



UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp (0274) 376808, 373198, 373038 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

<http://www.upy.ac.id>

PETIKAN

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Nomor : 053.1 /SK/REKTOR-UPY/III/2026

Tentang

PENGANGKATAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2025/2026 DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
REKTOR UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Menimbang :
Mengingat :
Memperhatikan :

dst.
dst.
dst.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : PENGANGKATAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2025/2026 DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA
- Pertama : Mengangkat Saudara yang namanya tersebut pada lajur 2 Lampiran keputusan ini sebagai Dosen Pengampu Mata Kuliah pada Semester Genap Tahun Akademik 2025/2026.
- Kedua : Menugaskan kepada para Dosen Pengampu Mata Kuliah dimaksud untuk melaksanakan pembelajaran matakuliah sebagaimana tercantum pada lajur 3 lampiran keputusan ini dengan sebaik-baiknya dan kepada yang bersangkutan diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau kembali apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

PETIKAN Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 02 Maret 2026

Rektor,

ttd

Prof. Dr. Ir. Paiman, M.P

NIS. 19650916 199503 1 0034

Untuk Petikan yang sah
Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kelembagaan

Anmad Riyadi, S.Si, M.Kom
NIS. 19690214 199812 1 006

Tembusan disampaikan kepada :

1. Para Wakil Rektor
2. Para Dekan
3. Para Ketua Program Sarjana
4. Para Ketua Program Magister

Lampiran Keputusan Rektor Universitas PGRI Yogyakarta
 Nomor :053.1/SK/REKTOR-UPY/III/2026
 Tanggal : 02 Maret 2026

NO.	NAMA PENGAJAR & NIDN	MATA KULIAH	KODE MK	SKS	SEMESTER/ KELAS	PROGRAM
1. s.d 232	Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or. 5859775676130222	Kinesiologi Dasar-Dasar Kepelathan Olahraga Komunikasi Olahraga	OR16210 OR16211 T16649	3	II / 16-25.A3	Program Sarjana Ilmu Keolahragaan
233				2	II / 16-25.A3	Program Sarjana Ilmu Keolahragaan
234				2	VI / 16-23.A1; 16-23.A2	Program Sarjana Ilmu Keolahragaan
Dst.						



Rektor

ttd

Prof. Dr. Ir. Paiman, M.P
 NIS. 19650916 199503 1 003


<https://upy.ac.id>

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN - FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

Disahkan Pada: 24-02-2026 13:16:03

Ketua Rumpun Matakuliah Perkembangan dan Gerak Tubuh Manusia

Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or



Identitas Matakuliah	Nama MK	Kode MK	Rumpun MK	Bobot(sks)	Semester	Periode
	KINESIOLOGI	OR16210	Perkembangan dan Gerak Tubuh Manusia	Teori = 3 SKS	2	Genap 2025/2026
Otoritas	Pengembang RPS	Koor. Rumpun MK			Ka. Prodi	
	Priska Dyana Kristi, M.Or	Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or			Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M.Or	
Deskripsi Matakuliah	Kinesiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang pergerakan. Kinesiologi merupakan bidang ilmu yang menyatukan ilmu Anatomi, Fisiologi, Fisika dan Geometri, dan menghubungkannya dengan aktivitas fisik/olahraga.					
Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Pembelajaran Motorik dan Kemampuan Otot, Perkembangan teknologi pada kinesiologi, Pengukuran dan evaluasi kinesiologi, Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi.					

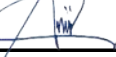
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)			
	Kode CPL		Deskripsi CPL	
	CPL 1		Mampu memahami kajian teoritis bidang ilmu keolahragaan serta memformulasikan pada masalah-masalah keolahragaan secara logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam bentuk penugasan teori maupun praktek dengan penuh tanggungjawab	
	CPL 2		Mampu melakukan kajian-kajian ilmiah terhadap permasalahan keolahragaan secara mendalam yang didukung dengan keterampilan menulis ilmiah, analisis, serta penguasaan tes dan pengukuran olahraga yang modern melalui kinerja mandiri, bermutu dan terukur	
	Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)			
	Kode CPMK		Deskripsi CPMK	CPL
	CPMK 1		Mahasiswa mampu memahami konsep gerak tubuh manusia	CPL 1
	CPMK 2		Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme kerja gerak tubuh manusia	CPL 1
	CPMK 3		Mahasiswa mampu merancang dan mengaplikasikan program efisiensi performa gerakan	CPL 2
	CPMK 4		Mahasiswa mampu mengkaji secara ilmiah terhadap permasalahan terkait psikologi olahraga	CPL 2
Tabel Penilaian	CPL	CPMK	Bentuk Asesmen	Bobot(%)
	CPL 1	CPMK 1	Quiz	23.5
		CPMK 2	Tugas Mandiri/Individu	23.5
	CPL 2	CPMK 3	Tugas Kelompok	27
		CPMK 4	Tugas Proyek	26
	Total Bobot			

Pustaka (Referensi)	• Hamill, Joseph. 2018. Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC. • Richard, Jim. 2018. The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elsheiver. • Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos. • Lynn S Lippert. 2006. Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.
Team Teaching	MK Prasyarat
Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or Priska Dyana Kristi, M.Or	ANATOMI MANUSIA

Rincian Aktivitas Pembelajaran							
Minggu Ke -	CPMK	Indikator Ketercapaian	Bentuk Penilaian	Materi	Metode	Media	Jenis Perkuliahan
1, 2	CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami konsep gerak tubuh manusia	mahasiswa mampu menjelaskan tentang teori dan konsep ilmu kinesiologi dan biomekanika	• Quiz	Materi: Kontrak Kuliah, Pembelajaran Motorik, Anatomi-Fisiologi Muskuloskeletal Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.</i>	Ceramah interaktif,	Presentasi Ppt	Luring
		mahasiswa mampu menjelaskan tentang teori dan konsep ilmu kinesiologi dan biomekanika		Materi: Kontrak Kuliah, Pembelajaran Motorik, Anatomi-Fisiologi Muskuloskeletal Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.</i>	Ceramah interaktif,	Presentasi Ppt	Luring
3, 4, 5, 6	CPMK 2 Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme kerja gerak tubuh manusia	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	• Tugas Mandiri/Individu	Materi: Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.</i>	Ceramah interaktif, PBL	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia		Materi: Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.</i>	Ceramah interaktif, PBL	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia		Materi: Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.</i>	Ceramah interaktif, PBL	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia		Materi: Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed. USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.</i>	Ceramah interaktif, PBL	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring

Rincian Aktivitas Pembelajaran							
Minggu Ke -	CPMK	Indikator Ketercapaian	Bentuk Penilaian	Materi	Metode	Media	Jenis Perkuliahan
7, 8, 9, 10, 11, 12	CPMK 3 Mahasiswa mampu merancang dan mengaplikasikan program efisiensi performa gerakan	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	• Tugas Kelompok	Materi: Pengukuran dan evaluasi kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elseiver.</i> - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos.</i>	Problem Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak		Materi: Pengukuran dan evaluasi kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elseiver.</i> - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos.</i>	Problem Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak		Materi: Pengukuran dan evaluasi kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elseiver.</i> - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos.</i>	Problem Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak		Materi: Pengukuran dan evaluasi kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elseiver.</i> - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos.</i>	Problem Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak		Materi: Pengukuran dan evaluasi kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elseiver.</i> - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos.</i>	Problem Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak		Materi: Pengukuran dan evaluasi kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni. Jakarta: EGC.</i> - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic. Elseiver.</i> - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury. Revistaretos.</i>	Problem Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring

Rincian Aktivitas Pembelajaran							
Minggu Ke -	CPMK	Indikator Ketercapaian	Bentuk Penilaian	Materi	Metode	Media	Jenis Perkuliahan
13, 14, 15, 16	CPMK 4 Mahasiswa mampu mengkaji secara ilmiah terhadap permasalahan terkait psikologi olahraga	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan	• Tugas Proyek	Materi: Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni.</i> Jakarta: EGC. - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic.</i> Elseiver. - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury.</i> Revistaretos. - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed.</i> USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.	Problem Based Learning, Project Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan		Materi: Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni.</i> Jakarta: EGC. - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic.</i> Elseiver. - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury.</i> Revistaretos. - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed.</i> USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.	Problem Based Learning, Project Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan		Materi: Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni.</i> Jakarta: EGC. - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic.</i> Elseiver. - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury.</i> Revistaretos. - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed.</i> USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.	Problem Based Learning, Project Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring
		Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan		Materi: Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi Pustaka: - Hamill, Joseph. 2018. <i>Biomekanika Dasar Gerakan Manusia dengan Ilustrasi Ergonomik, Ortopedik, dan Latihan alih Bahasa Weeke Budhayanti, Nanda Citra Anggraeni.</i> Jakarta: EGC. - Richard, Jim. 2018. <i>The Comprehensive Textbook of Clinical Biomechanic.</i> Elseiver. - Solikah, Firmansyah, Nurhasan. 2024. <i>Measuring Shoulder Range of Motion to Diagnose shoulder injury among weightlifters: A study in athletes with and without shoulder injury.</i> Revistaretos. - Lynn S Lippert. 2006. <i>Clinical Kinesiology and anatomy 4th ed.</i> USA: F. A. Phildelpia. Davis Company.	Problem Based Learning, Project Based Learning	Forum group discussion, Proyektor, Laptop	Luring

	MODULE HANDBOOK <i>Course</i> Department Ilmu Keolahragaan Faculty Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta			
Proses <i>Process</i>	Penanggung Jawab <i>Person in Charge</i>			Tanggal <i>Date</i>
	Nama <i>Name</i>	Jabatan <i>Position</i>	Tandatangan <i>Signature</i>	
Perumus <i>Preparation</i>	Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or	Dosen Pengampu		12 Februari 2026
Pemeriksa dan Pengendalian <i>Review and Control</i>	Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd, M.Or	Kaprodi IKOR		12 Februari 2026
Persetujuan <i>Approval</i>	Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd, M.Or	Kaprodi IKOR		12 Februari 2026
Penetapan <i>Determination</i>	Wibawa, S.Si., M.Kom.	Dekan FST		

		UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA					OR16210		
		FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI							
		PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN							
		RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATAKULIAH		KODE	RUANG	RUMPUN MK	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TGL PENYUSUNAN		
KINESIOLOGI		OR16210	TBA	Perkembangan Dan Gerak Tubuh Manusia	T=3	3	12-Feb-26		
OTORISASI		DOSEN PENGEMBANG RPS			KOORDINATOR RMK		KAPRODI		
		Priska Dyana Kristi, M.Or. Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.			Priska Dyana Kristi, M.Or.		Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M.Or.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)		CPL-PRODI DIBEBANKAN PADA MATA KULIAH							
		CPL-1	Mampu memahami kajian teoritis bidang ilmu keolahragaan serta memformulasikan pada masalah-masalah keolahragaan secara logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam bentuk						
		CPL-2	Mampu melakukan kajian-kajian ilmiah terhadap permasalahan keolahragaan secara mendalam yang didukung dengan keterampilan menulis ilmiah, analisis, serta penguasaan tes						
		CPL-3	Mampu menganalisa dan mengambil keputusan yang tepat dari permasalahan keolahragaan berdasarkan informasi dan data melalui kajian saintifik dalam bentuk tugas akhir atau t						
		CPL-10	Mampu berkomunikasi secara efektif dan baik serta memelihara dan mengembangkan jaringan kerja baik didalam maupun diluar lembaga						
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)									
		CPMK-1	Mampu menjelaskan tentang teori dan konsep tentang ilmu kinesiologi dan biomekanik						
		CPMK-2	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia						
		CPMK-3	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak						
		CPMK-4	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan						
PETA CPL - CPMK									
			CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-10		TOTAL (%)	
			v					25%	
		CPMK-1		v				25%	
		CPMK-2			v			25%	
		CPMK-3				v		25%	
		CPMK-4					v	25%	
		JUMLAH BOBOT (%)	25%	25%	25%	25%		100%	
DESKRIPSI SINGKAT MK		Kinesiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang pergerakan. Kinesiologi merupakan bidang ilmu yang menyatukan bidang Ilmu Anatomi, Fisiologi, Fisika, dan Geometri, dan menghubungkannya dengan							
BAHAN KAJIAN:		1. Pembelajaran Motorik dan Kemampuan Otot							
MATERI PEMBELAJARAN		2. Perkembangan Teknologi pada Kinesiologi							
		3. Pengukuran dan Evaluasi Kinesiologi							
		4. Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi							
PUSTAKA		UTAMA							
		Uchida, T.K. & Delp, S.L. (2020). Biomechanics of Movement: The Science of Sports, Robotics, and Rehabilitation. MIT Press.							
		PENDUKUNG							
		-							
DOSEN PENGAMPU		Priska Dyana Kristi, M.Or. dan Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.							
MATAKULIAH SYARAT		Anatomi, Fisiologi							
Minggu ke-		Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan		Materi Pembelajaran (Pust) Bobot Penilaian (%)		
		(1)	(2)	(3)	Kriteria & Teknik (4)	Luring (5)	Daring (6)	(7)	
		(8)							
1, 2		Mampu menjelaskan tentang teori dan konsep tentang ilmu kinesiologi dan biomekanik	Mampu menjelaskan tentang teori dan konsep tentang ilmu kinesiologi dan biomekanik	Non-test: Quiz Kriteria: Pedoman & Penskoran	Kuliah Diskusi Presentasi (PB: 2 mg x 3 sks x 50") Ceramah Tugas-1: Menjawab soal-soal tentang pemahaman konsep kinesiologi dan biomekanik (PT: 2 mg x 3 sks x 60") (KM: 2 mg x 3 sks x 60")		Kontrak Kuliah Pembelajaran Motorik dan Kemampuan Otot	25	
3, 4, 5, 6		Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	Non-test: Quiz Kriteria: Pedoman & Penskoran	Kuliah Diskusi Presentasi (PB: 4 mg x 3 sks x 50") Ceramah Tugas-2: Menjawab soal-soal tentang pemahaman fungsi tubuh manusia secara keseluruhan (PT: 4 mg x 3 sks x 60") (KM: 4 mg x 3 sks x 60")		Pembelajaran Motorik dan Kemampuan Otot	25	
7, 8, 9, 10, 11, 12		Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	Non-test: Presentasi Kriteria: Pedoman & Penskoran	Kuliah Diskusi Presentasi (PB: 6 mg x 3 sks x 50") SCL Tugas-3: Menyusun slide presentasi tentang penerapan kinesiologi dan penyelesaian masalah fungsi gerak (PT: 6 mg x 3 sks x 60") (KM: 6 mg x 3 sks x 60")		Pengukuran dan Evaluasi Kinesiologi	25	
13, 14, 15, 16		Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan	Non-test: Ujian Kelompok Kriteria: Pedoman & Penskoran	Kuliah Diskusi Presentasi (PB: 4 mg x 3 sks x 50") PJBL Tugas-4: Melaksanakan ujian kelompok untuk merangkum catatan berdasarkan semua materi yang dipelajari (PT: 4 mg x 3 sks x 60") (KM: 4 mg x 3 sks x 60")		Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi	25	
		Total Bobot Penilaian							100

	UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN RENCANA ASESSMEN DAN EVALUASI (RAE)		
	Minggu ke-	CPMK	Bentuk Asessmen (Penilaian)
1, 2	Mampu menjelaskan tentang teori dan konsep tentang ilmu kinesiologi dan biomekanik	Tugas-1: Menjawab soal-soal tentang: a. pemahaman konsep kinesiologi dan biomekanik	25
3, 4, 5, 6	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	Tugas-2: Tugas-2: Menjawab soal-soal tentang: a. pemahaman fungsi tubuh manusia secara keseluruhan	25
7, 8, 9, 10, 11, 12	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	Tugas-3: Menyusun slide presentasi tentang: a. penerapan kinesiologi b. penyelesaian masalah fungsi gerak	25
13, 14, 15, 16	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan	Tugas-4: Melaksanakan ujian kelompok untuk merangkum catatan berdasarkan semua materi yang dipelajari	25
Total Bobot			100

	UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN			
	INDIKATOR PENCAPAIAN CPL PADA MATAKULIAH			
	CPL	CPMK	Minggu ke-	Bentuk Asessmen
				Bobot (%)
CPL-1	CPMK-1	1, 2	Quiz	25
CPL-2	CPMK-2	3, 4, 5, 6	Quiz	25
CPL-3	CPMK-3	7, 8, 9, 10, 11	Presentasi	25
CPL-10	CPMK-4	12, 13, 14, 15, 16	Ujian Kelompok	25
Total Bobot				100

	UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAAGAAN					
	RUBRIK PENILAIAN TUGAS QUIZ					
No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		[E] Kurang Sekali 0-40	[D] Kurang 41-55	[C] Cukup 56-60	[B] Baik 61-80	[A] Baik Sekali 81-100
1	Pemahaman konsep ilmu kinesiologi dan biomekanik pada tubuh manusia					
2	Dikerjakan mandiri dan utamakan kejujuran					
Nilai Rata-Rata Skor						
Nilai Total						

	UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAAGAAN					
	RUBRIK PENILAIAN TUGAS PRESENTASI					
No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		[E] Kurang Sekali 0-40	[D] Kurang 41-55	[C] Cukup 56-60	[B] Baik 61-80	[A] Baik Sekali 81-100
1	Pemahaman fungsi gerak tubuh manusia					
2	Pemahaman dampak penerapan ilmu kinesiologi					
3	Pemahaman gangguan-gangguan gerak tubuh manusia					
Nilai Rata-Rata Skor						
Nilai Total						

	UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAAGAAN					
	RUBRIK PENILAIAN TUGAS KELOMPOK					
No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		[E] Kurang Sekali 0-40	[D] Kurang 41-55	[C] Cukup 56-60	[B] Baik 61-80	[A] Baik Sekali 81-100
1	Peta berpikir tentang kinesiologi					
2	Alur pikir yang sistematis					
3	Kreatifitas karya kelompok					
Nilai Rata-Rata Skor						
Nilai Total						



**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

Kontrak Perkuliahan

Nama Dosen : Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.
Mata Kuliah : Kinesiologi
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
Kelas/Angkatan : 2025/A2
Semester : 2 (Dua)
Tahun Akademik : 2025/2026
Kode Mata Kuliah : **OR16210**

Deskripsi Mata Kuliah

Kinesiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang pergerakan. Kinesiologi merupakan bidang ilmu yang menyatukan bidang Ilmu Anatomi, Fisiologi, Fisika, dan Geometri, dan menghubungkannya dengan gerakan manusia. Dengan demikian, kinesiologi menerapkan prinsip mekanika, anatomi muskuloskeletal, dan neuromuskuler Fisiologi.

Capaian Pembelajaran Program Studi

- o Mampu memahami kajian teoritis bidang ilmu keolahragaan serta memformulasikan pada masalah-masalah keolahragaan secara logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam bentuk penugasan teori maupun praktek dengan penuh tanggungjawab
- o Mampu melakukan kajian-kajian ilmiah terhadap permasalahan keolahragaan secara mendalam yang didukung dengan keterampilan menulis ilmiah, analisis, serta penguasaan tes dan pengukuran olahraga yang modern melalui kinerja mandiri, bermutu dan terukur
- o Mampu menganalisa dan mengambil keputusan yang tepat dari permasalahan keolahragaan berdasarkan informasi dan data melalui kajian saintifik dalam bentuk tugas akhir atau bentuk pembelajaran lainnya yang luarannya setara dengan tugas akhir
- o Mampu berkomunikasi secara efektif dan baik serta memelihara dan mengembangkan jaringan kerja baik didalam maupun diluar lembaga

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- o Mampu menjelaskan tentang teori dan konsep tentang ilmu kinesiologi dan biomekanik
- o Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia
- o Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak
- o Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan

Daftar Rujukan

- o Uchida, T.K. & Delp, S.L. (2020). Biomechanics of Movement: The Science of Sports, Robotics, and Rehabilitation. MIT Press.

Ketentuan yang Disepakati

Kehadiran

- o Kehadiran harus 80%. Ketidakhadiran lebih dari 3x tanpa keterangan diberikan nilai E.
- o Bagi mahasiswa yang terlambat lebih dari 15 menit tanpa keterangan kepada dosen pengampu maka mahasiswa dipersilakan tetap masuk dengan konsekuensi ALPA.
- o Bagi dosen yang terlambat lebih dari 15 menit tanpa keterangan kepada mahasiswa maka mahasiswa dipersilakan meninggalkan ruang kuliah. Apabila dosen pengampu telat lebih dari 15 dengan memberikan keterangan maka konsekuensinya tidak dapat memperpanjang durasi mata kuliah.
- o Perlu diingat bahwa tidak ada tugas tambahan bagi mahasiswa untuk mengganti ketidakhadirannya di mata kuliah.

Perizinan

- o Apabila mahasiswa sakit diwajibkan untuk menghubungi dosen pengampu melalui WhatsApp terlebih dahulu. Disusulkan kepada dosen pengampu dengan surat sakit maksimal H+2 dari orang tua/dokter umum/puskesmas/rumah sakit.
- o Apabila mahasiswa yang melakukan tugas sebagai atlet/wasit/kepanitiaan minimal memberikan keterangan kepada dosen pengampu melalui WhatsApp dengan memberitahukan bahwa surat izin/dispensasi telah diserahkan kepada dosen pembimbing akademiknya.
- o Apabila mahasiswa diketahui izin/sakit/alpa pada saat tugas presentasi maka penilaian terhadap presentasi dinyatakan kosong.

Tata Busana

- o Teori → Mahasiswa wajib berpakaian sopan dan rapi.
Bagi laki-laki: atasan berkerah (bukan kaos oblong/jersey tanpa kerah/kaos tanpa lengan). Bawahan mengenakan celana panjang (bukan training/tidak robek-robek). Sepatu bebas kecuali sepatu futsal.
Bagi perempuan: atasan berkerah dan menyesuaikan. Bawahan mengenakan rok panjang/celana panjang. Sepatu bebas kecuali sepatu futsal.
- o Praktek → Mahasiswa wajib berpakaian olahraga (seragam) dan menggunakan sepatu olahraga.

Tambahan

- o **Transparansi** dilayani setelah 1 minggu kuliah berakhir di dosen pengampu.
- o Semua indikator penilaian bagi mahasiswa tidak ada remedial.

Yogyakarta, 2 Maret 2026

Mempersetujui,

Dosen Pengampu

Koordinator Mata Kuliah



Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.
NIS. 19970527 202408 1 004



Christian Marcha Setiawan
NPM. 25111600057

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan



Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M.Or.
NIS. 19890729 202206 1 002

DIKTAT MATA KULIAH KINESIOLOGI



Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.

Priska Dyana Kristi, M.Or.

Adellya Andriya Putri Haryono

Bagas Reno Vernanda

Ariel Morris Agustian

Habib Khoiron Sahilna

Az zazilah

PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

2025/2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya diktat mata kuliah Kinesiologi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan diktat ini bertujuan untuk menambah pemahaman mengenai konsep dasar kinesiologi, biomekanika, ilmu gerak, anatomi fungsional, serta penerapan kinesiologi dalam latihan olahraga, rehabilitasi cedera, dan ergonomi olahraga.

Materi dalam diktat ini disusun berdasarkan berbagai sumber ilmiah seperti buku, jurnal, dan referensi akademik yang relevan sehingga diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran yang bermanfaat bagi mahasiswa. Dalam proses penyusunan diktat ini, penulis memperoleh banyak bantuan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu pengampu mata kuliah Kinesiologi, yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan selama proses pembelajaran dan penyusunan diktat ini. Kami selaku penulis menyadari bahwa diktat ini masih memiliki kekurangan baik dari segi materi maupun struktur penyusunan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan diktat ini di masa yang akan datang. Semoga diktat ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca, khususnya mahasiswa dalam memahami ilmu kinesiologi dan penerapannya dalam bidang olahraga dan kesehatan.

Yogyakarta, 15 Juli 2026

A. Latar Belakang

Manusia melakukan berbagai aktivitas setiap hari yang melibatkan gerakan tubuh, mulai dari kegiatan sederhana seperti berjalan dan mengangkat barang hingga aktivitas yang lebih kompleks seperti berolahraga. Setiap gerakan yang dilakukan merupakan hasil kerja sama berbagai komponen tubuh, seperti otot, tulang, sendi, dan sistem saraf. Agar proses terjadinya gerakan dapat dipahami secara ilmiah, diperlukan suatu bidang ilmu yang mempelajari mekanisme gerak manusia, yaitu kinesiologi. Ilmu ini menjadi dasar penting dalam memahami bagaimana tubuh bergerak serta faktor-faktor yang memengaruhi kualitas dan efektivitas suatu gerakan.

Perkembangan dunia olahraga dan kesehatan saat ini menuntut adanya pemahaman yang lebih mendalam mengenai gerak tubuh manusia. Dalam olahraga, kemampuan atlet tidak hanya ditentukan oleh kekuatan fisik dan keterampilan, tetapi juga oleh efisiensi gerakan yang dilakukan. Kinesiologi membantu menjelaskan prinsip-prinsip gerak yang benar sehingga seseorang dapat melakukan aktivitas fisik secara lebih efektif, menghemat energi, dan mengurangi risiko cedera. Oleh karena itu, pengetahuan tentang kinesiologi menjadi sangat penting dalam mendukung peningkatan prestasi olahraga maupun pemeliharaan kesehatan.

Dalam lingkungan pendidikan tinggi, khususnya pada program studi yang berkaitan dengan olahraga dan kesehatan, kinesiologi merupakan salah satu mata kuliah yang memiliki peranan penting. Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan pemahaman mengenai sistem gerak manusia, konsep biomekanika, anatomi fungsional, serta hubungan antara struktur tubuh dan fungsi geraknya. Melalui pembelajaran kinesiologi, mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menganalisis berbagai bentuk gerakan secara ilmiah sehingga dapat diterapkan dalam kegiatan olahraga, pendidikan jasmani, maupun bidang kesehatan.

Selain mendukung peningkatan performa olahraga, kinesiologi juga memiliki manfaat yang besar dalam upaya pencegahan dan penanganan cedera. Pemahaman mengenai cara kerja otot, tulang, dan sendi dapat membantu seseorang mengenali pola gerakan yang tepat serta menghindari kesalahan gerak yang berpotensi menimbulkan cedera. Pengetahuan ini juga sangat bermanfaat dalam proses rehabilitasi, karena dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang program pemulihan yang sesuai dengan kondisi individu.

Melihat pentingnya peran kinesiologi dalam berbagai bidang, diperlukan sumber belajar yang dapat membantu mahasiswa memahami materi secara lebih mudah dan sistematis. Oleh karena itu, diktat mata kuliah Kinesiologi ini disusun sebagai bahan pembelajaran yang memuat konsep-konsep dasar kinesiologi, biomekanika, anatomi fungsional, sistem muskuloskeletal, serta penerapan kinesiologi dalam olahraga dan kesehatan. Diharapkan diktat ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa dalam memperluas pengetahuan, meningkatkan pemahaman, dan mengembangkan kemampuan dalam menerapkan prinsip-prinsip kinesiologi pada berbagai aktivitas fisik dan olahraga.

B. Tujuan

Penyusunan diktat mata kuliah Kinesiologi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dasar kinesiologi sebagai ilmu yang mempelajari gerak tubuh manusia. Selain itu, diktat ini disusun agar mahasiswa dapat memahami sejarah dan perkembangan kinesiologi, pengertian biomekanika dan ilmu gerak, serta hubungan antara sistem gerak manusia dengan aktivitas olahraga dan kesehatan.

Diktat ini juga bertujuan untuk membantu mahasiswa memahami anatomi fungsional, sistem muskuloskeletal, serta peran otot, tulang, dan sendi dalam menghasilkan gerakan tubuh. Melalui materi yang disusun, mahasiswa

diharapkan mampu memahami penerapan kinesiologi dalam latihan olahraga untuk meningkatkan performa dan efisiensi gerak, serta memahami perannya dalam rehabilitasi cedera dan ergonomi olahraga. Selain sebagai bahan pembelajaran dan referensi akademik, penyusunan diktat ini juga bertujuan untuk memenuhi tugas akhir semester pada mata kuliah Kinesiologi.

C. Target Pembaca

Diktat mata kuliah Kinesiologi ini diperuntukkan bagi mahasiswa dari program studi Pendidikan Jasmani, Ilmu Keolahragaan, Kepelatihan Olahraga, Fisioterapi, serta bidang kesehatan lainnya yang berkaitan dengan pembelajaran gerak tubuh manusia. Materi yang disajikan diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami dasar-dasar kinesiologi, biomekanika, ilmu gerak, dan anatomi fungsional sebagai landasan dalam mempelajari aktivitas fisik dan olahraga.

Selain untuk mahasiswa, diktat ini juga dapat dimanfaatkan oleh dosen, guru pendidikan jasmani, pelatih olahraga, instruktur kebugaran, fisioterapis, dan praktisi olahraga lainnya yang memerlukan pemahaman mengenai mekanisme gerak tubuh manusia. Pengetahuan tentang kinesiologi memiliki peranan penting dalam proses pelatihan olahraga, peningkatan kemampuan fisik atlet, pencegahan cedera, hingga proses rehabilitasi setelah cedera olahraga.

Diktat ini juga dapat menjadi sumber bacaan bagi atlet maupun masyarakat umum yang memiliki ketertarikan terhadap bidang olahraga dan kesehatan. Pembahasan mengenai sistem gerak manusia, biomekanika, dan penerapan kinesiologi dalam olahraga diharapkan mampu memberikan pemahaman tentang pentingnya melakukan gerakan yang benar, efektif, dan efisien dalam aktivitas sehari-hari maupun kegiatan olahraga.

Materi disusun secara terstruktur dan berurutan, dimulai dari konsep dasar hingga penerapan kinesiologi dalam olahraga dan kesehatan. Penggunaan

bahasa yang sederhana dan mudah dipahami bertujuan agar pembaca dapat mempelajari materi secara mandiri maupun menjadikannya sebagai referensi dalam kegiatan perkuliahan.

Melalui diktat ini, pembaca diharapkan mampu memahami keterkaitan antara struktur tubuh manusia dengan fungsi gerakanya serta dapat menerapkan prinsip-prinsip kinesiologi dalam kegiatan olahraga, pendidikan jasmani, rehabilitasi cedera, dan aktivitas kehidupan sehari-hari.

D. Manfaat

Penyusunan diktat mata kuliah Kinesiologi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, pelatih olahraga, maupun pembaca lainnya dalam memahami konsep dasar gerak tubuh manusia. Melalui materi yang disusun secara sistematis, pembaca diharapkan mampu memahami hubungan antara anatomi, biomekanika, dan ilmu gerak dalam aktivitas fisik serta olahraga. Diktat ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran dan referensi yang membantu mahasiswa dalam proses perkuliahan, khususnya dalam memahami sistem gerak manusia, fungsi otot dan sendi, serta penerapan kinesiologi dalam latihan olahraga, rehabilitasi cedera, dan ergonomi olahraga.

Selain itu, materi yang terdapat dalam diktat ini diharapkan dapat membantu pembaca meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya teknik gerakan yang benar untuk meningkatkan performa serta mencegah terjadinya cedera. Bagi pelatih dan praktisi olahraga, diktat ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai analisis gerak dan penerapan biomekanika dalam penyusunan program latihan yang efektif dan efisien.

Sementara itu, bagi mahasiswa dan tenaga kesehatan, materi dalam diktat ini dapat menjadi dasar dalam memahami proses rehabilitasi cedera dan pengembangan kualitas gerak manusia. Penulis berharap diktat ini dapat digunakan sebagai sumber belajar yang bermanfaat serta mampu menambah pengetahuan dan wawasan pembaca mengenai ilmu kinesiologi. Selain itu,

diharapkan diktat ini dapat menjadi salah satu referensi yang mendukung pengembangan ilmu olahraga dan kesehatan di lingkungan akademik maupun dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LATAR BELAKANG	ii
TUJUAN	iii
TARGET PEMBACA	iv
MANFAAT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENGANTAR KINESIOLOGI.....	1
1.1 Sejarah dan Perkembangan Kinesiologi.....	1
1.2 Pengertian Kinesiologi.....	6
1.3 Hubungan Kinesiologi dalam Latihan Olahraga, Rehabilitasi Cedera, dan Ergonomi Olahraga.....	11
1.4 Ringkasan BAB I: Pengantar Kinesiologi.....	15
1.5 Referensi BAB I: Pengantar Kinesiologi.....	16
BAB II ANATOMI FUNGSIONAL.....	18
2.1 Sistem Gerak Manusia.....	18
2.2 Pengertian Sistem Gerak Manusia.....	19
2.3 Komponen Sistem Gerak Manusia.....	19
2.3.1 Tulang (Skeletal System).....	19
2.3.2 Sendi (Joint System).....	20

2.3.3 Otot (Muscular System).....	21
2.3.4 Sistem Saraf.....	22
2.4 Fungsi Sistem Gerak Manusia.....	23
2.5 Prinsip Dasar Gerakan Manusia.....	23
2.6 Hubungan Sistem Gerak dengan Kinesiologi.....	24
2.7 Penerapan Sistem Gerak dalam Olahraga.....	24
2.8 Sistem Muskuloskeletal I: Tulang dan Sendi.....	25
2.8.1 Pengertian Sistem Muskuloskeletal.....	26
2.8.2 Tulang (Skeletal System).....	26
a. Pengertian Tulang.....	26
b. Fungsi Tulang.....	27
c. Klasifikasi Tulang.....	27
2.8.3 Struktur Anatomi Tulang.....	28
2.8.4 Sendi (Joint System).....	29
a. Pengertian Sendi.....	29
b. Fungsi Sendi.....	30
2.8.5 Klasifikasi Sendi.....	31
2.8.6 Jenis Sendi Sinovial.....	31
2.8.7 Gerakan pada Sendi.....	32
2.8.8 Hubungan Tulang dan Sendi dalam Aktivitas Olahraga.....	32
2.9 Sistem Muskuloskeletal II: Otot dan Tendon.....	32

2.9.1 Pengertian Otot.....	33
2.9.2 Jenis-Jenis Otot.....	33
2.9.3 Struktur Anatomi Otot.....	34
2.9.4 Mekanisme Kontraksi Otot.....	35
2.9.5 Macam-macam Kontraksi Otot.....	35
2.9.6 Pengertian Tendon.....	36
2.9.7 Fungsi Tendon.....	37
2.9.8 Peran Otot dan Tendon dalam Aktivitas Olahraga.....	37
2.9.9 Cedera Otot dan Tendon.....	38
2.10 Ringkasan Bab II: Anatomi Fungsional.....	38
2.11 Referensi Bab II: Anatomi Fungsional.....	39
BAB III BIOMEKANIKA DAN ILMU GERAK.....	42
3.1 Sistem Koordinat.....	42
3.2 Kinematika Linier: Posisi, Perpindahan, Kecepatan, dan Percepatan.....	44
3.3 Kinematika Angular.....	47
3.4 Kinetika: Hukum Newton, Momen Gaya, Impuls, dan Momentum.....	51
3.5 Contoh Gerakan Manusia dalam Analisis Biomekanika.....	54
3.6 Ringkasan Bab III: Kinematika dan Kinetika Gerak Manusia.....	56
3.7 Referensi Bab III: Kinematika dan Kinetika Gerak Manusia.....	57
BAB IV REHABILITASI CEDERA DAN ERGONOMI OLAHRAGA.....	58
4.1 Rehabilitasi Cedera.....	58

4.2 Contoh Rehabilitasi Cedera Ankle Sprain.....	60
4.3 Ergonomi Olahraga.....	62
4.4 Ringkasan Bab IV: Rehabilitasi Cedera dan Ergonomi Olahraga.....	64
4.5 Referensi Bab IV: Rehabilitasi Cedera dan Ergonomi Olahraga.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 The Special Kinesiology of Educational Gymnastics.....	3
Gambar 2. 1 Kerangka manusia	20
Gambar 2. 2 Sendi pada tubuh Manusia	21
Gambar 2. 3 Otot pada tubuh manusia.....	22
Gambar 2. 4 Sistem syaraf pada tubuh manusia	23
Gambar 2. 5 Sistem muskuloskeletal tubuh.....	26
Gambar 2. 6 Klasifikasi tulang pada tubuh manusia.....	28
Gambar 2. 7 Struktur anatomi tulang pada manusia.....	29
Gambar 2. 8 Salah satu sendi pada manusia	30
Gambar 2. 9 Fungsi sendi pada tubuh manusia	30
Gambar 2. 10 Jenis-Jenis Otot.....	34
Gambar 2. 11 Struktur Anatomi Otot	35
Gambar 2. 12 Macam-macam Kontraksi Otot	36
Gambar 4. 1 Cedera Enkle Sprain.....	62

BAB I

PENGANTAR KINESIOLOGI

Indikator Capaian:

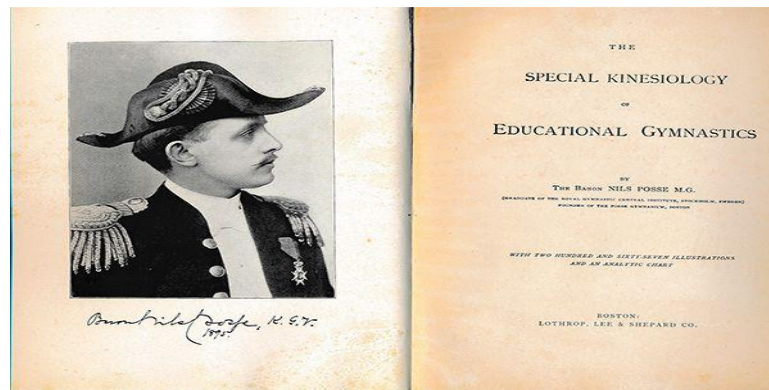
1. Menjelaskan sejarah dan perkembangan kinesiologi dari masa Yunani Kuno hingga era modern.
2. Mengidentifikasi tokoh-tokoh yang berperan dalam perkembangan kinesiologi beserta kontribusinya terhadap ilmu gerak manusia.
3. Menjelaskan pengertian kinesiologi berdasarkan konsep dan kajian ilmiah yang relevan.
4. Memahami ruang lingkup kinesiologi serta keterkaitannya dengan anatomi, fisiologi, biomekanika, dan ilmu gerak.
5. Menjelaskan hubungan antara kinesiologi, biomekanika, dan ilmu gerak dalam mempelajari aktivitas manusia.
6. Menganalisis peran kinesiologi dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi gerak pada aktivitas olahraga.
7. Menjelaskan penerapan prinsip-prinsip kinesiologi dalam rehabilitasi cedera dan pemulihan fungsi gerak.
8. Memahami penerapan kinesiologi dalam ergonomi untuk menciptakan aktivitas fisik yang aman, nyaman, dan efisien.
9. Menunjukkan pentingnya kinesiologi sebagai ilmu dasar dalam olahraga, pendidikan jasmani, fisioterapi, kesehatan, dan kebugaran.

1.1 Sejarah dan Perkembangan Kinesiologi

Kinesiologi merupakan ilmu yang mempelajari gerakan manusia secara ilmiah dengan memadukan berbagai disiplin ilmu seperti anatomi, fisiologi, biomekanika, neurologi, dan psikologi olahraga. Perkembangan kinesiologi tidak terjadi secara singkat, melainkan melalui proses panjang sejak zaman kuno hingga era modern. Perjalanan sejarah tersebut menunjukkan bahwa manusia sejak dahulu telah berusaha memahami bagaimana tubuh bergerak, bagaimana otot bekerja, serta bagaimana gerakan dapat memengaruhi kesehatan dan performa fisik.

Perkembangan kinesiologi diawali sejak zaman Yunani Kuno. Pada masa ini, para filsuf dan ilmuwan mulai mempelajari struktur tubuh manusia dan hubungan antara aktivitas fisik dengan kesehatan. Salah satu tokoh penting pada masa Yunani Kuno adalah Aristoteles yang dikenal sebagai “Bapak Kinesiologi”. Aristoteles mempelajari gerakan tubuh manusia dan hewan serta menjelaskan bahwa setiap gerakan terjadi karena adanya kerja otot dan sendi. Aristoteles juga mengamati proses berjalan dan menjelaskan hubungan antara tulang, otot, dan gerakan tubuh manusia. Pemikiran Aristoteles menjadi dasar awal perkembangan ilmu gerak manusia (Hoffman, 2018).

Selain Aristoteles, tokoh lain yang berperan penting adalah Hippocrates. Hippocrates dikenal sebagai pelopor ilmu kedokteran yang menjelaskan pentingnya aktivitas fisik untuk menjaga kesehatan tubuh. Menurut Hippocrates, latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat membantu menjaga keseimbangan tubuh dan mencegah penyakit. Pemikiran tersebut menjadi dasar berkembangnya hubungan antara gerak tubuh dan kesehatan manusia dalam ilmu kinesiologi modern (Hartono dan Rosyida, 2020).



Gambar 1. 1 The Special Kinesiology of Educational Gymnastics

(Sumber: Wikipedia contributors, Kinesiology, Wikipedia, The Free Encyclopedia)

Pada masa Romawi Kuno, perkembangan ilmu gerak semakin maju melalui pemikiran Galen. Galen merupakan seorang dokter yang banyak mempelajari anatomi dan fungsi otot manusia. Ia menjelaskan bahwa otot bekerja melalui kontraksi untuk menghasilkan gerakan. Penelitian Galen mengenai sistem otot dan tulang memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan ilmu anatomi dan fisiologi gerak manusia.

Memasuki masa Renaissance pada abad ke-15 dan ke-16, perkembangan ilmu pengetahuan mengalami kemajuan pesat. Pada masa ini, Andreas Vesalius menjadi salah satu tokoh penting dalam perkembangan anatomi manusia. Vesalius melakukan penelitian langsung terhadap tubuh manusia dan menghasilkan karya berjudul *De Humani Corporis Fabrica* yang menjelaskan struktur tubuh manusia secara rinci. Penelitian Vesalius membantu para ilmuwan memahami hubungan antara struktur tubuh dan fungsi gerakan manusia secara lebih akurat (Tortora dan Derrickson, 2017).

Selain Vesalius, Leonardo da Vinci juga memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan ilmu gerak. Leonardo mempelajari anatomi tubuh manusia melalui gambar dan sketsa yang sangat detail. Ia mengamati cara kerja

otot, sendi, dan tulang dalam menghasilkan gerakan tubuh. Penelitian Leonardo da Vinci menjadi salah satu dasar penting dalam perkembangan biomekanika modern.

Pada abad ke-17, perkembangan ilmu kinesiologi semakin dipengaruhi oleh kemajuan ilmu fisika dan mekanika. Isaac Newton memperkenalkan hukum-hukum gerak yang kemudian menjadi dasar biomekanika modern. Hukum Newton menjelaskan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan dalam suatu gerakan. Prinsip-prinsip tersebut digunakan untuk menganalisis gerakan manusia dalam olahraga dan aktivitas fisik lainnya (Hamill et al., 2015).

Perkembangan biomekanika semakin pesat pada abad ke-19 melalui penelitian Etienne Jules Marey dan Eadweard Muybridge. Muybridge menggunakan teknologi fotografi untuk merekam gerakan manusia dan hewan secara berurutan. Penelitian tersebut membantu ilmuwan memahami tahapan gerakan tubuh secara lebih detail. Hasil penelitian Muybridge menjadi dasar berkembangnya analisis gerak modern menggunakan teknologi visual.

Pada awal abad ke-20, kinesiologi berkembang menjadi bidang ilmu yang lebih sistematis dan mulai diterapkan dalam pendidikan jasmani, olahraga, dan rehabilitasi medis. Perguruan tinggi di berbagai negara mulai mengembangkan program studi yang mempelajari gerak manusia secara ilmiah. Kinesiologi tidak lagi hanya membahas anatomi dan fisiologi, tetapi juga melibatkan psikologi olahraga, pembelajaran motorik, biomekanika, dan ilmu kesehatan.

Perkembangan teknologi pada abad ke-20 dan ke-21 memberikan pengaruh besar terhadap kemajuan kinesiologi. Berbagai alat modern mulai digunakan untuk menganalisis gerakan manusia secara lebih akurat. Teknologi motion capture digunakan untuk merekam pola gerakan tubuh secara digital. Electromyography atau EMG digunakan untuk mengukur aktivitas listrik otot

selama bergerak. Selain itu, force plate digunakan untuk mengukur gaya yang dihasilkan tubuh ketika melakukan aktivitas fisik (Gilardino et al., 2025).

Kemajuan teknologi tersebut membantu para ilmuwan olahraga, fisioterapis, dan pelatih dalam memahami pola gerak manusia secara lebih mendalam. Dalam olahraga prestasi, teknologi biomekanika digunakan untuk memperbaiki teknik atlet agar lebih efektif dan efisien. Dalam bidang rehabilitasi, teknologi tersebut membantu proses pemulihan pasien setelah mengalami cedera atau gangguan gerak.

Di Indonesia, perkembangan kinesiologi mulai terlihat melalui perkembangan pendidikan jasmani dan ilmu keolahragaan di perguruan tinggi. Kinesiologi menjadi salah satu mata kuliah dasar yang penting dalam program studi olahraga, fisioterapi, dan pendidikan jasmani. Menurut Hartono dan Rosyida (2020), perkembangan ilmu kinesiologi di Indonesia semakin meningkat seiring berkembangnya penelitian olahraga dan kebutuhan masyarakat terhadap kesehatan serta aktivitas fisik.

Saat ini, kinesiologi berkembang menjadi ilmu multidisiplin yang digunakan dalam berbagai bidang seperti olahraga prestasi, kesehatan, rehabilitasi, ergonomi, kebugaran, dan industri kerja. Dalam bidang olahraga, kinesiologi membantu meningkatkan performa atlet melalui analisis teknik gerakan. Dalam bidang kesehatan, kinesiologi digunakan untuk membantu rehabilitasi pasien dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Sementara dalam ergonomi, kinesiologi membantu menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman untuk mengurangi risiko cedera akibat aktivitas kerja yang berulang.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi diperkirakan akan terus memperluas penerapan kinesiologi di masa depan. Penggunaan kecerdasan buatan, sensor digital, perangkat wearable, dan analisis data modern akan membantu penelitian gerak manusia menjadi lebih akurat dan efisien. Oleh

karena itu, pemahaman mengenai sejarah dan perkembangan kinesiologi sangat penting agar mahasiswa dan praktisi olahraga memahami bagaimana ilmu ini berkembang dan berkontribusi terhadap kehidupan manusia modern.

1.2 Pengertian Kinesiologi

Kinesiologi merupakan ilmu yang mempelajari gerak manusia secara menyeluruh dengan menggabungkan berbagai disiplin ilmu seperti anatomi, fisiologi, biomekanika, psikologi olahraga, dan neuromuskular. Kinesiologi berfokus pada bagaimana tubuh menghasilkan gerakan, faktor yang memengaruhi gerakan, serta dampak gerakan terhadap kesehatan dan performa manusia. Menurut Hartono dan Rosyida (2020), kinesiologi adalah ilmu yang mempelajari gerak tubuh manusia berdasarkan prinsip ilmiah sehingga dapat digunakan dalam olahraga, rehabilitasi, pendidikan jasmani, dan ergonomi kerja.

Secara etimologis, istilah kinesiologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu “kinesis” yang berarti gerak dan “logos” yang berarti ilmu. Oleh karena itu, kinesiologi dapat diartikan sebagai ilmu tentang gerakan. Dalam perkembangannya, kinesiologi tidak hanya membahas gerakan otot, tetapi juga hubungan sistem saraf, sendi, tulang, energi, dan koordinasi tubuh dalam menghasilkan suatu aktivitas gerak (Neumann, 2017).

Kinesiologi memiliki peranan penting dalam bidang olahraga karena membantu pelatih dan atlet memahami teknik gerak yang efektif dan efisien. Teknik gerakan yang benar akan membantu atlet menghasilkan performa maksimal dengan penggunaan energi yang lebih hemat. Selain itu, pemahaman terhadap gerakan tubuh juga membantu mencegah terjadinya cedera akibat kesalahan teknik atau beban latihan yang berlebihan. Oleh karena itu, kinesiologi menjadi salah satu dasar penting dalam ilmu kepelatihan olahraga modern.

Selain diterapkan dalam olahraga, kinesiologi juga digunakan dalam rehabilitasi cedera untuk mengembalikan fungsi gerak seseorang setelah mengalami gangguan muskuloskeletal. Dalam proses rehabilitasi, seorang fisioterapis atau tenaga kesehatan menggunakan prinsip-prinsip kinesiologi untuk melatih kembali fungsi otot, sendi, dan koordinasi tubuh pasien. Latihan dilakukan secara bertahap agar pasien dapat kembali melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik dan aman.

Dalam dunia kerja, ilmu kinesiologi digunakan untuk memperbaiki postur dan mengurangi risiko cedera akibat aktivitas berulang (Soeharsono, 2015). Banyak pekerja mengalami gangguan pada leher, punggung, bahu, dan tangan akibat posisi kerja yang tidak ergonomis. Dengan memahami prinsip kinesiologi, lingkungan kerja dapat dirancang agar lebih nyaman dan aman sehingga produktivitas kerja meningkat dan risiko cedera dapat diminimalkan.

Kinesiologi juga memiliki manfaat besar dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman mengenai pola gerak tubuh yang benar dapat membantu seseorang melakukan aktivitas seperti duduk, berjalan, mengangkat barang, maupun bekerja di depan komputer dengan posisi tubuh yang lebih baik. Posisi tubuh yang benar akan membantu mengurangi tekanan berlebihan pada otot dan sendi sehingga tubuh tidak mudah mengalami kelelahan maupun cedera.

Dalam bidang pendidikan jasmani, kinesiologi menjadi dasar penting dalam proses pembelajaran gerak. Guru pendidikan jasmani memanfaatkan prinsip-prinsip kinesiologi untuk menyusun latihan yang sesuai dengan usia, kemampuan fisik, dan perkembangan motorik peserta didik. Melalui pendekatan tersebut, siswa dapat mempelajari gerakan secara bertahap, aman, dan efektif sehingga kemampuan motorik berkembang secara optimal.

Perkembangan teknologi juga memberikan pengaruh besar terhadap kemajuan ilmu kinesiologi. Saat ini, penelitian kinesiologi banyak memanfaatkan teknologi digital seperti sensor gerak, kamera analisis video,

motion capture, dan perangkat wearable untuk memantau aktivitas fisik manusia. Teknologi tersebut memungkinkan analisis gerakan dilakukan secara lebih detail sehingga dapat membantu meningkatkan performa olahraga, mempercepat rehabilitasi cedera, serta mendukung penelitian ilmiah di bidang kesehatan dan olahraga.

Kinesiologi modern berkembang menjadi ilmu multidisiplin yang digunakan dalam berbagai bidang seperti olahraga prestasi, pendidikan, kesehatan, fisioterapi, ergonomi, hingga industri kebugaran. Oleh karena itu, pemahaman mengenai kinesiologi sangat penting bagi mahasiswa olahraga, guru pendidikan jasmani, pelatih, fisioterapis, dan tenaga kesehatan lainnya.

Biomekanika merupakan cabang ilmu yang mempelajari hukum-hukum mekanika yang diterapkan pada tubuh manusia. Biomekanika menjelaskan bagaimana gaya bekerja pada tubuh serta bagaimana tubuh menghasilkan gaya untuk menciptakan gerakan. Menurut McGinnis (2013), biomekanika olahraga mempelajari gerakan manusia berdasarkan prinsip fisika untuk meningkatkan performa dan mencegah cedera.

Dalam biomekanika, gerakan dianalisis menggunakan konsep gaya, momentum, kecepatan, percepatan, keseimbangan, dan pusat gravitasi. Salah satu dasar biomekanika adalah Hukum Kedua Newton yang menjelaskan bahwa gaya yang dihasilkan tubuh dipengaruhi oleh massa dan percepatan gerakan. Dalam aktivitas olahraga, semakin besar gaya yang diberikan atlet maka semakin besar pula percepatan gerakan yang dihasilkan (Hamill et al., 2015).

Biomekanika membantu menjelaskan mengapa suatu teknik olahraga dianggap efektif atau tidak efektif. Sebagai contoh, dalam olahraga renang, posisi tubuh yang sejajar dengan permukaan air dapat mengurangi hambatan sehingga atlet dapat bergerak lebih cepat. Dalam cabang atletik, sudut tolakan yang tepat dapat meningkatkan jarak lompatan atau lemparan. Dengan

demikian, biomekanika membantu meningkatkan efisiensi gerakan sekaligus mengurangi risiko cedera.

Biomekanika banyak digunakan dalam analisis teknik olahraga seperti lari, renang, sepak bola, dan angkat beban. Teknologi modern seperti motion capture, force plate, dan electromyography atau EMG membantu ilmuwan olahraga menganalisis pola gerak manusia secara lebih akurat (Gilardino et al., 2025). Motion capture digunakan untuk merekam gerakan tubuh secara detail, force plate digunakan untuk mengukur gaya yang dihasilkan tubuh, sedangkan EMG digunakan untuk mengetahui aktivitas otot saat bergerak.

Selain dalam olahraga, biomekanika juga diterapkan dalam bidang kesehatan dan industri. Dalam dunia medis, biomekanika digunakan untuk membantu perancangan alat bantu gerak seperti prostesis dan ortosis agar sesuai dengan pola gerak alami manusia. Di bidang industri, prinsip biomekanika diterapkan untuk menciptakan lingkungan kerja yang ergonomis sehingga pekerja dapat bekerja dengan lebih nyaman dan aman. Penerapan biomekanika yang tepat dapat mengurangi kelelahan kerja serta menurunkan risiko cedera akibat aktivitas fisik yang berulang.

Biomekanika juga berperan penting dalam perkembangan teknologi olahraga modern. Banyak perusahaan olahraga memanfaatkan hasil penelitian biomekanika untuk merancang sepatu, pakaian olahraga, raket, maupun alat latihan yang lebih efisien dan aman digunakan. Dengan bantuan biomekanika, peralatan olahraga dapat disesuaikan dengan karakteristik tubuh manusia sehingga mampu meningkatkan performa atlet.

Ilmu gerak merupakan cabang ilmu yang mempelajari proses terjadinya gerakan manusia dari aspek anatomi, fisiologi, dan koordinasi neuromuskular. Ilmu gerak membahas bagaimana otot, tulang, sendi, dan sistem saraf bekerja sama menghasilkan suatu aktivitas fisik. Menurut Tortora dan Derrickson

(2017), gerak manusia terjadi akibat kontraksi otot yang dikendalikan oleh sistem saraf dan didukung oleh struktur rangka tubuh.

Ilmu gerak sangat berkaitan dengan aktivitas sehari-hari maupun olahraga. Setiap gerakan seperti berjalan, berlari, melompat, dan melempar melibatkan koordinasi kompleks antara otot agonis, antagonis, dan sinergis. Gerakan tubuh manusia tidak terjadi secara sederhana, melainkan melibatkan kerja sama berbagai sistem tubuh secara bersamaan. Oleh karena itu, pemahaman ilmu gerak penting bagi mahasiswa olahraga, fisioterapi, dan pendidikan jasmani untuk memahami teknik gerakan yang benar dan aman.

Dalam dunia modern, ilmu gerak berkembang dengan bantuan teknologi digital seperti video analysis, sensor biomekanik, dan perangkat wearable untuk memantau efisiensi gerakan manusia. Penggunaan teknologi tersebut membantu meningkatkan performa atlet serta mendukung proses rehabilitasi cedera secara lebih efektif (Abbas et al., 2024).

Ilmu gerak juga berperan penting dalam perkembangan motorik manusia sejak usia dini hingga lanjut usia. Pada anak-anak, pemahaman ilmu gerak membantu proses pembelajaran keterampilan dasar seperti berjalan, berlari, dan menjaga keseimbangan. Sementara pada lansia, ilmu gerak digunakan untuk mempertahankan kemampuan mobilitas dan mencegah penurunan fungsi tubuh akibat proses penuaan. Oleh karena itu, ilmu gerak memiliki kontribusi besar dalam menjaga kesehatan dan kebugaran sepanjang kehidupan manusia.

Selain itu, ilmu gerak juga berhubungan erat dengan proses pembelajaran motorik. Seseorang memerlukan latihan dan pengulangan gerakan agar tubuh mampu menguasai keterampilan tertentu secara otomatis. Dalam olahraga, latihan yang dilakukan secara berulang akan membantu meningkatkan koordinasi, ketepatan, dan efisiensi gerakan sehingga performa atlet menjadi lebih baik.

Kinesiologi, biomekanika, dan ilmu gerak memiliki hubungan yang sangat erat dalam mempelajari aktivitas manusia. Kinesiologi menjadi ilmu utama yang mempelajari gerakan tubuh secara keseluruhan, sedangkan biomekanika fokus pada analisis gaya dan hukum mekanika dalam gerakan. Ilmu gerak lebih menitikberatkan pada koordinasi fungsi tubuh dalam menghasilkan gerakan.

Ketiga bidang ilmu tersebut saling melengkapi dalam meningkatkan performa olahraga, memperbaiki teknik gerakan, mencegah cedera, dan membantu rehabilitasi fisik. Dalam praktik olahraga modern, ketiga ilmu ini digunakan secara bersamaan untuk menghasilkan gerakan yang efektif, efisien, dan aman bagi atlet maupun masyarakat umum.

Pemahaman terhadap ketiga bidang ilmu tersebut sangat penting bagi mahasiswa, pelatih, guru pendidikan jasmani, fisioterapis, maupun tenaga kesehatan lainnya. Dengan memahami prinsip-prinsip gerak manusia secara ilmiah, seseorang dapat merancang program latihan, terapi, maupun aktivitas fisik yang lebih tepat sasaran. Selain itu, perkembangan teknologi dan penelitian modern semakin memperluas penerapan kinesiologi, biomekanika, dan ilmu gerak dalam berbagai aspek kehidupan manusia.

1.3 Hubungan Kinesiologi Dalam Latihan Olahraga, Rehabilitasi Cedera, dan Ergonomi Olahraga

Kinesiologi ilmu yang mempelajari gerak manusia secara ilmiah melalui pendekatan anatomi, fisiol merupakan ogi, biomekanika, dan neuromuskular. Dalam perkembangannya, kinesiologi memiliki hubungan yang sangat erat dengan berbagai bidang, terutama latihan olahraga, rehabilitasi cedera, dan ergonomi olahraga. Ketiga bidang tersebut memanfaatkan prinsip-prinsip kinesiologi untuk meningkatkan efisiensi gerakan, menjaga kesehatan tubuh, serta mencegah terjadinya cedera akibat aktivitas fisik.

Hubungan antara kinesiologi dan latihan olahraga terlihat dari penerapan prinsip gerak tubuh dalam proses latihan atlet maupun masyarakat umum. Dalam latihan olahraga, pemahaman mengenai cara kerja otot, fungsi sendi, koordinasi gerak, dan biomekanika sangat penting untuk menghasilkan gerakan yang efektif dan efisien. Menurut Hoffman (2018), kinesiologi membantu pelatih dan atlet memahami teknik gerak yang benar sehingga performa olahraga dapat meningkat secara optimal.

Dalam proses latihan, setiap cabang olahraga memiliki karakteristik gerakan yang berbeda. Oleh karena itu, latihan harus disesuaikan dengan kebutuhan gerak masing-masing cabang olahraga. Pada olahraga renang misalnya, atlet memerlukan koordinasi gerak lengan dan tungkai yang baik agar mampu bergerak secara efisien di dalam air. Dalam cabang atletik seperti lari sprint, pemahaman mengenai sudut tolakan, panjang langkah, dan kecepatan gerak sangat penting untuk meningkatkan performa atlet. Dengan bantuan kinesiologi, pelatih dapat menganalisis teknik gerakan atlet sehingga kesalahan gerak dapat diperbaiki secara ilmiah.

Kinesiologi juga membantu dalam penyusunan program latihan fisik. Prinsip-prinsip kinesiologi digunakan untuk menentukan jenis latihan, intensitas, frekuensi, serta durasi latihan yang sesuai dengan kemampuan tubuh seseorang. Latihan yang disusun berdasarkan prinsip ilmiah akan membantu meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, fleksibilitas, keseimbangan, dan koordinasi gerak secara optimal. Selain itu, program latihan yang tepat juga dapat membantu mengurangi risiko overtraining dan cedera olahraga.

Dalam olahraga modern, perkembangan teknologi memberikan dukungan besar terhadap penerapan kinesiologi. Penggunaan motion capture, video analysis, force plate, dan electromyography atau EMG memungkinkan analisis gerak dilakukan secara detail dan akurat. Teknologi tersebut membantu pelatih mengetahui kelemahan teknik atlet serta menentukan strategi latihan yang lebih

efektif (Gilardino et al., 2025). Selain berhubungan dengan latihan olahraga, kinesiologi juga memiliki peranan penting dalam rehabilitasi cedera. Cedera olahraga dapat terjadi akibat kesalahan teknik, benturan, kelelahan otot, maupun penggunaan tubuh secara berlebihan. Dalam proses rehabilitasi, prinsip-prinsip kinesiologi digunakan untuk membantu mengembalikan fungsi gerak tubuh setelah mengalami cedera.

Menurut Neumann (2017), rehabilitasi berbasis kinesiologi bertujuan untuk mengembalikan kemampuan gerak, meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki fleksibilitas sendi, dan memulihkan koordinasi tubuh secara bertahap. Program rehabilitasi dilakukan secara sistematis sesuai kondisi pasien sehingga proses pemulihan berlangsung aman dan efektif. Dalam rehabilitasi cedera olahraga, pemahaman mengenai struktur anatomi dan fungsi otot sangat diperlukan. Sebagai contoh, cedera pada ligamen lutut memerlukan latihan khusus untuk memperkuat otot di sekitar sendi lutut agar stabilitas tubuh kembali normal. Pada cedera bahu, latihan rehabilitasi dilakukan untuk meningkatkan mobilitas sendi dan mengurangi rasa nyeri tanpa memperburuk kondisi cedera.

Kinesiologi juga membantu fisioterapis menentukan jenis latihan terapi yang sesuai dengan kondisi pasien. Latihan dilakukan secara bertahap mulai dari gerakan ringan hingga gerakan yang lebih kompleks sesuai perkembangan pemulihan pasien. Penggunaan teknologi rehabilitasi modern seperti sensor gerak dan alat biomekanika membantu memantau perkembangan gerakan pasien secara lebih akurat. Selain itu, penerapan kinesiologi dalam rehabilitasi juga berfungsi untuk mencegah terjadinya cedera berulang. Setelah pasien mengalami pemulihan, analisis gerak dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab cedera sehingga kesalahan gerakan dapat diperbaiki. Dengan demikian, atlet atau pasien dapat kembali beraktivitas dengan risiko cedera yang lebih kecil.

Kinesiologi juga memiliki hubungan erat dengan ergonomi olahraga. Ergonomi olahraga merupakan ilmu yang mempelajari penyesuaian aktivitas, alat, dan lingkungan olahraga terhadap kemampuan tubuh manusia agar aktivitas dapat dilakukan dengan aman, nyaman, dan efisien. Menurut Soeharsono (2015), penerapan prinsip kinesiologi dalam ergonomi bertujuan untuk mengurangi tekanan berlebihan pada tubuh dan meningkatkan efisiensi gerakan.

Dalam olahraga, ergonomi diterapkan pada desain alat olahraga, teknik latihan, dan lingkungan aktivitas fisik. Sebagai contoh, sepatu olahraga dirancang berdasarkan prinsip biomekanika agar mampu mendukung gerakan kaki dan mengurangi risiko cedera. Raket, tongkat, dan alat olahraga lainnya juga dirancang menyesuaikan struktur tubuh dan pola gerak atlet sehingga nyaman digunakan. Ergonomi olahraga juga diterapkan dalam pengaturan posisi tubuh saat latihan. Posisi tubuh yang salah dapat menyebabkan tekanan berlebihan pada otot dan sendi sehingga meningkatkan risiko cedera. Oleh karena itu, pelatih dan atlet perlu memahami prinsip ergonomi agar latihan dilakukan dengan postur tubuh yang benar.

Dalam dunia kebugaran, penerapan ergonomi terlihat pada penggunaan alat fitness yang dirancang sesuai dengan struktur tubuh manusia. Alat latihan yang ergonomis membantu pengguna melakukan gerakan dengan aman dan efektif sehingga mengurangi risiko cedera akibat kesalahan penggunaan alat. Selain dalam olahraga prestasi, ergonomi juga penting dalam aktivitas fisik sehari-hari. Posisi duduk, cara mengangkat beban, dan penggunaan peralatan kerja perlu disesuaikan dengan prinsip gerak tubuh yang benar agar tidak menimbulkan gangguan pada sistem muskuloskeletal. Dengan memahami prinsip kinesiologi dan ergonomi, seseorang dapat menjaga kesehatan tubuh dan meningkatkan kualitas hidup.

Hubungan antara kinesiologi, latihan olahraga, rehabilitasi cedera, dan ergonomi olahraga menunjukkan bahwa ilmu gerak manusia memiliki peranan yang sangat luas dalam kehidupan. Kinesiologi tidak hanya membantu meningkatkan performa olahraga, tetapi juga berfungsi menjaga kesehatan tubuh, mempercepat pemulihan cedera, serta menciptakan aktivitas fisik yang aman dan nyaman. Perkembangan teknologi modern semakin memperluas penerapan kinesiologi dalam berbagai bidang. Penggunaan sensor digital, analisis biomekanika, perangkat wearable, dan kecerdasan buatan membantu penelitian gerak manusia menjadi lebih akurat. Oleh karena itu, pemahaman mengenai hubungan kinesiologi dalam olahraga, rehabilitasi, dan ergonomi sangat penting bagi mahasiswa olahraga, pelatih, fisioterapis, dan tenaga kesehatan lainnya.

1.4 Ringkasan BAB I: Pengantar Kinesiologi

- Kinesiologi merupakan ilmu yang mempelajari gerakan tubuh manusia secara ilmiah dengan menggabungkan anatomi, fisiologi, biomekanika, neurologi, dan psikologi olahraga.
- Perkembangan kinesiologi telah berlangsung sejak zaman Yunani Kuno dan didukung oleh kontribusi tokoh seperti Aristoteles dan Hippocrates dalam memahami hubungan antara gerakan tubuh dan kesehatan.
- Kinesiologi mempelajari bagaimana tubuh bergerak, termasuk peran otot, tulang, sendi, sistem saraf, dan komponen tubuh lainnya dalam menghasilkan gerakan.
- Pemahaman kinesiologi membantu seseorang melakukan aktivitas fisik dengan lebih efektif, aman, dan efisien.
- Dalam kajian kinesiologi terdapat hubungan yang erat dengan biomekanika dan ilmu gerak.
- Biomekanika mempelajari gerakan manusia berdasarkan prinsip fisika dan mekanika seperti gaya, kecepatan, percepatan, dan keseimbangan.

- Ilmu gerak mempelajari kerja sama antara otot, tulang, sendi, dan sistem saraf dalam menghasilkan gerakan tubuh.
- Kinesiologi diterapkan dalam bidang olahraga untuk membantu memperbaiki teknik gerakan dan menyusun program latihan sesuai kebutuhan fisik.
- Kinesiologi digunakan dalam rehabilitasi cedera untuk membantu pemulihan fungsi tubuh setelah cedera.
- Dalam bidang ergonomi, prinsip kinesiologi dimanfaatkan untuk menciptakan lingkungan dan posisi kerja yang lebih nyaman serta mengurangi risiko cedera akibat aktivitas berulang.
- Kinesiologi berperan penting dalam meningkatkan kesehatan, kebugaran, dan kualitas hidup manusia.
- Perkembangan teknologi semakin memperluas penerapan kinesiologi dalam bidang olahraga, kesehatan, pendidikan, dan dunia kerja.

1.5 Referensi BAB I: Pengantar Kinesiologi

- Abbas, A., et al. (2024). Application of wearable technology and motion analysis in human movement studies. *Journal of Human Movement Science*, 45(2), 120–135.
- Aulia Nabila Gilardino, R., Nurriif, I. U., AlMahdi, A. N., & Ningrum, G. P. C. (2025). *Biomekanika dan kinesiologi olahraga*. PT Literasi Nusantara Abadi Grup
- Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2015). *Biomechanical basis of human movement* (4th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Hartono, S., & Rosyida, E. (2020). *Kinesiologi*. Scopindo Media Pustaka.
- Hoffman, J. (2018). *Physiological aspects of sport training and performance* (2nd ed.). Human Kinetics.

McGinnis, P. M. (2013). Biomechanics of sport and exercise (3rd ed.). Human Kinetics.

Neumann, D. A. (2017). Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation (3rd ed.). Elsevier.

Soeharsono. (2015). Ergonomi: Teori dan penerapannya dalam dunia kerja. EGC.

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017). Principles of anatomy and physiology (15th ed.). John Wiley & Sons.

Wikipedia contributors, *Kinesiology*, Wikipedia, The Free Encyclopedia.

BAB II

ANATOMI FUNGSIONAL

Indikator Capaian:

1. Menjelaskan pengertian dan fungsi sistem gerak manusia dalam aktivitas sehari-hari dan olahraga.
2. Menjelaskan komponen sistem gerak manusia yang meliputi tulang, sendi, otot, tendon, dan sistem saraf.
3. Menjelaskan struktur, fungsi, dan klasifikasi tulang dalam sistem muskuloskeletal.
4. Menjelaskan struktur, fungsi, jenis, dan gerakan yang dihasilkan oleh sendi.
5. Menjelaskan struktur anatomi otot serta mekanisme kontraksi otot dalam menghasilkan gerakan.
6. Menjelaskan jenis-jenis kontraksi otot dan fungsi tendon dalam sistem gerak manusia.
7. Menjelaskan hubungan kerja sama antara tulang, sendi, otot, tendon, dan sistem saraf dalam menghasilkan gerakan yang efektif dan efisien.
8. Menjelaskan penerapan sistem muskuloskeletal dalam kinesiologi, olahraga, dan pencegahan cedera.

2.1 Sistem Gerak Manusia

Sistem gerak manusia merupakan salah satu sistem penting dalam tubuh yang memungkinkan manusia melakukan berbagai aktivitas fisik melalui kerja sama antara tulang, sendi, otot, tendon, ligamen, dan sistem saraf. Dalam kajian anatomi fungsional dan kinesiologi, sistem gerak dipelajari untuk memahami bagaimana struktur tubuh bekerja secara terpadu dalam menghasilkan gerakan yang efektif, efisien, dan terkoordinasi. Pemahaman mengenai sistem gerak

sangat penting dalam bidang olahraga, rehabilitasi cedera, fisioterapi, pendidikan jasmani, dan ergonomi olahraga.

Menurut Guyton and Hall (2021), gerakan tubuh manusia terjadi melalui koordinasi sistem muskuloskeletal dan sistem saraf yang bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan gerakan yang terarah. Sistem gerak tidak hanya berfungsi menghasilkan aktivitas fisik, tetapi juga menjaga keseimbangan tubuh, mempertahankan postur, dan melindungi organ-organ vital.

2.2 Pengertian Sistem Gerak Manusia

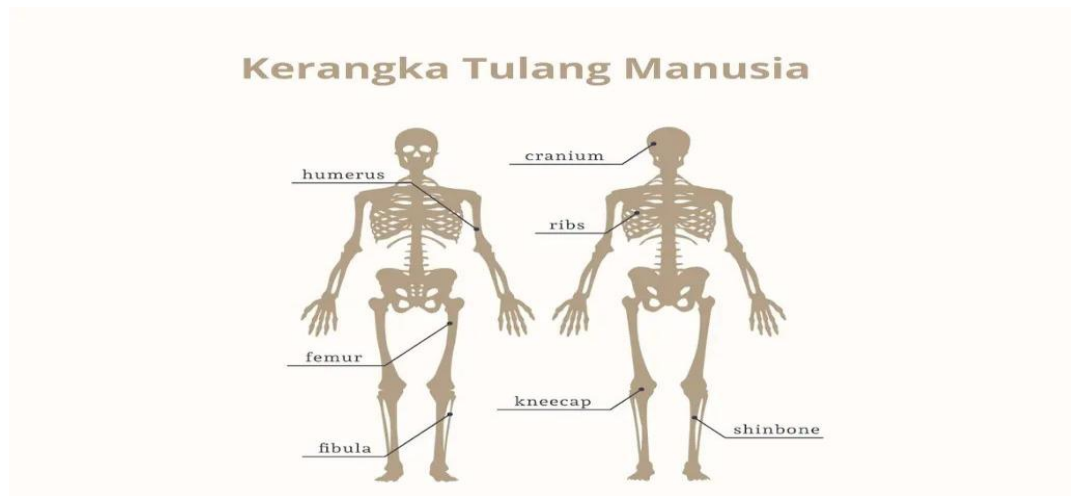
Sistem gerak manusia adalah sistem tubuh yang berfungsi menghasilkan gerakan melalui kerja sama antara alat gerak aktif dan alat gerak pasif. Tulang dan sendi berperan sebagai alat gerak pasif, sedangkan otot berfungsi sebagai alat gerak aktif yang mampu menghasilkan gaya melalui proses kontraksi dan relaksasi. Gerakan tubuh manusia dapat berupa gerakan sederhana maupun kompleks yang melibatkan koordinasi banyak bagian tubuh.

Menurut Tortora and Derrickson (2017), gerakan tubuh terjadi akibat interaksi antara tulang sebagai pengungkit, sendi sebagai titik tumpu, dan otot sebagai penghasil tenaga. Dengan adanya sistem gerak, manusia dapat melakukan aktivitas sehari-hari seperti berjalan, berlari, melompat, mengangkat benda, hingga melakukan aktivitas olahraga.

2.3 Komponen Sistem Gerak Manusia

2.3.1 Tulang (Skeletal System)

Tulang merupakan jaringan ikat keras yang membentuk kerangka tubuh manusia. Tulang berfungsi sebagai penopang tubuh, pelindung organ vital, tempat melekatnya otot, serta membantu proses gerakan tubuh. Tulang disebut alat gerak pasif karena tidak dapat bergerak tanpa bantuan otot.



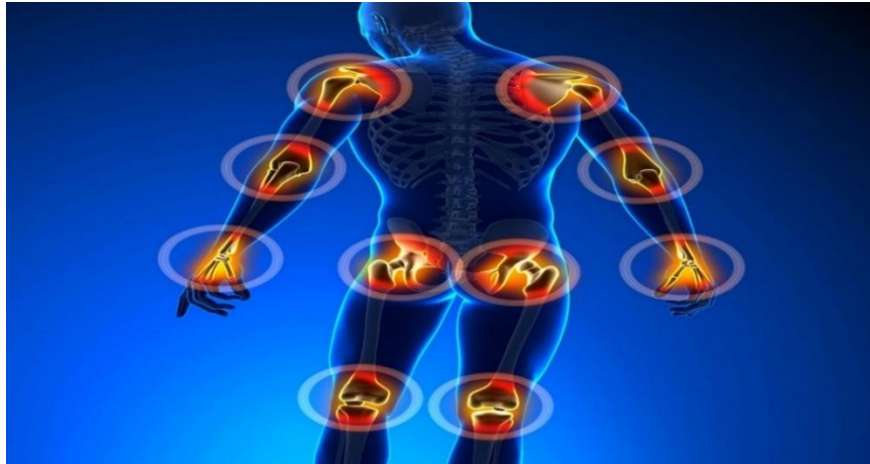
Gambar 2. 1 Kerangka manusia

(Sumber: Quipper Blog, 2022)

Menurut Marieb and Hoehn (2019), tubuh manusia dewasa memiliki sekitar 206 tulang yang tersusun dalam rangka aksial dan rangka apendikular. Tulang juga berperan dalam pembentukan sel darah serta penyimpanan mineral seperti kalsium dan fosfor.

2.3.2 Sendi (Joint System)

Sendi adalah hubungan antara dua tulang atau lebih yang memungkinkan tubuh melakukan gerakan. Bentuk dan struktur sendi memengaruhi arah dan luas gerakan yang dapat dilakukan. Sendi memiliki peran penting dalam menciptakan fleksibilitas dan mobilitas tubuh.



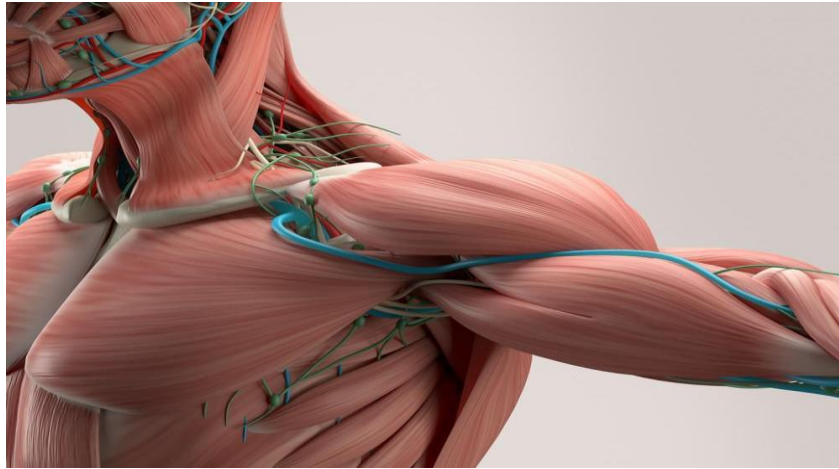
Gambar 2. 2 Sendi pada tubuh Manusia

(Sumber: Meta AI, 2026)

Menurut Joseph E. Muscolino (2017), sendi sinovial merupakan jenis sendi yang paling banyak digunakan dalam aktivitas olahraga karena memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Gerakan seperti fleksi, ekstensi, rotasi, dan abduksi terjadi melalui kerja sendi yang baik.

2.3.3 Otot (Muscular System)

Otot merupakan jaringan tubuh yang memiliki kemampuan berkontraksi untuk menghasilkan gerakan. Ketika otot berkontraksi, tulang akan tertarik sehingga terjadi pergerakan pada persendian. Dalam anatomi fungsional, otot rangka menjadi fokus utama karena berkaitan langsung dengan aktivitas gerak manusia.



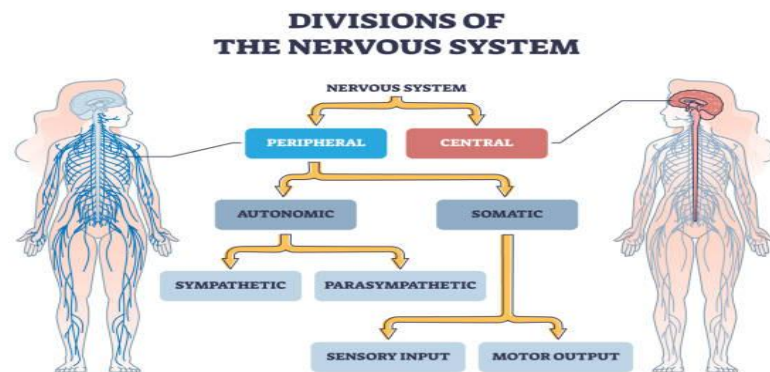
Gambar 2. 3 Otot pada tubuh manusia

(Sumber : Meta AI,2026)

Menurut Donald A. Neumann (2017), otot berperan penting dalam menghasilkan kekuatan, menjaga stabilitas sendi, dan mengontrol gerakan tubuh. Kinerja otot yang baik sangat memengaruhi kualitas gerakan dan performa olahraga seseorang.

2.3.4 Sistem Saraf

Sistem saraf berfungsi mengontrol dan mengoordinasikan gerakan tubuh melalui penghantaran impuls dari otak menuju otot. Sistem saraf memungkinkan tubuh melakukan gerakan yang tepat, cepat, dan terkoordinasi.



Gambar 2. 4 Sistem syaraf pada tubuh manusia

(Sumber: VectorMine, Getty Images n.d.)

Menurut Schmidt and Lee (2014), gerakan manusia merupakan hasil interaksi kompleks antara sistem saraf dan sistem muskuloskeletal dalam merespons berbagai rangsangan dari lingkungan.

2.4 Fungsi Sistem Gerak Manusia

Sistem gerak memiliki berbagai fungsi penting bagi tubuh manusia. Fungsi utama sistem gerak meliputi membantu tubuh melakukan aktivitas fisik, menjaga postur dan keseimbangan tubuh, melindungi organ-organ penting, serta menunjang aktivitas sehari-hari maupun olahraga. Dalam bidang olahraga, sistem gerak berperan dalam menghasilkan kekuatan, kecepatan, koordinasi, fleksibilitas, dan daya tahan tubuh.

Menurut Hamill et al., (2015), sistem gerak manusia bekerja berdasarkan prinsip biomekanika yang melibatkan gaya, keseimbangan, dan efisiensi gerakan sehingga tubuh mampu melakukan aktivitas secara optimal.

2.5 Prinsip Dasar Gerakan Manusia

Gerakan manusia terjadi berdasarkan kerja sama antara tulang, sendi, otot, dan sistem saraf. Beberapa gerakan dasar tubuh meliputi fleksi, ekstensi,

abduksi, adduksi, rotasi, dan sirkumduksi. Setiap gerakan terjadi pada bidang gerak tertentu dan melibatkan kontraksi otot yang berbeda.

Sebagai contoh:

- a) Fleksi adalah gerakan menekuk sendi
- b) Ekstensi adalah gerakan meluruskan sendi
- c) Abduksi adalah gerakan menjauhi garis tengah tubuh
- d) Adduksi adalah gerakan mendekati garis tengah tubuh
- e) Rotasi adalah gerakan memutar pada sumbu tertentu

Pemahaman mengenai prinsip gerakan sangat penting dalam analisis teknik olahraga, biomekanika, dan pencegahan cedera.

2.6 Hubungan Sistem Gerak dengan Kinesiologi

Kinesiologi merupakan ilmu yang mempelajari gerakan manusia secara ilmiah. Sistem gerak menjadi dasar utama dalam pembelajaran kinesiologi karena seluruh aktivitas fisik melibatkan kerja sama antara tulang, sendi, otot, dan sistem saraf.

Menurut Kinesiology, analisis gerak tubuh dapat membantu meningkatkan efisiensi gerakan, memperbaiki teknik olahraga, mengurangi risiko cedera, serta mendukung proses rehabilitasi fisik. Oleh karena itu, pemahaman mengenai sistem gerak manusia sangat penting bagi mahasiswa olahraga, pelatih, fisioterapis, dan tenaga kesehatan lainnya

2.7 Penerapan Sistem Gerak dalam Olahraga

Dalam aktivitas olahraga, sistem gerak berperan penting dalam mendukung performa atlet. Setiap cabang olahraga memiliki karakteristik gerak yang berbeda sehingga membutuhkan koordinasi sistem gerak yang optimal.

Contohnya:

- a) Dalam renang, koordinasi antara otot lengan, bahu, pinggul, dan tungkai sangat diperlukan untuk menghasilkan gerakan yang efisien.
- b) Dalam lari, kerja otot tungkai dan stabilitas sendi lutut menjadi faktor penting dalam menghasilkan kecepatan.
- c) Dalam olahraga lempar, koordinasi antara bahu, siku, dan pergelangan tangan menentukan kualitas gerakan.

Pemahaman mengenai sistem gerak dapat membantu meningkatkan kualitas latihan dan mengurangi risiko cedera olahraga.

mengenai sistem gerak sangat penting dalam anatomi fungsional dan kinesiologi karena menjadi dasar dalam analisis gerakan, peningkatan performa olahraga, serta rehabilitasi cedera. Dengan memahami fungsi dan mekanisme sistem gerak, mahasiswa dapat memahami proses gerakan manusia secara ilmiah dan aplikatif.

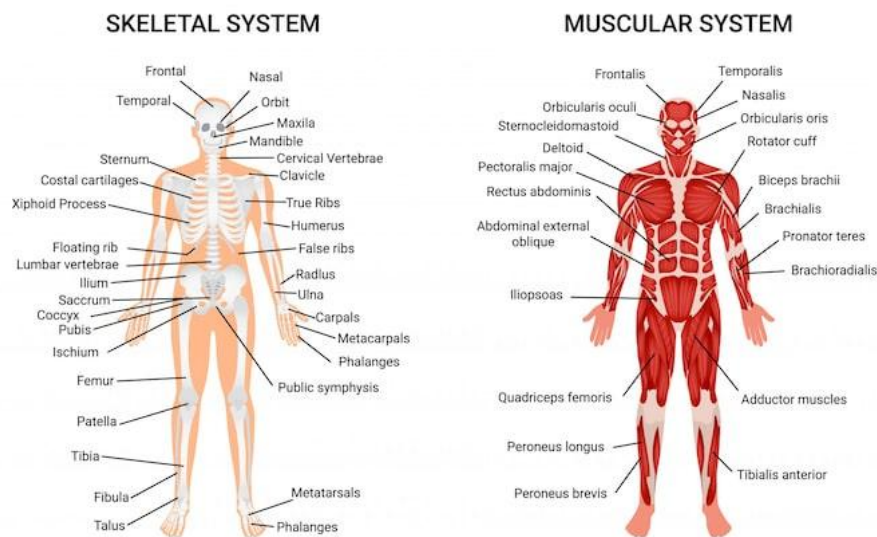
2.8 SISTEM MUSKULOSKELETAL I: TULANG DAN SENDI

Sistem muskuloskeletal merupakan sistem tubuh yang tersusun atas tulang, sendi, otot, tendon, ligamen, dan jaringan ikat lainnya yang bekerja secara terpadu untuk menghasilkan gerakan tubuh. Dalam kajian anatomi fungsional, pembahasan mengenai tulang dan sendi menjadi dasar penting dalam memahami mekanisme gerakan manusia. Tulang berfungsi sebagai alat gerak pasif dan penopang tubuh, sedangkan sendi memungkinkan terjadinya gerakan antar tulang sehingga tubuh dapat bergerak secara fleksibel dan terarah.

Menurut Donald A. Neumann (2017), sistem muskuloskeletal memiliki peran penting dalam menciptakan stabilitas, mobilitas, dan efisiensi gerakan manusia. Pemahaman tentang struktur dan fungsi tulang serta sendi sangat diperlukan dalam bidang olahraga, fisioterapi, biomekanika, dan rehabilitasi cedera.

2.8.1 Pengertian Sistem Muskuloskeletal

Sistem muskuloskeletal adalah sistem tubuh yang terdiri atas rangka, sendi, dan jaringan pendukung lainnya yang berfungsi menopang tubuh dan memungkinkan manusia melakukan gerakan. Sistem ini bekerja sama dengan sistem otot dan sistem saraf untuk menghasilkan aktivitas fisik yang terkoordinasi. Selain membantu gerakan, sistem muskuloskeletal juga berperan dalam mempertahankan bentuk tubuh, menjaga keseimbangan, dan melindungi organ-organ penting.



Gambar 2. 5 Sistem muskuloskeletal tubuh

(Sumber: Freepik, Magnific Indonesia)

Menurut Frederic H. Martini (2018), sistem muskuloskeletal menjadi komponen utama dalam aktivitas sehari-hari maupun aktivitas olahraga karena hampir seluruh gerakan tubuh melibatkan kerja sama antara tulang dan sendi.

2.8.2 Tulang (Skeletal System)

a. Pengertian Tulang

Tulang merupakan jaringan ikat keras yang membentuk kerangka tubuh manusia. Tulang berfungsi sebagai alat gerak pasif karena memerlukan bantuan otot untuk menghasilkan gerakan. Tulang memiliki struktur yang kuat karena tersusun atas mineral seperti kalsium dan fosfor yang memberikan kekuatan serta kekakuan pada rangka tubuh.

Menurut Marieb and Hoehn (2019), tubuh manusia dewasa memiliki sekitar 206 tulang yang tersusun dalam sistem rangka aksial dan rangka apendikular. Rangka aksial terdiri atas tengkorak, tulang belakang, dan tulang rusuk, sedangkan rangka apendikular terdiri atas anggota gerak atas dan bawah.

b. Fungsi Tulang

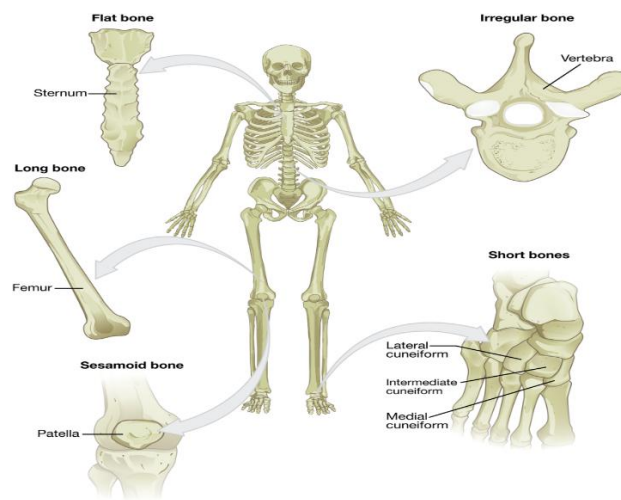
Tulang memiliki berbagai fungsi penting bagi tubuh manusia. Fungsi utama tulang adalah menopang dan memberi bentuk tubuh sehingga manusia dapat berdiri tegak. Tulang juga berfungsi melindungi organ-organ vital seperti otak, jantung, dan paru-paru dari benturan atau cedera.

Selain itu, tulang menjadi tempat melekatnya otot sehingga membantu proses gerakan tubuh. Di dalam tulang terdapat sumsum tulang yang berfungsi membentuk sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Tulang juga berperan sebagai tempat penyimpanan mineral, terutama kalsium dan fosfor, yang penting dalam menjaga keseimbangan tubuh. Menurut Guyton and Hall (2021), keseimbangan mineral dalam tulang sangat penting untuk mendukung kekuatan rangka dan fungsi fisiologis tubuh.

c. Klasifikasi Tulang

Berdasarkan bentuknya, tulang dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu tulang panjang, tulang pendek, tulang pipih, dan tulang tidak

beraturan. Tulang panjang memiliki bentuk memanjang dan berfungsi sebagai pengungkit gerakan, seperti femur dan humerus. Tulang pendek memiliki bentuk lebih kecil dan berfungsi menjaga stabilitas gerakan, seperti tulang karpal dan tarsal



Gambar 2. 6 Klasifikasi tulang pada tubuh manusia

(Sumber: Oregon State University. Bone Classification, 2022)

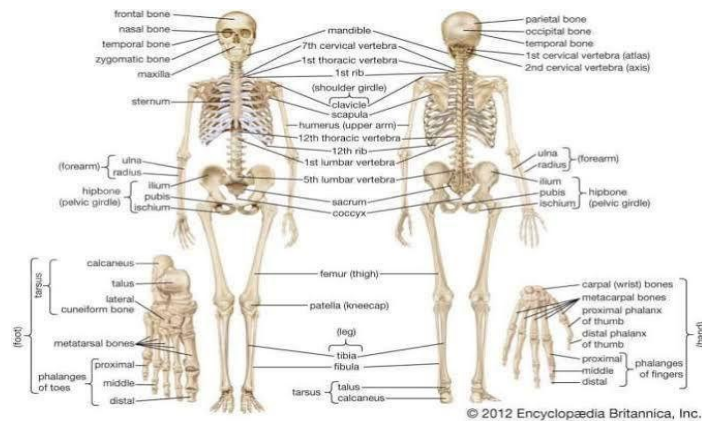
Tulang pipih memiliki bentuk tipis dan lebar yang berfungsi melindungi organ tubuh, contohnya scapula dan sternum. Sementara itu, tulang tidak beraturan memiliki bentuk kompleks dan fungsi khusus, seperti vertebrae dan tulang wajah.

2.8.3 Struktur Anatomi Tulang

Secara umum, tulang memiliki beberapa bagian utama, yaitu diafisis, epifisis, periosteum, tulang spons, dan tulang kompak. Diafisis merupakan bagian tengah tulang panjang yang tersusun atas tulang kompak sehingga memiliki kekuatan tinggi. Epifisis adalah bagian ujung tulang yang banyak mengandung tulang spons dan berfungsi membantu meredam tekanan.

Periosteum merupakan lapisan luar tulang yang mengandung pembuluh darah dan saraf. Lapisan ini berfungsi membantu pertumbuhan dan

perbaikan jaringan tulang. Tulang spons memiliki rongga-rongga kecil yang membuat tulang lebih ringan, sedangkan tulang kompak memiliki struktur padat yang memberikan kekuatan pada tulang.



Gambar 2. 7 Struktur anatomi tulang pada manusia

(Sumber: Encyclopaedia Britannica, Inc. 2012)

Menurut Tortora and Derrickson (2017), struktur tulang dirancang untuk memberikan kombinasi antara kekuatan, fleksibilitas, dan kemampuan menahan tekanan tubuh.

2.8.4 Sendi (Joint System)

a. Pengertian Sendi

Sendi merupakan hubungan antara dua tulang atau lebih yang memungkinkan terjadinya gerakan tubuh. Sendi memiliki fungsi penting dalam menciptakan fleksibilitas dan mobilitas tubuh manusia. Bentuk dan struktur sendi menentukan arah serta luas gerakan yang dapat dilakukan.



Gambar 2. 8 Salah satu sendi pada manusia

(Sumber: Alodokter, 2026)

Menurut Joseph E. Muscolino (2017), sendi bekerja bersama otot dan ligamen untuk menghasilkan gerakan yang stabil dan efisien.

b. Fungsi Sendi

Sendi berfungsi menghubungkan antar tulang serta memungkinkan tubuh melakukan berbagai jenis gerakan. Selain itu, sendi membantu menjaga stabilitas tubuh dan mengurangi gesekan antar tulang melalui cairan sinovial yang terdapat pada sendi tertentu.



Gambar 2. 9 Fungsi sendi pada tubuh manusia

(Sumber: Meta AI, 2026)

Dalam aktivitas olahraga, sendi memiliki peran penting dalam mendukung gerakan yang cepat, fleksibel, dan terkoordinasi. Kondisi sendi yang baik akan membantu meningkatkan kualitas performa atlet serta mengurangi risiko cedera.

2.8.5 Klasifikasi Sendi

Berdasarkan tingkat pergerakannya, sendi dibedakan menjadi tiga jenis utama, yaitu sendi sinartrosis, amfiartrosis, dan diartrosis. Sendi sinartrosis merupakan sendi yang tidak dapat bergerak, contohnya pada tulang tengkorak. Sendi amfiartrosis adalah sendi yang memiliki gerakan terbatas, seperti hubungan antar ruas tulang belakang.

Sendi diartrosis atau sendi sinovial merupakan sendi yang memiliki gerakan bebas dan paling banyak digunakan dalam aktivitas olahraga. Sendi ini dilengkapi kapsul sendi dan cairan sinovial yang membantu mengurangi gesekan selama gerakan.

Menurut Donald A. Neumann (2017), sendi sinovial memiliki tingkat mobilitas tinggi sehingga sangat penting dalam menghasilkan gerakan tubuh manusia.

2.8.6 Jenis Sendi Sinovial

Sendi sinovial terdiri atas beberapa jenis berdasarkan arah gerakannya. Sendi engsel memungkinkan gerakan satu arah seperti pada siku dan lutut. Sendi peluru memungkinkan gerakan ke berbagai arah seperti pada bahu dan pinggul. Sendi putar memungkinkan gerakan rotasi seperti pada tulang atlas dan axis.

Selain itu, terdapat sendi pelana, sendi geser, dan sendi kondiloid yang membantu tubuh melakukan berbagai variasi gerakan. Struktur sendi sinovial sangat mendukung aktivitas fisik manusia, terutama dalam olahraga yang membutuhkan fleksibilitas dan koordinasi gerak tinggi.

2.8.7 Gerakan pada Sendi

Gerakan pada sendi meliputi fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, rotasi, pronasi, supinasi, dan sirkumduksi. Fleksi adalah gerakan menekuk sendi, sedangkan ekstensi merupakan gerakan meluruskan sendi. Abduksi adalah gerakan menjauhi garis tengah tubuh dan adduksi adalah gerakan mendekati garis tengah tubuh.

Rotasi merupakan gerakan memutar pada sumbu tertentu, sedangkan sirkumduksi adalah gerakan melingkar yang merupakan gabungan beberapa jenis gerakan. Pemahaman mengenai gerakan sendi sangat penting dalam analisis biomekanika olahraga dan pencegahan cedera.

2.8.8 Hubungan Tulang dan Sendi dalam Aktivitas Olahraga

Dalam aktivitas olahraga, tulang dan sendi bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan gerakan yang stabil dan efisien. Tulang berfungsi sebagai pengungkit, sedangkan sendi menjadi titik pergerakan tubuh. Aktivitas olahraga dengan intensitas tinggi dapat meningkatkan risiko cedera seperti fraktur, dislokasi, sprain, dan osteoarthritis apabila sistem muskuloskeletal tidak dijaga dengan baik.

Menurut Hamill et al., (2015), latihan penguatan otot, fleksibilitas, dan pemanasan yang tepat sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang dan sendi selama aktivitas olahraga.

2.9 SISTEM MUSKULOSKELETAL II: OTOT DAN TENDON

Sistem muskuloskeletal merupakan sistem tubuh yang berperan penting dalam menghasilkan gerakan manusia. Salah satu komponen utama dalam sistem ini adalah otot dan tendon. Otot berfungsi sebagai alat gerak aktif yang mampu menghasilkan gaya melalui proses kontraksi dan relaksasi, sedangkan tendon merupakan jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang. Dalam anatomi fungsional, pemahaman mengenai otot dan tendon sangat

penting karena kedua struktur tersebut berperan besar dalam aktivitas gerak, performa olahraga, stabilitas tubuh, dan pencegahan cedera.

Menurut Donald A. Neumann (2017), sistem otot bekerja secara terkoordinasi dengan tulang dan sendi untuk menghasilkan gerakan tubuh yang efisien dan terarah. Otot tidak hanya berfungsi menghasilkan gerakan, tetapi juga membantu menjaga postur tubuh dan stabilitas sendi selama aktivitas fisik.

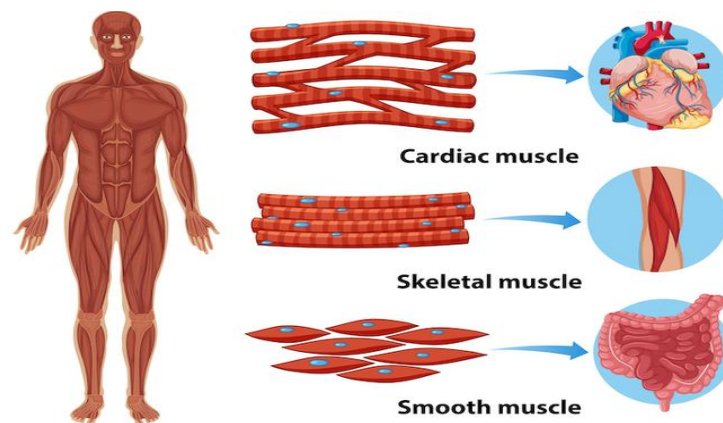
2.9.1 Pengertian Otot

Otot merupakan jaringan tubuh yang memiliki kemampuan berkontraksi untuk menghasilkan gerakan. Otot bekerja dengan menarik tulang melalui tendon sehingga terjadi pergerakan pada persendian. Dalam sistem gerak manusia, otot disebut sebagai alat gerak aktif karena memiliki kemampuan menghasilkan tenaga.

Menurut Joseph E. Muscolino (2017), gerakan tubuh manusia terjadi akibat adanya kontraksi otot yang menghasilkan gaya pada tulang dan sendi. Setiap gerakan tubuh melibatkan kerja sama berbagai kelompok otot yang bekerja secara sinergis maupun antagonis.

2.9.2 Jenis-Jenis Otot

Tubuh manusia memiliki tiga jenis otot utama, yaitu otot rangka, otot polos, dan otot jantung. Otot rangka merupakan otot yang melekat pada tulang dan bekerja secara sadar atau volunter. Otot ini menjadi fokus utama dalam anatomi fungsional karena berperan langsung dalam aktivitas gerak manusia dan olahraga.



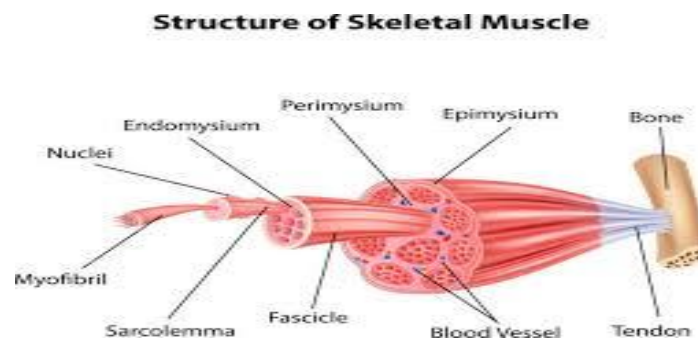
Gambar 2.10 Jenis – jenis Otot

(Sumber: Kurniawati (2023), Adjar.id; ilustrasi oleh Freepik/brgfx)

Otot polos merupakan otot yang bekerja secara tidak sadar dan terdapat pada organ-organ dalam seperti usus dan pembuluh darah. Sementara itu, otot jantung adalah otot khusus yang menyusun dinding jantung dan bekerja secara otomatis untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Menurut Marieb and Hoehn (2019), otot rangka memiliki kemampuan beradaptasi terhadap latihan fisik sehingga dapat mengalami peningkatan kekuatan, daya tahan, dan ukuran otot.

2.9.3 Struktur Anatomi Otot

Otot rangka tersusun atas beberapa bagian penting yang saling mendukung dalam proses kontraksi. Secara umum, otot terdiri atas fasikulus, serabut otot, miofibril, dan sarkomer. Sarkomer merupakan unit fungsional terkecil dalam otot yang tersusun atas filamen aktin dan miosin.



Gambar 2. 11 Struktur Anatomi Otot

(Sumber: iStock. (n.d) *Anatomi otot rangka: struktur*)

Menurut Tortora and Derrickson (2017), kontraksi otot terjadi melalui mekanisme sliding filament, yaitu pergeseran filamen aktin dan miosin yang menyebabkan pemendekan serabut otot. Otot juga dilapisi jaringan ikat seperti epimysium, perimysium, dan endomysium yang membantu melindungi serta menyatukan struktur otot.

2.9.4 Mekanisme Kontraksi Otot

Kontraksi otot merupakan proses perubahan panjang otot akibat rangsangan saraf. Ketika impuls saraf mencapai serabut otot, terjadi pelepasan ion kalsium yang memicu interaksi antara aktin dan miosin sehingga menghasilkan kontraksi.

Energi untuk kontraksi otot diperoleh dari ATP (adenosin trifosfat). Proses kontraksi otot sangat dipengaruhi oleh sistem saraf, suplai oksigen, serta ketersediaan energi dalam tubuh.

Menurut Guyton and Hall (2021), kontraksi otot merupakan proses fisiologis kompleks yang melibatkan kerja sistem saraf, ion kalsium, dan energi metabolik untuk menghasilkan gerakan tubuh.

2.9.5 Macam-Macam Kontraksi Otot

Kontraksi otot dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan perubahan panjang otot yang terjadi selama aktivitas gerak. Kontraksi konsentris terjadi ketika otot memendek saat menghasilkan gaya, contohnya saat mengangkat beban. Kontraksi eksentris terjadi ketika otot memanjang saat menahan beban, misalnya saat menurunkan beban secara perlahan.



Gambar 2. 12 Macam-macam Kontraksi Otot

(Sumber: SlideShare, Kontraksi Otot)

Selain itu, terdapat kontraksi isometrik yaitu kontraksi yang menghasilkan tegangan tanpa perubahan panjang otot. Jenis kontraksi ini sering digunakan dalam latihan stabilitas dan rehabilitasi cedera.

Menurut Hamill et al., (2015), setiap jenis kontraksi otot memiliki peran berbeda dalam menghasilkan kekuatan, stabilitas, dan kontrol gerakan tubuh.

2.9.6 Pengertian Tendon

Tendon merupakan jaringan ikat kuat yang menghubungkan otot dengan tulang. Tendon tersusun atas serat kolagen yang memiliki kekuatan tinggi sehingga mampu menyalurkan gaya kontraksi otot menuju tulang.

Menurut Donald A. Neumann (2017), tendon memiliki fungsi penting dalam mentransfer gaya otot dan membantu menciptakan efisiensi gerakan tubuh selama aktivitas fisik.

Tendon memiliki sifat elastis sehingga dapat menyimpan dan melepaskan energi selama gerakan. Sifat ini sangat penting dalam aktivitas olahraga yang membutuhkan kecepatan dan kekuatan eksplosif seperti lari dan melompat.

2.9.7 Fungsi Tendon

Tendon memiliki beberapa fungsi utama dalam sistem gerak manusia. Fungsi utama tendon adalah menghubungkan otot dengan tulang sehingga gaya kontraksi otot dapat diteruskan untuk menghasilkan gerakan. Selain itu, tendon membantu menjaga stabilitas sendi dan mendukung efisiensi biomekanika tubuh.

Dalam aktivitas olahraga, tendon membantu mengurangi penggunaan energi dengan cara menyimpan energi elastis saat tubuh bergerak. Oleh karena itu, tendon memiliki peran besar dalam meningkatkan efisiensi gerakan dan performa atlet.

2.9.8 Peran Otot dan Tendon dalam Aktivitas Olahraga

Dalam olahraga, otot dan tendon bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan gerakan yang kuat, cepat, dan terkoordinasi. Otot menghasilkan gaya kontraksi, sedangkan tendon menyalurkan gaya tersebut ke tulang sehingga tubuh dapat bergerak. Aktivitas latihan fisik yang teratur dapat meningkatkan kekuatan otot, daya tahan otot, serta kekuatan tendon. Adaptasi latihan ini sangat penting dalam mendukung performa olahraga dan mengurangi risiko cedera.

Menurut Frederic H. Martini (2018), latihan fisik yang tepat mampu meningkatkan efisiensi kerja sistem muskuloskeletal sehingga tubuh lebih siap menghadapi aktivitas fisik dengan intensitas tinggi.

2.9.9 Cedera Otot dan Tendon

Cedera pada otot dan tendon sering terjadi akibat penggunaan berlebihan, teknik gerakan yang salah, atau kurangnya pemanasan sebelum aktivitas fisik. Cedera otot yang umum terjadi meliputi strain otot dan kram otot, sedangkan cedera tendon meliputi tendinitis dan robekan tendon.

Pencegahan cedera dapat dilakukan melalui pemanasan yang baik, latihan fleksibilitas, penguatan otot, dan teknik latihan yang benar. Rehabilitasi cedera otot dan tendon juga memerlukan penanganan yang tepat agar fungsi gerak tubuh dapat kembali optimal.

Menurut Joseph E. Muscolino (2017), keseimbangan antara kekuatan, fleksibilitas, dan koordinasi gerak sangat penting untuk menjaga kesehatan otot dan tendon selama aktivitas olahraga.

2.9.10 Ringkasan Bab II: Anatomi Fungsional

- Anatomi fungsional merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara struktur tubuh dan fungsi gerak manusia.
- Sistem gerak manusia terdiri atas tulang, sendi, otot, tendon, dan sistem saraf yang bekerja sama menghasilkan gerakan dan menjaga keseimbangan tubuh.
- Sistem gerak berperan dalam mempertahankan postur tubuh serta menunjang aktivitas sehari-hari dan aktivitas olahraga.
- Tulang berfungsi sebagai alat gerak pasif yang menopang tubuh, melindungi organ vital, membentuk sel darah, dan menyimpan mineral.
- Sendi berfungsi menghubungkan tulang dan memungkinkan terjadinya berbagai gerakan seperti fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, dan rotasi.

- Tulang dan sendi membentuk sistem muskuloskeletal yang memberikan kestabilan dan keluwesan gerak tubuh.
- Otot merupakan alat gerak aktif yang menghasilkan gerakan melalui proses kontraksi dan relaksasi.
- Tendon menghubungkan otot dengan tulang serta meneruskan gaya kontraksi untuk menghasilkan gerakan.
- Kontraksi otot terdiri atas kontraksi konsentris, eksentris, dan isometrik yang berperan dalam berbagai aktivitas fisik.
- Koordinasi antara tulang, sendi, otot, tendon, dan sistem saraf sangat penting untuk menghasilkan gerakan yang efisien, meningkatkan kemampuan fisik, dan membantu mencegah cedera.
- Pemahaman mengenai sistem gerak menjadi dasar penting dalam pembelajaran kinesiology, biomekanika, pelatihan olahraga, dan rehabilitasi.

2.9.11 Referensi Bab II: Anatomi Fungsional

Alodokter, *Sendi Putar, Kenali Fungsi dan Gangguan yang Dapat Terjadi* (2026).

Encyclopaedia Britannica, Inc. (2012). *Human skeleton*. Dalam *Encyclopaedia Britannica*.

Freepik. (n.d.). *Sistem muskuloskeletal* [Ilustrasi]. Magnific Indonesia. <https://www.magnific.com/idn/foto-vektor-gratis/sistem-muskuloskeletal>

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.

Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2015). *Biomechanical basis of human movement* (4th ed.). Wolters Kluwer.

iStock. (n.d.). *Anatomi otot rangka: struktur* [Ilustrasi]. iStock by Getty Images. [iStock – Otot Manusia Ilustrasi](#)

- Kurniawati, M. (2023, 26 Juli). *3 jenis otot pada tubuh manusia, materi ilmu pengetahuan alam dan sosial kelas VI Kurikulum Merdeka*. Adjar.id.
- Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2019). *Human anatomy & physiology* (11th ed.). Pearson.
- Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. (2018). *Fundamentals of anatomy & physiology* (11th ed.). Pearson.
- Meta AI. (2026). *Ilustrasi anatomi otot rangka manusia pada bagian bahu dan lengan atas*. <https://www.meta.ai/>
- Meta AI. (2026). *Ilustrasi fungsi sendi pada tubuh manusia: mobilitas, fleksibilitas, dan perlindungan*. <https://www.meta.ai/>
- Meta AI. (2026). *Ilustrasi sendi pada tubuh manusia*. <https://www.meta.ai/>
- Muscolino, J. E. (2017). *Kinesiology: The skeletal system and muscle function* (3rd ed.). Elsevier.
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation* (3rd ed.). Elsevier.
- Oregon State University. (2022). *6.2 Bone classification*. Dalam *Anatomy & Physiology*.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winsten, C. J., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2019). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (6th ed.). Human Kinetics.
- SlideShare. (n.d.). *Kontraksi otot* [Presentasi PowerPoint]. <https://www.slideshare.net/slideshow/kontraksi-otot-250468986/250468986>
- Sumber: Quipper Blog, *Mengenal Kerangka Tulang Manusia: Pengertian hingga Tulang-Tulang Penyusunnya* (2022).

Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2017). Principles of anatomy and physiology (15th ed.). John Wiley & Sons.

VectorMine. (n.d.). *Divisions of peripheral and central nervous system anatomy outline diagram* [Ilustrasi]. VectorMine. <https://vectormine.com/item/divisions-of-peripheral-and-central-nervous-system-anatomy-outline-diagram/>

BAB III

Kinematika dan Kinetika Gerak Manusia

Indikator Capaian :

1. Menjelaskan konsep sistem koordinat serta bidang dan sumbu gerak dalam analisis biomekanika.
2. Menjelaskan konsep kinematika linear yang meliputi posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan gerak.
3. Menjelaskan konsep kinematika angular yang meliputi sudut sendi, kecepatan sudut, dan percepatan sudut.
4. Menjelaskan hubungan antara sudut sendi, kecepatan sudut, dan percepatan sudut dalam gerakan manusia.
5. Menjelaskan prinsip-prinsip kinetika yang meliputi Hukum Newton I, II, dan III dalam aktivitas fisik dan olahraga.
6. Menjelaskan konsep momen gaya (torque), impuls, dan momentum dalam menghasilkan gerakan tubuh.
7. Menjelaskan penerapan konsep kinematika dan kinetika dalam analisis gerak pada berbagai cabang olahraga.
8. Menjelaskan manfaat analisis biomekanika untuk meningkatkan performa olahraga, efisiensi gerak, dan pencegahan cedera.

3.1 Sistem Koordinat

Sistem koordinat merupakan dasar penting dalam biomekanika yang digunakan untuk menggambarkan posisi, arah, dan gerakan tubuh manusia dalam ruang. Sistem ini memungkinkan peneliti, pelatih, fisioterapis, dan praktisi olahraga untuk menganalisis gerakan secara objektif dan terukur. Menurut Robertson et al., (2014), sistem koordinat memberikan kerangka acuan yang digunakan untuk menentukan lokasi suatu titik atau segmen tubuh

serta menggambarkan perubahan posisi yang terjadi selama gerakan berlangsung.

Dalam analisis biomekanika, sistem koordinat yang paling sering digunakan adalah sistem koordinat tiga dimensi yang terdiri atas sumbu mediolateral (X), anteroposterior (Y), dan longitudinal atau vertikal (Z). Ketiga sumbu tersebut saling tegak lurus dan membentuk ruang tiga dimensi yang memungkinkan seluruh gerakan tubuh manusia dapat direpresentasikan secara akurat. Hall (2023) menjelaskan bahwa penggunaan sistem koordinat sangat penting karena sebagian besar gerakan manusia terjadi dalam lebih dari satu bidang gerak secara bersamaan. Kinematika merupakan cabang biomekanika yang mempelajari gerakan tanpa memperhatikan gaya yang menyebabkan gerakan tersebut. Menurut Hamill et al., (2015), kinematika berfokus pada pengukuran posisi, perpindahan, kecepatan, percepatan, dan sudut gerak suatu segmen tubuh. Sistem koordinat digunakan sebagai acuan untuk menentukan arah dan besar gerakan yang terjadi selama aktivitas manusia.

Dalam tubuh manusia, gerakan umumnya dianalisis berdasarkan tiga bidang anatomis utama. Bidang sagital membagi tubuh menjadi bagian kanan dan kiri serta menjadi tempat terjadinya gerakan fleksi dan ekstensi, seperti saat menekuk dan meluruskan lutut. Bidang frontal membagi tubuh menjadi bagian depan dan belakang serta menjadi tempat berlangsungnya gerakan abduksi dan adduksi. Sementara itu, bidang transversal membagi tubuh menjadi bagian atas dan bawah dan menjadi tempat terjadinya gerakan rotasi. Menurut Neumann (2017), setiap bidang gerak memiliki sumbu rotasi yang tegak lurus terhadap bidang tersebut sehingga analisis gerakan dapat dilakukan secara sistematis dan terukur.

Analisis kinematika memiliki peran penting dalam olahraga dan rehabilitasi. Melalui sistem koordinat, berbagai parameter gerak seperti panjang langkah, frekuensi langkah, kecepatan gerak, dan sudut sendi dapat

diukur dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Winter (2009) menyatakan bahwa data kinematika sangat berguna untuk mengevaluasi efisiensi gerakan, memperbaiki teknik olahraga, serta mengidentifikasi kelainan pola gerak yang berpotensi menyebabkan cedera

3.2 Kinematika Linier: Posisi, Perpindahan, Kecepatan, dan Percepatan

Kinematika linear merupakan cabang biomekanika yang mempelajari gerakan suatu benda atau tubuh manusia sepanjang lintasan lurus tanpa memperhatikan gaya yang menyebabkan gerakan tersebut. Analisis kinematika linear bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik gerakan melalui variabel-variabel seperti posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan. Menurut Hamill et al., (2015), kinematika linear menjadi dasar dalam analisis biomekanika karena memungkinkan peneliti dan praktisi olahraga untuk memahami bagaimana suatu gerakan terjadi sebelum mempelajari penyebab gerakan tersebut.

Dalam aktivitas sehari-hari maupun olahraga, gerakan linear sering ditemukan pada berbagai aktivitas, seperti berjalan lurus, berlari sprint, meluncur saat berenang, atau gerakan pusat massa tubuh saat melompat. Melalui analisis kinematika linear, karakteristik gerakan tersebut dapat diukur dan dievaluasi secara objektif.

1. Posisi

Posisi adalah letak atau lokasi suatu benda maupun bagian tubuh pada waktu tertentu terhadap titik acuan yang telah ditetapkan. Posisi menjadi konsep paling dasar dalam kinematika karena semua bentuk analisis gerakan dimulai dari penentuan posisi awal dan posisi akhir. Menurut Hall (2023), posisi menunjukkan keberadaan suatu objek dalam ruang sehingga dapat digunakan untuk mengetahui lokasi objek tersebut pada saat tertentu. Dalam biomekanika, posisi tubuh biasanya ditentukan menggunakan sistem koordinat yang memberikan acuan arah dan lokasi.

Sebagai contoh, seorang pelari yang berdiri di garis start memiliki posisi awal pada titik nol. Ketika pelari bergerak maju beberapa meter dari garis start, maka posisinya berubah sesuai dengan jarak yang telah ditempuh.

Pengukuran posisi sangat penting karena menjadi dasar untuk menghitung variabel gerak lainnya. Melalui informasi posisi, peneliti dapat mengetahui pola gerakan, perubahan lokasi tubuh, dan arah perpindahan selama aktivitas berlangsung. Robertson et al., (2014) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi seperti kamera berkecepatan tinggi dan sistem motion capture memungkinkan pengukuran posisi tubuh dilakukan dengan tingkat ketelitian yang sangat tinggi.

2. Perpindahan

Perpindahan adalah perubahan posisi suatu objek dari lokasi awal menuju lokasi akhir dalam arah tertentu. Perpindahan tidak memperhitungkan panjang lintasan yang dilalui, melainkan hanya memperhatikan perubahan lokasi antara titik awal dan titik akhir. Menurut Winter (2009), perpindahan menggambarkan perubahan posisi yang sebenarnya terjadi selama suatu gerakan berlangsung. Sebagai contoh, seorang atlet berlari dari garis start menuju garis finis sejauh seratus meter dalam lintasan lurus. Dalam kondisi tersebut, perpindahan atlet sama dengan perubahan posisi dari titik awal menuju titik akhir. Namun, apabila atlet kembali lagi ke titik awal setelah mencapai garis finis, maka perpindahan akhirnya menjadi nol karena posisi akhir sama dengan posisi awal, meskipun atlet telah menempuh jarak yang cukup jauh.

Perpindahan memiliki arti yang sangat penting dalam biomekanika karena menunjukkan arah dan besarnya perubahan posisi tubuh. Dalam olahraga, perpindahan sering digunakan untuk mengevaluasi efektivitas gerakan. Sebagai contoh, dalam renang, semakin besar perpindahan tubuh yang dihasilkan dalam setiap kayuhan, semakin efisien teknik yang

digunakan oleh perenang. Perbedaan antara perpindahan dan jarak perlu dipahami dengan baik. Jarak merupakan total panjang lintasan yang ditempuh selama bergerak, sedangkan perpindahan hanya memperhatikan perubahan posisi dari awal hingga akhir gerakan. Oleh karena itu, dua gerakan dapat memiliki jarak yang sama tetapi perpindahan yang berbeda.

3. Kecepatan

Kecepatan adalah tingkat perubahan perpindahan yang terjadi dalam suatu periode waktu tertentu. Kecepatan menggambarkan seberapa cepat tubuh atau objek berpindah dari satu posisi ke posisi lainnya. Menurut Hamill et al., (2015), kecepatan merupakan salah satu indikator utama dalam analisis performa gerak manusia karena berhubungan langsung dengan kemampuan tubuh untuk bergerak secara efektif. Dalam aktivitas olahraga, kecepatan menjadi faktor yang sangat penting. Seorang pelari sprint membutuhkan kecepatan tinggi untuk mencapai garis finis dalam waktu sesingkat mungkin. Demikian pula dalam renang, bersepeda, dan berbagai cabang olahraga lainnya, kemampuan menghasilkan kecepatan yang optimal sering kali menentukan hasil pertandingan.

Kecepatan dapat diamati sebagai kecepatan rata-rata maupun kecepatan sesaat. Kecepatan rata-rata menggambarkan keseluruhan gerakan selama periode tertentu, sedangkan kecepatan sesaat menggambarkan kondisi kecepatan pada satu waktu tertentu selama gerakan berlangsung. Dalam praktiknya, kecepatan seseorang tidak selalu konstan. Pada awal gerakan biasanya terjadi peningkatan kecepatan, kemudian kecepatan dapat dipertahankan atau menurun tergantung kondisi fisik dan tuntutan aktivitas. Menurut Hall (2023), analisis kecepatan membantu pelatih dan peneliti memahami efektivitas teknik gerakan serta kemampuan seseorang dalam mempertahankan performa selama aktivitas berlangsung.

4. Percepatan

Percepatan adalah perubahan kecepatan yang terjadi dalam suatu periode waktu tertentu. Percepatan dapat terjadi ketika kecepatan meningkat, menurun, atau ketika arah gerakan berubah. Menurut Neumann (2017), percepatan merupakan salah satu indikator penting dalam biomekanika karena menunjukkan kemampuan tubuh dalam menghasilkan dan mengendalikan gerakan. Percepatan positif terjadi ketika seseorang meningkatkan kecepatannya. Contohnya dapat dilihat pada pelari yang bergerak dari posisi diam kemudian secara bertahap meningkatkan kecepatan hingga mencapai kecepatan maksimal. Sebaliknya, percepatan negatif atau perlambatan terjadi ketika seseorang mengurangi kecepatannya, seperti saat pelari mendekati garis finis dan mulai memperlambat langkahnya.

Perubahan arah gerakan juga menghasilkan percepatan meskipun besar kecepatannya tidak berubah. Sebagai contoh, pemain bola basket yang berlari kemudian secara tiba-tiba berbelok untuk menghindari lawan mengalami percepatan karena arah geraknya berubah. Oleh karena itu, percepatan tidak hanya berkaitan dengan bertambah atau berkurangnya kecepatan, tetapi juga perubahan arah gerak. Dalam olahraga, kemampuan menghasilkan percepatan yang tinggi sangat dibutuhkan pada cabang-cabang yang melibatkan sprint, perubahan arah cepat, dan gerakan eksplosif. Menurut Winter (2009), percepatan berkaitan erat dengan kemampuan otot menghasilkan gaya sehingga menjadi salah satu indikator penting dalam penilaian performa atlet.

3.3 Kinematika angular

Kinematika angular merupakan cabang biomekanika yang mempelajari gerakan rotasi atau gerakan melingkar suatu segmen tubuh tanpa memperhatikan gaya yang menyebabkan gerakan tersebut. Berbeda dengan

kinematika linear yang berfokus pada perpindahan tubuh dari satu tempat ke tempat lain dalam lintasan lurus, kinematika angular berfokus pada perubahan posisi suatu segmen tubuh yang berputar mengelilingi suatu sumbu atau poros gerak. Menurut Hamil et al., (2015), sebagian besar gerakan manusia sebenarnya merupakan kombinasi antara gerakan linear dan angular, meskipun gerakan angular lebih dominan terjadi pada sendi-sendi tubuh.

Dalam aktivitas sehari-hari, gerakan angular dapat diamati ketika seseorang menekuk siku saat makan, menendang bola dengan lutut, mengangkat lengan ke atas kepala, atau memutar kepala ke samping. Semua gerakan tersebut melibatkan rotasi segmen tubuh di sekitar sumbu yang melalui sendi.

1. Kecepatan Sudut

Kecepatan sudut adalah laju perubahan sudut sendi dalam suatu periode waktu tertentu. Kecepatan sudut menggambarkan seberapa cepat suatu segmen tubuh berputar mengelilingi sumbu geraknya. Menurut Hall (2023), kecepatan sudut merupakan indikator penting dalam analisis performa gerak karena berhubungan dengan kemampuan tubuh menghasilkan gerakan yang cepat dan efisien. Ketika seseorang melakukan gerakan fleksi siku secara cepat, sudut antara lengan atas dan lengan bawah berubah dalam waktu singkat. Semakin cepat perubahan sudut tersebut terjadi, semakin besar kecepatan sudut yang dihasilkan. Dalam aktivitas olahraga, kecepatan sudut sering kali menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan suatu gerakan.

Sebagai contoh, pada cabang olahraga baseball atau softball, kecepatan sudut bahu dan siku saat melempar bola sangat memengaruhi kecepatan bola yang dihasilkan. Pada renang, kecepatan sudut lengan selama kayuhan berkontribusi terhadap kecepatan gerak perenang di dalam air. Demikian pula pada sepak bola, kecepatan sudut lutut dan

pinggul saat menendang berpengaruh terhadap kekuatan dan kecepatan tendangan. Menurut Hamill et al., (2015), pengukuran kecepatan sudut memberikan informasi mengenai kemampuan sistem neuromuskular dalam menghasilkan gerakan yang cepat dan terkoordinasi. Oleh karena itu, parameter ini sering digunakan dalam penelitian olahraga prestasi dan evaluasi keterampilan motorik.

2. Percepatan Sudut

Percepatan sudut adalah laju perubahan kecepatan sudut dalam suatu periode waktu tertentu. Percepatan sudut menunjukkan seberapa cepat kecepatan rotasi suatu segmen tubuh meningkat atau menurun selama gerakan berlangsung. Menurut Winter (2009), percepatan sudut memberikan gambaran mengenai kemampuan tubuh untuk memulai, menghentikan, atau mengubah kecepatan suatu gerakan rotasi. Percepatan sudut terjadi ketika terdapat perubahan kecepatan rotasi pada suatu sendi. Misalnya, seorang pelari yang mengayunkan tungkai ke depan saat fase ayunan mengalami peningkatan kecepatan rotasi pada sendi panggul dan lutut. Ketika tungkai mendekati fase kontak dengan tanah, kecepatan rotasi tersebut mulai berkurang sehingga terjadi perubahan percepatan sudut.

Dalam olahraga yang memerlukan gerakan eksplosif, percepatan sudut memiliki peranan yang sangat penting. Pada cabang lempar lembing, pukulan tenis, atau smash bola voli, atlet harus mampu menghasilkan percepatan sudut yang tinggi agar gerakan dapat dilakukan dengan cepat dan menghasilkan tenaga yang besar. Semakin besar percepatan sudut yang dihasilkan, semakin besar pula potensi kecepatan akhir gerakan. Neumann (2017) menjelaskan bahwa percepatan sudut berkaitan erat dengan aktivitas otot karena perubahan kecepatan rotasi pada sendi memerlukan kontraksi otot yang terkoordinasi. Oleh sebab itu, analisis

percepatan sudut sering digunakan untuk mengevaluasi fungsi neuromuskular dan performa atlet.

Sehingga hubungan sudut sendi, kecepatan sudut, dan percepatan sudut merupakan komponen utama dalam analisis kinematika angular yang digunakan untuk menjelaskan gerakan rotasi pada tubuh manusia. Ketiga variabel tersebut saling berkaitan dan membentuk suatu rangkaian yang menggambarkan bagaimana suatu gerakan terjadi dari awal hingga akhir. Sudut sendi (*joint angle*) menunjukkan posisi relatif antara dua segmen tubuh yang dihubungkan oleh suatu persendian pada waktu tertentu. Nilai sudut sendi dapat digunakan untuk mengetahui besarnya rentang gerak (*range of motion*) yang terjadi selama pelaksanaan suatu aktivitas atau keterampilan olahraga.

Perubahan sudut sendi yang terjadi seiring berjalannya waktu akan menghasilkan gerakan rotasi yang dapat dianalisis melalui kecepatan sudut. Kecepatan sudut menggambarkan tingkat perubahan sudut dalam satuan waktu tertentu sehingga menunjukkan seberapa cepat suatu segmen tubuh bergerak secara rotasional. Semakin besar perubahan sudut yang terjadi dalam waktu yang relatif singkat, maka semakin tinggi pula kecepatan sudut yang dihasilkan. Dalam bidang olahraga, kecepatan sudut sering digunakan sebagai indikator untuk menilai efektivitas dan kecepatan pelaksanaan suatu teknik gerakan, seperti ayunan lengan, tendangan, maupun gerakan kayuhan pada renang.

Selain itu, perubahan kecepatan sudut selama gerakan berlangsung akan menghasilkan percepatan sudut. Variabel ini menunjukkan laju perubahan kecepatan sudut terhadap waktu dan mencerminkan kemampuan suatu segmen tubuh untuk mempercepat atau memperlambat gerakan rotasinya. Percepatan sudut yang tinggi menunjukkan adanya peningkatan kecepatan rotasi yang cepat, sedangkan percepatan sudut

bernilai negatif mengindikasikan terjadinya perlambatan gerakan. Oleh karena itu, percepatan sudut menjadi parameter penting dalam mengevaluasi kemampuan eksplosif seorang atlet saat melakukan gerakan yang membutuhkan daya ledak tinggi.

Menurut Robertson et al. (2014), hubungan antara sudut sendi, kecepatan sudut, dan percepatan sudut memiliki peranan yang sangat penting dalam kajian biomekanika karena ketiga variabel tersebut mampu memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai karakteristik gerakan manusia. Melalui analisis ketiga komponen tersebut, peneliti dan praktisi olahraga dapat memahami pola gerakan yang terjadi, menilai efektivitas teknik yang digunakan, meningkatkan efisiensi performa, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi meningkatkan risiko cedera. Dengan demikian, pemahaman terhadap hubungan sudut sendi, kecepatan sudut, dan percepatan sudut menjadi landasan penting dalam upaya peningkatan prestasi olahraga dan optimalisasi kualitas gerak manusia.

3.4 Kinetika: Hukum Newton 1, 2, dan 3, Momen gaya (Torque), Impuls dan Momentum

Kinetika merupakan cabang ilmu biomekanika yang mempelajari berbagai gaya yang berperan dalam menghasilkan, mengubah, maupun menghentikan gerakan tubuh manusia. Berbeda dengan kinematika yang berfokus pada deskripsi gerakan tanpa memperhatikan penyebabnya, kinetika menitikberatkan pada analisis gaya-gaya yang bekerja selama gerakan berlangsung. Dalam bidang olahraga, kajian kinetika sangat penting karena dapat menjelaskan hubungan antara gaya, massa tubuh, percepatan, serta interaksi antara atlet dan lingkungan. Pemahaman terhadap aspek-aspek tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas teknik, efisiensi gerakan, dan performa olahraga secara keseluruhan.

Hukum Newton I atau hukum inersia menjelaskan bahwa suatu benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan selama tidak terdapat gaya luar yang bekerja untuk mengubah keadaan tersebut. Sifat inersia menunjukkan kecenderungan suatu benda untuk menolak perubahan kondisi geraknya. Dalam aktivitas olahraga, prinsip ini dapat diamati pada perenang yang meluncur setelah melakukan start. Tubuh perenang akan tetap bergerak ke depan karena mempertahankan keadaan geraknya hingga gaya hambatan air secara bertahap memperlambat dan akhirnya menghentikan gerakan tersebut.

Hukum Newton II menjelaskan bahwa perubahan gerak suatu benda dipengaruhi oleh besarnya gaya yang diberikan dan massa benda yang bergerak. Semakin besar gaya yang bekerja pada suatu benda, semakin besar pula percepatan yang dihasilkan. Sebaliknya, semakin besar massa benda, semakin besar pula gaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan percepatan yang sama. Dalam konteks olahraga, prinsip ini menunjukkan bahwa kemampuan atlet dalam menghasilkan gaya yang besar akan berpengaruh langsung terhadap peningkatan kecepatan dan akselerasi gerakan. Pada renang, misalnya, dorongan kuat saat start, tolakan dinding, serta gerakan tarikan dan tendangan yang efektif akan menghasilkan percepatan yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan performa perlombaan.

Hukum Newton III atau hukum aksi dan reaksi menyatakan bahwa setiap gaya yang diberikan akan menimbulkan gaya balasan yang sama besar tetapi berlawanan arah. Gaya aksi dan gaya reaksi selalu muncul secara bersamaan dan bekerja pada objek yang berbeda. Dalam olahraga renang, ketika tangan atau kaki mendorong air ke arah belakang, air akan memberikan gaya reaksi yang mendorong tubuh ke arah depan. Prinsip ini menjadi dasar utama perpindahan tubuh dalam air dan menunjukkan pentingnya kemampuan atlet dalam menghasilkan gaya dorong yang efektif.

Selain hukum Newton, konsep lain yang penting dalam kinetika adalah momen gaya. Momen gaya menggambarkan kemampuan suatu gaya untuk menghasilkan gerakan rotasi terhadap suatu titik atau sumbu putar. Dalam tubuh manusia, momen gaya terjadi ketika otot menghasilkan tarikan pada tulang sehingga menyebabkan persendian bergerak. Besarnya momen gaya dipengaruhi oleh besar gaya yang diberikan dan jarak gaya tersebut terhadap sumbu rotasi. Momen gaya yang lebih besar akan menghasilkan kemampuan rotasi yang lebih kuat. Dalam olahraga, konsep ini berperan penting dalam berbagai gerakan seperti ayunan lengan, tendangan, lemparan, maupun gerakan propulsi pada renang.

Impuls merupakan besarnya pengaruh gaya yang bekerja selama selang waktu tertentu terhadap perubahan gerakan suatu benda. Konsep ini menunjukkan bahwa perubahan gerak tidak hanya dipengaruhi oleh besar gaya, tetapi juga oleh lamanya gaya tersebut diberikan. Semakin besar gaya yang diterapkan atau semakin lama waktu penerapannya, maka semakin besar impuls yang dihasilkan. Dalam olahraga, impuls berperan penting dalam menghasilkan percepatan dan perubahan kecepatan. Sebagai contoh, pada saat start renang, atlet berusaha memberikan dorongan maksimal pada balok start dalam waktu yang singkat untuk menghasilkan impuls yang besar sehingga dapat memperoleh kecepatan awal yang optimal.

Momentum merupakan ukuran jumlah gerak yang dimiliki oleh suatu benda sebagai hasil dari kombinasi massa dan kecepatan. Semakin besar massa atau semakin tinggi kecepatan suatu benda, maka semakin besar pula momentum yang dimilikinya. Dalam aktivitas olahraga, momentum membantu atlet mempertahankan gerakan dan mengurangi kehilangan kecepatan. Pada renang, momentum yang besar memungkinkan perenang mempertahankan kecepatan saat fase meluncur sehingga gerakan menjadi lebih efisien. Hubungan antara impuls dan momentum menjelaskan bahwa perubahan

momentum suatu benda terjadi akibat adanya impuls yang diberikan selama periode waktu tertentu.

Secara umum, konsep Hukum Newton, momen gaya, impuls, dan momentum merupakan landasan utama dalam kajian kinetika. Pemahaman terhadap konsep-konsep tersebut memberikan gambaran mengenai mekanisme yang mendasari terjadinya gerakan manusia. Dalam biomekanika olahraga, analisis kinetika dapat digunakan untuk mengevaluasi teknik, meningkatkan efisiensi gerak, mengoptimalkan performa atlet, serta mengurangi risiko cedera melalui penerapan prinsip-prinsip ilmiah yang tepat.

3.5 Analisis Gerakan Manusia dan Gerakan pada Cabang Olahraga

Analisis biomekanika merupakan metode ilmiah yang digunakan untuk mengkaji gerakan manusia dengan tujuan memahami mekanisme gerak, meningkatkan efisiensi teknik, serta mengoptimalkan performa olahraga. Dalam berbagai cabang olahraga, biomekanika berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi kualitas gerakan berdasarkan prinsip-prinsip mekanika sehingga atlet dapat melakukan gerakan yang lebih efektif dan aman. Melalui analisis biomekanika, pelatih dan atlet dapat mengidentifikasi kelebihan maupun kekurangan teknik yang digunakan selama latihan maupun pertandingan.

1. Renang

Dalam olahraga renang, biomekanika digunakan untuk menganalisis setiap tahapan gerakan yang berkontribusi terhadap kecepatan dan efisiensi perenang di dalam air. Analisis dapat dilakukan pada fase start, fase meluncur, gerakan bawah air, kayuhan lengan, tendangan kaki, pembalikan arah, hingga fase penyelesaian atau finis. Pada fase start, perhatian utama diberikan pada posisi tubuh, sudut tolakan, waktu reaksi, dan lintasan masuk ke dalam air. Sementara itu, pada fase berenang, analisis difokuskan pada koordinasi gerakan lengan dan tungkai, panjang kayuhan, frekuensi gerakan, serta kemampuan menghasilkan gaya

dorong. Tujuan dari analisis tersebut adalah meningkatkan propulsi, meminimalkan hambatan air, serta menciptakan gerakan yang lebih ekonomis sehingga performa renang dapat ditingkatkan.

2. Bola Voli

Pada cabang olahraga bola voli, biomekanika berperan dalam mengkaji berbagai teknik dasar yang digunakan selama permainan. Teknik-teknik seperti servis, passing, set up, smash, dan block menjadi objek utama dalam analisis biomekanika. Pada gerakan servis, analisis dilakukan terhadap koordinasi gerak tubuh, posisi kaki, kecepatan ayunan lengan, dan arah pelepasan bola. Pada teknik smash, fokus analisis meliputi kecepatan langkah awalan, tinggi lompatan, koordinasi tubuh saat di udara, serta kecepatan ayunan lengan ketika melakukan pukulan. Sementara itu, pada teknik block, aspek yang dianalisis mencakup waktu reaksi, posisi tubuh, tinggi lompatan, dan jangkauan tangan saat menghadang serangan lawan. Analisis biomekanika membantu pemain meningkatkan efektivitas teknik sekaligus mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat kesalahan gerak.

3. Pencak Silat

Dalam olahraga pencak silat, biomekanika digunakan untuk mengevaluasi berbagai teknik serangan, pertahanan, dan pergerakan yang dilakukan atlet selama pertandingan. Gerakan seperti pukulan, tendangan, sapuan, guntingan, elakan, dan tangkisan dapat dianalisis berdasarkan prinsip-prinsip biomekanika. Pada teknik tendangan, analisis difokuskan pada kecepatan ayunan tungkai, koordinasi gerakan tubuh, keseimbangan, serta posisi pusat massa tubuh. Sementara itu, pada teknik pukulan, perhatian diberikan pada rotasi pinggul, pergerakan batang tubuh, dan ayunan lengan yang berkontribusi terhadap besarnya gaya pukulan. Selain untuk meningkatkan kekuatan dan ketepatan teknik, analisis biomekanika

juga membantu atlet mempertahankan stabilitas tubuh serta mengurangi risiko cedera selama latihan maupun pertandingan.

Secara umum, penerapan biomekanika pada olahraga renang, bola voli, dan pencak silat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola dan mekanisme gerakan yang dilakukan atlet. Hasil analisis biomekanika dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki teknik, meningkatkan efisiensi penggunaan energi, mengoptimalkan prestasi olahraga, serta meminimalkan risiko cedera. Oleh karena itu, biomekanika menjadi salah satu ilmu pendukung yang memiliki peran penting dalam proses pembinaan dan pengembangan prestasi atlet pada berbagai cabang olahraga.

3.6 Ringkasan Bab III: Kinematika dan Kinetika Gerak Manusia

- Bab III membahas kinematika dan kinetika sebagai cabang biomekanika yang mempelajari gerakan manusia serta faktor-faktor yang memengaruhinya.
- Analisis gerakan menggunakan sistem koordinat sebagai acuan untuk menentukan posisi, arah, dan perubahan gerak tubuh dalam ruang.
- Kinematika mempelajari gerakan tanpa memperhatikan gaya yang menyebabkan gerakan tersebut.
- Kinematika linear meliputi posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan sebagai komponen utama dalam analisis gerakan.
- Kinematika angular mempelajari gerakan rotasi pada persendian dan segmen tubuh.
- Analisis kinematika angular mencakup sudut sendi, kecepatan sudut, dan percepatan sudut yang berperan dalam berbagai keterampilan olahraga.
- Kinetika mempelajari gaya-gaya yang menyebabkan terjadinya gerakan tubuh.

- Pembahasan kinetika meliputi Hukum Newton I, II, dan III, momen gaya (torque), impuls, dan momentum.
- Konsep-konsep kinetika menjelaskan hubungan antara gaya, massa, percepatan, serta kemampuan tubuh dalam menghasilkan dan mempertahankan gerakan.
- Prinsip kinematika dan kinetika diterapkan dalam berbagai cabang olahraga seperti renang, bola voli, dan pencak silat.
- Analisis biomekanika membantu memperbaiki teknik, meningkatkan efisiensi gerakan, mengoptimalkan performa, serta mengurangi risiko cedera.
- Pemahaman mengenai kinematika dan kinetika menjadi dasar penting dalam mempelajari gerak manusia dan pengembangan prestasi olahraga.

3.7 Referensi Bab III: Kinematika dan Kinetika Gerak Manusia

- Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2015). *Biomechanical basis of human movement* (4th ed.). Wolters Kluwer.
- Hall, S. J. (2023). *Basic biomechanics* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation* (3rd ed.). Elsevier.
- Robertson, D. G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. N. (2014). *Research methods in biomechanics* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). Wiley.

BAB IV

Rehabilitasi Cedera Dan Ergonomi Olahraga

Indikator Capaian:

1. Menjelaskan pengertian, tujuan, dan tahapan rehabilitasi cedera olahraga.
2. Menjelaskan prinsip penanganan cedera pada fase akut menggunakan metode RICE (Rest, Ice, Compression, Elevation).
3. Menjelaskan proses rehabilitasi cedera mulai dari fase pemulihan, penguatan, hingga kembali berolahraga (return to sport).
4. Menjelaskan penyebab, gejala, dan program rehabilitasi pada cedera ankle sprain.
5. Menjelaskan pentingnya latihan mobilitas, penguatan, keseimbangan, dan proprioepsi dalam rehabilitasi cedera.
6. Menjelaskan pengertian, tujuan, dan manfaat ergonomi olahraga dalam aktivitas fisik dan olahraga.
7. Menjelaskan penerapan prinsip ergonomi melalui penggunaan postur tubuh, teknik gerakan, peralatan, dan lingkungan olahraga yang sesuai.
8. Menjelaskan peran rehabilitasi cedera dan ergonomi olahraga dalam meningkatkan performa, mencegah cedera, dan mendukung keselamatan atlet.

4.1 Rehabilitasi Cedera

Rehabilitasi cedera olahraga merupakan serangkaian proses yang dilakukan untuk memulihkan kondisi fisik seseorang setelah mengalami cedera akibat aktivitas olahraga. Cedera dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti benturan langsung, penggunaan otot atau sendi secara berlebihan (overuse), teknik gerakan yang kurang tepat, maupun kurangnya persiapan fisik sebelum berolahraga. Melalui rehabilitasi yang tepat, fungsi tubuh yang mengalami gangguan dapat dipulihkan sehingga individu dapat kembali beraktivitas dan

berolahraga secara optimal. Menurut Awal (2025), teknik kinesiologi mampu meningkatkan stabilitas sendi, propriosepsi, aktivasi neuromuskular, serta efisiensi pola gerak sehingga sangat efektif digunakan dalam proses rehabilitasi cedera olahraga. Selain itu, Abbas et al., (2024) menjelaskan bahwa pemahaman terhadap prinsip-prinsip kinesiologi dapat meningkatkan efektivitas program rehabilitasi melalui penyesuaian latihan sesuai kebutuhan individu.

Proses rehabilitasi cedera dilakukan melalui beberapa tahapan yang disesuaikan dengan kondisi dan tingkat keparahan cedera. Tahap pertama adalah fase akut yang berlangsung sekitar 0–72 jam setelah cedera terjadi. Pada fase ini, tujuan utama rehabilitasi adalah mengurangi nyeri, mengontrol pembengkakan, dan melindungi jaringan yang mengalami cedera agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah. Penanganan yang umum dilakukan pada fase ini adalah metode RICE (Rest, Ice, Compression, dan Elevation). Istirahat diperlukan untuk mengurangi tekanan pada bagian tubuh yang cedera, kompres es digunakan untuk mengurangi nyeri dan peradangan, kompresi dilakukan untuk mengontrol pembengkakan, sedangkan elevasi atau meninggikan bagian tubuh yang cedera bertujuan memperlancar aliran darah dan mengurangi penumpukan cairan.

Setelah kondisi mulai membaik, rehabilitasi memasuki fase pemulihan. Pada tahap ini, fokus rehabilitasi adalah mengembalikan rentang gerak sendi (range of motion) serta meningkatkan fleksibilitas jaringan yang mengalami cedera. Berbagai latihan ringan mulai diperkenalkan, seperti stretching atau peregangan ringan dan gerakan aktif pada sendi yang cedera. Latihan tersebut dilakukan secara bertahap agar fungsi gerak tubuh dapat kembali normal tanpa menimbulkan rasa sakit yang berlebihan.

Tahap berikutnya adalah fase penguatan. Pada fase ini, tujuan rehabilitasi adalah mengembalikan kekuatan otot yang mungkin mengalami

penurunan akibat cedera atau periode istirahat yang cukup lama. Latihan yang diberikan umumnya berupa latihan resistensi, seperti penggunaan resistance band, squat ringan, dan leg press. Intensitas latihan ditingkatkan secara bertahap sesuai kemampuan individu sehingga otot dan sendi dapat beradaptasi dengan baik.

Tahap terakhir adalah fase kembali berolahraga atau return to sport. Pada fase ini, individu mulai melakukan latihan yang lebih spesifik sesuai dengan cabang olahraga yang ditekuni. Tujuannya adalah mengembalikan kemampuan olahraga seperti sebelum mengalami cedera. Beberapa contoh latihan yang dapat dilakukan pada tahap ini antara lain sprint secara bertahap, latihan dribbling bagi atlet permainan bola, serta berbagai latihan teknik yang sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga masing-masing. Tahap ini sangat penting untuk memastikan atlet siap kembali bertanding tanpa meningkatkan risiko cedera ulang.

4.2 Contoh Rehabilitasi Cedera Ankle Sprain

Salah satu cedera yang paling sering dialami oleh atlet maupun individu yang aktif berolahraga adalah ankle sprain atau cedera keseleo pada pergelangan kaki. Cedera ini umumnya terjadi akibat gerakan memutar atau menumpu yang berlebihan sehingga menyebabkan ligamen di sekitar pergelangan kaki mengalami peregangan bahkan robekan. Tanda-tanda yang sering muncul meliputi rasa nyeri, pembengkakan, memar, serta kesulitan dalam berjalan atau menopang berat badan. Menurut Yang et al., (2024), ankle sprain termasuk cedera olahraga yang memiliki angka kejadian tinggi dan berpotensi menyebabkan cedera berulang apabila tidak ditangani dengan program rehabilitasi yang tepat.

Rehabilitasi ankle sprain dilakukan secara bertahap sesuai dengan proses penyembuhan jaringan. Pada fase awal atau minggu pertama, penanganan

difokuskan pada pengurangan nyeri dan pembengkakan dengan menerapkan metode RICE (*Rest, Ice, Compression, Elevation*). Penggunaan kompres dingin serta posisi kaki yang lebih tinggi dari jantung dapat membantu mengurangi peradangan dan mempercepat proses pemulihan. Graha (2005) menjelaskan bahwa penanganan dini yang tepat sangat berperan dalam mengendalikan pembengkakan serta mencegah kerusakan jaringan yang lebih lanjut.

Setelah kondisi mulai membaik, pada minggu kedua pasien mulai menjalani latihan gerak pergelangan kaki untuk mengembalikan fleksibilitas dan rentang gerak sendi yang sempat berkurang akibat cedera. Latihan dilakukan secara perlahan dan terkontrol agar tidak menimbulkan rasa nyeri yang berlebihan. Menurut Winkler et al., (2023), latihan mobilitas pada fase pemulihan penting untuk membantu mengembalikan fungsi normal sendi dan mencegah terjadinya kekakuan pada pergelangan kaki.

Pada minggu ketiga hingga keempat, program rehabilitasi berfokus pada latihan keseimbangan dan propriosepsi menggunakan media seperti *balance board*. Latihan ini bertujuan meningkatkan stabilitas sendi, koordinasi gerak, serta kemampuan tubuh dalam mengenali posisi dan pergerakan anggota tubuh. Lee et al., (2022) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan proprioseptif dan kontrol neuromuskular dapat membantu memperbaiki stabilitas pergelangan kaki serta menurunkan kemungkinan terjadinya cedera berulang.

Selanjutnya, pada minggu kelima hingga keenam, latihan yang diberikan mulai mengarah pada aktivitas yang lebih dinamis, seperti jogging ringan, lari zig-zag, dan berbagai latihan fungsional lainnya. Tahap ini bertujuan mempersiapkan pergelangan kaki agar mampu kembali menerima beban dan melakukan gerakan yang lebih kompleks. Jika seluruh tahapan rehabilitasi berjalan dengan baik tanpa adanya keluhan nyeri maupun ketidakstabilan

sendi, atlet dapat secara bertahap kembali mengikuti latihan dan pertandingan. Yang et al., (2024) menegaskan bahwa proses kembali berolahraga (*return to sport*) harus dilakukan secara bertahap berdasarkan kesiapan fisik dan fungsional individu untuk mengurangi risiko cedera ulang serta memastikan performa olahraga dapat kembali optimal.



Gambar 4. 1 Cedera Enkle Sprain

(Sumber: Flex Free Clinic. ANKLE SPRAIN. Pergelangan Kaki Terkilir/Keseleo)

4.3 Ergonomi Olahraga

Selain rehabilitasi cedera, ergonomi olahraga juga menjadi aspek penting dalam bidang kinesiologi. Ergonomi olahraga merupakan cabang ilmu yang mempelajari keterkaitan antara manusia, alat olahraga, teknik gerakan, serta lingkungan latihan agar aktivitas fisik dapat dilakukan secara aman, nyaman, dan efisien. Penerapan prinsip ergonomi yang tepat dapat membantu meningkatkan performa atlet sekaligus menurunkan risiko cedera. Menurut Soeharsono (2005), kajian biomekanika dalam olahraga digunakan untuk menganalisis gerakan tubuh agar teknik yang dilakukan menjadi lebih tepat, efisien, dan aman.

Tujuan utama dari ergonomi olahraga adalah menyesuaikan kemampuan tubuh manusia dengan tuntutan aktivitas olahraga yang dilakukan. Dengan adanya kesesuaian tersebut, atlet dapat bergerak lebih optimal tanpa memberikan beban berlebihan pada otot, sendi, maupun jaringan tubuh lainnya. Selain itu, ergonomi juga berperan dalam mengurangi tingkat kelelahan serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi saat beraktivitas fisik. Ginting dan Endriani (2014) menyatakan bahwa penerapan prinsip biomekanika dapat membantu meningkatkan efektivitas gerak serta meminimalkan energi yang terbuang selama aktivitas olahraga.

Dalam penerapannya, ergonomi olahraga mencakup beberapa prinsip utama. Salah satunya adalah penggunaan postur tubuh yang benar saat melakukan aktivitas olahraga. Postur yang tepat membantu menyebarkan beban secara seimbang ke seluruh tubuh sehingga risiko cedera dapat dikurangi. Misalnya, pada latihan angkat beban, punggung harus tetap dalam posisi netral dengan dukungan otot inti yang aktif untuk mencegah cedera pada tulang belakang bagian bawah. Rosmi (2018) menjelaskan bahwa analisis gerak sangat penting untuk memperbaiki teknik olahraga agar kesalahan postur yang berpotensi menyebabkan cedera dapat dihindari.

Selain itu, pemilihan peralatan olahraga yang sesuai dengan karakteristik tubuh juga menjadi faktor penting. Sepatu olahraga perlu disesuaikan dengan bentuk serta ukuran kaki, sedangkan alat seperti raket atau perlengkapan lain harus cocok dengan ukuran genggaman dan kebutuhan atlet. Peralatan yang tidak sesuai dapat mengganggu pola gerakan alami tubuh dan meningkatkan risiko cedera. Rizki et al., (2022) menegaskan bahwa penggunaan peralatan berbasis antropometri dapat meningkatkan kenyamanan serta efektivitas dalam aktivitas olahraga.

Prinsip lainnya adalah penerapan teknik gerakan yang benar. Teknik yang baik memungkinkan atlet melakukan gerakan secara lebih efisien dan

aman. Sebagai contoh, dalam olahraga lari, langkah yang terlalu panjang (*overstriding*) dapat meningkatkan tekanan pada lutut dan berpotensi menimbulkan cedera. Oleh karena itu, pelari dianjurkan menggunakan langkah yang lebih pendek, ritmis, serta menjaga posisi tubuh tetap tegak agar gerakan menjadi lebih efisien. Santoso dan Irwanto (2019) menyebutkan bahwa penerapan analisis biomekanika dalam teknik gerak dapat membantu meningkatkan performa sekaligus mengurangi risiko cedera.

Selain faktor individu, lingkungan latihan juga memiliki peran penting dalam ergonomi olahraga. Kondisi lapangan yang aman, pencahayaan yang cukup, suhu yang sesuai, serta permukaan yang tidak licin merupakan faktor pendukung utama dalam menciptakan latihan yang aman dan nyaman. Lingkungan yang dirancang dengan baik sesuai prinsip ergonomi akan membantu atlet berlatih lebih optimal sekaligus mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan atau cedera. Menurut Soeharsono (2005), faktor lingkungan merupakan elemen penting yang perlu diperhatikan dalam mendukung efektivitas dan keamanan aktivitas olahraga.

4.4 Ringkasan Bab IV: Rehabilitasi Cedera dan Ergonomi Olahraga

- Bab IV membahas rehabilitasi cedera olahraga dan ergonomi olahraga yang berperan penting dalam menjaga kondisi fisik serta meningkatkan performa atlet.
- Rehabilitasi cedera merupakan proses pemulihan setelah cedera olahraga yang bertujuan mengembalikan fungsi tubuh, mengurangi nyeri, meningkatkan kekuatan dan fleksibilitas, serta mempersiapkan individu kembali berolahraga dengan aman.
- Tahapan rehabilitasi meliputi fase akut, fase pemulihan, fase penguatan, dan fase kembali ke olahraga (*return to sport*).

- Pada fase akut, penanganan cedera difokuskan pada pengurangan nyeri dan pembengkakan menggunakan metode RICE (Rest, Ice, Compression, dan Elevation).
- Pada fase pemulihan dan penguatan, latihan dilakukan secara bertahap untuk mengembalikan rentang gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, dan memulihkan kemampuan fisik.
- Ankle sprain merupakan salah satu cedera olahraga yang sering terjadi dan memerlukan rehabilitasi secara bertahap untuk mengembalikan fungsi pergelangan kaki.
- Program rehabilitasi ankle sprain meliputi pengendalian nyeri dan pembengkakan, latihan mobilitas sendi, latihan keseimbangan dan propriosepsi, serta latihan gerak yang lebih dinamis
- Ergonomi olahraga merupakan ilmu yang mempelajari kesesuaian antara manusia, peralatan, teknik gerak, dan lingkungan olahraga untuk menciptakan aktivitas yang aman, nyaman, dan efisien.
- Penerapan ergonomi dilakukan melalui penggunaan postur tubuh yang benar, pemilihan peralatan yang sesuai, penerapan teknik gerakan yang tepat, dan penyediaan lingkungan latihan yang aman.
- Penerapan prinsip ergonomi yang baik dapat membantu meningkatkan efektivitas gerakan, menghemat energi, meningkatkan performa, dan mengurangi risiko cedera selama berolahraga.

4.5 Referensi Bab IV: Rehabilitasi Cedera dan Ergonomi Olahraga

Abbas, Z. U., Ahmed, U., Sharif, F., Siddique, K., & Ajmal, M. (2024). Effects of routine physical therapy with and without kinesio taping in improving gross motor function. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 39, 666–672.

- Awal, A. (2025). Pengaruh teknik kinesiologi terhadap pemulihan cedera olahraga: systematic review berbasis PRISMA 2020. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(4), 2054–2064.
- Flex Free Clinic. (n.d.). *ANKLE SPRAIN. Pergelangan kaki terkilir/keseleo*. <https://flexfreeclinic.com/infokesehatan/detail/72>
- Ginting, A., & Endriani, D. (2014). Aplikasi biomekanika dalam aktivitas olahraga untuk meningkatkan efisiensi gerak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Graha, A. S. (2005). Kegunaan rehabilitasi dan terapi dalam cedera olahraga. *MEDIKORA*, 1(1), 1–12.
- Lee, J. H., Jung, H. W., & Jang, W. Y. (2022). Proprioception and neuromuscular control at return to sport after ankle surgery. *Scientific Reports*, 12(1), 610.
- Rizki, M. N., Asnawi, A., Islami, N., Nanda, R. A., & Afandi, D. (2022). Desain ergometer kayak berdasarkan antropometri dan biomekanika atlet. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 6(3), 40–47. <https://doi.org/10.29103/mjmst.v6i3.10405>
- Rosmi, Y. F. (2018). Analisis biomekanika dalam evaluasi teknik gerak olahraga. *Jurnal Ilmiah Adiraga*.
- Santoso, D. A., & Irwanto, E. (2019). Analisis biomekanika dalam peningkatan performa olahraga. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*.
- Soeharsono. (2005). Aplikasi biomekanika dalam pendidikan jasmani dan olahraga. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*.
- Winkler, P., et al. (2023). Rehabilitation and return to sport after ankle injuries in athletes. *Foot & Ankle Journal*.

Yang, Y., et al. (2024). Strategies of return to sport after lateral ankle sprain: A systematic review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., et al. (2024). Application of wearable technology and motion analysis in human movement studies. *Journal of Human Movement Science*, 45(2), 120–135.
- Abbas, Z. U., Ahmed, U., Sharif, F., Siddique, K., & Ajmal, M. (2024). Effects of routine physical therapy with and without kinesio taping in improving gross motor function. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 39, 666–672.
- Alodokter, Sendi Putar, Kenali Fungsi dan Gangguan yang Dapat Terjadi (2026).
- Aulia Nabila Gilardino, R., Nurriif, I. U., AlMahdi, A. N., & Ningrum, G. P. C. (2025). Biomekanika dan kinesiologi olahraga. PT Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Awal, A. (2025). Pengaruh teknik kinesiologi terhadap pemulihan cedera olahraga: systematic review berbasis PRISMA 2020. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(4), 2054–2064.
- Encyclopaedia Britannica, Inc. (2012). Human skeleton. Dalam *Encyclopaedia Britannica*.
- Flex Free Clinic. (n.d.). *ANKLE SPRAIN. Pergelangan kaki terkilir/keseleo*.
<https://flexfreeclinic.com/infokesehatan/detail/72>
- Freepik. (n.d.). Sistem muskuloskeletal [Ilustrasi]. Magnific Indonesia.
<https://www.magnific.com/idn/foto-vektor-gratis/sistem-muskuloskeletal>
- Ginting, A., & Endriani, D. (2014). Aplikasi biomekanika dalam aktivitas olahraga untuk meningkatkan efisiensi gerak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Graha, A. S. (2005). Kegunaan rehabilitasi dan terapi dalam cedera olahraga. *MEDIKORA*, 1(1), 1–12.

- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). Guyton and Hall textbook of medical physiology (14th ed.). Elsevier.
- Hall, S. J. (2023). Basic biomechanics (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2015). Biomechanical basis of human movement (4th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Hartono, S., & Rosyida, E. (2020). Kinesiologi. Scopindo Media Pustaka.
- Hoffman, J. (2018). Physiological aspects of sport training and performance (2nd ed.). Human Kinetics.
- iStock. (n.d.). Anatomi otot rangka: struktur [Ilustrasi]. iStock by Getty Images.
iStock – Otot Manusia Ilustrasi
- Kurniawati, M. (2023, 26 Juli). *3 jenis otot pada tubuh manusia, materi ilmu pengetahuan alam dan sosial kelas VI Kurikulum Merdeka*. Adjar.id.
- Lee, J. H., Jung, H. W., & Jang, W. Y. (2022). Proprioception and neuromuscular control at return to sport after ankle surgery. *Scientific Reports*, 12(1), 610.
- Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2019). Human anatomy & physiology (11th ed.). Pearson.
- Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. (2018). Fundamentals of anatomy & physiology (11th ed.). Pearson.
- McGinnis, P. M. (2013). Biomechanics of sport and exercise (3rd ed.). Human Kinetics.
- Meta AI. (2026). Ilustrasi anatomi otot rangka manusia pada bagian bahu dan lengan atas. <https://www.meta.ai/>
- Meta AI. (2026). Ilustrasi fungsi sendi pada tubuh manusia: mobilitas, fleksibilitas, dan perlindungan. <https://www.meta.ai/>
- Meta AI. (2026). Ilustrasi sendi pada tubuh manusia. <https://www.meta.ai/>

- Muscolino, J. E. (2017). *Kinesiology: The skeletal system and muscle function* (3rd ed.). Elsevier.
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation* (3rd ed.). Elsevier.
- Oregon State University. (2022). 6.2 Bone classification. Dalam *Anatomy & Physiology*.
- Rizki, M. N., Asnawi, A., Islami, N., Nanda, R. A., & Afandi, D. (2022). Desain ergometer kayak berdasarkan antropometri dan biomekanika atlet. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 6(3), 40–47.
- Robertson, D. G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. N. (2014). *Research methods in biomechanics* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Rosmi, Y. F. (2018). Analisis biomekanika dalam evaluasi teknik gerak olahraga. *Jurnal Ilmiah Adiraga*.
- Santoso, D. A., & Irwanto, E. (2019). Analisis biomekanika dalam peningkatan performa olahraga. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C. J., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2019). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (6th ed.). Human Kinetics.
- SlideShare. (n.d.). Kontraksi otot [Presentasi PowerPoint].
<https://www.slideshare.net/slideshow/kontraksi-otot>
- Soeharsono. (2005). Aplikasi biomekanika dalam pendidikan jasmani dan olahraga. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*.
- Soeharsono. (2015). *Ergonomi: Teori dan penerapannya dalam dunia kerja*. EGC.
- Sumber: Quipper Blog, Mengenal Kerangka Tulang Manusia: Pengertian hingga Tulang-Tulang Penyusunnya (2022).

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017). Principles of anatomy and physiology (15th ed.). John Wiley & Sons.

VectorMine. (n.d.). Divisions of peripheral and central nervous system anatomy outline diagram [Ilustrasi]. VectorMine.
<https://vectormine.com/item/divisions-of-peripheral-and-central-nervous-system-anatomy-outline-diagram/>

Wikipedia contributors, Kinesiology, Wikipedia, The Free Encyclopedia.

Winkler, P., et al. (2023). Rehabilitation and return to sport after ankle injuries in athletes. Foot & Ankle Journal.

Winter, D. A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement (4th ed.). Wiley.

Yang, Y., et al. (2024). Strategies of return to sport after lateral ankle sprain: A systematic review. Journal of Orthopaedic Surgery and Research.



PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu, No. 117, Yogyakarta 55182 Phone/Fax: (0274) 376808

Mata Kuliah	:	Kinesiologi
Dosen Pengampu	:	Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.
Semester	:	2 (Genap)
Judul	:	Ujian Akhir Semester Genap 2025/2026
Jenis UAS	:	Mandiri
Kelas	:	25A2
Hari dan Tanggal	:	Selasa, 23 Juni 2026

Aturan Pengerjaan :

1. Ujian mata kuliah ini dapat diketik secara mandiri
2. Sesuaikan file-file dengan format "Nama Mahasiswa_NPM_Tabel"
3. Hasil pekerjaan UAS diupload pada [Link Ini](#).

Soal :

1. Menyusun diktat pembelajaran dalam perkuliahan Kinesiologi berdasarkan struktur penulisan yang diberikan oleh pengampu.

Kesesuaian Materi dengan CPL	Kesesuaian Bobot dengan CPMK	Kelengkapan Informasi Soal	Catatan Perbaikan Jika Ada	Tanda Tangan Validator
v	v	v	v	



**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAHAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

Jl. PGRI I Sonosewu, No. 117, Yogyakarta 55182 Phone/Fax: (0274) 376808



**UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat : Jl. PGRI I No. 117 Sonosewu, Yogyakarta, 55182 Telp/Fax: (0274) 376808
Web: <http://fst.upy.ac.id> Email: fst@upy.ac.id

SURAT EDARAN

Nomor : 057/FST/UPY/V/2026

**TENTANG
UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)**

Yth. Ketua Program Studi

Berkaitan dengan akan berakhirnya semester Genap Tahun Akademik 2025/2026 dan untuk kelangsungan UAS, maka kami sampaikan beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Sesuai dengan Kalender Akademik UPY Semester Genap Tahun Akademik 2025/2026
 - a. Perkuliahan diakhiri tanggal 12 Juni 2026
 - b. Minggu tenang 15 - 20 Juni 2026
 - c. Pelaksanaan UAS Semester Genap 22 Juni - 04 Juli 2026
2. Jadwal UAS dikirim ke admin Fakultas maksimal tanggal 2 Juni 2026, untuk disahkan Dekan
3. Jadwal UAS maksimal disebarkan ke seluruh sivitas akademika tanggal 3 Juni 2026
4. Format soal UAS dan validasinya mengikuti format semester sebelumnya
5. Soal UAS yang sudah tervalidasi terkumpul maksimal tanggal 12 Juni 2026 jam 16.00 WIB ke admin Program Studi
6. Penggandaan Soal UAS tanggal 15 - 19 Juni 2026
7. Bagi dosen-dosen yang belum memenuhi 15 kali pertemuan perkuliahan dapat diganti dengan penugasan, online atau bentuk lainnya
8. Nilai Akhir maksimal diunggah ke SIAK tanggal 17 Juli 2026
9. UAS susulan secara teknis ditentukan oleh Program Studi dan tidak melebihi batas akhir unggah nilai ke SIAK
10. Ruang Kelas dan Laboratorium akan disiapkan untuk UAS mulai tanggal 18 Juni 2026, jika ada perkuliahan pengganti pada ruang tersebut setelah digunakan mohon untuk menata kembali sesuai posisi semula (tata letak untuk UAS)
11. Ruang Kelas dan Laboratorium digunakan untuk UAS pada tanggal 22 Juni - 04 Juli 2026, sehingga Ruang Kelas dan Laboratorium tidak diperkenankan digunakan untuk kegiatan ormawa
12. Jumlah pengawas 1 orang bila jumlah mahasiswa ≤ 20 dan atau ujian non reguler (tidak di kelas/di laboratorium/di lapangan)
13. Jumlah pengawas 2 orang bila jumlah mahasiswa > 20
14. Pengawas UAS bila 1 orang dari tenaga kependidikan, bila 2 orang berasal dari 1 orang tenaga kependidikan dan 1 orang dosen.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 22 Mei 2026

Dekan,



[Signature]
Wibawa, S.Si, M.Kom

NIS. 19690607 201201 1 012



LEMBAR VALIDASI SOAL UJIAN AKHIR SEMESTER

SEMESTER : 2

TAHUN AKADEMIK 2025/2026

Telah dilakukan validasi soal Ujian Akhir Semester dengan rincian sebagai berikut :

1	Fakultas	Sains dan Teknologi					
2	Program Studi	Ilmu Keolahragaan					
3	Mata Kuliah/Kelas	Kinesiologi/25A2					
4	Validator	Priska Dyana Kristi, M.Or.					
5	Sifat Ujian		Open Book		Close Book		Project
			Presentasi		Speaking	v	Take Home
6	Hal-hal yang perlu dicatat	v	Soal dibagikan				

Unsur Validasi		Validasi	Keterangan
1	Kesesuaian soal ujian dengan Materi Perkuliahan dan RPS (Learning Outcome)	v	
2	Soal ujian sudah disusun dengan layout dan diketik dengan baik dan mudah dipahami oleh mahasiswa	v	
3	Soal ujian mampu memotivasi mahasiswa untuk meningkatkan cara belajar dan mencapai capaian pembelajaran mata kuliah	v	
4	Soal ujian berorientasi pada proses belajar dan hasil belajar yang mencerminkan kemampuan mahasiswa	v	
5	Soal ujian didasarkan pada standar yang disepakati antara dosen dan mahasiswa	v	
6	Soal ujian sesuai dengan kriteria yang jelas, disepakati, dan dipahami oleh mahasiswa	v	

Divalidasi Tanggal

05 Juni 2026

Divalidasi Oleh

Priska Dyana Kristi, M.Or.

NIS. 19910417 202206 1 004

Telah diterima oleh Bagian Akademik Soal Ujian Akhir Semester

Tanggal : 12 Juni 2026

Yang Menyerahkan

Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or.

NIS. 19970527 202408 1 004

Yang Menerima



UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

PERNYATAAN KEABSAHAN DOKUMEN BERITA ACARA PERKULIAHAN DAN PENILAIAN

Dokumen ini disusun sebagai bukti keterlaksanaan proses pembelajaran di Universitas PGRI Yogyakarta.

Nama : Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M.Or
NIS : 198907292022061002
Jabatan : Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan
Fakultas : Fakultas Sains Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen Berita Acara Perkuliahan dan Berita Acara Pengisian Nilai untuk:

Dosen : Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or
Mata Kuliah : OR16210 - KINESIOLOGI
Kelas : 25-A2
Tahun Akademik : Genap 2025/2026

yang dilampirkan merupakan dokumen resmi akademik yang disusun berdasarkan pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang sesungguhnya, terencana, dan terdokumentasi.

Dengan demikian, dokumen ini dinyatakan sah, autentik, valid, dan akuntabel, serta dapat digunakan sebagai bukti dukung audit mutu internal, akreditasi, evaluasi pembelajaran, dan pelaporan akademik.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 17 Juli 2026

Ketua Program Studi,



Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M.Or
NIS: 198907292022061002



<https://upy.ac.id>

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

BERITA ACARA PELAKSANAAN PERKULIAHAN

Dari :

Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or

Dosen Matakuliah :

OR16210 / KINESIOLOGI

Kelas :

25-A2

Menyatakan bahwa proses input BERITA ACARA PELAKSANAAN PERKULIAHAN untuk matakuliah tersebut telah berhasil dilakukan. Penginputan BAP tersebut dilakukan dengan cermat. Adapun bila terjadi kesalahan data, saya bersedia bertanggung jawab penuh.

Berkas daftar nilai mahasiswa saya lampirkan bersama dengan berita acara ini.

Terima kasih.

Hormat saya,



Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or

Ringkasan Nilai

Nilai Rata-Rata Kelas : 82.65

Nilai Tertinggi Kelas : 82.65

Nilai Terendah Kelas : 82.65



<https://upy.ac.id>

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

PRESENSI DOSEN MENGAJAR TA. 20252 Genap

Dosen : Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or
Mata Kuliah : OR16210 / KINESIOLOGI
SKS : Teori = 3 SKS ;
Periode : 20252 Genap

Program Studi : [S1] - Ilmu Keolahragaan
Kurikulum : IKOR-2025-OBE - OBE IKOR 2025
Nama Kelas : 25-A2
Peserta : 31

Pertemuan	Waktu & Tempat	Materi	Indikator Capai	Hadir	Status
1	Senin, 02 Mar 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Kontrak Kuliah, Pembelajaran Motorik, Anatomi-Fisiologi Muskuloskeletal	mahasiswa mampu menjelaskan tentang teori dan konsep ilmu kinesiologi dan biomekanika	21	√ Terealisasi
2	Senin, 09 Mar 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Kontrak Kuliah, Pembelajaran Motorik, Anatomi-Fisiologi Muskuloskeletal	mahasiswa mampu menjelaskan tentang teori dan konsep ilmu kinesiologi dan biomekanika	28	√ Terealisasi

Pertemuan	Waktu & Tempat	Materi	Indikator Capai	Hadir	Status
3	Senin, 16 Mar 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	28	√ Terealisasi
4	Senin, 23 Mar 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	28	√ Terealisasi
5	Senin, 30 Mar 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	28	√ Terealisasi
6	Senin, 06 Apr 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pembelajaran Motorik dan anatomi-fisiologi muskuloskeletal	Mampu menerapkan ilmu kinesiologi untuk menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan fungsi normal tubuh manusia	31	√ Terealisasi
7	Senin, 13 Apr 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pengukuran dan evaluasi kinesiologi	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	31	√ Terealisasi

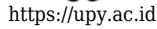
Pertemuan	Waktu & Tempat	Materi	Indikator Capai	Hadir	Status
8	Senin, 20 Apr 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pengukuran dan evaluasi kinesiologi	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	31	√ Terealisasi
9	Senin, 27 Apr 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pengukuran dan evaluasi kinesiologi	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	31	√ Terealisasi
10	Senin, 04 May 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pengukuran dan evaluasi kinesiologi	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	31	√ Terealisasi
11	Senin, 11 May 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pengukuran dan evaluasi kinesiologi	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	31	√ Terealisasi
12	Senin, 18 May 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Pengukuran dan evaluasi kinesiologi	Mampu menganalisis dan mengkritisi penerapan kinesiologi dalam penyelesaian masalah penyakit yang berkaitan dengan fungsi gerak	31	√ Terealisasi

Pertemuan	Waktu & Tempat	Materi	Indikator Capai	Hadir	Status
13	Senin, 25 May 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan	31	√ Terealisasi
14	Senin, 01 Jun 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan	31	√ Terealisasi
15	Senin, 08 Jun 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan	31	√ Terealisasi
16	Senin, 15 Jun 2026 12:50 s.d 15:20 Ruang Kelas 604	Penyusunan Program Evaluasi Kinesiologi	Mampu bekerja dalam satu tim dalam menyelesaikan tugastugas yang diberikan	31	√ Terealisasi

Dosen



(Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or)



Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

Dosen : Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or
Mata Kuliah : OR16210 / KINESIOLOGI
SKS : Teori = 3 SKS ;
Periode : 20252 Genap

Program Studi : [S1] - Ilmu Keolahragaan
Kurikulum : IKOR-2025-OBE - OBE IKOR 2025
Nama Kelas : 25-A2
Peserta : 31

[illegible]

[illegible]

#	NPM	Nama Mahasiswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	jml	% Hadir
27	25111600093	Hadi Prasetyo	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	15	93.75%
28	25111600094	Risnanda Fausta Rafa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	16	100.00%
29	25111600096	Eno Farida Putri	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	16	100.00%
30	25111600099	Tito Raska Alfarro	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	16	100.00%
31	25111600107	Arnesto Adham Frenaldin	-	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11	68.75%

Dosen



(Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or)

Dicetak pada 17-07-2026



<https://upy.ac.id>

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

Daftar Nilai Mahasiswa

Dosen : Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or
Mata Kuliah : OR16210 / KINESIOLOGI
SKS : Teori = 3 SKS ;
Periode : 20252 Genap

Program Studi : [S1] - Ilmu Keolahragaan
Kurikulum : IKOR-2025-OBE - OBE IKOR 2025
Nama Kelas : 25-A2
Peserta : 31

#	NPM	Nama Mahasiswa	Quiz (23.5 %)	Tugas Mandiri/Individu (23.5 %)	Tugas Kelompok (27 %)	Tugas Proyek (26 %)	Nilai Akhir	Nilai Huruf	Angka Mutu
1	25111600014	Zaky Wandinov	80	80	85	85	82	A-	3.75
2	25111600022	Muhamad Gilang Atqo Stavia	80	80	85	85	82	A-	3.75
3	25111600032	Az Zazilah	80	80	85	85	82	A-	3.75
4	25111600035	Nur Mutiara Sari	80	80	85	85	82	A-	3.75
5	25111600036	Muhammad Jumna Romadhon Pratama	80	80	85	85	82	A-	3.75
6	25111600037	Eries Widya Azahra	80	80	85	85	82	A-	3.75
7	25111600039	Feldin Azelfi Erbita Putra	80	80	85	85	82	A-	3.75

#	NPM	Nama Mahasiswa	Quiz (23.5 %)	Tugas Mandiri/Individu (23.5 %)	Tugas Kelompok (27 %)	Tugas Proyek (26 %)	Nilai Akhir	Nilai Huruf	Angka Mutu
8	25111600040	Arba Ramadhani	80	80	85	85	82	A-	3.75
9	25111600041	Muhammad Husein Rendy Wasesa	80	80	85	85	82	A-	3.75
10	25111600043	Pratama Hanggara Saputra	80	80	85	85	82	A-	3.75
11	25111600044	Adnan Syah Putra	80	80	85	85	82	A-	3.75
12	25111600045	Rovi Charis Ardiansyah	80	80	85	85	82	A-	3.75
13	25111600046	Dwi Kurniawan	80	80	85	85	82	A-	3.75
14	25111600047	Habib Khoiron Sahilna	80	80	85	85	82	A-	3.75
15	25111600053	Adellya Andriya Putri Haryono	80	80	85	85	82	A-	3.75
16	25111600054	Ariel Morris Agustian	80	80	85	85	82	A-	3.75
17	25111600055	Yohanis Pageru	80	80	85	85	82	A-	3.75
18	25111600056	Fajar Mulia	80	80	85	85	82	A-	3.75
19	25111600057	Christian Marcha Setiawan	80	80	85	85	82	A-	3.75
20	25111600058	Bagas Reno Vernanda	80	80	85	85	82	A-	3.75
21	25111600059	Muhammad Gibran Atthoriq	80	80	85	85	82	A-	3.75

#	NPM	Nama Mahasiswa	Quiz (23.5 %)	Tugas Mandiri/Individu (23.5 %)	Tugas Kelompok (27 %)	Tugas Proyek (26 %)	Nilai Akhir	Nilai Huruf	Angka Mutu
22	25111600060	Firdaus Dafa Sabban	80	80	85	85	82	A-	3.75
23	25111600061	Ilyas Fajariansyah	80	80	85	85	82	A-	3.75
24	25111600062	Juan Einstein Riquelme	80	80	85	85	82	A-	3.75
25	25111600064	Azka Taslimi Anwar	80	80	85	85	82	A-	3.75
26	25111600070	Carmelia Melan Muid	80	80	85	85	82	A-	3.75
27	25111600093	Hadi Prasetyo	80	80	85	85	82	A-	3.75
28	25111600094	Risnanda Fausta Rafa	80	80	85	85	82	A-	3.75
29	25111600096	Eno Farida Putri	80	80	85	85	82	A-	3.75
30	25111600099	Tito Raska Alfarro	80	80	85	85	82	A-	3.75
31	25111600107	Arnesto Adham Frenaldin	80	80	85	85	82	A-	3.75

Dosen



(Denaz Karuma Hijriansyah, S.Pd., M.Or)

Dicetak pada 17-07-2026