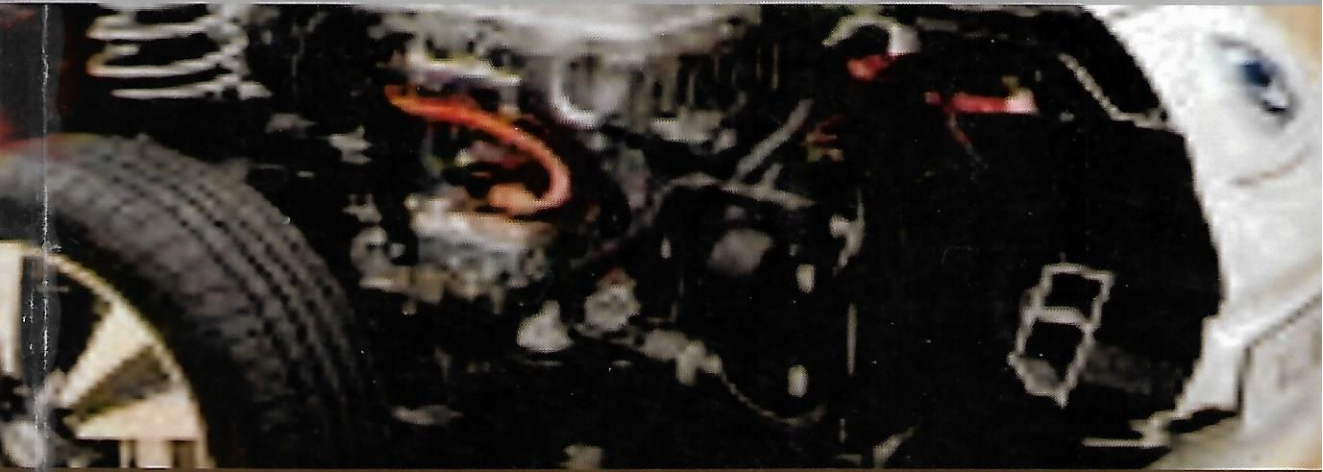


Prof. Dr. Ir. H. M. Yani Syafei, M.T.
Dr. Ir. H. Chevy Herli Sumerli, M.T.
Dr. Hj. Ety Susilowati, S.E., M.M.



KONSEP ERGONOMI DALAM DESAIN PRODUK

Konsep & Metoda

WAN LIBRARY
UNIVERSITY

82
A

Konsep Ergonomi Dalam Desain Produk Konsep & Metoda



2017.2018



ID : 2017.2018

S : Ergonomi , desain produk

620.82

SYA

↳

KONSEP ERGONOMI DALAM DESAIN PRODUK Konsep & Metoda

**Prof. Dr. Ir. H.M. Yani Syafei, M.T.
Dr. Ir. H. Chevy Herli Sumerli, M.T.
Dr. Hj. ETTY Susilowati, S.E., M.M.**

Konsep Ergonomi Dalam Desain Produk Konsep & Metoda



2017.2018



PENERBIT ALFABETA BANDUNG

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi sebagian atau seluruh isi buku ini, serta memperjualbelikannya tanpa mendapat izin tertulis dari Penerbit.

©2018, Penerbit Alfabeta, Bandung

Eko56 (xii + 128) 17,5 x 25 cm

Judul Buku : Konsep Ergonomi dalam Desain Produk
Konsep dan Metoda

Penulis : M. Yani Syafei
Chevy Herli Sumerli
Etty Susilowati

Penyunting : Dr. Dedi Rianto Rahadi
Burhan Primanintyo, S.T., M.Eng.

Desain Layout : Johan K. Runtuk, S.T., M.T.

Desain Cover : Hery Azwir Hamdy, S.T., M.T.

Penerbit : **ALFABETA**, cv
Telp. (022) 200 8822
Fax. (022) 2020 373
Email: alfabetabdg@yahoo.co.id
Website: www.cvalfabeta.com

Cetakan Kesatu : Agustus 2018

ISBN : 978-602-289-438-4

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	Ix
DAFTAR GAMBAR	xi
Bagian 1. KONSEP ERGONOMI	1
A. Makna dan Ruang Lingkup Ergonomi	1
1.1. Sejarah Singkat Ergonomi	1
1.2. Definisi Ergonomi	1
1.3. Manfaat Ergonomi	4
1.4. Pentingnya Ergonomi	5
1.5. Ergonomi dalam Kehidupan Sehari-hari	7
B. Ergonomi dalam Desain Produk	8
1.1. Cabang Ilmu Ergonomi	8
1.2. Interaksi Sistem Manusia & Mesin	18
1.3. Kategori Kesalahan Manusia (<i>Human Errors</i>)	20
1.4. <i>Human Centre-Design</i>	21
C. Evaluasi Kompetensi	26
Bagian 2. METODA ERGONOMI	
2.1. Pengertian Metoda Ergonomi	27
2.2. Pemilihan Penggunaan Metoda	30
2.3. Evaluasi Kompetensi	35
Bagian 3. STUDI KASUS	36
3.1. Metoda <i>Keystroke Level Model (KLM)</i>	38
3.1.1. Gambaran Umum	38
3.1.2. Prosedur	39
3.1.3. Analisis Permasalahan	40
3.1.4. Rekomendasi dan Implementasi	42
3.1.5. Contoh Penggunaan	43
3.2. Metoda <i>Link Analysis</i>	44
3.2.1. Gambaran Umum	44
3.2.2. Prosedur	45
3.2.3. Analisis Permasalahan	45
3.2.4. Rekomendasi dan Implementasi	47
3.2.5. Contoh Penggunaan	47
3.3. Metoda <i>Checklist</i>	51
3.3.1. Gambaran Umum	51
3.3.2. Prosedur	51
3.3.3. Analisis Permasalahan	52
3.3.4. Rekomendasi dan Implementasi	52
3.3.5. Contoh Penggunaan	54

3.4. Metoda <i>Predictive Human Error Analysis</i> (PHEA)	54
3.4.1. Gambaran Umum	54
3.4.2. Prosedur	54
3.4.3. Analisis Permasalahan	56
3.4.4. Rekomendasi dan Implementasi	56
3.4.5. Contoh Penggunaan	57
3.5. Metoda <i>Observation</i>	65
3.5.1. Gambaran Umum	65
3.5.2. Prosedur	65
3.5.3. Analisis Permasalahan	66
3.5.4. Rekomendasi dan Implementasi	67
3.5.5. Contoh Penggunaan	68
3.6. Metoda <i>Questionnaires</i>	70
3.6.1. Gambaran Umum	70
3.6.2. Prosedur	70
3.6.3. Analisis Permasalahan	72
3.6.4. Rekomendasi dan Implementasi	72
3.6.5. Contoh Penggunaan	73
3.7. Metoda <i>Hierarchical Task Analysis</i> (HTA)	75
3.7.1. Gambaran Umum	75
3.7.2. Prosedur	75
3.7.3. Analisis Permasalahan	76
3.7.4. Rekomendasi dan Implementasi	76
3.7.5. Contoh Penggunaan	78
3.8. Metoda <i>Repertory Grids</i>	92
3.8.1. Gambaran Umum	92
3.8.2. Prosedur	92
3.8.3. Analisis Permasalahan	93
3.8.4. Rekomendasi dan Implementasi	95
3.8.5. Contoh Penggunaan	95
3.9. Metoda <i>Task Analysis For Error Identification</i> (TAFEI)	96
3.9.1. Gambaran Umum	96
3.9.2. Prosedur	97
3.9.3. Analisis Permasalahan	98
3.9.4. Rekomendasi dan Implementasi	98
3.9.5. Contoh Penggunaan	100
3.10. Metoda <i>Layout Analysis</i>	105
3.10.1. Gambaran Umum	105
3.10.2. Prosedur	105
3.10.3. Analisis Permasalahan	105
3.10.4. Rekomendasi dan Implementasi	107
3.10.5. Contoh Penggunaan	107

3.11. Metoda <i>Interviews</i>	111
3.11.1. Gambaran Umum	111
3.11.2. Prosedur	112
3.11.3. Analisis Permasalahan	113
3.11.4. Rekomendasi dan Implementasi	113
3.11.5. Contoh Penggunaan	115
3.12. Metoda <i>Heuristics</i>	118
3.12.1. Gambaran Umum	118
3.12.2. Prosedur	118
3.12.3. Analisis Permasalahan	118
3.12.4. Rekomendasi dan Implementasi	120
3.12.5. Contoh Penggunaan	120
3.13. Analisis Waktu, Reliabilitas, dan Validitas	122
3.14. Evaluasi Kompetensi	125
DAFTAR PUSTAKA	126
PROFIL PENULIS	

DAFTAR TABEL

	hal.
Tabel 1.1. Indikator Perlunya Perhatian dan Pertimbangan Ergonomi	6
Tabel 1.2. Examples of Anthropometric Measures and Criteria Mapped	17
Tabel 1.3. Interaksi Dasar dalam Sistem Kerja dan Evaluasinya	19
Tabel 2.1. Klasifikasi Metoda Ergonomi ke dalam bentuk Prototipe Analitis	32
Tabel 2.2. Klasifikasi Metoda Ergonomi terhadap Tahapan Proses Desain	32
Tabel 2.3. Klasifikasi Metoda Ergonomi Berdasarkan Lamanya Waktu Analisis ...	33
Tabel 2.4. Klasifikasi Metoda Ergonomi Berdasarkan Kategori Pengguna	33
Tabel 2.5. Klasifikasi Metoda Ergonomi Berdasarkan Kategori Output	33
Tabel 3.1. Uraian Tombol dan Fungsi dari Tape / Radio Ford 7000 RDS-EON	37
Tabel 3.2. Uraian Tombol dan Fungsi dari Tape / Radio SHARP RG-F832E	38
Tabel 3.3. Tipe Kegiatan dan Waktu Baku dalam Penggunaan metode KLM	40
Tabel 3.4. Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode KLM	42
Tabel 3.5. Perhitungan Metode KLM untuk FORD 7000-EON dan SHARP RG-F832E	44
Tabel 3.6. Uraian Aktivitas Pengaturan BASS pada Radio / Tape FORD 7000 RDS-EON dan SHARP RG-F832E	44
Tabel 3.7. Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode <i>Link Analysis</i>	46
Tabel 3.8. Elemen Pekerjaan Penngunaan Radio /Tape Mobil	48
Tabel 3.9. Matrik Link antar Item Panel Tombol dan Jumlah Frekuensi Pemakaian pada Desain Awal Ford 7000 RDS-EON	49
Tabel 3.10.Matrik Link antar Item Panel Tombol dan Jumlah Frekuensi Pemakaian pada Desain Awal Sharp RG-F832E	50
Tabel 3.11.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode <i>Checklist</i>	52
Tabel 3.12.Contoh Penggunaan Checklist Untuk Desain Konsol dan Panel Radio Mobil	55
Tabel 3.13.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode PHEA	57
Tabel 3.14.Hasil Analisis Metode PHEA terhadap Radio/Tape Ford 7000 RDS-EON	60
Tabel 3.15.Hasil Analisis Metode PHEA terhadap Sharp RG-F832E	63
Tabel 3.16.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode <i>Observations</i>	67
Tabel 3.17.Elemen Pekerjaan dari Pengoperasian Radio / Tape Mobil	68
Tabel 3.18.Hasil Analisis Metode Observasi untuk Tipe Ford 7000 RDS-EON.....	69
Tabel 3.19.Hasil Analisis Metode Observasi untuk Tipe Sharp RG-F832E	70
Tabel 3.20.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode Kuesioner	72
Tabel 3.21.Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS)	74
Tabel 3.22.Perhitungan <i>Scoring</i> terhadap Kuesioner SUS	74
Tabel 3.23.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode HTA	76
Tabel 3.24.Tabulasi Analisis HTA untuk Radio / Tape Mobil Tipe Ford 7000 RDS-EON	84

Tabel 3.25.Tabulasi Analisis HTA untuk Radio / Tape Mobil Tipe Sharp RG-F832E	90
Tabel 3.26.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metode <i>Repertory Grids</i>	94
Tabel 3.27.Hasil Analisis Persepsi Konsumen terhadap Radio/Tape Mobil dengan Menggunakan Metoda <i>Repertory Grids</i>	96
Tabel 3.28.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metoda TAFEI	98
Tabel 3.29.Matrik Transisi TAFEI untuk Tipe Ford 7000 RDS-EON	102
Tabel 3.30.Matrik Transisi TAFEI untuk Tipe Tipe Sharp RG-F832E	104
Tabel 3.31.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metoda <i>Layout Analysis</i>	107
Tabel 3.32.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metoda <i>Interviews</i>	113
Tabel 3.33.Hasil Respons Penilaian Untuk Radio / Tape Mobil Tipe Ford 7000 RDS-EON	116
Tabel 3.34.Hasil Respons Penilaian Untuk Radio / Tape Mobil Tipe Sharp RG-F832E	117
Tabel 3.35.Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Metoda Analisis Heuristik.....	118
Tabel 3.36.Penilaian Analisis Heuristik terhadap Radio / Tape Mobil	121
Tabel 3.37.Perbandingan Uji Reliabilitas dan Validitas terhadap Metoda Ergonomi	125

DAFTAR GAMBAR

	hal.
Gambar 1.1. Tujuan Aplikasi Ergonomi	4
Gambar 1.2. Dimensi Anggota Badan untuk 1 - 7	8
Gambar 1.3. Dimensi Anggota Badan untuk 8 - 12; 15; 16; 20	10
Gambar 1.4. Dimensi Anggota Badan untuk 13; 14; 20; 21; 26	11
Gambar 1.5. Dimensi Anggota Badan untuk 17 - 19; 27	12
Gambar 1.6. Dimensi Anggota Badan untuk 22; 23; 35.	13
Gambar 1.7. Dimensi Anggota Badan untuk 24; 25;34;36	14
Gambar 1.8. Dimensi Anggota Badan untuk 28 until 31	15
Gambar 1.9. Dimensi Anggota Badan untuk 32 and 33.	16
Gambar 1.10. Keterkaitan Product, User dan Task dalam suatu Centered-Design....	22
Gambar 2.1. <i>Model of User-Device Interactions</i>	28
Gambar 2.2. Bagaimana Metoda Ergonomi Menunjukkan <i>The User-Devices Activity Cycles</i>	29
Gambar 2.3. <i>Principle Stages of Design</i>	31
Gambar 2.4. Validasi terhadap Proses Pemilihan Metoda	35
Gambar 3.1. Merek dan Tipe Tape / Radio Mobil FORD 7000 RDS-EON	36
Gambar 3.2. Merek dan Tipe Tape / Radio Mobil SHARP RG-F832E	37
Gambar 3.3. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode KLM	41
Gambar 3.4. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode <i>Link Analysis</i>	46
Gambar 3.5. Pemakaian Panel Tombol Untuk Desain Awal Ford 7000 RDS-EON	48
Gambar 3.6. Revisi Desain untuk Panel Tombol Ford 7000 RDS-EON	49
Gambar 3.7. Pemakaian Panel Tombol Untuk Desain Awal Sharp RG-F832E	50
Gambar 3.8. Revisi Desain untuk Panel Tombol Sharp RG-F832E	51
Gambar 3.9. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode <i>Checklists</i>	53
Gambar 3.10. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode PHEA	58
Gambar 3.11. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode <i>Observation</i>	66
Gambar 3.12. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode Kuesioner	71
Gambar 3.13. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode HTA	77
Gambar 3.14. Analisis HTA untuk Radio / Tape Mobil Tipe Ford 7000 RDS-EON	79
Gambar 3.15. Analisis HTA untuk Radio / Tape Mobil Tipe Sharp RG-F832E.....	87
Gambar 3.16. Langkah-Langkah Penyelesaian Metoda <i>Repertory Grids</i>	94
Gambar 3.17. Langkah-Langkah Penyelesaian Metoda TAFEI	99
Gambar 3.18. Diagram HTA yang Dipetakan melalui SSDs untuk Tipe Ford 7000 RDS-EON	101
Gambar 3.19. Diagram HTA Dipetakan melalui SSDs untuk Tipe Sharp RG-F832E	103
Gambar 3.20. Langkah-Langkah Penyelesaian Metoda <i>Layout Analysis</i>	106
Gambar 3.21. Desain Awal Tata-Letak Komponen Radio / Tape Tipe Ford 7000 RDS-EON	108

Gambar 3.22. Tata-Letak <i>Functional Group</i> Komponen Radio / Tape Tipe Ford 7000 RDS-EON	108
Gambar 3.23. Tata-Letak <i>Importance of Use</i> Komponen Radio / Tape Tipe Ford 7000 RDS-EON	109
Gambar 3.24. Tata-Letak <i>Sequence of Use</i> Komponen Radio / Tape Tipe Ford 7000 RDS-EON	109
Gambar 3.25. Tata-Letak <i>Within Functional Grouping</i> Komponen Radio / Tape Tipe Ford 7000 RDS-EON	109
Gambar 3.26. Perbaikan Desain Tata-Letak Komponen Radio / Tape Tipe Ford 7000 RDS-EON	109
Gambar 3.27. Desain Awal Tata-Letak Komponen Radio / Tape Tipe Sharp RG-F832E	110
Gambar 3.28. Tata-Letak <i>Functional Group</i> Komponen Radio / Tape Tipe Sharp RG-F832E	110
Gambar 3.29. Tata-Letak <i>Importance of Use</i> Komponen Radio / Tape Tipe Sharp RG-F832E	110
Gambar 3.30. Tata-Letak <i>Sequence of Use</i> Komponen Radio / Tape Tipe Sharp RG-F832E	111
Gambar 3.31. Tata-Letak <i>Within Functional Group</i> Komponen Radio / Tape Tipe Sharp RG-F832E	111
Gambar 3.32. Perbaikan Desain Tata-Letak Komponen Radio / Tape Tipe Sharp RG-F832E	111
Gambar 3.33. Langkah-Langkah Penyelesaian Metoda Wawancara (<i>Interviews</i>)	114
Gambar 3.34. Langkah-Langkah Penyelesaian Metoda Heuristik (<i>Heuristics</i>)	119
Gambar 3.35. Perbandingan Lamanya Waktu Pelatihan dan Praktek terhadap Metoda Ergonomi	122
Gambar 3.36. Perbandingan Lamanya Waktu Eksekusi terhadap Metoda Ergonomi	123
Gambar 3.37. Perbandingan Tingkat Konsistensi terhadap Metoda Ergonomi	123
Gambar 3.38. Perbandingan Penggunaan Sumber Daya terhadap Metoda Ergonomi	124

KONSEP ERGONOMI DALAM DESAIN PRODUK

Konsep & Metoda

Buku Konsep Ergonomi dalam Desain Produk, merupakan suatu buku yang membahas konsep ergonomi untuk diimplementasikan dalam desain produk supaya produk yang dirancang dan dibuat oleh produsen dapat digunakan dengan penuh kenyamanan dan keselarasan antara fungsi produk dengan manusia sebagai pengguna.

Ergonomi merupakan ilmu pengetahuan multi disiplin, dimana dalam implementasinya dalam desain produk harus dijadikan kerangka dasar (sebagai fondasi), sedangkan faktor-faktor lainnya seperti artistis, ekonomis, dan sebagainya dapat melengkapi fungsi produk yang sudah ergonomis. Secara umum, ergonomi tidak hanya dapat diaplikasikan pada proses manufaktur di pabrik, tetapi dapat diaplikasikan pada setiap aktivitas manusia berada, di terminal, di kendaraan, di bandara, dan sebagainya. Hal ini didukung dari asal kata Ergonomi yaitu *Ergos* (kerja) dan *Nomos* (aturan), yang memberikan makna pengaturan aturan kerja terhadap aktivitas manusia di tempat kerja atau dimana saja manusia berada, supaya manusia dapat menunjukkan kinerjanya semaksimal mungkin.

Buku ini membahas tentang pemakaian metoda ergonomi dalam mengevaluasi fungsi produk, apakah masih terdapat hal-hal yang membuat manusia dapat melakukan kesalahan (*human error*), ketidaknyamanan penggunaan, dan ketidakselarasan fungsi produk dengan keberadaan manusia yang diciptakan memiliki kemampuan dan keterbatasannya. Terdapat 12 metoda ergonomi yang digunakan untuk mengevaluasi fungsi produk, yakni seluruh metoda dapat membuat prediksi tentang pengguna (*user*), perangkat (*device*), atau pengguna dan perangkat (*user and device*). Adapun metoda kuantitatif dapat memprediksi kecepatan kinerja/*speed of performance* (misalnya *keystroke level model*, KLM), kesalahan/*errors* (misalnya, analisis prediksi kesalahan manusia, *predictive human error analysis* (PHEA) dan analisis tugas untuk identifikasi kesalahan, *task analysis for error identification* (TAFEI)), dan kecepatan dan kesalahan, *speed and errors* (misalnya pengamatan (*observations*)). Sedangkan metoda kualitatif dapat memprediksi kepuasan pengguna, *user satisfaction* (misalnya kuesioner dan kisi perbendaharaan (*repertory grids*)), optimasi perangkat, *device optimization* (misalnya daftar nama (*checklists*), analisis hubungan (*link analysis*), dan, analisis tata letak (*layout analysis*)), atau interaksi pengguna dan perangkat, *user and device interactions* (misalnya heuristik, analisis tugas hirarkis, *hierarchical task analysis* (HTA) dan wawancara).

Buku ini akan sangat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi untuk mahasiswa, akademisi, dan profesional dalam memahami pentingnya konsep ergonomi dalam implementasi pada desain produk, dan bagaimana melakukan evaluasi produk untuk dilakukan perbaikan supaya produk yang akan dibuat memiliki keselarasan dengan keberadaan manusia sebagai pengguna.



Penerbit **ALFABETA**

Jl. Gegerkalong Hilir Bandung
Telp. 022-2008822 Fax. 022-2020373
e-mail: alfabetabdg@yahoo.co.id
website: www.cvalfabeta.com

ISBN: 978-602-289-438-4