

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM
BIOMEKANIKA KERJA PADA LAB PERANCANGAN SISTEM
KERJA DAN ERGONOMI**

TUGAS AKHIR



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

FERDINAND NURFAUZAN

1182003021

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2022

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM
BIOMEKANIKA KERJA PADA LAB PERANCANGAN SISTEM
KERJA DAN ERGONOMI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



FERDINAND NURFAUZAN

1182003021

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA**

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini ialah hasil penelitian ilmiah saya sendiri, dan saya telah mengkonfirmasi semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk.

Nama : Ferdinand Nurfauzan

NIM : 1182003021

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ferdinand Nurfauzan', with a long horizontal stroke extending to the right.

Tanggal : 05 Maret 2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir di ajukan oleh :

Nama : Ferdinand Nurfauzan

NIM :1182003021

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Perancangan dan Pengembangan Modul Praktikum Biomekanika Kerja pada Lab. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng.,



Penguji 1 : Tri Susanto, S.E., M.T.



Penguji 2 : Raden Jachryandestama, S.T., M.SIE



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat sehat serta melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul *“Perancangan dan Pengembangan Modul Praktikum Biomekanika Kerja pada Lab. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi”* dengan lancar dan sesuai waktu.

Dalam kelancaran dalam menyusun tugas akhir ini tidak luput juga dari bantuan berbagai pihak, baik berupa saran, kritik, bimbingan ataupun motivasi dari orang tua, dosen serta tidak luput teman-teman yang memberikan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih lebih rinci kepada pihak-pihak yang terus membantu saya selama proses penyusunan tugas akhir, yaitu kepada:

1. Allah SWT, atas segala keberkahan, tuntunan, kesehatan, kemudahan dan keselamatan yang diberikan penulis selama penyusunan proposal tugas akhir, sehingga semua dapat diselesaikan dengan lancar.
2. Kedua orang tua dan keluarga saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta doa yang tidak hentinya untuk kelancaran dan keberhasilan.
3. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.
4. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M. Eng, selaku dosen pembimbing sekaligus sebagai ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Bakrie yang selalu meluangkan waktu dan selalu memberikan arahan selama penyusunan proposal tugas akhir.
5. Delia Dwi Shafina, Ismawati Anjani, Safa Indira, Kibar Damar Komala, dan Wisnu Indrawan, sebagai teman seperjuangan dalam menyusun tugas akhir.
6. Seluruh staff dan teman-teman Teknik Industri yang telah membantu dan memberikan arahan serta semangat sehingga proposal tugas akhir ini selesai disusun.
7. Semua pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu atas dukungan dan doa yang tidak henti-hentinya untuk motivasi dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah disebutkan diatas karena kebaikan dan bantuan mereka maka penulis dapat menyelesaikan

Proposal Tugas Akhir ini. Secara tidak langsung penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritis dan saran yang membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga segala kebaikan, bantuan, motivasi, koreksi, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita semua untuk bertambahnya wawasan dan ilmu pengetahuan kita.

Jakarta, 05 Maret 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ferdinand Nurfauzan', with a long horizontal stroke extending to the right.

Ferdinand Nurfauzan

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ferdinand Nurfauzan

NIM : 1182003021

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty – Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perancangan dan Pengembangan Modul Praktikum Biomekanika Kerja pada Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Ferdinand Nurfauzan

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL BIOMEKANIKA KERJA PADA LABORATORIUM PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI

Ferdinand Nurfauzan

ABSTRAK

Perancangan dan pengembangan sistem ini disusun berdasarkan kebutuhan mahasiswa/i Teknik Industri di Universitas Bakrie terhadap mata kuliah Rekayasa Faktor Manusia dan Ergonomi. Perancangan dan pengembangan sistem ini mengacu pada teori dan sistem metode pembelajaran dari mata kuliah Rekayasa Faktor Manusia dan Ergonomi, salah satunya adalah Rencana Pembelajaran Semester dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah. Pembahasan utama dalam perancangan dan pengembangan modul ini yaitu Biomekanika Kerja. Dengan menjadikan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan juga teori mengenai Biomekanika dalam merancang kegiatan praktikum yang tepat serta aktual, sehingga tersusunlah panduan atau pedoman dengan kemasan berupa modul praktikum. Metode yang digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem ini yaitu metode *Re-Engineering* dan juga menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang dibatasi sampai dengan ADD (*Analyze, Design, Development*) sebagai pondasi utama dalam melakukan berbagai proses perancangan dan pengembangan modul Biomekanika Kerja ini. Pengumpulan data-data berupa analisis teori dengan mencari referensi dari berbagai sumber mengenai keilmuan Biomekanika dalam Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi merupakan cara pendekatan metode *Re-Engineering*. Hasil dari perancangan dan pengembangan sistem ini berupa beberapa rangkaian kegiatan praktikum yang lengkap serta modul praktikum untuk dijadikan panduan dalam melakukan kegiatan praktikum Biomekanika di Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Teknik Industri Universitas Bakrie yang sudah divalidasi oleh dosen pengampu dan juga oleh tim laboratorium.

Kata Kunci: Perancangan dan Pengembangan Modul, dan Biomekanika

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF BIOMECHANICS PRACTICIUM
MODULE IN WORK SYSTEM DESIGN AND ERGONOMIC
LABORATORY**

Ferdinand Nurfauzan

ABSTRACT

The design and development of this system is based on the needs of Industrial Engineering students at Bakrie University for the Human Factors Engineering and Ergonomics courses. The design and development of this system refers to the theory and system of learning methods from the Human Factors Engineering and Ergonomics courses, one of which is the Semester Learning Plan and Course Learning Outcomes. The main discussion in the design and development of this module is Work Biomechanics. By making Semester Learning Plans (RPS) as well as theories on Biomechanics in designing appropriate and actual practicum activities, so that a guide or guideline is compiled in the form of a practicum module. The method used in the design and development of this system is the Re-Engineering method and also uses the ADDIE development model (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) which is limited to ADD (Analyze, Design, Development) as the main foundation in carrying out various activities. process of designing and developing this Working Biomechanics module. Collecting data in the form of theoretical analysis by looking for references from various sources regarding the science of Biomechanics in Work System Design and Ergonomics is a way of approaching the Re-Engineering method. The results of the design and development of this system are in the form of several complete series of practicum activities as well as practicum modules to serve as a guide in carrying out Biomechanics practicum activities at the Work System Design and Ergonomics Laboratory of Industrial Engineering, Bakrie University which has been validated by the supporting lecturers and also by the laboratory team.

Keywords: Module Design and Development , and Biomechanics.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
KATA PENGANTAR	III
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	V
ABSTRAK.....	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Pengembangan Sistem	3
1.5 Hasil Perancangan Sistem	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Ergonomi	5
2.1.1. Definisi Ergonomi	5
2.1.2. Tujuan Ergonomi	6
2.1.3. Manfaat Ergonomi	6
2.1.4. Prinsip Ergonomi.....	7
2.1.5. Bidang Studi Ergonomi	7
2.2 Biomekanika Kerja.....	9
2.2.1 Definisi Biomekanika Kerja	9
2.2.2 Jenis Biomekanika Kerja	10
2.2.3 Metode Pengukuran Postur Tubuh menggunakan Biomekanika	12
2.3 Rencana Pembelajaran Semester (RPS).....	19
2.3.1 Definisi Rencana Pembelajaran Semester (RPS)	19
2.3.2 Langkah-langkah menyusun RPS.....	20
2.3.3 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	20

2.3.4	Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)	21
2.4	Metode Praktikum dalam Pembelajaran	21
2.4.1	Metode Praktikum	21
2.4.2	Kelebihan dan Kekurangan Metode praktikum.....	22
2.4.3	Keamanan (Safety) dan Keselamatan dalam Kegiatan Praktikum Laboratorium.....	23
2.5	Metode Re-Engineering.....	24
2.6	Model Pengembangan ADDIE	24
2.7	Perancangan dan Pengembangan Modul	24
2.7.1	Definisi Modul.....	24
2.7.2	Fungsi Modul.....	25
2.7.3	Langkah-langkah Menyusun Modul.....	25
2.8	Metode Re-Engineering dalam Pengembangan Modul.....	27
2.9	Analisis Kebutuhan dan Pengembangan	27
2.9.1	<i>User Requirement</i>	27
2.9.2	<i>System Spesification Requirement</i>	28
2.9.3	<i>Maintenance Requirement</i>	28
BAB III	29
METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1	Objek Penelitian.....	29
3.2	Sumber Data.....	29
3.3	Metode Penelitian	29
3.4	Kerangka Penelitian	30
3.4.1.	<i>Analyze</i> (Analisis).....	31
3.4.2.	<i>Desain</i> (Perancangan).....	31
3.4.3.	<i>Development</i> (Pengembangan)	31
3.5	Uraian Kerangka Penelitian	33
BAB IV	36
KOMPONEN DESAIN		36
4.1	Analisis Situasi Awal Perancangan Modul Biomekanika	36
4.1.1	Analisis Awal pada Rencana Pembelajaran Semester	36
4.1.2	Analisis Kebutuhan Laboratorium	40
4.2	Perancangan Kegiatan Praktikum dan Perbandingan Referensi Modul.....	40
4.2.1	Rancangan Kegiatan Praktikum	40
4.2.2	Perbandingan Referensi Modul	44

4.3	Penyusunan Modul	50
4.3.1	Format dan isi Penyusunan Modul	50
4.3.2	Uraian Format dan Isi Modul Praktikum.....	50
4.4	Uji Validasi Ahli.....	52
BAB V	54
HASIL RANCANGAN	54
5.1	Hasil Rancangan Kegiatan Praktikum	54
5.2	Hasil Rancangan Modul Praktikum	55
BAB VI	57
SIMPULAN DAN SARAN	57
6.1	Simpulan	57
6.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Ergonomi Fisik	7
Gambar 2. 2 Ilustrasi Ergonomi Kognitif	8
Gambar 2. 3 Ilustrasi Ergonomi Lingkungan	9
Gambar 2. 4 Langkah-langkah Menyusun RPS	20
Gambar 2. 5 Model Pengembangan ADDIE	27
Gambar 3. 1 Model Pengembangan ADDIE	30
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian.....	32
Gambar 4. 1 Format dan Isi Modul	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Referensi Modul	45
Tabel 4. 2 Modul yang Dirancang	47
Tabel 4. 3 Hasil Perbandingan Isi dan Format Referensi Modul.....	49
Tabel 4. 4 Uji Validasi Dosen Pengampu	52
Tabel 4. 5 Uji Validasi Laboratorium	53