

# CAE'09

NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS

20 Mei 2009 | KPTU, Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada

prosiding

safety, health, comfort

for industry and society

Laboratorium Ergonomi  
Jurusan Teknik Mesin dan Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada

ISBN 978-602-8125-38-3

# **NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS**

*Safety, Health, Comfort for Industry and Society*

**Yogyakarta, 20 Mei 2009**

**Diterbitkan oleh:  
Laboratorium Ergonomi  
Jurusan Teknik Mesin dan Industri  
Universitas Gadjah Mada**

**Proceeding National Conference on Applied Ergonomics (CAE)  
Yogyakarta, 20 Mei 2009**

## Pengantar

Aspek kualitas kehidupan kerja merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi rasa kepercayaan dan rasa kenyamanan pekerja saat mengerjakan pekerjaannya, yang pada akhirnya berujung pada produktivitas dan kualitas kerja. Pekerja akan mempunyai motivasi yang tinggi dalam bekerja (lebih produktif dan berkualitas) bila aspek keselamatan, kesehatan dan kenyamanannya diperhatikan. Konferensi nasional ini diselenggarakan sebagai sarana untuk memperluas pengetahuan, forum diskusi, tukar informasi dan menjalin kerjasama peneliti dan praktisi dari berbagai latar belakang bidang ilmu, sehingga diharapkan dapat diperoleh kesamaan visi dan misi yang bermanfaat bagi perkembangan aplikasi Ergonomi di Indonesia dalam rangka menurunkan kecelakaan kerja, meningkatkan pekerja, serta meningkatkan produktivitas kerja.

*NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS* berjudul : **Safety, Health, Comfort for Industry and Society**, yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, UGM, pada tanggal 20 Mei 2009, merupakan konferensi CAE yang kedua, yang dilakukan satu tahun sekali.

Di dalam konferensi ini telah dipresentasikan sejumlah 42 makalah, yang meliputi topik:

1. *Engineering Anthropometry*
2. *Macro ergonomics*
3. *Cognitive Ergonomics*
4. *Human Reliability*
5. *Health and Safety*
6. *Environmental Ergonomics*
7. *Physical Ergonomics*
8. *Workplace and Equipment Design*

Walaupun, dalam penyusunan prosiding, telah diusahakan semaksimal mungkin, namun masukan dan kritik dari para pembaca masih sangat diharapkan. Konferensi ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih kepada para pemakalah, para sponsor dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya konferensi ini.

Yogyakarta, 20 Mei 2009

## Susunan Panitia

<b>Pelindung</b>	: Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM Dr. Ir. Suhanan, DEA.
<b>Panitia Pengarah</b>	: Dr. Ir. Suhanan, DEA. Ir. Subagyo, Ph.D.
<b>Ketua Pelaksana</b>	: Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc., Ph.D.
<b>Wakil Ketua</b>	: Dr. I Made Miasa, ST., M.Sc..
<b>Sekretaris I</b>	: Budi Arifvianto, ST., M.Biotech
<b>Sekretaris II</b>	: Nur Mayke Eka Normasari, ST.
<b>Bendahara</b>	: Andi Sudiarso, ST., M.Sc., Ph. D.
<b>Koordinator Pelaksana</b>	: Ardiyanto
<b>Sekretaris &amp; Kesekretariatan</b>	: Dinda Fauzia Anindar Dika Resti I
<b>Bendahara</b>	: Nurrokhmah Fahmi Putri
<b>Sie Acara</b>	: Fandy Ivan Nugroho Poetry Prima Hastuti Praftiwi Christin Budiyo
<b>Sie Humas dan Danus</b>	: Hendra Afriyanto Dwi Putra Akifan Hanggraito J.
<b>Sie Pubdekdok</b>	: Averroes N Rizky Indra Sagita Hany Primadana
<b>Sie Proceeding</b>	: Adila Sepsi W Satwika Matahari Adyutawati An Nuur Budi Utama
<b>Sie Perlengkapan</b>	: Harsono Cahya Arie Pradana Fikri Yudha Patriana
<b>Sie Konsumsi</b>	: Yudhitya Maharani Ristian Palupie
<b>Sie Transportasi &amp; Akomodasi</b>	: Dion Dewanto Trenggono

# Daftar Isi

Pengantar	ii
Susunan Panitia	iii
Daftar Isi	iv
<b>Keynotes' Paper</b>	
Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Tindakan Ergonomis Dalam Rangka Penurunan Kecelakaan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja <i>Lientje Setyawati Maurits</i>	2
Etnografi, Desain dan Lingkungan Kerja <i>Heddy Shri Ahimsa-Putra</i>	8
<b>Engineering Anthropometry, Macro Ergonomics, Cognitive Ergonomics, Human Reliability</b>	
Model Perancangan Ergonomis-Anthropometris Berbasis Kesehatan dan Keselamatan Bermain pada Fasilitas Permainan Anak-Anak <i>Nina Aini Mahbubah, Abdul Muid</i>	24
Peluang dan Tantangan Pengembangan Bank Data <i>Anthropometry</i> Indonesia: Suatu Studi Pendahuluan <i>Abdul Muid, Nina Aini Mahbubah</i>	30
Pembuatan Alat Ukur Antropometri <i>Agustina Christiani, Helena J. Kristina, Ishak, Andhika Pratama</i>	36
Ergonomi Partisipatori: Pemahamannya dalam Dunia Industri di Indonesia <i>Intaglia Harsanti</i>	42
Analisis Ergonomi Kognitif pada Proses Pembelajaran Bagi Tunanetra <i>Abdul Rohim Mansur, Rini Dharmastiti, Andi Rahadian Wijaya</i>	48
Analisis <i>Human Error</i> Aktivitas Pekerja di Industri Percetakan <i>Luciana Triani Dewi</i>	56
Penilaian Keandalan dan Keselamatan Operator pada Sistem Pembuatan <i>Helm Half Face</i> dengan Metode HECA <i>Helena J. Kristina, Agustina Christiani, Monika</i>	61
<b>Health And Safety, Environmental Ergonomics</b>	
Hubungan Antara Persepsi Iklim Keselamatan dengan Kepatuhan Peraturan Keselamatan Lalu-Lintas pada Pengendara Sepeda Motor di Wilayah Kampus UGM <i>Rindang Arumeswari, Magda Bhinnety</i>	69
Pengaruh Program Pelatihan Kesehatan dan Keselamatan Kerja terhadap Pengetahuan K3 Kelompok Pengrajin Tahu dan Tempe di Candisari Semarang <i>Yuliani Setyaningsih, Siswi Jayanti</i>	77
Penentuan Prioritas Usaha Perlindungan dan Pencegahan dari Bahaya Permesinan <i>Chandra Dewi K.</i>	82
Perancangan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. X Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI Nomor: PER. 05/MEN/1996 <i>Kriswanto Widiawan, Y.N. Widjojo, Harmiko, Kelvin Nugroho</i>	88

Material (Studi Kasus di Sentra Industri Genteng Karangasem Grobogan) <i>Tri Wibawa</i>	184
<i>Strategy for Health and Safety Management at an Automotive Industry, from the Prevention of LBP to TVAL</i> <i>Subkhan Purnama</i>	190
<b>Workplace And Equipment Design</b>	
<i>Hedonemics: Sebuah Pendekatan untuk Rancangan Ergonomi yang Menyenangkan</i> <i>Kristiana Asih Damayanti</i>	198
<i>Hubungan Antara Kenyamanan Kursi dan Meja Kerja dengan Produktivitas Kerja</i> <i>Sumbodo Prabowo, Dhevy Puspawartika</i>	202
Kajian Ergonomi pada Tungku Masak Dapur Tradisional Masyarakat Desa Sukorejo Kediri <i>Grace Mulyono</i>	205
Pemodelan Manusia pada Perancangan dan Evaluasi Stasiun Kerja Pemesinan Berbasis <i>Computer-Aided Design (CAD)</i> <i>Bambang Riznanto</i>	211
Perancangan Alat Bantu Produksi Inti <i>Croning</i> dan Pengujiannya Secara Ergonomis <i>Mochamad Archansyah</i>	217
Perancangan Alat Produksi Berdasarkan Hasil Implementasi Metode QEC Sebagai Upaya Perbaikan Postur Kerja Pengrajin Keramik <i>Iqbal Rahman Hakim, Rahmanyah D. A., Irwan Iftadi</i>	222
Perancangan dan Analisis Ergonomi Jendela Darurat Otomatis pada Bus Pariwisata <i>Sunardi Tjandra</i>	227
Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras Perkam Data Digital pada <i>Treadmill</i> <i>Bagus Arthaya, Christian Chandra</i>	233
Perancangan Fasilitas Meja Dan Kursi Dengan Membandingkan Kondisi Data Antropometri Anak-Anak Sekolah Dasar (Studi Kasus di Yayasan Salib Suci, Bandung) <i>Paulus Sukapto dan Sukarno</i>	239
Perancangan Jam Tangan dengan Metode <i>Kansei Engineering</i> untuk Anak Muda Pria Kelas Menengah Atas <i>Jerry Agus Arlianto, Markus Hartono, Herman Tandiar</i>	245
Perancangan Ruang Kursus Piano untuk Anak Berdasarkan Prinsip Ergonomi <i>Kristiana Asih Damayanti, Rima Handewi</i>	251
Perancangan Ruangan <i>Home Theater</i> dengan Metode <i>Kansei Engineering</i> <i>Jerry Agus Arlianto, Markus Hartono, Ahmad Husin</i>	257
Perancangan Ulang Kursi Bus AC Patas Ditinjau dari Aspek Ergonomi <i>Bambang Suhardi, Teguh Pilihanto</i>	262

## Perancangan Fasilitas Meja dan Kursi dengan Membandingkan Kondisi Data Antropometri Anak-Anak Sekolah Dasar (Studi Kasus di Yayasan Salib Suci, Bandung)

<sup>1</sup>Paulus Sukapto dan <sup>2</sup>Sukarno

1. Staf Pengajar

2. Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung  
E-mail : paulus@home.unpar.ac.id

### Intisari

Saat ini penyediaan fasilitas sekolah dasarkhususnya kursi dan meja perlu dievaluasi secara terus menerus. Hal ini disebabkan pertumbuhan anak-anak sekolah dasar tidak sama di beberapa lokasi, seperti di pusat kota dengan di pinggir kota. Faktor gizi yang diberikan keluarga, keturunan, etnik, dan pola hidup merupakan penyebab perbedaan tumbuh kembang anak tersebut.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu disesuaikan antara kondisi fasilitas sekolah dengan kondisi ukuran tubuh (antropometri) anak-anak sekolah. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan keilmuan Ergonomi terutama dalam hal Antropometri. Data antropometri yang diukur adalah tinggi bahu duduk, tinggi siku duduk, tinggi popliteal, pantat popliteal, lebar bahu, lebar sandaran duduk, dan jangkauan tangan ke depan.

Hasil pengukuran tersebut dapat dikelompokkan dengan menggunakan cluster sesuai dengan kondisi antropometrinya dan selanjutnya dibuatkan suatu disain kursi dan meja yang mampu digunakan bagi anak sekolah agar nyaman dalam proses belajar.

**Kata kunci:** Ergonomi, antropometri, cluster dan anak-anak sekolah dasar.

### Pendahuluan

Dimensi fisik pada suatu fasilitas atau tempat kerja sangat penting bagi manusia karena berpengaruh terhadap kesehatan, keamanan, dan produktifitas. Pertumbuhan manusia yang paling penting yakni pada usia anak-anak karena merupakan awal dari pembentukan postur tubuhnya. Penyesuaian fasilitas yang diberikan kepada anak-anak menjadi penting dan harus diperhatikan. Fasilitas yang paling berhubungan dengan anak-anak adalah fasilitas sekolah terutama meja dan kursi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan manusia adalah faktor gizi, keturunan, lingkungan di mana ia hidup, pola hidup, jenis kelamin, etnik, dan lain-lain. Berdasarkan faktor-faktor tersebut maka dimungkinkan bahwa terdapat perbedaan kondisi dari data antropometri anak-anak. Perbedaan kondisi antropometri tersebut, maka sebelum melakukan perancangan fasilitas, perlu dilakukan pengelompokkan terlebih dahulu. Kelompok A yaitu kelompok data antropometri berukuran besar, sedangkan kelompok B yaitu kelompok data antropometri berukuran kecil. Pengelompokan tersebut menggunakan metode *K-Means Cluster*.

Penelitian dilakukan di tiga sekolah di bawah Yayasan Salib Suci Bandung yaitu SD Ign. Slamet Riyadi Bandung, SD Putra Nirmala Cirebon, dan SD Yos Sudarso Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SD Ign. Slamet Riyadi dan SD Putra Nirmala termasuk dalam *Cluster A*, sedangkan SD Yos Sudarso termasuk dalam *Cluster B*. Perancangan usulan fasilitas masing-masing SD menggunakan kondisi data antropometri sesuai dengan kelompoknya. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi data antropometri anak-anak di Sekolah Dasar Yayasan Salib Suci ?
2. Bagaimana pengelompokan dan usulan perancangan meja dan kursi Sekolah Dasar berdasarkan kondisi antropometri anak-anak tersebut ke dalam *Cluster A* dan *B*?



## Metodologi

Untuk mendapatkan data antropometri, maka perlu dilakukan pengukuran kepada anak-anak Sekolah Dasar di 3 (tiga) sekolah tersebut. Langkah selanjutnya dilakukan pengujian data yang meliputi uji kenormalan data, uji keseragaman data, dan uji kecukupan data. Berikut ini adalah daftar data antropometri yang diukur.

Tabel 1. Dimensi dan Cara Pengukuran

No.	Dimensi Yang Diukur	Cara Pengukuran
1	Tinggi bahu duduk (TBD)	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak.
2	Tinggi siku duduk (TSD)	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku kanan. Subjek duduk tegak dengan lengan atas vertikal di sisi badan dan lengan bawah membentuk sudut siku-siku dengan lengan bawah.
3	Lebar bahu (LB)	Ukur jarak horizontal antara kedua lengan atas. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
4	Lebar sandaran duduk (LSD)	Ukur jarak horizontal antara kedua tulang belikat. Subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.
5	Tinggi popliteal (TPO)	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha.
6	Pantat popliteal (PPO)	Subjek duduk tegak. Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah dalam (popliteal). Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.
7	Jangkauan tangan ke depan (JTD)	Ukur jarak horizontal dari punggung sampai ujung jari tengah. Subjek berdiri tegak dengan betis, pantat dan punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan secara horizontal ke depan

## Hasil Dan Pembahasan

1. Perhitungan tiap subgroup, rata-rata tiap subgroup, rata-rata seluruh subgroup, simpangan baku, BKA (Batas Kendali Atas) dan BKB (Batas Kendali Bawah), dan uji keseragaman dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengukuran

Sekolah	Dimensi	Rata-rata Tiap Subgroup						BKA	BKB	Hasil Uji
SD Ign. Slamet Riyadi	TBD	43.64	42.7	44.6	44.02	41.86	44.54	45.91	41.21	seragam
	TSD	23.7	24.54	23.26	24.14	22.08	23.34	25.12	21.90	seragam
	LB	47.4	49.9	49.28	48.66	47.8	50.74	50.99	46.94	seragam
	LSD	40.2	42.38	41.4	41.12	40.3	42.94	43.58	39.20	seragam
	TPO	42	40.74	39.1	39.84	38.9	42.24	42.38	38.56	seragam
	PPO	42.8	40.48	40.6	41.08	39.46	41.18	43.01	38.86	seragam
	JTD	70.36	74.82	73.92	74.18	70.46	75.02	75.97	70.28	seragam
SD Putra Nirmala	TBD	44.18	46.98	46.5	45.54	45	45.84	47.74	43.61	seragam
	TSD	20.2	22.08	21.72	20.7	20.7	22.14	23.19	19.33	seragam
	LB	37.22	39.88	39.38	40	39	39.08	41.75	36.44	seragam
	LSD	29.04	31.08	31.18	30.08	30.88	29.62	32.69	27.94	seragam
	TPO	41.08	42.24	42.22	42.02	42.42	42.62	43.45	40.75	seragam
	PPO	39.8	43.34	40	42.48	42.2	43.06	43.90	39.72	seragam
	JTD	68.44	72.82	73.06	72.46	71.06	71.32	74.74	68.31	seragam





SD Yos Sudarso	TBD	42.68	41.62	43.32	42.12	41.36	41.82	43.62	40.69	seragam
	TSD	19.62	19.7	19.28	18.6	20.26	18.78	20.80	17.95	seragam
	LB	35.82	36.86	33.72	35.46	35.62	36.1	37.73	33.46	seragam
	LSD	28.26	29	25.78	27.54	27.72	27.98	29.76	25.67	seragam
	TPO	39.4	38.82	39.44	39.7	39.9	39.24	41.14	37.69	seragam
	PPO	38.04	37.8	40.24	39.52	39.22	38.86	40.34	37.55	seragam
	JTD	63.22	61.7	64.18	63.68	64.54	62.74	65.72	60.97	seragam

## 2. Kondisi data antropometri anak-anak dari tiga SD :

Tabel 3. Data Antropometri tiga SD

SD Ign. Slamet Riyadi				SD Putra Nirmala				SD Yos Sudarso			
Dimensi	P5	P50	P95	Dimensi	P5	P50	P95	Dimensi	P5	P50	P95
TBD	41.2	43.6	45.9	TBD	43.6	45.7	47.7	TBD	40.7	42.2	43.6
TSD	21.9	23.5	25.1	TSD	19.3	21.3	23.2	TSD	18.0	19.4	20.8
LB	46.9	49.0	51.0	LB	36.4	39.1	41.8	LB	33.5	35.6	37.7
LSD	39.2	41.4	43.6	LSD	27.9	30.3	32.7	LSD	25.7	27.7	29.8
TPO	38.6	40.5	42.4	TPO	40.8	42.1	43.4	TPO	37.7	39.4	41.1
PPO	38.9	40.9	43.0	PPO	39.7	41.8	43.9	PPO	37.6	38.9	40.3
JTD	70.3	73.1	76.0	JTD	68.3	71.5	74.7	JTD	61.0	63.3	65.7

## 3. Pengelompokan sekolah dasar berdasarkan kondisi data antropometri.

Tabel 4. Pengelompokan sekolah dasar menggunakan *Cluster*

Dimensi	Cluster 1			Cluster 2		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95
TBD	42.4	44.6	46.8	40.7	42.2	43.6
TSD	20.6	22.4	24.1	18.0	19.4	20.8
LB	41.6	44.0	46.4	33.5	35.6	37.7
LSD	33.5	35.8	38.1	25.7	27.7	29.8
TPO	39.7	41.3	42.9	37.7	39.4	41.1
PPO	39.3	41.3	43.5	37.6	38.9	40.3
JTD	69.3	72.3	75.3	61.0	63.3	65.7

Dari *output K-Means Cluster*, dapat dihitung nilai persentil dari setiap *cluster* yang tercipta *Cluster 1* mempunyai dua anggota yaitu SD Ign. Slamet Riyadi dan SD Putra Nirmala, sedangkan *Cluster 2* mempunyai satu anggota yaitu SD Yos Sudarso.

## 4. Perancangan Meja dan Kursi

Berdasarkan hasil perhitungan maka dapat dibuat usulan meja dan kursi. Tabel 5 merupakan meja saat ini dan usulan, sedangkan Tabel 6 merupakan perbandingan antara kursi saat ini dan usulan.

Tabel 5. Perbandingan Meja saat ini dan Usulan

Sekolah	Dimensi Meja saat ini (cm)			Dimensi Meja usulan (cm)		
	Panjang	Lebar	Tinggi	Panjang	Lebar	Tinggi
SD Ign. Slamet Riyadi	120	48	74	138.2	69.3	67
SD Putra Nirmala	120	54	78	138.2	69.3	67
SD Yos Sudarso	110	45	71	121	61	61.9

Tabel 6. Perbandingan Kursi saat ini dan Usulan

Sekolah	Dimensi Kursi Awal (cm)			Dimensi Kursi Usulan (cm)			
	Panjang Alas	Tinggi Alas	Lebar	Panjang Alas	Tinggi Alas	Lebar	Tinggi
SD Ign. Slamet Riyadi	36	38	42	43.5	42.9	46.4	46.8
SD Putra Nirmala	36	44	42	43.5	42.9	46.4	46.8
SD Yos Sudarso	36	40	42	40.3	41.1	37.7	43.6

### Analisis Perancangan Meja

Ukuran dimensi-dimensi yang digunakan pada perancangan meja adalah :

1. Tinggi meja  
Tinggi siku duduk (TSD) ditambah tinggi popliteal (TPO) P95 digunakan untuk menentukan tinggi meja. Tinggi meja yang baik harus dapat membuat tangan orang yang ingin menulis dapat merasa nyaman. Dengan persentil 95, bertujuan untuk mengakomodasi sebagian besar pengguna.
2. Panjang meja  
Panjang meja menggunakan ukuran lebar bahu ditambah dengan selisih antara tinggi bahu duduk dengan tinggi siku duduk (panjang lengan atas), kemudian hasil penjumlahan tersebut dikali 2 (untuk dua orang).  
$$\text{Panjang meja} = 2 \times (\text{LB} + (\text{TBD} - \text{TSD}))$$
3. Lebar meja  
Lebar meja menggunakan ukuran jangkauan tangan ke depan (JTD), persentil yang digunakan adalah persentil 5. Meja yang baik harus memiliki lebar yang cukup, dan mudah untuk dijangkau oleh tangan orang pada sisi terjauhnya.

### Analisis Perancangan Kursi

Ukuran dimensi-dimensi yang digunakan pada perancangan kursi adalah :

1. Panjang alas duduk  
Panjang *popliteal* (PPO) P95 digunakan untuk menentukan panjang alas duduk. Panjang alas duduk yang terlalu kecil membuat orang yang duduk kehilangan keseimbangan ke arah depan dan belakang. Kecilnya panjang dudukan kursi juga dapat mengakibatkan *sitting bone (ischial tuberosities)* mendapat beban yang lebih besar lagi. Panjang alas duduk yang terlalu besar tidak memberi dampak bagi orang yang duduk, tetapi ruangan yang dibutuhkan semakin besar.
2. Tinggi kursi dari lantai  
Tinggi *popliteal* pada umumnya digunakan untuk menentukan tinggi dudukan kursi dari lantai. Tinggi *popliteal* (TPO) yang digunakan adalah persentil 95. Tinggi kursi yang baik harus dapat membuat kaki orang yang duduk berpijak dengan baik pada lantai. Jika kaki tidak menapak lantai, dapat menghambat sirkulasi darah pada daerah paha bawah.
3. Lebar sandaran punggung  
Lebar bahu digunakan untuk menentukan lebar sandaran punggung. Sandaran punggung yang baik harus dapat menopang seluruh bagian punggung penumpang. Ukuran sandaran punggung yang dibutuhkan diukur dari lebar bahu P95.
4. Tinggi sandaran punggung  
Tinggi bahu duduk digunakan untuk menentukan tinggi sandaran punggung, dalam pemilihan persentil digunakan P95 dengan tujuan agar sandaran punggung mengakomodasi sebagian besar pengguna.

### Analisis Cluster

Ukuran untuk *cluster* A lebih besar daripada *cluster* B. Adanya perbedaan ukuran dari kedua *cluster* tersebut disebabkan beberapa faktor yaitu faktor gizi, keturunan, lingkungan di mana ia hidup, pola hidup, jenis kelamin, etnik. Berikut ini adalah perbandingan kedua *cluster* berdasarkan faktor-faktor tersebut :

1. Faktor gizi

*Cluster A* terdiri dari dua sekolah yaitu SD Ign. Slamet Riyadi dan SD Putra Nirmala. Gizi anak-anak SD kedua sekolah itu tergolong sangat baik karena kedua sekolah tersebut merupakan sekolah kualitas sehingga anak-anak berasal dari keluarga mampu. Biaya studi di *Cluster A* rata-rata lebih besar dibanding dengan *Cluster B*. Pertumbuhan dan perkembangan tubuhnya lebih besar dibandingkan dengan *Cluster B*. Sedangkan *cluster B* memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil, hal tersebut menunjukkan bahwa gizi anak-anak di *cluster B* tergolong sedang. Faktor gizi tergantung dari makanan yang dikonsumsi oleh anak-anak

2. Keturunan dan etnik

Ukuran tubuh anak biasanya tidak berbeda jauh dengan orang tuanya, karena dipengaruhi secara genetik. Pada *cluster A* anak berasal dari keluarga etnis tertentu yang mempunyai penghasilan lebih besar dibanding dengan *Cluster B*. Sedangkan *cluster B*, SD tersebut terletak di kota yang tidak terlalu besar sehingga penduduknya sebagian besar penduduk lokal. Faktor keturunan dan etnik tersebut akan sangat berpengaruh dari ukuran tubuh anak.

3. Lingkungan di mana ia hidup dan pola hidup

Anggota *cluster A* terletak di kota besar sedangkan anggota *cluster B* di kota kecil. Pola hidup di kota besar berbeda dengan di kota kecil. Pola hidup di kota besar cenderung lebih modern dibandingkan kota kecil. Di kota besar penggunaan teknologi dan ilmu pengetahuan diterapkan dengan lebih baik, obat-obatan dan nutrisi bagi tubuh banyak dikembangkan. Faktor kesehatan di kota besar lebih diperhatikan, terdapat banyak jumlah pusat kebugaran dan kesehatan yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan anak.

4. Jenis kelamin

Pertumbuhan wanita cenderung lebih cepat pada usia muda sedangkan pria lebih lambat, namun setelah menginjak usia tertentu maka pertumbuhan pria justru lebih cepat dari wanita. Pada *cluster A* dan *cluster B*, keduanya terdapat pria dan wanita, namun jumlah masing-masingnya berbeda. Jika jumlah wanitanya lebih banyak tentu saja ukuran tubuh *cluster* menjadi lebih besar.

## Kesimpulan

1. Data antropometri anak-anak sekolah dasar di YSS ternyata tidak seragam dan menunjukkan rentang yang cukup lebar.
2. Berdasarkan perhitungan dengan K-Mean Cluster maka dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu *Cluster A* terdiri SD Ign. Slamet Riyadi dan SD Putra Nirmala, dan *Cluster B* yaitu SD Yos Sudarso.

## Daftar Pustaka

- Badrie, Sutrisno; MZ, Hermanto. 2004. *Perbaikan Rancangan Produk Yang Memenuhi Kriteria Ergonomis (Studi Eksperimen Rancangan Kursi Relaks)*. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi. Universitas Gajah Mada.
- Basuki, Martha. 2007. *Perancangan Ulang Trolley Makan Kereta Api Berdasarkan Kriteria Ergonomi Dan Usability*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung
- Bridger, R. S. 1995. *Introduction to Ergonomics*. New York : McGraw Hill, Inc.
- Chapanis, Alphonse. *Human Factor in Systems Engineering*. (Wiley Series in System Engineering).
- Clark, P. 2002. *Sitting and The New Ergonomics*, [Online], Available : <http://www.idellepackernet>. [ 3 Maret 2006].
- Panghegar, Rieska. 2005. *Perancangan Ulang Ruang Kemudi Forklift Secara Ergonomis (Studi Kasus di PT. Sinar Terang Logam Jaya)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung
- Santoso, Dian Anisa. 2005. *Analisis dan Perancangan Stasiun Kerja dan Ruang Kelas Komputer yang Ergonomis untuk Siswa Sekolah Dasar (Studi Kasus di SDK Bina Bakti)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.



- Siswanto, Rudy Hartono. 2006. *Perancangan Kursi Jinjing yang Ringan, Ringkas, Kokoh, dan Ergonomis*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Suryani, Nana. *Perancangan Tas Ransel Yang Ergonomis Bagi Siswa Sekolah Dasar (Studi Kasus di SD Santo Yusuf I, Jl. Sukajadi No.223, Bandung)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Susanti. 2000. *Analisis Ergonomis serta Usulan Perbaikan Terhadap Fasilitas dan Lingkungan Fisik pada Ruangan Kelas Anak-anak Prasekolah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Sutalaksana, Anggawisastra I.R. dan Tjakraatmadja J.1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Wiharja, Vera Septiany. 2007. *Perancangan Ulang Fasilitas Dan Tata Letak Perpustakaan Yang Ergonomis Untuk Anak-anak (Studi Kasus di Taman Kanak-kanak Kristen Yahya)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- 2Suwito, Vini. 2002. *Analisis dan Perancangan Tata Letak Ruang dan Kursi Kuliah yang Ergonomis*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.