

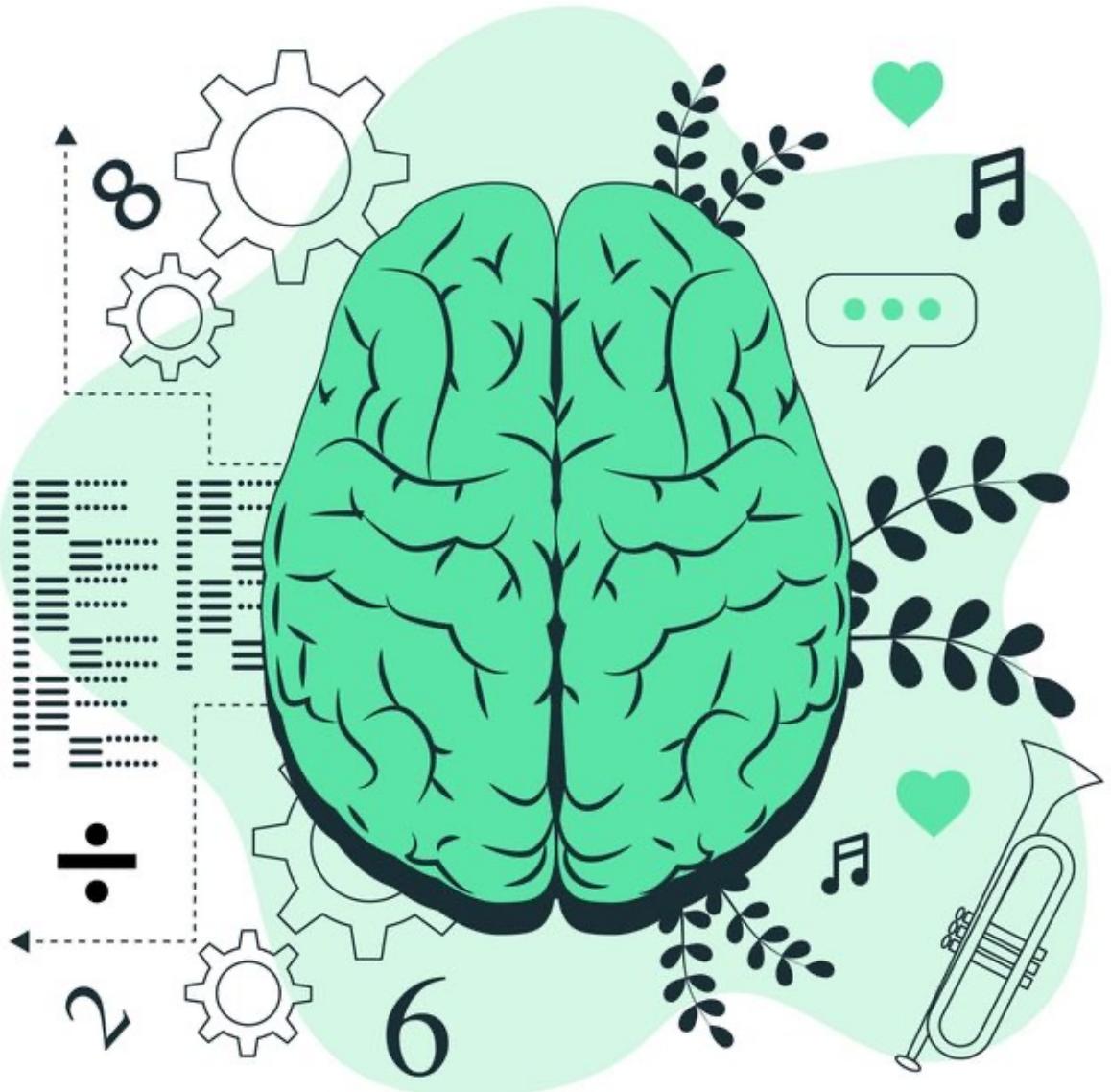


BIOLOGI (TFD 251)

Pertemuan 3 – Sistem saraf pusat, tepi dan otonom

ALIFIA REVAN PRANANDA

Department of Information Technology
Faculty of Engineering
Universitas Tidar



ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF HUMAN

Pada pertemuan ini kita akan mendiskusikan beberapa topik berikut:

- ✓ Sistem saraf pusat
- ✓ Sistem saraf tepi, yang terdiri dari:
 - Sistem saraf somatik
 - Sistem saraf otonom

SISTEM SARAF



Sistem Saraf

- Merupakan sistem organ paling rumit.
- Merupakan salah satu organ terkecil dengan berat kurang lebih 2kg atau sama dengan 3% dari total berat badan.



Klasifikasi Sistem Saraf

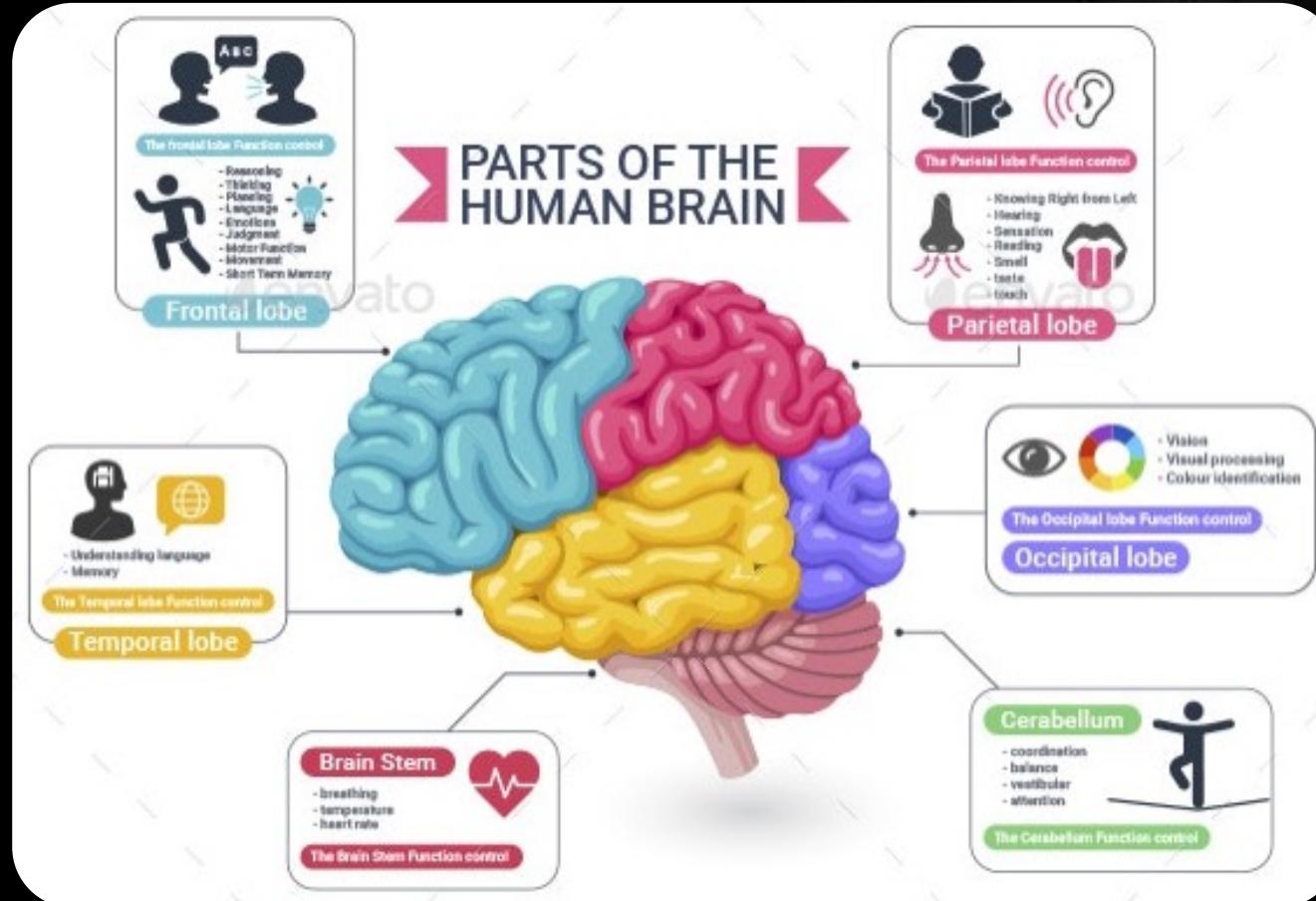
Sistem saraf dikelompokan dalam dua jenis:

- Sistem saraf pusat
- Sistem saraf perifer atau tepi



Fungsi Dasar Sistem Saraf

- Fungsi sensorik
- Fungsi integrasi
- Fungsi motorik



SISTEM SARAF

Sistem saraf tersusun atas jaringan saraf yang terdiri dari dua tipe sel, yakni:



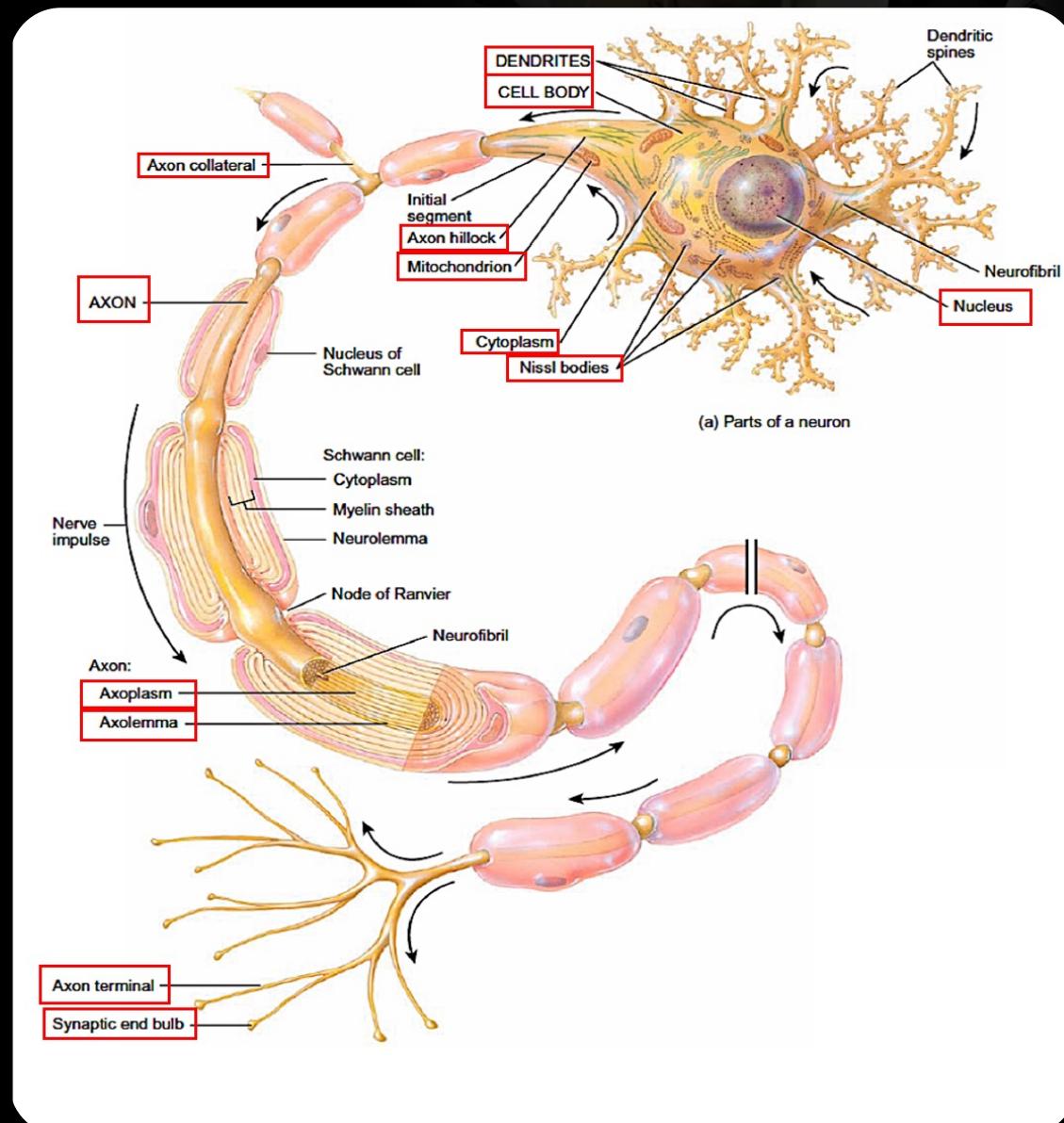
Neuron

Neuron merupakan sel saraf yang berperan sebagai **unit fungsional** sistem saraf. Fungsi utama dari sel saraf ini adalah **menjalankan fungsi sistem saraf** yang kompleks.



Neuroglia

Neuroglia merupakan **sel pendukung sel saraf** yang berfungsi mendukung, memberi nutrisi, dan melindungi sel saraf serta mempertahankan volume cairan interstisial.



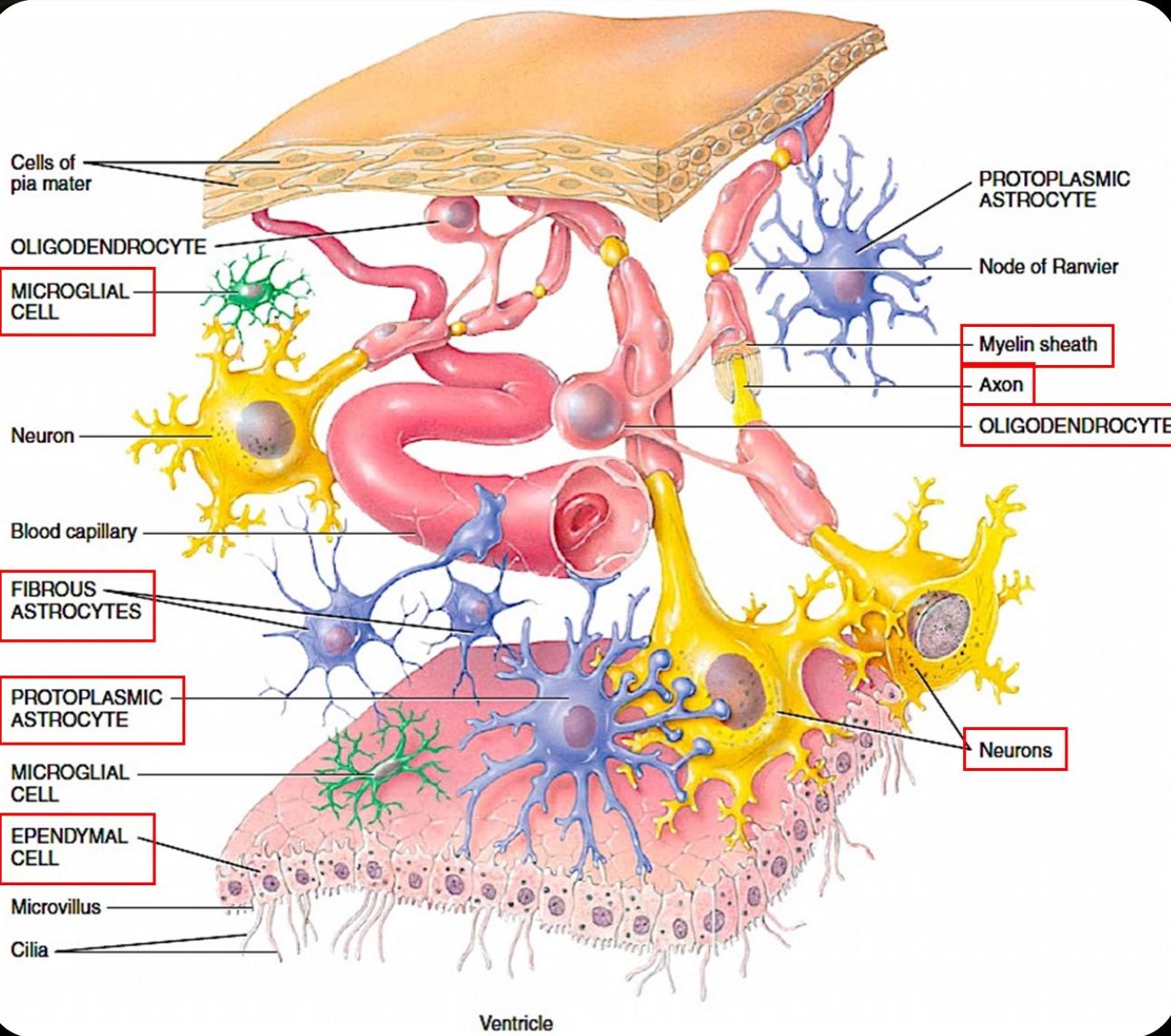
SISTEM SARAF



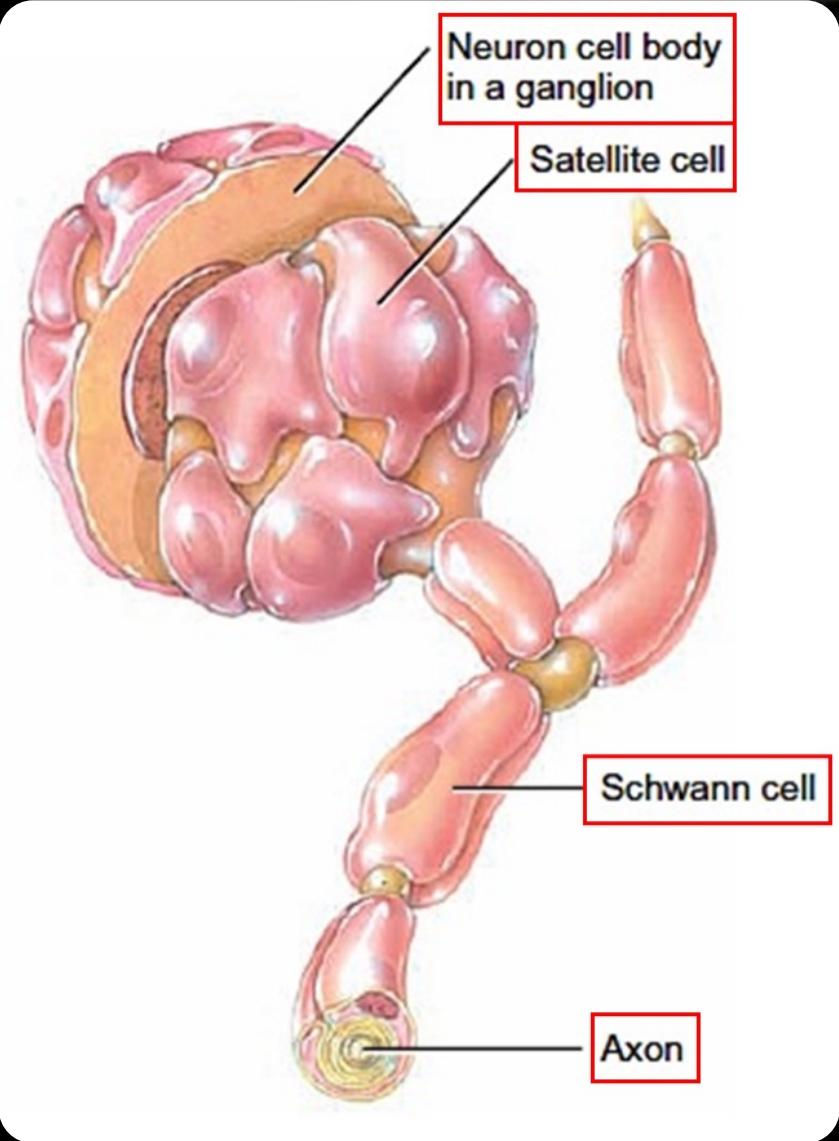
Neuroglia

Neuroglia (sel glia) merupakan sel-sel pendukung sistem saraf yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- **Tidak** menghasilkan atau meneruskan impuls saraf
- Dapat memperbanyak diri dengan cara **membelah diri secara mitosis** (jika ada kerusakan neuron, ruang tempat neuron yg rusak digantikan oleh neuroglia)
- Neuroglia **lebih kecil** daripada neuron, tetapi jumlahnya **lebih banyak** daripada neuron
- Terdapat **6 tipe sel** dalam tubuh:
 - ✓ **4 terdapat pada sistem saraf pusat**, yakni:
 - Astrosit
 - Oligodendrosit
 - Mikroglia
 - Sel ependymal
 - ✓ **2 terdapat pada sistem saraf perifer**, yakni:
 - Sel Schwann
 - Sel satelit

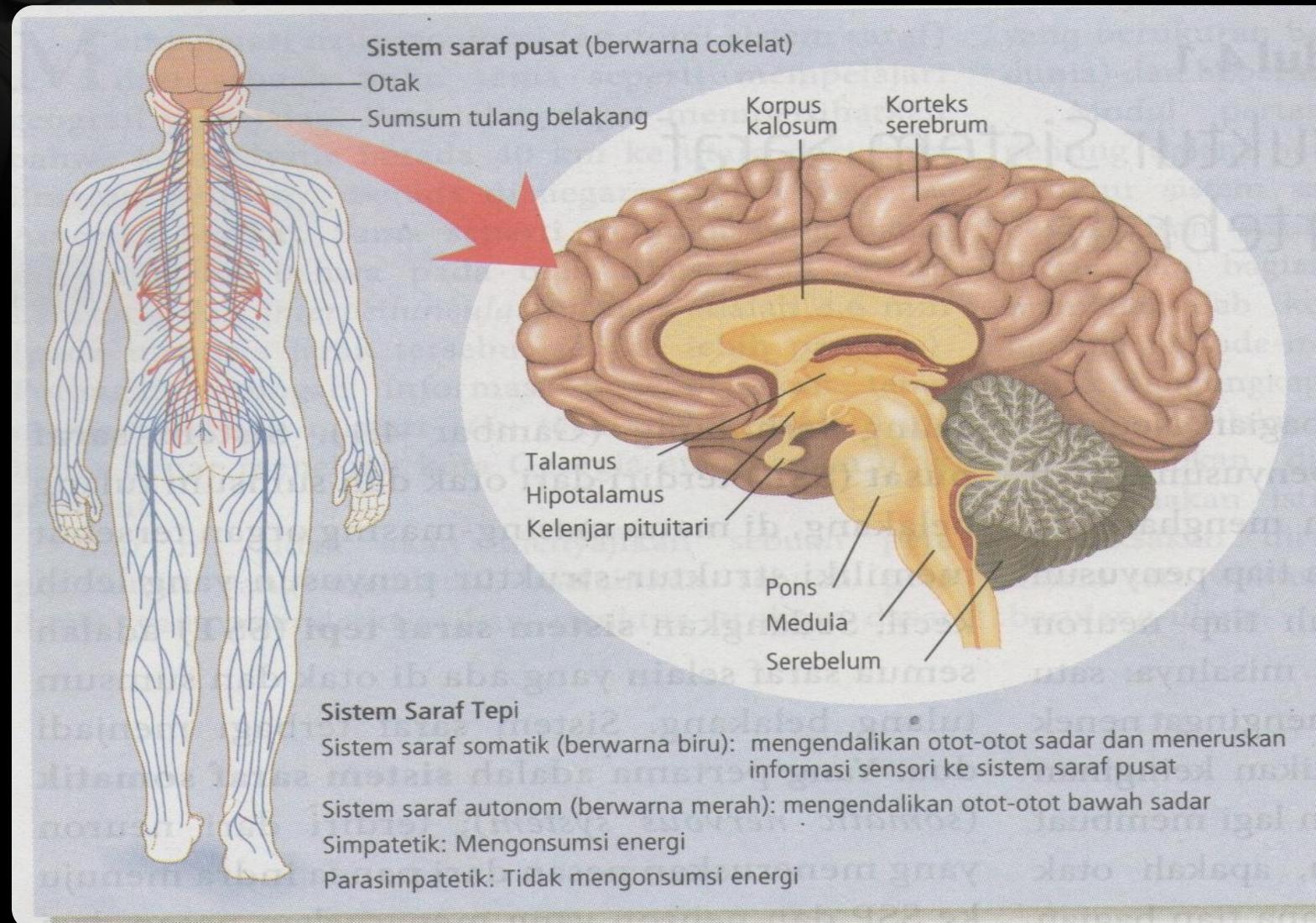


Neuroglia sistem saraf pusat
Sumber gambar: Tortora, 2013



Neuroglia sistem saraf tepi
Sumber gambar: Tortora, 2013

STRUKTUR SISTEM SARAF



Sistem saraf dikelompokan dalam dua jenis:

- Sistem saraf pusat
- Sistem saraf perifer atau tepi (terdiri dari sistem saraf somatik dan otonom)

Masing-masing sistem saraf memiliki peran dan fungsi yang berbeda.

Ketiganya merupakan komponen penting yang saling mendukung dan saling melengkapi satu sama lain.

SISTEM SARAF PUSAT

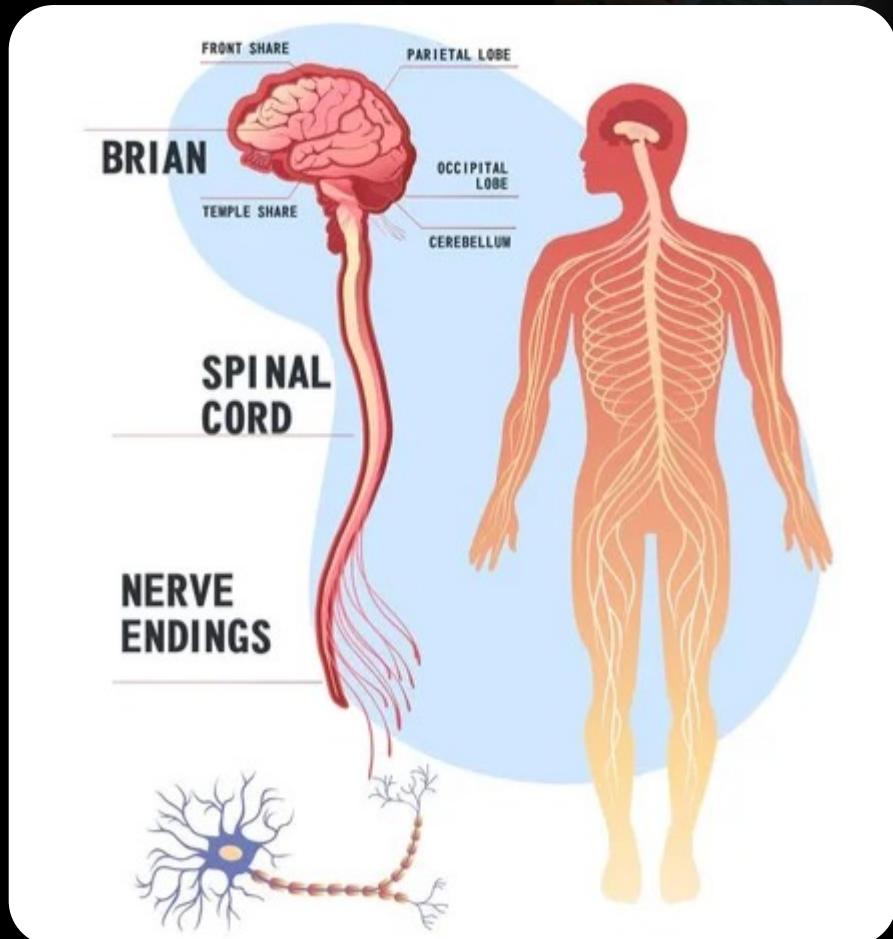
Komponen sistem saraf pusat antara lain:

- Otak (pusat atas/ higher center)
- Sum-sum tulang belakang (korda spinalis/pusat bawah/ lower center)

Fungsi:

Memproses informasi sensorik, mengintegrasikan dengan pengalaman untuk memberi komando motorik agar bereaksi secara tepat serta mengkoordinasikan semua arus lalu lintas tersebut untuk menghasilkan respons tubuh.

Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang. Sistem saraf pusat bekerja sama dengan sistem saraf tepi dan otonom mengendalikan seluruh aktivitas di dalam tubuh, baik yang disadari maupun tidak disadari.



SISTEM SARAF PUSAT

Organ tubuh yang termasuk dalam sistem saraf pusat manusia meliputi:



Otak

Otak merupakan organ yang sangat penting dan memiliki fungsi-fungsi yang kompleks, seperti kecerdasan, kesadaran, ingatan dan lain sebagainya. Besar otak kurang lebih dua genggaman tangan.



Sum-sum Tulang Belakang

Sum-sum tulang belakang merupakan kelanjutan dari medula oblongata. Bagian ini terus berlanjut kebelakang sampai tulang belakang. Panjang sum-sum tulang belakang sekitar 42 cm sampai 43 cm. Sum-sum tulang belakang dilindungi oleh rongga tulang belakang dan dilapisi oleh meninges. Terdapat 31 pasang saraf spinal cord yang terbagi atas 8 di serviks, 12 di thoracic, 5 di lumbar, 5 di sacral, dan 1 di coccygeal.

SISTEM SARAF TEPI

Sistem saraf tepi merupakan **kumpulan saraf lanjutan dari otak dan sum-sum tulang belakang**. Sel-sel saraf ini membawa impuls dari dan ke saraf pusat. Saraf tepi **berfungsi** menghubungkan respon sistem saraf pusat ke organ tubuh dan bagian lainnya di tubuh.

Saraf ini meluas dari sistem saraf pusat ke area terluar tubuh **sebagai jalur penerimaan dan pengiriman rangsangan dari dan ke otak**. Saraf yang membentuk sistem saraf tepi dinamakan sebagai akson. Dalam beberapa kasus, saraf ini sangat kecil tetapi beberapa ikatan saraf ada yang bentuknya besar dan dapat dilihat jelas oleh mata.

Sistem saraf tepi terdiri atas:

- a) Sistem saraf otonom
- b) Sistem saraf somatik

SISTEM SARAF TEPI

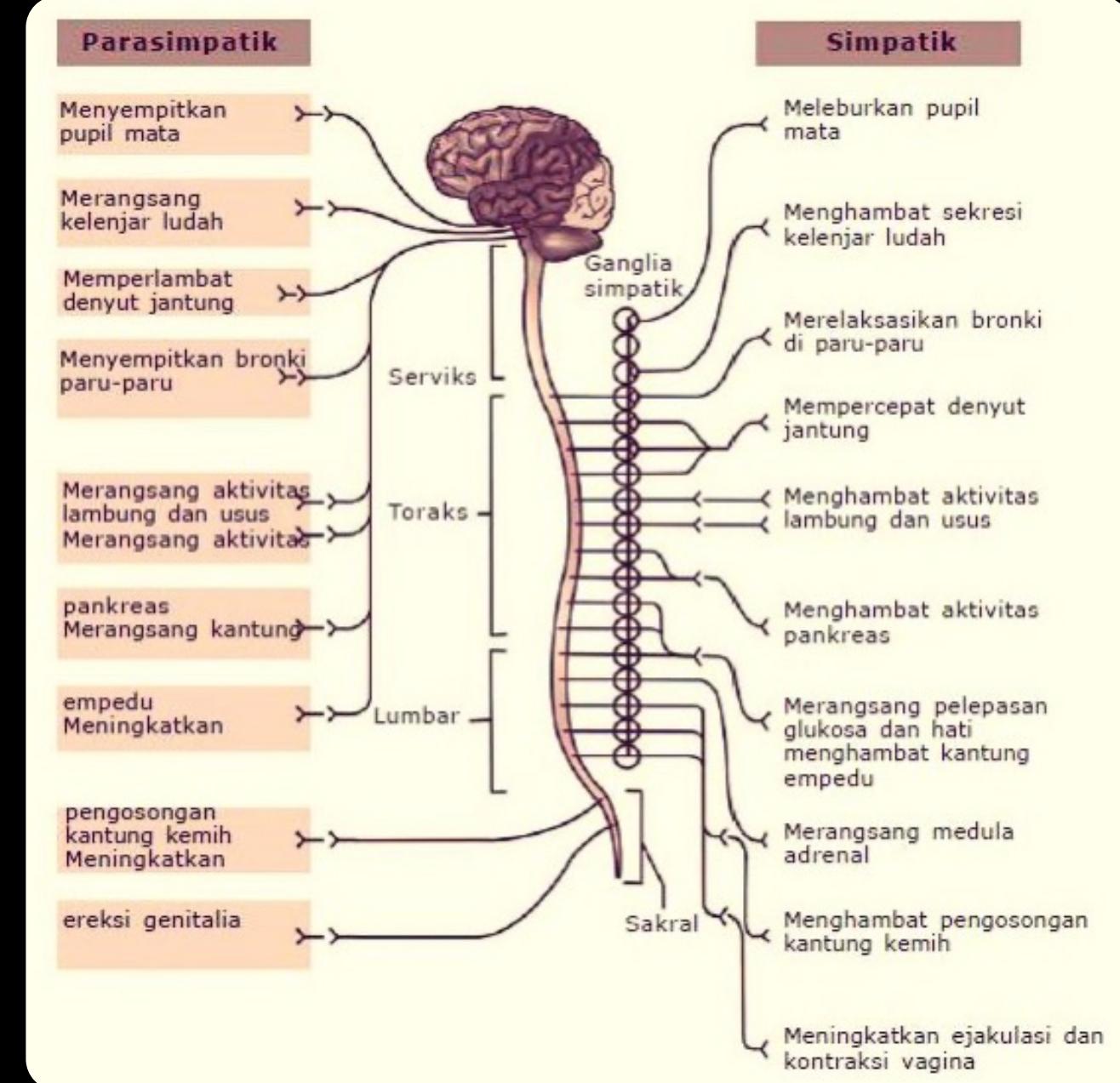
SISTEM SARAF OTONOM

Sistem saraf otonom adalah sistem saraf yang berfungsi untuk **mengontrol aktivitas tubuh** yang terjadi tanpa kita sadari, seperti tekanan darah, detak jantung, hingga suhu tubuh.

Bila fungsi sistem saraf ini terganggu, berbagai masalah kesehatan pun dapat terjadi.

Sistem saraf otonom terbagi menjadi dua macam, yaitu:

- Sistem saraf parasimpatik
- Sistem saraf simpatik

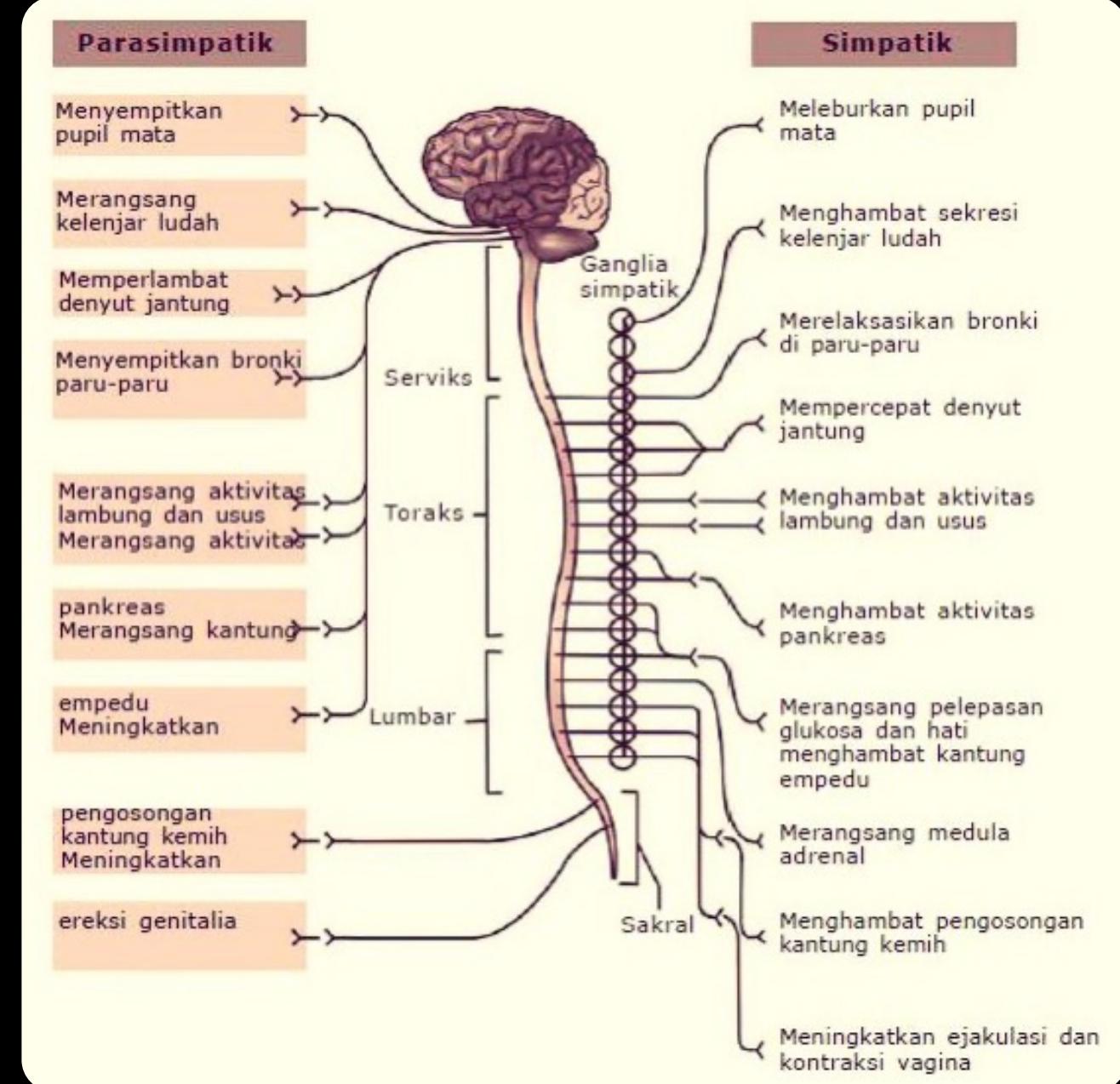


SISTEM SARAF TEPI

A. Sistem Saraf Parasimpatik

Fungsi utama sistem saraf parasimpatik adalah **mengatur respons rest and digest**, yaitu mengontrol berbagai aktivitas tubuh saat sedang istirahat serta mengaktifkan pencernaan dan metabolisme.

Fungsi saraf ini dianggap berlawanan dengan fungsi sistem saraf simpatik, karena **membantu tubuh menjadi lebih rileks**. Sebagai contoh, bila sistem saraf simpatik dapat meningkatkan tekanan darah dan detak jantung, fungsi sistem saraf parasimpatik justru sebaliknya, yaitu menurunkan tekanan darah dan detak jantung.

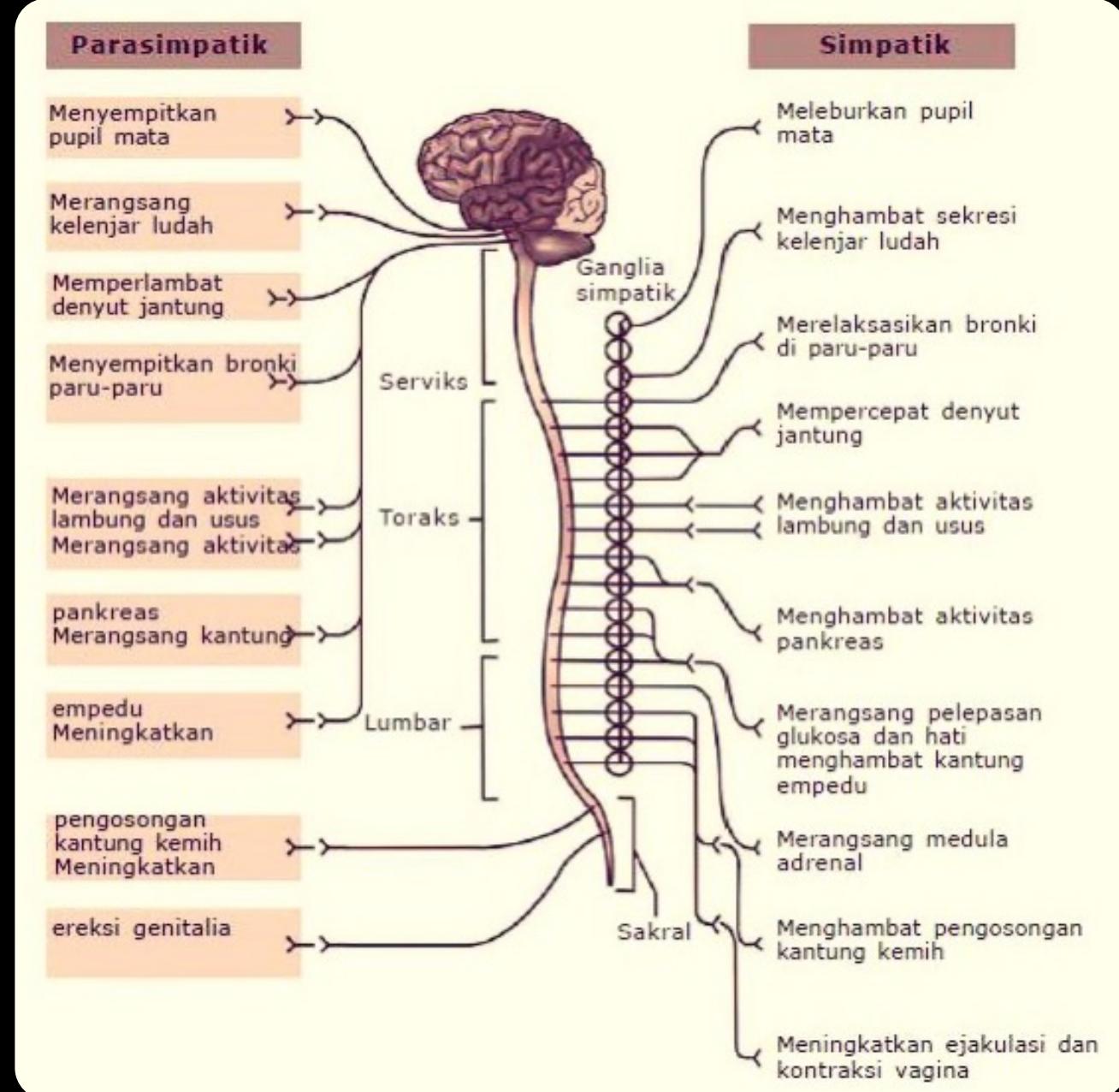


SISTEM SARAF TEPI

A. Sistem Saraf Parasimpatik

Sistem saraf parasimpatik juga mengatur beberapa fungsi organ lain, seperti:

- Mengenculkan pupil mata
- Merangsang produksi air liur dan air mata
- Merangsang saluran pencernaan untuk mencerna makanan
- Mengontrol buang air kecil dan buang air besar
- Merangsang terjadinya ereksi pada penis
- Memperlambat pernapasan

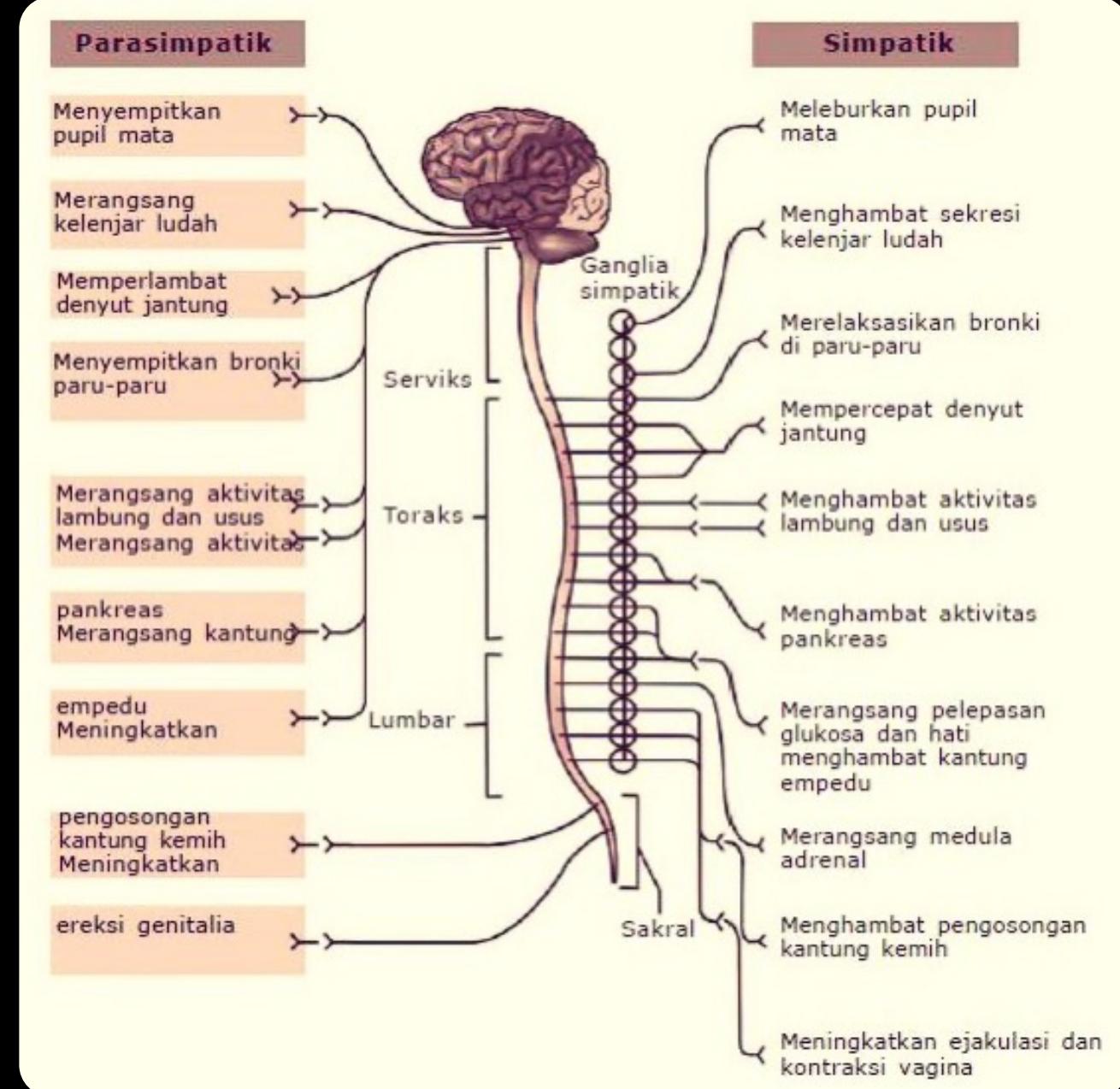


SISTEM SARAF TEPI

B. Sistem Saraf Simpatik

Fungsi utama sistem saraf simpatik adalah mengatur **respons *fight or flight***, yaitu mekanisme pertahanan tubuh terhadap situasi atau sesuatu yang dianggap sebagai **ancaman** atau bahaya.

Ketika tubuh dihadapi oleh ancaman, saraf simpatik akan **merangsang berbagai organ tubuh untuk bereaksi supaya terhindar dari bahaya**. Misalnya, ketika Anda takut menghadapi hewan tertentu, tubuh secara otomatis akan berlari untuk menghindari hewan tersebut yang Anda anggap berbahaya.

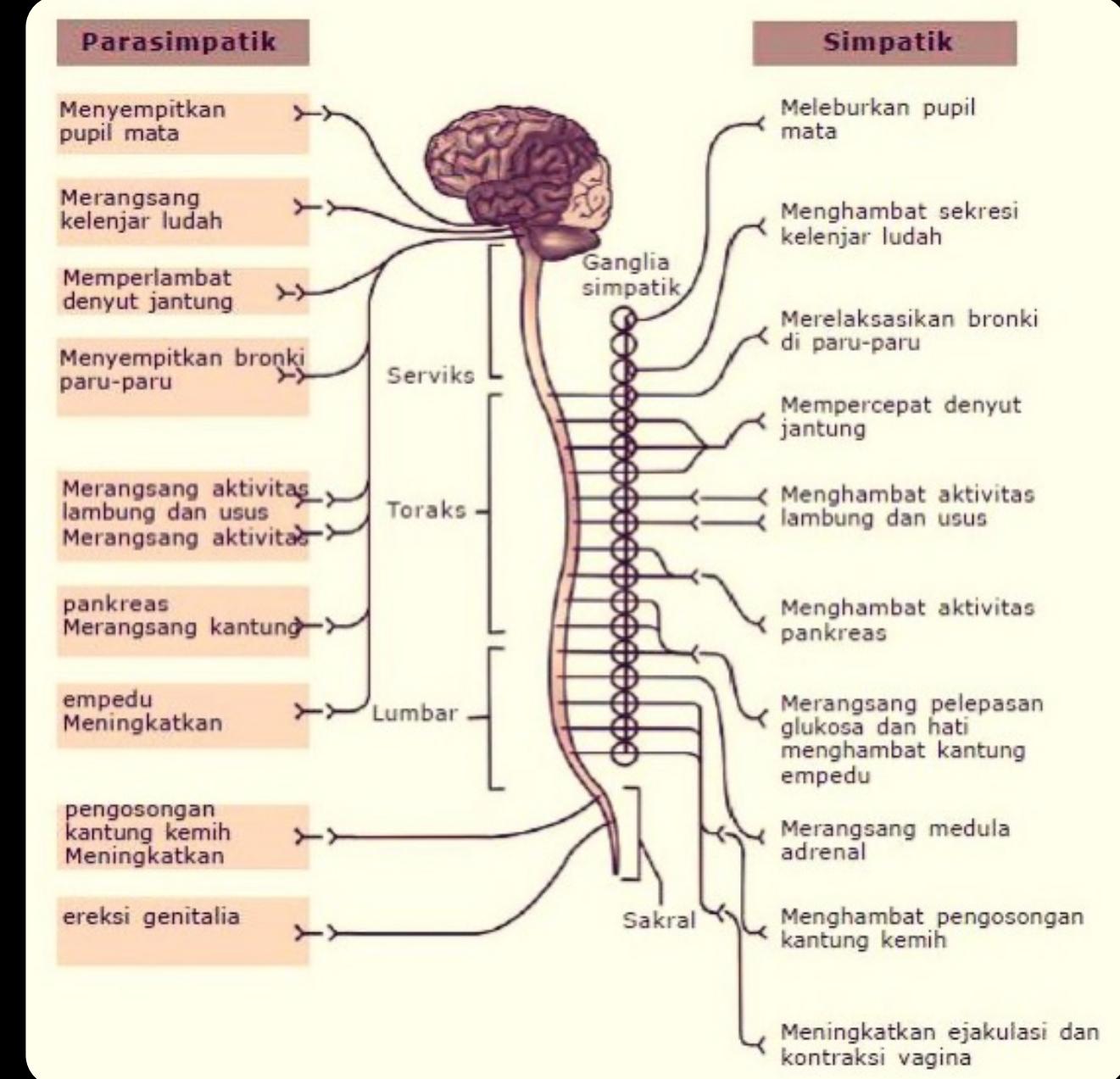


SISTEM SARAF TEPI

B. Sistem Saraf Simpatik

Selain itu, saraf simpatik juga dapat memicu beragam respons dalam tubuh, seperti:

- Mempercepat detak jantung
- Meningkatkan laju pernapasan
- Meningkatkan tekanan darah
- Melebarkan pupil mata
- Meningkatkan kewaspadaan
- Mengatur suhu tubuh
- Merangsang produksi hormon adrenalin



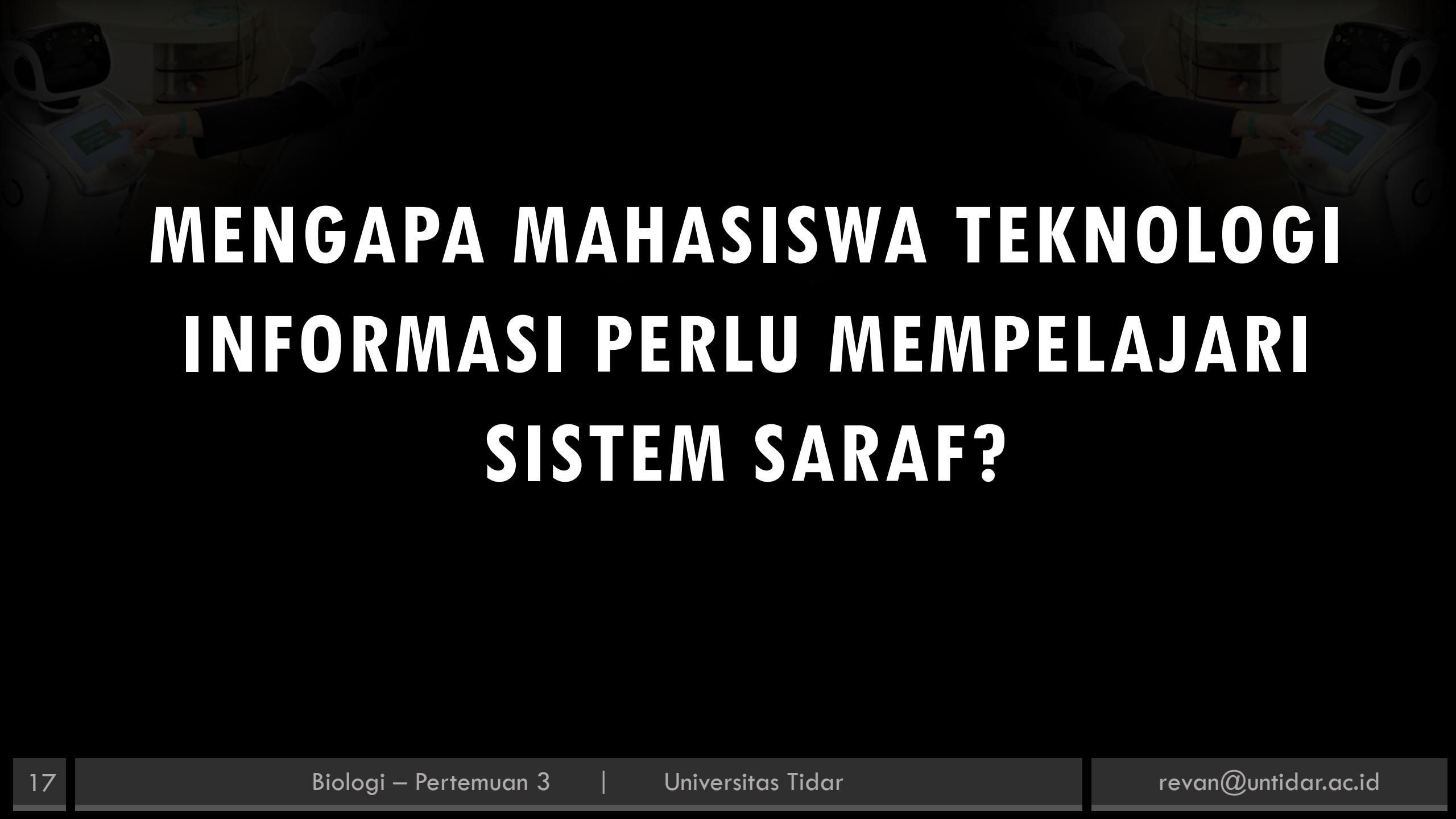
SISTEM SARAF TEPI

SISTEM SARAF SOMATIK

- Sistem ini terdiri dari serabut saraf perifer.
- Fungsi saraf ini **mengambil informasi sensorik** atau sensasi dari organ perifer seperti kulit, dan nantinya dibawa ke sistem saraf pusat.
- Pada saraf somatik juga terdiri serabut saraf motor yang keluar dari otak dan membawa pesan untuk menggerakkan tubuh yang dibantu oleh otot rangka.

Contoh:

Misalnya, saat menyentuh termos panas, saraf sensorik membawa informasi bahwa ini adalah sensasi panas ke otak. Nah, setelah itu, saraf motorik memberi tahu otak untuk menggerakkan otot-otot tangan untuk segera menghindar, melepas atau menarik tangan dari termos panas tersebut. Keseluruhan proses ini terjadi kurang lebih dalam waktu satu detik.



MENGAPA MAHASISWA TEKNOLOGI INFORMASI PERLU MEMPELAJARI SISTEM SARAF?

PENTINGNYA MEMPELAJARI SISTEM SARAF

Sistem saraf adalah sistem organ yang sangat kompleks. Komplesitas tersebut memberikan inspirasi bagi peneliti untuk menciptakan karya atau inovasi yang kompleks.



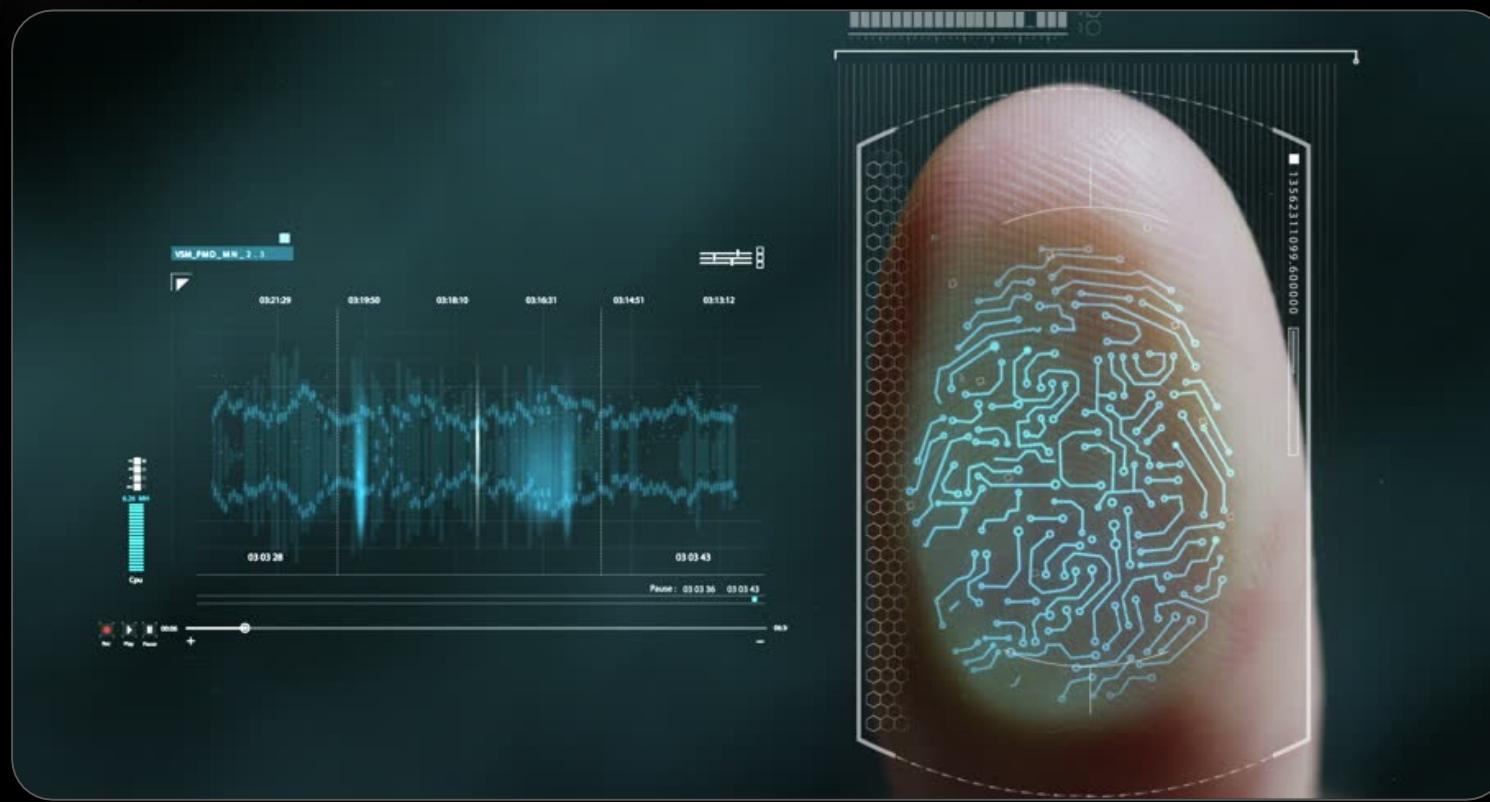
Jaringan saraf tiruan – Artificial intelligence



Robotika

PENTINGNYA MEMPELAJARI SISTEM SARAF

Sistem saraf adalah sistem organ yang sangat kompleks. Komplesitas tersebut memberikan inspirasi bagi peneliti untuk menciptakan karya atau inovasi yang kompleks.



Biometric

CONTOH PENERAPAN



The new sensor units (ultrasound) combined with smartphones



AI for wearable medical system



Tommy, the robot nurse helps keep Italy doctors safe from coronavirus

CONTOH PENERAPAN



Article

Retinal Nerve Fiber Layer Analysis Using Deep Learning to Improve Glaucoma Detection in Eye Disease Assessment

Alifia Revan Prananda^{1,*}, Eka Legya Frannita², Augustine Herini Tita Hutami³, Muhammad Rifqi Maarif⁴, Norma Latif Fitriyani⁵ and Muhammad Syafrudin^{6,*}

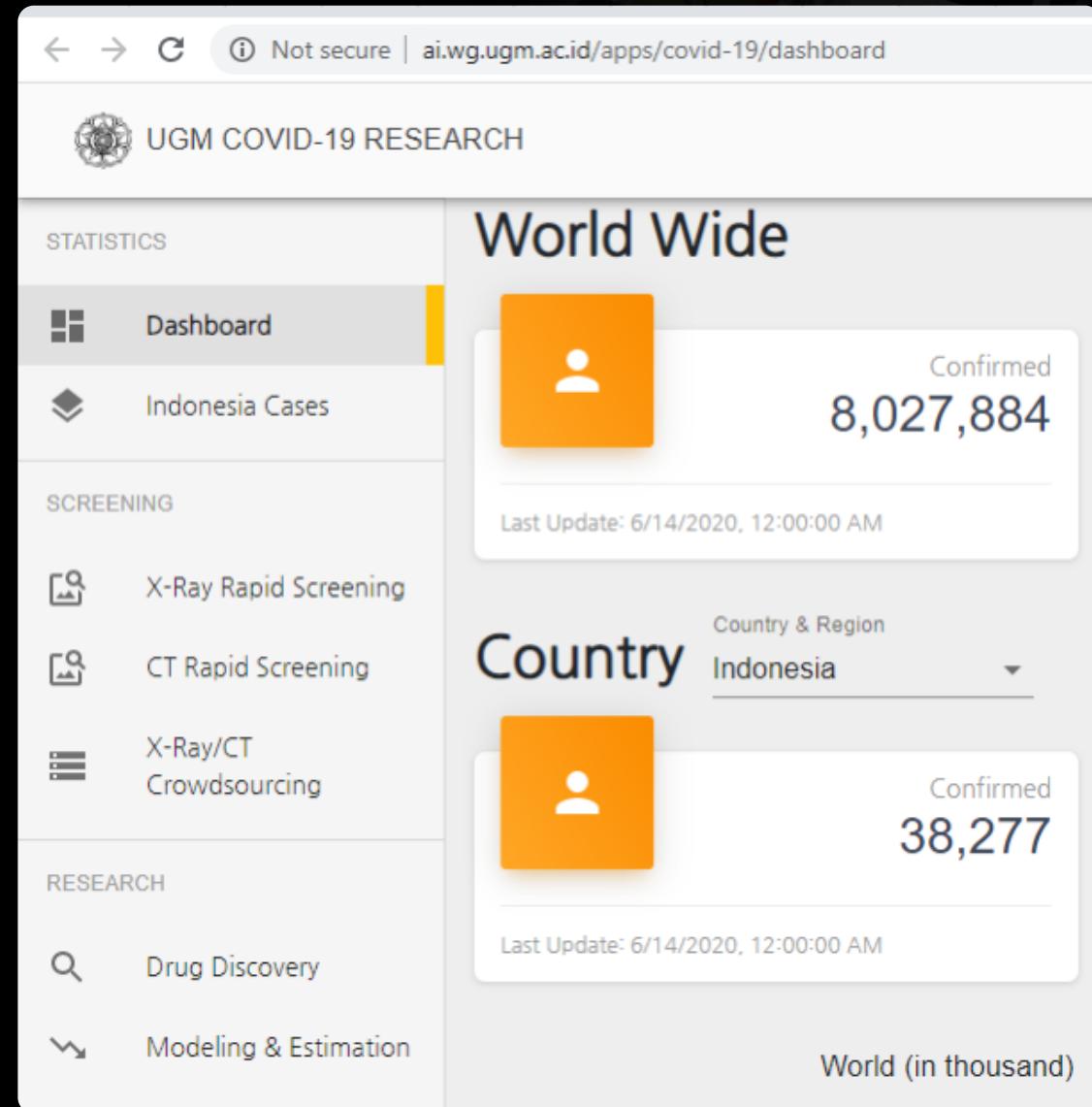
- ¹ Department of Information Technology, Universitas Tidar, Magelang 56116, Indonesia
² Department of Leather Product Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, Yogyakarta 55188, Indonesia
³ Department of Electrical and Information Engineering, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia
⁴ Department of Industrial Engineering, Universitas Tidar, Magelang 56116, Indonesia
⁵ Department of Data Science, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea
⁶ Department of Artificial Intelligence, Sejong University, Seoul 05006, Republic of Korea
* Correspondence: revan@untidar.ac.id (A.R.P.); udin@sejong.ac.kr (M.S.); Tel.: +82-2-3408-1879 (M.S.)

Abstract: Recently, the development of a rapid detection approach for glaucoma has been widely proposed to assist medical personnel in detecting glaucoma disease thanks to the outstanding performance of artificial intelligence. In several glaucoma detectors, cup-to-disc ratio (CDR) and disc damage likelihood scale (DDLS) play roles as the major objects that are used to analyze glaucoma. However, using CDR and DDLS is quite difficult since every person has different characteristics (shape, size, etc.) of the optic disc and optic cup. To overcome this issue, we proposed an alternative way to detect glaucoma disease by analyzing the damage to the retinal nerve fiber layer (RNFL). Our proposed method is divided into two processes: (1) the pre-treatment process and (2) the glaucoma classification process. We started the pre-treatment process by removing unnecessary parts, such as the optic disc and blood vessels. Both parts are considered for removal since they might be obstacles during the analysis process. For the classification stages, we used nine deep-learning architectures. We evaluated our proposed method in the ORIGA dataset and achieved the highest accuracy of 92.88% with an AUC of 89.34%. This result is improved by more than 15% from the previous research work. Finally, it is expected that our model could help improve eye disease diagnosis and assessment.

Keywords: disease classification; deep learning; glaucoma; retinal nerve fiber layer; eye assessment



Citation: Prananda, A.R.; Frannita, E.L.; Hutami, A.H.T.; Maarif, M.R.; Fitriyani, N.L.; Syafrudin, M. Retinal Nerve Fiber Layer Analysis Using Deep Learning to Improve Glaucoma



CONTOH PENERAPAN

International Conference on Electronics Representation and Algorithm (ICERA 2019)

IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series **1201** (2019) 012065 doi:10.1088/1742-6596/1201/1/012065

IOP Publishing

2020 2nd International Conference on Science & Technology (2020 2nd ICoST)

Journal of Physics: Conference Series

1844 (2021) 012020 doi:10.1088/1742-6596/1844/1/012020

IOP Publishing

Seizure Type Classification on EEG Signal using Support Vector Machine

Inggi Ramadhani Dwi Saputro¹, Nita Dwi Maryati¹, Siti Rizqia Solihati¹, Inung Wijayanto¹, Sugondo Hadiyoso² and Raditiana Patmasari¹

¹ School of Electrical Engineering, Telkom University, Bandung, Indonesia

² School of Applied Science, Telkom University, Bandung, Indonesia

Abstract. One instrument to record the activity of brainwave in a specific time is called Electroencephalography (EEG). EEG signal can be used to analyze the epilepsy disease. Brainwave of seizure patient has a low frequency with a tighter pattern than brainwave of normal people. We use data from Temple University Hospital Seizure Corpus (TUSZ) that represents an accurate clinical condition characterization. Based on neurologist report, several types of seizure can be found in the dataset. In this research, we classify three types of seizure, Generalized Non-Specific Seizure (GNSZ), Focal Non-Specific Seizure (FNSZ) and Tonic-Clonic Seizure (TCSZ). We added a normal EEG signal, so we have four classes to be classified using Support Vector Machine (SVM). The training dataset consists from 120 data (20 GNSZ, 50 FNSZ, 25 TCSZ and 25 Normal), while the evaluation dataset is 90 datasets (20 GNSZ, 50 FNSZ, 5 TCSZ and 15 Normal). We observe the combination of three feature extraction method, Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC), Hjorth Descriptor and Independent Component Analysis (ICA). The best result obtained by combining MFCC and Hjorth descriptor that can detect seizure type with 90.25%, 97.83%, and 91.4% of average sensitivity, average specificity, and accuracy respectively.

Automated Classification of Alzheimer's Disease Based on MRI Image Processing using Convolutional Neural Network (CNN) with AlexNet Architecture

Y N Fu'adah^{1*}, I Wijayanto¹, N K C Pratiwi¹, F F Taliningsih¹, S Rizal¹, M A Pramudito¹

¹School of Electrical Engineering, Telkom University, Bandung, Indonesia

E-mail: yunendah@telkomuniversity.ac.id*

Abstract. Alzheimer's disease is a type of brain disease that indicate with memory impairment as the early symptoms. These symptoms occur because the nerve in the brain involved in learning, thinking and memory as cognitive function have been damaged. Alzheimer is one of diseases as the leading cause of death and cannot be cured, but the proper medical treatment can delay the severity of the disease. This study proposes the Convolutional Neural Network (CNN) using AlexNet architecture as a method to develop automated classification system of Alzheimer's disease. The experiment is conducted using Magnetic Resonance Imaging (MRI) datasets to classify Non-Demented, Very Mild Demented, Mild Demented, and Moderate Demented from 664 MRI datasets. From the experiment, this study achieved 95% of accuracy. The automated Alzheimer's disease classification can be helpful as assisting tool for medical personnel to diagnose the stage of Alzheimer's disease so that the appropriate medical treatment can be provided.



ANY QUESTION ?

TUGAS

Cari 1 jurnal atau prosiding bereputasi tentang penerapan teknologi informasi untuk membantu kasus yang berkaitan dengan sistem saraf. Buat ulasan dalam bentuk essay yang memuat deskripsi dari penerapan yang diusulkan.

Tugas dikumpulkan maksimal hari Minggu, 25 Februari 2024 pukul 23:59 melalui website ELITA.