelah mengetahui spesifikasi teknis dan matriks produk dari alat asong maka dilakukan penentuan keterkaitan hubungan antara matriks produk terhadap spesifikasi teknis. Tabel 4 merupakan nilai hubungan spesifikasi teknis dengan matriks produk.

Tabel 4. Hubungan Spesifikasi Teknis dengan Matriks Produk Alat Asong

Spesifikasi Teknis / Matriks Produk	Spesifikasi Teknis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	9	9	9				9		9				9
2	9	9	3	9		3			9	9		3	9
3					9	3	1	1	9	9	9		3
4	9	9	1	9	3	1				3		1	9
5	9	9	9	9	9		3	3		9	9	3	9
6	9	9	9		1	3	9	9	9	9			9
7	9	9	9	9	1	3							9
8				9	9	9				3	9	1	9
9							9	9	3	9	9	9	

Langkah selanjutnya adalah menentukan keterkaitan setiap spesifikasi teknis dari alat asong (*technical correlation*). Gambar 2 merupakan korelasi antar spesifikasi teknis alat asong.



Gambar 2. Korelasi Antar Spesifikasi Teknis

Setelah mengetahui keterkaitan dari setiap spesifikasi teknis maka dilakukan perhitungan untuk kontribusi setiap spesifikasi teknis dari hasil hubungan spesifikasi teknis dengan matriks produk. Tabel 5 merupakan kontribusi dan urutan prioritas dari spesifikasi teknis (*technical matrix*).

Tabel 5. *Technical Matrix* Alat Asong

Spesifikasi Teknis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Contributions</i>	5,376	5,376	3,819	4,651	3,872	2,430	3,577	2,369	4,268	5,577	4,530	2,020	6,987
<i>Normalized Contributions</i>	0,098	0,098	0,070	0,085	0,071	0,044	0,065	0,043	0,078	0,102	0,083	0,037	0,127
Prioritas	3	4	9	5	8	11	10	12	7	2	6	13	1

Proses dari matriks perencanaan hingga *technical matrix* merupakan urutan yang akan membentuk *house of ergonomic* alat asong. (Damayanti, 2002)

3.3 Pembentukan Konsep Produk

Konsep dari produk alat asong dilakukan berdasarkan gambaran *house of ergonomic*. Dalam langkah pembentukan konsep produk maka dilakukan perancangan berdasarkan perhitungan antropometri dan analisis biomekanika.

3.3.1 Perhitungan Antropometri

Dalam menyelesaikan tahapan perhitungan antropometri dilakukan dengan menentukan dimensi tubuh yang diukur untuk menentukan dimensi alat asong. Langkah perhitungan antropometri terdiri dari; pengurutan data dimensi tubuh, uji kenormalan, uji keseragaman, uji kecukupan, dan perhitungan persentil. Tabel 6 merupakan ukuran dimensi alat yang digunakan beserta nilai persentilnya. (Suryani, 1996)

3.3.2 Analisis Biomekanika

Pedagang asongan saat ini lebih memprioritaskan untuk membawa isi alat asong sebanyak-banyaknya dan tidak disesuaikan dengan kemampuan tubuh.

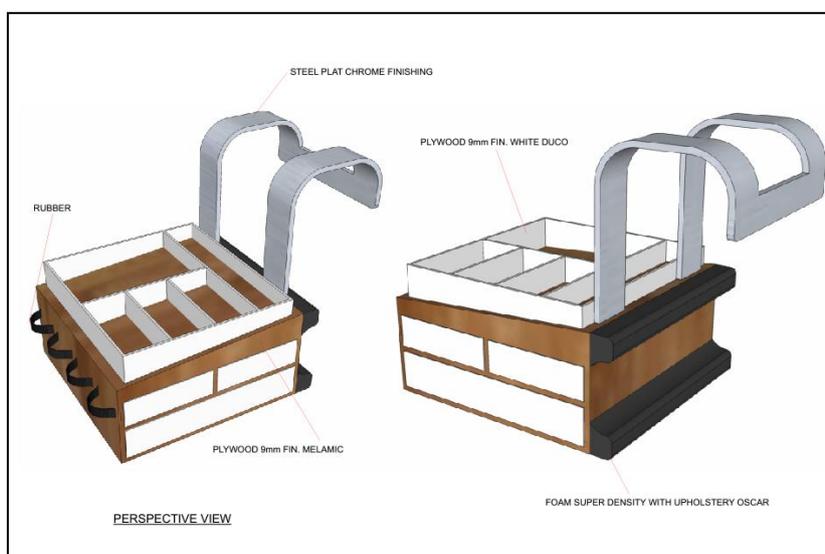
Berdasarkan kondisi saat ini, kebutuhan pedagang dan rekomendasi beban maksimal dengan orientasi mempertahankan performansi berdagang maka massa alat asong yang akan dirancang adalah antara 2-3 kg. Estimasi massa alat beserta produk yang dijual adalah 5-7 kg.

Tabel 6. Ukuran Dimensi Alat Asong

No	Dimensi Tubuh	Dimensi Alat	Persentil	Ukuran (cm)
1	Lebar satu bahu	Lebar maksimum strap	P ₉₅	17
2	Lebar bahu	Lebar maksimum box alat asong	P ₅	37
3	Lingkarbahu sampai batas pinggul	Panjang strap	P ₅₀	55
4	Jarak titik tengah kedua sendi bahu sampai lumbar	Tinggi maksimal box alat asong	P ₅₀	28
5	Lingkar pinggang	Talisabuk alat asong (jika digunakan)	P ₉₅	86
6	Lebar pangkalleher	Jarak antar kedua strap	P ₉₅	18
7	Siku ke ujung jari	Panjang maksimal alat asong	P ₅	43
8	Jarak titik tengah kedua sendi bahu sampai titik tengah pinggul	Alasterendah box alat asong	P ₅₀	48

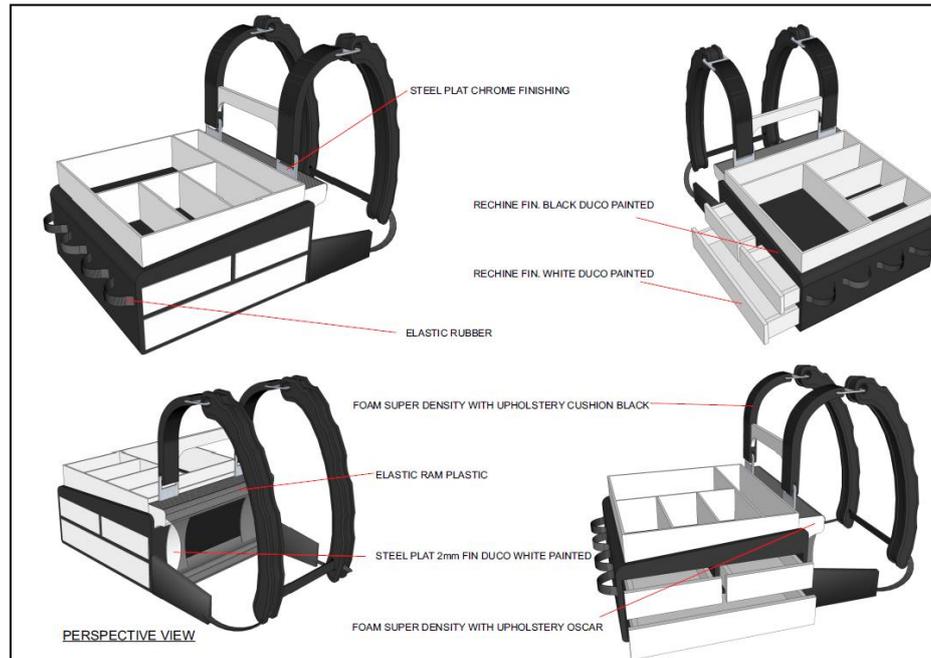
3.4 Perancangan *Prototype* Produk

Bahan dasar box yang terpilih untuk alat asong terdapat dua alternatif yaitu kayu triplek dan resin. Tebal triplek yang layak digunakan oleh pedagang asongan harus lebih besar dari 5 mm. Resin plastik dengan proses cetak dan dengan ketahanan yang dimiliki dapat mengakomodir dengan ketebalan sekitar 1 mm. Bahandasar strap kedua alternatif adalah menggunakan plat besi tipis, perbedaan dari kedua alternatif adalah panjang strap. Alternatif 1 rangka strap dengan panjang plat baja tipis melingkar bahu menyerupai rangka penyangga alat *marching band*. Alternatif 2 rangka strap dengan panjang plat besi hingga bahu dan disambung dengan strap berbahan busa hingga lingkaran pinggang menyerupai konsep tas *backpack*. Gambar 3 merupakan rancangan alternatif 1 dan Gambar 4 merupakan rancangan alternatif 2.



Gambar 3. Rancangan Alternatif 1

Rancangan Produk Alat Pedagog Asongan dengan Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD)



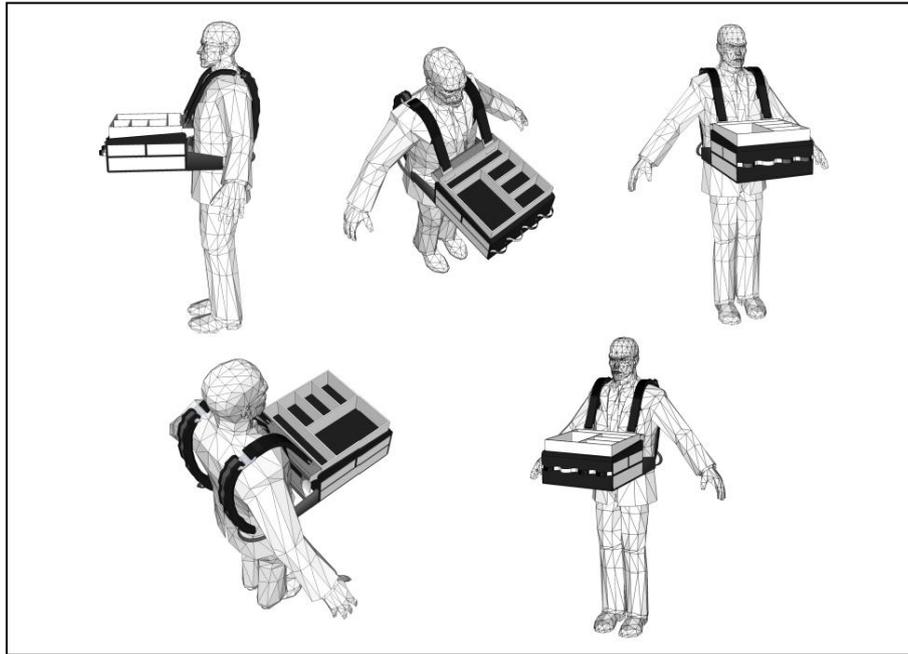
Gambar 4. Rancangan Alternatif 2

3.5 Analisis Hasil Rancangan

Alternatif 1 dengan menggunakan rangka strap yang menyerupai konsep alat marching band, resiko tekanan dari strap akan menyebabkan nyeri pada bahu serta otot *trapezius* bagian atas dan tengah. Bentuk rangka alternatif 1 memberikan tekanan terbesar pada bagian *trapezius* bagian tengah karena pengaruh massa dari box terhadap rangka strap pada bahu. Gaya tekan akibat rangka alternatif 1 hanya terjadi pada bagian pundak bagian atas karena permukaan tubuh belakang yang menjadi penyangga hanya sebagian pada permukaan atas tubuh. Kelebihan dari alternatif 1 adalah kemudahan dalam penggunaan alat. Penyesuaian dari pengukuran yang dilakukan dari lingkaran bahu harus disesuaikan dari dimensi terkecil hingga terbesar.

Alternatif 2 dengan menggunakan rangka strap menyerupai konsep tas *backpack*, tekanan dari massa alat asong akan disanggah oleh seluruh permukaan tubuh bagian belakang sehingga resiko nyeri pada otot tubuh akan semakin kecil. Luas penampang dari tekanan akibat massa alat asong akan lebih besar dibandingkan dengan luas penyangga alternatif 1. Kekurangan dari alternatif 2 adalah cara penggunaan alat yang lebih rumit karena memiliki penyangga alat yang harus dikunci dan disesuaikan pada tubuh. Penyesuaian dengan konsep menggunakan strap lebih mudah karena panjang strap akan lebih mudah disesuaikan dengan dimensi tubuh dibandingkan dengan rangka alternatif 1 yang berbentuk kaku (*rigid*).

Pilihan untuk memilih alternatif 2 dan bahan dengan menggunakan fiber karena massa yang dihasilkan dapat diperkecil dan ruang yang akan dihasilkan menjadi lebih luas. Fiber dengan ketebalan 1 mm yang digunakan dapat menahan beban yang dihasilkan senilai dengan triplek dengan ketebalan 5 mm. Faktor dipilih penggunaan fiber adalah dari ketahanan untuk tidak mudah rusak dan kemampuan yang berubah jika terkena air (hujan). Resiko yang didapat dengan menggunakan bahan fiber adalah biaya cetak yang dikeluarkan akan lebih besar. Selain dari bahan bentuk strap dapat memperkecil resiko cedera. Gambar 6 merupakan modeling dari alternatif 2.



Gambar 5. Rancangan Alternatif 2

4. KESIMPULAN

Kondisi pedagang asongan yang berasumsi alat asong yang digunakan saat ini sudah layak digunakan menjadikan tidak ada upaya perbaikan terhadap alat asong padahal alat asong yang digunakan saat ini menyebabkan cedera dan nyeri pada tubuh. Perbaikan yang dilakukan terhadap kondisi alat asong saat ini harus berdasarkan dari kebutuhan pedagang asongan terhadap setiap kriteria alat asong yang akan dirancang. Identifikasi kebutuhan dengan teknik wawancara dapat menggambarkan kriteria yang lebih tepat dibandingkan identifikasi dengan menggunakan kuisioner kepentingan karena kondisi pedagang asongan yang berasumsi alat yang layak digunakan. Interpretasi kebutuhan dari pedagang asongan harus diakomodir dengan aspek ergonomis untuk setiap kriteria alat asong yang akan dirancang. *House of ergonomic* dapat menggambarkan kebutuhan perancangan yang akan dilakukan dengan mengetahui setiap nilai yang didapatkan untuk perbaikan alat asong. Perancangan dari *prototype* harus dapat diimplementasikan menjadi produk jadi sehingga dapat dilakukan evaluasi dari teknis perancangan *prototype*.

REFERENSI

Damayanti. K. A. (2000). *Ergonomic Function Deployment Sebuah Pengembangan Dari Quality Function Deployment*. Lab APK dan Ergonomi Universitas Kristen Petra. Surabaya.

Suryani. N. (1996). *Perancangan Tas Ransel yang Ergonomis bagi Siswa Sekolah Dasar*, Tugas Sarjana, Bandung.

Ulrich. K. T., Eppinger. D. S. (2001). *Perancangan Pengembangan Produk*. Salemba Empat. Jakarta.