

PERANCANGAN KURSI PADA STASIUN KERJA GERINDA DI PT ASABA INDUSTRY

Triwulandari S. Dewayana, Nora Azmi, Riviana

Jurusan Teknik Industri - Universitas Trisakti

Lt.5 Gd. Hery Hartanto Kampus A Usakti

Jl. Kyai Tapa no 1 Jakarta, 11440

triw@trisakti.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasilitas kerja berupa kursi yang dapat diatur ketinggiannya/posisinya sesuai dengan posisi tubuh pekerja pada stasiun kerja gerinda untuk aktivitas menggerinda di PT Asaba Industry. Perancangan dilakukan melalui 4 tahapan yaitu : 1) identifikasi kebutuhan ; 2) menetapkan target dan spesifikasi; 3) mendesain rancangan kursi; dan 4) memilih rancangan kursi. Pada tahap desain rancangan kursi diperoleh 64 rancangan, sedangkan hasil dari screening rancangan menunjukkan hanya 10 rancangan yang dapat dipertimbangkan lebih lanjut. Dari 10 rancangan terdapat 3 rancangan kursi yang terpilih melalui scoring sebagai alternatif yaitu rancangan 26,27 dan 28. Dengan menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP) yang melibatkan para expert, yaitu Manejer Perusahaan, Pengawas Lantai Produksi dan pekerja pada bagian stasiun kerja gerinda diperoleh rancangan kursi yang terpilih adalah rancangan 28, yaitu kursi dengan bahan rangka besi, bahan dudukan kursi menggunakan busa, kaki kursi dapat diatur ketinggiannya, lengan kursi tidak ada, letak tempat peralatan kerja menempel pada dudukan kursi, dan memiliki pijakan kaki yang dapat diatur posisinya dengan bobot 48,1495 %. Adapun kriteria yang digunakan dalam pemilihan adalah kemudahan penggunaan, bahan, disain, kenyamanan, keamanan, dan biaya pembuatan.

Kata Kunci : screening, scoring, Fuzzy AHP

Abstract

This study aims to design facilities of seats that can be set height / position with the position of the body workers working on the station to activity in PT. Industry Asaba. The design is done through 4 stages, namely: 1) Identify the needs: 2) Setting targets and specifications 3) Design chair design: and 4) Selecting a design chair. At the design stage of the design obtained 64 seats design, while the results of the draft bahwahnya 10 shows the design that can be considered further. 10 of the draft there are 3 chair design that was selected through a scoring as an alternative design, namely 26.27 and 28. By using the method of Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP), which involve the expert, the Company Manager, Floor Supervisor and workers at the iron in order, the holder of the seat foam, seat legs can be adjusted height, arm chair does not exist, the disposition of equipment stick to the seat holder and have feet that can be arranged with the position weight 48.1495%. The criteria used in selection is ease of use, materials, design, comfort, safety, and cost of making.

Keywords: screening, scoring, Fuzzy AHP, seat work.

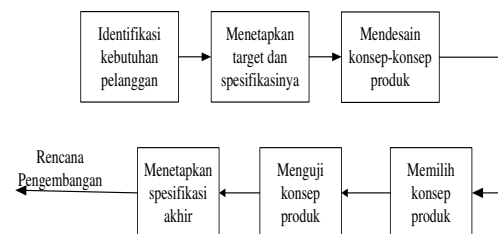
PENDAHULUAN

PT. Asaba Industry yang bergerak di bidang pembuatan sendok dimana sebagian besar proses produksi dilakukan secara manual. Kapasitas produksi produk sendok dan garpu makan adalah 50 ribu lusin per bulan. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan untuk mengidentifikasi resiko ergonomi pada pekerja di PT. Asaba Industry menunjukkan bahwa resiko ergonomi pada pekerja di PT. Asaba Industry terjadi pada seluruh stasiun kerja dengan rata – rata nilai *Percent Exposure Level* yang tinggi (96,09%), penyebab utama timbulnya ketidaknyamanan bersumber pada posisi kerja operator di stasiun kerja gerinda yang kurang nyaman, peralatan/fasilitas kerja yang kurang memadai dan tidak ergonomis, sehingga menimbulkan metode kerja yang kurang baik. Faktor pada segi manusia disebabkan timbulnya kelelahan psikis (yang disebabkan keluhan stress akibat adanya target produksi dari perusahaan dan keadaan lingkungan kerja yang kurang baik) dan kelelahan fisik (yang disebabkan oleh keluhan sakit akibat dari sikap tubuh pekerja yang kurang baik dan statis selama melakukan aktivitas menggerinda, fasilitas kerja yang kurang memadai, dan timbulnya kecelakaan kerja sebagai akibat kurangnya pelindung bagi pekerja pada saat beraktivitas). Faktor peralatan kerja menjadi salah satu faktor yang penting dalam timbulnya ketidaknyamanan kerja pada stasiun kerja gerinda, hal ini dikarenakan pada rantai produksi stasiun kerja gerinda peralatan yang tersedia masih manual (mesin gerinda tidak otomatis dan kurangnya perawatan), fasilitas kerja tidak ergonomis (kursi yang tersedia seadanya dengan kursi dibuat dari kayu yang seadanya di perusahaan tanpa memperhatikan kebutuhan dan kenyamanan pekerja), tidak tersedianya fasilitas kerja yang memadai (tidak ada meja, tidak ada pelindung lutut, kaca mata, dan lainnya) dan letak mesin gerinda yang kurang sesuai dengan posisi kerja operator. Sedangkan faktor metode kerja timbul dikarenakan adanya pengaruh dari faktor manusia dan faktor peralatan kerja yang tersedia. Pada metode kerja terdapat 2 aktivitas utama

yang berpengaruh terhadap proses produksi sendok, yaitu cara menggerinda dan cara mengangkat *pallet*. Dengan metode saat ini menjadikan pekerja sulit memosisikan tangan dan tubuh pada saat menggerinda karena letak mesin gerinda tidak sesuai dengan posisi tubuh pekerja. Selain itu juga terdapat sikap tubuh yang tidak nyaman sehingga tubuh cepat lelah dan sakit. Hal ini dikarenakan pada saat menggerinda posisi tubuh dalam keadaan statis dan membungkuk dengan tidak nyaman. Pada saat mengangkat *pallet* posisi tubuh membungkuk saat menjangkau *pallet* dengan beban yang cukup berat. Kedua aktivitas ini tidak didukung oleh fasilitas kerja yang memadai/ergonomis. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasilitas kerja berupa kursi yang dapat diatur ketinggian/posisinya sesuai dengan posisi tubuh pekerja pada stasiun kerja gerinda untuk aktivitas menggerinda di PT Asaba Industry.

TINJAUAN PUSTAKA

Ulrich (2001) menjelaskan bahwa tahapan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk adalah seperti pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1 Proses Perencanaan dan Pengembangan Produk

Identifikasi Kebutuhan bertujuan agar dapat mengetahui kebutuhan–kebutuhan yang tersembunyi maupun kebutuhan–kebutuhan yang muncul secara eksplisit. Untuk mengetahui kebutuhan–kebutuhan dapat dilakukan identifikasi dengan cara wawancara dan menyebarkan kuesioner. Adapun identifikasi kebutuhan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu : 1) Mengumpulkan data mentah; 2) Menginterpretasikan data mentah dari pekerja; 3) Mengorganisasikan kebutuhan

menjadi hierarki; 4) Menetapkan derajat kepentingan relatif setiap kebutuhan.

Penentuan spesifikasi merupakan proses lanjutan dari identifikasi kebutuhan. Setelah kebutuhan tersedia sebagai hasil dari tahap sebelumnya, selanjutnya dipersiapkan dan ditetapkan serangkaian spesifikasi sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. *Need Metrics Matrix* memperlihatkan hubungan antara *metrics* dengan kebutuhan-kebutuhan yang ada. Informasi spesifikasi produk didapatkan dengan hasil diskusi dengan pihak perusahaan dan pengamatan langsung di perusahaan. Pada tahap ini, informasi spesifikasi produk juga didapatkan dari produk-produk yang berhubungan dengan alat bantu. Nilai target spesifikasi didapatkan dari perhitungan data antropometri.

Konsep produk adalah sebuah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja, dan bentuk produk. Sasaran dari penyusunan konsep adalah menggali lebih jauh mengenai konsep-konsep yang lebih sesuai dengan kebutuhan pekerja. Sehingga pada prosesnya penulis akan menyusun konsep-konsep yang disesuaikan dengan tahap-tahap sebelumnya. Tahap *Screening* konsep bertujuan untuk mempersempit alternatif konsep yang telah disusun oleh penulis berdasarkan hasil proses-proses yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap *Scoring* konsep merupakan tahap lanjutan dari *screening* konsep. Pada tahap ini bertujuan untuk memilih konsep-konsep terbaik dalam mewujudkan fasilitas kerja usulan.

Penyaringan konsep didasarkan pada metode yang dikembangkan oleh Stuart Pugh pada tahun 1980-an dan seringkali disebut seleksi konsep Pugh (Pugh, 1990). Tujuan tahapan ini adalah mempersempit jumlah konsep secara cepat dan untuk memperbaiki konsep. Ada 5 langkah dalam proses penyaringan konsep, yaitu : 1) Menyiapkan matriks seleksi; 2) Menilai konsep; 3) Meranking konsep-konsep; 4) Menggabungkan dan memperbaiki konsep; 5) Memilih satu atau lebih konsep

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode untuk merumuskan pengambilan keputusan dimana terdapat pilihan – pilihan yang terbatas. Oleh sebab itu, dari pada menggunakan *exact number*, kita dapat menggunakan frasa seperti “*much more important than*“ untuk menggambarkan pilihan pembuat keputusan. Penilaian dan persepsi manusia dinyatakan secara linguistik dan *vague* bagi masalah yang kompleks. Setelah struktur hirarki terbentuk, perlu dilakukan perbandingan antar elemen dari tiap tingkat yang sama. Pada AHP konvensional, skala yang digunakan adalah skala 1 – 9 yang menunjukkan penilaian *equally*, *moderately*, *strongly*, *very strongly*, dan *extremely preferred*. Dalam penelitian ini, representasi *fuzzy* yang digunakan adalah representasi kurva segitiga atau yang disebut dengan *triangular fuzzy number*. Sebuah *triangular fuzzy number* \tilde{N} dinyatakan dengan *three real numbers* $a \leq b \leq c$, dimana *membership function* $\mu_{\tilde{N}}(x)$ didefinisikan sebagai berikut :

$$\mu_{\tilde{N}} = \begin{cases} (x-a)/(b-a), & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b), & b \leq x \leq c \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

Fuzzy number sering dinyatakan sebagai *triple* (a,b,c) dimana b, a, dan c adalah batas tengah, batas bawah dan batas atas (Tsvetinov, Mikhailov).

Fuzzy number akan dituliskan dengan tanda di atas angka yang ada. Dalam penelitian ini, *triangular fuzzy number* yang digunakan untuk menyajikan perbandingan berpasangan bagi karakteristik pelanggan untuk menangkap ketidakjelasan adalah $\tilde{1} - \tilde{9}$.

Prosedur perhitungan *Fuzzy AHP* dapat dirangkum sebagai berikut (Triantophyllou, 1996 dalam Murtaza, Gupta & Shah): 1) Menetapkan nilai *fuzzy*. Digunakan *triangular fuzzy number* untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan dari setiap pasang faktor - faktor yang ada

dalam pengambilan keputusan. Langkah ini akan menghasilkan beberapa matriks *fuzzy*. Matriks *fuzzy* ini kemudian akan dijabarkan menjadi matriks untuk batas bawah, batas tengah dan batas bawah; 2) Mencari *eigenvector fuzzy* untuk setiap matriks. *Eigenvector fuzzy* didapatkan dengan cara mengalikan semua elemen dalam satu baris lalu mengambil akar n dari hasil perkalian tersebut, dimana n adalah jumlah elemen yang dikalikan; 3) Menormalisasi setiap vektor dengan membagi setiap elemen dengan jumlah dari seluruh elemen tersebut; 4) Mencari nilai prioritas dari setiap alternatif dengan mengalikan semua *weights* dari kriteria dengan nilai pada kolom dari setiap alternatif dan menjumlahkan nilai – nilai tersebut; 5) Menentukan ranking dari setiap pilihan dan pilih yang terbaik.

Setelah melakukan fuzzifikasi, variabel output harus diubah kembali ke dalam nilai *crisp*. Tujuannya adalah untuk menentukan suatu nilai numerik *crisp* yang dapat merepresentasikan nilai *fuzzy* terbaik. Defuzzifikasi merupakan transformasi yang menyatakan kembali output ke dalam domain *fuzzy* ke dalam domain *crisp*. Berbagai teknik defuzzifikasi yang telah disarankan salah satunya adalah defuzzifikasi untuk *fuzzy triangular*, yaitu :

$$crisp = \frac{1}{2} \times \left\{ \left[\frac{c}{1-b+c} \right] + \left[\frac{b}{b-a+1} \right] \right\} \quad (2)$$

Dimana :
 a = angka *lower*
 b = angka *middle*
 c = angka *upper*

METODOLOGI PENELITIAN

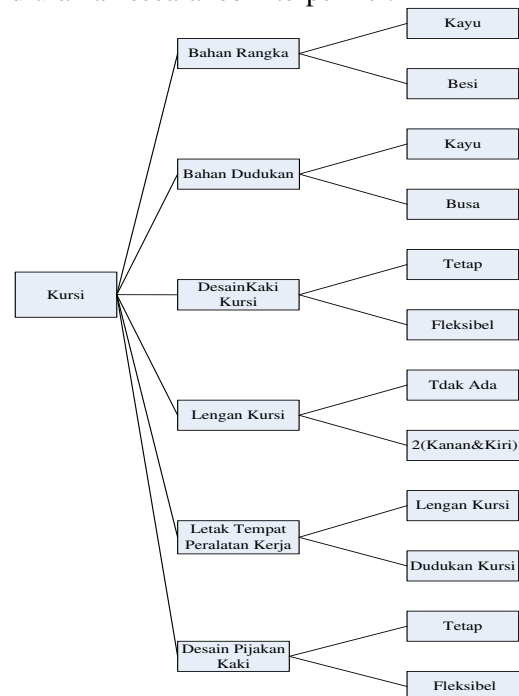
Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data mentah pekerja
2. Mengintrepetasikan data mentah menjadi *Costumer Need*
3. Menyusun *Need* menjadi *Hierarki*
4. Menentukan tingkat kepentingan dari setiap *Need*
5. Penentuan spesifikasi produk
 - a. Membuat metrik
 - b. Mengumpulkan informasi produk
 - c. Perhitungan data anthropometri
 - d. Penentuan nilai target

6. Penentuan alternatif konsep produk dengan pohon klasifikasi
7. Seleksi konsep
 - a. *Screening* konsep
 - b. *Scoring* konsep
 - c. *Fuzzy AHP*
8. Pembuatan produk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara terhadap para pekerja stasiun kerja gerinda, manajer produksi dan pengawas lantai produksi, diperoleh pernyataan pekerja. Pernyataan pekerja tersebut selanjutnya diinterpretasikan menjadi kebutuhan pekerja. Data mentah berupa pernyataan pekerja yang diinterpretasikan menjadi kebutuhan pekerja dikelompokkan menjadi hierarki – hierarki. Pada tahap ini, kebutuhan pekerja dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan primer (*need primer*) dan kebutuhan sekunder (*need sekunder*). Setiap kebutuhan primer (*need primer*) terdiri dari beberapa kebutuhan sekunder (*need sekunder*). Kebutuhan primer adalah kebutuhan yang lebih umum sifatnya dan kebutuhan sekunder adalah kebutuhan yang diuraikan secara lebih terperinci.



Gambar 2 Pohon Klasifikasi Konsep Kursi

Pada tahap desain rancangan kursi diperoleh 64 rancangan, sedangkan hasil

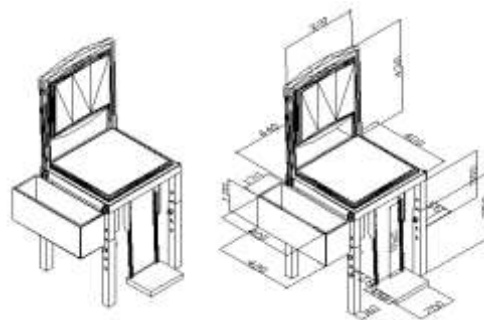
dari *screening* rancangan menunjukkan hanya 10 rancangan yang dapat dipertimbangkan lebih lanjut.

Dari 10 konsep alat bantu kursi yang diproses melalui *scoring* konsep terdapat tiga konsep alat bantu kursi yang terpilih sebagai alternatif konsep yaitu konsep 26,27 dan 28. Karena belum terdapat satu konsep yang akan dibuat, maka dibutuhkan tahap lanjutan dalam penyeleksian konsep-konsep tersebut untuk menentukan konsep yang terbaik dari ketiga konsep yang terpilih pada *scoring* konsep. Pemilihan konsep terbaik ini dilakukan dengan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* dengan melibatkan para *expert*, yaitu Manajer Perusahaan, Pengawas Lantai Produksi dan pekerja pada bagian stasiun kerja gerinda. Sesuai dengan hasil wawancara dan diskusi dengan para *expert* tersebut dan berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada tahap sebelumnya, yaitu tahap perancangan produk maka diperoleh 6 kriteria untuk pemilihan konsep kursi, yaitu bahan, desain, kenyamanan, keamanan, dan biaya serta tiga alternatif pemilihan konsep alat bantu.

Tabel 3 Bobot Akhir Fuzzy AHP

Konsep 26	0.1906	19.0585%
Konsep 27	0.3279	32.7920%
Konsep 28	0.4815	48.1495%

Dari Tabel 3 tersebut di atas dapat dilihat bahwa konsep kursi yang terpilih adalah konsep 28, yaitu kursi dengan bahan rangka besi, bahan dudukan kursi menggunakan busa, kaki kursi dapat diatur ketinggiannya, lengan kursi tidak ada, letak tempat peralatan kerja menempel pada dudukan kursi, dan memiliki pijakan kaki yang dapat diatur posisinya dengan bobot 48,1495 %. Adapun prototipe dari kursi dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4 Prototipe Kursi

KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan Kursi Pada Stasiun Kerja Gerinda di PT Asaba Industry menghasilkan 64 rancangan kursi pada tahap disain, sedangkan hasil dari *screening* rancangan menunjukkan hanya 10 rancangan yang dapat dipertimbangkan lebih lanjut. Dari 10 rancangan terdapat 3 rancangan kursi yang terpilih melalui *scoring* sebagai alternatif yaitu rancangan 26,27 dan 28. Dengan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* yang melibatkan para *expert*, yaitu Manajer Perusahaan, Pengawas Lantai Produksi dan pekerja pada bagian stasiun kerja gerinda diperoleh rancangan kursi yang terpilih adalah rancangan 28, yaitu kursi dengan bahan rangka besi, bahan dudukan kursi menggunakan busa, kaki kursi dapat diatur ketinggiannya, lengan kursi tidak ada, letak tempat peralatan kerja menempel pada dudukan kursi, dan memiliki pijakan kaki yang dapat diatur posisinya dengan bobot 48,1495 %. Adapun kriteria yang digunakan dalam pemilihan adalah kemudahan penggunaan, bahan, disain, kenyamanan, keamanan, dan biaya pembuatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bridger, R.S., (1995), *Introduction to Ergonomics*. McGraw-Hill. Inc. Singapore.
2. Eko Nurmiyanto., (1996), *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. PT. Guna Widya, Jakarta.
3. Iftikar Z. Sitalaksana, Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja., (1979), *Teknik Tata*

- Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
4. Mikhailov dan Tsevetinov., (2004), *Evaluation of Services Using a Fuzzy Analytic Hierarchy Process*. Applied Soft Computing 5 (23-33)
 5. Murtaza, Gupta, Shah. *Fuzzy Analytic Hierarchy Process Model For Determination of Service Quality in Telecom Networks*
 6. Pulat, B.M., (1992), *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Prantice Hall. Jersey
 7. Sanders, Mark S. and Ernest J. McCormick., (1993), *Human Factors in Engineering and Design*. 7th ed.. McGraw Hill, Inc. New York.
 8. Sritomo Wignjosobroto., (2000), *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
 9. Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo., (2006), *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
 10. Tsevtinov dan Mikhailov., (2003), *Reasoning Under Uncertainty During Pre-Negotiations Using a Fuzzy AHP*. Queensland University of Technology.
 11. *Pengembangan Produk*. Salemba Teknika. Jakarta.

LAMPIRAN

1. Tabel Alat Bantu Kursi

No	Nomor Need	Metrik	Imp	Unit
1	10,11	Panjang kursi	3	Cm
2	10,11	Lebar kursi	3	Cm
3	10,11	Tinggi kursi	3	Cm
4	1,2,3,4,7,8,9,11,12,14	Desain bentuk kursi	4	Subjektif
5	1,2,5,6	Bahan alas permukaan kursi	4	Jenis Bahan
6	8,9	Disain tempat peralatan kerja	4	Subjektif
7	9,10	Panjang tempat peralatan kerja	4	Cm
8	9,10	Lebar tempat peralatan kerja	4	Cm
9	9,10	Tinggi tempat peralatan kerja	4	Cm
10	4,8,12,13	Disain pijakan kaki	3	Subjektif
11	4,10	Panjang pijakan kaki	3	Cm
12	4,10	Lebar pijakan kaki	3	Cm
13	2,7,8,12,13	Disain sandaran punggung	4	Subjektif
14	7,10	Tinggi Sandaran	4	Cm
15	7,10	Lebar Sandaran	4	Cm
16	1,2,3,5,6,14	Bahan rangka	4	Jenis Bahan
17	3,5,6,8	Bahan pengontrol ketinggian kursi	4	Jenis Bahan
18	3,12	Posisi pengontrol ketinggian kursi	4	Subjektif
19	3,8,12	Desain pengontrol ketinggian kursi	3	Subjektif
20	3,4, 8, 14	Desain kaki kursi	4	Subjektif
21	15	Biaya pembuatan kursi	4	Rp

2. Tabel Scoring Konsep Untuk Produk Kursi

Kriteria Seleksi	Bobot (%)	Referensi		17		18		19	
		Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Ratin g	Weighted Score	Ratin g	Weighted Score
Kemudahan Penggunaan	15.68	3	0.47	5	0.78	4	0.63	5	0.78
Bahan	19.39	3	0.58	5	0.78	5	0.78	5	0.78
Desain	15.68	3	0.47	4	0.63	4	0.63	4	0.63
Kenyamanan	13.43	3	0.4	4	0.63	4	0.63	4	0.63
Keamanan	17.91	3	0.54	5	0.78	5	0.78	5	0.78
Biaya	17.91	3	0.54	1	0.16	1	0.16	1	0.16
Total Nilai			3		3.76		3.61		3.76
Peringkat			11		4		7		4

3. Tabel Scoring Konsep Untuk Produk Kursi (lanjutan)

Kriteria Seleksi	Bobot (%)	20		24		25		26	
		Rating	Weighted Score	Ratin g	Weighted Score	Ratin g	Weighted Score	Rating	Weighted Score
Kemudahan Penggunaan	15.68	4	0.63	4	0.63	4	0.63	4	0.63
Bahan	19.39	5	0.78	4	0.63	4	0.63	5	0.78
Desain	15.68	5	0.78	4	0.63	4	0.63	5	0.78
Kenyamanan	13.43	4	0.63	4	0.63	5	0.78	5	0.78
Keamanan	17.91	5	0.78	4	0.63	4	0.63	5	0.78
Biaya	17.91	1	0.16	1	0.16	1	0.16	1	0.16
Total Nilai			3.76		3.31		3.46		3.91
Peringkat			4		10		8		1

4. Tabel Scoring Konsep Untuk Produk Kursi (lanjutan)

Kriteria Seleksi	Bobot (%)	27		28		32	
		Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
Kemudahan Penggunaan	15.68	4	0.63	4	0.63	4	0.63
Bahan	19.39	5	0.78	5	0.78	4	0.63
Desain	15.68	5	0.78	5	0.78	4	0.63
Kenyamanan	13.43	5	0.78	5	0.78	5	0.78
Keamanan	17.91	5	0.78	5	0.78	4	0.63
Biaya	17.91	1	0.16	1	0.16	1	0.16
Total Nilai			3.91		3.91		3.46
Peringkat			1		1		8

5. Gambar H Hierarki Pemilihan

