

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan peralatan untuk mendaki gunung semakin berkembang. Hal ini bertujuan untuk menjaga keselamatan seorang pendaki gunung. Untuk membawa peralatan tersebut biasanya digunakan tas ransel. Perancangan tas ransel untuk mendaki gunung yang baik tidak hanya dari segi kualitasnya maupun nilai estetika saja, tetapi juga harus mempertimbangkan keinginan konsumen, kenyamanan, keamanan dan harus dapat membawa semua peralatan untuk mendaki gunung.

PT Eiger adalah salah satu perusahaan yang memproduksi tas, dimana salah satu produknya adalah tas ransel untuk mendaki gunung. PT. Eiger memiliki motto yaitu “*ENGINEERED FOR ADVENTURE*”. Proses perancangan produk pada perusahaan ini baru berdasarkan nilai estetika dan kualitas bahan yang baik. Perusahaan belum merancang produk sesuai dengan keinginan konsumen dan perancangan dari segi ergonomi. Oleh karena itu pada penelitian kali ini dilakukan perancangan tas berdasarkan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan perancangan berdasarkan segi antropometri, fisiologi dan biomekanika dengan tujuan agar didapat produk tas yang tidak hanya memiliki kualitas yang baik dan memiliki nilai estetika yang tinggi, tetapi orang yang menggunakan tas tersebut dapat merasa nyaman dan aman dalam memakai tas tersebut.

Metode QFD digunakan untuk mengetahui apa yang menjadi keinginan konsumen. Keinginan konsumen diperoleh dengan cara menyebarkan kuesioner kepada konsumen. Data antropometri digunakan untuk mendapatkan ukuran yang digunakan dalam merancang tas ransel agar nyaman ketika digunakan oleh konsumen. Perancangan ini dilakukan berdasarkan data antropometri yang diambil dari buku Konsep Dasar Ergonomi dan Aplikasinya karangan Eko Nurmianto, dan berdasarkan pengukuran terhadap 30 orang pendaki gunung yang dilakukan penulis. Fisiologi digunakan untuk mencari beban maksimum yang boleh dibawa oleh seseorang agar aman digunakan. Pengukuran dilakukan terhadap 30 orang pendaki gunung, dengan membawa berbagai macam beban, lalu dihitung konsumsi energinya. Dari hasil perhitungan didapat beban maksimum yang boleh dibawa oleh manusia agar aman adalah sebesar 17-18 Kg.

Pada perancangan kali ini, dibuat 2 buah alternatif. Alternatif yang pertama merupakan perancangan tas yang khusus digunakan untuk mendaki gunung. Alternatif yang kedua merupakan perancangan tas ransel yang dikombinasikan dengan *travel bag* dengan pertimbangan bahwa biasanya sebelum melakukan kegiatannya, pendaki gunung harus melakukan perjalanan dengan sarana transportasi seperti pesawat terbang atau kereta api, jadi ketika berada di bandara atau stasiun, tas tersebut tidak perlu digendong melainkan dapat ditarik saja. Berdasarkan perhitungan *concept scoring*, maka alternatif yang dipilih adalah alternatif kedua. Tas ransel alternatif kedua terbuat dari bahan *nylon* jenis *cordura*. Pada setiap jahitan dan resleting terdapat lapisan yang bertujuan agar air hujan tidak masuk kedalam tas. Tas ransel ini memiliki berat kosong sebesar 2 Kg.

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini merupakan tugas yang harus diselesaikan dalam rangka untuk memenuhi persyaratan akademik untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha.

Pelaksanaan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Tas Ransel Untuk Mendaki Gunung Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) Dan Ditinjau Dari Segi Antropometri, Fisiologi, dan Biomekanika (Studi Kasus Pada PT. Eiger Bandung)” dilakukan di PT. Eiger di Jalan Terusan Kopo Km 11,5 No 90A Katapang, Bandung. Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari tujuh bab, yaitu :

- Bab 1 Pendahuluan
- Bab 2 Tinjauan Pustaka
- Bab 3 Metodologi Penelitian
- Bab 4 Pengumpulan Data
- Bab 5 Pengolahan dan Analisis Data
- Bab 6 Perancangan
- Bab 7 Kesimpulan dan Saran

Penulis mengucapkan syukur sebesar-besarnya kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas kasih, anugerah dan kehendak-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Lestari Yuli Hastuti, ST., MT., selaku Pembimbing Utama. Terima kasih atas waktu yang telah diluangkan kepada penulis dalam membimbing, mengarahkan, memberikan masukan, dan dukungannya dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini.

2. Ibu Ir. Kartika Suhada, MT., selaku Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bimbingan, ide dan pengarahan yang berguna bagi penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini selesai dengan baik.
3. Bapak Wawan Yudiantyo, ST., MT., ketua KBK Ergonomi yang telah meluangkan waktu, memberikan ide, membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
4. dr. Indra Syarif, yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Ibu Ir. Christina Wirawan, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha.
6. Bapak Ir. Hendra Kusuma, MT, yang telah memberikan ide mengenai topik yang baik untuk dijadikan topik Tugas Akhir dan selaku narasumber dalam penelitian ini.
7. Bapak Rudijanto Muis, ST., MT., selaku narasumber dalam penelitian ini.
8. Bapak Andrijanto, ST., M.Eng., selaku narasumber dalam penelitian ini.
9. Bapak Pram, Bapak Oki Lutfi, dan Bapak Awan Santosa yang telah memberikan waktu kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT. Eiger.
10. Seluruh keluargaku, Papi, Mami, Willy, Filip. Terima kasih atas cinta, dorongan, semangat, nasehat, perhatian, dan doa yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik *Thank you so much*.
11. Seluruh staff Tata Usaha Teknik Industri, staf perpustakaan, dan karyawan Universitas Kristen Maranatha.
12. Teman-teman Gereja Pantekosta Serikat Di Indonesia (GPSDI), Ko Wawan, Ci Yanti, Mas Dicky, Ci Novi, Ci Rita, Ci Meini, Ci Lian, Ko Evan, Yudhi, dll. Thanks buat semua dukungan dan doa. Khusus Anes dan Norman, thanks ya sudah bantu ngebuat gambar 3D. Mari kita sama-sama maju dalam Tuhan Yesus, oce...
13. Anak-anak Naro, Yuddy, Sandy, Tocke, Gege, Komeng, Yeni, Ajo, Bulu, Benny, Rita, Ko Saleh, Ricard, Alice, Ulee, Om, dan Tante. Teman

sepermainanku, teman sewaktu senang & susah. Thanks buat persahabatannya selama ini. *You're my best friends.*

14. Grup DKBS (Donny, Kemal, Billy, Surya), Kevin, Mulyo, Rika, Reni, Rani, Depi. Teman seperjuangan, teman nonton, teman jalan-jalan, teman makan bareng. Thanks buat kebersamaannya selama ini. *Keep Our Friendship.*
15. Anak-anak TI angkatan '03 khususnya kelas B. Terima kasih kalian atas kerjasamanya dan bantuannya dalam 4 tahun ini. Tetep kompak ya. Kelas B *is the best!!!*
16. Teman-teman di PF Consultant, yang telah memberikan semangat dan juga meminjamkan laptop sewaktu penulis sedang berada di luar kota sehingga penulis dapat terus mengerjakan tugas akhir ini. Sukses terus dalam berkarir ya.
17. Prof. Dr. R. J. Widodo dan anggota ICSS (Indonesian Control System Society). Terimakasih untuk semua masukan, dorongan, dan yang telah memberikan pengalaman yang berharga kepada penulis.
18. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebut satu persatu, yang banyak memberikan informasi dan saran serta bantuan kepada penulis dalam menyusun Laporan Tugas akhir ini.

Penulis menyadari laporan ini masih terdapat kekurangan, karena itu penulis mengharapkan adanya saran serta masukan yang membangun untuk kemajuan penulis pada masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap, laporan Tugas Akhir ini berguna bagi anda yang membacanya.

Bandung, Januari 2008

(Penulis)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1 – 1
1.2 Identifikasi Masalah	1 – 2
1.3 Pembatasan Masalah	1 – 3
1.4 Perumusan Masalah	1 – 4
1.5 Tujuan Penelitian	1 – 4
1.6 Sistematika Penulisan	1 – 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Quality Function Deployment</i>	2 – 1
2.1.1 Sejarah <i>Quality Function Deployment</i>	2 – 1
2.1.2 Definisi <i>Quality Function Deployment</i>	2 – 1
2.1.3 Hubungan QFD dan TQM	2 – 2
2.1.4 Manfaat <i>Quality Function Deployment</i>	2 – 3
2.1.5 Tahapan <i>Quality Function Deployment</i>	2 – 4
2.1.6 <i>House of Quality</i>	2 – 4
2.1.6.1 Bagian A, <i>Customer Needs and Benefits</i>	2 – 6
2.1.6.2 Bagian B, <i>Planning Matrix</i>	2 – 6
2.1.6.2.1 <i>Importance to Customer</i>	2 – 7
2.1.6.3 Bagian C, <i>Technical Response</i>	2 – 7
2.1.6.4 Bagian D, <i>Relationship Matrix</i>	2 – 8
2.1.6.5 Bagian E, <i>Technical Correlation</i>	2 – 10
2.1.6.6 Bagian F, <i>Technical Matrix</i>	2 – 11

2.2	Metode Pengumpulan Data	2 – 12
2.2.1	Instrumen Pengumpulan Data	2 – 12
2.3	Metode Pengambilan Sampel	2 – 14
2.3.1	Populasi	2 – 14
2.3.2	Sampel	2 – 14
2.3.3	Teknik Sampling	2 – 14
2.3.4	Ukuran Sampel	2 – 16
2.4	Skala Pengukuran	2 – 17
2.5	Tipe Skala Pengukuran	2 – 18
2.6	Pengujian Validitas dan Reliabilitas Data	2 – 19
2.6.1	Pengujian Validitas Instrumen	2 – 19
2.6.2	Pengujian Reliabilitas Instrumen	2 – 21
2.7	Dimensi Kualitas Produk	2 – 24
2.8	SPSS Untuk Menguji Validitas dan Reliabilitas	2 – 25
2.9	Ergonomi	2 – 26
2.10	Antropometri	2 – 29
2.10.1	Pengertian Antropometri	2 – 29
2.10.2	Teknik Pengumpulan Data Antropometri	2 – 31
2.10.3	Pedoman Pengukuran Anthropometri	2 – 32
2.11	Fisiologi / Faal Kerja	2 – 35
2.12	Biomekanika	2 – 36
2.12.1	Pengertian Biomekanika	2 – 36
2.12.2	Model Biomekanika Tulang Belakang	2 – 37
2.12.3	<i>Low Back Pain</i>	2 – 39
2.13	Konsep Perancangan dan Pengukuran	2 – 39
2.13.1	Konsep Perancangan	2 – 36
2.13.2	Teknik Perancangan	2 – 40
2.13.3	Karakteristik Perancangan	2 – 40
2.13.4	Prosedur Perancangan	2 – 41
2.13.5	Analisa Desain	2 – 41
2.13.6	Analisa Nilai	2 – 42

2.14	Tingkat Kepercayaan dan Tingkat Ketelitian	2 – 44
2.15	Pengujian Data	2 – 44
2.15.1	Uji Kenormalan Data	2 – 44
2.15.2	Uji Keseragaman Data	2 – 47
2.15.3	Uji Kecukupan Data	2 – 48
2.16	Persentil	2 – 49
2.17	Penilaian Konsep (<i>Concept Scoring</i>)	2 – 51

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Alir	3 – 1
3.2	Keterangan	3 – 5
3.2.1	Penelitian Pendahuluan	3 – 5
3.2.2	Identifikasi Masalah	3 – 5
3.2.3	Batasan dan Asumsi	3 – 5
3.2.4	Perumusan Masalah	3 – 6
3.2.5	Penetapan Tujuan Penelitian	3 – 6
3.2.6	Studi Literatur	3 – 7
3.2.7	Penentuan Metode Pemecahan Masalah	3 – 7
3.2.8	Identifikasi Variabel Harapan konsumen	3 – 7
3.2.9	Penyusunan Konsumen	3 – 7
3.2.10	Validitas Konstruk	3 – 8
3.2.11	Penyebaran dan Pengecekan Kuesioner	3 – 8
3.2.12	Pengujian Validitas	3 – 8
3.2.13	Pengujian Reliabilitas	3 – 9
3.2.14	Pengolahan Data Dengan Menggunakan QFD	3 – 9
3.2.15	Penentuan dan Pengolahan Data Antropometri	3 – 9
3.2.16	Penentuan dan Pengolahan Data Fisiologi	3 – 10
3.2.17	Penentuan dan Pengolahan Data Biomekanika	3 – 11
3.2.18	Analisis	3 – 12
3.2.19	Perancangan	3 – 12
3.2.20	Kesimpulan dan Saran	3 – 12

BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1	Data Umum Perusahaan	4 – 1
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan	4 – 1
4.1.2	Struktur Organisasi	4 – 2
4.1.3	<i>Job Description</i>	4 – 4
4.1.4	Bidang Usaha dan Produk Yang Dihasilkan	4 – 7
4.1.5	Spesifikasi Produk	4 – 9
4.2	Pengumpulan Data Kuesioner Pendahuluan	4 – 10
4.2.1	Penyebaran Kuesioner Pendahuluan	4 – 10
4.2.2	Pemeriksaan Kuesioner Pendahuluan	4 – 10
4.2.3	Hasil Kuesioner Pendahuluan	4 – 10
4.3	Pengumpulan Data Kuesioner Penelitian Awal	4 – 11
4.3.1	Penyebaran Kuesioner Penelitian Awal	4 – 11
4.3.2	Pemeriksaan Kuesioner Penelitian Awal	4 – 11
4.3.3	Hasil Kuesioner Penelitian Awal	4 – 12
4.4	Pengumpulan Data Kuesioner Penelitian Akhir	4 – 13
4.4.1	Penyebaran Kuesioner Penelitian Akhir	4 – 13
4.4.2	Pemeriksaan Kuesioner Penelitian Akhir	4 – 15
4.5	Data Variabel Penunjang	4 – 15
4.6	Pengumpulan Data Antropometri	4 – 16
4.7	Pengumpulan Data Fisiologi	4 – 17

BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1	Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen	5 – 1
5.1.1	Pengujian Validitas Instrumen	5 – 1
5.1.2	Pengujian Reliabilitas Instrumen	5 – 4
5.2	QFD Tahap 1 : <i>House of Quality</i>	5 – 5
5.2.1	<i>Planning Matrix</i>	5 – 5
5.2.1.1	<i>Importance to Customer (ItC)</i>	5 – 5
5.2.1.2	CoSP	5 – 6
5.2.1.3	<i>Goal</i>	5 – 7

5.2.2	<i>Technical Response</i>	5 – 8
5.2.3	<i>Impact, Relationship, dan Priority</i>	5 – 8
5.2.3.1	<i>Impact</i>	5 – 9
5.2.3.2	<i>Relationship</i>	5 – 9
5.2.3.3	<i>Priority</i>	5 – 10
5.2.3.4	<i>Technical Correlation</i>	5 – 12
5.2.3.5	<i>Direct of Goodness</i>	5 – 13
5.2.4	Target Produk	5 – 13
5.3	Analisis Data Antropometri	5 – 17
5.4	Analisis Data Fisiologi	5 – 23
5.5	Analisis Data Biomekanika	5 – 27
5.6	Analisis Kelebihan dan Kekurangan Produk Aktual	5 – 29
5.7	Analisis Nilai Produk Aktual	5 – 30

BAB 6 PERANCANGAN

6.1	Produk Rancangan	6 – 1
6.1.1	Perancangan Berdasarkan Antropometri	6 – 2
6.1.2	Perancangan Berdasarkan Fisiologi	6 – 7
6.1.3	Perancangan Berdasarkan Biomekanika	6 – 9
6.2	Tas Ransel Untuk Mendaki Gunung Alternatif 1	6 – 12
6.3	Tas Ransel Untuk Mendaki Gunung Alternatif 2	6 – 22
6.4	Penilaian Konsep (<i>Concept Scoring</i>)	6 – 33
6.5	Analisis <i>Added Value</i>	6 – 38
6.6	Perbandingan Produk Aktual Dengan Produk Rancangan	6 – 39

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1.	Kesimpulan	7 – 1
7.2.	Saran	7 – 3

DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	
KOMENTAR DOSEN PENGUJI	xvi
DATA PENULIS	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Tabel <i>Goodness of Fit</i>	2 – 45
2.2	Keterangan Penilaian	2 – 52
2.3	Penilaian Konsep	2 – 52
4.1	Variabel Konsumen	4 – 10
4.2	Kuesioner Penelitian Awal	4 – 12
4.3	Kuesioner Penelitian Akhir	4 – 14
4.4	Variabel Penunjang	4 – 15
4.5	Tabel Data Mentah Antropometri	4 – 18
4.6	Tabel Denyut Jantung Dengan Beban 15 Kg, 20 Kg, dan 25 Kg	4 – 19
4.7	Tabel Denyut Jantung Dengan Beban 16 Kg, 17 Kg, 18 Kg dan 19 Kg	4 – 20
5.1	Pengujian Validitas Instrumen Bagian 1	5 – 3
5.2	Pengujian Validitas Instrumen Bagian 2	5 – 3
5.3	Tabel <i>Importance to Customer</i> (ItC)	5 – 5
5.4	Tabel <i>Competitive Satisfaction Performance</i> (CoSP)	5 – 7
5.5	Tabel <i>Goal</i>	5 – 8
5.6	Tabel <i>Goal</i> Berdasarkan Ranking	5 – 8
5.7	Tabel <i>Technical response</i>	5 – 9
5.8	Tabel Prioritas	5 – 12
5.9	Tabel Data Antropometri	5 – 17
5.10	Tabel Dimensi Produk	5 – 19
5.11	Konsumsi Energi dengan beban 15 Kg, 20 Kg, 25 Kg	5 – 24
5.12	Konsumsi Energi dengan beban 16 Kg, 17 Kg, 18 Kg, dan 19 Kg	5 – 26
6.1	Tabel Dimensi Produk	6 – 3
6.2	Barang Yang Dibawa Pada Saat Mendaki Gunung	6 – 8
6.3	Dimensi Produk Tas Ransel Alternatif 1	6 – 12

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel	Judul	Halaman
6.4	Parameter Penelitian dan Prioritas Tas Ransel	6 – 34
6.5	Rating untuk Konsep Penilaian Kenyamanan	6 – 35
6.6	Rating untuk Konsep Penilaian Kualitas	6 – 35
6.7	Rating untuk Konsep Penilaian Estetika	6 – 35
6.8	Rating untuk Konsep Penilaian Multifungsi	6 – 35
6.9	Perbandingan Rancangan Metode Pembobotan Alternatif	6 – 36
6.10	Perbandingan Produk Aktual Dengan Produk Rancangan	6 – 39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1.	<i>House of Quality</i>	2 – 5
2.2.	4 Tahapan Model QFD	2 – 6
2.3.	Struktur Tulang Belakang	2 – 38
3.1.	Metodologi Penelitian	3 – 1
5.1	Grafik beban VS Konsumsi Energi	6 – 10
6.1	Gambar Tas Ransel Alternatif 1 Tampak Depan	6 – 13
6.2	Gambar Tas Ransel Alternatif 1 Tampak Belakang	6 – 14
6.3	Gambar Tas Ransel Alternatif 1 Tampak Samping Depan	6 – 14
6.4	Gambar Tas Ransel Alternatif 1 Tampak Samping Belakang	6 – 15
6.5	Gambar Tas Ransel Alternatif 1 (2 Dimensi)	6 – 16
6.6	Gambar Tali Punggung Tas Alternatif 1	6 – 16
6.7	Gambar Pegangan Tas Alternatif 1	6 – 17
6.8	Gambar Tempat Menyimpan Air Minum Alternatif 1	6 – 17
6.9	Gambar Kantong Tas Alternatif 1	6 – 17
6.10	Gambar Tas Ransel Alternatif 2 Tampak Depan	6 – 23
6.11	Gambar Tas Ransel Alternatif 2 Tampak Belakang	6 – 23
6.12	Gambar Tas Ransel Alternatif 2 Tampak Samping Depan	6 – 24
6.13	Gambar Tas Ransel Alternatif 2 Tampak Samping Belakang	6 – 24
6.14	Gambar Tas Ransel Alternatif 2 (2 Dimensi)	6 – 25
6.15	Gambar Tali Punggung Tas Alternatif 2	6 – 25
6.16	Gambar Pegangan Tas Alternatif 2	6 – 26
6.17	Gambar Tempat Menyimpan Air Minum Alternatif 2	6 – 26
6.18	Gambar Kantong Tas Alternatif 2	6 – 26
6.19	Gambar Roda dan Logam Penarik Tas Alternatif 2	6 – 27
6.20	Gambar Kaki Tas Alternatif 2	6 – 27
6.21	Gambar Tali Bahu Tas Alternatif 2	6 – 28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Kuesioner	L-1
2	Tabel Data Mentah	L-2
3	Validitas dan Reliabilitas	L-3
4	<i>House Of Quality</i>	L-4
5	Uji Antropometri	L-5
6	Uji Fisiologi	L-6
7	Gambar Antropometri Tubuh Manusia	L-7
8	Tabel-tabel	L-8

KOMENTAR DOSEN PENGUJI

Nama Mahasiswa : Donny Gideon
NRP : 0323104
Judul Tugas Akhir : “Perancangan Tas Ransel Untuk Mendaki Gunung Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) Dan Ditinjau Dari Segi Antropometri, Fisiologi, dan Biomekanika (Studi Kasus Pada PT. Eiger Bandung)”

Komentar-Komentar Dosen Penguji:

- Separator titik / koma masih ada yang belum konsisten.
- Kata dalam bahasa Inggris masih ada yang belum dicetak miring.
- Bila tidak semua aspek biomekanika yang diteliti, maka harus masuk pembatasan.
- Cek kembali alasan penilaian pada *concept scoring*.
- Perumusan masalah no.3 sebaiknya diubah, disesuaikan dengan judul.
- Beban tas usulan menjadi 2 Kg.

DATA PENULIS

Nama : Donny Gideon
Alamat : Jl Babakan Ciparay No. 1, Pagarsih, Bandung
No Telp. : (022) 6043037
No. Handphone : 085624170909
Alamat Email : donnygideon@yahoo.com
Pendidikan : SDK Gracia II, Bandung
SLTPK 5 BPK Penabur, Bandung
SMUK 3 BPK Penabur, Bandung.
Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha
Nilai Tugas Akhir : A
Tanggal USTA : 11 Februari 2008