

Metodologi Eco Desain Yang Digunakan Untuk Pengembangan Produk Furniture Berbasis Logam Secara Berkelanjutan

Rusdiyantoro¹ & Yunia Dwie Nurcahyanie²

^{1,2)} Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Jl. Dukuh Menanggal XII.4, Surabaya 60234
Email : rusdi2008@yahoo.com

Abstrak

Pengembangan produk harus memikirkan detail baik pemilihan material, proses produksi, proses perakitan, sampai pada bagaimana perawatan produk setelah diterima konsumen. Semua menjai satu proses panjang menuju keberlanjutan hidup produk. Pada prinsipnya semakin sederhana material, menggunakan finishing non toxic, sistem sambungan sederhana, menggunakan kemasan yang berbahan ramah lingkungan, ukuran kemasan diperkecil. Dengan proses yang disederhanakan, mesin produksi yang digunakan bisa lebih ditekan, artinya semakin sedikit mesin produksi yang digunakan, energi untuk menggerakkan mesin bisa lebih hemat. Semakin sedikit jumlah material yang digunakan semakin sedikit limbah paska umur hidup produk berakhir. Pemilihan bahan sangat berpengaruh pada proses daur ulang, guna ulang produk. Dengan metode desain yang memperhitungkan perakitan(DfA), manufaktur (DfM), perawatan (DfMaintenance) maka sebuah produk akan bertahan lebih lama umur hidupnya (Sustainable Product Development-SPD), proses produksi lebih disingkat, energi lebih hemat, kemasan bisa lebih ringkas.

Kata Kunci : Desain, DfA,DfM,DfMa, SpD

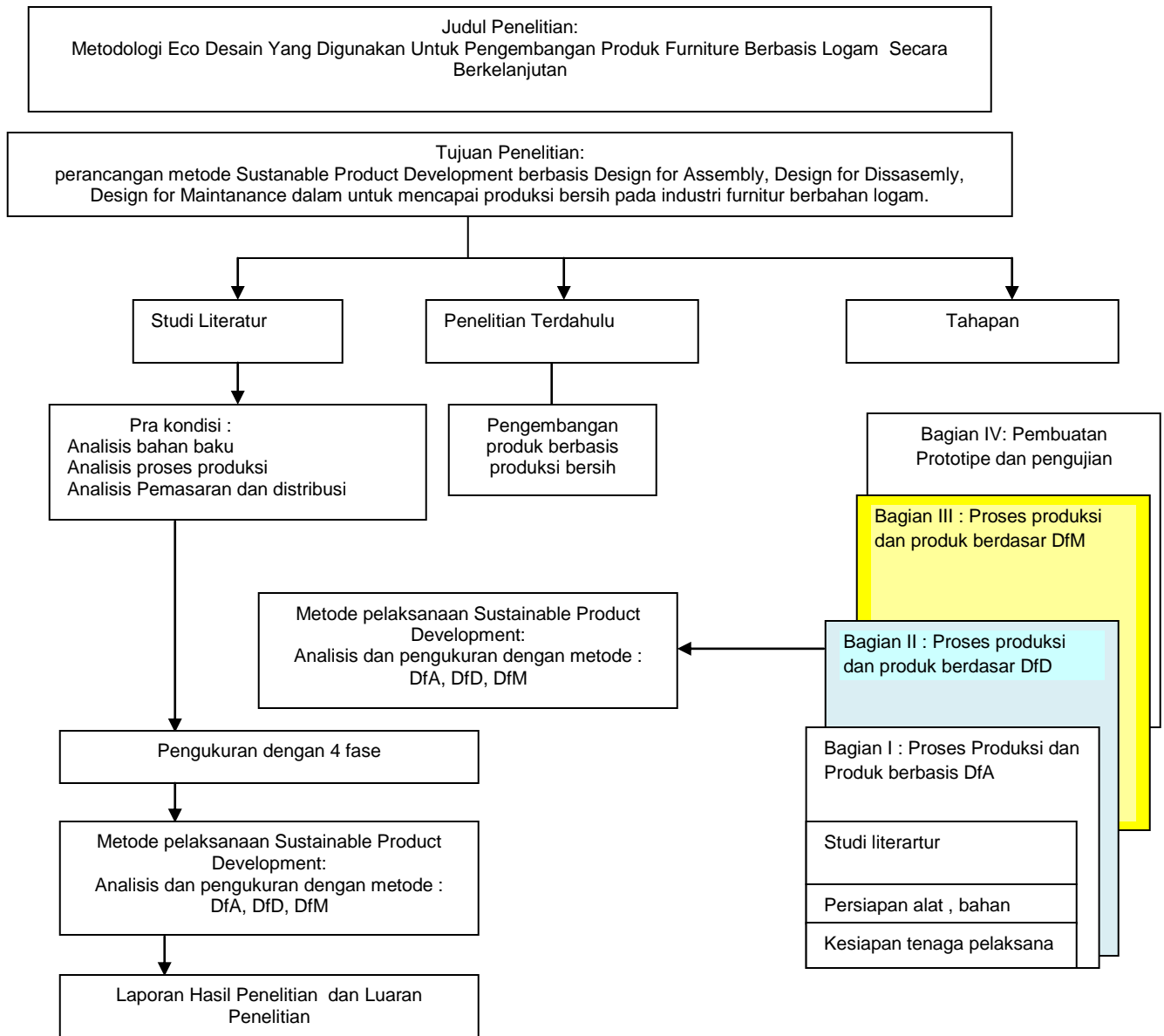
a. Latar Belakang

Pengembangan produk dan keberlanjutannya adalah kombinasi dan kondisi yang penting mulai dari tahapan rancangan, pemilihan bahan baku, tipikal produk, sampah produk. Banyaknya komponen yang dilibatkan mulai awal produk dikembangkan, proses produksi, pemasaran, sampai pengolahan sampah sisa produksi. Karena banyaknya hal yang dilibatkan dan setiap industri memiliki karakteristik yang berbeda maka diperlukan metodologi yang tepat untuk mengembangkan dan menerapkan produk yang lebih berkelanjutan. Terdapat beberapa definisi yang terkait dengan Pengembangan Produk Berkelanjutan (*Sustainable Product Development*). Definisi awal dikeluarkan oleh *Worlds Commission on Environment and Development's* pada dasarnya produk berkelanjutan adalah segala jenis produk yang diproduksi saat ini namun pemanfaatannya harus selalu berkaitan dengan kebutuhan di masa depan. Berdasarkan penelitian sebelumnya metode SPD terbukti memberikan kontribusi besar pada keberlanjutan umur produk, dan memberikan kemungkinan untuk sebuah produk memiliki umur yang lebih panjang dengan melakukan berbagai treatment seperti recycle dan reuse. Dengan demikian dengan perancangan awal pada proses SPD mampu menghemat kebutuhan bahan baku dan proses, sehingga secara keseluruhan dapat menghemat biaya-biaya pada industri manufaktur. (Rusdiyantoro, 2011).

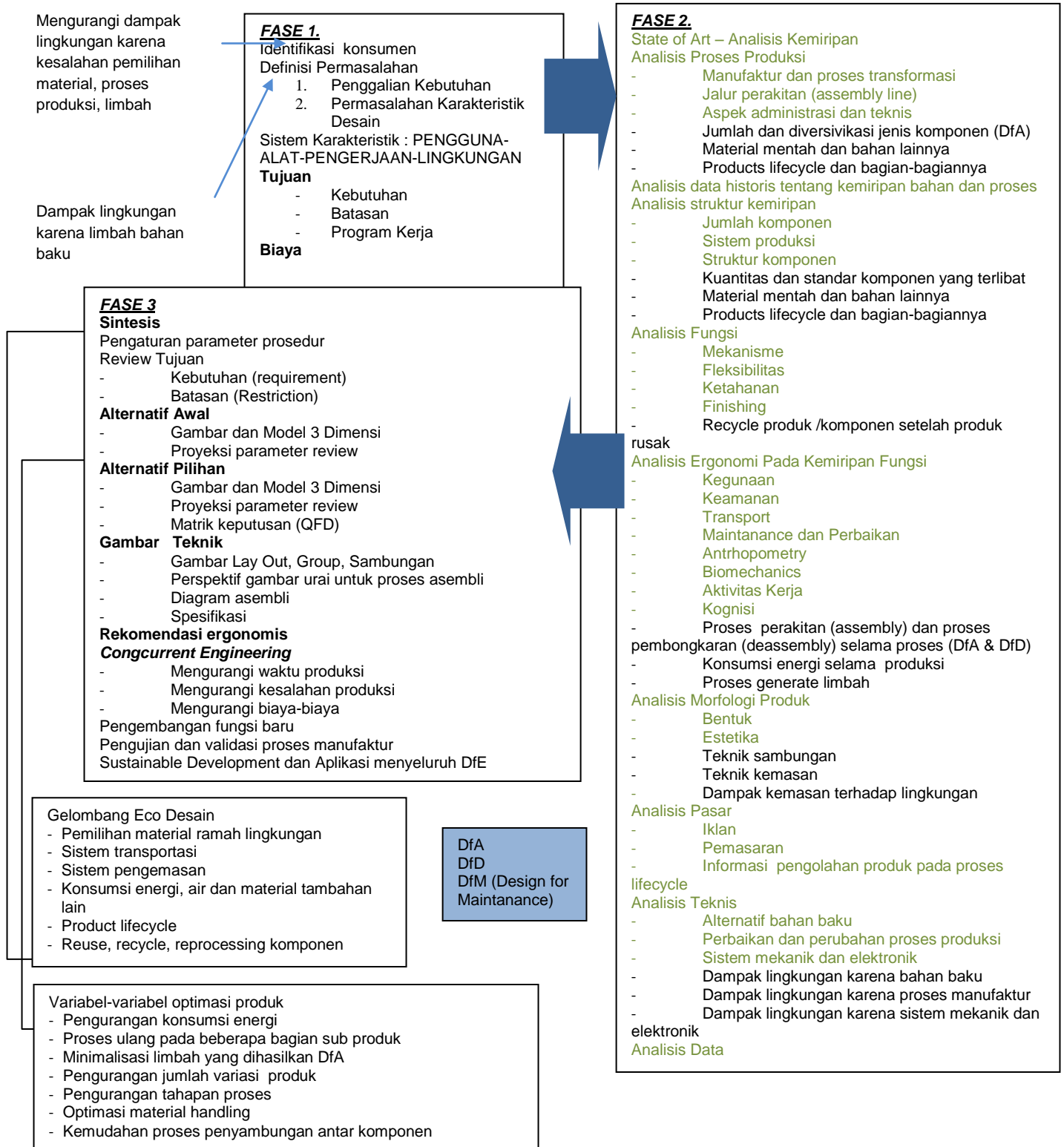
Desain produk pada industri furnitur memiliki dampak besar pada keberlanjutan produk, dimana IKM harus memiliki strategi dan kontrol pada setiap tahapan proses produksi menggunakan teknologi yang mendukung produksi bersih. Berdasarkan situasi tersebut, penelitian ini akan memberikan sebuah metode pada pengembangan furnitur berkelanjutan, dimana faktor lingkungan menjadi perhatian utama sejak ide desain sampai produk final. Penelitian ini akan mencari konsep SPD melalui penggabungan metode *DfM (Design for Maintenance)*, *DfA (Design for Assembly)*, dan *DfD (Design for Disassembly)*. Tujuan dalam usul penelitian ini adalah : perancangan metode *Sustainable Product Development* berbasis *Design for Assembly*, *Design for Dissasembly*, *Design for Maintenance* dalam untuk mencapai produksi bersih pada industri furnitur berbahan logam.

I. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka tahapan kegiatan yang dilakukan adalah Studi literatur tinjauan penelitian terdahulu, rancangan penelitian : a. Kerangka penelitian, b. Penelitian pendahuluan, c. Kriteria desain, d. Persiapan penelitian. , pelaksanaan penelitian, pengolahan data : a. Pengukuran dan klastering jenis serta jumlah bahan baku utama, pendukung, bahan baku kemasan b. Pengamatan proses sejak proses assembly (DfA) penggabungan setiap komponen, proses disassembly (DfD) penguraian komponen. Pengamatan proses dan penjadwalan maintenance (DfM) c. Pembuatan Metode Eco Desain pada proses DfA dengan rancangan bantalan pengunci untuk mengurangi scap cetakan, dan perbaikan posisi operator pada bagian assembling pada proses DfD memperbaiki proses kerja di area bongkar pasang, mengurangi jenis dan tipe komponen bahan produk, dan DfM melakukan perbaikan penjadwalan perawatan mesin. Pembuatan prototipe kursi elephant dengan minimum komponen, penyederhanaan sistem sambungan dan mengurangi variasi bahan baku.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Penelitian

II. Hasil Dan Pembahasan

Pangsa Pasar dan Pertumbuhan Perminataan Kursi Lipat Di Indonesia

Sesuai dengan statistik yang dikeluarkan oleh Dewan Ekonomi dan Sosial Perserikatan Bangsa-Bangsa, populasi perkotaan di Indonesia akan tumbuh sebesar 13% selama periode lima tahun dari 2010 sampai tahun 2015. Selain itu, Bank Dunia juga memperkirakan jumlah konsumen kelas menengah di Indonesia akan melebihi 150 juta konsumen pada tahun 2014 (sumber : The World Bank, tahun 2014). Lembaga riset AC Nielsen memperkirakan, masyarakat kelas menengah di Asia Tenggara akan tumbuh 110,5% dari 190 juta orang pada 2012 menjadi 400 juta orang pada 2020 dengan Indonesia sebagai kontributor pertumbuhan tertinggi. Pertumbuhan masyarakat kelas menengah Indonesia dalam kurun 2012-2020 diperkirakan mencapai 174%. (sumber : Nielsen, tahun 2014)

Tabel 1. Pertumbuhan Industri Kursi di PT.X Indonesia.

KATEGORI	2009			2010			2011			2012			2013		
	Juta Rp	Δ	Δ%	Juta Rp	Δ	Δ%	Juta Rp	Δ	Δ%	Juta Rp	Δ	Δ%	Juta Rp	Δ	Δ%
Folding chair	62,314	(9,117)	-14,63%	66,668	4,660	6,99%	71,248	4.895	6,87%	66,605	(4,643)	-7%	68,122	1,517	2,23%
Folding chair+memo	55,298	8,532	15,43%	62,494	8,130	13,01%	63,349	868	1,37%	72,319	8,970	12%	64,977	(7342)	11,30%
Hotel & banguet resto	40,666	4,624	11,37%	49,511	10,650	21,51%	50,541	1,051	2,08%	53,644	3,103	6%	74,954	21,310	28,43%
School education	27,375	1,856	6,78%	18,884	(5,858)	-31,02%	23,909	6,362	26,61%	32,153	8,244	26%	40,519	8,366	20,65%
Working & meeting	20,319	264	1,30%	23,340	3,471	14,87%	23,944	620	2,59%	23,792	(152)	-1%	23,984	192	0,80%
Hospital items	4,035	1,082	26,81%	3,146	(693)	-22,03%	6,444	6,755	104,83%	4,990	(1,454)	29%	15,573	10,583	67,96%
	210,007	98,829	47,06%	224,043	7,461	3,33%	239,435	345,624	144,35%	253,503	14,068	6%	288,129	34,626	12,02%

Sumber : Laporan tahunan PT X Indonesia 2014

Kemiripan Produk Dan Sistem Asemblinya (DATA DFA)

Kebutuhan pengguna kursi lipat atau konsumen dibagi menjadi beberapa faktor diantaranya:

1. Mudah untuk disimpan
2. Mudah dibersihkan
3. Struktur sambungan yang kuat
4. Struktur bahan yang kuat menahan beban pengguna
5. Konstruksi bahan pelapis kuat tidak mudah mengelupas
6. Mudah untuk perawatan, dan tahan lama.

Sedangkan kebutuhan bagi produsen kursi lipat dibagi menjadi beberapa faktor diantaranya :

1. Kecepatan proses produksi
2. Teknik sambungan yang lebih sederhana sehingga mengurangi langkah proses produksi dan otomatis bisa mengurangi nilai investasi peralatan produksi.
3. Konstruksi kuat
4. Teknik lipat sederhana dan mengurangi volume kemasan

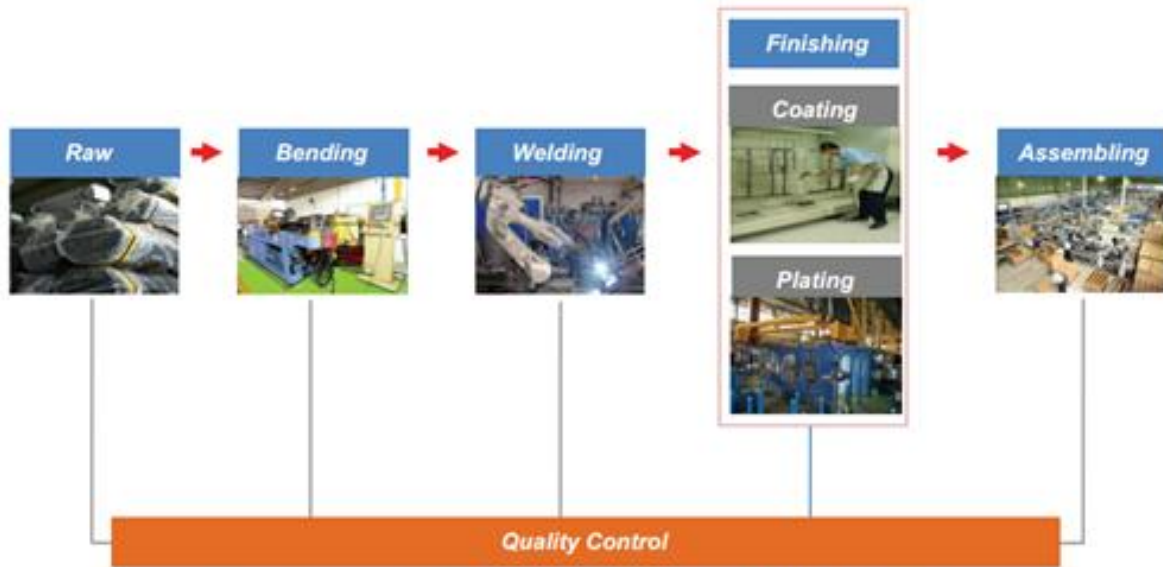
Setiap produk kursi lipat memiliki kemiripan terutama pada bagian kaki, dudukan, sandaran dan teknik kunci sambungan. Berikut adalah beberapa tipe kursi lipat yang menjadi trend setter dipasar Indonesia.

Tabel 2. Beberapa kemiripan produk kursi lipat

No	Variabel Kemiripan	Tipe PT. X Indonesia cosmo 541	Tipe PT. X Indonesia cosmo 951	Tipe PT. X Indonesia daishogun	Tipe PT. X Indonesia 441 / 442	FLD OMC design
1	Material Rangka	Pipa hollow steel	Pipa hollow steel	Pipa hollows steel	Pipa hollow steel	Stainless bars
		Spesifikasi AISI 1020	Spesifikasi AISI 1020	Spesifikasi AISI 1020	Spesifikasi AISI 1020	-
2	Material plat	Optimum PLATE SPCC-SB	Optimum PLATE SPCC-SB	Optimum PLATE SPCC-SB	Optimum PLATE SPCC-SB	Optimum PLATE SPCC-SB
3	Bahan lapis	PVC vinyl	PVC vinyl	PVC vinyl	PVC vinyl	Non pelapis
4	Sistem kunci	2 kunci dengan 3 sekrup	2 kunci dengan 3 sekrup	2 kunci dengan 3 sekrup	2 kunci dengan 3 sekrup	1 kunci non sekrup
5	Screw fastermer	3	3	3	3	1
6	Finishing material	Chrom plated	Chrom plated	Chrom plated	Chrom plated	Non finishing
7	Nomor paten yang mirip	US 6,543,842 B2	US 477,470 S	US 6,543,842 B2	US 6,543,842 B2	US 8,721,003 B2
8	Tahun ,ulai berlaku	Apr. 8,2003	Jul. 22, 2003	Apr. 8,2003	Apr. 8, 2003	May. 13, 2014
9	Pembiayaan paten	Berbayar	Berbayar	Berbayar	Berbayar	Berbayar
10	Berat produk total	4,3 Kg	4,2 Kg	4,1 Kg	4,1 Kg	3,1 Kg

Data Proses Produksi Di PT . X Indonesia (Data DFM)

Perencanaan produksi merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen produksi PT.X Indonesia selaku produsen furnitur. Perencanaan yang baik dapat menciptakan efisiensi yang tinggi yang dapat meningkatkan kinerja keuangan PT.X Indonesia. Jika suatu perusahaan memiliki sistem perencanaan produksi yang tidak baik, maka akan dapat menimbulkan kondisi yang tidak efisien yang akan berdampak pada kenaikan biaya yang tinggi, yang dapat menghambat dan mengurangi laju kinerja keuangan PT.X Indonesia.



Gambar 3. Proses Produksi Kursi Lipat PT. X Indonesia

Secara umum produk produk yang sama oleh PT.X Indonesia akan diproduksi secara berurutan untuk memudahkan proses serta mengurangi waktu untuk setting mesin. Prinsip kerja produksi PT.X Indonesia menganut prinsip 3 S (Seiri – Bereskan- Bedakan antara yang perlu dan yang tidak perlu dan buanglah yang tidak perlu, Seiton – Simpan dengan rapi – Barang harus disimpan dengan teratur sehingga siap pakai bila diperlukan, Seiso – Bersihkan –Pelihara tempat kerja supaya tetap bersih) dan prinsip zero defect pada proses produksi untuk mendapatkan efisiensi produksi yang tinggi. Persiapan raw material seperti pipa, plate, busa, cover, cartoon box dan komponen lainnya dilakukan sesuai dengan rencana produksi yang sudah dibuat.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, komponen kursi lipat logam terdiri dari lima bagian utama yaitu bagian kaki, bagian dudukan, bagian sandaran, detail sambungan dan aksesoris. Langkah produksi awal untuk pembuatan kaki bahan pipa ditekuk dan di bor pada beberapa bagian untuk menempatkan sekrub sebagai komponen sambungan. Bagian dudukan proses diawali dengan plat yang dipotong sesuai pola, selanjutnya di press untuk membentuk struktur monocoque, dilanjutkan dengan memberikan lubang pada bagian tertentu untuk menempatkan sekrub sebagai sambungan.

Untuk komponen sandaran, proses produksi hampir sama dengan proses produksi pada bagian dudukan, namun pada bagian sandaran proses press dilakukan 2 kali yaitu untuk membentuk struktur monocoque dan membentuk lekukan sandaran disesuaikan dengan ergonomis manusia.

Tabel 3. waktu operasi rata-rata pembuatan satu kursi lipat

No	Proses operasi	Waktu siklus rata-rata (menit)
1	Proses potong pipa kaki ke-1	1.12
2	Proses tekuk U ke-1	1.07
3	Proses tekuk U ke-2	1.20
4	Proses potong pipa kaki ke-2	1.10
5	Proses tekuk U ke-1	1.07
6	Proses tekuk U ke-2	1.10
7	Proses potong pipa sandaran	1.12

8	Proses tekuk U ke-1	1.07
9	Proses tekuk U ke-2	1.20
10	Proses potong plat dudukan	2.10
12	Proses mal pengepon dudukan	2.55
13	Proses pelubangan plat dudukan	2.45
14	Proses potong plat sandaran	2.55
15	Proses mal pengepon sandaran	2.67
16	Proses pelubangan plat sandaran	2.34
17	Proses finishing (pencelupan chrom)	10.45
	Proses finishing (powder coating)	25.21
18	Proses mal tripleks dudukan	2.30
19	Proses potong mal tripleks dudukan	2.25
20	Proses potong busa dudukan	1.70
21	Proses pengeleman pelapis (plus waktu tunggu kering pelapis dan lem)	30.55
22	Proses asembly body (plus waktu perakitan dengan teknik pemasangan sekrup)	35.21
23	Proses asembly dudukan dan sandaran	20.15
24	Proses pengepakan inner shipper	3.45
25	Proses pengepakan outer shipper	20.1
Total waktu per kursi		180.83 menit

Selama proses produksi kursi lipat di PT.X, mesin-mesin yang digunakan, mesin ini dibagi menjadi beberapa proses utama. Dan proses pendukung. Data peralatan dan mesin dalam membuat kursi lipat

Tabel 4. Mesin yang digunakan di PT.X

lokasi stasiun kerja	nama mesin
Konstruksi multi bending	hoist
	inclinable press 6 ton
	double bending
	bending horizontal
	pipe bender chiwork
	bending horizontal lang German
	double side bending 2
	press vertical
	inclinable press 16 ton
	shringking machine
	Cnc bending
	mesin press
	mesinbor
Assembly ekspor	rivet setter frame 7
	air dryer
	rivet setter frame 1
ruang pressing	air compressor
	eight multi spot welder
	inclinable press 1
	shearing machine
new product	double bending
	multi spot welder
	rivet setter frame
	box machine
	double piercing cosmo
	rivet setter frame 8

konstruksi multi gas	auto co welder las listrik
pengecatan	powder spray dan booth pre treatment oven drying continuous spray
Nailing multi dan assembling multi	spray glue dan booth pneumatic press dan air neller tangki proses hot water rinsing tangki proses rinse chrome 2 double tank tangki proses drug out chrome tangki proses electro cleaner tangki proses soak clean tangki proses rinse pickling tangki proses acid pickling tangki proses acid dipping tangki proses rinse nickle tangki proses drag out nickle tangki proses nickle tangki proses slurry tangki proses electro clean circulation and pump dozing pump exhaust fan cooling tower
chrome plating	

Dari data bahan baku kursi lipat di PT X Indonesia, bahan baku utama adalah pipa, plat bahan Dudukan dan sandaran serta Pastic Vinyl sebagai pelapis. Namun dengan ketiga bahan baku utama, proses produksi menjadi panjang karena sambungan dari kursi-kursi lipat yang diproduksi oleh PT.X masih menggunakan sambungan las, sekrup dan rivet.

Dalam rancangan awal kursi dari PT X dapat dibagi menjadi beberapa fungsi sistem

Tabel 5. Fungsi Sistem Kursi Lipat

No	Fungsi Sistem	Elemen Sistem										Luar Sistem	
		Back board	Seat	Main Seat	Fore Leg	Rear Leg	Joint Pipe	Leg Shoes	Joint Metal	Plastic Bracket	Busa Triplek	Lantai	Pengguna (beban)
1.	Melindungi busa dan triplek	X		X								X	X
2.	Menahan beban sandaran punggung	X											X
3.	Menutup busa		X								X		
4.	Melindungi main seat		X	X									
5.	Menahan beban berat badan		X	X									X
6.	Menyangga beban			X	X	X						X	
7.	Menyeimbangkan kursi lipat			X	X		X	X				X	
8.	Mendistribusikan gaya akibat beban pada fore leg dan rear leg			X	X	X						X	
9.	Menahan beban pijakan kaki					X						X	
10.	Menumpu beban						X					X	

11. Melindungi fore leg dan rear leg dari air atau kotoran	X	X	X		
12. Menghubungkan fore leg dan rear leg	X	X		X	
13. Memudahkan putaran pada saat membuka/melipat kursi				X	X
14. Meneruskan beban pada fore leg dan rear leg	X	X		X	X
15. Mengkaitkan dengan kursi yang lain supaya tertata rapi				X	
16. Menumpu beban pada fore leg	X			X	X
17. Melindungi rear leg dari tumpuan beban fore leg	X	X		X	X
18. Memberikan kenyamanan pada saat duduk					X
19. Merekatkan seat dan busa		X		X	X

Data Kemasan Yang Digunakan Untuk Produk Kursi Lipat

Sebelum menentukan jenis kemasan yang digunakan. Desainer harus memilih alternatif material yang digunakan yaitu:

1. Kurangi variasi jenis material yang digunakan
2. Kurangi jumlah material termasuk berat dan ukuran kemasan
3. Gunakan material yang memiliki dampak minimum pada lingkungan
4. Gunakan bahan yang sudah didaur ulang
5. Gunakan banyan yang diperbaharui
6. Tidak mengandung lead, cadmium, mercury, chromium
7. Bisa didaur ulang dan memiliki kemampuan untuk di-reuse, maerial recovery, energy recovery dan organic recovery (ISO 11469)

Ukuran kemasan sangat menentukan ukuran pengiriman dalam kontainer. Sebagai perbandingan produk setelah rancangan dan sebelum perancangan. Dalam pengembangan produk kursi lipat ada beberapa yang unggul dibanding produk sebelumnya.

1. Kursi lipat tidak menggunakan banyak bahan yang berbeda
2. Kursi menggunakan sistem sambungan 2 tipe saja yaitu las dan engsel tunggal
3. Kursi menggunakan kain kanvas sebagai dudukan bukan tripleks dilapis spons dan bahan pelapis vinil.
4. Kain kanvas bisa dicuci (dilepas)
5. Ukuran lipat lebih kecil sehingga mampu mengurangi ukuran kemasan dalam kontainer.



Gambar 4. Kursi lipat produksi PT.X (produk a), dan kursi lipat desain yang diusulkan (b) Ukuran hasil pelipatan kursi lipat B lebih kecil dari pada kursi A, dengan demikian, volume karton yang digunakan sebagai kemasan bisa dikurangi, dan secara total pengemasan dalam pengiriman bisa memuat unit lebih banyak, dan menghemat material kemasan, energi bahan bakar dalam pengiriman, dan menghemat biaya secara keseluruhan.



Gambar 5 Proses pelipatan kursi desain usulan



Gambar 6. Posisi hasil lipatan kursi yang diusulkan dan kursi yang sudah ada

Alternatif produk	Kursi produk PT.X	Kursi Lipat Yang Diusulkan
Variasi Material	10 variasi	3 variasi
Meter Kubik material kemasan yang dibutuhkan	$1 \times 0.65 \times 0.08 = 0.52 \text{m}^2$	$0.6 \times 0.6 \times 0.12 = 0.0432 \text{m}^2$
Bahan	Lebih dari 10 variasi	Sedikit variasi mengurangi resiko pada lingkungan
Bahan yang diperbarui	Spons dan vinil tidak bisa diperbaharui	Bahan kanvas bisa diperbaharui
Finishing tidak mengandung lead, cadmium, mercury dan chromium	Lead, cadmium, mercury, chrom	lead
Daur Ulang	rangka	Bahan rangka dan pelapis

III. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Produk furniture yang lebih ramah lingkungan sangat dibutuhkan karena perkembangan furniture yang luar biasa dari tahun ke tahun.
2. Penggunaan bahan baku untuk kursi lipat perlu dievaluasi sebab produk kursi lipat yang ada menggunakan lebih dari 10 variasi material. Hanya 1 material yaitu logam baik stainless atau lainnya yang bisa di daur ulang.

3. Penggunaan sistem sambungan yang bervariasi membutuhkan banyak mesin. Artinya semakin banyak mesin yang digunakan, semakin besar energi yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin tersebut.
4. Sambungan sebaiknya disederhanakan, dengan tujuan mengurangi proses produksi, sehingga mesin yang digunakan juga berkurang. Otomatis energi yang dibutuhkan lebih ringan.
5. Proses pelipatan sangat berpengaruh pada hasil lipatan kursi. Semakin kecil lipatan kursi, artinya kemasan yang dibutuhkan semakin berkurang. Dengan berkurangnya bahan baku kemasan (umumnya terbuat dari karton), maka jumlah bahan baku karton (serat pohon) bisa ditekan.
6. Seluruh proses sangat dipengaruhi dari awal desain produk.

Saran

1. Rancangan kursi yang diusulkan masih bisa dikembangkan terutama untuk kekuatan sambungan.
2. Untuk penelitian selanjutnya bisa diupayakan penelitian efisiensi biaya lebih detail dari rancangan yang diusulkan.

IV. Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Pendaan tahun 2015.

V. Daftar Pustaka

- Kano, N., Seraku, K., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive quality and must-be quality. *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, pp. 39 -48.
- Lee, Y., Sheu, L., Tsou, Y., (2008). Quality Function Deployment Implementation Based on Fuzzy Kano Model : An Application in PLM System, *Computers & Industrial Engineering 2008*.
- Rusdiyantoro, 2010, Pengembangan Model Integrasi *Sustainable Product Development (SPD)* Untuk Menjamin Keberlanjutan Produk, Hibah Adi Buana DIPA 2010
- Rusdiyantoro, 2010, Perancangan Rombong Dan Tenda Pedagang Kaki Lima Penjual Makanan Yang Estetis Dan Ergonomis Dengan Metode Kano-QFD (Studi Kasus Pkl Di Alun-Alun Sidoarjo) Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah P2M/III/2010 Penelitian Nomor: 257/SP2H/PP/D, 1 Maret 2010
- Rusdiyantoro, (2011), *Product Green Design Development to Support Green Lifecycle Engineering Manufactured in Adibuana Metalworks*, Prosiding *International Conference on Creative Industry (ICCI)*, ISBN 978-979-781-8
- Rusdiyantoro, (2013), Pengembangan Model Pendidikan Metode *Just In Time (JIT)*, *Penelitian Hibah Adi Buana 2013*
- Setyo Purwoto, Yunia Dwie N, (2012), Portable Compact Reactors Water Treatment Berbasis Zeolit Dan *Ion Exchange* Terpadukan Dengan *Reverse Osmosis (RO)* Guna Mengatasi Kesulitan Air Layak Minum Masyarakat Pesisir, Laporan Penelitian Strategis Nasional 2012
- Yunia Dwie N, (2008), Perancangan Produk Modular Untuk mendukung Green Lifecycle Engineering dengan Algoritme Genetik, Thesis 2008
- Yunia Dwie N, (2011), Rancang Bangun Prototype Untuk Mempercepat Leadtime Pengembangan Produk Modular Serta Mendukung *Green Lifecycle Engineering*, *Hibah Adi Buana DIPA 2011*
- Yunia Dwie N, Moses L Singgih, (2009), *Quality function deployment implementation based on Fuzzy Kano model An Application on Product Green Life Cycle Engineering*, *International Journal of Design Taiwan*, ISSN: 1991-3761 Eissn: 1994-036X
- Yunia Dwie N, Prihono, (2011), Pengembangan Model Fuzzy Kano QFD Untuk Peningkatan Pelayanan Bis Kota berbasis Gender, Seminar Nasional Teknik Industri dan Kongres BKSTI VI Medan, Sumatra Utara, Prosiding ISBN 978-602-99977-0-5
- Yunia Dwie N, Rusdiyantoro, (2010), Perancangan Green Product di Lab Sistem Manufaktur Teknik Industri, Laporan IBIKK 2010
- Yunia Dwie N, Rusdiyantoro, (2011), Pemetaan dan analisis sisi permintaan dalam dimensi kualitas, kuantitas, lokasi dan waktu di wilayah Surabaya, Sektor Perdagangan dan Jasa, dengan metode Fullfillment Index, Laporan Penelitian Penyelarasan Pendidikan dan Dunia Kerja

Yunia Dwie N, Rusdiyantoro,(2012), Pemetaan dan analisis sisi pasokan dalam dimensi kualitas, kuantitas, lokasi dan waktu di wilayah Makasar dengan metode allignment index, Laporan Penelitian Penyelarasan dan Dunia Kerja

Yunia Dwie N, Setyo Purwoto, (2011), *External Water Treatment for Feedwater Boiler*, Prosiding *International Conference on Creative Industry* , ISBN : 978-979-8897-81-8, ITS Surabaya