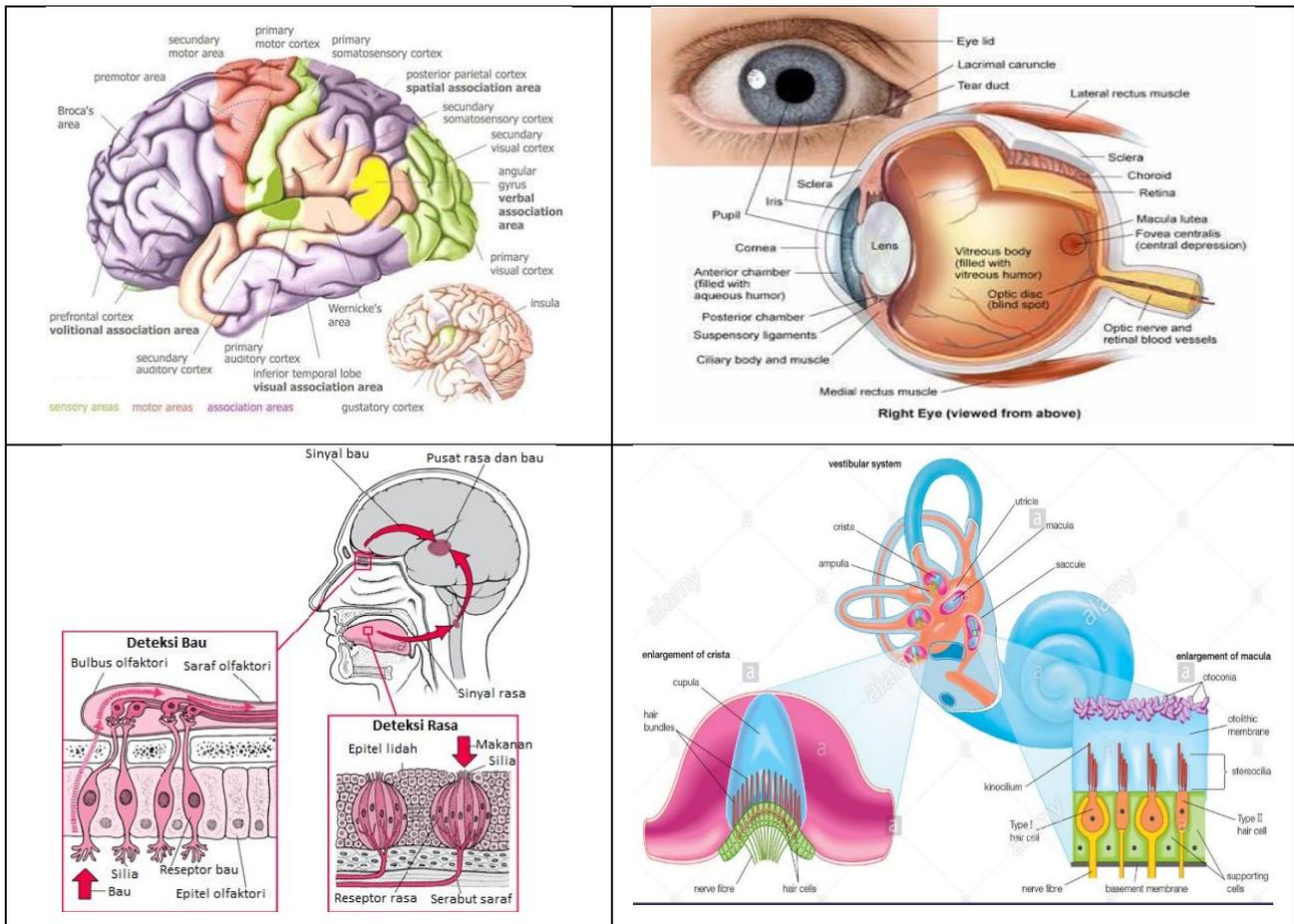


# BUKU PETUNJUK TUTOR

## MODUL SISTEM SARAF DAN INDRA



**Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung**  
**Alamat: JL. Raya Kaligawe Km. 4 Semarang 50112 PO Box 1054/SM**  
**Telepon. (024) 6583584**  
**Faksimile: (024) 6594366**

## **MODUL IV: SISTEM SARAF DAN INDRA**

### **Kontributor:**

- **dr.Yani Istiadi, M.Med.Ed**
- **dr.Rahayu, Sp MK., M.Biomed**
- **dr.Kamilia Dwi Utami, M. Biomed**
- **dr. Fadli Rizal Makarim**

### **Tata Letak dan Desain Sampul: Tim Modul**

Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Sultan Agung, Semarang

### **Hak Cipta © 2019, pada penulis**

Hak publikasi pada Penerbit FK UNISSULA

Dilarang memperbanyak, memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

**Cetakan Pertama Tahun 2019**

**Cetakan Kedua Tahun 2020**

**Cetakan Ketiga Tahun 2021**

Penerbit

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM  
SULTAN AGUNG**

Jl. Raya Kaligawe km. 4 Semarang 50112 PO BOX 1054/SM,  
Telp. (024) 6583584, Fax. (024) 6594366

**ISBN:**

# **TIM MODUL**

**Yani Istiadi**

**Department of Anatomy**

**Rahayu**

**Department of Microbiology**

**Kamilia Dwi Utami**

**Department of Histology**

**Fadli Rizal Makarim**

**Department of Pathology Anatomy**

# KONTRIBUTOR

## **Disiplin Ilmu Inti:**

1. Anatomi
2. Histologi
3. Fisiologi
4. Biokimia
5. Fisika Medik

## **Disiplin Ilmu Pendukung:**

1. Ilmu Penyakit Saraf

## PETA KURIKULUM

Fase	Semester	Minggu ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total SKS					
Ketrampilan Belajar dan Biomedik Dasar	1	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				20					
		Blok	Ketrampilan Belajar, Berpikir Kritis dan komunikasi				Sel, Jaringan dan Metabolisme					Sistem integumentum dan Muskuloskeletal				Sistem Saraf dan Indera									
		Kode/ Code	FK6108001				FK6108002					FK6108003				FK6108004									
		SKS/ CSU	4				4					4				4									
		Ket Medik																							
		Mata Kuliah Universitas	Pendidikan Agama Islam I (2 sks), ICT For Academic Purposes (2 sks)																						
	2	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				20					
		Blok	Sistem Respirasi, Kardiovaskuler dan Limfatik				Sistem Hematologi dan Imunologi					Sistem digestive dan endokrin				Sistem reproduksi dan urogenitalia									
		Kode/ Code	FK6108005				FK6108006					FK6108007				FK6108008									
		SKS/ CSU	4				4					4				4									
		Ket Medik																							
		Mata Kuliah Universitas	Pancasila (2 sks) ; Fiqih Ibadah (2)																						
Patomekanisme	3	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				23					
		Blok	Siklus Kehidupan				Konsep Patomekanisme 1 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan					Konsep Patomekanisme 2 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan				Konsep Patomekanisme 3 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan									
		Kode/ Code	FK6108009				FK6108010					FK6108011				FK6108012									
		SKS/ CSU	4				4					4				4									
		Ket Medik	Ketrampilan Klinis 1 (1 sks)																						
		Mata Kuliah Universitas	Bahasa Inggris (2 sks) ; Bahasa Indonesia (2 sks); Pendidikan Kewarganegaraan (2 sks)																						
	4	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				23					
		Blok	Masalah pada sistem integumentum dan muskuloskeletal				Masalah pada sistem organ saraf					Masalah pada Kesehatan Jiwa				Metodologi Penelitian									
		Kode/ Code	FK6108014				FK6108015					FK6108016				FK6108017									
		SKS/ CSU	4				4					4				4									
		Ket Medik	Ketrampilan Klinis 2 (2 sks)																						
		Mata Kuliah Universitas	Antropologi Medis (2 sks); Etika Biomedis dan hukum Kedokteran (2 sks); Islam Disiplin Ilmu 1 (1 sks)																						
Masalah dan Penyakit pada sistem organ	5	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				24					
		Blok	Masalah pada sistem organ kardio dan respirasi				Masalah pada sistem organ Indera					Masalah pada sistem organ: reproduksi dan urogenital				Masalah pada sistem hemato dan imunologi					IPE 1				
		Kode/ Code	FK6108021				FK6108021					FK6108023				FK6108024									
		SKS/ CSU	4				4					4				4									
		Ket Medik	Ketrampilan Klinis 3 (2 sks)																						
		Mata Kuliah Universitas	Kewirausahaan Syariah (2 sks) ; Islam Disiplin Ilmu 2 (1 sks)																						
	6	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				24					
		Blok	masalah pada sistem organ: endokrin, metabolisme dan nutrisi				masalah pada sistem organ: digestive					Penyakit Degenerative				SKN					Elektif 1				
		Kode/ Code	FK6108027				FK6108028					FK6108029				FK6108030									
		SKS/ CSU	4				4					4				4									
		Ket Medik	Ketrampilan klinis 4 (2 sks)																						
		Mata Kuliah Universitas	Islim Disiplin Ilmu 3 (1 sks) , Peradaban Islam (2 sks),																						

7	Durasi/ Length	5 minggu	5 minggu	REMEDIAL	5 minggu	1	24	
	Blok	Kedokteran keluarga & komunitas	Kegawatdaruratan dan Forensik		Elektif 2	IPE 2		
	Kode/ Code	FK6108032	FK6108033					
	SKS/ CSU							
	Ket Medik	Ketrampilan klinis 5 (1 sks)						
	Mata Kuliah Universitas	KKN (3 sks); Skripsi (4 sks)						
		154						

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim*

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi wabarokatuh*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, segala puji bagi Allah, Rob seluruh alam yang telah memberikan karunia kepada kami hingga kami dapat menyelesaikan modul sistem saraf dan Indra ini. Sholawat dan salam dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, teladan terbaik sepanjang zaman.

Modul Sistem Saraf dan Indra ini terdiri dari 4 lembar belajar mahasiswa yang masing-masing memiliki area kompetensi, kompetensi inti, komponen kompetensi, dan sasaran pembelajaran sebagaimana yang diatur dalam STANDAR KOMPETENSI DOKTER yang ditetapkan oleh Kolegium Kedokteran Indonesia (KKI). Tiap unit belajar berisi Lembar Belajar Mahasiswa (LBM) dengan beberapa kegiatan belajar mencakup materi tentang masalah kesehatan yang mengenai persarafan. Kegiatan belajar didalamnya berupa diskusi, kuliah, praktikum dan laboratorium ketrampilan yang meliputi anamnesis, pemeriksaan klinik, pemeriksaan penunjang dan penatalaksanaan dari triger yang terkait dengan masalah Sistem Saraf dan Indra

Meskipun masalah kesehatan saraf yang dikenalkan lewat modul ini hanya berkisar pada 4 lembar belajar mahasiswa, diharapkan akan menjadi dasar pada modul berikutnya terutama pada modul masalah pada sistem organ saraf dan sistem Indra. Konsultasi, membaca artikel dan jurnal penelitian merupakan sumber informasi lain yang harus dicari oleh mahasiswa.

Pada saat menggunakan buku ini, mulailah dengan membaca area kompetensi, kompetensi inti, komponen kompetensi, dan sasaran pembelajaran masing-masing lembar belajar mahasiswa, sehingga dapat dipahami cakupan minimal pengajaran lewat modul ini. Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan modul ini. Oleh karena itu, saran-saran baik dari tutor maupun dari mahasiswa akan kami terima dengan terbuka.

Semoga modul ini dapat bermanfaat, dan membantu siapa saja yang membutuhkannya.

*Jazakumullahi khoiron katsiir*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi wabarokatuh*

Tim Penyusun Modul

## GAMBARAN UMUM MODUL

Modul saraf dan indra merupakan modul keempat pada semester 1 yang terdiri dari 4 LBM yang diharapkan dapat memberikan gambaran sistem saraf dalam kondisi normal beserta perubahan-perubahan yang bersifat fisiologis. Waktu pelaksanaan modul sistem saraf dan indra adalah 4 minggu. Secara garis besar, topik utama pada LBM 1 adalah pengaturan sistem saraf pusat, LBM 2 adalah pengaturan sistem saraf tepi dan otonom, LBM 3 pengaturan keseimbangan dan saraf penglihatan, LBM 4 pengaturan saraf penghidu, pengecap dan penglihatan. Pada modul ini mahasiswa akan belajar mengenai pengetahuan dasar sistem saraf dan indra yang dipelajari oleh mahasiswa meliputi anatomi, fisiologi, histologi, fisika dan biokimia. Mahasiswa juga akan mempelajari sikap profesionalisme yang terkait dengan topik diatas. Modul ini akan dipelajari dengan menggunakan strategi *Problem Based-Learning*, dengan metode diskusi tutorial menggunakan *seven jump*, kuliah, dan praktikum laboratorium.

### **Hubungan dengan modul sebelumnya**

1. Keterampilan belajar, berpikir kritis dan komunikasi
2. Sel, Jaringan dan Metabolisme
3. Sistem Integumen dan Muskuloskeletal

### **Hubungan dengan modul sesudahnya**

1. Sistem Respirasi, Kardiovaskuler dan Limfatik
2. Sistem Hematologi dan Imunologi
3. Sistem digestive dan endokrin
4. Sistem reproduksi dan urogenitalia
5. Masalah pada sistem integumentum dan musculoskeletal
6. Masalah pada sistem organ saraf
7. Psikiatri
8. Masalah pada sistem organ kardio dan respirasi
9. Masalah pada sistem organ Indera
10. Masalah pada sistem organ: reproduksi dan urogenital
11. Masalah pada sistem hemato dan imunologi
12. masalah pada sistem organ: endokrin, metabolisme dan nutrisi
13. masalah pada sistem organ: digestive
14. Penyakit Degenerative
15. Kegawatdaruratan dan Forensik

## DAFTAR ISI

Peta kurikulum.....	5
Kata pengantar.....	8
Gambaran umum modul.....	7
Hubungan dengan modul sebelumnya.....	7
Hubungan dengan modul sesudahnya.....	7
Daftar Isi.....	8
Capaian Pembelajaran Lulusan.....	9
Pemetaan Pencapaian <i>Learning Outcome</i> .....	11
Topik.....	15
Tree.....	16
Materi “Masalah”.....	17
Kegiatan pembelajaran.....	18
LBM 1 : Sistem Saraf Pusat.....	25
LBM 2: Sistem Sistem Saraf Tepi.....	30
LBM 3: Sistem Penglihatan, Penghidu, dan Pengecapan.....	35
LBM 4: Sistem Pendengaran dan Keseimbangan.....	40

## CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

- S.1.1 & SD.1 Menunjukkan komitmen untuk bersikap dan berperilaku yang berke-Tuhan-an.
- S.1.3 & SD.2 Berperilaku sesuai dengan nilai kemanusiaan, agama, moral dan etika sesuai perannya sebagai mahasiswa kedokteran.
- S.1.5 & SD.4 Memiliki nasionalisme dan rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa terutama dalam pembangunan bidang kesehatan.
- P.1.6 & SD.3 Mengkaji alternatif strategi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila khususnya dalam bidang kesehatan.
- S.1.15 & KU.2 & SD.9 Menunjukkan komitmen untuk bertanggungjawab atas pelaksanaan tugas secara mandiri, bermutu dan terukur
- S.1.16 Menunjukkan karakter sebagai sarjana kedokteran yang profesional.
- S.1.17 Bersikap dan berbudaya menolong
- S.2.1 Menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat untuk diri dan lingkungannya
- P.2.2 Mengenali dan mengatasi masalah keterbatasan fisik, psikis, sosial dan budaya diri sendiri.
- S.2.3 Tanggap terhadap tantangan sebagai mahasiswa kedokteran
- S.2.4 Menyadari keterbatasan kemampuan diri sebagai mahasiswa kedokteran
- S.2.5 Menerima dan merespons positif umpan balik dari pihak lain untuk pengembangan diri.
- KK.2.6 & KU.8 Mampu melakukan refleksi diri, mawas diri dan evaluasi diri untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan diri, secara terus-menerus dikaitkan dengan peran sebagai mahasiswa kedokteran
- S.2.7 Menyadari kinerja profesionalitas diri, mengidentifikasi kebutuhan belajar untuk mengatasi kelemahan dan melakukan upaya pengembangan kemampuan sebagai sarjana kedokteran.
- S.2.8 Mampu menerima dan menindaklanjuti umpan balik dari pihak lain untuk pengembangan diri dan profesionalisme.
- S.2.9 Mengatasi tekanan tugas sebagai mahasiswa kedokteran dan menunjukkan ketangguhan dalam mengatasi tekanan
- P.2.10 Mengenali dan mengatasi masalah keterbatasan fisik, psikis, sosial dan budaya, pengetahuan dan keterampilan diri sendiri dalam mengembangkan profesionalisme
- P.2.11 & KU.1 Mampu berinovasi dan menghasilkan ide yang relevan untuk menyelesaikan masalah.
- P.2.12 & KU.3 Menganalisis masalah dan merumuskan solusi dengan mempertimbangkan berbagai perspektif
- KK.2.13 & KU.1 Menerapkan kemampuan berpikir kritis dalam menyikapi atau menyelesaikan suatu masalah
- S.2.14 & SD.8 Berperilaku sesuai dengan nilai, norma, dan etika akademik.
- KK.3.1 Menerapkan pembelajaran kolaboratif sesuai dengan prinsip, nilai dan etika yang berlaku
- KK.3.2 & KU.7 Menerapkan kepemimpinan dalam pembelajaran kolaboratif
- KK.3.3 Menerapkan komunikasi efektif antar mahasiswa kedokteran, profesi kesehatan lain dan profesi lain
- P.5.1 Menguasai konsep ilmu Biomedik, ilmu Humaniora, ilmu Kedokteran Klinik, dan ilmu Kesehatan Masyarakat/Kedokteran Pencegahan/Kedokteran Komunitas yang terkini untuk mengelola masalah kesehatan secara holistik dan komprehensif.

KK.6.1 Menggunakan teknologi informasi secara tepat dan efektif untuk memperoleh informasi, menafsirkan hasil dan menilai mutu suatu informasi.

KK.6.2 Menggunakan teknologi informasi secara tepat dan efektif untuk pembelajaran sepanjang hayat

S.6.3 Menerapkan etika dalam penggunaan teknologi informasi

KK.6.4 Menerapkan teknologi informasi untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dengan civitas academica dan masyarakat umum.

KK.6.6 & KU.9 Merekam, menyimpan, mengirim data secara digital.

KK.6.7 & KU.9 Mencari, mengambil, membuka dan membaca informasi yang disajikan secara digital dan memanfaatkannya untuk pengembangan kemampuan akademik

KK.9.1 Berkomunikasi efektif dan berempati dengan civitas academica dan masyarakat umum.

KK.9.8 Menerapkan keterampilan sosial dalam berhubungan dan berkomunikasi dengan orang lain.

## PEMETAAN PENCAPAIAN *LEARNING OUTCOME*

<i>Learning Outcome</i>	I	II	III	IV
menggambarkan secara skematis anatomi dari cerebrum, cerebellum, batang otak dan medulla spinalis sesuai dengan rujukan	V			
menggambarkan secara skematis histologi cerebrum, cerebellum, medulla spinalis sesuai dengan rujukan	V			
menjelaskan fisiologi sistem saraf pusat sesuai dengan rujukan	V			
menjelaskan dan menggambarkan secara skematis anatomi susunan saraf pusat dengan benar sesuai panduan praktikum	V			
menjelaskan dan menggambarkan secara skematis susunan tulang kranial dan vertebra sesuai panduan praktikum	V			
menjelaskan anatomi fisiologi bagian susunan saraf pusat yang digunakan dalam praktikum dengan benar sesuai panduan praktikum	V			
mengidentifikasi sistem susunan saraf pusat sesuai panduan praktikum	V			
mengidentifikasi anatomi cerebrum, cerebellum, batang otak dan medulla spinalis serta tulang kranial dan vertebra secara urut sesuai dengan panduan praktikum	V			
mengidentifikasi dan menggambarkan secara skematis struktur histologi cerebrum, cerebellum, dan medulla spinalis dengan benar sesuai panduan praktikum	V			
menjelaskan struktur histologi pleksus koroideus dan fungsinya	V			
menjelaskan struktur histologi sawar darah otak dan fungsinya	V			
menjelaskan komponen sel saraf dan mikroglia penyusun SSP dalam praktikum dengan benar sesuai panduan praktikum	V			
menjabarkan tentang struktur dan fungsi sistem saraf tepi yang meliputi serabut saraf, ganglia, dan neuromuskular junction	V			
menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi preparat SSP dan sistem saraf perifer	V			
menjelaskan anatomi dan fisiologi bagian - bagian sistem saraf pusat	V			
menjelaskan anatomi susunan tulang kranial dan vertebra	V			

menjelaskan anatomi ganglia dan plexus saraf otonom	V			
menjelaskan neurotransmitter serabut saraf otonom	V			
menjelaskan struktur histologi organ penyusun sistem saraf pusat meliputi : cerebrum, cerebellum, medulla spinalis	V			
menjelaskan struktur histologis meninges dan fungsi meninges	V			
menjelaskan pembentukan myelin pada SSP	V			
menjelaskan struktur histologi plexus koroideus dan fungsinya	V			
menjelaskan struktur histologis sawar darah otak dan fungsinya	V			
menjelaskan korelasi histofisiologi sistem saraf pusat dengan kondisi klinis	V			
menjelaskan histodinamik dari sistem saraf pusat	V			
menjelaskan menjelaskan fisiologi medulla spinalis	V			
menjelaskan brain organization, protection, dan blood supply	V			
menjelaskan fungsi korteks serebri	V			
menjelaskan cairan serebrospinalis	V			
menjelaskan menjelaskan fisiologi batang otak dan formasio retikularis	V			
menjelaskan cerebellum, diencefalon, nervi kraniales	V			
menjelaskan perkembangan sistem saraf	V			
menjelaskan aging dan nervous sistem	V			
menjelaskan menjelaskan perbandingan sistem saraf otonom dan somatik	V			
menjelaskan reseptor dan neurotransmitter sistem saraf otonom	V			
menjelaskan fisiologi sistem saraf otonom	V			
menjelaskan kontrol dan integrasi dari fungsi sistem saraf otonom	V			
menjelaskan anatomi, histologi, fisiologi susunan saraf perifer sesuai dengan teori		V		
menjelaskan tentang Neurotransmitter pada serabut saraf sesuai dengan teori		V		
menjelaskan tentang regenerasi sel saraf sesuai dengan teori		V		
menjabarkan tentang anatomi dan fisiologi nervus kranialis dan spinalis		V		
menjabarkan tentang anatomi plexus servikalis, brachialis, lumbalis, sakralis beserta cabang sarafnya		V		
mengidentifikasi saraf perifer pada kadaver		V		
menjelaskan tentang anatomi fisiologi sistem saraf perifer		V		

menjelaskan tentang reseptor sensoris dan fungsinya		V		
menjabarkan pembentukan myelin sistem saraf tepi		V		
menjabarkan regenerasi sistem saraf tepi		V		
menjelaskan tentang plastisitas neural		V		
menjabarkan korelasi histofisiologi sistem saraf tepi dengan kondisi klinis		V		
menjelaskan histodinamik sistem saraf tepi		V		
menjelaskan neurofisiologi sistem saraf otonom		V		
menjelaskan neurofisiologi sistem saraf sensorik - motorik		V		
menjelaskan tentang komunikasi intrasel dan ekstrasel (neurotransmitter, biodegradasi, metabolisme)		V		
menjelaskan peran vitamin dan mineral untuk regenerasi sel saraf		V		
menjelaskan anatomi organ mata dan saraf yang terlibat dalam proses penglihatan dengan benar sesuai dengan rujukan			V	
menjelaskan proses penglihatan dengan benar sesuai dengan rujukan			V	
menjelaskan cahaya dan pembiasan pada mata dengan benar sesuai dengan rujukan			V	
mengidentifikasi organ visual meliputi struktur bolamata, organ accesoria bolamata beserta fungsi, inervasi dan vaskularisasinya			V	
mengidentifikasi tulang penyusun rongga orbita, muskulus yang terlibat dalam pergerakan bolamata			V	
mengidentifikasi organ dan bagian organ sistem visual pada cadaver dan manekin			V	
mengidentifikasi struktur histologi kornea, iris, lensa, sklera, kelenjar lakrimalis, retina, konjungtiva, kelopak mata			V	
mendemostrasikan penggunaan mikroskop untuk mengidentifikasi jaringan dan struktur histologi sistem visual dengan benar sesuai panduan praktikum			V	
menjabarkan anatomi fisiologi organ visual (struktur dan fungsi bolamata, organ accesoria bolamata, inervasi dan vaskularisasi bolamata)			V	
menjabarkan anatomi fisiologi tulang penyusun rongga orbita, muskulus yang terlibat dalam pergerakan bolamata			V	
menunjukkan sikap menaati peraturan perkuliahan sesuai dengan aturan yang ditetapkan dan berlaku			V	
menjelaskan struktur dan fungsi bola mata dengan benar sesuai dengan teori yang ada			V	
menjelaskan struktur dan fungsi fotoreseptor retina dengan benar sesuai dengan teori yang ada			V	

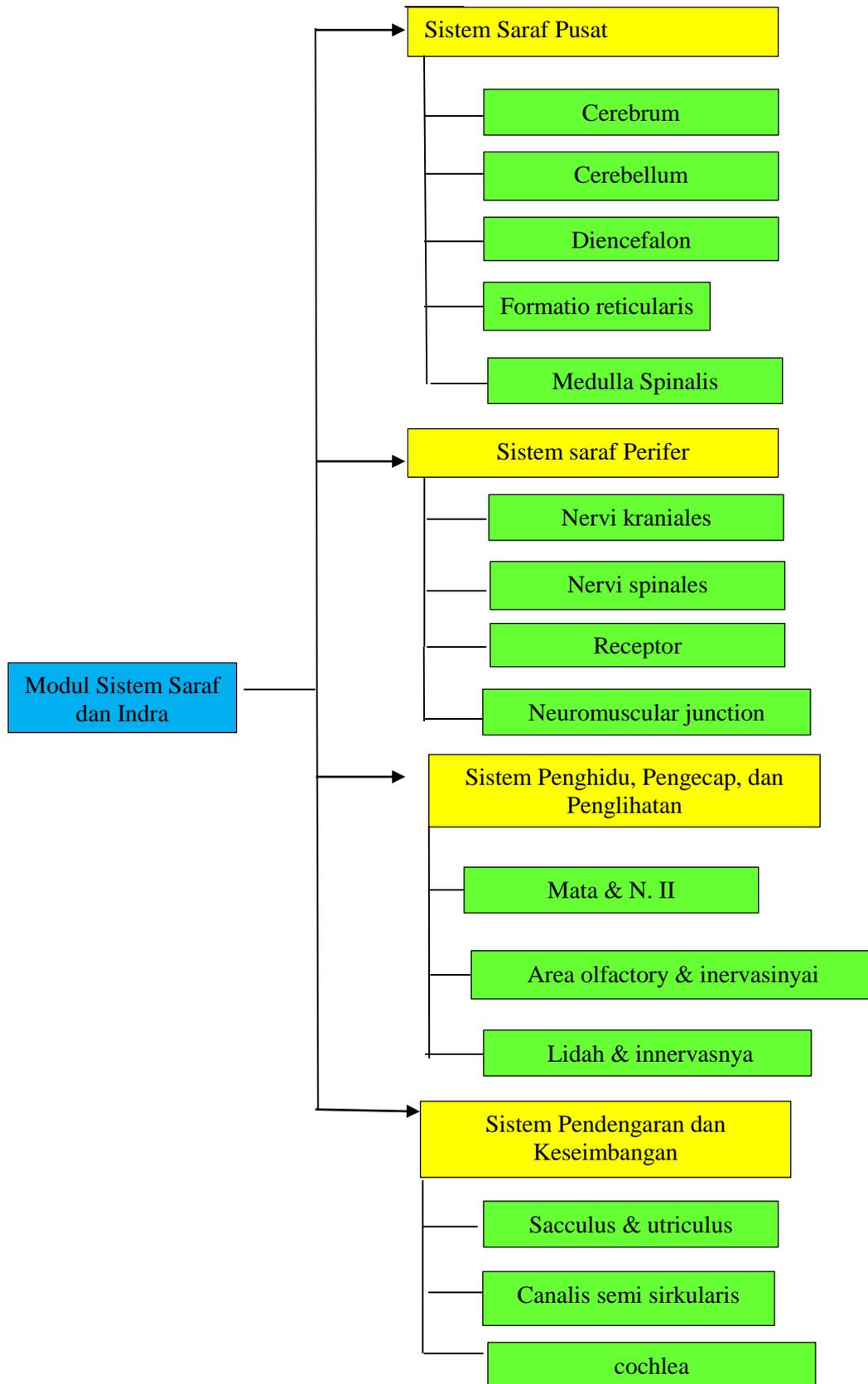
menjelaskan struktur dan fungsi konjungtiva, palpebra, dan aparatur lakrimalis dengan benar sesuai dengan teori yang ada			V	
menjelaskan korelasi histofisiologi dan sistem visual dengan kondisi klinis dengan benar sesuai dengan teori yang ada			V	
menjelaskan histodinamik dengan benar sesuai dengan teori yang ada			V	
menjelaskan fisiologi penglihatan dengan benar sesuai referensi			V	
menjelaskan pembiasan cahaya melalui media refrakta dalam proses penglihatan			V	
menjelaskan fototransduksi dari energi cahaya menjadi impuls listrik			V	
menjelaskan gelombang cahaya dengan benar sesuai referensi			V	
menjelaskan pembiasan dengan benar sesuai referensi			V	
menjelaskan organ yang terlibat dalam proses mendengar, membau, dan mengecap dengan benar sesuai dengan rujukan				V
menjelaskan proses mendengar, membau dan mengecap dengan benar sesuai dengan rujukan				V
menjelaskan rambatan suara dan resonansi dalam proses pendengaran dengan benar sesuai dengan bahan rujukan				V
mengidentifikasi organ dan bagian organ dari sistem penghidu				V
mengidentifikasi organ dan bagian organ dari sistem vestibulo-auditorik				V
mengidentifikasi organ dan bagian organ dari sistem pengecap dan laring				V
mengidentifikasi organ dan bagian organ sistem penghidu pada cadaver dan manekin				V
mengidentifikasi organ dan bagian organ sistem vestibulo-auditorik pada cadaver dan manekin				V
mengidentifikasi jaringan dan struktur histologi sistem telinga luar, tengah, dan dalam dengan benar sesuai dengan teori yang ada				V
mengidentifikasi jaringan dan struktur histologi organ penghidu, pengecap, dan laring dengan benar sesuai dengan teori yang ada				V
mendemostrasikan penggunaan mikroskop untuk mengidentifikasi jaringan dan struktur histologi sistem telinga luar, tengah, dan dalam dengan benar sesuai panduan praktikum				V

mendemostrasikan penggunaan mikroskop untuk mengidentifikasi jaringan dan struktur histologi sorgan pembau dan perasa dengan benar sesuai panduan praktikum				V
Merinci anatomi organ pendengaran dengan benar sesuai dengan referensi				V
merinci anatomi organ pembauan dan laring dengan benar sesuai dengan referensi				V
merinci anatomi organ pengecap dengan benar sesuai dengan referensi				V
menjelaskan histofisiologis sistem vestibulo-auditorik, Penghidu, Pengecapan dengan kondisi klinis				V
menjelaskan Korelasi Histodinamik sistem vestibulo-auditorik, Penghidu, Pengecapan dengan kondisi klinis				V
menjelaskan Fisiologi pendengaran, penghidu, dan pengecapan dengan benar sesuai referensi				V
menjelaskan gelombang suara dan getaran dengan benar sesuai referensi				V
menjelaskan resonansi dengan benar sesuai referensi				V

## Topik (topic tiap LBM)

1. SISTEM SARAF PUSAT
2. SISTEM SARAF TEPI
3. SISTEM PENGLIHATAN, PENGHIDU, DAN PENGECAP
4. SISTEM KESEIMBANGAN DAN PENDENGARAN

## TOPIC TREE



## **Materi “masalah”**

1. Otak sebagai pusat kesadaran
2. Gerak Reflek sebagai bentuk respon bahaya
3. Organ Penghidu dan Pengecap
4. Pendengaran dan Keseimbangan

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pada modul ini akan dilakukan kegiatan belajar sebagai berikut:

### 1. Tutorial

Tutorial akan dilakukan 2 kali dalam seminggu. Setiap kegiatan tutorial berlangsung selama 100 menit. Jika waktu yang disediakan tersebut belum mencukupi, kelompok dapat melanjutkan kegiatan diskusi tanpa tutor di open space area yang disediakan. Keseluruhan kegiatan tutorial tersebut dilaksanakan dengan menggunakan *seven jump steps*. Seven jump steps itu adalah:

1. Jelaskan terminologi yang belum anda ketahui
2. Jelaskan masalah yang harus anda selesaikan
3. Analisis masalah tersebut dengan brainstorming agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai fenomena yang didiskusikan.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis mengenai fenomena/ masalah yang diberikan kepada anda.
5. Susunlah persoalan-persoalan yang tidak bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*learning issue/learning objectives*)
6. Lakukan belajar mandiri untuk mencari informasi yang anda butuhkan guna menjawab *learning issues* yang telah anda tetapkan.
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang komprehensif untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

#### **Aturan main tutorial:**

Pada tutorial 1, langkah yang dilakukan adalah 1-5. Mahasiswa diminta untuk menjelaskan istilah yang belum dimengerti pada skenario “masalah”, mencari masalah yang sebenarnya dari skenario, menganalisis masalah tersebut dengan mengaktifkan *prior knowledge* yang telah dimiliki mahasiswa, kemudian dari masalah yang telah dianalisis lalu dibuat peta konsep (*concept mapping*) yang menggambarkan hubungan sistematis dari masalah yang dihadapi, jika terdapat masalah yang belum terselesaikan atau jelas dalam diskusi maka susunlah masalah tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*learning issue*) dengan arahan pertanyaan sebagai berikut: apa yang kita butuhkan? Apa yang kita sudah tahu? Apa yang kita harapkan untuk tahu? Langkah ke 6, mahasiswa belajar mandiri (*self study*) dalam mencari informasi

Pada tutorial 2, mahasiswa mendiskusikan temuan-temuan informasi yang ada dengan mensintesis agar tersusun penjelasan secara menyeluruh dalam menyelesaikan masalah tersebut.

## 2. Kuliah

Ada beberapa aturan cara kuliah dan format pengajaran pada problem based learning. Problem based learning menstimulasi mahasiswa untuk mengembangkan perilaku aktif pencarian pengetahuan. Kuliah mungkin tidak secara tiba-tiba berhubungan dengan belajar aktif ini, Namun demikian keduanya dapat memenuhi tujuan spesifik pada PBL. Adapun tujuan kuliah pada modul ini adalah:

- a. Menjelaskan gambaran secara umum isi modul, mengenai relevansi dan kontribusi dari berbagai disiplin ilmu yang berbeda terhadap tema modul.
- b. Mengklarifikasi materi yang sukar. Kuliah akan lebih maksimum efeknya terhadap pencapaian hasil ketika pertama kali mahasiswa mencoba untuk mengerti materi lewat diskusi atau belajar mandiri.
- c. Mencegah atau mengkoreksi adanya *misconception* pada waktu mahasiswa berdiskusi atau belajar mandiri.
- d. Menstimulasi mahasiswa untuk belajar lebih dalam tentang materi tersebut.

Agar penggunaan media kuliah dapat lebih efektif disarankan agar mahasiswa menyiapkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat dijawab atau kurang jelas jawabannya pada saat diskusi kelompok agar lebih interaktif.

Adapun materi kuliah yang akan dilaksanakan sebagai berikut:

### a. Minggu 1

- a.1. Neuroembriologi (2x50 menit)
- a.2. Sistem cerebrovaskuler (2x50 menit)
- a.3. Histologi Sistem saraf Pusat (2x 50 menit)
- a.4. Fisiologi cerebrum dan medulla spinalis( 2x 50 menit)
- a.5. Fisiologi Sel Peka Rangsang dan Impuls Saraf (Neurotransmitter) ( 2x 50)

### b. Minggu 2

- b.1 Sistem somatomotorik (2x50 menit)
- b.2.Sistem somatosensorik (2x50 menit)
- b. 3. Histologi Sistem saraf Tepi ( 2x50 menit)
- b. 4. Fisiologi Sistem Kognitif ( 2x 50 menit)

b.5. Neurofisiologi Sistem Saraf Otonom, Motorik dan Sensorik (2x50 menit)

b. 6 Biosintesis dan Biodegradasi Neurotransmitter (2x50 menit)

**c. Minggu 3**

c.1 Anatomi sistem visual, Persarafan sensorik penghidu, Persarafan motorik dan sensorik Indra Pengecap (2x 50 menit)

c.2. Histologi penglihatan, penghidu dan pengecap (2x50 menit)

c.3. Fisiologi Penglihatan (2x50 menit)

c.4 Gelombang Cahaya dan Pembiasan (2x50 menit)

c.5 Gelombang Suara dan Resonansi (2x50 menit)

**d. Minggu 4**

d.1. Anatomi Vestibulo auditorik ( 2x50 menit)

d.2. Histologi Vestibulo auditorik ( 2x50 menit)

d.3 Fisiologi Keseimbangan dan Pendengaran (2x50 menit)

**3. Praktikum**

Tujuan utama praktikum pada PBL adalah mendukung proses belajar lewat ilustrasi dan aplikasi praktek terhadap apa yang mahasiswa pelajari dari diskusi, belajar mandiri, dan kuliah. Alasan lain adalah agar mahasiswa terstimulasi belajarnya lewat penemuan sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar.

Adapun praktikum yang akan dilaksanakan adalah:

**a. Minggu 1:**

a.1. Anatomi Sistem Saraf pusat (1x150menit)

a.2. Histologi Sistem Saraf Pusat dan Sistem Saraf Tepi ( 1x 150 menit)

**b. Minggu 2:**

b.1. Anatomi Sistem saraf perifer (1x150 menit)

b.2 Histologi sistem Indra penglihatan, penghidu, pengecap dan pendengaran ( 1x150)

**c. Minggu 3 :**

c.1. Anatomi sistem visual, Persarafan sensorik penghidu, Persarafan motoric dan sensorik Pengecap (1x150 menit)

c.3 Fisiologi Penglihatan: Visus Central, Visus Perifer dan Media Refrakta (1x150 menit)

**d. Minggu 4**

d.1. Anatomi Vestibulo auditorik ( 1x150 menit)

d.2. Fisiologi Keseimbangan dan Pendengaran (1x150 menit)

## ASSESSMENT

Untuk sistem penilaian mahasiswa dan aturan assesment adalah sebagai berikut:

### I. Ujian knowledge

#### a. Nilai Pelaksanaan diskusi tutorial (15% dari nilai sumatif knowledge)

Pada diskusi tutorial mahasiswa akan dinilai berdasarkan kehadiran, aktifitas interaksi dan Kesiapan materi dalam diskusi.

##### **Ketentuan mahasiswa terkait dengan kegiatan SGD:**

1. Mahasiswa wajib mengikuti 80% kegiatan SGD pada modul yang diambilnya Jika kehadiran SGD nya 80% atau ketidakhadirannya 20%, maka mahasiswa tidak perlu mengurus susulan SGD.
2. Apabila mahasiswa berhalangan hadir pada kegiatan SGD, maka mahasiswa harus mengganti kegiatan SGD pada hari lain dengan tugas atau kegiatan dari tim modul bersangkutan. Untuk pelaksanaan penggantian kegiatan tersebut (susulan), mahasiswa harus berkoordinasi dengan tim modul bersangkutan. Mekanisme pengajuan susulan kegiatan SGD adalah sebagai berikut:

- i. Mahasiswa mendaftarkan permohonan susulan kegiatan pembelajaran kepada Sekprodi PSPK dilampiri dengan surat keterangan ketidakhadiran (lampiran diunggah di sistem) pada kegiatan pembelajaran yang ditinggalkannya tersebut melalui [sia.fkunissula.ac.id](http://sia.fkunissula.ac.id), sesuai dengan *manual guide* yang berlaku. Batas waktu maksimal pengajuan susulan secara online adalah :

- untuk kegiatan LBM sebelum mid modul (waktu pengajuan susulan I) : hari kedua pada minggu LBM berikutnya setelah hari pelaksanaan ujian mid
- untuk kegiatan LBM setelah mid modul (waktu pengajuan susulan II) : hari kedua pada minggu LBM 1 modul berikutnya

**(sesuai dengan batas tanggal pengajuan susulan dari PSPK di awal semester)**

- ii. Sekprodi PSPK mengidentifikasi ketidakhadiran mahasiswa sesuai persyaratan:
  - a. Jika kehadiran SGD nya 80% atau ketidakhadirannya 20%, maka mahasiswa tidak perlu mengurus susulan SGD.
  - b. Mahasiswa diperkenankan mengikuti susulan SGD jika jumlah kehadiran SGD yang ditinggalkannya minimal 50% dari total jumlah SGD modul
- iii. Khusus pengajuan susulan SGD, Sekprodi PSPK akan memberikan persetujuan atau tidak (approval) satu hari setelah batas tanggal pengajuan susulan untuk kegiatan LBM setelah mid modul (pengajuan susulan II), dan apabila diperlukan Sekprodi meminta klarifikasi.
- iv. Dua hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, mahasiswa dapat melihat hasil proses pengajuan susulannya di [sia.fkunissula.ac.id](http://sia.fkunissula.ac.id) (secara *online*), mahasiswa harus memberikan klarifikasi bila diminta oleh Sekprodi.
- v. Tiga hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, admin umum mahasiswa PSPK menerima konfirmasi dari Sekprodi untuk mengunduh atau mencetak recap data mahasiswa yang telah disetujui mengikuti susulan dan mengirimkan surat dan berkas permohonan susulan yang ditujukan kepada Tim Modul atau Bagian terkait dengan dilampiri form penilaian (melalui email).
- vi. Jika sampai batas waktu yang ditetapkan mahasiswa tidak melakukan kegiatan susulan SGD, maka mahasiswa dinyatakan **gugur modul** sehingga harus mengulang modul.

#### b. Nilai Praktikum (10% dari nilai sumatif knowledge)

Selama praktikum, mahasiswa akan dinilai pengetahuan, dan keterampilan. Nilai pengetahuan dan keterampilan didapatkan dari ujian responsi atau identifikasi praktikum yang dilaksanakan selama praktikum.

Apabila mahasiswa berhalangan hadir pada kegiatan praktikum, maka mahasiswa harus mengganti kegiatan praktikum pada hari lain dengan tugas atau kegiatan dari laboratorium bagian bersangkutan. Untuk

pelaksanaan penggantian kegiatan tersebut (susulan), mahasiswa harus berkoordinasi dengan tim modul dan laboratorium bagian bersangkutan.

**Ketentuan mahasiswa terkait dengan kegiatan praktikum:**

- i. Mahasiswa wajib mengikuti 100% kegiatan praktikum pada modul yang diambilnya.
  - ii. Mahasiswa diperkenankan mengikuti susulan jika jumlah kehadiran kegiatan praktikum yang ditinggalkannya minimal 50% dari total jumlah kegiatan praktikum modul
  - iii. Batas maksimal pengurusan susulan untuk kegiatan SGD :
    - **untuk kegiatan LBM sebelum mid modul (waktu pengajuan susulan I) : hari kedua pada minggu LBM berikutnya setelah hari pelaksanaan ujian mid**
    - **untuk kegiatan LBM setelah mid modul (waktu pengajuan susulan II) : hari kedua pada minggu LBM 1 modul berikutnya**
- (sesuai dengan batas tanggal pengajuan susulan dari PSPK di awal semester)**
- iv. Satu hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, Sekprodi PSPK akan memberikan persetujuan atau tidak (apabila diperlukan Sekprodi meminta klarifikasi).
  - v. Dua hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, mahasiswa dapat melihat hasil proses pengajuan susulannya di [sia.fkunissula.ac.id](http://sia.fkunissula.ac.id) (secara *online*), mahasiswa harus memberikan klarifikasi bila diminta oleh Sekprodi.
  - vi. Tiga hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, admin umum mahasiswa PSPK menerima konfirmasi dari Sekprodi untuk mengunduh atau mencetak rekap data mahasiswa yang telah disetujui mengikuti susulan dan mengirimkan surat dan berkas permohonan susulan yang ditujukan kepada Tim Modul atau Bagian terkait dengan dilampiri form penilaian (melalui email).
  - vii. Jika sampai batas waktu yang ditetapkan mahasiswa tidak melakukan kegiatan susulan praktikum, maka nilai mid modul dan akhir modul tidak dapat dikeluarkan dan mahasiswa dinyatakan **gugur modul** sehingga harus mengulang modul.

**Jika mahasiswa tidak mengikuti lebih dari 50% total kegiatan SGD dan praktikum, maka seluruh permohonan susulan tidak dilayani, dan mahasiswa wajib mengulang modul karena tidak memenuhi syarat kehadiran.**

**c. Nilai Ujian Tengah Modul (30% dari nilai sumatif knowledge)**

Merupakan ujian knowledge terhadap semua materi baik SGD, Kuliah Pakar, praktikum dan Ketrampilan Klinik. Materi dan pelaksanaan Ujian tengah modul setelah menyelesaikan 2 LBM pertama.

**d. Nilai Ujian Akhir Modul (45% knowledge)**

Ujian knowledge merupakan ujian terhadap semua materi baik SGD, Kuliah Pakar, praktikum dan Ketrampilan Klinik. Materi dan pelaksanaan ujian akhir modul setelah menyelesaikan seluruh modul.

**Ketentuan bagi mahasiswa**

Mahasiswa dapat mengikuti ujian susulan mid atau akhir modul setelah melakukan pengajuan susulan ke Kaprodi PSPK dengan cara sebagai berikut :

- i. Mahasiswa yang tidak mengikuti ujian mid modul dan akhir modul diwajibkan melakukan susulan ujian (kehadiran ujian knowledge 100%)
- ii. Mahasiswa mendaftarkan permohonan ujian susulan melalui [sia.fkunissula.ac.id](http://sia.fkunissula.ac.id) (secara *online*) dilampiri dengan surat keterangan ketidakhadiran (lampiran diunggah di sistem), sesuai dengan *manual guide* yang berlaku.
- iii. Batas maksimal pengurusan susulan untuk ujian :
  - **mid modul (waktu pengajuan susulan I) : hari kedua pada minggu LBM berikutnya setelah hari pelaksanaan ujian mid**

- **akhir modul (waktu pengajuan susulan II) : hari kedua pada minggu LBM 1 modul berikutnya**

**(sesuai dengan batas tanggal pengajuan susulan dari PSPK di awal semester)**

- iv. Satu hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, Kaprodi PSPK akan memberikan persetujuan atau tidak (apabila diperlukan Sekprodi meminta klarifikasi)
- v. Dua hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, mahasiswa dapat melihat hasil proses pengajuan susulannya di [sia.fkunissula.ac.id](http://sia.fkunissula.ac.id) (secara *online*), mahasiswa harus memberikan klarifikasi bila diminta oleh Kaprodi
- vi. Tiga hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, admin umum mahasiswa PSPK menerima konfirmasi dari Kaprodi untuk mengunduh atau mencetak rekap data mahasiswa yang telah disetujui mengikuti susulan dan mengirimkan surat dan berkas permohonan susulan yang ditujukan kepada Koordinator Evaluasi dengan dilampiri form penilaian (melalui email), tim modul hanya mendapatkan rekap peserta susulan ujiannya saja.

**Pelaksanaan ujian susulan akhir modul akan ditetapkan oleh PSPK (sesuai jadwal dari Koordinator Evaluasi PSPK).**

## **II. Penetapan Nilai Akhir Modul:**

**Nilai akhir modul dihitung dengan rumus sebagai berikut:**

$(\text{Rerata nilai tutorial} \times 15\%) + (\text{rerata nilai praktikum} \times 10\%) + (\text{nilai Mid Modul} \times 30\%) + (\text{nilai akhir modul} \times 45\%)$

Standar kelulusan ditetapkan dengan **Judgment borderline.**

## LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 1

### SISTEM SARAF PUSAT

WAKTU	Senin 13 Des 2021	Selasa 14 Des 2021	Rabu 15 Des 2021	Kamis 16 Des 2021	Jum'at 17 Des 2021	Sabtu 18 Des 2021
07.15 – 08.05						
08.05 – 08.55	Kulpak Neuro-embriologi (dr.Anita S.S, M.Sc)	Kulpak Histologi Sistem Saraf Pusat (dr. Kamilia Dwi Utami, M.Biomed)	Kulpak Fisiologi Cerebrum dan Medulla Spinalis (Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes)	IT Literacy 2020	Kulpak Fisiologi Sel Peka Rangsang dan Impuls Saraf (Neurotransmitter ) (dr. Herlin Ajeng Nurrahma., M.Biomed)	
08.55 – 09.45						
09.45 – 10.35	Kulpak Sistem Cerebrovaskuler (dr.Yani Istadi, M.Med.Ed)					
10.35 – 11.25						
11.45 – 13.00	<b>SHOLAT</b>					
13.00 - 13.50	<b>SGD 1 LBM 1</b>	Praktikum Anatomi (Anatomi Sistem Saraf Pusat)	Praktikum Histologi SSP & SST		<b>SGD 2 LBM 1</b>	
13.50 – 14.40						
14.40 - 15.15	<b>SHOLAT</b>					
15.15 - 16.05		Praktikum Anatomi (Anatomi Sistem Saraf Pusat)	Praktikum Histologi SSP & SST	IT Literacy 2020		
16.05 - 16.55						

a. Judul : Otak sebagai pusat kesadaran

b. Skenario

### OTAK SEBAGAI PUSAT KESADARAN

Otak adalah salah satu organ penyusun sistem saraf pusat dalam tubuh manusia yang berperan sebagai pusat pengaturan kesadaran. Organ ini tersusun dari sejumlah jaringan pendukung dan miliaran sel saraf yang saling terhubung melalui sinaps.

Impuls saraf yang berasal dari stimulus visual, auditorik, nyeri dan sensori raba dihantarkan melalui ARAS menuju ke korteks cerebri untuk mencetuskan dan mempertahankan kesadaran.

Penilaian tingkat kesadaran seseorang bisa menggunakan *Glasgow Coma Scale* yang meliputi tiga indikator yaitu mata, kemampuan berbicara, serta gerakan tubuh.

**Diskusikan Skenario diatas dengan menggunakan *seven jump step***

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas cantumkan sebagai tujuan pembelajaran
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan
3. Analisis masalah tersebut dengan brainstorming agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan prior knowledge yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*Learning issue/ learning objectives*)
6. Lakukan belajar mandiri untuk memperoleh informasi yang anda butuhkan guna menjawab learning issue yang telah anda tetapkan
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

## SUMBER BELAJAR

### Anatomi

1. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
2. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
3. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
4. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta:EGC.

### Histologi

1. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
2. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
3. Kierzenbaum, A. L. (2016). Histology and Cell Biology : An Introduction to Pathology. Philadelphia: Mosby.
4. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
5. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.  
Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier

### Fisiologi

1. Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Heddwen L. Brooks, Jason X.-J. Yuan. 2019. Ganong's Review of Medical Physiology, 26e. United States. McGraw-Hill Education
2. Guyton, A. C., Hall, J. E., 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta : EGC
3. Ganong, W. F. 2009. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 22. Jakarta: EGC
4. Sherwood, Laurelee. 2011. Human Physiology From cells to System. Sevent Edition. Canada. Nelson education
5. Ward, Jeremy et al. (2009) Erlangga. At A Glance Fisiologi Jakarta. Indonesia

### Fisika

1. J.F. Gabriel. 1996. Fisika Kedokteran. Jakarta: EGC
2. David Halliday, Robeet Resnick, Jearl Walker. 1988. Fisika Dasar. Jakarta: Penerbit Erlangga
3. Ahmadi Ruslan H., Handoko Riwidoko. 2009. Fisika Kesehatan: Yogyakarta: Nuha Medika

### Biokimia

1. Coulter D.A, Eid T. 2012. Astrocytic Regulation of Glutamate Homeostasis in Epilepsy, Glia (60): 1215-1226
2. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition(Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
3. King M.W, 2019, Biochemistry of Nerve Transmission, available in: <http://www.themedicalbiochemistrypage.org>

## LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 2

### SISTEM SARAF TEPI

WAKTU	Senin 20 Des 2021	Selasa 21 Des 2021	Rabu 22 Des 2021	Kamis 23 Des 2021	Jum'at 24 Des 2021	Sabtu 25 Des 2021
07.15 – 08.05					SGD 2 LBM 2	
08.05 – 08.55	Kulpak Sistem Somatomotorik dan Somatosensorik (dr.Anita S.S, M.Sc)	Histologi Sistem Saraf Tepi (dr. Kamilia Dwi Utami , M.Biomed)	Neurofisiologi Sistem Saraf Otonom, Motorik dan Sensorik (Dr.dr. Hadi Sarosa, M.Kes)	IT Literacy 2020		
08.55 – 09.45						
09.45 – 10.35	Kulpak Sistem Kognitif (Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes)		Biosintesis dan Biodegradasi Neurotransmitter (dr. Dian Apriliana, M.Med.Ed)			
10.35 – 11.25						
11.45 – 13.00	<b>SHOLAT</b>					
13.00 - 13.50	<b>SGD 1 LBM 2</b>	Praktikum Anatomi Sistem Saraf Perifer	Praktikum Histologi Penglihatan, Penghidu dan Pengecap	IT Literacy 2020		Ujian Mid Modul Saraf dan Indera
13.50 – 14.40						
14.40 - 15.15	<b>SHOLAT</b>					
15.15 - 16.05		Praktikum Anatomi Sistem Saraf Perifer	Praktikum Histologi Penglihatan, Penghidu dan Pengecap	IT Literacy 2020		
16.05 - 16.55						

- a. Judul : GERAK REFLEKS SEBAGAI BENTUK RESPON BAHAYA  
b. Skenario

### GERAK REFLEKS SEBAGAI BENTUK RESPON BAHAYA

Gerak merupakan respon motorik dari sistem saraf. Gerakan dapat dibedakan menjadi dua yaitu gerak reflek dan gerak normal.

Beberapa gerak reflek yang sering kita temui misalnya gerakan terangkatnya kaki saat menginjak paku, menutupnya kelopak mata ketika benda asing masuk ke mata dan gerakan tangan menarik saat memegang benda panas.

Gerak refleks ini merupakan gerakan pelindung pada tubuh manusia yang berlangsung singkat ketika mendapat rangsang bahaya. Rangsang bahaya ini kemudian diteruskan melalui medulla spinalis dan langsung diterjemahkan dalam bentuk respon pada otot skeletal.

#### Diskusikan Skenario diatas dengan menggunakan *seven jump step*

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas cantumkan sebagai tujuan pembelajaran
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan
3. Analisis masalah tersebut dengan brainstorming agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan prior knowledge yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*Learning issue/ learning objectives*)
6. Lakukan belajar mandiri untuk memperoleh informasi yang anda butuhkan guna menjawab learning issue yang telah anda tetapkan
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

## SUMBER BELAJAR

### Anatomi

1. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
2. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
3. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
4. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta:EGC.

### Histologi

1. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
2. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
3. Kierzenbaum, A. L. (2016). Histology and Cell Biology : An Introduction to Pathology. Philadelphia: Mosby.
4. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
5. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.
6. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier

### Fisiologi

1. Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Heddwen L. Brooks, Jason X.-J. Yuan. 2019. Ganong's Review of Medical Physiology, 26e. United States. McGraw-Hill Education
2. Guyton, A. C., Hall, J. E., 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta : EGC
3. Ganong, W. F. 2009. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 22. Jakarta: EGC
4. Sherwood, Laurelee. 2011. Human Physiology From cells to System. Sevent Edition. Canada. Nelson education
5. Ward, Jeremy et al. (2009) Erlangga. At A Glance Fisiologi Jakarta. Indonesia

### Fisika

1. J.F. Gabriel. 1996. Fisika Kedokteran. Jakarta: EGC
2. David Halliday, Robeet Resnick, Jearl Walker. 1988. Fisika Dasar. Jakarta: Penerbit Erlangga
3. Ahmadi Ruslan H., Handoko Riwidoko. 2009. Fisika Kesehatan: Yogyakarta: Nuha Medika

### Biokimia

1. Coulter D.A, Eid T. 2012. Astrocytic Regulation of Glutamate Homeostasis in Epilepsy, Glia (60): 1215-1226
2. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition(Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
3. King M.W, 2019, Biochemistry of Nerve Transmission, available in: <http://www.themedicalbiochemistrypage.org>
4. King M.W, 2019, Biochemistry of Nerve Transmission, available in: <http://www.themedicalbiochemistrypage.org>

**LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 3**  
**(PENGLIHATAN, PENGHIDU, DAN PENGECAP)**

WAKTU	Senin 27 Des 2021	Selasa 28 Des 2021	Rabu 29 Des 2021	Kamis 30 Des 2021	Jum'at 31 Des 2021	Sabtu 1 Januari 2022
07.15 – 08.05						<b>LIBUR NASIONAL TAHUN BARU</b>
08.05 – 08.55	Kulpak Anatomi sistem visual, Persarafan sensorik penghidu, Persarafan motoric dan sensorik ( dr.Helfi. Amalia, Ph.D)	Fisiologi Penglihatan (dr. Hadi Sarosa, M.Kes)	Gelombang Cahaya dan Pembiasan (Drs. Purwito Sugeng, M.Kes)	IT Literacy 2020		
08.55 – 09.45						
09.45 – 10.35	Kulpak					
10.35 – 11.25	Histologi Penglihatan, Penghidu dan Pengecap ( dr. Kamilia Dwi Utami , M.Biomed)					
11.45 – 13.00	<b>SHOLAT</b>					
13.00 - 13.50	<b>SGD 1</b> <b>LBM 3</b>	Praktikum Anatomi sistem visual, Persarafan sensorik penghidu, Sensorik Pengecap, dan Anatomi Vestibulo auditorik	Praktikum Fisiologi Penglihatan: Visus Central, Visus Perifer dan Media Refrakta	IT Literacy 2020	<b>SGD 2</b> <b>LBM 3</b>	<b>LIBUR NASIONAL TAHUN BARU</b>
13.50 – 14.40						
14.40 - 15.15	<b>SHOLAT</b>					
15.15 - 16.05		Praktikum Anatomi sistem visual, Persarafan sensorik penghidu, Sensorik Pengecap, dan Anatomi Vestibulo auditorik	Praktikum Fisiologi Penglihatan: Visus Central, Visus Perifer dan Media Refrakta	IT Literacy 2020		<b>LIBUR NASIONAL TAHUN BARU</b>
16.05 - 16.55						

**a. Judul: ORGAN PENGHIDU DAN PENGECAP**

**b. Skenario**

**ORGAN PENGHIDU DAN PENGECAP**

Beberapa hari yang lalu, ada berita yang sedang viral yaitu seorang pedagang tuna netra yang sukses meraih omset puluhan juta per bulan dari hasil penjualan mangga. Pedagang tersebut dapat menyeleksi mangga manis dengan cara mencium aromanya saja, tanpa mencicipinya. Mangga yang dijual benar-benar mangga yang berkualitas dari segi rasa sehingga banyak pelanggan yang rela antri hanya demi membeli mangga dari pedagang tersebut. Pedagang tersebut juga bisa membedakan berbagai jenis mangga berdasarkan pengalamannya selama 10 tahun menjual buah mangga. Seorang pembeli yang mencium bau buah mangga yang masih muda bisa merasakan saliva dalam rongga mulutnya menjadi lebih banyak dan ketika menyicipi buah mangga lidah bisa mempersepsikan sensasi manis atau asam. Hal tersebut memang terlihat aneh namun sebetulnya bisa dilakukan oleh setiap orang apabila tidak ada gangguan pada anatomi dan fisiologi indra penghidu dan pengecapnya

**Diskusikan Skenario diatas dengan menggunakan *seven jump step***

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas cantumkan sebagai tujuan pembelajaran
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan
3. Analisis masalah tersebut dengan brainstorming agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan prior knowledge yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*Learning issue/ learning objectives*)
6. Lakukan belajar mandiri untuk memperoleh informasi yang anda butuhkan guna menjawab learning issue yang telah anda tetapkan
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

## SUMBER BELAJAR

### Anatomi

1. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia: Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah: Brahm U. Penerbit. Jakarta: EGC.
2. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
3. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
4. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta: EGC.

### Histologi

1. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
2. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
3. Kierzenbaum, A. L. (2016). Histology and Cell Biology : An Introduction to Pathology. Philadelphia: Mosby.
4. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
5. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.
6. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier

### Fisiologi

1. Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Heddwen L. Brooks, Jason X.-J. Yuan. 2019. Ganong's Review of Medical Physiology, 26e. United States. McGraw-Hill Education
2. Guyton, A. C., Hall, J. E., 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta : EGC
3. Ganong, W. F. 2009. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 22. Jakarta: EGC
4. Sherwood, Laurelee. 2011. Human Physiology from cells to System. Sevent Edition. Canada. Nelson education
5. Ward, Jeremy et al. (2009) Erlangga. At A Glance Fisiologi Jakarta. Indonesia

### Fisika

1. J.F. Gabriel. 1996. Fisika Kedokteran. Jakarta: EGC
2. David Halliday, Robeet Resnick, Jearl Walker. 1988. Fisika Dasar. Jakarta: Penerbit Erlangga
3. Ahmadi Ruslan H., Handoko Riwidoko. 2009. Fisika Kesehatan: Yogyakarta: Nuha Medika

### Biokimia

1. Coulter D.A, Eid T. 2012. Astrocytic Regulation of Glutamate Homeostasis in Epilepsy, Glia (60): 1215-1226
2. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition(Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
3. King M.W, 2019, Biochemistry of Nerve Transmission, available in: <http://www.themedicalbiochemistrypage.org>
4. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier

## LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 4 VESTIBULOAUDITORIK

WAKTU	Senin 3 Januari 2021	Selasa 4 Januari 2021	Rabu 5 Januari 2021	Kamis 6 Januari 2021	Jum'at 7 Januari 2021	Sabtu 8 Januari 2021
07.15 – 08.05						
08.05 – 08.55	Kulpak Histofisiologis dan Histodinamik sistem vestibulo- auditorik (dr. Kamilia Dwi Utami, M.Biomed)	Kulpak Gelombang Suara dan Resonansi (Drs. Purwito Sugeng, M.Kes)	Kulpak Fisiologi Pendengaran dan Keseimbangan (Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes)			
08.55 – 09.45						
09.45 – 10.35	Kulpak Anatomi Vestibulo auditorik (dr.Helfi Amalia, Ph.D)					
10.35 – 11.25						
11.45 – 13.00	<b>SHOLAT</b>					
13.00 - 13.50	<b>SGD 1 LBM 4</b>	Ident Praktikum Anatomi	Praktikum Fisika Gelombang Suara dan Resonansi	Praktikum Fisiologi Keseimbangan dan Pendengaran	<b>SGD 2 LBM 4</b>	
13.50 – 14.40						
14.40 - 15.15	<b>SHOLAT</b>					
15.15 - 16.05		Ident Praktikum Anatomi	Praktikum Fisika Gelombang Suara dan Resonansi	Praktikum Fisiologi Keseimbangan dan Pendengaran		
16.05 - 16.55						

WAKTU	Senin 10 Januari 2021	Selasa 11 Januari 2021	Rabu 12 Januari 2021	Kamis 13 Januari 2021	Jum'at 14 Januari 2021	Sabtu 15 Januari 2021
07.15 – 08.05						
08.05 – 08.55						
08.55 – 09.45	Ujian Akhir Modul Saraf dan Indra					
09.45 – 10.35						
10.35 – 11.25						
11.45 – 13.00	<b>SHOLAT</b>					
13.00 - 13.50						
13.50 – 14.40						
14.40 - 15.15	<b>SHOLAT</b>					
15.15 - 16.05						
16.05 - 16.55						

**a. Judul: PENGLIHATAN DAN PENGATURAN KESEIMBANGAN**

**b. Skenario**

**PENGLIHATAN DAN PENGATURAN KESEIMBANGAN**

Saat bermain di Wahana Permainan, Sativa sangat ingin sekali naik Roller Coaster. Teman temannya mengatakan setelah turun dari Roller Coaster akan merasakan jalan sempoyongan namun hanya sebentar. Akhirnya Sativa mencoba wahana tersebut. Saat roller coaster berjalan, awalnya Sativa membuka matanya, namun ketika Roller Coaster mulai menikuk tajam Sativa mulai menutup matanya karena ketakutan. Meskipun sudah menutup mata, Sativa masih bisa merasakan gerakan naik turun roller coaster. Setelah roller coaster berhenti, Sativa turun dan berjalan agak terhuyung, namun beberapa menit kemudian Sativa sudah dapat berjalan secara seimbang lagi. Fenomena tersebut tidak terlepas dari fungsi keseimbangan sentral dan perifer.

**Diskusikan Skenario diatas dengan menggunakan *seven jump step***

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas cantumkan sebagai tujuan pembelajaran
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan
3. Analisis masalah tersebut dengan brainstorming agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan prior knowledge yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*Learning issue/ learning objectives*)
6. Lakukan belajar mandiri untuk memperoleh informasi yang anda butuhkan guna menjawab learning issue yang telah anda tetapkan
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

## SUMBER BELAJAR

### Anatomi

1. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia: Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah: Brahm U. Penerbit. Jakarta: EGC.
2. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
3. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
4. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta: EGC.

### Histologi

1. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
2. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
3. Kierzenbaum, A. L. (2016). Histology and Cell Biology : An Introduction to Pathology. Philadelphia: Mosby.
4. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
5. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.
6. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier

### Fisiologi

1. Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Heddwen L. Brooks, Jason X.-J. Yuan. 2019. Ganong's Review of Medical Physiology, 26e. United States. McGraw-Hill Education
2. Guyton, A. C., Hall, J. E., 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta : EGC
3. Ganong, W. F. 2009. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 22. Jakarta: EGC
4. Sherwood, Laurelee. 2011. Human Physiology from cells to System. Sevent Edition. Canada. Nelson education
5. Ward, Jeremy et al. (2009) Erlangga. At A Glance Fisiologi Jakarta. Indonesia

### Fisika

1. J.F. Gabriel. 1996. Fisika Kedokteran. Jakarta: EGC
2. David Halliday, Robeet Resnick, Jearl Walker. 1988. Fisika Dasar. Jakarta: Penerbit Erlangga
3. Ahmadi Ruslan H., Handoko Riwidoko. 2009. Fisika Kesehatan: Yogyakarta: Nuha Medika

### Biokimia

1. Coulter D.A, Eid T. 2012. Astrocytic Regulation of Glutamate Homeostasis in Epilepsy, Glia (60): 1215-1226
2. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
3. King M.W, 2019, Biochemistry of Nerve Transmission, available in: <http://www.themedicalbiochemistrypage.org>
4. King M.W, 2019, Biochemistry of Nerve Transmission, available in: <http://www.themedicalbiochemistrypage.org>
5. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier