

BUKU AJAR

BIOMEKANIKA DAN KINESIOLOGI OLAHRAGA

Buku Ajar Biomekanika dan Kinesiologi Olahraga disusun sebagai sumber pembelajaran utama bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi Universitas Negeri Makassar. Buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang prinsip-prinsip dasar biomekanika dan kinesiologi yang sangat penting dalam dunia olahraga.

Dengan pendekatan ilmiah dan aplikatif, buku ini membahas analisis gerakan tubuh manusia, gaya-gaya yang bekerja dalam aktivitas fisik, serta penerapan prinsip biomekanika dalam berbagai cabang olahraga. Fokus utama diberikan pada optimalisasi teknik gerak, efisiensi performa, dan pencegahan cedera melalui pemahaman terhadap koordinasi, kekuatan otot, postur tubuh, serta rentang gerak sendi.

Buku ajar ini tidak hanya bertujuan memperkaya pengetahuan teoretis mahasiswa, tetapi juga melatih keterampilan praktis dalam mengidentifikasi dan menganalisis gerakan, sehingga mampu memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan prestasi olahraga maupun pendidikan jasmani. Diharapkan, buku ini menjadi referensi yang bermanfaat dalam menunjang pembelajaran dan pengembangan keilmuan di bidang biomekanika dan kinesiologi olahraga.



Penerbit:
Tangguh Denara Jaya Publisher
Anggota IKAPI: 006/NTT/2022
Jl. Timor Raya No. 130 B, Kupang, NTT



9

ISBN 978-634-7193-41-4 (PDF)



786347

193414

BUKU AJAR BIOMEKANIKA DAN KINESIOLOGI OLAHRAGA

Dr. Fatoni, M.Pd



BUKU AJAR

BIOMEKANIKA DAN KINESIOLOGI OLAHRAGA



Dr. Fatoni, M.Pd

BUKU AJAR

BIOMEKANIKA DAN KINESIOLOGI OLAHRAGA

PENULIS:

Dr. Fatoni, M.Pd

EDITOR:

Dr. St. Zulaiha Nurhajarurahmah, M.Pd.



TANJONG DENARA JAYA
PUBLISHER

UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

BUKU AJAR

BIOMEKANIKA DAN KINESIOLOGI OLAHRAGA

PENULIS:

Dr. Fatoni, M.Pd

EDITOR:

Dr. St. Zulaiha Nurhajarurahmah, M.Pd.

TATA LETAK:

Wahyuni Putri Adeningsi

DESAIN SAMPUL:

Muhammad Adhar

SUMBER:

www.tdjpublisher.com

E-ISBN:

**978-634-7193-41-4
(PDF)**

CETAKAN PERTAMA:

Mei 2025

UKURAN:

v + 121 Hal; 17,6 cm x 25 cm

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang menggandakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

ANGGOTA IKAPI: 006/NTT/2022

TANGGUH DENARA JAYA PUBLISHER

Jl. Timor Raya No. 130 B, Kota Kupang, NTT

E-mail: tdj.denarapublisher@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ajar Biomekanika dan Kinesiologi Olahraga ini dapat disusun dan dipersembahkan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran.

Buku Ajar ini disusun sebagai bahan ajar yang bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai prinsip-prinsip dasar biomekanika dan kinesiologi yang sangat relevan dalam dunia olahraga. Biomekanika dan kinesiologi merupakan dua disiplin ilmu yang berperan penting dalam memahami cara tubuh manusia bergerak, serta bagaimana faktor-faktor biomekanik memengaruhi kinerja gerakan atlet. Pemahaman yang mendalam tentang aspek-aspek ini akan membantu dalam mengoptimalkan teknik gerak, meningkatkan efisiensi gerakan, serta meminimalkan risiko cedera. Selain itu, dapat mempelajari berbagai konsep fundamental, mulai dari analisis gerakan tubuh manusia, gaya yang bekerja dalam pergerakan, hingga penerapan prinsip-prinsip biomekanika dalam berbagai cabang olahraga. Buku Ajar ini juga akan mengkaji pengaruh faktor-faktor seperti koordinasi, kekuatan otot, postur tubuh, dan rentang gerak sendi dalam menjalankan teknik gerak yang efisien.

Buku Ajar ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memperbaiki teknik gerak dalam olahraga.

Kami berharap Buku Ajar ini dapat menjadi sumber pembelajaran yang bermanfaat dan memberikan wawasan yang luas bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang olahraga.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB 1 PENDAHULUAN BIOMEKANIKA DAN KINESIOLOGI OLAHRAGA.....	1
A. Tujuan Pembelajaran.....	1
B. Pengertian Biomekanika dan Kinesiologi	3
C. Ruang Lingkup dan Peran dalam Keolahragaan	4
D. Hubungan Anatomi, Fisiologi, dan Biomekanika.....	7
E. Prinsip Dasar Analisis Gerak Manusia.....	9
F. Latihan	11
G. Rangkuman	11
H. Tes Formatif 1	11
BAB 2 STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM MUSKULOSKELETAL	13
A. Tujuan Pembelajaran.....	13
B. Tulang: Klasifikasi dan Fungsi Mekanis.....	13
C. Otot: Struktur dan Kontraksi Otot.....	17
D. Sendi: Jenis-jenis dan Gerakan	20
E. Implikasi terhadap Gerakan Olahraga	25
F. Latihan	27
G. Rangkuman	27
H. Tes Formatif 2	28
BAB 3 TERMINOLOGI DAN ARAH GERAK DALAM KINESIOLOGI.....	30
A. Tujuan Pembelajaran.....	30
B. Terminologi Posisi dan Arah Anatomis	30
D. Aplikasi dalam Analisis Gerakan Olahraga	32
E. Latihan	33
F. Rangkuman	33
G. Tes Formatif 3	34

BAB 4 GAYA DAN HUKUM NEWTON DALAM GERAK	36
A. Tujuan Pembelajaran.....	36
B. Jenis-Jenis Gaya	36
C. Tiga Hukum Newton dan Penerapannya dalam Olahraga	38
D. Konsep Gaya Dorong, Gaya Tahan, dan Percepatan Tubuh Atlet.....	39
E. Latihan.....	40
F. Rangkuman	41
G. Tes Formatif 4.....	43
 BAB 5 KINEMATIKA GERAK LINEAR DAN ANGULAR	 44
A. Tujuan Pembelajaran.....	44
B. Konsep Dasar: Posisi, Kecepatan, Percepatan	44
C. Gerak Translasi dan Rotasi	46
D. Hubungan antara Kinematika dan Efisiensi Gerakan	47
E. Contoh: Analisis Lari, Lempar, Loncat.....	48
F. Latihan	50
G. Rangkuman	50
H. Tes Formatif 5.....	51
 BAB 6 KINETIKA DAN MOMEN GAYA (TORSI)	 52
A. Tujuan Pembelajaran.....	52
B. Konsep Momen Gaya dan Sumbu Rotasi	52
C. Leverage dalam Tubuh Manusia	53
D. Contoh Biomekanika Torsi dalam Senam, Angkat Besi,.....	55
dan Sepak Bola	55
E. Latihan.....	57
F. Rangkuman	57
G. Tes Formatif 6.....	59
 BAB 7 PUSAT MASSA, KESEIMBANGAN, DAN STABILITAS	 60
A. Tujuan Pembelajaran.....	60
B. Pusat massa (<i>center of mass/COM</i>).....	60
C. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keseimbangan.....	61
D. Implikasi dalam Gerakan Atletik dan Pendidikan Jasmani	63
E. Latihan.....	65
F. Rangkuman	65

G. Tes Formatif 7	67
-------------------------	----

BAB 8 HUKUM KEKEKALAN DAN IMPULS-MOMENTUM 68

A. Tujuan Pembelajaran.....	68
B. Hukum Kekekalan Momentum dan Energi.....	68
C. Hubungan antara Impuls dan Perubahan Momentum	70
E. Latihan	72
F. Rangkuman	72
G. Tes Formatif 8.....	74

BAB 9 BIOMEKANIKA GERAKAN DASAR..... 75

A. Tujuan Pembelajaran.....	75
B. Analisis Biomekanika Berjalan dan Berlari	75
C. Analisis Biomekanika Lompat (Lompat Jauh, Vertikal)	77
D. Analisis Biomekanika Lempar (Lempar Lembing, Bola).....	78
E. Latihan	80
F. Rangkuman	81
G. Tes Formatif 9.....	81

BAB 10 KINESIOLOGI DAN POLA GERAK DASAR..... 82

A. Tujuan Pembelajaran.....	82
B. Pola Gerak Fundamental: Menarik, Mendorong, Mengayun, dan Memutar	82
C. Rantai Gerak Terbuka vs Tertutup	84
D. Aplikasi dalam Pendidikan Jasmani Anak Usia Sekolah.....	85
E. Latihan	87
F. Rangkuman	88
G. Tes Formatif 10.....	88

BAB 11 BIOMEKANIKA CEDERA DAN PENCEGAHANNYA 90

A. Tujuan Pembelajaran.....	90
B. Mekanisme Cedera Olahraga Berdasarkan Prinsip Biomekanika.....	90
C. Gaya Berlebih, Overuse, dan Pola Gerak Salah.....	92
D. Prinsip Ergonomi dalam Aktivitas Olahraga dan Latihan	93
E. Latihan	95
F. Rangkuman	95

G. Tes Formatif 11	95
--------------------------	----

**BAB 12 ANALISIS VIDEO DAN TEKNOLOGI DALAM
BIOMEKANIKA 97**

A. Tujuan Pembelajaran.....	97
B. Penggunaan Video Slow Motion dan Aplikasi Analisis Gerak	97
C. Software Dasar untuk Analisis Biomekanika.....	99
D. Studi Kasus Analisis Gerak Olahraga dengan Teknologi.....	100
E. Latihan.....	101
F. Rangkuman	101
G. Tes Formatif 12.....	103

**BAB 13 EVALUASI KINERJA MOTORIK BERDASARKAN
ANALISIS BIOMEKANIKA 104**

A. Tujuan Pembelajaran.....	104
B. Evaluasi Teknik dan Efisiensi Gerak	104
C. Koreksi Teknik Berdasarkan Analisis Biomekanika	106
D. Latihan Perbaikan Gerak Berbasis Data Kinesiologi.....	108
E. Latihan.....	110
F. Rangkuman	110
G. Tes Formatif 13.....	112

DAFTAR PUSTAKA..... 113

PROFIL PENULIS 121

BAB 1

PENDAHULUAN

BIOMEKANIKA DAN

KINESIOLOGI OLAHRAGA

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian biomekanika dan kinesiologi olahraga.
2. Mengidentifikasi ruang lingkup dan peran keduanya dalam keolahragaan.
3. Menjelaskan hubungan antara anatomi, fisiologi, dan biomekanika.
4. Memahami prinsip dasar analisis gerak manusia.
5. Menerapkan prinsip biomekanika dan kinesiologi dalam konteks olahraga prestasi, pendidikan jasmani, dan kebugaran.

Biomekanika dan kinesiologi olahraga adalah dua cabang ilmu yang berfokus pada analisis gerakan tubuh manusia dalam konteks olahraga. Biomekanika mempelajari gaya-gaya yang bekerja pada tubuh manusia saat bergerak, serta bagaimana tubuh merespon gaya-gaya tersebut untuk menghasilkan gerakan yang efisien dan efektif. Sementara itu, kinesiologi berfokus pada ilmu gerak tubuh dan sistem otot, serta cara tubuh berkoordinasi dalam melaksanakan berbagai aktivitas fisik. Kedua disiplin ilmu ini saling melengkapi dan memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kinerja atlet, mengurangi risiko cedera, dan merancang program latihan yang optimal. Dalam konteks keolahragaan, pemahaman tentang biomekanika dan kinesiologi membantu dalam menganalisis teknik