

ABSTRAK

Underwater Work Measurement adalah pengukuran pekerjaan yang dilakukan di dalam air. Penelitian *Underwater Work Measurement* dilakukan untuk membandingkan gerakan kerja yang dilakukan di darat atau di dalam air. Laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi sebagai salah satu Laboratorium yang ada di Universitas Kristen Maranatha berencana untuk membangun fasilitas penelitian ini.

Dalam perancangan ruang fasilitas praktikum *Underwater Work Measurement* ini, diberikan dua alternatif rancangan. Alternatif pertama adalah dengan *chamber* yang memiliki ketinggian dua meter. Untuk alternatif ini, perancangan, akan dilakukan di ruang terpadu, sedangkan *chamber* yang memiliki ketinggian sepuluh meter menggunakan lahan yang ada di sebelah ruang terpadu. Untuk *chamber* dengan ketinggian dua meter dipasang kaca agar praktikan lain dapat mengamati, dan untuk *chamber* sepuluh meter, dipasang kamera agar praktikan lain dapat mengamati aktivitas yang dilakukan operator di dalam *chamber* dari ruang visual.

Dalam penelitian ini, data-data yang dikumpulkan meliputi data antropometri angkatan 2001 sampai 2003 sebanyak 200 data, dimensi ruang terpadu dan lahan yang tersedia dan lingkungan fisik di area yang akan digunakan, peralatan yang dibutuhkan operator pada saat menyelam, peralatan yang digunakan pada saat praktikum berlangsung, dan analisis mengenai lingkungan fisik yang ada saat ini.

Pengolahan data yang dilakukan meliputi pengujian kenormalan data, pengujian keseragaman data, pengujian kecukupan data, dan perhitungan persentil. Setelah itu dilakukan analisis terhadap produk-produk yang dibandingkan, dan dilakukan pemilihan alternatif rancangan produk terbaik dengan menggunakan metode *concept scoring*. Setelah terpilih alternatif rancangan produk terbaik, maka dilakukan analisis nilai yang meliputi *use value*, *esteem value*, dan *cost value*. Selain pemilihan alternatif fasilitas fisik, diberikan pula usulan perbaikan lingkungan fisik yang ada di ruang terpadu.

Setelah itu, dibuat beberapa alternatif rancangan *chamber* untuk ketinggian dua meter dan sepuluh meter. Dilakukan juga perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk membuat masing-masing *chamber*. Untuk *chamber* ketinggian sepuluh meter, dirancang *control panel* untuk mengatur mesin takel otomatis. Setelah perancangan *chamber*, yang dilakukan adalah perancangan tata letak untuk *chamber* ketinggian dua meter dan sepuluh meter. Dan dalam perancangan tersebut diberikan beberapa alternatif perancangan tata letak dengan mempertimbangkan banyak aspek. Pada akhirnya, dipilih tata letak terbaik dengan menggunakan *concept scoring*. Diberikan pula usulan kesehatan dan keselamatan kerja, dan manajemen pemeliharaan terhadap tata letak terpilih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, penulis panjatkan kepada Tuhan atas semua berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan tugas yang harus diselesaikan dalam rangka memenuhi persyaratan Akademik Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata (S1) Pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha.

Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Fasilitas untuk Penelitian *Underwater Work Measurement* Dilihat Dari Aspek Ergonomi (Studi Kasus di Laboratorium APK&E) ini merupakan salah satu penelitian baru yang nantinya akan menjadi modul praktikum. Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, diantaranya:

- Bab 1 Pendahuluan
- Bab 2 Landasan Teori
- Bab 3 Metodologi Penelitian
- Bab 4 Pengumpulan dan Pengolahan Data
- Bab 5 Perancangan dan Analisis
- Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, adik-adik, dan keluarga yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Wawan Yudiantyo ST., MT., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Jimmy Gozali, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Christina Wirawan. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.

5. Ibu Novi, ST., MT., atas saran dan masukan yang diberikan pada saat Seminar Isi dan Sidang Tugas Akhir.
6. Ibu Ie Vie Mie, ST., MT., atas saran dan masukan yang diberikan pada saat Seminar Isi dan Sidang Tugas Akhir.
7. Ibu Lestari Yuli Hastuti, ST., MT., atas saran dan masukan yang diberikan pada saat Seminar Isi dan Sidang Tugas Akhir.
8. Guru-guru dan teman-teman alumni TK Gracia, SLTP Gracia, SMUK Yahya yang telah memberi dorongan kepada penulis hingga bisa seperti sekarang ini.
9. Teman-teman cell terbaik aku, Evelin, Raymond, Rizal, Nana, Deby, dan Tante Erni, yang selalu menemani, memberi dukungan, dan membantu penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
10. Rudi, yang selalu menyemangati, membantu, dan menemani penulis dalam mengerjakan laporan tugas akhir ini.
11. Jane, yang telah meminjamkan Laptop untuk presentasi sidang.
12. Sahabat-sahabat, Irene, Ika, Yani, Heince, dll yang telah memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
13. Semua teman-teman angkatan 2002 khususnya kelas B, MMG (Vira, Dani, Femmy, Eva).
14. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari sempurna, mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis bersikap terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat memperbaikinya di masa yang akan datang.

Bandung, Januari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Lampiran.....	xxi

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	1-2
1.3.1 Pembatasan Masalah.....	1-2
1.3.2 Asumsi	1-3
1.4 Perumusan Masalah	1-3
1.5 Tujuan Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-5

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi	2-1
2.1.1 Sejarah dan Perkembangan Ergonomi.....	2-1
2.1.2 Pengertian Ergonomi	2-3
2.1.3 Manusia Sebagai Komponen Sistem	
Manusia-Mesin	2-6
2.1.4 Manusia Sebagai Penyalur Informasi	2-6
2.1.5 Hasil Kerja Manusia dan Proses Pengendaliannya.....	2-7

2.1.6	Perancangan Dengan Data Anthropolometri	2-10
2.1.7	Lingkungan Fisik	2-11
2.1.7.1	Temperatur dan Kelembaban	2-11
2.1.7.2	Sirkulasi Udara	2-17
2.1.7.3	Pencahayaan	2-18
2.1.7.4	Kebisingan	2-19
2.1.7.5	Getaran Mekanis	2-20
2.1.7.6	Bau-bauan	2-21
2.1.7.6	Warna	2-21
2.2	Anthropolometri	2-22
2.3	Konsep Perancangan Dan Pengukuran	2-27
2.4	Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan	2-30
2.5	Persentil	2-31
2.6	<i>Display</i>	2-31
2.6.1	Alat Peraga Visual Kuantitatif	2-32
2.6.2	Alat Peraga Visual Kualitatif	2-33
2.6.3	Petunjuk Posisi	2-34
2.6.4	Perbandingan dari Beberapa Perancangan Alat Peraga	2-34
2.6.5	Sinyal Cahaya	2-36
2.6.6	Sistem Kontrol	2-36
2.6.7	Desain Alat Kontrol	2-41
2.7	Ruang Pandang	2-44
2.7.1	Ruang Pandang Vertikal Tanpa Menggerakkan Kepala	2-44
2.7.2	Ruang Pandang Horizontal	2-46
2.8	Penilaian Konsep (<i>Concept scoring</i>)	2-47

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Penelitian Pendahuluan	3-1
3.2	Kajian Pustaka	3-3

BAB 4 : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Data Umum Universitas Kristen Maranatha.....	4-1
4.1.1	Sejarah Universitas Kristen Maranatha	4-1
4.1.2	Struktur Organisasi Universitas Kristen Maranatha	4-3
4.2	Sejarah Singkat Laboratorium APK&E.....	4-4
4.3	Deskripsi Singkat Mengenai Modul Praktikum <i>Underwater Work Measurement</i>	4-5
4.4	Peralatan Yang Digunakan operator Pada Saat Menyelam	4-12
4.4	Peralatan Yang Dibutuhkan Pada Saat Praktikum	4-14
4.5	Tata letak Aktual.....	4-15
4.5.1	Untuk <i>Chamber</i> Ketinggian 10 meter.....	4-15
4.5.2	Untuk <i>Chamber</i> Ketinggian 2 meter.....	4-16
4.6	Data Lingkungan Fisik.....	4-17
4.6.1	Pencahayaan.....	4-17
4.6.2	Kebisingan	4-17
4.6.3	Temperatur dan Kelembaban.....	4-17
4.6.4	Sirkulasi Udara	4-17
4.7	Analisis Data Lingkungan Fisik	4-17
4.7.1	Pencahayaan.....	4-17
4.7.2	Kebisingan	4-18
4.7.3	Temperatur dan Kelembaban.....	4-18
4.7.4	Sirkulasi Udara	4-18
4.8	Data Anthropometri	4-19

BAB 5 : PERANCANGAN DAN ANALISIS

5.1	Usulan Perancangan Fasilitas Fisik	5-1
5.1.1	Usulan Perancangan Pintu Masuk	5-1
5.1.1.1	Usulan Perancangan Pintu Masuk Alternatif 1	5-1
5.1.1.1.1	Spesifikasi Produk	5-1
5.1.1.1.2	Gambar Produk.....	5-2
5.1.1.1.3	Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-2

5.1.1.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-3
5.1.1.1.5 Analisis Bentuk.....	5-4
5.1.1.2 Usulan Perancangan Pintu Masuk Alternatif 2.....	5-6
5.1.1.2.1 Spesifikasi Produk	5-6
5.1.1.2.2 Gambar Produk	5-7
5.1.1.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-7
5.1.1.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-8
5.1.1.2.5 Analisis Bentuk.....	5-9
5.1.2 Usulan Perancangan Pintu Ruang Ganti.....	5-11
5.1.2.1 Usulan Perancangan Pintu Ruang Ganti Alternatif 1	5-11
5.1.2.1.1 Spesifikasi Produk	5-11
5.1.2.1.2 Gambar Produk.....	5-12
5.1.2.1.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-12
5.1.2.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-13
5.1.2.1.5 Analisis Bentuk.....	5-14
5.1.2.2 Usulan Perancangan Pintu Ruang Ganti Alternatif 2	5-16
5.1.2.2.1 Spesifikasi Produk	5-16
5.1.2.2.2 Gambar Produk.....	5-17
5.1.2.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-17
5.1.2.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-18
5.1.2.2.5 Analisis Bentuk.....	5-19
5.1.3 Usulan Perancangan Kursi Pengamat	5-21
5.1.3.1 Usulan Perancangan Kursi Pengamat Alternatif 1	5-21
5.1.3.1.1 Spesifikasi Produk	5-21
5.1.3.1.2 Gambar Produk.....	5-22
5.1.3.1.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-23

5.1.3.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-26
5.1.3.1.5 Analisis Bentuk.....	5-27
5.1.3.2 Usulan Perancangan Kursi Pengamat Alternatif 2	5-29
5.1.3.2.1 Spesifikasi Produk	5-29
5.1.3.2.2 Gambar Produk.....	5-30
5.1.3.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-31
5.1.3.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-34
5.1.2.2.5 Analisis Bentuk.....	5-34
5.1.3.3 Usulan Perancangan Kursi Pengamat Alternatif 3	5-36
5.1.3.3.1 Spesifikasi Produk	5-36
5.1.3.3.2 Gambar Produk.....	5-37
5.1.3.3.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-38
5.1.3.3.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-40
5.1.3.1.5 Analisis Bentuk.....	5-41
5.1.4 Usulan Perancangan Kontainer.....	5-43
5.1.4.1 Usulan Perancangan Kontainer Alternatif 1	5-43
5.1.4.1.1 Spesifikasi Produk	5-43
5.1.4.1.2 Gambar Produk.....	5-44
5.1.4.1.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-45
5.1.4.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-46
5.1.4.1.5 Analisis Bentuk.....	5-46
5.1.4.2 Usulan Perancangan Kontainer Alternatif 2	5-48
5.1.4.2.1 Spesifikasi Produk	5-48
5.1.4.2.2 Gambar Produk.....	5-48
5.1.4.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-48
5.1.4.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-50

5.1.4.2.5 Analisis Bentuk.....	5-50
5.1.4.3 Usulan Perancangan Kontainer Alternatif 3	5-52
5.1.4.3.1 Spesifikasi Produk	5-52
5.1.4.3.2 Gambar Produk.....	5-53
5.1.4.3.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-53
5.1.4.3.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-54
5.1.4.3.5 Analisis Bentuk.....	5-54
5.1.5 Usulan Perancangan Tangga Dalam <i>Chamber</i>	5-56
5.1.5.1 Usulan Perancangan Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1	5-56
5.1.5.1.1 Spesifikasi Produk	5-56
5.1.5.1.2 Gambar Produk.....	5-56
5.1.5.1.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-57
5.1.5.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-58
5.1.5.1.5 Analisis Bentuk.....	5-58
5.1.5.2 Usulan Perancangan Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 2.....	5-60
5.1.5.2.1 Spesifikasi Produk	5-60
5.1.5.2.2 Gambar Produk.....	5-60
5.1.5.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-61
5.1.5.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-62
5.1.5.2.5 Analisis Bentuk.....	5-62
5.1.6 Usulan Perancangan Tangga Luar <i>Chamber</i>	5-64
5.1.6.1 Usulan Perancangan Tangga Luar <i>Chamber</i> (2m).....	5-64
5.1.6.1.1 Spesifikasi Produk	5-64
5.1.6.1.2 Gambar Produk.....	5-65
5.1.6.1.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-66
5.1.6.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan	

Kemudahan Pemeliharaan	5-66
5.1.6.1.5 Analisis Bentuk.....	5-67
5.1.6.2 Usulan Perancangan Tangga Luar <i>Chamber</i> (10m)...	5-68
5.1.6.2.1 Spesifikasi Produk	5-68
5.1.6.2.2 Gambar Produk	5-69
5.1.6.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-70
5.1.6.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-70
5.1.6.2.5 Analisis Bentuk.....	5-70
5.1.7 Usulan Perancangan Lemari Alat	5-72
5.1.7.1 Usulan Perancangan Lemari Alat Alternatif 1.....	5-72
5.1.7.1.1 Spesifikasi Produk	5-72
5.1.7.1.2 Gambar Produk	5-73
5.1.7.1.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-74
5.1.7.1.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-75
5.1.7.1.5 Analisis Bentuk.....	5-75
5.1.7.2 Usulan Perancangan Lemari Alat Alternatif 2.....	5-77
5.1.7.2.1 Spesifikasi Produk	5-77
5.1.7.2.2 Gambar Produk	5-77
5.1.7.2.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-78
5.1.7.2.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-79
5.1.7.2.5 Analisis Bentuk.....	5-79
5.1.7.3 Usulan Perancangan Lemari Alat Alternatif 3.....	5-81
5.1.7.3.1 Spesifikasi Produk	5-81
5.1.7.3.2 Gambar Produk	5-82
5.1.7.3.3 Analisis Kesesuaian Dimensi.....	5-83
5.1.7.3.4 Analisis Bahan, Warna, dan Kemudahan Pemeliharaan	5-84
5.1.7.3.5 Analisis Bentuk.....	5-84

5.1.8	Usulan Jendela	5-86
5.1.8.1	Spesifikasi Produk	5-86
5.1.8.2	Gambar Produk	5-86
5.1.8.3	Analisis Bentuk.....	5-86
5.1.9	Pemilihan Alternatif Rancangan Fasilitas Fisik.....	5-87
5.1.9.1	Pemilihan Alternatif Rancangan Pintu Masuk.....	5-87
5.1.9.2	Pemilihan Alternatif Rancangan Pintu Ruang Ganti	5-90
5.1.9.3	Pemilihan Alternatif Rancangan Kursi Pengamat	5-93
5.1.9.4	Pemilihan Alternatif Rancangan Kontainer	5-96
5.1.9.5	Pemilihan Alternatif Rancangan Tangga Dalam <i>Chamber</i>	5-99
5.1.9.6	Pemilihan Alternatif Rancangan Lemari Alat	5-101
5.2	Analisis Nilai Untuk Rancangan Terpilih.....	5-104
5.2.1	Analisis Nilai Pintu Masuk Alternatif 1	5-104
5.2.2	Analisis Nilai Pintu Ruang Ganti Alternatif 1	5-104
5.2.3	Analisis Nilai Kursi Pengamat Alternatif 3	5-105
5.2.4	Analisis Nilai Kontainer Alternatif 1	5-105
5.2.5	Analisis Nilai Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1	5-106
5.2.6	Analisis Nilai Lemari Alat Alternatif 3	5-106
5.3	Usulan Perancangan <i>Chamber</i>	5-106
5.3.1	Usulan Perancangan <i>Chamber</i> dengan ketinggian 2 m	5-106
5.3.1.1	Spesifikasi <i>Chamber</i>	5-107
5.3.1.2	Tata letak <i>Chamber</i>	5-107
5.3.2	Usulan Perancangan <i>Chamber</i> dengan ketinggian 10 m	5-109
5.3.2.1	Spesifikasi <i>Chamber</i>	5-109
5.3.2.2	Tata letak <i>Chamber</i>	5-110
5.4	Usulan Pembuatan <i>Control Panel</i>	5-112
5.4.1	Gambar Rancangan <i>Control Panel</i>	5-112
5.4.2	Analisis Rancangan <i>Control Panel</i>	5-113
5.5	Usulan Fasilitas Tambahan	5-114
5.5.1	Usulan Fasilitas Tambahan di Ruang Ganti	5-114

5.5.2	Usulan Fasilitas Tambahan di dalam <i>Chamber</i> 10 m	5-115
5.5.3	Usulan Undakan.....	5-116
5.6	Usulan Perancangan Tata Letak	5-117
5.6.1	Usulan Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 2 m) alternatif 1	5-117
5.6.1.1	Gambar Tata letak.....	5-117
5.6.1.2	Gambar Sudut Pandang	5-118
5.6.1.3	Analisis Tata letak	5-119
5.6.2	Usulan Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 2 m) alternatif 2	5-122
5.6.2.1	Gambar Tata letak.....	5-122
5.6.2.2	Gambar Sudut Pandang	5-123
5.6.2.3	Analisis Tata letak	5-124
5.6.3	Usulan Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 2 m) alternatif 3	5-127
5.6.3.1	Gambar Tata letak.....	5-127
5.6.3.2	Gambar Sudut Pandang	5-128
5.6.3.3	Analisis Tata letak	5-129
5.6.4	Usulan Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 10m) alternatif 1	5-132
5.6.4.1	Gambar Tata letak.....	5-132
5.6.4.2	Analisis Tata letak	5-133
5.6.5	Usulan Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 10m) alternatif 2	5-135
5.6.5.1	Gambar Tata letak.....	5-135
5.6.5.2	Analisis Tata letak	5-136
5.6.6	Usulan Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 10m) alternatif 3	5-138
5.6.6.1	Gambar Tata letak.....	5-138
5.6.6.2	Analisis Tata letak	5-139
5.7	Pemilihan Alternatif Perancangan Tata Letak.....	5-141
5.7.1	Pemilihan Alternatif Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 2 m).....	5-141
5.7.2	Pemilihan Alternatif Perancangan Tata Letak (<i>chamber</i> 10m).....	5-144
5.8	Usulan Perancangan Lingkungan Fisik	5-147
5.8.1	Pencahayaan.....	5-147

5.8.2 Kebisingan	5-147
5.8.3 Temperatur dan Kelembaban.....	5-147
5.8.4 Sirkulasi Udara	5-148
5.8 Usulan Kesehatan dan Keselamatan Kerja	5-148
5.8 Usulan Manajemen Pemeliharaan	5-149

BAB 6 : KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	6-1
6.2 Saran	6-4

Daftar Pustaka

Lampiran

Data Penulis

DAFTAR TABEL

BAB 2

Tabel 2.1	Klasifikasi Kebisingan.....	2-20
Tabel 2.2	Efek Psikologis dari warna	2-22
Tabel 2.3	Kode warna lampu indikator.....	2-36
Tabel 2.4	Dimensi <i>Pushbutton</i>	2-42
Tabel 2.5	Dimensi Tombol Putar bergerigi	2-43
Tabel 2.6	Dimensi Tombol balok runcing	2-44
Tabel 2.7	<i>Concept scoring</i>	2-47

BAB 4

Tabel 4.1	Periode kepengurusan Laboratorium APK&E	4-4
Tabel 4.5	Ringkasan perhitungan persentil.....	4-19

BAB 5

Tabel 5.1	Spesifikasi Produk Pintu Masuk Alternatif 1	5-1
Tabel 5.2	Anthropometri Produk Pintu Masuk Alternatif 1	5-5
Tabel 5.3	Spesifikasi Produk Pintu Masuk Alternatif 2	5-6
Tabel 5.4	Anthropometri Produk Pintu Masuk Alternatif 2	5-10
Tabel 5.5	Spesifikasi Produk Pintu Ruang Ganti Alternatif 1	5-11
Tabel 5.6	Anthropometri Produk Pintu Ruang Ganti Alternatif 1	5-15
Tabel 5.7	Spesifikasi Produk Pintu Ruang Ganti Alternatif 2.....	5-16
Tabel 5.8	Anthropometri Produk Pintu Ruang Ganti Alternatif 2.....	5-20
Tabel 5.9	Spesifikasi Produk Kursi Pengamat Alternatif 1	5-21
Tabel 5.10	Anthropometri Produk Kursi Pengamat Alternatif 1	5-28
Tabel 5.11	Spesifikasi Produk Kursi Pengamat Alternatif 2	5-29
Tabel 5.12	Anthropometri Produk Kursi Pengamat Alternatif 2.....	5-35
Tabel 5.13	Spesifikasi Produk Kursi Pengamat Alternatif 3	5-36
Tabel 5.14	Anthropometri Produk Kursi Pengamat Alternatif 3.....	5-39

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel 5.15	Spesifikasi Produk Kontainer Alternatif 1	5-47
Tabel 5.16	Anthropometri Produk Kontainer Alternatif 1.....	5-51
Tabel 5.17	Spesifikasi Produk Kontainer Alternatif 2.....	5-52
Tabel 5.18	Anthropometri Produk Kontainer Alternatif 2.....	5-55
Tabel 5.19	Spesifikasi Produk Kontainer Alternatif 3.....	5-56
Tabel 5.20	Anthropometri Produk Kontainer Alternatif 3.....	5-59
Tabel 5.21	Spesifikasi Produk Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1	5-60
Tabel 5.23	Anthropometri Produk Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1	5-64
Tabel 5.24	Spesifikasi Produk Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 2	5-65
Tabel 5.25	Anthropometri Produk Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 2.....	5-68
Tabel 5.26	Spesifikasi Produk Tangga Luar <i>Chamber</i> (ketinggian 2 m)	5-69
Tabel 5.27	Spesifikasi Produk Tangga Luar <i>Chamber</i> (ketinggian 10 m)	5-72
Tabel 5.28	Anthropometri Produk Tangga Luar <i>Chamber</i>	5-76
Tabel 5.29	Spesifikasi Produk Lemari Peralatan Alternatif 1	5-77
Tabel 5.30	Anthropometri Produk Lemari Peralatan Alternatif 1	5-81
Tabel 5.31	Spesifikasi Produk Lemari Peralatan Alternatif 2	5-82
Tabel 5.32	Anthropometri Produk Lemari Peralatan Alternatif 2	5-85
Tabel 5.33	Spesifikasi Produk Lemari Peralatan Alternatif 3	5-86
Tabel 5.34	Anthropometri Produk Lemari Peralatan Alternatif 3	5-90
Tabel 5.34	Spesifikasi Produk Jendela	5-86
Tabel 5.35	Ringkasan Alternatif Pintu Masuk.....	5-91
Tabel 5.36	Pemilihan Alternatif Pintu Masuk	5-92
Tabel 5.37	Ringkasan Alternatif Pintu Ruang Ganti	5-94
Tabel 5.38	Pemilihan Alternatif Pintu Ruang Ganti	5-95
Tabel 5.39	Ringkasan Alternatif Kursi Pengamat	5-97
Tabel 5.40	Pemilihan Alternatif Kursi Pengamat	5-98
Tabel 5.41	Ringkasan Alternatif Kontainer	5-100
Tabel 5.42	Pemilihan Alternatif Kontainer.....	5-101
Tabel 5.43	Ringkasan Alternatif Tangga Dalam <i>Chamber</i>	5-103

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel 5.44	Pemilihan Alternatif Tangga Dalam <i>Chamber</i>	5-104
Tabel 5.45	Ringkasan Alternatif Lemari Peralatan.....	5-105
Tabel 5.46	Pemilihan Alternatif Lemari Peralatan	5-106
Tabel 5.47	Spesifikasi <i>Chamber</i> Dengan ketinggian 2 m.....	5-110
Tabel 5.48	Spesifikasi <i>Chamber</i> Dengan ketinggian 2 m.....	5-114
Tabel 5.49	Ringkasan Alternatif Tata letak (untuk <i>chamber</i> ketinggian 2 m)	5-147
Tabel 5.50	Pemilihan Alternatif Tata letak (untuk <i>chamber</i> ketinggian 2 m)	5-148
Tabel 5.51	Ringkasan Alternatif Tata letak (untuk <i>chamber</i> ketinggian 10 m) ..	5-150
Tabel 5.52	Pemilihan Alternatif Tata letak (untuk <i>chamber</i> ketinggian 10 m) ...	5-151

DAFTAR GAMBAR

BAB 2

Gambar 2.1	Temperatur Tubuh Manusia Normal.....	2-12
Gambar 2.2	Harga Temperatur dan pengaruhnya terhadap kondisi tubuh.....	2-13
Gambar 2.3	Daerah Kenyamanan Suhu menurut Con Weimer.....	2-14
Gambar 2.4	Daerah Kenyamanan berdasarkan suhu dan kelembaban.....	2-17
Gambar 2.5	Anthropometri tubuh manusia.....	2-26
Gambar 2.6	Contoh beberapa macam alat peraga kuantitatif.....	2-33
Gambar 2.7	Perancangan kontrol dalam kaitannya dengan anggota badan yang digunakan.....	2-38
Gambar 2.8	Berbagai macam gerakan kontrol relatif terhadap nilai numerik yang ditunjukkannya.....	2-39
Gambar 2.9	<i>Pushbutton</i>	2-41
Gambar 2.10	Tombol Putar Bergerigi.....	2-42
Gambar 2.11	Tombol Putar Balok Runcing.....	2-43
Gambar 2.12	Daerah pandangan tanpa menggerakkan kepala dan badan (John Croney).....	2-45
Gambar 2.13	Daerah pandang horizontal menurut John Croney.....	2-46
Gambar 2.14	Daerah pandang horizontal menurut Woodson.....	2-47

BAB 3

Gambar 3.1	Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	3-2
Gambar 3.2	Bagan Alir Pengolahan Data.....	3-9
Gambar 3.3	Bagan Alir Pengambilan Keputusan Perbaikan Fasilitas Fisik.....	3-10

BAB 4

Gambar 4.1	Struktur Organisasi Universitas kristen Maranatha.....	4-2
Gambar 4.2	Bentuk pemasangan pipa berbentuk L.....	4-5
Gambar 4.3	Tata letak pemasangan pipa berbentuk L.....	4-5

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

Gambar 4.4	Bentuk pemasangan pipa berbentuk T.....	4-6
Gambar 4.5	Tata letak pemasangan pipa berbentuk T.....	4-7
Gambar 4.6	Bentuk pemasangan dua buah pipa lurus dengan mur dan baut yang dibantu dengan kunci ring.....	4-8
Gambar 4.7	Tata letak pemasangan dua buah pipa lurus dengan mur dan baut yang dibantu dengan kunci ring.....	4-8
Gambar 4.8	Bentuk pemasangan pipa lurus dngan sebuah knee yang dibantu dengan kunci inggris.....	4-9
Gambar 4.9	Tata letak pemasangan pipa lurus dngan sebuah knee yang dibantu dengan kunci inggris.....	4-10
Gambar 4.10	Bentuk pemasangan pipa besar dan pipa kecil.....	4-11
Gambar 4.11	Tata letak pemasangan pipa besar dan pipa kecil.....	4-11
Gambar 4.12	<i>BCD</i>	4-13
Gambar 4.13	<i>Mask</i>	4-13
Gambar 4.14	Peralatan selam.....	4-14
Gambar 4.15	Luas lahan yang tersedia untuk penelitian <i>Underwater Work Measurement</i>	4-15
Gambar 4.16	Tata letak Ruang Terpadu Aktual.....	4-16

BAB 5

Gambar 5.1	Pintu Masuk Alternatif 1.....	5-2
Gambar 5.2	Pintu Masuk Alternatif 2.....	5-7
Gambar 5.3	Pintu Ruang Ganti Alternatif 1.....	5-12
Gambar 5.4	Pintu Ruang Ganti Alternatif 1.....	5-17
Gambar 5.5	Kursi pengamat Alternatif 1.....	5-22
Gambar 5.6	Kursi pengamat Alternatif 1 tampak atas.....	5-22
Gambar 5.7	Kursi pengamat Alternatif 1 tampak samping.....	5-23
Gambar 5.8	Kursi pengamat Alternatif 2.....	5-30
Gambar 5.9	Kursi pengamat Alternatif 2 tampak atas.....	5-30

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

Gambar 5.10	Kursi pengamat Alternatif 2 tampak samping.....	5-31
Gambar 5.11	Kursi pengamat Alternatif 3 tampak atas.....	5-37
Gambar 5.12	Kursi pengamat Alternatif 3 tampak samping.....	5-37
Gambar 5.13	Kursi pengamat Alternatif 3 tampak depan.....	5-38
Gambar 5.14	Kontainer Alternatif 1.....	5-44
Gambar 5.15	Kontainer Alternatif 1 (2 dimensi).....	5-44
Gambar 5.16	Kontainer Alternatif 2.....	5-48
Gambar 5.17	Kontainer Alternatif 2 (2 dimensi).....	5-49
Gambar 5.18	Kontainer Alternatif 3 (2 dimensi).....	5-53
Gambar 5.19	Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1.....	5-56
Gambar 5.20	Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1 (2 dimensi).....	5-57
Gambar 5.21	Alas pijakan Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 1.....	5-57
Gambar 5.22	Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 2.....	5-60
Gambar 5.23	Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 2 (2 dimensi).....	5-61
Gambar 5.24	Alas pijakan Tangga Dalam <i>Chamber</i> Alternatif 2.....	5-61
Gambar 5.25	Tangga luar <i>chamber</i> (2 m)	5-65
Gambar 5.26	Alas pijakan Tangga Luar <i>Chamber</i>	5-65
Gambar 5.27	Tangga luar <i>chamber</i> (10 m)	5-69
Gambar 5.28	Alas pijakan Tangga Luar <i>Chamber</i>	5-69
Gambar 5.29	Lemari Alat Alternatif 1.....	5-73
Gambar 5.30	Lemari alat Alternatif 1 (2 dimensi).....	5-74
Gambar 5.31	Lemari Alat Alternatif 2.....	5-77
Gambar 5.32	Lemari alat Alternatif 2 (2 dimensi).....	5-78
Gambar 5.33	Lemari alat Alternatif 3 (2 dimensi).....	5-82
Gambar 5.34	Lemari alat Alternatif 3 (2 dimensi) tampak dalam.....	5-83
Gambar 5.35	Jendela (2 dimensi).....	5-86
Gambar 5.36	<i>Chamber</i> dengan ketinggian 2 m tampak atas.....	5-107
Gambar 5.37	<i>Chamber</i> dengan ketinggian 2 m tampak depan.....	5-108
Gambar 5.38	<i>Chamber</i> dengan ketinggian 10 m tampak atas.....	5-110

Gambar 5.39	Alas pijakan operator tampak atas.....	5-110
Gambar 5.40	Alas pijakan operator tampak depan.....	5-111
Gambar 5.41	Bagian luar <i>control panel</i>	5-112
Gambar 5.42	Bagian dalam <i>control panel</i>	5-112
Gambar 5.43	<i>Tension Rod</i>	5-114
Gambar 5.44	<i>Shower</i>	5-114
Gambar 5.45	<i>Telview SM 2031 R Submergibel Camera</i>	5-115
Gambar 5.46	Tata letak (<i>chamber</i> dengan ketinggian 2 m) alternatif 1.....	5-117
Gambar 5.47	Sudut pandang persentil minimum tata letak alternatif 1.....	5-118
Gambar 5.48	Sudut pandang persentil maksimum tata letak alternatif 1.....	5-118
Gambar 5.49	Tata letak (<i>chamber</i> dengan ketinggian 2 m) alternatif 2.....	5-122
Gambar 5.50	Sudut pandang persentil minimum tata letak alternatif 2.....	5-123
Gambar 5.51	Sudut pandang persentil maksimum tata letak alternatif 2.....	5-123
Gambar 5.52	Tata letak (<i>chamber</i> dengan ketinggian 2 m) alternatif 3.....	5-127
Gambar 5.53	Sudut pandang persentil minimum tata letak alternatif 3.....	5-128
Gambar 5.54	Sudut pandang persentil maksimum tata letak alternatif 3.....	5-128
Gambar 5.55	Tata letak (<i>chamber</i> dengan ketinggian 10 m) alternatif 1.....	5-132
Gambar 5.56	Tata letak (<i>chamber</i> dengan ketinggian 10 m) alternatif 2.....	5-135
Gambar 5.57	Tata letak (<i>chamber</i> dengan ketinggian 10 m) alternatif 3.....	5-138
Gambar 5.58	Karpet 3 M.....	5-149
Gambar 5.59	Karpet <i>Wary Grid</i>	5-149

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Anthropometri tubuh manusia
- Lampiran 2 Perhitungan Data Anthropometri
- Lampiran 3 Perhitungan Sudut Pandang
- Lampiran 4 Tabel Distribusi Normal, Tabel *Chi Square, Recommended Illumination, Pushbutton*, dan Rekomendasi Tangga
- Lampiran 5 Perhitungan Biaya Pembuatan *Chamber*
- Lampiran 6 Gambar 3D Fasilitas Fisik terpilih