

ABSTRAK

Teresa Oktaviani (03320080025)

PERANCANGAN FASILITAS KERJA DAN TATA LETAK LABORATORIUM KIMIA UNIVERSITAS PELITA HARAPAN SURABAYA DITINJAU DARI ASPEK ERGONOMI

(xvii + 93 halaman: 24 gambar; 19 tabel; 9 lampiran)

Laboratorium kimia sebagai salah satu fasilitas pendukung perkuliahan diharapkan dapat memberi kenyamanan dan keselamatan bagi para penggunanya. Pendekatan ergonomis di dalam perancangan laboratorium kimia merupakan satu hal yang penting untuk diperhatikan.

Terkait pengembangan laboratorium, Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Industri UPH Surabaya akan menambahkan beberapa fasilitas kerja guna mendukung aktivitas di laboratorium, yaitu lemari asam dan *shower*. Perancangan fasilitas kerja tersebut menggunakan analisis antropometri, material, teknik, estetika, dan fungsional agar didapatkan fasilitas kerja yang ergonomis, nyaman dan aman bagi penggunanya. Pada penelitian ini, perancangan tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP).

Dari hasil analisis didapatkan dimensi lemari asam 120 cm x 80 cm x 240 cm, dengan tinggi meja 95 cm, tinggi jendela 175 cm, panjang lemari 80 cm, bibir meja 10 cm, dan jarak lantai ke pintu lemari bawah 10 cm. Dimensi *shower room* 150 cm x 150 cm x 195 cm, dengan tinggi *shower* 185 cm, tinggi kran *shower* 90 cm, tinggi *eye washer* 90 cm, tinggi *handheld shower* 90 cm, panjang *shower* 50 cm, tinggi pintu 180 cm, dan lebar pintu 80 cm. Tata letak usulan tidak mengubah posisi meja laboratorium seperti pada *layout* awal, namun menetapkan tempat-tempat yang tepat untuk fasilitas baru berdasarkan kepentingan kedekatan dan faktor keselamatan dan keamanan dalam laboratorium. Pada penelitian ini juga dirancang prosedur operasi standar (SOP) untuk mendukung sistem kerja dari fasilitas, yaitu SOP Penggunaan Laboratorium Kimia, SOP Pelaksanaan Praktikum dengan Lemari Asam, dan SOP Penggunaan *Shower Room*.

Referensi: 25 (1987 – 2012).

Kata Kunci: Ergonomi, Antropometri, *Systematic Layout Planning*, Laboratorium

ABSTRACT

Teresa Oktaviani (03320080025)

WORKING FACILITIES AND LAYOUT DESIGN OF CHEMICAL LABORATORY OF UNIVERSITAS PELITA HARAPAN SURABAYA OBSERVED BY ERGONOMIC ASPECTS

(xvii + 93 pages: 24 figures; 19 tables; 9 appendices)

Chemical laboratory as one of study facilities is expected to give comfort and safety for its users. Ergonomic approach in a chemical laboratory design is an important thing to be considered.

Related to the development of the laboratory, the Chemical Laboratory of Industrial Engineering of Universitas Pelita Harapan Surabaya will add some working facilities to support the activities in the laboratory, those are fume hood and shower. The working facilities design used anthropometric, material, techniques, aesthetics, and functional analysis in order to have ergonomic working facilities, comfortable and safe for the users. In this research, the layout design used Systematic Layout Planning (SLP) method.

The result of fume hood dimension was 120 cm x 80 cm x 240 cm, with 95 cm of table height, 175 cm of window height, 80 cm of cabinet length, 10 cm of table edge, and 10 cm of floor to the cabinet door distance. Shower room dimension was 150 cm x 150 cm x 195 cm, with 185 cm of shower height, 90 cm of faucet height, 90 cm of eye washer height, 90 cm of handheld shower height, 50 cm of shower length, and 80 cm of door width. The proposed layout did not alter the position of laboratory tables as in the initial layout, but only set the right places for the new facilities based on closeness importance, safety and security factors in laboratory. In this research, several standard operating procedures (SOP) were designed to support working systems of the facilities such as SOP of the Use of Chemical Laboratory, SOP of Practice with Fume Hood, and SOP of the Use of Shower Room.

References: 25 (1987 – 2012).

Keyword: Ergonomic, Anthropometric, Systematic Layout Planning, Laboratory

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia yang telah diberikan-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN FASILITAS KERJA DAN TATA LETAK LABORATORIUM KIMIA UNIVERSITAS PELITA HARAPAN SURABAYA DITINJAU DARI ASPEK ERGONOMI” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Strata Satu Universitas Pelita Harapan Surabaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa, serta dukungan semangat dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. John E. Batubara, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
- 2) Bapak Johan K. Runtuk, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri.
- 3) Ibu Dian Trihastuti, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
- 4) Ibu Lusia Permata Sari Hartanti, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dan banyak memberikan masukan.
- 5) Semua dosen yang telah mengajar penulis selama berkuliah di Jurusan Teknik Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya.

- 6) Staf Karyawan Universitas Pelita Harapan Surabaya yang telah membantu penulis dalam kegiatan administratif dan bantuan lainnya selama berkuliah di Universitas Pelita Harapan Surabaya.
- 7) Papa, Mama, dan Ade, serta seluruh keluarga besar Toemon dan Sandan atas segala perhatian, fasilitas, dukungan, doa, dan kasih sayang yang luar biasa meskipun dipisahkan oleh jarak.
- 8) Sahabat-sahabat terkasih Ria Amelya, Septhapianus, Agung Ragenantha, Muhammad Hafidz, Yahya Taruna Jaya, Kris Agusta Jelly untuk berbagai nasihat, semangat, dan doa kepada penulis, juga waktu serta senyuman ini.
- 9) Teman-teman seperjuangan Lery, Chello, Trisna, Yulius, Surya, dan AW yang telah memberikan informasi dan bantuan kepada penulis.
- 10) Sahabat Chiripa Nadia, Wiwi, Sari, Niwa, Ade untuk tawa dan semangat meraih cita-cita kita.
- 11) Teman-teman dalam UPHS Choir, UPHS Basketball, dan HMJ TI UPHS untuk kesempatan indah belajar banyak hal bersama kalian.
- 12) Ryma, Eta, Liana, Yos, Bunga, Andy, Ka Edo, Ka Buah, Ka Emer, Ka Achmad Fachlevy, Ce Klara, Atri yang telah membantu banyak hal yang sangat berarti untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
- 13) Teman-teman dalam Coro Semplice dan PSR Jawa Timur untuk waktu dan kesempatan yang diberikan untuk berkarya sekaligus meraih cita-cita.
- 14) Teman-teman TI UPH 2008 Retha, Yunita, Rafel, Henny, Novia, Joepan, Samuel, Stevani, Reyhan, Juan, Yubi, Andy, Denny, Alex, Ike.

15) Teman-teman UPH lainnya Cindy Dedha, Daniel, Agung Wiyono, Okky Wahyu, Janet, Com, Bobby, Indra, Destin, Erika, Iche, Teteph, Angeline, Mega, Vivi, Rara, Heny, Vivin, Rini, Lista, Rakhel, Ko Tio.

16) Dhandy, Memer, Safari, Etap, Dinny, Bang Justi, Astri, Holly, Ratih, Ari, Ribka, Om Otoh, Zai, Pepeb, Putra, Ebink, Fran, Vincent, Harliandy, anak-anak Azzurri Pink.

17) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Surabaya, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Ergonomi.....	5
2.2 Antropometri	7
2.3 Perancangan Peralatan	11
2.4 Perancangan Tempat Kerja	13
2.5 Perancangan Tata Letak Fasilitas	16
2.5.1 Definisi Tata Letak Fasilitas	16
2.5.2 Prosedur Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	18
2.6 Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia	27
2.7 Penelitian Terdahulu	32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Langkah-Langkah Penelitian	34
3.2	Data yang Diperlukan	36
3.3	Metode Pengumpulan Data	36
3.4	Metode Pengolahan Data	36
3.5	Analisis Hasil	37
3.6	Penarikan Kesimpulan	39

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisis Kondisi Awal Laboratorium Kimia	40
4.1.1	<i>Layout</i> Awal Laboratorium Kimia	40
4.1.2	Fasilitas Laboratorium Kimia	40
4.1.3	Aktivitas Kerja dalam Laboratorium Kimia	41
4.2	Perancangan Lemari Asam dan <i>Shower Room</i>	42
4.2.1	Data Antropometri	42
4.2.1.1	Uji keseragaman data	44
4.2.1.2	Uji kecukupan data	45
4.2.1.3	Uji kenormalan data	46
4.2.1.4	Pembuatan tabel antropometri	47
4.2.2	Desain Lemari Asam	47
4.2.2.1	Dimensi lemari asam	48
4.2.2.2	Spesifikasi lemari asam	49
4.2.2.3	Analisis desain lemari asam	50
4.2.3	Desain <i>Shower Room</i>	56
4.2.3.1	Dimensi <i>shower room</i>	57
4.2.3.2	Spesifikasi <i>shower room</i>	59
4.2.3.3	Analisis desain <i>shower room</i>	67
4.3	Perancangan Tata Letak Usulan	74
4.3.1	Analisis Aliran Material dan Aktivitas Operasional .	74
4.3.2	<i>Activity Relationship Analysis</i>	75
4.3.3	<i>Relationship Diagram</i>	76
4.3.4	Kebutuhan Luas Area dan yang Tersedia	77

4.3.5	Perancangan <i>Layout</i>	80
4.4	<i>Standard Operating Procedure</i> (SOP).....	83
4.4.1	Rancangan SOP Penggunaan Laboratorium Kimia ..	83
4.4.2	Rancangan SOP Pelaksanaan Praktikum dengan Lemari Asam	86
4.4.3	Rancangan SOP Penggunaan <i>Shower Room</i>	87

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA 91

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Antropometri tubuh manusia yang diukur dimensinya 8
Gambar 2.2	Dimensi untuk tempat kerja duduk dengan <i>footrest</i> yang direkomendasikan 14
Gambar 2.3	Dimensi tempat kerja berdiri yang direkomendasikan..... 15
Gambar 2.4	Prosedur pelaksanaan <i>Systematic Layout Planning</i> 20
Gambar 2.5	Aliran di dalam <i>product department</i> : (a) <i>End-to-end</i> , (b) <i>Back-to-back</i> , (c) <i>Front-to-front</i> , (d) <i>Circular</i> , (e) <i>Odd-angle</i> 21
Gambar 2.6	Aliran di dalam <i>process department</i> : (a) <i>Parallel</i> , (b) <i>Perpendicular</i> , (c) <i>Diagonal</i> 21
Gambar 2.7	<i>General flow patterns</i> : (a) <i>Straight line</i> , (b) <i>U-shaped</i> , (c) <i>S-shaped</i> , (d) <i>W-shaped</i> 22
Gambar 2.8	Aliran di dalam fasilitas mempertimbangkan lokasi masuk dan keluar: (a) Pada lokasi yang sama, (b) Pada sisi yang berdekatan, (c) Pada sisi yang sama tapi berlawanan, (d) Pada sisi yang berlawanan 22
Gambar 2.9	<i>Contoh Activity Relationship Chart</i> 24
Gambar 2.10	Contoh REL Diagram 25
Gambar 2.11	<i>Space Relationship Diagram</i> 26
Gambar 3.1	<i>Flow chart</i> metodologi penelitian 34
Gambar 4.1	Salah satu contoh uji kenormalan menggunakan SPSS 46
Gambar 4.2	<i>Objectives tree</i> spesifikasi <i>shower room</i> 60
Gambar 4.3	Contoh <i>stainless steel emergency shower</i> dengan <i>eye shower</i> 68
Gambar 4.4	Contoh <i>stainless steel handheld shower</i> 68
Gambar 4.5	Contoh kaca es 69
Gambar 4.6	Contoh keramik..... 70
Gambar 4.7	REL Diagram Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Industri UPH Surabaya..... 76
Gambar 4.8	<i>Activity Relationship Diagram</i> (ARD) Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Industri UPH Surabaya 76
Gambar 4.9	<i>Area Allocation Diagram</i> (AAD) Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Industri UPH Surabaya 82

Gambar 4.10	SOP Penggunaan Laboratorium Kimia.....	85
Gambar 4.11	SOP Pelaksanaan Praktikum dengan Lemari Asam	87
Gambar 4.12	SOP Penggunaan <i>Shower Room</i>	88

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Macam persentil dan cara perhitungan dalam distribusi normal ...	8
Tabel 2.2 Kelas umum bahan beracun	29
Tabel 4.1 Hasil uji keseragaman data.....	45
Tabel 4.2 Hasil uji kecukupan data	45
Tabel 4.3 Hasil uji kenormalan data.....	46
Tabel 4.4 Tabel antropometri	47
Tabel 4.5 Dimensi lemari asam.....	48
Tabel 4.6 Dimensi <i>shower room</i>	57
Tabel 4.7 <i>Morphology Chart</i> spesifikasi <i>shower room</i>	60
Tabel 4.8 Hasil pembangkitan alternatif	61
Tabel 4.9 Interpretasi perbandingan berpasangan.....	62
Tabel 4.10 Hasil perbandingan berpasangan.....	63
Tabel 4.11 Perhitungan akhir bobot masing-masing kriteria	63
Tabel 4.12 Deskripsi skala 5 titik.....	64
Tabel 4.13 Skor alternatif untuk kriteria aman	64
Tabel 4.14 Skor alternatif untuk kriteria awet	65
Tabel 4.15 <i>Weighted Objectives Evaluation</i> spesifikasi <i>shower room</i>	66
Tabel 4.16 Faktor penentuan <i>allowance</i> stasiun kerja	77
Tabel 4.17 Alokasi luas masing-masing fasilitas	79

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. *Layout* awal Laboratorium Kimia UPH Surabaya
- Lampiran B. Daftar inventaris Laboratorium Kimia UPH Surabaya
- Lampiran C. Data antropometri
- Lampiran D. Uji keseragaman data
- Lampiran E. Uji kecukupan data
- Lampiran F. Uji kenormalan data
- Lampiran G. Perhitungan dimensi antropometri
- Lampiran H. Desain lemari asam
- Lampiran I. Desain *shower room*