

# LAPORAN PENELITIAN



## ANALISIS LAYOUT FASILITAS RUANG LABORATORIUM SISTEM KERJA & ERGONOMI

Oleh:  
Eko Poerwanto, ST

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO  
2010

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Layout Fasilitas Ruang Laboratorium Sistem Kerja & Ergonomi
2. Bidang Penelitian : Rekayasa
3. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Eko Poerwanto, S.T.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIPY : 020913
  - d. Disiplin Ilmu : Teknik Industri
  - e. Pangkat/Golongan : III B
  - f. Jabatan : Dosen
  - g. Jurusan : Teknik Industri
  - h. Alamat : Jl. Janti, Blok R, Kompleks Lanud Adisutjipto Yogyakarta
  - i. Telpon/Faks./Email : (0274) 451262, Faks. (0274) 451265  
email: [eko\\_evtas@yahoo.co.id](mailto:eko_evtas@yahoo.co.id)
  - j. Alamat Rumah : Perum Jatisawit Asri Blok J-18, Balecat, Gamping, Sleman
  - k. Telpon : 08156818549
4. Jumlah Anggota Peneliti : -  
Nama Anggota : -
5. Lokasi Penelitian : Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
6. Jumlah Biaya yang diusulkan : Rp. 800.000,00  
(Delapan ratus ribu rupiah)

Yogyakarta, 20 Januari 2010

Ketua Jurusan TI,




Yasrin Zabidi, ST, MT.  
NIPY. 030127

Ketua Peneliti,



Eko Poerwanto, S.T.  
NIPY. 020913

Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Mundilarno., M.Pd  
NIP. 131761414

## ABSTRAK

*Tata letak fasilitas merupakan fase yang penting dalam perencanaan suatu proses. Dalam pengaturan tata letak fasilitas akan mencoba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang proses lainnya, kelancaran gerakan-gerakan material, personil kerja dan lain-lain.*

*Laboratorium Sistem Kerja & Ergonomi Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto yang direalisasikan pada tahun anggaran pendidikan 2008/2009, menempati salah satu ruang kuliah di Gedung Abdurahman Saleh saat ini merupakan salah satu fasilitas laboratorium di bawah jurusan Teknik Industri yang relative sangat baru. Laboratorium ini digunakan pertama kali pada tahun akademik 2008/2009. Kegiatan praktikum di laboratorium ini perlu mendapatkan perhatian, karena fasilitas-fasilitas laboratorium masih kurang dan penempatannya masih kurang optimal.*

*Ppermasalahan yang dapat diangkat adalah (pertama) Bagaimana rancangan model tata letak (layout) sesuai dengan dimensi personil yang menggunakan, supaya didapatkan alternatif yang optimal. (Kedua) Bagaimana analisis tata letak (layout) , sehingga proses kerja (jalannya praktikum) agar berjalan nyaman.*

*Dari rumusan masalah yang telah dibuat, penulis menentukan tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini. Sebelum melakukan eksperimen, penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti : data dimensi ruang laboratorium, data dimensi peralatan/fasilitas dan data anthropometri pengguna. Setelah itu data anthropometri diuji keseragaman dan kecukupan data serta penggunaan persentil. Langkah selanjutnya menganalisis data-data diatas dengan membandingkan rancangan awal dengan rancangan usulan. Dari pengamatan yang dilakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut : pertama, Tata letak fasilitas praktikum sistem kerja dan ergonomi diatur berdasarkan jenis modul dan peralatan yang digunakan; kedua, Jarak antar stasiun kerja (modul praktikum) minimal 51 centimeter (persentil 5) jarak dari siku ke ujung jari.*

*Kata kunci : Tata Letaki, Ergonomi, Laboratorium Sistem Kerja & Ergonomi*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya pelaksanaan penelitian yang dibiayai melalui dana penelitian STTA dapat dilaksanakan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Disamping itu penyusunan laporan dalam rangka pelaksanaan penelitian tersebut dapat kami selesaikan.

Untuk mendapatkan model tata letak ruang laboratorium yang memenuhi aspek ergonomi maka diperlukan pengamatan langsung terhadap penggunaan laboratorium saat ini, kemudian mengevaluasinya dengan dasar aspek keergonomian dan dilanjutkan dengan perancangan ulang untuk mendapatkan rancangan/desain tata letak yang memenuhi aspek ergonomi. Keergonomian suatu rancangan/desain dari suatu obyek diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari sistem kerja.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, tak lupa diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung program sehingga dapat terlaksana dengan baik. Dalam pelaksanaan maupun penyusunan laporan ini tak lepas dari kekurangan, untuk itu peneliti sebagai pelaksana mohon kritik dan saran bagi perbaikan dan peningkatan di masa depan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat. Terimakasih.

Yogyakarta, 20 Januari 2010

Peneliti

Eko Poerwanto, ST.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Bab 1 Pendahuluan	1
Bab 2 Perumusan Masalah	3
Bab 3 Tinjauan Pustaka	4
Bab 4 Tujuan Penelitian	12
Bab 5 Metode Penelitian	13
Bab 6 Jadwal Penelitian	16
Bab 7 Pembahasan	17
Bab 8 Kesimpulan dan Saran	25
Bab 9 Personalia Penelitian	26
Bab 10 Biaya Penelitian	27
Daftar Pustaka	

## BAB I PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas merupakan suatu landasan utama dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses. Menurut Sritomo Wigjosoebroto, 1996 menyebutkan bahwa : "Tata letak fasilitas adalah merupakan salah satu langkah didalam perencanaan suatu proses produksi secara lebih luas."

Tata letak fasilitas merupakan fase yang penting dalam perencanaan suatu proses. Dalam pengaturan tata letak fasilitas akan mencoba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang proses lainnya, kelancaran gerakan-gerakan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil kerja dan lain-lain.

Menurut Sritomo Wigjosoebroto, 1996 menyatakan bahwa "secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga akan menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator."

Laboratorium Sistem Kerja & Ergonomi Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto yang direalisir pada tahun anggaran pendidikan 2008/2009, menempati salah satu ruang kuliah di Gedung Abdurahman Saleh saat ini merupakan salah satu fasilitas laboratorium di bawah jurusan Teknik Industri yang relative sangat baru. Laboratorium ini digunakan pertama kali pada tahun akademik 2008/2009. Kegiatan praktikum di laboratorium ini perlu mendapatkan perhatian, karena fasilitas-fasilitas laboratorium masih kurang dan penempatannya masih kurang optimal.

Tata letak fasilitas yang baik membuat personil yang bertugas menjadi lebih mudah melakukan tugasnya dan lebih nyaman dalam bekerja tanpa harus mengganggu satu personil dengan lainnya. Dalam suatu proses pada umumnya terdapat sejumlah kegiatan atau aktivitas yang menunjang jalannya suatu proses. Setiap kegiatan atau aktivitas tersebut saling berhubungan (berinteraksi) antara satu dengan lainnya, dan yang paling penting diketahui bahwa setiap kegiatan tersebut membutuhkan tempat untuk melaksanakannya.

Sebagaimana diketahui diatas bahwa setiap kegiatan atau aktifitas tersebut saling berhubungan antara satu dengan lainnya ditinjau dari beberapa kriteria, maka dalam perencanaan tata letak fasilitas harus dilakukan penganalisaan yang optimal.

Peningkatan produktivitas biasanya merupakan hasil yang diharapkan dari rancang fasilitas, atau rancang-ulang fasilitas. Peningkatan produktivitas ini dilaksanakan lewat upaya perancangan yang diperlukan untuk mencapai beberapa tujuan dari proses rancang fasilitas. Jika sebuah tataletak berfungsi untuk menggambarkan sebuah susunan yang ekonomis dari tempat-tempat kerja yang berkaitan, dimana barang-barang dapat diproses secara ekonomis

Ergonomi mengupayakan agar biaya manusia perorangan dapat dihemat dengan cara menghilangkan unsur-unsur dan rancangan-rancangan yang dalam jangka panjang dapat mengakibatkan inefisiensi atau ketidakmampuan fisik pada sistem kerja, yang terdiri dari manusia, peralatan, dan lingkungannya.

Ergonomi modern memberikan sumbangan bagi perancangan dan evaluasi sistem kerja dan produk. Perancangan suatu produk yang ergonomis merupakan hasil riset sebuah tim kerja yang terdiri dari ilmuwan maupun insinyur, sehingga produk mempunyai nilai konkret bagi industri. Ergonomi sendiri telah menjadi ilmu yang multidisiplin, antara lain meliputi anatomi, antropometri, faal kerja, keselamatan dan kesehatan kerja, perancangan kerja, riset operasi, psikologi, rekayasa sosial, teknik, dan estetika.

Desain merupakan hasil kreativitas budi-daya (*man-made object*) manusia yang diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, yang memerlukan perencanaan, perancangan maupun pengembangan desain, yaitu mulai dari tahap menggali ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahapan pengembangan, konsep perancangan, sistem dan detail, evaluasi, dan berakhir dengan tahap pendistribusian. Jadi dapat disimpulkan bahwa desain selalu berkaitan dengan pengembangan ide dan gagasan, pengembangan teknik, proses produksi serta peningkatan pasar.

Ruang lingkup kegiatan desain mencakup masalah yang berhubungan dengan sarana kebutuhan manusia, di antaranya desain interior, desain mebel, desain alat-alat lingkungan, dan lain-lain. Memperhatikan hal-hal tersebut, desainer dalam analisis pemecahan masalah dan perencanaannya atau filosofi rancangan desain bekerja sama dengan masyarakat dan disiplin ilmu lain seperti arsitek, psikolog, dokter atau profesi yang lain. Mengingat konsep desain yang begitu luas, dan salah satu tujuan sebuah desain adalah kepuasan penggunaannya, maka berkaitan dengan konsep tataletak atau layout ruang laboratorium yang akan dibahas adalah membuat desain model layout ruang yang memenuhi aspek ergonomi.

## BAB II PERUMUSAN MASALAH

Pada uraian di pendahuluan telah dipaparkan tentang pentingnya tataletak / *layout* fasilitas dan merupakan obyek penelitian yang menarik, dari sisi ergonomi bahwa fasilitas yang diletakkan sesuai dengan dimensi kebutuhan manusia dan tugas masing-masing personil baik itu ada yang sebagai praktikan maupun Asisten Praktikum/*Tentor*, untuk mencapai tujuan sistem kerja di laboratorium dengan optimal.

Berdasarkan uraian sebelumnya, permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana rancangan model tata letak (*layout*) sesuai dengan dimensi personil yang menggunakan, supaya didapatkan alternatif yang optimal.
2. Bagaimana analisis tata letak (*layout*) , sehingga proses kerja (jalannya praktikum) agar berjalan nyaman.

Pada penelitian ini dilakukan pembatasan masalah, agar dalam pembahasannya lebih terfokus dan hasil yang dicapai dapat lebih memuaskan. Batasan-batasan terhadap masalah yang dibuat disini adalah:

1. Pengamatan hanya pada fasilitas yang ada di ruang laboratorium sistem kerja & ergonomi.
2. Tidak mengamati obyek non Fisik.
3. Penelitian ini bersifat eksperimental.
4. Fokus penelitian ini hanya terbatas pada tata letak (*layout*) interior dari ruang laboratorium.
5. Kondisi lingkungan fisik diasumsikan normal.



## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Tata Letak Fasilitas**

Setelah lokasi di mana peralatan/fasilitas harus ditempatkan sudah ditentukan, maka persoalan berikutnya adalah bagaimana fasilitas-fasilitas tersebut harus diatur di dalam suatu area sehingga aliran proses bisa berlangsung secara lancar.

Dalam menyusun tataletak demi efektifitas dan efisiensi harus mengoptimalkan pemanfaatan peralatan, meminimalkan penggunaan tenaga kerja, memperlancar aliran bahan, mengefisienkan pemakaian ruangan, memberikan kecukupan ruang gerak operasional maupun pemeliharaan, memberikan fleksibilitas untuk perubahan, meningkatkan keselamatan kerja, dan menciptakan suasana kerja yang kondusif.

Tata letak produksi dikelola dengan tujuan mengembangkan sistem kerja yang efektif dan efisien. Efektifitas pengaturan tata letak produksi ditentukan oleh faktor material handling, utilisasi ruang, kemudahan pemeliharaan, kelonggaran gerak, orientasi produk, dan perubahan produk atau desain produk.

Desain tata letak (*lay out design*) adalah proses alokasi ruangan, penataan ruangan dan peralatan sedemikian rupa sehingga pergerakan berlangsung seminimal mungkin, seluruh luasan ruangan termanfaatkan, dan menciptakan rasa nyaman kepada operator yang bekerja serta praktikan yang mengadakan pengamatan. Desain tata letak memegang peranan penting dalam efektifitas dan efisiensi proses tempat praktikum, oleh karena itu perlu direncanakan secara matang sebelum tempat praktek dibangun dan tidak tertutup kemungkinan untuk direvisi dikemudian hari bila dinilai sudah tidak laik lagi.

#### **3.2 Desain dan Ergonomi**

Desain dapat diartikan sebagai salah satu aktivitas luas dari inovasi desain dan teknologi yang digagaskan, dibuat, dipertukarkan (melalui transaksi jual-beli) dan fungsional. Desain merupakan hasil kreativitas budi-daya (*man-made object*) manusia yang diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, yang memerlukan perencanaan, perancangan maupun pengembangan desain, yaitu mulai dari tahap menggali ide atau gagasan, dilanjutkan dengan tahapan pengembangan, konsep perancangan, sistem dan detail, pembuatan prototipe dan proses produksi, evaluasi, dan berakhir dengan tahap pendistribusian. Jadi dapat disimpulkan

bahwa desain selalu berkaitan dengan pengembangan ide dan gagasan, pengembangan teknik, proses produksi serta peningkatan pasar.

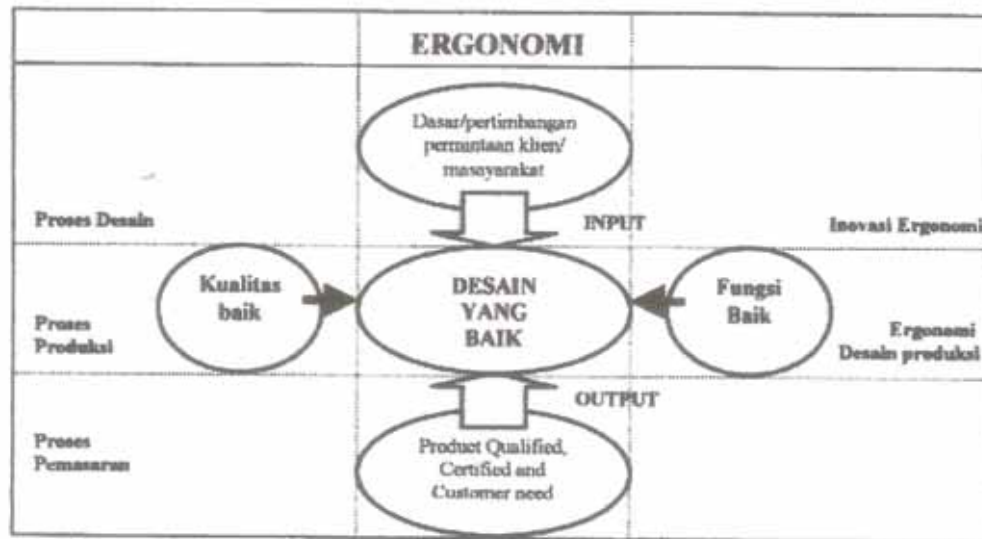
Ruang lingkup kegiatan desain mencakup masalah yang berhubungan dengan sarana kebutuhan manusia, di antaranya desain interior, desain mebel, desain alat-alat lingkungan, desain alat transportasi, desain tekstil, desain grafis, dan lain-lain. Memperhatikan hal-hal tersebut, desainer dalam analisis pemecahan masalah dan perencanaannya atau filosofi rancangan desain bekerja sama dengan masyarakat dan disiplin ilmu lain seperti arsitek, psikolog, dokter atau profesi yang lain.

Untuk menilai suatu hasil akhir dari produk sebagai kategori nilai desain yang baik biasanya ada tiga unsur yang mendasari, yaitu fungsional, estetika, dan ekonomi. Kriteria pemilihannya adalah *function and purpose, utility and economic, form and style, image and meaning*. Unsur fungsional dan estetika sering disebut *fit-form-function*, sedangkan unsur ekonomi lebih dipengaruhi oleh harga dan kemampuan daya beli masyarakat. Desain yang baik berarti mempunyai kualitas fungsi yang baik, tergantung pada sasaran dan filosofi mendesain pada umumnya, bahwa sasaran berbeda menurut kebutuhan dan kepentingannya, serta upaya desain berorientasi pada hasil yang dicapai, dilaksanakan dan dikerjakan seoptimal mungkin.

Desain tata letak berbeda dengan gambar arsitek, desain tata letak hanya berupa sketsa yang menggambarkan penataan ruangan, dibuat berdasarkan perhitungan pergerakan informasi, bahan, dan manusia. Selain itu juga dengan memperhatikan pertimbangan ergonomis dan kepatutan. Secara garis besar ada 2 macam desain tata letak yaitu yang dibuat dengan memperhatikan proses dan yang dibuat dengan memperhatikan produk, pada tempat praktikum yang digunakan adalah desain tata letak dengan memperhatikan proses. Efektifitas dan efisiensi desain tata letak dihitung dari jumlah jarak pergerakan yang terjadi, dengan asumsi setiap pergerakan yang terjadi menimbulkan biaya. Menimimalisasi pergerakan adalah tujuan dari desain tata letak.

Prinsip utama dalam desain tata letak penempatan peralatan/fasilitas adalah prinsip ergonomis, yaitu menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik. Tata letak hanyalah salah satu faktor dalam ergonomis, banyak faktor lain yang merupakan unsure ergonomis seperti desain warna, pencahayaan, suhu, kebisingan, dan kualitas udara ruangan, serta desain peralatan yang digunakan.

Ergonomi merupakan salah satu dari persyaratan untuk mencapai desain yang *qualified, certified, dan customer need*. Ilmu ini akan menjadi suatu keterkaitan yang simultan dan menciptakan sinergi dalam pemunculan gagasan, proses desain, dan desain final (periksa gambar 3.1. Skema *Design Management*)



Gambar 3.1. Skema Desain Manajemen

Ergonomi adalah ilmu yang menemukan dan mengumpulkan informasi tentang tingkah laku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia untuk perancangan mesin, peralatan, sistem kerja, dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman dan efektif bagi manusia. Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

Fokus utama pertimbangan ergonomi menurut Cormick dan Sanders (1992) adalah mempertimbangkan unsur manusia dalam perancangan objek, prosedur kerja dan lingkungan kerja. Sedangkan metode pendekatannya adalah dengan mempelajari hubungan manusia, pekerjaan dan fasilitas pendukungnya, dengan harapan dapat sedini mungkin mencegah kelelahan yang terjadi akibat sikap atau posisi kerja yang keliru. Untuk itu, dibutuhkan adanya data pendukung seperti ukuran bagian-bagian tubuh yang memiliki relevansi dengan tuntutan aktivitas, dikaitkan dengan profil tubuh manusia, baik orang dewasa, anak-anak atau orang tua, laki-laki dan perempuan, utuh atau cacat tubuh, gemuk atau kurus. Jadi, karakteristik manusia

sangat berpengaruh pada desain dalam meningkatkan produktivitas kerja manusia untuk mencapai tujuan yang efektif, sehat, aman dan nyaman. Tujuan tersebut dapat tercapai dengan adanya pengetahuan tentang kesesuaian, kepresisian, keselamatan, keamanan, dan kenyamanan manusia dalam menggunakan hasil produk desain, yang kemudian dikembangkan dalam penyelidikan di bidang ergonomi.

Berkenaan dengan penyelidikan tersebut, beberapa disiplin ilmu ergonomi yang terlibat antara lain anatomi dan fisiologi (struktur dan fungsi pada manusia), antropometri (ukuran-ukuran tubuh manusia), fisiologi psikologi (sistem syaraf dan otak manusia), dan psikologi eksperimen (perilaku manusia). Studi tentang psikologi eksperimen dalam desain diperlukan untuk mengetahui kebutuhan dimensi/ukuran tubuh manusia (misalnya saja kebiasaan, perilaku dan budaya manusia duduk, berdiri, mengambil sesuatu, dan bergerak), sehingga didapatkan ukuran yang tepat agar tidak terjadi kekeliruan data dalam perencanaan desain. Psikologi dijadikan studi karena dianggap penting untuk menelaah perilaku dan hal-hal yang dipikirkan oleh manusia sebagai pengguna desain. Seperti yang diungkapkan Ching (1987) dalam perencanaan desain mebel, manusia adalah faktor utama yang mempengaruhi bentuk, proporsi dan skala mebel. Untuk memperoleh manfaat dan kenyamanan dalam melaksanakan aktivitas, mebel harus dirancang sesuai dengan ukuran tubuh manusia, jarak bebas yang diperlukan oleh pola aktivitas dan sifat aktivitas yang dijalani.

Pengambilan data ukuran yang keliru mengakibatkan kegagalan desain, struktur dan fungsi tubuh manusia terganggu dan berubah, bahkan yang paling vital mengakibatkan terganggunya sistem otak dan saraf. Misalnya dalam perancangan desain kursi, hal penting yang diperhatikan dalam perancangan yaitu memperhatikan kemampuan elemen-elemen kursi untuk menanggapi dan membentuk keseimbangan dan kestabilan pada saat orang duduk di atasnya. Pusat gravitasi tubuh pada saat duduk tegak berada sekitar 22 cm di muka dan 24 cm di atas titik acuan duduk (titik acuan duduk adalah perpotongan bidang sandaran dan alas duduk), sedangkan pada saat berdiri tegak pusat gravitasi akan berada 10 cm di depan dan sekitar 15 cm di atas titik acuan duduk. Jadi perancangan dudukan yang terlalu tinggi atau rendah akan berpengaruh buruk pada kenyamanan, mengurangi keseimbangan duduk, kelelahan pada daerah punggung khususnya tulang belakang, bahkan bahaya yang lebih besar adalah terjadinya hambatan dalam sirkulasi darah atau gumpalan darah (*thrombophlebitis*). Ringkasnya, ergonomi merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam perancangan desain.

### 3.3 Evaluasi Ergonomi Dalam Perancangan

Esensi dasar dari evaluasi ergonomi dalam proses perancangan desain adalah sedini mungkin mencoba memikirkan kepentingan manusia agar bisa terakomodasi dalam setiap kreativitas dan inovasi sebuah '*man made object*' (Sritomo, 2000). Fokus perhatian dari sebuah kajian ergonomis akan mengarah ke upaya pencapaian sebuah perancangan desain suatu produk yang memenuhi persyaratan '*fitting the task to the man*' (Granjean, 1982), sehingga setiap rancangan desain harus selalu memikirkan kepentingan manusia, yakni perihal keselamatan, kesehatan, keamanan maupun kenyamanan. Sama seperti yang diungkapkan Sritomo (2000), desain sebelum dipasarkan sebaiknya terlebih dahulu dilakukan kajian/evaluasi/pengujian yang menyangkut berbagai aspek teknis fungsional, maupun kelayakan ekonomis seperti analisis nilai, reliabilitas, evaluasi ergonomis, dan marketing.

Untuk melaksanakan kajian atau evaluasi (pengujian) bahwa desain sudah memenuhi persyaratan ergonomis adalah dengan mempertimbangkan faktor manusia, dalam hal ini ada empat aturan sebagai dasar perancangan desain, yakni :

1. Memahami bahwa manusia merupakan fokus utama perancangan desain, sehingga hal-hal yang berhubungan dengan struktur anatomi (fisiologik) tubuh manusia harus diperhatikan, demikian juga dengan dimensi ukuran tubuh (anthropometri).
2. Menggunakan prinsip-prinsip kinesiology dalam perancangan desain (studi mengenai gerakan tubuh manusia dilihat dari aspek *biomechanics*), tujuannya untuk menghindarkan manusia melakukan gerakan kerja yang tidak sesuai, tidak beraturan dan tidak memenuhi persyaratan efektivitas efisiensi gerakan.
3. Pertimbangan mengenai kelebihan maupun kekurangan (keterbatasan) yang berkaitan dengan kemampuan fisik yang dimiliki oleh manusia di dalam memberikan respon sebagai kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan pengaruhnya dalam perancangan desain.
4. Mengaplikasikan semua pemahaman yang terkait dengan aspek psikologik manusia sebagai prinsip-prinsip yang mampu memperbaiki motivasi, *attitude*, moral, kepuasan dan etos kerja.

Kemampuan untuk meningkatkan produktivitas kerja manusia dipengaruhi pula oleh sikap, gerakan, aktivitas, struktur fisik tubuh manusia, struktur tulang, otot rangka, sistem saraf

dan proses metabolisme. Sikap yang tidak tepat menyebabkan gangguan, stress, rasa malas bekerja, ketidaknyamanan dan kelelahan (kelelahan pada seluruh tubuh, mental, urat syaraf, bahkan menyebabkan rasa sakit dan kelainan pada struktur tubuh manusia.

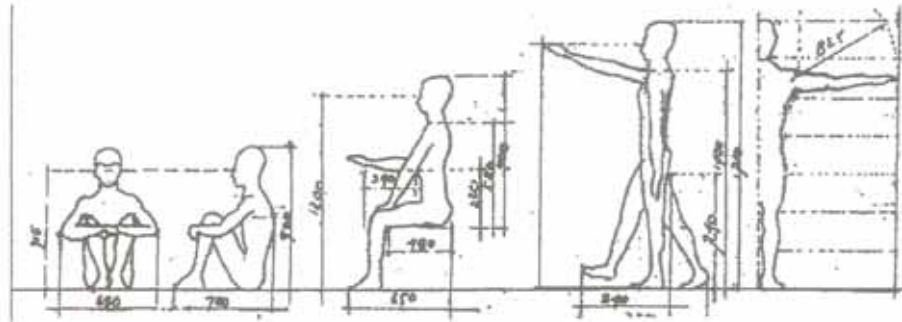
Aktivitas kerja manusia, baik fisik maupun mental mempunyai tingkat intensitas yang berbeda. Intensitas tinggi berarti energi tinggi, intensitas rendah berarti energi rendah. Mengeluarkan energi dalam jumlah besar untuk periode yang lama bisa menimbulkan kelelahan fisik dan mental, sedangkan kelelahan mental lebih berbahaya dan kadang-kadang menimbulkan kesalahan-kesalahan kerja yang serius. Selain itu, posisi tubuh yang tidak alami atau sikap yang dipaksakan berakibat pada pengurangan produktivitas manusia, hal ini berkaitan dengan dengan sejumlah tenaga yang harus dikeluarkan akibat beban tambahan.

Apabila antara manusia (pemakai) dan kondisi hasil desain yang sifatnya fisik atau mekanismenya tidak aman, itu berarti terjadi ketidakmampuan pelaksanaan fungsi secara baik, sehingga berakibat pada kesalahan manusiawi (*human errors*), kegagalan akhir pada desain yang tidak baik, kesulitan dalam produksi, kegagalan produk, bahkan menimbulkan kecelakaan kerja. Hal yang sama diungkapkan oleh Cormick dan Sanders (1992) '*it is easier to bend metal than twist arms*', yang bisa diartikan merancang produk untuk mencegah terjadinya kesalahan akan jauh lebih mudah bila dibandingkan mengharapakan orang atau operator jangan sampai melakukan kesalahan pada saat mengoperasikan produk tersebut. Memperhatikan hal tersebut, diperlukan pengetahuan dan penyelidikan tentang ketepatan atau kepresisian, kesesuaian, kesehatan, keselamatan, keamanan dan kenyamanan manusia dalam bekerja.

Faktor perbedaan ukuran atau postur dan berat badan manusia, kebiasaan, perilaku, sikap manusia dalam beraktivitas, serta kondisi lingkungan juga memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia antara lain umur, jenis kelamin (dimensi tubuh laki-laki umumnya lebih besar dari wanita), suku bangsa, dan posisi tubuh. Sedangkan dalam perancangan desain, pertimbangan ergonomi yang nyata dalam aplikasinya untuk mendapatkan data ukuran tubuh yang akurat menggunakan pengukuran anthropometri.

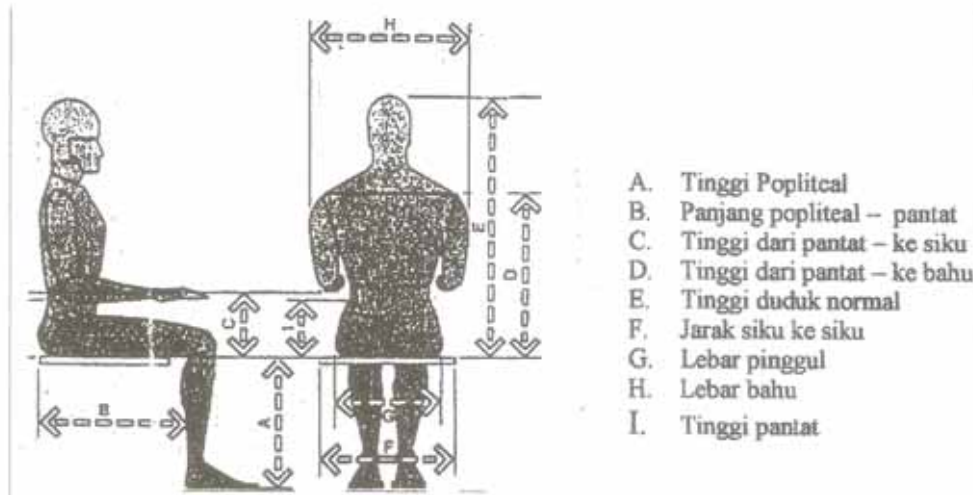
Anthropometri adalah ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi dan cara untuk mengaplikasikan karakteristik tertentu dari tubuh manusia. Athropometri berasal dari kata *antropos* yang berarti manusia, dan *metrikos* yang berarti pengukuran. Sehingga Anthropometri diartikan sebagai suatu ilmu yang secara khusus berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia yang digunakan untuk menentukan perbedaan pada individu, kelompok, dan sebagainya. Perbandingan fungsional individual orang dewasa dan anak-anak dapat diketahui dengan sistem proporsi anthromorfis didasarkan pada dimensi-dimensi tubuh manusia. Salah

satu caranya adalah dengan mengukur tubuh dalam berbagai posisi standard dan tidak bergerak (*static anthropometry*), serta saat melakukan gerakan tertentu yang berkaitan dengan kegiatan yang harus diselesaikan (*dynamic anthropometry*). Gerakan yang biasa dilakukan anggota tubuh dapat dibagi dalam bentuk range/rentangan gerakan, kekuatan, ketahanan, kecepatan, dan ketelitian.



**Gambar 3.3.** Metode proporsi anthropomorfis mencari perbandingan-perbandingan yang fungsional. Bukannya perbandingan yang abstrak atau simbolis. Sebagai bukti bahwa perbandingan-perbandingan matematis tertentu menunjukkan harmoni alam. (Ching, 1987)

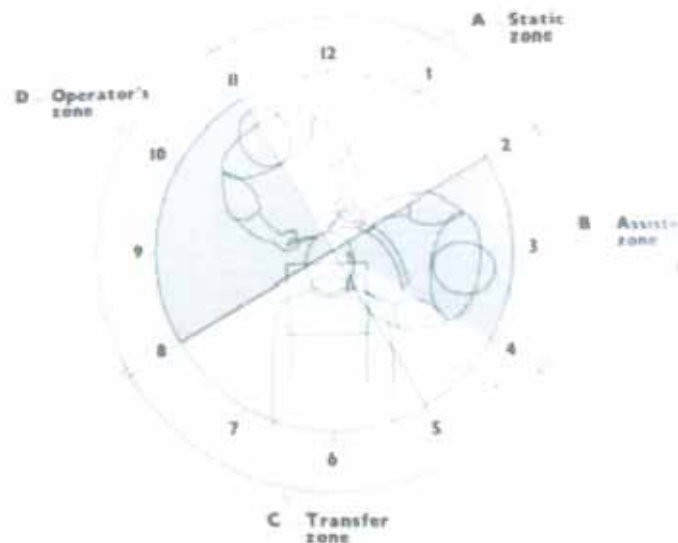
Data anthropometri ini menyajikan informasi mengenai ukuran tubuh manusia, yang dibedakan berdasarkan usia, jenis kelamin, suku bangsa (etnis), posisi tubuh saat beraktivitas, dan sebagainya, serta diklasifikasikan dalam segmen populasi pemakai, perlu diakomodasikan dalam penetapan dimensi ukuran produk desain yang dirancang guna menghasilkan kualitas rancangan yang *tailor made* dan memenuhi persyaratan *fitness for use* (Sritomo, 2000).



**Gambar 3.4.** Anthropometri pokok yang dibutuhkan untuk desain tempat duduk

### 3.4 Penelitian yang Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Kosterman, Bagian Ilmu dan Teknologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, menyatakan bahwa Desain tata letak (*lay out design*) adalah proses alokasi ruangan, penataan ruangan dan peralatan sedemikian rupa sehingga pergerakan berlangsung seminimal mungkin, seluruh luasan ruangan termanfaatkan, dan menciptakan rasa nyaman kepada operator yang bekerja serta pasien yang menerima pelayanan. Pembuatan desain tata letak penempatan alat kedokteran gigi didasarkan pada konsep *Four Handed Dentistry* dan ergonomis. Dalam konsep *Four Handed Dentistry* dikenal *Clock Concept* yang membagi zona kerja menjadi *Static Zone*, *Assisten's Zone*, *Transfer Zone*, dan *Operator's Zone*; zona-zona ini menjadi pedoman dalam penempatan alat kedokteran gigi.



*Clock Concep* (Nusanti, 2000)

Peletakan alat kedokteran gigi juga harus memenuhi prinsip ergonomis sehingga timbul keserasian atau keseimbangan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik.



## **BAB IV**

### **TUJUAN PENELITIAN**

**Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :**

1. Menentukan rancangan model tata letak (*layout*) yang sesuai dengan kondisi tubuh para pengguna.
2. Merancang model tata letak fasilitas ruang laboratorium sistem kerja & ergonomi.

Dari model tata letak (*layout*) yang diusulkan merupakan hasil dari analisis berdasarkan aspek desain yang ergonomis, sehingga dapat menunjang kenyamanan pengguna. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan rancangan tata letak (*layout*) yang sesuai dengan kondisi tubuh para pengguna maka diharapkan dapat lebih memberikan kemudahan bagi para personil, dalam menggunakan fasilitas dapat merasa nyaman.
2. Dengan tata letak / *layout* yang telah disesuaikan maka pengguna akan lebih nyaman dalam menjalankan tugasnya dan diharapkan tidak mudah mengalami keletihan.

## **BAB V**

### **METODE PENELITIAN**

#### **5.1. Jenis Data**

##### **5.1.1. Data Primer**

Data Primer merupakan data yang diukur atau diambil peneliti sendiri secara langsung, yang meliputi :

1. Data ukuran ruang.
2. Data ukuran peralatan / fasilitas
3. Data dimensi tubuh pengguna.

##### **5.1.2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang tidak didapatkan secara langsung dari obyek penelitian. Data ini dapat diperoleh dari laporan atau referensi yang berhubungan dengan penelitian.

#### **5.2. Metode Pengumpulan Data**

##### **5.2.1. Obyek eksperimen**

Dalam kegiatan ini yang menjadi obyek eksperimen adalah dimensi ruang laboratorium, dimensi peralatan/fasilitas dan para pengguna laboratorium sistem kerja & ergonomi.

##### **5.2.2. Alat-alat yang diperlukan**

Diperlukan beberapa alat yang dapat membantu agar kegiatan ini berjalan lancar. Alat-alat tersebut yaitu :

1. Alat ukur (meteran).
2. Kursi Antropometri.
3. Alat tulis.

##### **5.2.3. Perancangan eksperimen**

Perancangan eksperimen atau pengukuran dimensi tubuh pengguna dan pengukuran dimensi ruang serta peralatan / fasilitas merupakan fase persiapan dan penyediaan informasi yang meliputi : Persiapan alat dan bahan sebelum eksperimen dilakukan, 1 orang diperlukan untuk mencatat hasil pengukuran.

#### **5.2.4. Prosedur eksperimen**

Fase pelaksanaan eksperimen merupakan fase pengumpulan data-data hasil eksperimen yang meliputi beberapa tahap :

1. Mengukur dimensi ruang dan peralatan /fasilitas yang ada.
2. Mengukur antropometri dimensi pengguna.
3. Melakukan analisis keseragaman dan kecukupan data.
4. Melakukan analisis penggunaan persentil.
5. Melakukan analisis tata letak fasilitas ruang laboratorium.

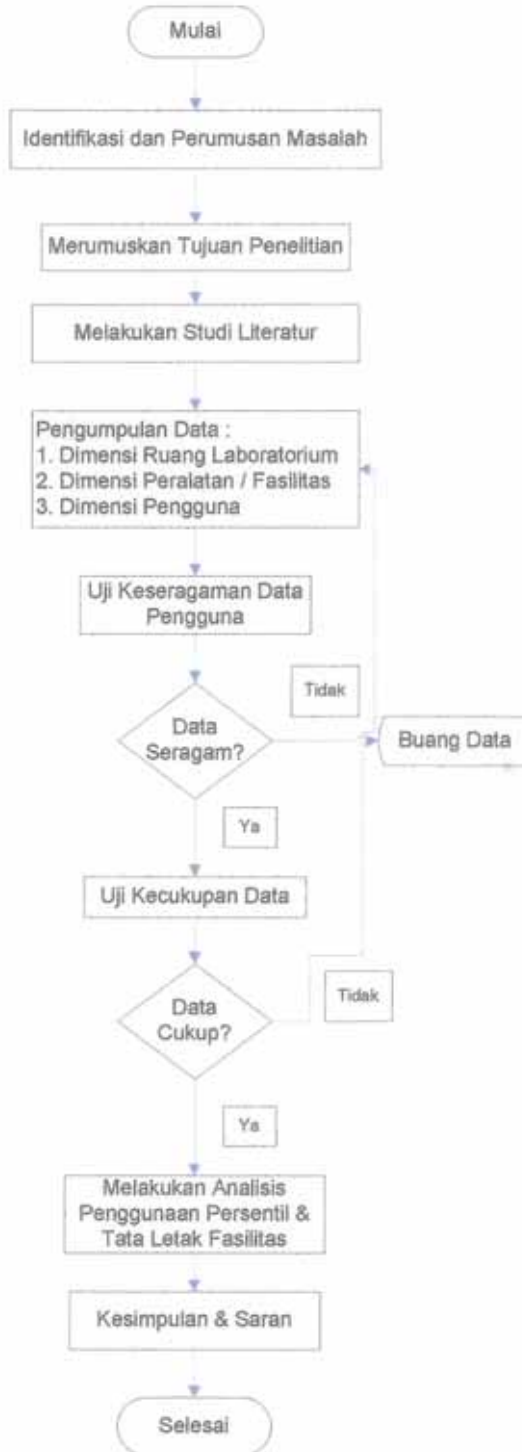
#### **5.3. Metode Analisis**

Analisis hasil perhitungan dan pengolahan data yang digunakan adalah analisis keseragaman dan kecukupan data, analisis penggunaan persentil, serta membandingkan rancangan awal beserta tata letak fasilitasnya dan usulan rancangan tata letak berdasarkan aspek anthropometri..

#### **5.4. Bagan Alir Penelitian**

Pertama-tama penulis melakukan studi pendahuluan, ini bertujuan agar mengetahui teori yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti. Kemudian mengidentifikasi masalah yang terjadi serta merumuskannya. Selanjutnya dari rumusan masalah yang telah dibuat, penulis menentukan tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini. Sebelum melakukan eksperimen, penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti : data dimensi ruang laboratorium, data dimensi peralatan/fasilitas dan data anthropometri pengguna. Setelah itu data anthropometri diuji keseragaman dan kecukupan data serta penggunaan persentil. Langkah selanjutnya menganalisis data-data diatas dengan membandingkan rancangan awal dengan rancangan usulan. Langkah terakhir, pengambilan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta memberikan saran.

### Bagan Alir Penelitian



Gambar Bagan Alir Penelitian

## BAB VI JADWAL PELAKSANAAN

Pelaksanaan penelitian direncanakan dalam kurun waktu 4 bulan dengan rencana jadwal kerja sebagai berikut.

No.	Kegiatan	Bulan ke-			
		1	2	3	4
1.	Pembuatan dan pengajuan proposal				
2.	Pengumpulan data penelitian				
3.	Pengolahan data (perancangan model) dan Analisis				
4.	Pembuatan / penyusunan laporan				

## BAB VII

### PEMBAHASAN

#### 7.1. Gambaran Umum Laboratorium Sistem Kerja & Ergonomi

Laboratorium Sistem Kerja dan Ergonomi STTA diadakan pada tahun akademik 2008 / 2009. Kegiatan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium ini adalah sebagai berikut :

No	Modul	Peralatan	Keterangan
1	Penginderaan dan Informasi	Alat Peraga Display	Dilaksanakan di Lab.
2	Sampling Kerja	Lembar Kerja & Alat Tulis, serta Tabel Angka Random	Dilaksanakan di Luar Lab
3	Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti	Simulasi Perakitan Steker, Jam Henti, Lembar Kerja & Alat Tulis	Dilaksanakan di Lab
4	Pengukuran Kerja Fisiologis	Treadmill; Sepeda Statis; Beban Statis; Pulse Meter; Staopwatch; Termometer Tubuh; Lembar Pengamatan	Dilaksanakan di Lab
5	Ergonomi - Antropometri	Kursi Antropometri, Penggaris / Meteran; Flexible Curve; Lembar Pengamatan	Dilaksanakan di Lab
6	Perancangan Lingkungan Fisik Kerja	Ruang Iklim; Set Kartu Perak dan Warna; Lux meter; Soun Level Meter	Dilaksanakan di Lab

Kegiatan praktikum dilaksanakan dan terbagi atas beberapa kelompok. Jumlah personil untuk masing-masing kelompok terdiri dari 3 mahasiswa/praktikan, yang tugasnya terdiri dari 1 orang bertugas sebagai operator, 1 orang bertugas sebagai pencatat dan 1 orang bertugas sebagai pengamat.

Jika sebuah modul praktikum kita asumsikan sebagai sebuah stasiun kerja, maka di dalam laboratorium Sistem Kerja dan Ergonomi tersedia 5 (lima) buah stasiun kerja yang disiapkan, karena ada 1 modul praktikum yang dilaksanakan di luar laboratorium.

## 7.2. Pengukuran Dimensi Ruang dan Peralatan

Ruang laboratorium Sistem Kerja dan Ergonomi STTA terletak di salah satu bangunan gedung perkuliahan Abdurahman Saleh, tepatnya ruang ABD 11. Dimensi ruang laboratorium dan peralatan/fasilitas adalah sebagai berikut :

Keterangan	Jumlah	Panjang (Cm)	Lebar (Cm)	Luas(Cm Persegi)
Lab Sistem Kerja & Ergonomi	1	1,000	600	600,000
Ruang Iklim	1	300	250	75,000
Meja Operator	4	120	60	28,800
Kursi Operator	12	70	65	54,600
Meja Operator	1	120	60	7,200
Kursi Pengelola	1	70	65	4,550
Lemari	1	92	46	4,232
Panggung Instruktur	1	300	160	48,000
Hand meter Camry Kapasitas 100 Kg	1	60	40	2,400
Treadmill	1	150	60	9,000
Ergometer (Sepeda Stasioner)	1	100	65	6,500
Kursi Antropometri	1	81	62	5,022
<b>Total Luas Dimensi Peralatan</b>				245,304
<b>Total Sisa Dimensi Luas Lab</b>				354,696

Untuk memperjelas keterangan dimensi/ukuran dari peralatan/fasilitas di dalam laboratorium Sistem kerja dan Ergonomi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



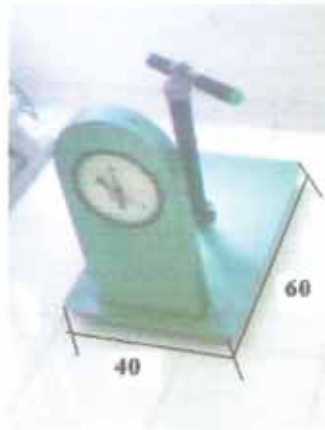
Gambar 7.1. Meja Operator



Gambar 7.2. Kursi Operator



Gambar 7.3. Lemari di Lab Sistem Kerja & Ergonomi



Gambar 7.4. Hand Meter Camry Kapasitas 100 Kg





Gambar 7.5. Treadmill



Gambar 7.6. Sepeda Stasioner



Gambar 7.7. Kursi Antropometri

## 7.2. Antropometri, Keseragaman, Kecukupan Data dan Persentil

Pengukuran data antropometri diambil dari mahasiswa jurusan teknik industri, data yang telah diambil sebanyak 40 mahasiswa dengan hasil sebagai berikut :

### 7.2.1. Keseragaman Data

No	Keterangan Dimensi Tubuh Yang Diukur	Rata-	SD	BKA	BKB	Keterangan
		rata				
1	Dimensi Tinggi Tubuh dalam Posisi Tegak	162.4	5.2124112	171.78234	153.01766	Seragam
2	Tinggi Mata dalam Posisi Berdiri Tegak	159.45	7.143044	172.30748	146.59252	Seragam
3	Tinggi Bahu dalam Posisi Berdiri Tegak	150.225	5.7322189	160.54299	139.90701	Seragam
4	Tinggi Siku dalam Posisi Berdiri Tegak ( Siku Tegak Lurus)	105.025	3.4824652	111.29344	98.756563	Seragam
5	Tinggi Genggaman Tangan (Knuckle) pada Posisi Relaks kebawah	70.025	8.7074607	85.698429	54.351571	Seragam
6	Tinggi Badan pada Posisi Duduk	79.275	4.3968958	87.189412	71.360588	Seragam
7	Tinggi Mata pada Posisi Duduk	67.9	4.4306624	75.875192	59.924808	Seragam
8	Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	60.325	3.3694518	66.390013	54.259987	Seragam
9	Tinggi Siku pada Posisi Duduk	32.025	4.2152805	39.612505	24.437495	Seragam
10	Tabal Paha	18.5	2.7642405	23.475633	13.524367	Seragam
11	Jarak dari Pantat ke Lutut	53.325	4.5142935	61.450728	45.199272	Seragam
12	Tinggi Lipat Lutut (Popliteal) ke Pantat	39.125	3.0228828	44.566189	33.683811	Seragam
13	Tinggi Lutut	51.2	4.5302403	59.354432	43.045568	Seragam
14	Tinggi Lipat Lutut (Popliteal)	36.5	3.8162943	43.36933	29.63067	Seragam
15	Lebar Bahu (Bideltoid)	46.95	3.6511326	53.522039	40.377961	Seragam
16	Lebar Punggul	32.15	5.1418345	41.405302	22.894698	Seragam
17	Tebal Dada	66.175	7.2744283	79.268971	53.081029	Seragam
18	Tebal Perut (Abdominal)	25.35	1.2310096	27.565817	23.134183	Seragam
19	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	53.25	0.8697185	54.815493	51.684507	Seragam
20	Lebar Kepala	16.25	1.675617	19.266111	13.233889	Seragam
21	Panjang Tangan	17.55	1.197219	19.704994	15.395006	Seragam
22	Lebar Tangan	12	2.5919006	16.665421	7.3345789	Seragam
23	Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kanan ke Kiri	162.325	7.1732677	175.23688	149.41312	Seragam
24	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke atas & Berdiri Tegak	207.325	1.3846688	209.8174	204.8326	Seragam
25	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke atas & Duduk	110.725	2.4283317	115.096	106.354	Seragam
26	Jarak Genggaman Tangan (grip) ke Punggung pada Posisi Tangan ke Depan (horisontal)	69.75	1.8222274	73.030009	66.469991	Seragam
27	Diameter Genggam Maksimum	4.6975	0.1310461	4.933383	4.461617	Seragam

Keterangan : Ukuran dalam Cm.

## 7.2.2. Kecukupan Data dan Persentil

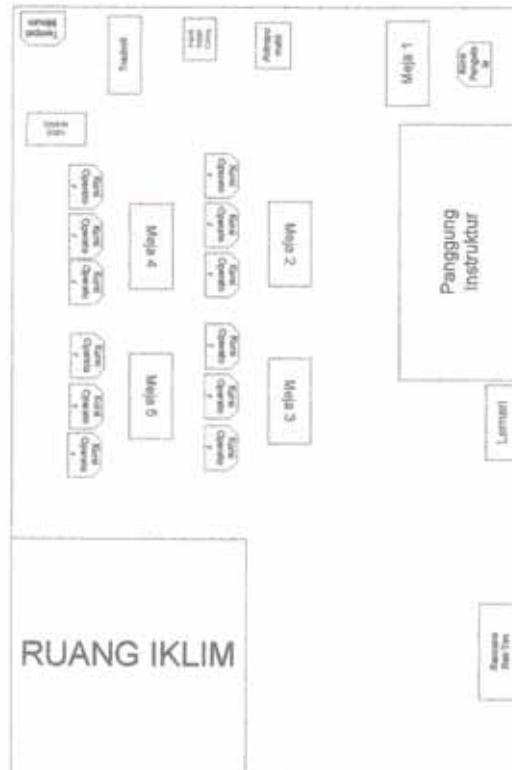
No	Keterangan Dimensi Tubuh Yang Diukur	Rata-rata	Persentil 5	Persentil 10	Persentil 50	Persentil 95	N'	Keterangan
		1	Dimensi Tinggi Tubuh dalam Posisi Tegak	162.4	154	155.9		
2	Tinggi Mata dalam Posisi Berdiri Tegak	159.45	151.5	152.4	158.5	176.5	24	Cukup
3	Tinggi Bahu dalam Posisi Berdiri Tegak	150.225	143.2	143.95	153.5	155.5	26	Cukup
4	Tinggi Siku dalam Posisi Berdiri Tegak (Siku Tegak Lurus)	105.025	98.9	101.7	105.5	109.1	23	Cukup
5	Tinggi Genggaman Tangan (Knuckle) pada Posisi Relaks kebawah	70.025	59.75	61.9	66.5	88.05	24	Cukup
6	Tinggi Badan pada Posisi Duduk	79.275	74	75	80	88	26	Cukup
7	Tinggi Mata pada Posisi Duduk	67.9	61.95	62.9	67.5	74	23	Cukup
8	Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	60.325	54.95	56	61	65	22	Cukup
9	Tinggi Siku pada Posisi Duduk	32.025	25.95	26	34	37	31	Cukup
10	Tebal Paha	18.5	14.95	15	19	20.35	30	Cukup
11	Jarak dari Pantat ke Lutut	53.325	47.9	48	52	62.1	33	Cukup
12	Tinggi Lipat Lutut (Popliteal) ke Pantat	39.125	35.95	36	39	45.05	28	Cukup
13	Tinggi Lutut	51.2	43.95	44.9	52.5	57	26	Cukup
14	Tinggi Lipat Lutut (Popliteal)	36.5	32.95	33	36	45	27	Cukup
15	Lebar Bahu (Bideltoid)	46.95	43	43	46	53.15	22	Cukup
16	Lebar Panggul	32.15	21	21	34	37	25	Cukup
17	Tebal Dada	66.175	53	54	65	75	24	Cukup
18	Tebal Perut (Abdominal)	25.35	24	24	25	27	26	Cukup
19	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	53.25	51	52	53	54	23	Cukup
20	Lebar Kepala	16.25	13	14	16	19	27	Cukup
21	Panjang Tangan	17.55	15.95	16	18	19	28	Cukup
22	Lehar Tangan	12	8	9	12	17	28	Cukup
23	Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kanan ke Kiri	162.325	153	153	165	175	25	Cukup
24	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke atas & Berdiri Tegak	207.325	205	206	208	209	20	Cukup
25	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke atas & Duduk	110.725	108	108	111	115	25	Cukup
26	Jarak Genggaman Tangan (grip) ke Panggul pada Posisi Tangan ke Depan (horizontal)	69.75	67	67.9	70	72.1	23	Cukup
27	Diameter Genggam Maksimum	4.6975	4.5	4.5	4.7	4.9	20	Cukup

Keterangan : Ukuran dalam Cm.

Dari pengukuran dan analisis yang diperlukan untuk data antropometri dapat dikatakan memenuhi untuk dapat digunakan sebagai perancangan tata letak yang akan diusulkan.

### 7.3. Tata Letak Fasilitas Laboratorium

Pelaksanaan kegiatan praktikum yang telah dijelaskan di atas, selama ini berlangsung dengan menggunakan tata letak sebagai berikut :



Gambar 7.8. Tata Letak Awal

Pelaksanaan praktikum diawali dengan melaksanakan tes pendahuluan. Tata letak fasilitas seperti tergambar di atas hanya diperuntukkan untuk pelaksanaan tes pendahuluan dan modul pengukuran kerja dengan jam henti. Hal ini mengakibatkan praktikan perlu merubah posisi jika akan berganti mengerjakan modul yang lain.

### 7.3. Tata Letak Fasilitas yang Diusulkan

Kosterman dalam penelitiannya memperhatikan peralatan terhadap *Dental Unit*. Pada saat posisi rebah panjang *Dental Unit* adalah sekitar 1,8-2 Meter. Di belakang *Dental Unit* diperlukan ruang sebesar 1 Meter untuk *Operator's Zone* dan *Static Zone*, oleh karena itu jarak ideal antara ujung bawah *Dental Unit* dengan dinding belakang atau *Dental Cabinet* yang diletakkan di belakang adalah 3 Meter; sementara jarak antara ujung bawah *Dental Unit* dengan dinding depan minimal 0,5 Meter. *Dental Unit* umumnya memiliki lebar 0,9 Meter.

bila *Tray* dalam kondisi terbuka keluar maka lebar keseluruhan umumnya 1,5 Cm. Jarak dari tiap sisi minimal 0,8 Meter untuk pergerakan di *Operator's Zone* dan *Asistant's Zone*.

Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Kosterman, maka tiap unit modul /work station pada praktikum disarankan mempunyai ruang antara untuk pergerakan praktikan. Kegiatan Praktikum yang dilaksanakan untuk tiap modul juga menggunakan fasilitas yang spesifik, sehingga penempatan peralatan dan meja kerja juga perlu dikelompokkan berdasarkan fungsinya.

Dari penjelasan di atas, maka untuk memudahkan praktikan dalam mengerjakan tugas-tugasnya selama praktikum Sistem kerja dan Ergonomi perlu dialukan perubahan tata letak fasilitas. Tata letak fasilitas yang diusulkan didasarkan atas proses penggunaan alat dan fungsinya, serta dengan memperhatikan kelonggaran tiap stasiun kerja. Tata letak yang disulkan adalah sebagai berikut :



Gambar 7.9. Tata Letak yang Diusulkan

## **BAB VIII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **8.1. Kesimpulan**

Penjelasan yang diuraikan pada pembahasan diatas dapat digunakan untuk menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tata letak fasilitas praktikum sistem kerja dan ergonomi diatur berdasarkan jenis modul dan peralatan yang digunakan.
2. Jarak antar stasiun kerja (modul praktikum) minimal 51 centimeter (persentil 5) jarak dari siku ke ujung jari.

#### **8.2. Saran**

Kondisi tata letak usulan yang disesuaikan dengan fungsi kelompok peralatan untuk menunjang modul praktikum, sehingga tata letak setiap stasiun kerja arahnya tidak sama. Kursi operator yang digunakan saat ini merupakan kursi yang tidak dapat diputar. Keadaan ini akan menyusahkan jika instruktur/asisten memberikan arahan, sehingga perlu diusulkan penggantian kursi operator dengan kursi yang dapat berputar.

## BAB IX PERSONALIA PENELITIAN

### Personalia Penelitian

1. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Eko Poerwanto,ST
  - b. NIP : 020913
  - c. Golongan Pangkat : III B
  - d. Jabatan Fungsional : Dosen Asisten Ahli
  - e. Jabatan Struktural : Ketua Jurusan
  - f. Fakultas/Program Studi : Teknik Industri
  - g. Perguruan Tinggi : STTA
  - h. Bidang Keahlian : Teknik Industri
  - i. Waktu untuk Penelitian ini : 4 bulan
  
2. Anggota Peneliti
  - a. Nama Lengkap dan Gelar :
  - b. NIP :
  - c. Golongan Pangkat :
  - d. Jabatan Fungsional :
  - e. Jabatan Struktural :
  - f. Fakultas/Program Studi :
  - g. Perguruan Tinggi :
  - h. Bidang Keahlian :
  - i. Waktu untuk Penelitian ini :

**BAB X**  
**BIAYA PENELITIAN**

1. Bahan dan Peralatan Penelitian	Rp. 175.000,-
2. Biaya Perjalanan (transportasi)	Rp. 50.000,-
3. Pengumpulan data	Rp. 375.000,-
4. Pembuatan laporan penelitian (pengetikan, penggandaan, penjilitan)	Rp. 200.000,-
<hr/>	
Total	Rp. 800.000,-



## Daftar Pustaka

- [1] Ching, F.DK., 1987. *Interior Design Illustrated*. New York: Von Nostrand Reinhold Company.
- [2] Granjean, 1982. *Etienne, Fitting the Task to the Man : An Ergonomic Approach*. London: Taylor and Francis Limited.
- [3] Holt, Knut, 1983. *Product Innovation Management*. London: Butterworths.
- [4] Nurmianto, Eko., *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, PT Guna Widya, Jakarta, 2000.
- [5] Nusanti, D. Dental Surgeon Assistant. *Dental Horison*. Volume 2 Nomor 7. Oktober 2000. Hal 31-33.
- [6] Panero, Julius and Zelnik, Martin, 1979. *Human Dimension Interior Space*. New York: Whitney Library of Design.
- [7] Kosterman *Desain Tata Letak Penempatan Alat Kedokteran Gigi Dental Device Layout Design*, Bagian Ilmu dan Teknologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran.
- [8] Sanders, Ms. and Mc. Cormick, Ernest J., 1992. *Human Factors in Engineering and Design*. New York: Mc. Graw-Hill Book Co.
- [9] Satalaksana, et al., 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Jurusan TI – ITB.
- [10] Satalaksana, Iftikar Z., 2000. *Duduk, Berdiri dan Ketenagakerjaan Indonesia* . Surabaya Proceedings Seminar Nasional Ergonomi, Jurusan TI – ITS.
- [11] Winjosoebroto, Sritomo, 2000. *Evaluasi Ergonomi dalam Proses Perancangan Produk*. Surabaya: Proceeding Seminar Nasional Ergonomi, Jurusan TI – ITS.