

REDESAIN LOCKER DOSEN DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI

Petrus Wisnubroto, Rina Susilawati
Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
wisnurini@yahoo.co.id

ABSTRACT

The design was results of cultivation creativity (man-made object) humankind that was realised to satisfy the requirement for humankind, needed planning, planning and the development of the design (the re-design), that is starting from when the stage dug up the idea or the idea, it was continued with the development stage, the concept of planning, and the production of the prototype.

One of the products that could satisfy the requirement for humankind in the campus was Locker the lecturer who had a function of keeping the thing that could support the studying activity taught, contained things that were connected with lectures material and the depositing of the tasks from the student

The design locker beforehand was used for all the lecturer did not have storage facilities of lectures material and the depositing of the task of the adequate student. In this research used the data antropometri with the aim of looking for product compatibility with humankind that wore him. Respectively locker had two facilities that functioned as the depositing of the task of the student and the storage of material of the lecturer's lectures, to wide respectively locker was 30cm with the thickness 45 cm and high 50 cm, so that the security of lectures material continued to be awakened then the depositing of the task of the student was put through the window that was made to the door locker with the long dimension 25 cm and wide 2.5 cm. The dimension of the appointment odner was made coil to pengoptimalan space high 39 cm Ø 70 cm. The highest part the appointment odner the height 32 cm. The appointment of the report on the student was made dibagian low, around locker respectively the height 30 cm in a wide manner 94 cm. then high the whole 160 cm, wide 45 cm and long 235 cm.

The use of the wheel to the foundation locker functioned so that more practical in the transfer locker. From design planning locker this, then was counted the production cost of the production locker of Rp. 4,695,000.-

With locker available then lectures material and the depositing of the task of the student, odner as well as the report on the task of the student was more neat and safe.

Keyword : Ergonomic, Antropometri, Disain, Locker

INTISARI

Desain merupakan hasil kreativitas budi-daya (man-made object) manusia yang diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, memerlukan perencanaan, perancangan dan pengembangan desain (redesain), yaitu mulai dari tahap menggali ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahapan pengembangan, konsep perancangan, dan pembuatan prototipe. Salah satu produk yang bisa memenuhi kebutuhan manusia di kampus adalah Locker dosen yang berfungsi untuk menyimpan barang yang dapat menunjang kegiatan belajar mengajar, berisi barang-barang yang berhubungan dengan materi perkuliahan dan penitipan tugas-tugas dari mahasiswa. Desain locker sebelumnya digunakan untuk seluruh dosen tidak memiliki fasilitas penyimpanan materi perkuliahan dan penitipan tugas mahasiswa yang memadai. Pada penelitian ini menggunakan data antropometri dengan tujuan mencari keserasian produk dengan manusia yang memakainya. Masing-masing locker memiliki dua fasilitas yang berfungsi sebagai penitipan tugas mahasiswa dan penyimpanan materi perkuliahan dosen, untuk lebar masing-masing locker adalah 30 cm dengan ketebalan 45 cm dan tinggi 50 cm, agar keamanan materi perkuliahan tetap terjaga maka penitipan tugas mahasiswa dimasukkan melalui loket yang dibuat pada pintu locker dengan dimensi panjang 25 cm dan lebar 2.5 cm. Dimensi penempatan odner dibuat melingkar untuk pengoptimalan ruang dengan tinggi 39 cm Ø 70 cm. Bagian teratas penempatan odner tingginya 32 cm.

Penempatan laporan mahasiswa dibuat dibagian bawah, diantara locker dengan masing-masing ketinggian 30 cm dengan lebar 94 cm. maka tinggi keseluruhan 160 cm, lebar 45 cm dan panjang

235 cm. Penggunaan roda pada alas locker berfungsi agar lebih praktis dalam pemindahan locker. Dari perancangan desain locker ini, maka dihitung biaya produksi pembuatan locker sebesar Rp. 4.695.000,-

Dengan locker yang ada maka materi perkuliahan dan penitipan tugas mahasiswa, odner serta laporan tugas mahasiswa lebih rapi dan aman.

Kata Kunci : Ergonomi, Antropometri, Desain, Locker

PENDAHULUAN

Sejalan dengan munculnya kesadaran akan arti pentingnya faktor manusia, maka dalam mendesain harus mengikut sertakan antropometri. Tujuan utama penyertaan antropometri ini adalah untuk memperkecil beban kerja pengguna sehingga keamanan dan kenyamanan pemakaian dapat dipertinggi lagi (Liliana Y.P, 2007), termasuk fasilitas-fasilitas yang ada di kampus, membutuhkan desain yang baik sesuai dengan antropometri.

Locker dosen yang berfungsi untuk menyimpan barang yang dapat menunjang kegiatan belajar mengajar, berisi barang-barang yang berhubungan dengan materi perkuliahan seperti buku-buku dan berfungsi sebagai penitipan tugas-tugas dari mahasiswa. fasilitas locker dikampus akan mempermudah dosen untuk menyimpan barang-barang tersebut. Agar lebih rapi, aman dan tidak mudah rusak

Pemakaian data antropometri mengusahakan semua produk disesuaikan dengan manusia. Rancangan yang mempunyai kompatibilitas tinggi dengan manusia yang memakainya sangat penting untuk mengurangi timbulnya bahaya akibat terjadinya kesalahan kerja akibat adanya kesalahan disain, maka dari itu desain harus selalu berkembang mengikuti perkembangan lingkungannya. Untuk menghasilkan desain baru, harus ada desain sebelumnya.(M.Gani Kristianto, 1995)

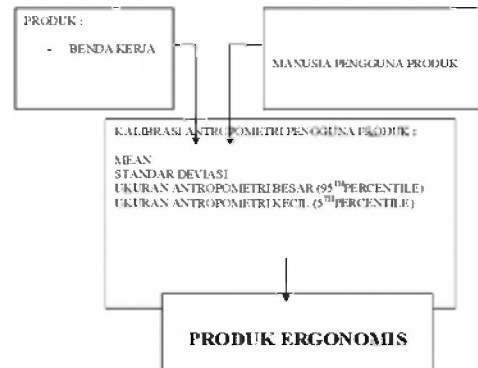
Ergonomi berasal dari bahas Yunani, yaitu *ergos* (bekerja) dan *Nomos* (Ilmu pengetahuan). Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan fisiknya. Ergonomi mempelajari hubungan manusia – alat (*human – machine system*) berangkat dari riset dan studi terhadap kemampuan dan limitasi fisik-psikis manusia saat berinteraksi dengan sistem tersebut.

Ergonomi bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem kerja yang ideal, efektif dan efisien, baik itu terhadap pengoperasian atau pengontrolan kerja produk, maupun terhadap lingkungan kerja manusia, dengan penekanan utama pada keamanan dan kenyamanan kerja.

Ergonomi merupakan ilmu yang bersifat multi disiplin. Di dalamnya terangkum irisan-irisan dari ilmu psikologi, sosial, budaya dan enjiniring dan perancangan berbagai alat kendali. Dalam konteks desain produk, ergonomi berfokus pada interaksi manusia dengan aktivitasnya sehari-hari. Implikasi ergonomi terhadap desain adalah memperbaiki atau membuat kualitas hidup manusia menjadi lebih baik, berangkat dari kemampuan, keterbatasan dan kebutuhan manusia. Dengan mengoptimalkan aspek-aspek sebagai berikut (Eko Nurmianto,2003):

a. Mengoptimalkan efektifitas dan efisiensi kerja

- Mengurangi kesalahan kerja
- Meningkatkan produktivitas
- b. Meningkatkan nilai-nilai kemanusiaan
- Memperbaiki keamanan
- Mengurangi kelelahan dan stress
- Meningkatkan keamanan
- Meningkatkan kualitas hidup



Bagan produk ergonomi berdasarkan antropometri (Liliana Y.P,2007)

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan karakteristik khusus lain dari tubuh yang relevan dengan perancangan alat-alat/benda-benda yang digunakan manusia. Menurut Stevenson (Eko Nurmianto, 2003) antropometri adalah kumpulan data numerik yang berhubungan

dengan karakteristik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean (rata-rata) dan SD (standar deviasi) nya dari suatu distribusi normal.

Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai mean (rata-rata) dan SD. Sedangkan persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari suatu kelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut

Tabel 1. Perhitungan Persentil

Persentil	Perhitungan
1 st	$\bar{x} - 2.325 \sigma_x$
2.5 th	$\bar{x} - 1.960 \sigma_x$
5 th	$\bar{x} - 1.645 \sigma_x$
10 th	$\bar{x} - 1.280 \sigma_x$
50 th	\bar{x}
90 th	$\bar{x} + 1.280 \sigma_x$
95 th	$\bar{x} + 1.645 \sigma_x$
97.5 th	$\bar{x} + 1.960 \sigma_x$
99 th	$\bar{x} + 2.325 \sigma_x$

Sumber: Eko Nurmianto, 2003

Data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi-dimensi yang tepat berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan atau menggunakan produk tersebut.

Uji keseragaman data (Sritomo,2003)

a) Perhitungan rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = Harga rata-rata dalam pengukuran

x_i = Data antropometri dalam penelitian

n = Banyaknya data

b) Perhitungan standart deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

σ = Standart deviasi

x_i = Data antropometri dalam penelitian

n = Banyaknya data

\bar{x} = Harga rata-rata dalam pengukuran

c) Perhitungan batas kontrol

$$\text{BKA/BKB} = \bar{x} \pm k \text{ SD}$$

keterangan :

x_i = data antropometri dalam penelitian

k = Tingkat kepercayaan

σ = standart deviasi

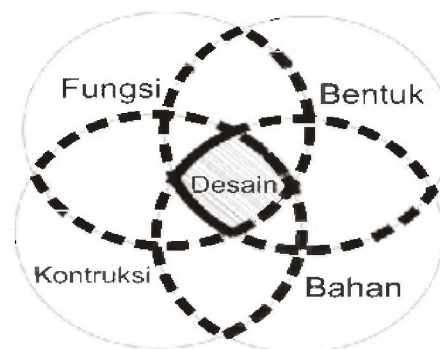
Data dianggap seragam apabila data yang diperoleh tidak lebih dari batas kontrol

Tes Kecukupan Data Antropometri

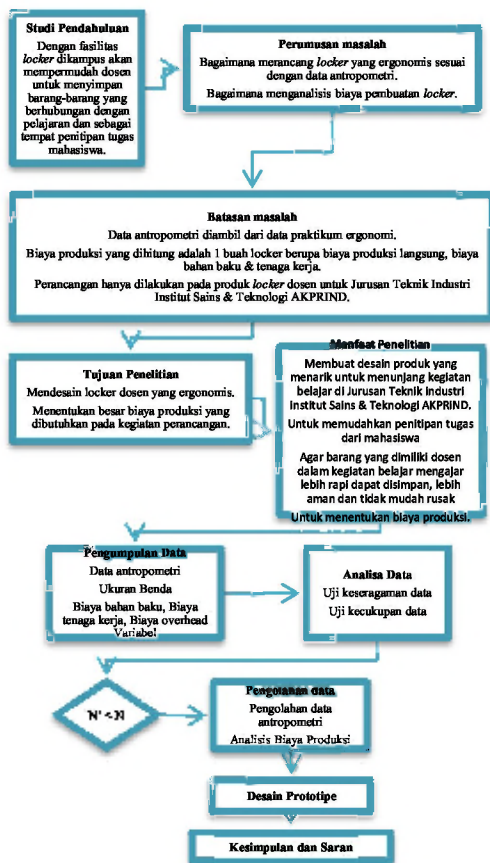
$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

Untuk tingkat kepercayaan 68 % harga K = 1,
Untuk tingkat kepercayaan 95% harga K = 2,
Untuk tingkat kepercayaan 90% harga K = 3.

Redesain adalah suatu gagasan yang didasarkan kepada suatu hal (produk, gagasan, prinsip, atau pemikiran) yang sudah ada sebelumnya. Dalam hal ini, pengembangannya sendiri umumnya tetap mengikuti gagasan, prinsip, konsep, atau pemikiran yang baru. Dalam proses perencanaan (proses desain), pengembangan biasanya digunakan untuk memperbaiki, memperluas, melengkapi, atau mengembangkan suatu gagasan, prinsip cara, desain, produk, atau subsistem yang sudah ada terlebih dahulu. (Bram Palgunadi, 1999)



Desain yang benar



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

PEMBAHASAN

Data yang digunakan untuk menganalisis locker dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Norma Benda

Untuk merancang locker dengan pemanfaatan ruang secara maksimal maka diperlukan ukuran-ukuran benda yang akan dimasukkan kedalam locker tersebut. Hal ini akan menghemat pemakaian bahan baku, membuat harga terjangkau dan member fungsi yang maksimal. (M. Gani Kristianto, 1995)

Tabel 2. Ukuran benda

Jenis	Ukuran mm		
	Panjang g	Lebar	Tebal
Buku	250	190 – 200	35
pegangan/kamus	297	210	-
Kertas A4		250	-
Stofmap Folio	360	240 – 300	35 – 40
Ordner	320		

Sumber : (M. Gani Kristianto, 1995)

2. Analisis Biaya

♥ Biaya Bahan Baku Ukuran kayu jati $0,659 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.500.000,- = \text{Rp. } 2.306.500,-$

♥ Upah langsung untuk 3 orang pekerja selama 14 hari sebesar Rp. 50.000,-/hari Rp. 50.000,-, x 14 hari = Rp. 700.000,-

♥ Biaya overhead variabel yaitu biaya selain biaya bahan baku dan upah buruh langsung Rp. 1.688.368,-

3. Data antropometri

Pada tahapan pengolahan data akan dicari keseragaman dan kecukupan data menggunakan data antropometri selengkapnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Data Antropometri

	mm	
	Tjt	Bt
x1	1970	600
x2	1930	690
x3	1930	660
x4	2000	690
x5	2010	660
x6	1825	660
x7	1820	560
x8	2010	512
x9	1930	705
x10	1850	787
x11	2000	710
x12	1815	680
x13	2040	620
x14	2000	680

x15	2100	680
x16	2120	700
x17	1950	630
x18	2090	720
x19	2090	653
x20	2150	615
x21	2080	660
x22	2190	580
x23	2060	670
x24	2000	702.5
x25	2080	589
x26	1960	575
x27	2070	610
x28	2020	620
x29	2000	583
x30	1980	553

Sumber : Data antropometri Laboratorium Ergonomi IST AKPRIND

Locker Awal

Locker yang sekarang ada untuk semua pengajar di IST AKPRIND Yogyakarta, hanya memfasilitasi identitas para pengajar dan hasil kuesioner dari mahasiswa. dengan ukuran yang sesuai standart industri tidak menggunakan data antropometri sebagai penentu dimensi. Nama pemilik yang tertulis secara vertikal tidak ergonomis.



Gambar 2. Locker Awal

Dengan dimensi tinggi 197 Cm, dengan masing-masing locker berukuran 3 x 43 Cm. bagian terbawah untuk penempatan kuisisioner mahasiswa.

Pengukuran Antropometri

Perhitungan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x}_{Tjt} = \frac{60070}{30} = 2002.3 \approx 2002 \text{ mm}$$

Perhitungan Standart Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = 44.75 \approx 45$$

Perhitungan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) tingkat kepercayaan yang dipakai adalah 95% artinya sekurang-kurangnya 95% dari seluruh data yang ada tingkat penyimpangannya kurang dari 5% sehingga nilai K = 2.

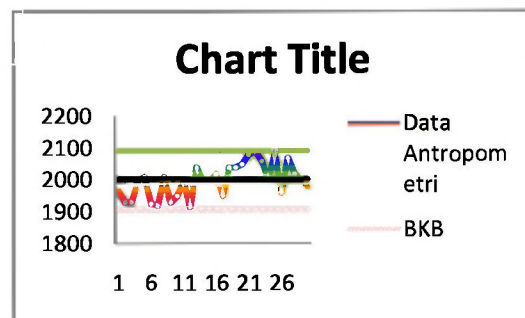
$$\heartsuit \quad \text{BKA} = 2002 + (2.45)$$

$$= 2092 \text{ mm}$$

$$\heartsuit \quad (\text{BKB}) = 2002 - (2.45)$$

$$= 1908 \text{ mm}$$

Grafik. 1. BKA dan BKB) Tinggi Jangkauan Tangan (tjt)



Sumber : Data antropometri Laboratorium Ergonomi IST AKPRIND dan Hasil Perhitungan

Perhitungan kecukupan data tinggi jangkauan tangan (Tjt) :

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$= \left[\frac{2/0.05 \sqrt{30(1970^2 + \dots + 1980^2) - (1970 + \dots + 1980)^2}}{59970} \right]^2$$

$$N' = 1.06 \approx 1$$

Karena $N' = 1$ dan $N = 30$ jadi $N' \leq N$ maka data dianggap cukup.

Ukuran locker

Dalam melakukan perancangan locker yang ergonomis maka diperlukan suatu pengukuran sesuai dengan data antropometri & ukuran benda yang akan disimpan pada locker tersebut. Langkah-langkah dalam melakukan pengukuran data antropometri & ukuran benda yang akan diletakkan pada locker untuk merancang locker yang ergonomis adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Locker Maksimal

Dimensi yang digunakan untuk mengukur tinggi maksimal locker yaitu tinggi jangkauan tangan (Tjt). Tinggi locker maksimal diukur dengan menggunakan 5% sehingga pengguna locker dengan jangkauan terendah dapat menggunakan locker bagian teratas. Perhitungan tinggi locker maksimal berdasarkan dimensi tinggi jangkauan tangan (Tjt) adalah sebagai berikut :

$$\text{Ukuran } \bar{X} = 2000$$

$$\sigma = 45$$

$$\text{Persentil 5\%} = \bar{X} - (1.645 \times \text{SD})$$

$$= 2002 - (1.645 \times 45)$$

$$= 1.927,98 \text{ mm}$$

2. Kedalaman locker

Dimensi yang digunakan untuk mengukur kedalaman maksimal locker yaitu bahu ketangan (Bt) yang diperoleh dari cara menjumlahkan ukuran bahu kesiku (Bs) dengan ukuran siku ketangan (St). Kedalaman maksimal diukur dengan menggunakan 5% sehingga pengguna locker dengan ukuran bahu terpendek bisa mengambil barang yang disimpan dalam locker yang letaknya berada dibagian paling dalam. Perhitungan kedalaman locker maksimal berdasarkan dimensi bahu ketangan (Bt) adalah sebagai berikut :

$$\text{Ukuran } \bar{X} = 645$$

$$\sigma = 25$$

$$\text{Persentil 5\%} = \bar{X} - (1.645 \times \text{SD})$$

$$= 645 - (1.645 \times 25)$$

$$= 603.875 \text{ mm} \approx 604 \text{ mm}$$

3. Proses pembuatan locker

1. Persiapan bahan baku

2. Persiapan peralatan

Pada pelaksanaan pembuatan locker diperlukan alat-alat sebagai berikut :

a. Palu

b. Mesin ketam

c. Pahat

d. Mesin Pembelah

e. Mesin Profil

f. Mesin Bor

g. Penjepit

3. Proses pengolahan bahan

Proses ini mengutamakan proses pembentukan mulai dari pemotongan meliputi Pembelahan dan pemotongan kayu untuk rangka, dinding, landasan bagian locker.

Langkah kerja :

a. Memberi tanda pada bahan yang akan dibelah.

b. Setelah pemberian tanda selesai, proses pembelaha dan pemotongan dapat dimulai

4. Proses perakitan

Perakitan rangka setelah melewati proses pembelahan dan pemotongan yang dirangkai menjadi locker menggunakan lem, bahan yang sudah dilem kemudian diklem. Setelah dipastikan lem melekat dilakukan perakitan menggunakan paku.

5. Proses finishing

Finishing adalah proses akhir setelah semua proses telah selesai. Tujuan dari finishing ini untuk mendapatkan keindahan. Bahan yang digunakan dalam finishing adalah ocker, pewarna, sherlak, spritus, dempul, dengan alat mesin amplas, amplas ukuran 240 dan 800.

Langkah kerja :

a. Produk yang akan di finishing harus dibersihkan dari berkas-berkas lem yang masih ada.

b. Diamplas menggunakan amplas kasar 240

c. Diberi ocker keseluruhan bagian produk guna menutupi serat-serat kayu.

d. Sebelum ocker kering produk tersebut dilap menggunakan spon hingga rata.

e. Setelah itu diberi pewarna diamplas menggunakan amplas halus 800

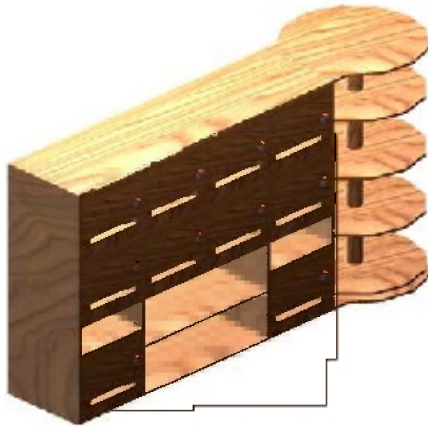
f. Kemudian diberi pewarna lagi

g. Pengeringan

h. Tahap akhir menggunakan serlak dengan menggunakan kuas yang dilapisi kain dan langsung dikeringkan.

6. Pengembangan Locker

Setelah melihat permasalahan yang ada maka dikembangkan locker yang mampu memfasilitasi kegiatan belajar mengajar seperti penitipan tugas mahasiswa. Penyimpanan materi perkuliahan, laporan mahasiswa dan odner.



Gambar 3. Locker Pengembangan

4. Analisis Biaya

Biaya produksi pembuatan locker dosen meliputi biaya bahan baku kayu jati Rp. 2.338.930,-, biaya tenaga kerja langsung Rp. 700.000,- dan biaya overhead variable Rp. 1.655.572,-, maka total biaya produksi adalah Rp. 4.695.000,-. Analisis biaya ini lebih murah dibanding produk yang berbahan plat dipasaran kekurangan locker berbahan ini mudah berkarat. Contohnya seperti terlihat pada gambar.



Gambar 4. Locker Plat yang berkarat

KESIMPULAN

Dengan adanya locker untuk penyimpanan materi perkuliahan dalam kegiatan belajar mengajar lebih rapi disimpan, aman dan tidak mudah rusak, berdasarkan perhitungan data antropometri maka didapat dimensi yang sesuai dengan data antropometri. Sehingga pengguna locker yang berukuran ekstrim merasa nyaman. Keamanan barang setiap locker menggunakan kunci, dan mahasiswa disediakan locket untuk menitipkan tugas agar lebih efektif dan efisien. Penempatan odner dirancang bundar untuk pengoptimalan ruang. Bahan baku yang digunakan kayu jati dengan tujuan agar lebih mudah perawatan, lebih tahan lama dan tidak berkarat untuk menjaga kesehatan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Bram palgunadi, 1999" Desain Produk II" ITB Bandung
- Eko Nurmianto, 2003, "Ergonomi : konsep dasar dan aplikasinya", edisi kedua, PT Guna Widya Surabaya
- M. Gani, 1995, "Teknik Mendesain Perabot Yang Benar" Kanisius Yogyakarta
- Liliana Y.P, 2007, " Makalah Seminar Nasional III Sdm Teknologi Nuklir" (Tidak Diterbitkan)
- Sritomo Wignjosoebroto, 2003, Ergonomi : Studi Gerak dan Waktu, edisi pertama, cetakan ketiga, penerbit guna Widya, Surabaya