



**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SUMSUM TULANG BELAKANG
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS DAN
MENUMBUHKAN SIKAP PEDULI KESEHATAN MAHASISWA**

Skripsi

**disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi**

oleh

Mayria Istanti

4401415033

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dan Menumbuhkan Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa" disusun berdasarkan hasil penelitian saya, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 26 Desember 2019



Mayria Istanti

NIM 4401415033

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SUMSUM TULANG BELAKANG
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS DAN
MENUMBUHKAN SIKAP PEDULI KESEHATAN MAHASISWA

disusun oleh

Mayria Istanti

4401415033


telah dipertahankan di hadapan sidan Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 26 Desember 2019.


Ketua
REKREASI PERAN
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
UNNES
FMIPA
Dr. Sugianto, M.Si
NIP. 19610219199303 1 001


Sekretaris


Dr. dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes
NIP. 19690709199803 2 001

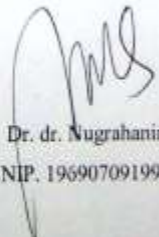
Penguji I


Prof. Dr. Ir. P Widiyaningrum, M.S
NIP. 19600419198610 2 001

Penguji II


Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si
NIP. 19621028198803 2 002

Penguji III/ Pembimbing


Dr. dr. Nugrahaningsih, M.Kes
NIP. 19690709199803 2 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Kepedulian kita hari ini akan memberikan perbedaan berarti pada masa depan. Selalulah menjadi anak muda yang peduli, memilih jalan suci penuh kemuliaan. Kau akan menjalani kehidupan ini penuh kehormatan. Kehormatan seorang petarung.” (Tere Liye)

PERSEMBAHAN:

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Mamak Rahmiati yang selalu mendoakan dan meridhoi setiap langkah Ria.
2. Bapak Purnomo yang selalu mendoakan cita-cita Ria.
3. Adik Arief Kurniawan yang selalu menyemangati dalam belajar.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Azza wa Jalla yang telah menganugerahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang untuk Meningkatkan Berpikir Logis dan Menumbuhkan Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa” dapat penulis selesaikan dengan baik. Skripsi tidak dapat penulis selesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan yang baik ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum selaku Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan.
2. Dr. Sugianto, M.Si. selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kelancaran administrasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dr. dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang, yang telah memeberikan kelancaran administrasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Prof. Dr. Ir. Priyantini Widiyaningrum, M.S. selaku dosen penguji I yang telah meluangkan waktunya guna memberikan saran, kritik dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktunya guna memberikan saran, kritik dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Dr. Sigit Saptono, M.Pd. selaku ahli alat peraga yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan alat peraga ini.
7. Dr. dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes. selaku ahli materi yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan alat peraga ini.
8. Mahasiswa Farmasi Unnes Tahun Ajaran 2018/2019 yang telah berkenan menjadi subyek penelitian.
9. Aniswati Afriana, Putri Alifa Rohmayanti, Bayu Dwi Septiawan dan Danang Febtiyanti yang telah membantu kelancaran penulis dalam membuat alat peraga.

10. Teman-teman Jurusan Biologi khususnya prodi Pendidikan Biologi yang telah senantiasa memberikan semangat,
11. Teman-teman Pendidikan Biologi 2015 Rombel 1 yang telah menemani perjalanan selama menuntut ilmu.
12. Bapak ibu dosen Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.

Semarang, 26 Desember 2019

Penulis

ABSTRAK

Istanti M. 2019. Pengembangan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dan Menumbuhkan Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Dr. dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes.

Kata kunci: Alat Peraga, Sumsum Tulang Belakang, Berpikir Logis, Sikap Peduli Kesehatan

Pembelajaran anatomi fisiologi manusia bab sistem saraf masih sering mengalami miskonsepsi khusus pada bagian sistem saraf pusat sumsum tulang belakang. Sub materi yang menjadi fokus adalah jalannya impuls secara logis (urut) yang melalui sistem saraf tepi baik gerak sadar maupun refleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dan kelayakan alat peraga sumsum tulang belakang serta untuk menganalisis apakah alat peraga sumsum tulang belakang ini efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis dan menumbuhkan sikap peduli kesehatan pada mahasiswa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development*. Uji coba dilakukan pada 43 mahasiswa Farmasi Unnes yang memperoleh mata kuliah anatomi fisiologi manusia. Hasil rerata persentase uji kelayakan ahli media dan ahli materi secara berturut-turut sebesar 90% dan 83,3% yang keduanya masuk dalam kriteria sangat layak. Hasil ketuntasan kemampuan berpikir logis dan sikap peduli kesehatan mahasiswa secara berturut-turut sebesar 70% dan 100%. Hal ini ditunjukkan dengan dengan sebanyak 30 mahasiswa memenuhi syarat dinyatakan berpikir logis dan 43 mahasiswa memenuhi syarat dinyatakan memiliki sikap peduli kesehatan. Syarat dinyatakan berpikir logis yaitu memenuhi nilai standar minimal sebesar 61 dan *n-gain* dengan kriteria minimal sedang. Syarat peduli kesehatan yaitu mahasiswa memperoleh persentase $\geq 75\%$ dengan kriteria minimal peduli. Berdasar hasil penelitian, alat peraga sumsum tulang belakang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis dan sikap peduli kesehatan mahasiswa.

ABSTRACT

Istanti M. 2019. The Development of Spinal Cord Teaching Aid to Improve Logical Thinking Skills and Foster Health Care Attitudes Students. Skripsi. Biology Education Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. The supervisor is Dr. dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes.

Keywords: Teaching aid, Spinal Cord, Logical thinking, Health care attitude

Human anatomy and physiology learning in the chapter of the nervous system still often experiences misconceptions particularly in the spinal cord of the central nervous system. The sub material that becomes the focus is the flow of impulses logically (in sequence) through the peripheral nervous system both conscious and reflexes. This study aims to analyze the characteristics and feasibility of the spinal cord teaching aid as well as to analyze whether the spinal cord teaching aid affects the logical thinking and caring attitude of pharmacy students in Unnes. The research and development by the method. The Research and Development study was conducted on 43 pharmacy students who study courses in human anatomy and physiology. The research resulted in the average of the feasibility test percentage of media experts and material experts respectively were 90% and 83.3%, both of which were included in the very feasible criteria. The results of completeness of logical thinking skills and attitudes of health care students respectively by 70% and 100%. This is indicated by as many as 30 students meeting the requirements stated logical thinking and 43 students meeting the requirements stated to have a health care attitude. The requirements are stated to think logically that is meeting the minimum standard value of 61 and n-gain with minimum criteria of being medium. Requirements for health care, namely students get a percentage of $\geq 75\%$ with minimum criteria of care. Based on the results of research, aids to the spinal cord are effective for improving logical thinking skills and students' health care attitudes. Based on the result, it concluded that the spinal cord teaching aid has been developed can improve logical thinking and health care attitudes of students.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Penegasan Istilah.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Media	6
2.2 Alat Peraga.....	8
2.3 <i>Problem Based Learning</i>	9
2.4 Berpikir Logis dan Sikap Peduli	12
2.5 Kerangka Bepikir	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2 Subyek Penelitian.....	16
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.5 Instrumen Penelitian.....	21
3.6 Teknik Analisis Data.....	21

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	23
4.2 Pembahasan.....	28
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN – LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kriteria Presentase Skor Penilaian	23
3.2 Kriteria Gain.....	23
4.1 Kelayakan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang Menurut Ahli Media	25
4.2 Kelayakan Materi Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang Menurut Ahli Materi.....	25
4.3 Rekapitulasi Hasil Analisis <i>Pretest-Posttest dan N-Gain</i> Mahasiswa.....	30
4.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir Penelitian.....	15
3.1 Langkah-Langkah Metode R& D Modifikasi	17
4.1 Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang tanpa Kabel	24
4.2 Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang dengan Kabel	24
4.3 Penambahan Bantalan Kolagen (a) Sebelum direvisi dan (b) Setelah direvisi.....	26
4.4 Label Penamaan Saraf pada Alat Peraga (a) Sebelum direvisi dan (b) Setelah direvisi.....	26
4.5 Kabel Warna Merah sebagai Saraf Sensorik dan Warna Hijau sebagai Saraf Motorik	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Uji Kelayakan Ahli Media.....	41
2. Panduan Penskoran.....	43
3. Rekapitulasi Perhitungan Lembar Uji Kelayakan Ahli Media.....	44
4. Lembar Uji Kelayakan Ahli Materi.....	45
5. Rekapitulasi Perhitungan Lembar Uji Kelayakan Ahli Materi.....	46
6. Lembar Angket Tanggapan Mahasiswa.....	47
7. Rekapitulasi Perhitungan Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa.....	53
8. Lembar Angket Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa.....	55
9. Rekapitulasi Perhitungan Hasil Angket Sikap Peduli Kesehatan.....	59
10. Panduan Praktikum.....	63
11. Soal <i>Pretest Posttest</i>	66
12. Contoh Hasil <i>Pretest</i> Mahasiswa.....	68
13. Contoh Hasil <i>Posttest</i> Mahasiswa.....	73
14. Dokumentasi.....	77
15. Langkah-Langkah Pembuatan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang.....	79
16. Desain Alat Peraga.....	80
17. Hasil Diskusi Praktikum.....	82
18. Rekapitulasi Perhitungan <i>Pretest Posttest N-Gain</i>	86
19. Rubrik Penilaian <i>Pretest Posttest</i>	88
20. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Sikap Peduli Kesehatan per Aspek.....	90

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran anatomi fisiologi manusia bab sistem saraf masih sering kali mengalami miskonsepsi dan menjadi permasalahan utama. Sub materi yang menjadi perhatian khusus adalah jalannya impuls secara logis (urut) yang melalui sistem saraf tepi baik gerak sadar maupun refleks. Pengetahuan awal mahasiswa menganggap bahwa urutan jalannya impuls pada sistem saraf tepi itu semuanya sama tanpa memperhatikan dimana gerak itu terjadi. Hal ini menunjukkan berpikir logis mahasiswa masih kurang dan perlu ditingkatkan.

Kurangnya kemampuan berpikir logis mengakibatkan sikap peduli kesehatan pada mahasiswa juga berkurang. Hal kecil yang membuktikan adalah sikap duduk mahasiswa yang belum sesuai dengan aturan duduk yang menjaga kesehatan *vertebrae*. Diketahui pada *vertebrae* terdapat sumsum tulang belakang yang merupakan penyusun sistem saraf pusat dan serabut-serabut di dalamnya sebagai penyusun sistem saraf tepi.

Miskonsepsi yang terjadi dalam pembelajaran akan mengganggu proses penggabungan pengetahuan-pengetahuan yang didapat (Rahayu, 2016). Proses penggabungan pengetahuan yang tidak sempurna akan berdampak pada lemahnya menghubungkan antar konsep, sehingga terjadilah rantai miskonsepsi yang tidak terputus (Purtadi & Sari, 2007).

Miskonsepsi bisa terjadi disebabkan beberapa faktor yaitu (1) penggunaan metode atau strategi pembelajaran, hal ini diungkapkan dari observasi yang dilakukan oleh Fariyah *et al.* (2016) dan didukung oleh Murni (2013) yang menyatakan bahwa miskonsepsi bisa disebabkan metode mengajar yang digunakan guru, (2) kurangnya konsentrasi dalam mempelajari sub materi tertentu sehingga pengetahuan yang terbentuk kurang sempurna sebagaimana yang diungkapkan oleh Fariyah *et al.* (2016) siswa akan terfokus pada sub materi yang akan dipresentasikan sedangkan sub materi lain hanya dipelajari sekilas sehingga akan memiliki pemahaman yang mendalam pada konsep tersebut tetapi lemah pada konsep yang lain, (3) gambar yang terdapat dalam sumber belajar siswa kurang representatif

sehingga dapat membingungkan siswa (Suparno, 2013), (4) penalaran siswa yang tidak lengkap disebabkan redaksi kalimat dari guru atau sumber belajar akibatnya salah diartikan oleh siswa (Farihah *et al.*, 2016).

Berdasar penelitian Hidayati *et al.*, (2015) pembelajaran biologi sering terjadi miskonsepsi dikarenakan beberapa konsep biologi yang bersifat abstrak (belum bisa divisualisasikan dengan baik). Salah satu konsep yang masih sulit dipahami oleh siswa adalah sistem saraf (Hidayati *et al.*, 2015). Materi sistem saraf yang sulit dipahami dikarenakan materi yang belum bisa divisualisasikan dengan baik dan banyak menggunakan istilah yang rumit (Saputri *et al.*, 2014). Miskonsepsi pada materi sistem saraf cukup besar pada konsep sistem saraf tepi manusia (Rahayu, 2016).

Proses pembelajaran IPA khususnya biologi sangatlah membutuhkan media salah satunya alat peraga untuk membantu peserta didik mempertajam pemahaman konsep. Alat peraga yang digunakan dapat dibuat sendiri secara sederhana untuk jangka waktu yang sementara maupun waktu yang lama. Pembuatan media alat peraga tidak terlalu rumit karena alat dan bahan yang digunakan mudah dijangkau. Hal ini didukung pernyataan Widyatmotko dan Sita (2013) bahwa alat peraga yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat dibuat oleh siswa atau guru dengan menggunakan bahan yang sederhana dan tersedia di lingkungan sekitar. Dalam pembelajaran penggunaan simulasi, demonstrasi dan interaksi gambar secara efektif dapat mempresentasikan materi yang kompleks dan sulit dipahami (Holzinger *et al.*, 2009).

Pada umumnya, materi sistem saraf disampaikan dengan metode ceramah tanpa pendampingan media alat peraga sehingga menimbulkan kesan abstrak (belum bisa divisualisasikan dengan baik) terutama di bagian sub bab jalannya rangsang yang melibatkan sistem saraf tepi (Rahayu, 2016). Selain itu, sampai saat ini belum tersedia alat peraga yang menunjang visualisasi dari penjelasan konsep jalannya rangsang yang melibatkan sistem saraf tepi sehingga konsep jalannya rangsang banyak yang masih miskonsepsi. Pemilihan penggunaan alat peraga didukung dengan beberapa alasan yaitu (1) pembuatan alat peraga sumsum tulang belakang sebagai bentuk visualisasi salah satu sistem saraf tepi tidak membutuhkan biaya yang banyak dan alat serta bahan bisa didapatkan secara terjangkau, (2)

penggunaan alat peraga menghilangkan salah satu kendala keterbatasan seperti harus menggunakan *LCD* dan proyektor ketika akan menjelaskan sub bab materi penjaralan impuls yang melibatkan sistem saraf tepi.

Petrina (2007) menyatakan bahwa solusi untuk mencegah dan mengatasi miskonsepsi terkait dengan mekanisme atau proses yang terjadi dalam tubuh manusia adalah memberikan pengalaman belajar diikuti fenomena nyata yang dialami atau dijumpai dalam kehidupan sehari-hari kemudian baru memasuki fase pengetahuan teoritis. Pengalaman belajar yang memberikan fenomena nyata akan memberikan kebermaknaan bagi siswa sehingga akan bertahan lama dalam memori siswa, hal ini didukung oleh Fariyah *et al.* (2016) bahwa kegiatan simulasi dan praktikum akan memberikan pembelajaran yang bermakna sehingga konsep akan tertanam kuat di memori siswa. Pembelajaran yang bermakna salah satunya pembelajaran yang bersifat konstruktivisme.

Pembelajaran yang bersifat konstruktivisme mempunyai ciri-ciri antara lain: (1) pembelajaran melibatkan peserta didik secara aktif, (2) adanya penggabungan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sehingga pengalaman belajar yang didapat akan lebih bermakna, (3) memunculkan rasa keinginan tahu yang lebih dengan menekankan pada penemuan (Sumarno *et al.*, 2012). *Problem based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang bersifat konstruktivisme. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan *problem based learning* diawali dengan penyajian masalah yang dirancang sesuai materi yang akan dipelajari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penting untuk dilakukan penelitian dan pengembangan alat peraga sumsum tulang belakang untuk meningkatkan berpikir logis dan sikap peduli mahasiswa farmasi Unnes.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalahnya yaitu:

- a. Bagaimana karakteristik dan kelayakan alat peraga sumsum tulang belakang?
- b. Bagaimana efektivitas penggunaan alat peraga sumsum tulang belakang dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa?
- c. Bagaimana efektivitas penggunaan alat peraga sumsum tulang belakang dalam menumbuhkan sikap peduli kesehatan mahasiswa?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah;

- a. Untuk menganalisis karakteristik dan kelayakan alat peraga sumsum tulang belakang
- b. Untuk menganalisis apakah alat peraga sumsum tulang belakang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa?
- c. Untuk menganalisis apakah alat peraga sumsum tulang belakang efektif dalam menumbuhkan sikap peduli kesehatan mahasiswa?

1.4 Manfaat

A. Bagi Mahasiswa

- a) Meningkatkan pemikiran yang runtut bagi mahasiswa terhadap konsep yang diajarkan.
- b) Memberikan karakter peduli baik bagi sendiri maupun orang lain.
- c) Memotivasi mahasiswa dalam belajar dengan adanya bantuan visualisasi.

B. Bagi Guru

- a) Memotivasi guru untuk memperbaiki pembelajaran dengan lebih banyak menggunakan visualisasi berupa alat peraga sehingga peserta didik merasa tertarik dengan kegiatan belajar mengajar.
- b) Meningkatkan keterampilan guru dalam memberikan materi dengan model pembelajaran yang menyenangkan sehingga menghapus pemikiran siswa bahwa materi tersebut bersifat abstrak.

C. Bagi Sekolah

- a) Memberikan kontribusi baru terkait media pembelajaran untuk memperbaiki kualitas kegiatan belajar mengajar di sekolah.
- b) Membantu memberikan inovasi dalam pemodelan media terhadap proses pembelajaran.

1.5 Penegasan Istilah

A. Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang

Alat peraga adalah benda nyata yang dapat dilihat atau didengar yang difungsikan untuk membantu proses pembelajaran sehingga materi menjadi lebih jelas (Mulyani, 2015). Alat peraga sumsum tulang belakang adalah peraga yang

terbuat dari resin menggunakan cetakan yang telah didesain sedemikian rupa sehingga mendekati dengan bentuk aslinya.

B. Berpikir Logis

Berpikir logis yang diharapkan dengan alat peraga sumsum tulang belakang ini sesuai dengan indikator dari Sumarmo *et al.* (2012) yaitu (a) mampu menarik kesimpulan atau membuat perkiraan berdasar perbandingan yang sesuai, (b) mampu membuat perkiraan dan prediksi berdasarkan peluang, (c) mampu menganalogikan, analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan dua proses yang hampir sama, (d) mampu melakukan pembuktian, (e) menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.

Model pembelajaran yang digunakan untuk mencapai harapan berpikir logis adalah *problem based learning* dengan memanfaatkan masalah faktual sebagai stimulus. Berpikir logis mahasiswa diukur menggunakan tes dengan soal uraian yang telah divalidasi ahli materi. Mahasiswa dikatakan berpikir secara logis jika 70% dari jumlah total mahasiswa yang menjadi subyek penelitian memperoleh nilai *posttest* yang memenuhi standard minimal sebesar 61 dan *n-gain* dengan kriteria minimal sedang.

C. Sikap Peduli

Sikap peduli adalah sikap memperhatikan dan selalu mengingatkan keika terdapat suatu kesalahan (Tabi'in, 2017). Sikap peduli yang menjadi fokus penelitian adalah peduli kesehatan. Sikap peduli ini distimulasi memanfaatkan model *problem based learning* dengan memberikan kasus atau masalah dikombinasikan dengan alat peraga sumsum tulang belakang. Mahasiswa dikatakan memiliki sikap peduli jika 70% dari jumlah total mahasiswa yang menjadi subyek penelitian memperoleh persentase $\geq 75\%$ dengan kriteria minimal peduli melalui penyebaran angket.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media

Kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara bahasa artinya perantara atau penyalur. Dengan demikian media adalah wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan (Sundayana, 2013:4). Sundayana (2013:4) menyatakan bahwa media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi yang didapat baik secara visual maupun verbal. Menurut Sanjaya (2016:58) media pendidikan adalah apapun alat yang digunakan asal berisikan tentang pesan-pesan pendidikan.

Secara umum fungsi media pembelajaran dalam Sundayana (2013:7) sebagai berikut:

- a. Memperjelas pesan sehingga tidak verbalistik.
- b. Mengatasi keterbatasan yang ada seperti ruang, waktu, tenaga dan biaya indra.
 - 1). Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film atau model.
 - 2). Objek yang terlalu kecil dibantu dengan proyektor mikro atau gambar.
 - 3). Kejadian atau peristiwa lampau bisa ditayangkan kembali melalui rekaman film, video, foto maupun secara verbal.
 - 4). Objek yang terlalu kompleks bisa ditampilkan melalui diagram atau model.
 - 5). Konsep yang terlalu luas dapat disajikan melalui film maupun gambar.
- c. Membangkitkan antusias belajar melalui adanya interaksi dengan sumber belajar.
- d. Melatih belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kecepatan belajarnya.
- e. Pembelajaran lebih menarik.
- f. Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.
- g. Kegiatan pembelajaran lebih hidup dan interaktif.

Fungsi media pembelajaran bagi pengajar menurut Sundayana (2013: 10), yaitu:

- 1). Memberikan arah dalam mencapai tujuan pembelajaran.

- 2). Memberikan kerangka sistem mengajar secara baik.
- 3). Meningkatkan kualitas pembelajaran.
- 4). Menjelaskan struktur dan urutan pengajaran secara baik.
- 5). Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar.

Fungsi media pembelajaran bagi siswa menurut Sanaky (2009:5) dalam Sundayana (2013: 10), sebagai berikut:

- 1). Memberikan variasi dalam pembelajaran.
- 2). Merangsang pembelajar untuk fokus dan beranalisis.
- 3). Menciptakan kondisi dan situasi belajar yang menyenangkan.
- 4). Memberikan inti informasi secara sistematis sehingga memudahkan dalam belajar.

Media pembelajaran dalam Sundayana (2013: 13) diklasifikasikan menjadi beberapa yaitu:

- 1). Dilihat dari sifatnya, media dibagi dalam:
 - a. Media auditif yaitu media yang hanya dapat didengar atau mengandung unsur suara.
 - b. Media visual yaitu media yang hanya dapat dilihat saja tidak mengandung unsur suara.
 - c. Media audiovisual yaitu media yang mengandung unsur suara dan gambar yang bisa dilihat juga.
- 2). Dilihat dari kemampuan jangkauannya, media dibagi dalam:
 - a. Media yang memiliki daya liput yang luas dan serentak seperti radio dan televisi.
 - b. Media yang mempunyai daya liput yang terbatas oleh ruang dan waktu seperti film dan video.
- 3). Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya, media dibagi ke dalam:
 - a. Media yang diproyeksikan yaitu media yang membutuhkan alat proyeksi khusus seperti *slide projector* dan *overhead projector*.
 - b. Media yang tidak diproyeksikan seperti gambar, foto, dan alat peraga.

Dalam menggunakan media pembelajaran haruslah memperhatikan prinsip-prinsip dalam penggunaannya. Menurut Sanjaya (2016:75-77) prinsip-prinsip yang harus diperhatikan yaitu:

- 1). Media yang digunakan harus mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran sehingga kebutuhan media dilihat dari sudut pandang siswa bukan guru.
- 2). Media yang digunakan sebagai sarana mencapai tujuan pembelajaran tidak semata-mata sebagai alat hiburan.
- 3). Media yang digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran yang memiliki kekhasan dan kekomplekan tersendiri.
- 4). Memperhatikan efektivitas dan efisiensi.
- 5). Sesuai dengan kemampuan guru dalam mengoperasikan media yang digunakan.

2.2 Alat Peraga

Alat peraga menurut Sudjana (2002: 59) merupakan alat yang ditangkap indera mata dan telinga dengan tujuan mempermudah kegiatan belajar mengajar. Pembelajaran yang sulit akan lebih mudah dipahami apabila menggunakan alat peraga yang menarik. Hal ini juga didukung Nur (2011a) yang menyatakan bahwa semua alat peraga pasti media pembelajaran yang berfungsi memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

Penggunaan alat peraga berarti mengoptimalkan seluruh panca indera dengan meningkatkan efektivitas belajar melalui melihat, mendengar, meraba dan menggunakan pikiran secara logis dan realistis (Widyatmoko, 2013). Sejalan dengan Pramesty & Prabowo (2013) yang menyatakan bahwa semakin banyak indera yang terlibat dalam penerimaan rangsang maka semakin banyak dan jelas pula pengetahuan yang diperoleh. Alat peraga mempermudah persepsi dengan mengarahkan indera sebanyak mungkin pada objek yang diamati. Contoh alat peraga yang ada di sekitar antara lain: (1) gambar, (2) peta, (3) papan tulis, (4) miniatur atau benda tiruan.

Kelebihan penggunaan alat peraga yaitu: (1) menumbuhkan minat belajar karena pelajaran menjadi lebih menarik, (2) memperjelas makna bahan pelajaran, (3). mengurangi bosan dengan metode pembelajaran yang bervariasi, (4) menjadikan lebih aktif dalam kegiatan belajar dengan mengamati, melakukan dan mendemonstrasikan (Mulyani, 2015), (5) merangsang imajinasi (Widyatmoko, 2013), (6) dapat dibuat sendiri sesuai dengan konsep yang diajarkan, (7) biaya yang dikeluarkan tidak terlalu mahal, (8) pengoperasiannya tidak memerlukan

keterampilan khusus (Saputri & Dewi, 2014), (9) bisa digunakan dalam waktu yang lama.

Kekurangan alat peraga menurut sebagai berikut: (1) membutuhkan banyak waktu untuk persiapan, (2) harus berkorban secara materiil dan (3) adanya tuntutan yang lebih ketika guru mengajar dengan berbantuan alat peraga.

Syarat dan kriteria media alat peraga menurut Russefendi dalam Sundayana (2013: 18) antara lain: (1) tahan lama, (2) bentuk dan warnanya menarik, (3) ukurannya sesuai, (4) dapat menyajikan konsep baik dalam bentuk nyata, gambar maupun diagram, (5) peragaan menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir bagi siswa, (6) memungkinkan alat peraga tersebut berfaedah banyak.

2.3 Problem Based Learning

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang mengangkat masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai tujuan belajar siswa mengenai berpikir kritis, logis dan mampu menumbuhkan keterampilan memecahkan masalah serta meningkatnya pengetahuan (Priadi *et al.*, 2012). Menurut Etherington (2011) *problem based learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mengembangkan pemikiran dan keterampilan pemecahan masalah melalui analisis masalah faktual yang ada. Sebagaimana yang dialami Ambruster *et al.* (2009) bahwa ketika dalam kegiatan pembelajaran Ambruster dan rekan-rekannya mendiskusikan masalah dan isu yang baru sehingga tercipta pembelajaran yang aktif.

Keterlibatan peserta didik dalam *problem based learning* mampu mengembangkan berpikir logis dan kritis karena adanya tuntutan untuk memecahkan permasalahan yang dibahas serta mampu mengambil kesimpulan berdasarkan pemahaman yang didapat. Model PBL menciptakan kondisi belajar yang aktif dengan menekankan konstruktivitas pengetahuan berdasar pemahaman dan pengalaman individu maupun kelompok sehingga kebiasaan transfer ilmu yang hanya dari guru ke peserta didik tidak mejadi dominan (Fakhriyah, 2014).

Karakteristik utama PBL menurut Gamze (2013) yaitu (1) siswa terlibat secara aktif atau berpusat pada siswa, (2) adanya pembentukan kelompok-kelompok sebagai sarana diskusi dalam mengkonstruksikan pengetahuan, (3) guru hanya berperan

sebagai moderator dan fasilitator, (4) terdapat stimulasi masalah sebagai dorongan dan fokus dalam mempelajari suatu konsep materi, (5) memberikan informasi baru.

Sintak PBL menurut Nur (2011b: 57) terdiri dari lima tahapan yaitu, (1) mengorientasikan siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan secara individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan mengkomunikasikan dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Keunggulan model *problem based learning* diantaranya membiasakan siswa untuk menghadapi masalah yang nyata, menumbuhkan siswa untuk memproduksi pengetahuan secara aktif dan membantu siswa mengembangkan komunikasi, penalaran dan keterampilan kritis serta logis (Djamilah, 2011:4).

Kesulitan dari pembelajaran sistem saraf selama ini dikarnakan beberapa faktor yaitu: (1) cakupan materi yang dipelajari luas, (2) banyak menggunakan istilah asing, (3) adanya miskonsepsi dari pengetahuan siswa (Saputri *et al.*, 2014). Dari hasil penelitian Saputri *et al* (2014) dengan *CRI* menunjukkan bahwa mekanisme gerak dan sistem saraf tepi merupakan kesulitan yang sering ditemui sehingga perlu dikembangkannya berbagai macam pembelajaran untuk mempermudah dalam memahami. Beberapa metode dan media yang pernah diterapkan dalam pembelajaran sistem saraf:

- 1) Pembelajaran dengan teknologi informasi berupa cakram padat dan tutor sebaya
- 2) Pembelajaran dengan multimedia berbasis android
- 3) Pembelajaran sistem saraf berbasis CAI (*Computer Assited Instruction*)
- 4) Pembelajaran sistem saraf dengan *adobe flash CS3*
- 5) Pembelajaran sistem saraf dengan media komik
- 6) Pembelajaran sistem saraf dengan media film pendek

Pembelajaran dengan teknologi informasi berupa cakram padat dan tutor sebaya, hasil pembelajaran cukup bagus tetapi masih terdapat kekurangan pada cakram padat dan tutor sebaya. Kekurangan cakram padat yaitu: (1) kurangnya hubungan sosial dalam pembelajaran karena tidak adanya interaksi antar manusia, (2) fungsi terbatas hanya pada program yang telah disediakan, (3) memerlukan peralatan pendukung multimedia (komputer dan LCD), (4) diperlukan keterampilan pengoperasian sehingga membutuhkan petunjuk penggunaan, (5) pengembangan

media pembelajaran ini membutuhkan tim yang professional dan waktu yang lama, (6) membutuhkan biaya yang banyak.

Kekurangan tutor sebaya menurut Izzati (2015) yaitu: (1) kurang serius dalam belajar dikarenakan yang dihadapi merupakan temannya sendiri, (2) beberapa siswa malu bertanya karena takut rahasianya diketahui., (3) tidak semua tutor dengan pemahamannya yang cepat mampu mengajarkan kembali pada temannya. (4) guru harus memantau untuk melihat pelaksanaan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung, (5) tutor harus bisa mengkoordinasi agar proses pembelajaran berlangsung kreatif dan dinamis.

Pembelajaran dengan multimedia berbasis android, kekurangannya yaitu: (1) kemampuan prosesor, kapasitas memori, layar tampilan, catu daya dan perangkat I/O, (2) pembuatan *hardware* yang berbeda seperti Google, HTC, Apple, Samsung, Oppo dan lainnya (Sarrab *et al.*, 2012).

Pembelajaran sistem saraf berbasis CAI (*Computer Assited Instruction*), kekurangan dengan media ini yaitu: (1) tidak semua sekolah mempunyai fasilitas pendukung seperti komputer atau jumlah komputer yang kurang memadai, (2). CAI tipe tutorial mengharuskan siswa menunggu suara pengantar selesai agar bisa pindah pada halaman berikutnya (Andini *et al.*, 2015), (3) sulitnya pengembangan program pembelajaran yang berbasis komputer, (4) tingginya biaya pengadaan *hardware* dan *software* pendukung program pembelajaran berbasis komputer.

Pembelajaran sistem saraf dengan *adobe flash CS3*, kekurangan yang masih ada yaitu: (1) komputer yang digunakan untuk mengoperasikan *adobe flash CS3* harus menginstall *flash player*, (2) masih sulitnya pengembangan animasi 3D, (3) masih terkendala untuk beberapa pihak dalam mengoperasikan *adobe flash CS3* seperti bahasa pemrogramannya yang susah (Yuliawati, 2017).

Pembelajaran sistem saraf dengan media komik, kekurangan yang dimiliki yaitu: (1) membutuhkan ahli menggambar yang profesional karena salah satu tahap membutuhkan proses menggambar manual, (2) proses pembuatannya cukup lama dengan melewati proses menggambar manual, pewarnaan dan proses *scanner* (Wahyuningsih, 2012).

Pembelajaran sistem saraf dengan media film pendek, kekurangan dari media film pendek yaitu: (1) tidak semua film pendek yang ada sesuai dengan tujuan

pembelajaran, (2) film pendek harus divalidasi oleh validator terlebih dahulu sehingga tidak menyebabkan miskonsepsi (Blaschke, 2014).

2.4 Berpikir Logis dan Sikap Peduli

Berpikir logis atau berpikir beruntun merupakan proses mencapai kesimpulan dengan penalaran yang tidak berubah-ubah atau cenderung konsisten (Albrecht, 1984 dalam Sumarmo *et al.*, 2012), berpikir sebab akibat (Strydom, 2000 dalam Sumarmo *et al.*, 2012) atau berpikir dengan pola tertentu untuk mencapai kesimpulan. Berpikir logis merupakan salah satu sub tahapan dari memecahkan masalah, dengan alasan bahwa seseorang bisa memecahkan masalahnya ketika memiliki pemikiran logis dan penalaran yang memadai (Sezen & Ali, 2011).

Kemampuan berpikir logis merupakan dengan kemampuan individu dalam memecahkan masalah menggunakan keadaan emosional yang baik atau kemampuan untuk mencapai suatu prinsip dan aturan dengan membuat kesimpulan tertentu (Yaman, 2005). Proses dari berpikir logis berawal dengan menemukan ide, fakta dan masalah dari sebuah masalah dan menggabungkan hal tersebut dalam pola yang berurutan. Berpikir logis mencegah anak-anak mengatakan “saya tidak tahu, ini terlalu sulit”. Kemampuan berpikir logis mengharuskan untuk menggabungkan pemikiran secara lebih baik dan mencapai solusi yang sesuai melalui pemikiran yang terus menerus (Cibik, 2006 dalam Sezen & Ali, 2011).

Budaya berpikir logis serta bersikap kreatif dan kritis menurut Russefendi (2001) dalam Usdiyana *et al.* (2009) dapat dilakukan dengan pendekatan matematika realistik. Karakter dari matematika realistik diantaranya: menggunakan pendekatan kontekstual, berbantuan model, siswa berkontribusi aktif, adanya interaksi dalam proses pembelajaran serta didukung teori belajar yang relevan, saling terkait dan terhubung dengan topik pembelajaran yang lainnya (Treffers, 1991; Gravemeijer, 1994 dalam Usdiyana *et al.*, 2009).

Kemampuan berpikir logis bisa diajarkan dengan pembelajaran yang berpandangan konstruktivisme yaitu pembelajaran yang berbasis masalah. Menurut Sumarmo *et al.* (2012) kemampuan berpikir logis meliputi kemampuan sebagai berikut:

- (1) Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan berdasar perbandingan yang sesuai.

- (2) Membuat perkiraan dan prediksi berdasarkan peluang.
- (3) Analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan dua proses yang hampir sama.
- (4) Melakukan pembuktian.
- (5) Menyusun analisa dan sintesis beberapa kasus.

Pendidikan berkarakter adalah usaha untuk mampu memahami, memperhatikan dan melakukan nilai-nilai yang diyakini dengan resiko menghadapi tantangan dan tekanan baik dari luar maupun dalam dirinya. Dengan kata lain terdapat kesadaran untuk memaksa diri dalam melakukan nilai-nilai tersebut. Dalam melaksanakan pendidikan berkarakter terdapat proses perkembangan yang melibatkan pengetahuan, perasaan dan tindakan serta memberikan dasar yang kuat secara bersinambungan dan menyeluruh (Sudrajat, 2011).

Penguatan siswa terhadap pendidikan berkarakter melalui kegiatan-kegiatan yang mengantarkan mereka berpikir kritis dan logis mengenai persoalan sikap dan moral. Dalam pembelajaran materi yang disampaikan harus membuat siswa mempunyai pandangan mengenai kegunaan ilmu yang dipelajari sehingga sikap positif akan tumbuh pada dirinya (Russefendi, 2001 dalam Usdiyana *et al.*, 2009). Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran mempermudah penerapan pendidikan berkarakter. Alasan perlunya pendidikan karakter menurut Lickona (2001) dalam Sudrajat (2011), yaitu:

- (1) Cara terbaik menjamin anak-anak memiliki kepribadian yang baik dalam kehidupannya.
- (2) Salah satu upaya meningkatkan prestasi akademik.
- (3) Tidak semua siswa bisa membentuk karakter yang kuat dengan upaya diri sendiri.
- (4) Menanamkan nilai menghormati orang lain ketika bermasyarakat.
- (5) Sebagai upaya mempersiapkan perilaku di tempat kerja.

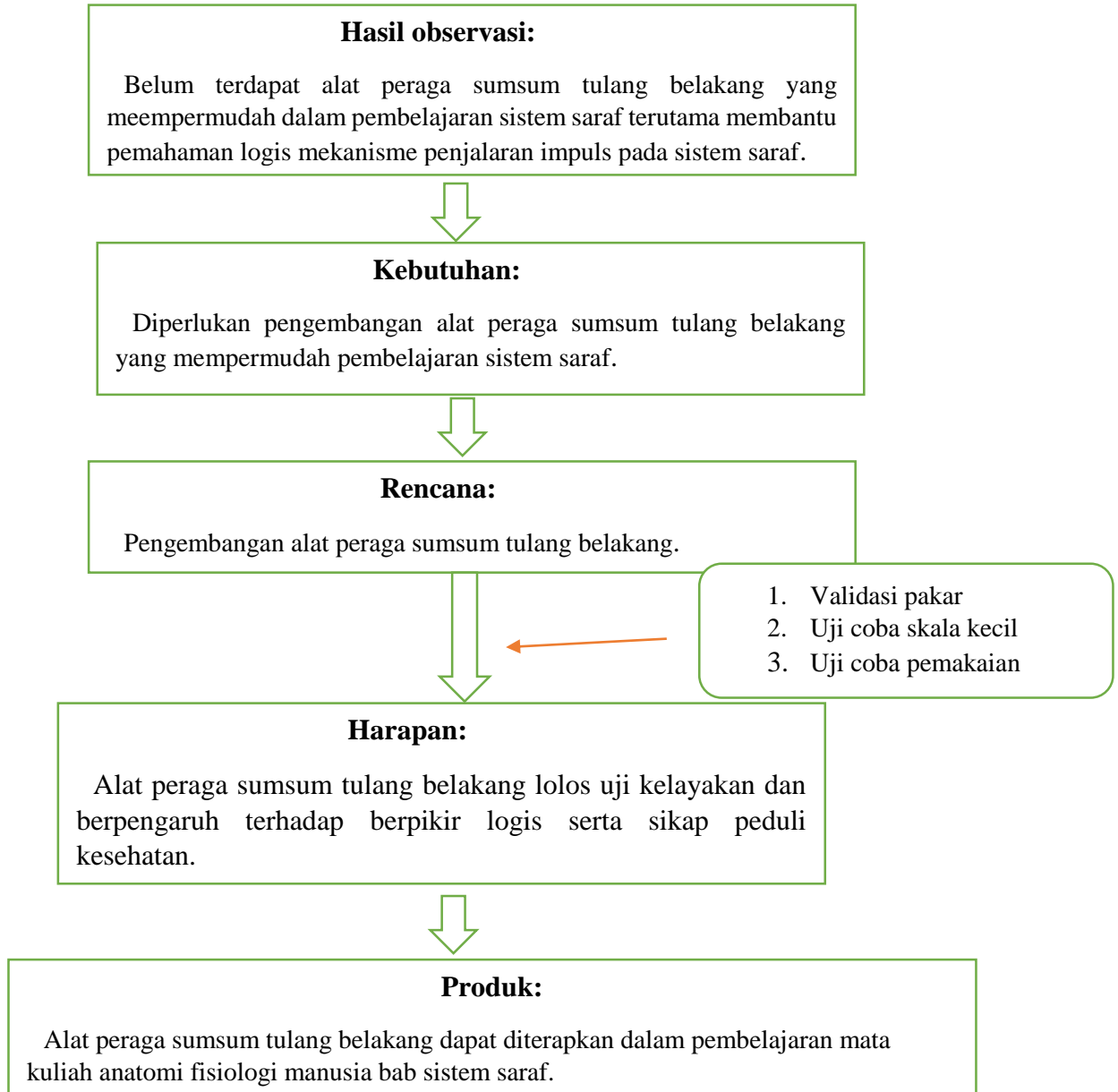
Pemerintah mengusulkan 18 karakter untuk dikembangkan pada anak salah satunya adalah karakter peduli. Karakter peduli dikembangkan dengan tujuan siswa tidak memiliki sifat sombong, acuh tak acuh, individualisme, masa bodoh terhadap masalah sosial dan membedakan dalam berteman (Tabi'in, 2017). Menurut Zuchdi (2011:170) peduli merupakan sikap dan tindakan yang selalu ingin membantu orang lain. Sikap selalu ingin membantu tersebut

dilandasi rasa kesadaran (Malik *et al.*, 2008: 423). Indikator dari karakter peduli, diantaranya:

- (1) Selalu memperhatikan sesuatu yang terjadi dalam masyarakat (Departemen Pendidikan Indonesia, 2008: 1036).
- (2) Selalu ingin memberikan bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan (Listyarti, 2012:7).
- (3) Sikap mengingatkan ketika terdapat kesalahan (Tabi'in, 2017)

2.5 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian pengembangan alat peraga sumsum tulang belakang ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

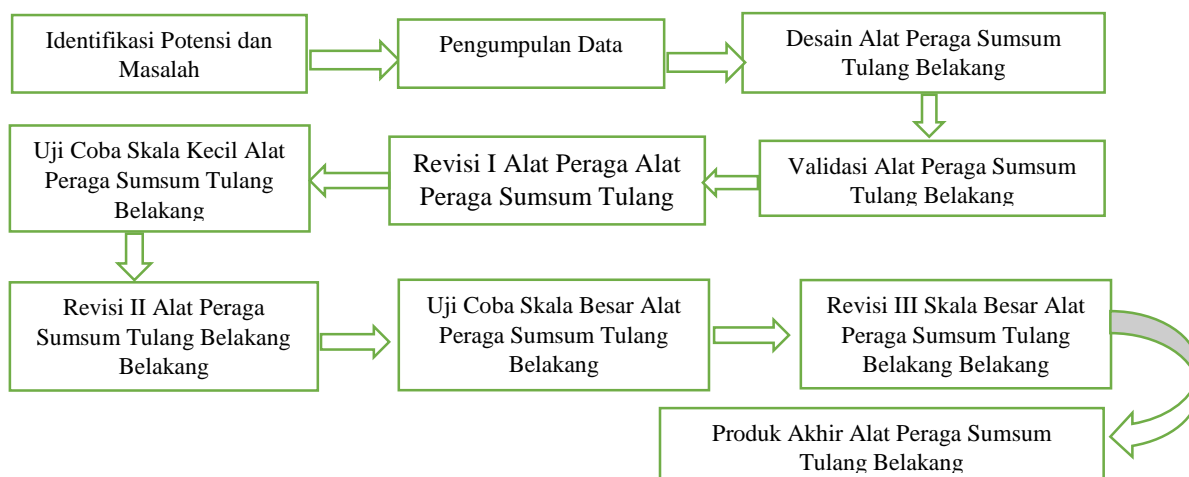
Penelitian dilakukan di Laboratorim Anatomi Fisiologi Manusia, Biologi, Unnes pada Semester Genap Tahun Ajaran 2018/2019.

3.2 Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah mahasiswa farmasi Universitas Negeri Semarang yang sedang menempuh mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia. Uji skala kecil menggunakan sampel sejumlah 10 orang mahasiswa sedangkan untuk skala besarnya sejumlah 43 mahasiswa.

3.3 Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode ini dipilih karena dalam penelitian yang dilakukan akan menghasilkan produk baru yang kemudian diuji keefektifannya (Sugiyono, 2011). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan alat peraga sumsum tulang belakang sebagai berikut, dapat dilihat pada bagan Gambar 3.1



Gambar 3.1 Langkah-langkah Metode *R & D* modifikasi (Sugiyono, 2011)

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti alur kerja yang tercantum dalam buku metode penelitian dan pengembangan Sugiyono (2011).

3.4.1 Identifikasi Potensi dan Masalah

Masalah timbul karena terdapat kesenjangan antara harapan dan fakta yang terjadi. Penelitian ini didasari dengan adanya masalah yang ditemukan dalam pembelajaran sistem saraf pada mata kuliah anatomi fisiologi manusia. Tahap identifikasi masalah mengenai pembelajaran sistem saraf ditemukan adanya miskonsepsi terutama mengenai penjaralan pada impuls. Miskonsepsi dikarenakan penjaralan impuls yang belum bisa divisualisasikan.

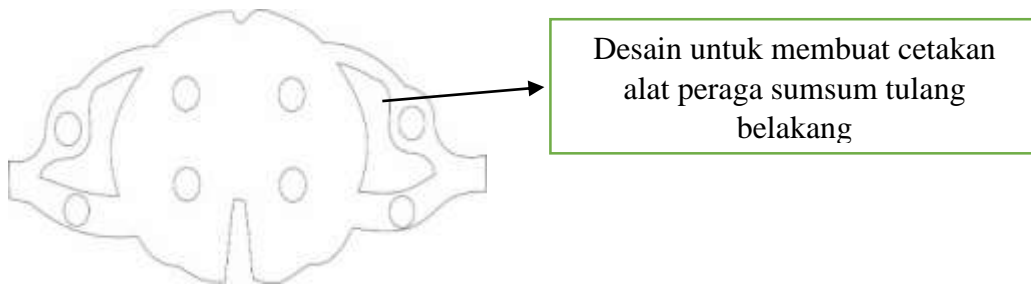
3.4.2 Mengumpulkan Informasi

Sebelum melakukan perencanaan produk yang diharapkan untuk mengatasi masalah maka diperlukan observasi guna mengumpulkan data faktual dan terbaru yang dilakukan dengan pengamatan pembelajaran mata kuliah anatomi fisiologi manusia bab materi sistem saraf. Data yang didapatkan untuk memperkuat informasi dalam menyusun produk.

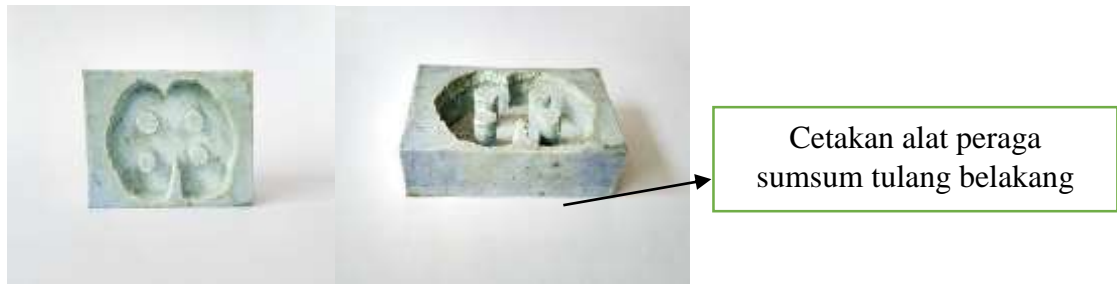
3.4.3 Desain Produk

Produk yang didesain untuk penelitian ini adalah desain alat peraga sumsum tulang belakang. Desain yang dirancang yaitu alat peraga dan instrumen pengumpulan data. Alat peraga sumsum tulang belakang dibuat dengan bahan resin (epoxy cair), magnet, lampu selang berwarna merah dan hijau, kabel warna merah hijau dan peniti. Resin dicetak menggunakan cetakan yang telah sedemikian rupa menyerupai potongan melintang sumsum tulang belakang, setelah kering kira-kira dalam waktu 6 jam maka diambil dari cetakan.

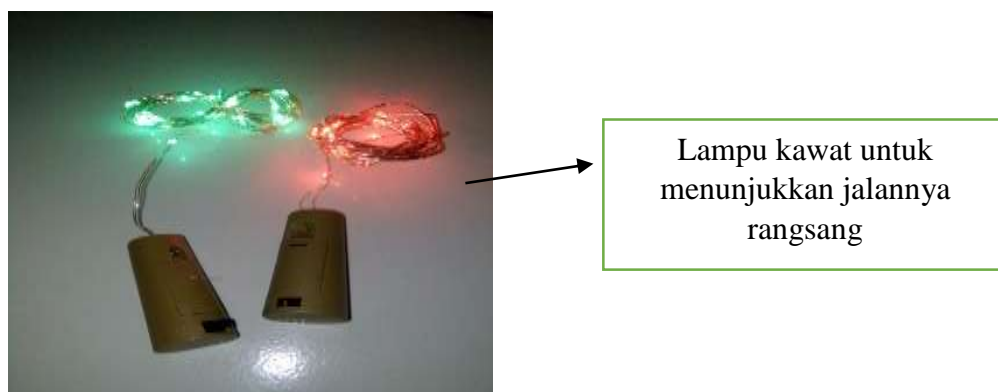
Pencetakan dilakukan berulang-ulang sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Setelah hasil cetakan jumlahnya sesuai disusun menjadi satu, kemudian pilih lampu selang atau kabel untuk dimasukkan ke dalam susunan. Jika memilih lampu kawat maka akan menunjukkan jalannya impuls dengan adanya lampu sedangkan untuk kabel menunjukkan bahwa itu saraf sensorik dan motorik. Desain produk dapat dilihat pada gambar 3.1.



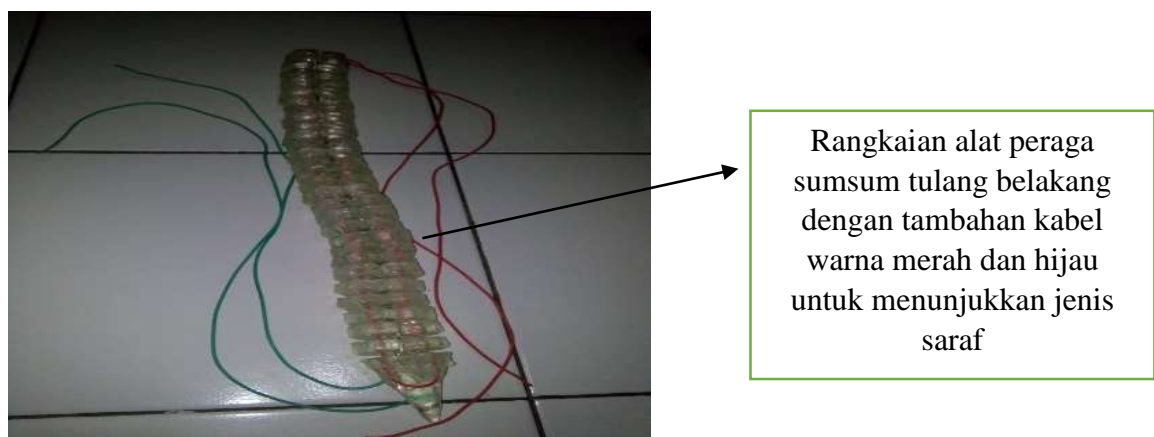
Gambar 3.1 Desain cetakan



Gambar 3.2 Hasil jadi dari desain



Gambar 3.3 Lampu kawat warna hijau dan merah



Gambar 3.4 Rangkaian alat peraga sumsum tulang belakang

3.4.4 Validasi Desain

Desain produk dilakukan oleh pakar materi dan media dengan menggunakan instrumen validasi pakar yang telah disesuaikan dengan jurnal penelitian mengenai alat peraga. Validasi desain meliputi penilaian layak atau tidaknya desain produk menurut para pakar. Pakar yang akan memvalidasi dan mengevaluasi alat peraga ini terdiri dari pakar materi yaitu dosen pengampu mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia sedangkan pakar media yaitu dosen FMIPA Unnes.

3.4.5 Perbaikan Desain

Desain yang telah dibuat diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan hasil validasi oleh para pakar kemudian hasil yang telah disempurnakan dikembalikan lagi kepada para pakar untuk dinilai layak atau tidaknya alat peraga yang dibuat. Saran dari para pakar untuk desain alat peraga sumsum tulang belakang ini adalah cetakan resin yang dibuat diusahakan tidak terlalu tebal, magnet yang digunakan lebih kuat daya tariknya sehingga tidak mudah lepas ketika disusun.

3.4.6 Uji Coba Produk

Produk yang telah dihasilkan diuji coba dengan skala kecil. Uji coba yang dilakukan untuk menambah informasi apakah alat peraga sumsum tulang belakang ini sudah bisa digunakan dengan mudah. Hasil dari uji skala kecil ini sebagai data yang memperkuat dalam validasi produk. Subyek pada uji coba ini adalah 10 mahasiswa farmasi angkatan 2019 yang sedang menempuh mata kuliah anatomi fisiologi manusia.

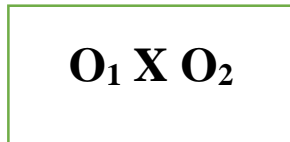
Dalam uji coba ini, mekanisme yang dilakukan yaitu membagikan alat peraga kepada mahasiswa, sebelumnya mahasiswa harus membentuk kelompok dengan anggota 2 orang. Satu kelompok mendapatkan satu alat peraga. Diberi waktu untuk mempelajari alat peraga yang tersedia, setelah itu mengisi angket tanggapan mahasiswa yang telah dipersiapkan.

3.4.7 Revisi Produk

Berdasarkan data dari hasil uji coba maka produk direvisi dan disempurnakan, kemudian dikonsultasikan kembali dengan validator untuk dinyatakan valid setelah direvisi.

3.4.8 Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian dilakukan setelah dilakukan uji coba skala kecil dan revisi. Pada tahap ini digunakan untuk melihat pemahaman kognitif pada materi sistem saraf khusus pada sistem saraf tepi. Subyek pada uji coba skala besar ini adalah mahasiswa farmasi angkatan 2019. Desain uji coba menggunakan metode *pretest-posttest* (Sugiyono, 2011).



O₁: nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X: Perlakuan

O₂: nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

3.4.9 Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba pemakaian, produk dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan data hasil uji coba.

3.4.10 Produk Akhir

Hasil akhir dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan berupa alat peraga sumsum tulang belakang yang telah melalui validasi oleh para pakar, uji coba skala kecil dan besar serta berbagai perbaikan. Alat peraga ini dikatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis apabila:

- a). Hasil nilai *posttest* yang didapat mahasiswa mampu mencapai nilai standar minimal 61.
- b). Uji *N-gain* yang didapat minimal kriteria sedang.
- c). 70% dari jumlah total mahasiswa yang menjadi subyek penelitian mendapatkan nilai *posttest* yang memenuhi standard minimal 61 dan *n-gain* dengan kriteria sedang.

Alat peraga ini dikatakan efektif untuk menumbuhkan sikap peduli kesehatan pada mahasiswa apabila:

- a). Setiap mahasiswa mendapatkan persentase $\geq 75\%$ dengan kriteria minimal peduli melalui penyebaran angket.

b). 70% dari jumlah total mahasiswa yang menjadi subyek penelitian memperoleh persentase $\geq 75\%$ dengan kriteria minimal peduli.

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Lembar validasi kelayakan alat peraga

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data penilaian dari pakar terhadap alat peraga mengenai layak atau tidaknya alat yang dibuat.

3.5.2 Lembar validasi kelayakan materi pembelajaran dalam alat peraga

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data penilaian dari pakar terhadap kelayakan materi dalam alat peraga.

3.5.3 Angket

Angket yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu angket untuk mengetahui tanggapan dari mahasiswa terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang dan angket untuk melihat sikap peduli mahasiswa farmasi Unnes. Pengisian angket dilakukan setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan.

3.5.4 Tes

Tes digunakan untuk mengetahui pemikiran logis terhadap materi sistem saraf mahasiswa sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan serta ada tidaknya peningkatan hasil belajar setelah menggunakan alat peraga. Data yang didapatkan dari tes (*pretest* dan *posttest*) akan dihitung dan dianalisis.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Data non tes

Data-data non tes yang akan dianalisis yaitu:

- 1). Lembar validasi kelayakan alat peraga.
- 2). Lembar validasi kelayakan materi pembelajaran dalam alat peraga.
- 3). Angket tanggapan mahasiswa.
- 4). Angket sikap peduli.

Data-data tersebut akan dianalisis deskriptif kuantitatif dengan mencari rata-rata persentase seluruh aspek dengan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase yang dicari (kelayakan alat peraga, kelayakan materi pembelajaran dalam alat peraga, tanggapan mahasiswa dan sikap peduli mahasiswa)

f = jumlah skor yang diperoleh

n = skor total

Berdasarkan perhitungan yang didapatkan maka diambil kesimpulan dengan mengelompokkan kriteria kelayakan yaitu:

Tabel 3.1 Kriteria persentase skor penilaian

Interval % skor	Kriteria		
	Validasi oleh pakar	Tanggapan siswa	Sikap Peduli Mahasiswa
76 % - 100 %	Sangat layak	Sangat baik	Sangat peduli
51 % - 75 %	Layak	Baik	Peduli
26 % - 50 %	Kurang layak	Kurang baik	Kurang peduli
< 25 %	Tidak layak	Tidak baik	Tidak peduli

3.6.2 Data Berpikir Logis

Data yang didapatkan melalui tes dianalisa dengan menggunakan *n-gain*. *N-gain* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar mahasiswa dimana dalam penelitian ini untuk mengungkapkan berpikir logis setelah menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang.

a. Menghitung *gain skor*

Gain merupakan selisih antara skor *posttest* dengan skor *pretest* dibanding dengan selisih antara skor maksimum dengan skor *pretest* (Hake dalam Ariesta & Supartono, 2011).

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria *gain* yang digunakan adalah:

Tabel 3.2 Kriteria *Gain*

Nilai <i>gain</i>	Kriteria Peningkatan
$g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g > 0,70$	Tinggi

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pengembangan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang

Pengembangan alat peraga sumsum tulang belakang ini mengikuti langkah-langkah *Research and Development*. Ketika tahapan pembuatan alat peraga sumsum tulang belakang selesai maka tahap selanjutnya adalah uji kelayakan oleh ahli media dan ahli materi serta uji produk. Alat peraga sumsum tulang belakang ini merupakan alat peraga yang bahan utamanya adalah resin.

Replika sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*) dilengkapi dengan beberapa alat lain yaitu lampu kawat warna merah dan hijau, kabel ukuran kecil warna merah dan hijau, peniti dan tiang penggantung. Lampu kawat berfungsi untuk menunjukkan jalannya impuls, dua warna untuk membedakan antara dari saraf sensorik atau dari motorik. Kabel berwarna berfungsi untuk menunjukkan saraf sensorik dan motorik. Peniti berfungsi sebagai bantalan kolagen untuk menjelaskan bahwa hal tersebut yang membuat pertambahan tinggi pada tubuh sehingga tidak menimbulkan miskonsepsi lain misalnya tentang pertumbuhan tinggi badan. Tiang penggantung berfungsi untuk memudahkan dalam mengamati.

Replika sumsum tulang belakang terbuat dari resin epoxy. Pemilihan resin jenis epoxy bertujuan agar replika yang dihasilkan berwarna jernih sehingga ketika diberi lampu kawat yang menunjukkan jalannya impuls atau kabel berwarna merah dan hijau yang menunjukkan sebagai saraf sensorik dan motorik dapat diamati dengan jelas. Replika sumsum tulang belakang dibuat dengan cetakan yang telah di desain sedemikian rupa menyerupai penampakan aslinya. Gambar alat peraga sumsum tulang belakang dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Alat peraga sumsum tulang belakang tanpa diberi kabel



Gambar 4.2 Alat peraga sumsum tulang belakang setelah diberi kabel warna merah dan hijau

4.1.2 Hasil Uji Kelayakan Produk

Tahap ini meliputi uji kelayakan alat peraga sumsum tulang belakang yang dilakukan oleh ahli media dan uji kelayakan materi oleh ahli materi. Kelayakan alat peraga sumsum tulang belakang menurut ahli media dan ahli materi disajikan pada Tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Kelayakan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang Menurut Ahli Media

No	Item	Persentase Skor (%)
1	Kemudahan perawatan	75
2	Ketahanan komponen-komponen pendukung	100
3	Kemudahan penggunaan alat	100
4	Kemudahan perangkaian	100
5	Kemudahan penyimpanan	100
6	Menarik minat aktivitas belajar	100
7	Merangsang berpikir logis	100
8	Menumbuhkan sikap peduli	75
9	Mempermudah visualisasi bagian penyusun sumsum tulang belakang	75
10	Mempermudah penjelasan jalannya rangsang	100

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1

Penilaian dari ahli media cukup dilakukan sekali karena hasil dari penilaian sudah mendapat kriteria sangat layak sehingga saran dan masukan revisi tetap dilakukan namun tidak diujikan kelayakannya kembali.

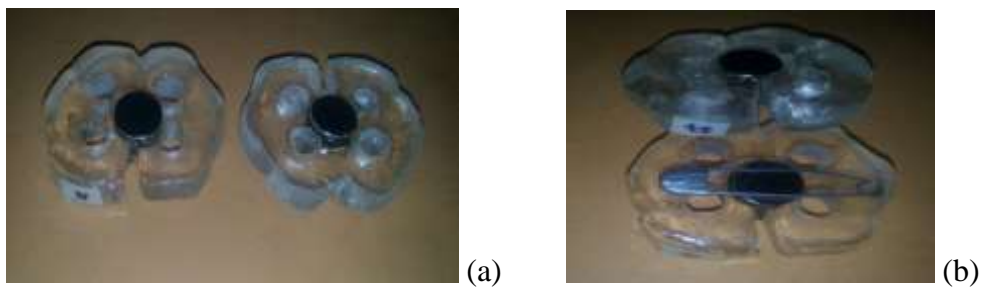
Tabel 4.2 Kelayakan Materi Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang Menurut Ahli Materi

No	Item	Persentase Skor (%)
1	Kejelasan objek dan fenomena dalam penyajian sudah sesuai dengan materi	100
2	Kesesuaian materi yang diajarkan dengan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang dengan indikator pencapaian	75
3	Menyajikan materi sesuai dengan kebenaran fakta dan konsep	75

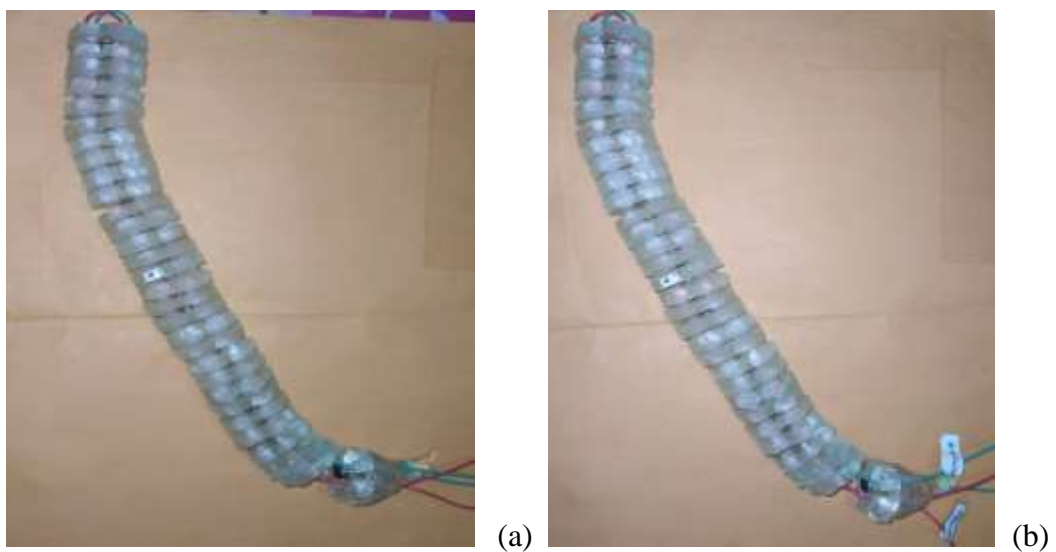
4.1.3 Revisi Produk

Bagian revisi yang mendapat saran revisi berdasarkan uji kelayakan dari ahli media dan ahli materi antara lain: 1) perlu ditambahkan bantalan kolagen diantara masing-masing tulang belakang sehingga tidak terjadi miskonsepsi tentang

penambahan tinggi badan, (2) adanya label pada kabel yang mempresentasikan jenis saraf. Hasil sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan 4.4.



Gambar 4.3 Penambahan bantalan kolagen (a) Sebelum direvisi dan (b) Setelah direvisi



Gambar 4.4 Label penamaan saraf pada alat peraga (a) Sebelum revisi dan (b) Setelah direvisi



Gambar 4.5 Kabel yang digunakan dalam alat peraga

4.1.4 Uji Coba Skala Kecil

Ketika revisi telah dilakukan kemudian uji coba skala kecil. Uji coba skala kecil bertujuan untuk mengetahui kemudahan penggunaan alat peraga. Pada uji coba ini subjek dipilih secara acak. Data yang diperoleh dari uji coba skala kecil ini berupa angket yang digunakan sebagai data pendukung validasi pakar. Hasil analisis angket tanggapan mahasiswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Beberapa saran mahasiswa pada tahap uji coba skala kecil ini adalah pada panduan praktikum diberikan gambar pendamping mengenai bagian-bagian dari sumsum tulang belakang sehingga memudahkan ketika mengidentifikasi pada alat peraga, pada panduan praktikum penggunaannya dijelaskan secara lebih rinci sehingga tidak membingungkan ketika merangkai.

4.1.5 Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian ini dilakukan pada mahasiswa farmasi angkatan 2019 yang menempuh mata kuliah anatomi fisiologi manusia. Pada saat uji coba pemakaian diperoleh data sikap peduli kesehatan mahasiswa melalui angket dan kemampuan berpikir logis data *pretest posttest*.

4.1.5.1 Analisis *Pretest-Posttest* dan *Gain* Mahasiswa

Mengukur kemampuan berpikir logis digunakan tes melalui *pretest-posttest*. Tes untuk mengukur kemampuan berpikir logis dibuat dalam bentuk soal uraian yang sudah disesuaikan indikator dari berpikir logis. Hasil *pretest-posttest* dianalisis menggunakan *n-gain* untuk mengetahui peningkatan dari berpikir logis mahasiswa. Data hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Analisis *Pretest-Posttest* dan *N-Gain*

Komponen	Jumlah Mahasiswa
Nilai <i>posttest</i> ≥ 61	38
<i>N-Gain</i> $> 0,3$	30
Nilai <i>posttest</i> ≥ 61 dan <i>N-Gain</i> $> 0,3$	30
Logis : Memenuhi nilai ≥ 61 dan <i>n-gain</i> $> 0,3$	

Data hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18

Berdasarkan hasil analisis pada tabel, sejumlah 30 mahasiswa memenuhi syarat dikatakan berpikir logis yaitu nilai *posttest* ≥ 61 dan *n-gain* $> 0,3$.

4.1.5.2 Analisis Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa

Melihat sikap peduli mahasiswa menggunakan lembar angket yang diisi setelah praktikum menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang. Hasil analisis sikap peduli kesehatan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa

Kriteria	Jumlah Mahasiswa
Sangat Peduli	43
Peduli	-
Kurang peduli	-
Tidak Peduli	-

Berdasarkan hasil rekapitulasi hasil analisis angket sikap peduli kesehatan, 43 mahasiswa dinyatakan memiliki sikap yang sangat peduli dengan kesehatan. Data hasil analisis selengkapnya pada Lampiran 9.

4.2 Pembahasan

Hasil observasi dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia menunjukkan bahwa belum terdapat alat peraga yang mempermudah pemahaman secara logis mengenai mekanisme penjalaran impuls pada sistem saraf terkhusus pada *medulla spinalis* baik sebagai sistem saraf pusat maupun tepi. Konsep yang belum dipahami bisa menimbulkan permasalahan miskonsepsi sehingga akan mengganggu proses penggabungan pengetahuan-pengetahuan yang didapat (Rahayu, 2016). Proses penggabungan konsep yang terganggu berdampak pada lemahnya menghubungkan antar konsep sehingga terjadilah rantai miskonsepsi yang tidak terputus (Purtadi & Sari, 2007). Oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan alat peraga sumsum tulang belakang sehingga membantu pemahaman sistem saraf terkhusus *medulla spinalis*.

Pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk memperjelas pesan (materi yang disampaikan) sehingga tidak verbalistis dan bisa menampilkan objek secara jelas karena jika menggunakan diagram atau gambar terlalu kompleks (Sundayana, 2013:7). Alat peraga sumsum tulang belakang dalam pembuatan dan memperoleh bahan-bahanya tergolong mudah.

Kelayakan alat peraga sumsum tulang belakang dinilai oleh ahli media dan ahli materi. Aspek penilaian media dibagi menjadi dua yaitu alat peraga sebagai sarana pembelajaran meliputi kemudahan dalam merawat alat peraga sumsum tulang

belakang, ketahanan komponen-komponen alat peraga sumsum tulang belakang, kemudahan penggunaan pada alat peraga sumsum tulang belakang, alat peraga sumsum tulang belakang mudah dirangkai dan mudah disimpan.

Aspek alat peraga sebagai sumber belajar meliputi menarik minat aktivitas belajar mahasiswa, alat peraga sumsum tulang belakang merangsang berpikir logis mahasiswa, alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan sikap peduli kesehatan, mempermudah visualisasi bagian-bagian penyusun sumsum tulang belakang dan alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah untuk penjelasan jalannya rangsang yang melalui sumsum tulang belakang secara urut baik gerak refleks maupun sadar. Aspek penilaian materi meliputi kejelasan objek dan fenomena dalam penyajian sudah sesuai dengan materi, kesesuaian materi yang diajarkan dengan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang dengan indikator pencapaian dan menyajikan materi sesuai dengan kebenaran fakta dan konsep.

Berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi dihasilkan alat peraga sumsum tulang belakang yang layak digunakan dalam pembelajaran anatomi dan fisiologi manusia bab sistem saraf. Selama proses uji kelayakan alat peraga mengalami revisi untuk menghasilkan alat peraga yang layak diterapkan dalam pembelajaran. Revisi dilakukan berdasarkan masukan dari para ahli dan dosen pembimbing. Meskipun terdapat revisi, uji kelayakan hanya dilakukan satu kali oleh masing-masing ahli karena telah dinyatakan sangat layak. Masukan dari para ahli diantaranya bantalan kolagen diantara masing-masing ruas tulang belakang perlu ditambahkan agar tidak terjadi miskonsepsi, penambahan label pada kabel yang mempresentasikan saraf.

Sebelum melakukan uji kelayakan pada ahli, alat peraga sudah banyak mendapat bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing sehingga alat peraga yang dikembangkan memenuhi kriteria alat peraga yang siap digunakan dalam pembelajaran. Uji kelayakan dari segi media dan materi menunjukkan hasil sangat layak dengan persentase masing-masing 90% dan 83,3%. Penilaian keseluruhan alat peraga sumsum tulang belakang dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 4.

Revisi juga dilakukan berdasarkan masukan angket dari mahasiswa ketika dilakukan uji coba yaitu adanya penjelasan bagian-bagian sumsum tulang belakang

pada panduan praktikum sehingga mempermudah dalam mengenali dan mengamati. Alat peraga yang sudah direvisi sesuai masukan para ahli kemudian diuji cobakan skala kecil.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemudahan alat peraga, kemudian dilanjutkan dengan uji coba pemakaian. Uji coba pemakaian merupakan uji coba pengembangan alat peraga pada sampel yang lebih besar. Uji coba produk skala besar alat peraga sumsum tulang belakang dilaksanakan pada 43 mahasiswa farmasi yang sedang mempelajari mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia. Uji coba pemakaian pada saat pembelajaran anatomi fisiologi manusia bab sistem saraf.

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan dengan satu kali pertemuan dengan pembagian tiga sesi yaitu melaksanakan *pretest*, penjelasan untuk meluruskan miskonsepsi kemudian praktikum sederhana dan terakhir *posttest* serta penyebaran angket. Praktikum sederhana dilakukan dengan berkelompok, setiap kelompok terdiri dari delapan mahasiswa yang mendapat alat peraga dan lembar diskusi untuk didiskusikan dengan teman satu kelompoknya kemudian dipresentasikan. Awal pertemuan mahasiswa diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal dan pada akhir pertemuan diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan setelah penjelasan mengenai miskonsepsi yang dibantu dengan praktikum sederhana dari alat peraga sumsum tulang belakang kemudian mahasiswa diminta untuk mengisi angket sikap peduli kesehatan dan tanggapan mahasiswa.

Data angket tanggapan mahasiswa digunakan sebagai data pendukung validasi para ahli. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana tanggapan mahasiswa terhadap alat peraga yang dikembangkan. Berdasarkan tanggapan mahasiswa terhadap alat peraga sumsum tulang belakang, diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan peraga ini ditanggapi sangat baik oleh mahasiswa farmasi terbukti data rerata persentase skor yang diperoleh dari penilaian uji coba mencapai 89%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tertarik dan termotivasi untuk belajar dengan menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang.

Mahasiswa menyukai pembelajaran dengan menggunakan alat peraga tersebut, karena mahasiswa merasa tidak bosan sehingga terlihat semangat dalam mengikuti pembelajaran. Menurut mahasiswa, pembelajaran menggunakan alat peraga

sumsum tulang belakang pada bab sistem saraf ini merupakan hal baru dan menarik. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Kemampuan berpikir logis dilihat menggunakan soal uraian yang telah dibuat berdasarkan indikator berpikir logis kemudian diujikan pada *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan sebelum proses pembelajaran dan *posttest* dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai. Nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk melihat apakah ada peningkatan berpikir logis pada mahasiswa, dengan ketentuan soal yang dibuat berdasarkan dengan indikator berpikir logis yang dikemukakan oleh Sumarmo *et al.* (2012) yaitu (a) mampu menarik kesimpulan atau membuat perkiraan berdasar perbandingan yang sesuai, (b) mampu membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan peluang, (c) mampu menganalogikan, analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan dua proses yang hampir sama, (d) mampu melakukan pembuktian, (e) menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.

Nilai *pretest* dan *posttest* selain digunakan untuk melihat kemampuan berpikir logis siswa juga dijadikan sebagai salah satu penilaian keefektifan dari alat peraga yang dikembangkan. Mahasiswa dikatakan berpikir logis serta alat peraga sumsum tulang belakang dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis apabila memperoleh nilai *posttest* ≥ 61 dan *n-gain* $> 0,3$. Setelah *pretest*, dilaksanakan kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini adalah model *problem based learning* (PBL) berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang. *Problem based learning* dipilih karena model pembelajaran ini mengangkat kehidupan sehari-hari sehingga tujuan belajar bisa menumbuhkan berpikir kritis, logis dan mampu memecahkan masalah (Priadi *et al.*, 2012). Hal ini selaras dengan topik yang diangkat oleh peneliti yaitu meningkatkan berpikir logis. Pemilihan model PBL sangat cocok karena pembelajaran berpusat pada peserta didik yang mengembangkan pemikiran dan keterampilan pemecahan masalah melalui analisis masalah faktual yang ada (Etherington, 2011).

Pembelajaran sistem saraf menggunakan model PBL berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang ini sebagai alternatif kekurangan dari pembelajaran-pembelajaran yang telah dilakukan diantaranya pembelajaran dengan teknologi informasi cakram padat dan tutor sebaya, pembelajaran dengan multimedia berbasis

android, pembelajaran berbasis CAI (*Computer Assisted Instruction*), pembelajaran berbasis *adobe flash CS 3*, pembelajaran dengan media komik dan film pendek.

Peneliti mengkondisikan pembelajaran sesuai dengan sintak PBL menurut Nur (2011b: 57) yang terdiri dari lima tahapan. Pembelajaran dimulai dengan sedikit review materi sebelumnya dilanjutkan dengan *pretest*, setelah *pretest* memberikan orientasi kepada mahasiswa mengenai masalah bab sistem saraf diantaranya mengenai gangguan atau kelainan yang bisa dialami pada sistem saraf dan pertanyaan apakah hanya gerak refleks saja yang melalui jalur sumsum tulang belakang, kemudian memulai waktu belajar dengan cara melakukan praktikum sederhana secara berkelompok. Kemudian mereka berdiskusi terkait orientasi masalah yang diberikan dan mempresentasikan hasilnya, selanjutnya mengevaluasi pemecahan masalah.

Selesai pembelajaran dilanjutkan dengan *posttest*. Berdasarkan hasil penelitian, mahasiswa yang memperoleh nilai ≥ 61 saat *posttest* jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan *pretest*. Ketika *posttest* sejumlah 38 mahasiswa memperoleh nilai ≥ 61 sedangkan saat *pretest* hanya 13 mahasiswa. Selain nilai ≥ 61 , indikator lain yang digunakan dalam menentukan kemampuan berpikir logis adalah $n\text{-gain} > 0,3$. Jumlah mahasiswa yang memperoleh $n\text{-gain} > 0,3$ sebanyak 30 mahasiswa. Dikatakan berpikir logis dan alat peraga efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis apabila mahasiswa memenuhi kedua indikator (nilai ≥ 61 dan $n\text{-gain} > 0,3$) dan jumlah mahasiswa yang memenuhi kedua indikator tersebut sebanyak 30 mahasiswa. Hal ini menunjukkan 70% dari jumlah mahasiswa yang menjadi subyek penelitian memiliki kemampuan berpikir logis dan menyatakan bahwa alat peraga sumsum tulang belakang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa.

Penelitian ini selain untuk menganalisis keefektifan alat peraga dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa juga menganalisis tumbuhnya sikap peduli kesehatan. Hasil penyebaran angket sikap peduli kesehatan digunakan untuk mengetahui seberapa besar peduli mahasiswa dengan kesehatan terkhusus saraf yang distimulasi dengan pembelajaran dan praktikum sederhana menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang.

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 diketahui bahwa hasil dari angket yang disebar kepada mahasiswa menunjukkan hasil yang positif. Dari 43 mahasiswa, semuanya masuk dalam kriteria sangat peduli dengan kesehatan khususnya sistem saraf. Hal ini menunjukkan bahwa 100% dari mahasiswa yang menjadi subyek penelitian memiliki sikap peduli kesehatan yang sangat baik. Dari hasil penelitian, bisa dikatakan alat peraga sumsum tulang belakang efektif menumbuhkan sikap peduli kesehatan pada mahasiswa.

Alat peraga memudahkan visualisasi mahasiswa terkait gangguan pada ruas-ruas tulang belakang dan sistem saraf diantaranya kelainan tulang belakang dan saraf terjepit. Pernyataan yang terdapat pada angket juga semakin menambah pengetahuan mahasiswa terkait dengan sikap peduli kesehatan. Sikap peduli kesehatan yang diangkat peneliti selaras dengan salah satu karakter yang dikembangkan oleh pemerintah terkhusus di dunia pendidikan. Sikap peduli kesehatan di sini harapannya dimiliki oleh setiap pribadi yang kemudian memberikan timbal balik dengan sikap dan tindakan selalu ingin membantu orang lain yang dilandasi dengan rasa kesadaran (Zuchdi, 2011: 170; Malik *et al.*, 2008: 423).

Alat peraga sumsum tulang belakang ini membantu berpikir logis dengan cara menambah visualisasi mekanisme jalannya rangsang serta menghilangkan miskonsepsi pada sistem saraf sehingga mencegah mahasiswa mengatakan “sumsum tulang belakang hanya digunakan untuk jalur gerak refleks sedangkan untuk gerak sadar tidak melewatinya”. Adanya alat peraga sumsum tulang belakang yang dikembangkan dapat memenuhi fungsi media pembelajaran bagi mahasiswa, diantaranya:

- 1). Menciptakan kondisi dan situasi belajar yang menyenangkan

Ketika peneliti masuk kelas untuk mengambil data dan mengatakan bahwa akan ada praktikum sederhana mengenai sumsum tulang belakang awalnya mayoritas peserta didik tidak antusias dikarenakan sudah merasa lelah dengan banyaknya praktikum yang mereka jalani. Kemudian dengan ditunjukkan dengan alat peraga dan perangkatnya mereka menjadi antusias dikarenakan belum pernah melihat alat peraga seperti itu sebelumnya dan ketika diminta untuk memperagakan jalannya rangsang mereka bisa maksimal dalam mengkomunikasikan.

2). Merangsang pembelajar untuk fokus dan beranalisis

Pelaksanaan praktikum menuntut kefokusannya terutama dalam merangkai alat peraga, alat peraga yang disusun menyesuaikan dengan ilustrasi yang ada dimana antar kelompok tidaklah sama ilustrasinya. Kemudian menganalisis jalannya rangsang yang melewati saraf pada sumsum tulang belakang berdasarkan gerak yang terjadi, misal antara ilustrasi gerak memukul nyamuk dengan gerak menendang bola maka jalannya rangsang sudah pasti berbeda. Peserta harus merangkai alat peraga berdasarkan ilustrasi gerak yang didapatkan.

3). Memberikan variasi dalam pelajaran

Pembelajaran yang melibatkan mahasiswa untuk berinteraksi akan memberikan pengalaman yang berbeda dan metode yang digunakan oleh pendidik lebih bervariasi. Alat peraga menurut Sudjana (2002: 59) merupakan alat yang ditangkap indera mata dan telinga dengan tujuan mempermudah kegiatan belajar mengajar. Alat peraga yang menarik akan membangkitkan rasa ingin tahu pada mahasiswa sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih banyak diwarnai dengan pertanyaan-pertanyaan yang membuat suasana kelas lebih hidup.

Alat peraga sumsum tulang belakang menurut teknik pemakaiannya termasuk dalam media yang tidak diproyeksikan (Sundayana, 2013:13). Penggunaan alat peraga sumsum tulang belakang diharapkan dapat mengoptimalkan seluruh panca indera melalui melihat, mendengar, meraba dan menggunakan pikiran secara logis dan realistis sehingga bisa meningkatkan efektivitas pembelajaran (Widyatmoko, 2013).

Pengembangan media berupa alat peraga sumsum tulang belakang ini didasari beberapa kelebihan dalam penggunaannya, yaitu: (1) memperjelas makna bahan pembelajaran, (2) mengurangi bosan dengan metode yang bervariasi, (3) menjadikan lebih aktif dalam kegiatan belajar dengan mengamati, melakukan dan mendemonstrasikan (Mulyani, 2015), (4) pengoperasiannya tidak memerlukan keterampilan khusus (Saputri & Dewi, 2014), (5) bisa digunakan dalam waktu yang lama, (6) tahan lama dan bentuknya menarik.

Karakteristik yang dimiliki oleh alat peraga sumsum tulang belakang ini yaitu: (1) penampilannya yang 3 dimensi (2) bentuk yang hampir menyerupai dengan aslinya, (3) tahan lama sehingga bisa digunakan dalam jangka waktu yang

panjang, (4) bisa menunjukkan jalannya rangsang dengan bantuan lampu kawat, (5) mengoptimalkan penggunaan motorik alat indera ketika pembelajaran.

Kekurangan pada pengembangan alat peraga sumsum tulang belakang ini yaitu: (1) uji coba yang dilakukan masih terbatas pada mahasiswa farmasi unnes yang menempuh mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia (2) variabel yang diteliti masih terbatas pada berpikir logis dan sikap peduli kesehatan mahasiswa.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk alat peraga sumsum tulang belakang yang dikembangkan layak digunakan pada pembelajaran anatomi dan fisiologi manusia pada bab sistem saraf dengan karakteristik penampilannya yang 3D, tahan lama, menyerupai bentuk aslinya, mempermudah pengamatan jalannya rangsang pada saraf dan mengoptimalkan penggunaan alat indera.
2. Alat peraga sumsum tulang belakang yang dikembangkan efektif meningkatkan kemampuan berpikir logis saat diterapkan pada pembelajaran dibuktikan dengan 70% mahasiswa yang menjadi subyek penelitian masuk dalam kriteria berpikir logis.
3. Alat peraga sumsum tulang belakang yang dikembangkan efektif menumbuhkan sikap peduli kesehatan pada mahasiswa.

5.2 Saran

1. Uji coba alat peraga sumsum tulang belakang ini diharapkan bisa diuji pada lingkup yang lebih luas yaitu pada jurusan yang terdapat mata kuliah anatomi dan fisiologi manusia.
2. Penelitian ini hanya mengukur sikap logis dan sikap peduli kesehatan pada mahasiswa, diharapkan jika ada penelitian serupa bisa dikembangkan untuk mengukur hal lain seperti keaktifan mahasiswa dan psikomotorik yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Armbruster P, Maya P, Erika J & Martha W. 2009. Active Learning and Student-Centered Pedagogy Improve Student Attitudes and Performance in Introductory Biology. *CBE- Life Science Education* vol 8: 203-213
- Ariesta R & Supartono. 2011. Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar II Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa. *JPFI* vol 7: 62-68.
- Andik M. 2011. Efektivitas Hasil Belajar Produktif TKJ melalui Mobile Learning di SMK Negeri 9 Malang. *Skripsi*. Universitas Negeri Malang: Fakultas Teknik.
- Andini I R, Susriyati M & Abdul G. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran *Computer Asisted Instruction* Tipe Tutorial Berbasis *Problem Solving* pada Materi Sistem Koordinasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis Siswa. Universitas Negeri Malang: FMIPA.
- Arisetya D, Elly D & Hasruddin. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran dengan Menggunakan *Adobe Flash CS 3* pada Siswa Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Biologi* vol 5 (2): 82-86.
- Blaschke L M. 2014. Using Social Media to Engage and Develop The Online Learner in Self-Determined Meaning. *Research in Learning Technology* vol 22 (1): 1-23.
- Departemen Pendidikan Indonesia. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Djamilah W. 2011. *Problem- Based Learning dan Contoh Implementasinya*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Etherington M B. 2011. Investigate Primary Science: A Problem-based Learning Approach. *Journal of Teacher Education* vol 36 (9): 53-74.
- Fakhriyah F. 2014. Penerapan *Problem Based Learning* dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia* vol 3 (1): 95-101.
- Farihah A N, Krispinus K P & Aditya M. 2016. Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Regulasi pada Siswa Kelas XI SMA Kota Semarang. *Journal of Biology Education* vol 5 (3): 319-329.
- Hanafy M S. 2014. Konsep Belajar dan Pembelajaran. *Lentera Pendidikan* vol 17 (1): 66-79.
- Hidayati I, Abdullah & Mustafa S. 2015. Identifikasi Miskonsepsi Sistem Saraf pada Buku Teks Biologi Kelas XI. *Jurnal Biotik*, vol 3 (1): 39-44.
- Hidayati N & Wulandari. 2012. Media Design for Learning Indonesian in Junior High School Level. *Procedia- Social and Behavioral* vol 67: 490-499.

- Holzinger A, Kickmeier Rust M D, Wasseetheurer S & Hessinger M. 2009. Learning Performance with Interactive Simulations in medical education: Lessons learned from results of learning complex physiological models with HAEMODynamics Simulator, *Computers & Education*, vol 52 (2): 291-301.
- Izzati N. 2015. Pengaruh Penerapan Program Remedial dan Pengayaan Melalui Pembelajaran Tutor Sebaya terhadap Hasil Belajar Siswa Matematika. *Eduma vol 4* (1): 2086 – 3918
- Malik H L, Agus T & Puji L T. 2008. *Teori dan Praktek*. Yogyakarta: UNY Press.
- Mao J. 2014. Social Media for Learning: A Mixed Methods Study on High School Students's Technology Affordance and Perspectives. *Computers in Human Behavior vol 33* (1): 213- 223.
- Mulyani T. 2015. Penggunaan Alat Peraga Tiruan untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelaa III SLB D1 YPAC Surakarta Tahun 2011/2012. *Prosiding Seminar Nasional Pendiikan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nugroho P A. 2015. Pengembangan Alat Bantu Pembelajaran Sistem Saraf pada Manusia Berbasis CAI (*ComputerAssisted Instruction*) dengan Model Tutorial. *Indonesian Journal and Security vol 4* (4): 39-45.
- Nur M. 2011a. *Modul Keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Nur M. 2011b. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Paramita N P, Endang S & Amy T. 2014. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Sistem Saraf Berbasis Sistem Operasi Android untuk Siswa Kelas XI. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Pramesty R I & Prabowo. 2013. Pengembangan Alat Peraga KIT Fluida Statis sebagai Media Pembelajaran pada Sub Materi Fluida Statis di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Mojokerto, Mojokerto. *Jurnal Inovasi Pendidikan vol 2* (3): 70-74.
- Priadi M A, Suciati S & Suparmi. 2012. Pembelajaran Biologi Menggunakan Model *Problem Based Learning* melalui Metode Eksperimen Laboratorium dan Lapangan Ditinjau dari Keberagaman Kemampuan Berpikir Analitis dan Sikap Peduli Lingkungan, *Jurnal Inkuiri vol 1* (3): 217-226.
- Petrina S. 2007. *Advanced Teaching Methods for the Technology Classroom*. Columina: UBC.
- Purtadi S & Sari R LP. 2007. Analisis Miskonsepsi Konsep Laju dan Kesetimbangan Kimia pada Siswa SMA. *Makalah Semnas IPA*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia-UNY.

- Rahayu B. 2016. Analisis Deskriptif Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Sistem Saraf Menggunakan Teknik *Certainty Response Index*. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. Surakarta: Publikasi UMS.
- Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan*. Jakarta: BP Panca Usaha.
- Sanjaya W. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran: Teori dan Praktik Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Sanjaya W. 2008. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Saputri L A, Nuri D M & Anandita E S. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa dengan *Certainty of Response Index (CRI)* pada Submateri Sistem Saraf di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Selimbau. *Prosiding FKIP Universitas Muhammadiyah Pontianak*. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Saputri V A C & N R Dewi. 2014. Pengembangan Alat Peraga Sederhana *Eye Lens* Tema Mata Kelas VIII untuk Menumbuhkan Keterampilan Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia vol 3 (2)*: 109-115.
- Sarrab M, Laila E & Hamza A. 2012. Mobile Learning (M-Learning) and Educational Environments. *International Journal of Distributed and Parallel System vol 3 (5)*: 35-41.
- Sudjana N. 2002. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudrajat A. 2011. Mengapa Pendidikan Karakter?. *Jurnal Pendidikan Karakter vol 1 (1)*: 47-58.
- Sitorus E R. 2014. Peningkatan Hasil Belajar IPA Kompetensi Dasar Sistem Koordinasi dan Alat Indera Manusia melalui Metode Pembelajaran Resitasi pada Peserta Didik. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan vol 1 (2)*: 183- 202.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarno U, Wahyu H, Rafiq Z, Hamidah & Ratna S. 2012. Kemampuan Disposisi Berpikir Logis, Kritis dan Kreatif Matematik (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk –Write). *Jurnal Pengajaran MIPA vol 17 (1)*: 17-33.
- Sundayana H R. 2013. *Media Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Suparno P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Triyanti M. 2015. Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Saraf untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Bioedukatika vol 3 (2)*: 9-14.

- Usdiyana D, Tia P, Kartika Y & Eha H. 2009. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP melalui Pembelajaran Matematika Realistik.
- Utami D L. 2017. Penyusunan Media Pembelajaran Video Animasi Sistem Saraf untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kasihan Bantul. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi vol 6 (2): 39 – 46.*
- Wahyuningsih A N. 2012. Pengembangan Media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf untuk Pembelajaran yang Menggunakan Strategi PQ4R. *Jurnal of Inovative Science Education vol 1 (1): 19-27.*
- Waluyanto H D. 2005. Komik Sebagai Media Komunikasi Visual Pembelajaran. *Jurnal Nirmana vol 7 (1): 45-55.*
- Widyatmoko S & Sita N. 2013. Designing Simple Technology as a Science Teaching Aids from Used Material. *Journal of Environmentally Friendly Process vol 1(4): 27- 31.*
- Widyatmoko A. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanistik Berbantu Alat Peraga Murah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia vol 2 (1): 76-82.*
- Yuliyawati F. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash CS 3 Professional* dalam Pembelajaran IPA Berbasis Integrasi Islam-Sains SD/MI Kelas 5. *Jurnal Pendidikan ke-SD-an vol 3 (3): 129-138.*
- Zuchdi D. 2011. *Pendidikan Karakter dalam Perspektif Teori dan Praktiek.* Yogyakarta: UNY Press.

Lampiran 1 Lembar Uji Kelayakan Ahli Media

LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN ALAT PERAGA SUMSUM TULANG BELAKANG

NAMA : *Sigit Saptano*
 ASAL/INSTANSI : *Biologi / FMIPA*

PETUNJUK PENGISIAN

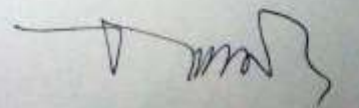
1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat Ibu mengenai alat peraga yang telah dibuat.
2. Silahkan isi identitas Ibu pada tempat yang telah disediakan.
3. Silahkan beri tanda (V) pada kolom skor sesuai dengan pendapat Ibu.
4. Silahkan pilih skor 4 jika penilaian dari dari komponen sangat layak, skor 3 jika layak, skor 2 jika kurang layak dan skor 1 jika tidak layak.
5. Jika terdapat saran dan masukan terhadap alat peraga dapat dituliskan pada kotak Alasan/Masukan/Kritik.

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		Sangat Layak (Sangat Setuju)	Layak (Setuju)	Kurang layak (Kurang setuju)	Tidak layak (Tidak setuju)
A	Alat Peraga sebagai Sarana Pembelajaran				
1	Kemudahan dalam merawat alat peraga sumsum tulang belakang	✓			
2	Ketahanan komponen-komponen alat peraga sumsum tulang belakang	✓			
3	Kemudahan penggunaan pada alat peraga sumsum tulang belakang	✓			
4	Alat peraga sumsum tulang belakang mudah dirangkai	✓			
5	Mudah disimpan	✓			

No	Kriteria Penilaian	Jawaban			
		Sangat Layak	Layak	Kurang layak	Tidak layak
B	Alat Peraga sebagai Sumber Belajar	(Sangat Setuju)	(Setuju)	(Kurang setuju)	(Tidak setuju)
1	Menarik minat aktivitas belajar mahasiswa		✓		
2	Alat peraga sumsum tulang belakang merangsang berpikir logis mahasiswa	✓			
3	Alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan sikap peduli kesehatan		✓		
4	Mempermudah visualisasi bagian-bagian penyusun sumsum tulang belakang		✓		
5	Alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah untuk penjelasan jalannya rangsang yang melalui sumsum tulang belakang secara urut baik gerak refleks maupun sadar	✓			

Kritik & Saran:

- "Bantalan" kelogen ~~ada~~ antara sus : tl. blk perlu ditambahkan agar tidak terjadi misinterpretasi
- Ditambahkan label pd kabel yg merepresentasikan syaraf.


Sigit Saptono

Lampiran 2 Panduan Penskoran

PANDUAN PENSKORAN

a. Lembar Uji Kelayakan Ahli Media

Sangat Layak	Layak	Kurang Layak	Tidak Layak
4	3	2	1

b. Lembar Uji Kelayakan Ahli Materi

Sangat Sesuai dengan Materi	Sesuai dengan Materi	Kurang Sesuai dengan Materi	Tidak Sesuai dengan Materi
4	3	2	1

c. Lembar Angket Tanggapan Mahasiswa

Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
4	3	2	1

d. Lembar Angket Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa

Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
4	3	2	1

Lampiran 3 Rekapitulasi Perhitungan Lembar Uji Kelayakan Ahli Media

**REKAPITULASI PERHITUNGAN LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI
MEDIA**

NO	ITEM	PERSENTASE SKOR (%)	KRITERIA
1	Kemudahan perawatan	75	-
2	Ketahanan komponen-komponen pendukung	100	-
3	Kemudahan penggunaan alat	100	-
4	Kemudahan perangkaian	100	-
5	Kemudahan penyimpanan	100	-
6	Menarik minat aktivitas belajar	75	-
7	Merangsang berpikir logis	100	-
8	Menumbuhkan sikap peduli	75	-
9	Mempermudah visualisasi bagian penyusun sumsum tulang belakang	75	-
10	Mempermudah penjelasan jalannya rangsang	100	-
Rerata skor		90	Sangat Layak

Lampiran 4 Lembar Uji Kelayakan Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN MATERI PEMBELAJARAN
DALAM ALAT PERAGA SUMSUM TULANG BELAKANG**

NAMA : Nugrahaningsih WH
ASAL/INSTANSI : Biologi / FMIPA

PETUNJUK PENGISIAN

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat Ibu mengenai alat peraga yang telah dibuat.
2. Silahkan isi identitas Ibu pada tempat yang telah disediakan.
3. Silahkan beri tanda (V) pada kolom skor sesuai dengan pendapat Ibu.
4. Silahkan pilih skor 4 jika penilaian dari dari komponen **sangat layak**, skor 3 jika layak, skor 2 jika kurang layak dan skor 1 jika tidak layak.
5. Jika terdapat saran dan masukan terhadap alat peraga dapat dituliskan pada kotak Alasan/Masukan/Kritik.

No	Kriteria Penilaian	Sangat sesuai dengan materi	Sesuai dengan materi	Kurang sesuai dengan materi	Tidak sesuai materi
1	Kejelasan objek dan fenomena dalam penyajian sesuai dengan materi	✓			
2	Kesesuaian materi yang diajarkan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang dengan indikator pencapaian		✓		
3	Menyajikan materi sesuai dengan kebenaran fakta dan konsep		✓		

Lampiran 5 Rekapitulasi Perhitungan Lembar Uji Kelayakan Ahli Materi

REKAPITULASI PERHITUNGAN LEMBAR UJI KELAYAKAN AHLI MATERI

NO	ITEM	PERSENTASE SKOR (%)	KRITERIA
1	Kejelasan objek dan fenomena dalam penyajian sudah sesuai dengan materi	100	-
2	Kesesuaian materi yang diajarkan dengan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang dengan indikator pencapaian	75	-
3	Menyajikan materi sesuai dengan kebenaran fakta dan konsep	75	-
Rerata Skor		83,3	Sangat Layak

Lampiran 6 Lembar Angket Tanggapan Mahasiswa

ANGKET TANGGAPAN MAHASISWA

NAMA :
NIM :
ROMBEL :

Dalam rangka penulisan skripsi untuk penyelesaian studi program Sarjana Universitas Negeri Semarang, saya bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SUMSUM TULANG BELAKANG UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS DAN SIKAP PEDULI MAHASISWA”**.

Semua informasi akan digunakan dalam penyusunan laporan skripsi bukan untuk kepentingan yang lain sehingga mohon bantuan Saudara/i untuk menjawab angket dengan kondisi yang sebenarnya berdasarkan pendapat Saudara/i sendiri. Jawaban yang diberikan tidak akan berdampak negatif.

❖ PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon setiap pertanyaan yang ada dibaca dengan baik.
2. Mohon Saudara/i memberikan tanda (V) pada angket berdasarkan pendapat atau keadaan yang dirasakan sendiri.
3. Semua pertanyaan wajib diisi, tidak ada yang terlewatkan.
4. Identitas dan jawaban Saudara/i akan dirahasiakan oleh peneliti serta hanya untuk keperluan penelitian. Dengan demikian, kejujuran Saudara/i sangat diharapkan dan berarti bagi peneliti.

No	Aspek yang ditanyakan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Alat peraga sumsum tulang belakang menarik untuk digunakan dalam pembelajaran	✓			
2	Kegiatan pembelajaran sistem saraf dengan adanya alat peraga menjadi menyenangkan	✓			
3	Alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah materi sistem saraf	✓			
4	Alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan rasa penasaran dan ingin tahu tentang sistem saraf	✓			
5	Dosen yang mengajar dengan menggunakan alat peraga menjadikan pembelajaran lebih nyaman		✓		
6	Alat peraga sumsum tulang belakang sesuai digunakan dalam pembelajaran sistem saraf	✓			
7	Dalam menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang tidak mengalami kesulitan	✓			
8	Belajar kelompok menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang membuat saya bisa saling memberi dan menerima gagasan dari teman yang lain	✓			
9	Secara keseluruhan alat peraga sumsum tulang belakang mudah dipahami	✓			

No	Aspek yang ditanyakan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Alat peraga sumsum tulang belakang menarik untuk digunakan dalam pembelajaran	✓			
2	Kegiatan pembelajaran sistem saraf dengan adanya alat peraga menjadi menyenangkan	✓			
3	Alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah materi sistem saraf	✓			
4	Alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan rasa penasaran dan ingin tahu tentang sistem saraf	✓			
5	Dosen yang mengajar dengan menggunakan alat peraga menjadikan pembelajaran lebih nyaman		✓		
6	Alat peraga sumsum tulang belakang sesuai digunakan dalam pembelajaran sistem saraf		✓		
7	Dalam menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang tidak mengalami kesulitan	✓			
8	Belajar kelompok menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang membuat saya bisa saling memberi dan menerima gagasan dari teman yang lain	✓			
9	Secara keseluruhan alat peraga sumsum tulang belakang mudah dipahami	✓			

No	Aspek yang ditanyakan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Alat peraga sumsum tulang belakang menarik untuk digunakan dalam pembelajaran	✓			
2	Kegiatan pembelajaran sistem saraf dengan adanya alat peraga menjadi menyenangkan	✓			
3	Alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah materi sistem saraf	✓			
4	Alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan rasa penasaran dan ingin tahu tentang sistem saraf	✓			
5	Dosen yang mengajar dengan menggunakan alat peraga menjadikan pembelajaran lebih nyaman	✓			
6	Alat peraga sumsum tulang belakang sesuai digunakan dalam pembelajaran sistem saraf	✓			
7	Dalam menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang tidak mengalami kesulitan		✓		
8	Belajar kelompok menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang membuat saya bisa saling memberi dan menerima gagasan dari teman yang lain	✓			
9	Secara keseluruhan alat peraga sumsum tulang belakang mudah dipahami	✓			

No	Aspek yang ditanyakan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Alat peraga sumsum tulang belakang menarik untuk digunakan dalam pembelajaran	✓			
2	Kegiatan pembelajaran sistem saraf dengan adanya alat peraga menjadi menyenangkan		✓		
3	Alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah materi sistem saraf		✓		
4	Alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan rasa penasaran dan ingin tahu tentang sistem saraf		✓		
5	Dosen yang mengajar dengan menggunakan alat peraga menjadikan pembelajaran lebih nyaman	✓			
6	Alat peraga sumsum tulang belakang sesuai digunakan dalam pembelajaran sistem saraf	✓			
7	Dalam menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang tidak mengalami kesulitan		✓		
8	Belajar kelompok menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang membuat saya bisa saling memberi dan menerima gagasan dari teman yang lain	✓			
9	Secara keseluruhan alat peraga sumsum tulang belakang mudah dipahami	✓			

No	Aspek yang ditanyakan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Alat peraga sumsum tulang belakang menarik untuk digunakan dalam pembelajaran	✓			
2	Kegiatan pembelajaran sistem saraf dengan adanya alat peraga menjadi menyenangkan		✓		
3	Alat peraga sumsum tulang belakang mempermudah materi sistem saraf		✓		
4	Alat peraga sumsum tulang belakang menumbuhkan rasa penasaran dan ingin tahu tentang sistem saraf		✓		
5	Dosen yang mengajar dengan menggunakan alat peraga menjadikan pembelajaran lebih nyaman	✓			
6	Alat peraga sumsum tulang belakang sesuai digunakan dalam pembelajaran sistem saraf	✓			
7	Dalam menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang tidak mengalami kesulitan		✓		
8	Belajar kelompok menggunakan alat peraga sumsum tulang belakang membuat saya bisa saling memberi dan menerima gagasan dari teman yang lain	✓			
9	Secara keseluruhan alat peraga sumsum tulang belakang mudah dipahami	✓			

Lampiran 7 Rekapitulasi Perhitungan Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa

**REKAPITULASI PERHITUNGAN HASIL ANGKET TANGGAPAN
MAHASISWA**

NO	ITEM	SKOR RESPONDEN										RERATA SKOR	PERSENTASE SKOR (%)	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Alat peraga menarik dalam pembelajaran	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3,74	92,4	-4
2	Kegiatan pembelajaran dengan alat peraga menyenangkan	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3,6	90	-
3	Alat peraga mempermudah pemahaman materi yang dipelajari	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3,6	90	-
4	Alat peraga menumbuhkan rasa ingin tahu tentang sistem saraf	4	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3,4	85	-
5	Pembelajaran menggunakan alat peraga menjadikan	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3,7	89	-

	pembelajaran lebih nyaman																		
6	Alat peraga sesuai digunakan sebagai media pembelajaran sistem saraf	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	35	88	-					
7	Alat peraga mudah digunakan	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3,3	83	-					
8	Belajar kelompok dengan alat peraga membuat saya bisa saling memberi dan menerima gagasan dari yang lain	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3,7	92	-					
9	Secara keseluruhan alat peraga mudah dipahami	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3,7	92	-					
	RERATA SKOR											3,22	89	Sangat Baik					

Lampiran 8 Lembar Angket Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon setiap pertanyaan yang ada dibaca dengan baik.
2. Mohon Saudara/i memberikan tanda (V) pada angket berdasarkan pendapat atau keadaan yang dirasakan sendiri.
3. Semua pertanyaan wajib diisi, tidak ada yang terlewatkan.
4. Identitas dan jawaban Saudara/i akan dirahasiakan oleh peneliti serta hanya untuk keperluan penelitian. Dengan demikian, kejujuran Saudara/I sangat diharapkan dan berarti bagi peneliti.

No	Indikator Sikap Peduli	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Rokok sebagai salah satu penyebab kerusakan pada sistem saraf tepi (neuropati)	✓			
2	Duduk dengan posisi yang benar sehingga tidak menyebabkan gangguan pada ruas-ruas tulang belakang	✓			
3	Mengurangi duduk dalam waktu yang lama	✓			
4	Tidak menganggap remeh nyeri pada area ruas-ruas tulang belakang	✓			

5	Mengonsumsi buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks untuk menjaga kesehatan saraf	✓			
6	Melakukan peregangan di sela-sela aktivitas untuk mengurangi ketegangan pada saraf	✓			
7	Menghindari mengangkat beban yang terlalu berat	✓			
8	Kegiatan mengetik secara berlebihan (baik menggunakan komputer maupun <i>handphone</i>) menyebabkan peradangan pada otot, ligamen maupun tendon yang dapat menekan saraf		✓		
9	Jongkok terlalu lama menekan banyak saraf di kaki	✓			
10	Mengonsumsi pil koplo dapat menyebabkan gangguan pada saraf	✓			
11	Tidur dengan posisi tengkurap menyebabkan gangguan pada saraf		✓		
12	Menggunakan sepatu berhak tinggi menyebabkan saraf tertekan yang berakibat nyeri, salah satunya pada bagian pinggang	✓			

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon setiap pertanyaan yang ada dibaca dengan baik.
2. Mohon Saudara/i memberikan tanda (V) pada angket berdasarkan pendapat atau keadaan yang dirasakan sendiri.
3. Semua pertanyaan wajib diisi, tidak ada yang terlewatkan.
4. Identitas dan jawaban Saudara/i akan dirahasiakan oleh peneliti serta hanya untuk keperluan penelitian. Dengan demikian, kejujuran Saudara/I sangat diharapkan dan berarti bag peneliti.

No	Indikator Sikap Peduli	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Rokok sebagai salah satu penyebab kerusakan pada sistem saraf tepi (neuropati)	✓			
2	Duduk dengan posisi yang benar sehingga tidak menyebabkan gangguan pada ruas-ruas tulang belakang	✓			
3	Mengurangi duduk dalam waktu yang lama		✓		
4	Tidak menganggap remeh nyeri pada area ruas-ruas tulang belakang	✓			

5	Mengonsumsi buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks untuk menjaga kesehatan saraf	✓			
6	Melakukan peregangan di sela-sela aktivitas untuk mengurangi ketegangan pada saraf	✓			
7	Menghindari mengangkat beban yang terlalu berat	✓			
8	Kegiatan mengetik secara berlebihan (baik menggunakan komputer maupun <i>handphone</i>) menyebabkan peradangan pada otot, ligamen maupun tendon yang dapat menekan saraf		✓		
9	Jongkok terlalu lama menekan banyak saraf di kaki	✓			
10	Mengonsumsi pil koplo dapat menyebabkan gangguan pada saraf	✓			
11	Tidur dengan posisi tengkurap menyebabkan gangguan pada saraf		✓		
12	Menggunakan sepatu berhak tinggi menyebabkan saraf tertekan yang berakibat nyeri, salah satunya pada bagian pinggang	✓			

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon setiap pertanyaan yang ada dibaca dengan baik.
2. Mohon Saudara/i memberikan tanda (V) pada angket berdasarkan pendapat atau keadaan yang dirasakan sendiri.
3. Semua pertanyaan wajib diisi, tidak ada yang terlewatkan.
4. Identitas dan jawaban Saudara/i akan dirahasiakan oleh peneliti serta hanya untuk keperluan penelitian. Dengan demikian, kejujuran Saudara/i sangat diharapkan dan berarti bagi peneliti.

No	Indikator Sikap Peduli	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Rokok sebagai salah satu penyebab kerusakan pada sistem saraf tepi (neuropati)	✓			
2	Duduk dengan posisi yang benar sehingga tidak menyebabkan gangguan pada ruas-ruas tulang belakang	✓			
3	Mengurangi duduk dalam waktu yang lama		✓		
4	Tidak menganggap remeh nyeri pada area ruas-ruas tulang belakang	✓			

5	Mengonsumsi buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks untuk menjaga kesehatan saraf		✓		
6	Melakukan peregangan di sela-sela aktivitas untuk mengurangi ketegangan pada saraf		✓		
7	Menghindari mengangkat beban yang terlalu berat	✓			
8	Kegiatan mengetik secara berlebihan (baik menggunakan komputer maupun <i>handphone</i>) menyebabkan peradangan pada otot, ligamen maupun tendon yang dapat menekan saraf		✓		
9	Jongkok terlalu lama menekan banyak saraf di kaki		✓		
10	Mengonsumsi pil koplo dapat menyebabkan gangguan pada saraf		✓		
11	Tidur dengan posisi tengkurap menyebabkan gangguan pada saraf		✓		
12	Menggunakan sepatu berhak tinggi menyebabkan saraf tertekan yang berakibat nyeri, salah satunya pada bagian pinggang		✓		

PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon setiap pertanyaan yang ada dibaca dengan baik.
2. Mohon Saudara/i memberikan tanda (V) pada angket berdasarkan pendapat atau keadaan yang dirasakan sendiri.
3. Semua pertanyaan wajib diisi, tidak ada yang terlewatkan.
4. Identitas dan jawaban Saudara/i akan dirahasiakan oleh peneliti serta hanya untuk keperluan penelitian. Dengan demikian, kejujuran Saudara/I sangat diharapkan dan berarti bag peneliti.

No	Indikator Sikap Peduli	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1	Rokok sebagai salah satu penyebab kerusakan pada sistem saraf tepi (neuropati)		✓		
2	Duduk dengan posisi yang benar sehingga tidak menyebabkan gangguan pada ruas-ruas tulang belakang	✓			
3	Mengurangi duduk dalam waktu yang lama		✓		
4	Tidak menganggap remeh nyeri pada area ruas-ruas tulang belakang		✓		

5	Mengonsumsi buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks untuk menjaga kesehatan saraf		✓		
6	Melakukan peregangan di sela-sela aktivitas untuk mengurangi ketegangan pada saraf		✓		
7	Menghindari mengangkat beban yang terlalu berat		✓		
8	Kegiatan mengetik secara berlebihan (baik menggunakan komputer maupun <i>handphone</i>) menyebabkan peradangan pada otot, ligamen maupun tendon yang dapat menekan saraf			✓	
9	Jongkok terlalu lama menekan banyak saraf di kaki		✓		
10	Mengonsumsi pil koplo dapat menyebabkan gangguan pada saraf	✓			
11	Tidur dengan posisi tengkurap menyebabkan gangguan pada saraf		✓		
12	Menggunakan sepatu berhak tinggi menyebabkan saraf tertekan yang berakibat nyeri, salah satunya pada bagian pinggang	✓			

Lampiran 9 Rekapitulasi Perhitungan Hasil Angket Sikap Peduli Kesehatan Mahasiswa

NO	KODE RESPONDEN	SKOR PER ITEM												RERATA SKOR	PRESENTASE SKOR (%)	KRITERIA	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	A-001	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
2	A-002	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3,42	83,33	Sangat Peduli
3	A-003	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3,58	89,50	Sangat Peduli
4	A-004	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3,50	87,50	Sangat Peduli
5	A-005	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
6	A-006	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3,92	97,92	Sangat Peduli
7	A-007	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
8	A-008	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3,33	83,33	Sangat Peduli
9	A-009	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
10	A-010	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3,42	85,42	Sangat Peduli
11	A-011	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
12	A-012	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3,92	97,92	Sangat Peduli
13	A-013	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,83	95,83	Sangat Peduli

NO	KODE RESPONDEN	SKOR PER ITEM												RERATA SKOR	PRESENTASE SKOR (%)	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
14	A-014	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3,50	87,50	Sangat Peduli
15	A-015	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
16	A-016	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
17	A-017	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3,50	87,50	Sangat Peduli
18	A-018	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3,58	89,58	Sangat Peduli
19	A-019	3	3	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	3,25	81,25	Sangat Peduli
20	A-020	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,83	95,83	Sangat Peduli
21	A-021	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3,58	89,58	Sangat Peduli
22	A-022	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3,67	92,00	Sangat Peduli
23	A-023	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3,83	95,83	Sangat Peduli
24	A-024	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,92	97,92	Sangat Peduli
25	A-025	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
26	A-026	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,83	95,83	Sangat Peduli
27	A-027	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3,50	87,50	Sangat Peduli

NO	KODE RESPONDEN	SKOR PER ITEM												RERATA SKOR	PRESENTASE SKOR (%)	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
28	A-028	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3,25	81,25	Sangat Peduli
29	A-029	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
30	A-030	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
31	A-031	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
32	A-032	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
33	A-033	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3,33	83,33	Sangat Peduli
34	A-034	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3,58	89,58	Sangat Peduli
35	A-035	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3,58	89,58	Sangat Peduli
36	A-036	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3,83	95,83	Sangat Peduli
37	A-037	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli
38	A-038	4	4	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3,25	81,25	Sangat Peduli
39	A-039	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	4	3,12	79,17	Sangat Peduli
40	A-040	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3,33	83,33	Sangat Peduli
41	A-041	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	100	Sangat Peduli

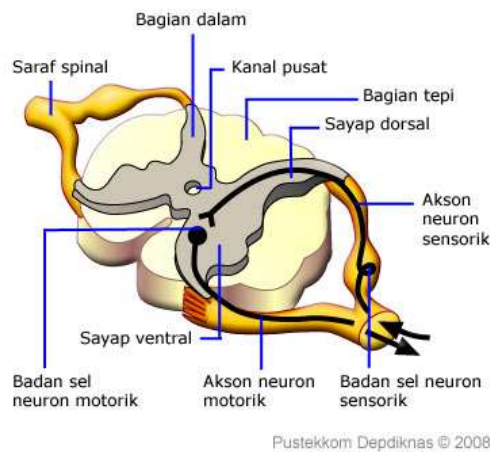
NO	KODE RESPONDEN	SKOR PER ITEM												RERATA SKOR	PRESENTASE SKOR (%)	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
42	A-042	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3,67	92,00	Sangat Peduli
43	A-043	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3,83	95,83	Sangat Peduli

Lampiran 10 Panduan Praktikum

PRAKTIKUM

SISTEM SARAF

Sistem saraf secara anatomi dibagi menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang. Sistem saraf tepi terbagi menjadi saraf tepi kranial (saraf yang keluar dari jalur otak) dan saraf spinal (saraf yang keluar dari jalur sumsum tulang belakang). Saraf tepi merupakan saraf yang berhubungan dengan pembuluh darah dan jaringan ikat.

**Tujuan:**

1. Mengetahui saraf tepi pada sumsum tulang belakang
2. Mengetahui bagian-bagian pada sumsum tulang belakang
3. Memahami secara jelas mekanisme impuls melalui saraf spinal
4. Memahami akibat yang ditimbulkan apabila saraf spinal mengalami gangguan

Alat:

1. Alat peraga sumsum tulang belakang
2. Lampu kawat berwarna merah dan hijau
3. Kabel warna merah dan hijau
4. Peniti
5. Tiang untuk menggantung alat peraga

Prosedur:

1. Mahasiswa mengamati penyusun saraf tepi dan jumlahnya pada ruas-ruas tulang belakang
2. Mahasiswa mengamati bagian- bagian yang terdapat sumsum tulang belakang melalui pada alat peraga yang ada
3. Mahasiswa dapat merangkai alat peraga sumsum tulang belakang untuk melihat mekanisme impuls sesuai dengan gerak yang disebutkan
 - a. Gerak untuk memukul nyamuk yang ada di tangan sebelah kiri
 - b. Gerakan berjalan secara tegak
 - c. Gerakan menjauhkan tangan dari api
 - d. Gerakan menendang bola
 - e. Gerakan menjauhkan kaki dari duri
4. Mahasiswa dapat memprediksikan gangguan yang sering dialami pada sistem saraf dengan bantuan alat peraga
5. Membuat hasil percobaan dengan mengisi tabel

Hasil:

a.

Tabel 1. Penyusun saraf spinal dan jumlahnya

No	Letak Saraf Spinal pada Bagian	Jumlah
1	pada bagian servicalis	

- b. Bagian-bagian sumsum tulang belakang
- c. Mekanisme impuls dari setiap gerak yang sudah dipraktikan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang
- d. Gangguan sistem saraf dan akibatnya

Pertanyaan:

1. Bagaimana pencegahan yang harus dilakukan agar sistem saraf tidak mengalami gangguan?

2. Apakah sumsum tulang belakang hanya untuk jalur gerak refleks? Jelaskan berdasarkan hasil praktikum yang telah dilakukan !
3. Gangguan sistem saraf apa yang terjadi dari hasil praktikum yang dilakukan
4. Sebut dan jelaskan kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf !
5. Berdasar praktikum yang dilakukan ilmu baru apa yang didapat?

Lampiran 11 Soal *Pretest Posttest*

Indikator	Ranah Kognitif	Bentuk Soal	Soal
Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan berdasar perbandingan yang sesuai	C4	Uraian	<p>Saraf tepi pada manusia salah satunya adalah saraf spinal yang terdiri dari 31 pasang. Berikut beberapa gerakan yang melalui saraf spinal.</p> <p>a. Ketika tangan Tina menyentuh benda yang panas, seketika tangannya menjauh dari benda tersebut.</p> <p>b. Ketika Ani melihat nyamuk yang menempel di tangan Lisa untuk menghisap darahnya, Ani bersiap-siap untuk memukul nyamuk tersebut.</p> <p>Dari ilustrasi di atas mengenai gerak yang dilakukan oleh tangan, apakah saraf spinal hanya berperan dalam gerak refleks?</p>
Membuat perkiraan dan prediksi berdasarkan peluang	C4	Uraian	<p>Di hari minggu yang cerah, Santi meluangkan waktunya untuk mencoba resep bolu kukus. Saat bolu kukus siap untuk disajikan dalam tatanan yang menarik, Santi terlalu senang sehingga langsung mengambil bolu kukus tanpa menunggu dingin terlebih dahulu. Kemudian terdengarlah rintihan “Aduh” diikuti dengan gerakan menjauhkan tangan dari roti yang diangkat.</p> <p>a, Mengapa Santi merintih “Aduh” dan menjauhkan tangannya?</p> <p>b. Kira-kira bagaimana jalannya impuls sehingga Santi merintih “Aduh” dan menjauhkan tangannya?</p>

Analogi: menarik kesimpulan berdasarkan 2 proses yang hampir sama	C4	Uraian	<p>a. Pada saat berdiri, kita otomatis bisa berdiri tegak tanpa kehilangan keseimbangan terkhusus pada anggota tubuh bagian kaki.</p> <p>b. Saat berjalan, otomatis tangan kita terayun.</p> <p>Apakah dua peristiwa di atas sam-sama gerak refleks, Jelaskan!</p>
Melakukan pembuktian	C4	Uraian	<p>Seorang dokter saraf mengatakan bahwa saraf terjepit bisa berujung pada kefatalan pada gerak manusia.</p> <p>Buktikan dengan menjelaskan gangguan yang salah satu pemicunya adalah saraf terjepit!</p>
Menyusun analisa dan sintetis beberapa kasus	C4	Uraian	<p>Bapak Wahid akhir-akhir ini sering merasakan nyeri pada pinggangnya. Semakin lama nyeri yang dirasakan semakin terasa sehingga mempengaruhi gaya berjalannya.</p> <p>a. Dari gejala yang dirasakan Bapak Wahid, kira-kira apa yang sedang dialami oleh beliau?</p> <p>b. Apakah hal yang dialami Bapak Wahid bisa mempengaruhi jalannya impuls?</p> <p>c. Pencegahan apa yang bisa dilakukan agar terhindar dari kasus terkait dengan kehidupan sehari-hari?</p>

Lampiran 12 Contoh Hasil *Pretest* Mahasiswa

1. Iya, karena saraf spinal menghubungkan sistem saraf tepi ke otak. (15)

2. a. Karena Santi merasakan panas yang ditangannya, dan seketika dia melakukan gerak refleks, gerak refleks tersebut muncul akibat dari rangsangan (sesuatu kegiatan yang harus dilakukan ketika dlm situasi genting)

b. Kinerja saraf yang menyebabkan Santi menjerit "Aduh" dan menjauhkan karena saraf tertubung ke otak dan memberi komando untuk melakukan sesuatu sbg gerak refleks. (1)

3. Pada ilustrasi yg ~~pertama~~ pertama dan kedua bukan termasuk gerak refleks, karena ketika orang berdiri tegak dgn penuh keseimbangan dan orang mengayunkan tangan ketika berjalan adalah kebiasaan yg sering dilakukan dan tidak memerlukan gerakan saraf yg besar, seperti gerakan refleks. (15)

4. Yaitu berenang, ketika orang berenang pasti mengalami peregangan otot yg besar. Dalam hal ini otot kemampuan otot meregang melebihi batas bila tidak melakukan pemanasan sebelum berenang. Sehingga otot akan terjepit (15)

5. a. Beliau mengalami saraf pinggang yang terjepit (2)

b. Sakit pinggang tersebut sangat mempengaruhi saraf utama yg mengantar impuls untuk pergerakan otot dan perasaan yg dimulai dari bagian pinggang ke ~~bawah~~ bagian paha sampai pada kaki bagian bawah yg menyebabkan pak Wahid jalannya agak susah. (2)

c. Untuk menghindari saraf terjepit yaitu sebelum melakukan kegiatan diawali dengan berdoa dan pemanasan. Sekiranya otot sudah tidak kuat, maka istirahat terlebih dahulu. (1)

180 mm x 257 mm KINY

1) Ya, saraf spinal hanya bersekar pada bagian tertentu. (0,5)

2) Karena Sani menerima rangsangan panas & secara reflek ia melera tangannya (2)

b) Inputs \rightarrow Receptor \rightarrow Sensory \rightarrow Sum:ing \rightarrow Motor \rightarrow Effector
 gerak (1,5)

3) Tidak, karena ilustrasi pertama kita itu sadar bahwa kita ingin berdiri sendiri / sadar
 Namun ilustrasi kedua itu adalah gerak refleks. (0,5)

4) Salah bantuk, saraf tulang belakang terkun oleh tonjok dan mmi dari bantukan tulang. (1)

5) nyeri punggung sendiri bisa terjadi karena saraf kejepit dan hal lain
 kita ambil case yang nyeri punggung karena saraf kejepit / carol. (2)

b) Ya jika itu terjadi karena saraf kejepit, impuls akan kejepit & tidak ke seluruh ke otak. (2)

c) - Jangan terlalu banyak mengangkat barang yg berat (1)
 - Jangan banyak aktivitas berat.

1. Ya - karena medula spinalis hanya berperan pada gerak refleks. 0,5

2 A. karena karena sistem gerak refleks dimana gerakan dilakukan tanpa sadar karena adanya rangsang dan segera muncul respon segera setelah adanya rangsang.

B. Impuls → reseptor / Indra (Lidah) → Saraf sensorik → Sumsum tulang belakang

→ Saraf motorik → efektor / motor.

3. -Ia. Kadangkala merupakan gerak refleks karena karena "instinct" dilakukan secara tidak sadar dan dilakukan "sebagai" otomatis. adanya rangsang.

4. penyebab aktivitas sehari-hari yang mengakibatkan saraf terjepit adalah posisi duduk yang tidak baik saat tidur, kegiatan sehari-hari yang dilakukan berulang-ulang dalam waktu yang singkat seperti berlari, menyalakan bensin.

5. A. apa yang sedang dialami?

B. apa saja berpengaruh terhadap jalannya impuls.

C. solusi

A. Sabit yang disebabkan karena otot yang menganggang, saraf terjepit atau mungkin juga osteoporosis.

B. Ya, karena apabila salah satu saraf sebagai sistem jalannya impuls terganggu maka jalannya impuls pun terganggu sehingga dapat berakibat terhadap cara kita memberikan respon terhadap rangsang.

C. solusi agar tidak terjadi gangguan kesehatan tersebut adalah dengan rutin melakukan yoga, menjaga pola makan, menjaga posisi duduk yang baik.

1. Dari ilustrasi di atas apakah saraf spinal hanya bergerak dalam gerak refleks

Jawab: Iya

(0,5)

2. a) Karena tangan menerima impuls (berupa panas) (1)

b) Tangan menyampaikan impuls melalui saraf sensorik ke sumsum tulang belakang, sumsum tulang belakang akan menyampaikan impuls ke tangan melalui saraf motorik yang menyebabkan gerak refleks pada tangan. (1,5)

3.

0

4. - Menekuk siku saat tidur

- Menyilangkan kaki (duduk bersila) (1)

5. a) saraf kejepit

b) Iya

c) - Posisi tubuh benar ✓

- Hindari mengangkat beban dengan membungkuk ✓ (2)

- Olahraga teratur

- Nutrisi yang cukup

No.:

1. iya mbak (0,5)

2. a. karena laget terkena panas (0,5)

b. - rangsangan → reseptor → neuron sensorik → STB,
neuron motorik → efektor (1)3. tidak, karena ilustrasi pertama legadaran
yang kedua reflek (0,5)4. Saraf kejepit merupakan suatu kondisi dimana saraf tertekan
oleh bagian sekitarnya. ketika terjadi itu tubuh anda akan
merasakan nyeri. Penyebabnya karena ada tekanan pada
saraf. contoh: kesemutan, sakit pinggang (1,5)5. a. gejalanya yaitu ~~...~~ sakit (0,5)b. iya, karena saraf kejepit ^{sehingga} impuls akan terjepit
tidak tersalurkan ke otak (2)

c. - olahraga

- jangan malas-malasan (1)

- hidup sehat

Lampiran 13 Contoh Hasil *Posttest* Mahasiswa

1. Tidak, karena pada ilustrasi kedua yaitu memukul nyamuk di tangan merupakan gerak sadar, namun impuls juga melalui sumsum tulang belakang menuju otak.
2. a. Karena Santi merasakan panas di tangannya, sehingga dia menjauhkan tangannya dari roti tersebut.
b. Ketika tangan Santi menyentuh roti panas, impuls berjalan menuju ke otak lalu menyebabkan Santi berkata "Aduh".
3. a. Tidak, karena disaat kita berdiri dengan posisi tegak dan seimbang merupakan gerak sadar. Sedangkan pada saat berjalan dan posisi tangan mengayun merupakan gerak refleks.
4. ~ Pada saat seseorang mengangkat beban yang sangat berat tanpa adanya pemanasan (peregangan otot).
5. a. Pak Wahid mengalami saraf terjepit
b. Iya, karena saraf terjepit mempengaruhi jalannya impuls secara langsung. Sehingga mempengaruhi jalan.
c.
 - Mengurangi penggunaan Highheels
 - Tidak duduk terlalu lama
 - Memberikan jeda ~~ket~~ untuk istirahat ketika mengetik komputer
 - Tidak mengangkat beban yang terlalu berat

1. Tidak, saraf spinal bukan hanya berperan dalam gerak refleks.
2. Saraf spinal juga berperan dalam mengkoordinasi alat² tubuh.
 - a. Karena dia menyentuh bola yang panas sehingga dia melakukan gerak refleks dan menjauhkan tangannya dan bertenak aduh.
 - b. ¹⁵ Satu impuls bergerak dari sumsum tulang belakang ke saraf perifer.
3. a. Iya, karena saraf motorik mengirimkan sinyal ke otak lalu kembali lagi dan melakukan gerak.
 - 2
4. - Duduk terlalu lama saat pelajaran.
 - Mengangkat benda terlalu berat dan dilakukan ser terus menerus.
 - 2 - Mendorong.
 - Tidur dengan posisi tengkurap.
 - Merokok.
5. a. Saraf terjepit.
 - 2 b. Iya, karena terjepitnya saraf akan mengganggu jalannya impuls untuk sampai ke ~~otak~~ sistem saraf.
 - c. - Tdk tidur dgn posisi tengkurap.
 - 2 - Tdk duduk dlm waktu yang lama.
 - Tdk merokok.

1.) TIDAK

2) Karena spinal tidak hanya mampu gerak refleks tapi ada yang lain juga

2.) Karena Ada gerak Refleks yang sudah sampai otak sehingga berbicara "Abul"
Dan menjabarkan tangannya

1.5) Rangsangan → Reseptor → saraf sensorik → ITB → saraf motorik → efektor

3) Ya gerak refleks karena itu termasuk gerak otot dan otot keseimbangan
antar tulang^{otot} sehingga ketika berjalan kaki itu bergerak

4) Peristiwa yang menyebabkan syaraf terjepit

- Mengangkat beban terlalu berat
- Banyak tidur (sebaiknya bangun dan tidur jangan terjadi syaraf terjepit)
- 2 - Sebaiknya jangan terlalu melakukan hal-hal yang membuat syaraf terjepit

5) yang sedang dialami

2 a) Syaraf terjepit

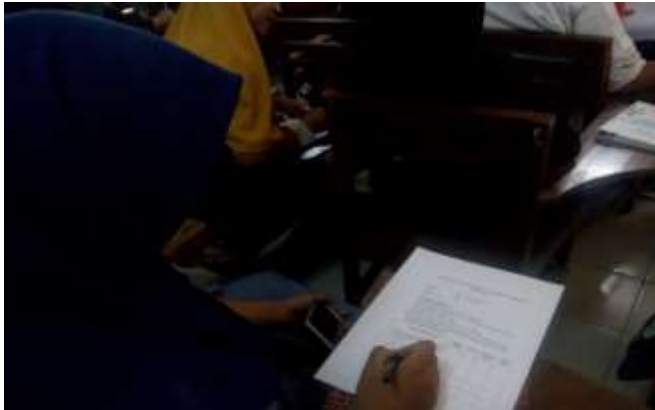
2 b) Memerangi karena sakit punggung biasanya hanya sebatas sekitar punggung
yang disebabkan oleh nyeri otot. lalu bisa menyakit hingga ke kaki

c) - Jangan angkat beban berat

- Menggunakan sepatu yang flat
- 2 - tidak merokok
- Memakan makanan yang bernutrisi

1. ~~1~~ saraf spinal tidak selalu berhubungan dengan ~~1~~ gerak refleks karena
 2. saraf spinal juga berperan dalam gerak sadar
2. ~~1~~ karena sarti menerima rangsangan berupa pangs
 - b. rangsangan → reseptor → saraf sensorik → medula spinalis → otak → neuron konektor → saraf motorik
3. ~~1~~ bermaksud gerak refleks karena gerak tersebut terjadi secara tidak sadar dan otomatis dilaksanakan.
4. Kegiatan yang dapat membuat saraf terjepit yaitu mengangkat beban yang berat, duduk terlalu lama, memaksi high hills ~~1~~ dengan waktu yang lama.
5. 2. Bapak terkena saraf terjepit
 - b. Ya itu mempengaruhi jalannya impuls, karena saraf terdapat hambatan
 - c.
 - Tidak mengangkat beban berat
 - duduk tidak terlalu lama
 - Tidak memaksi high hills
 - Tidak tidur dengan terlentang

Lampiran 14 Dokumentasi



Pengisian angket oleh mahasiswa



Pengambilan angket yang telah diisi



Perwakilan anggota kelompok mengambil alat peraga sejumlah yang dibutuhkan berdasar gerakan yang didapat



Berkelompok, merangkai alat peraga sumsum tulang belakang



Berkelompok,
merangkai alat peraga
sumsum tulang
belakang



Mengkomunikasikan
hasil diskusi dan
memeragakan
jalannya impuls di
depan teman-teman



Memeragakan
jalannya impuls sesuai
dengan gerak yang di
dapat setiap kelompok

Lampiran 15 Langkah-Langkah Pembuatan Alat Peraga Sumsum Tulang Belakang

LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN ALAT PERAGA SUMSUM TULANG BELAKANG

a. Alat

Alat yang digunakan untuk membuat alat peraga ini yaitu spatula, mangkok ukuran sedang, cetakan untuk membentuk potongan melintang sumsum tulang belakang, gunting, gergaji, alat las.

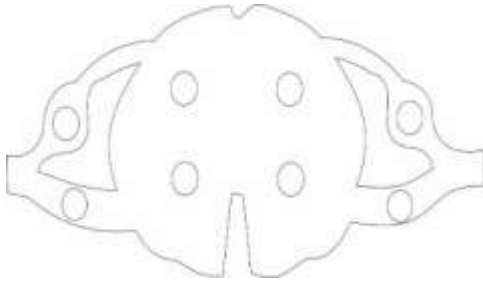
b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga ini yaitu resin epoxy, magnet, lampu kawat, kabel warna hijau dan merah, peniti, roda, papan, aluminium steel.

c. Langkah-langkah pembuatan alat peraga sumsum tulang belakang.

(1) Potongan melintang sumsum tulang belakang yang berjumlah 31 pasang disusun sesuai dengan ilustrasi gerak yang ingin diperagakan, (2) kemudian, memilih salah satu dari kabel (merah atau hijau) untuk menunjukkan salah satu saraf (sensorik atau motorik) dan dimasukkan ke dalam lubang yang sesuai tempat saraf, (3) memilih lampu kawat untuk menunjukkan jalannya rangsang (warna lampu kawat yang dipilih berkebalikan dengan kabel, misal kabel berwarna merah maka lampu kawat berwarna hijau).

Lampiran 16 Desain Alat Peraga



Desain cetakan alat peraga sumsum tulang belakang



Hasil jadi dari desain



Lampu kawat warna merah dan hijau



Kabel warna merah dan hijau



Alat peraga yang telah
disusun dengan kabel

Lampiran 17 Hasil Diskusi Praktikum

Hasil:

a.

Tabel 1. Penyusun saraf spinal dan jumlahnya

No	Letak Saraf Spinal pada Bagian	Jumlah
1	pada bagian servicalis	7
2	pada bagian toraxalis	12
3	pada bagian Lumbar	5
4	pada bagian Sakral	5
5	pada bagian COCCYX	4

b. Bagian-bagian sumsum tulang belakang saraf motorik, dorsal, ventral, kanal pusat, kolagen

c. Mekanisme impuls dari setiap gerak yang sudah dipraktikkan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang Rangsangan (duri yang menusuk kaki) → reseptor (indra kulit dg sel korpuskel taktil) → neuron sensorik → STB → neuron motorik → efektor (otot yg menggerakkan tulang untuk

d. Gangguan sistem saraf dan akibatnya mengangkat rakunnya

Pertanyaan:

1. Bagaimana pencegahan yang harus dilakukan agar sistem saraf tidak mengalami gangguan? jangan mengangkat beban terlalu berat.
2. Apakah sumsum tulang belakang hanya untuk jalur gerak refleks? Jelaskan berdasarkan hasil praktikum yang telah dilakukan! Tidak
3. Gangguan sistem saraf apa yang terjadi dari hasil praktikum yang dilakukan saraf terjepit
4. Sebut dan jelaskan kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf! mengangkat beban berat, memakai high heels
5. Berdasar praktikum yang dilakukan ilmu baru apa yang didapat? Sistem saraf dapat mengetahui bahwa sumsum tulang belakang bukan hanya untuk gerak refleks, mengetahui penjabaran dr saraf terjepit, mengetahui bagian n dari tulang belakang.

Kel. 4

No

Date

Angka saraf spinal dan jumlahnya

- 1) Bagian servical , jumlah : 7
(Leher)
- 2) Bagian thorax , jumlah : 12
(Punggung)
- 3) Bagian lumbor , jumlah : 5
(Punggung)
- 4) Bagian sacrum , jumlah : 5
pelvicus
- 5) Bagian coccyx , jumlah : 1
(Ekor)

- 1) * Posisi duduk yang benar / tepat
+ Posisi ~~diri~~ berdiri yang benar / tepat
+ Jangan mengangkat beban yang terlalu berat
+ Tidak melakukan gerakan yg spontan dan berbahaya

2) Tidak kaku, saat kita melakukan gerak ^{sadar} reflek, implus tetap melewati sum-sum tulang belakang hingga tulang servic.

3) Saraf tejaip, beresiko, rematik, ketas, kram

- 4) * Membawa tas yang terlalu berat
* Duduk dengan posisi lungkuk
* Memeluk siku dalam gerakan penjing saat tidur

5) Mengetahui bahwa medula spinalis tidak hanya mengontrol gerak reflek saja tetapi juga gerak sadar, lalu ada 2 syap yakni syap ventral yang meliputi punggung dan syap dorsal yang meliputi punggung

Hasil:

a.

Tabel 1. Penyusun saraf spinal dan jumlahnya

No	Letak Saraf Spinal pada Bagian	Jumlah
1	pada bagian servicalis	8 pasang
2	pada bagian thorax	12 pasang
3	pada bagian lumbar	5 pasang
4	pada bagian sacrum	5 pasang
5	pada bagian ekor	1 pasang

- b. Bagian-bagian sumsum tulang belakang
(saraf dorsal, saraf ventral, saraf sensorik, saraf motorik, kanal ~~spinal~~ pusat.
- c. Mekanisme impuls dari setiap gerak yang sudah dipraktikkan berbantuan alat peraga sumsum tulang belakang
Rangsangan → s. sensorik → m. spinalis → otak → konektor → s. motorik.
- d. Gangguan sistem saraf dan akibatnya
Gangguan saraf terjepit, akibatnya nyeri berlebihan & mengubah cara berjalan.

Pertanyaan:

1. Bagaimana pencegahan yang harus dilakukan agar sistem saraf tidak mengalami gangguan?
2. Apakah sumsum tulang belakang hanya untuk jalur gerak refleks? Jelaskan berdasarkan hasil praktikum yang telah dilakukan!
3. Gangguan sistem saraf apa yang terjadi dari hasil praktikum yang dilakukan
4. Sebut dan jelaskan kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf!
5. Berdasar praktikum yang dilakukan ilmu baru apa yang didapat?

Jawaban pertanyaan :

- ① Cara mencegah gangguan sistem saraf :
 1. Olah raga teratur
 2. Hindari pekerjaan yg menuntut gerakan berulang.
 3. Jaga berat badan ideal
 4. Pastikan asupan Vit. B tercukupi
 5. Hindari alkohol.
2. Tidak. Karena gerak sadar itu membutuhkan / melewati sumsum tulang belakang.
3. Jika sistem sarafnya terganggu, maka gerak tangan akan terhambat dan tangan akan terbakar Api
4. Terlalu lama duduk
 - Minum alkohol
 - Memakai Highheels.
 - Mengangkat beban terlalu berat.
5. Alat peraga yang memudahkan kita mempelajari sistem syaraf.

Lampiran 18 Rekapitulasi Perhitungan *Pretest Posttest N-Gain***REKAPITULASI PERHITUNGAN *PRETEST POSTTEST N-GAIN***

NO	KODE RESPONDEN	PRETEST	POSTTEST	N-GAIN	KRITERIA
1	A-001	62,50	70	0,20	Tidak Logis
2	A-002	42,50	75	0,56	Logis
3	A-003	42,50	70	0,48	Logis
4	A-004	50	80	0,60	Logis
5	A-005	60	75	0,38	Logis
6	A-006	57,5	77,5	0,47	Logis
7	A-007	62,5	75	0,33	Logis
8	A-008	47,5	77,5	0,57	Logis
9	A-009	32,5	67,5	0,52	Logis
10	A-010	55	72,5	0,39	Logis
11	A-011	67,5	70	0,07	Tidak Logis
12	A-012	55	85	0,67	Logis
13	A-013	55	70	0,56	Logis
14	A-014	67,5	77,5	0,31	Logis
15	A-015	67,5	77,5	0,23	Tidak Logis
16	A-016	67,5	75	0,23	Tidak Logis
17	A-017	40	65	0,42	Logis
18	A-018	57,5	77,5	0,47	Logis
19	A-019	70	72,5	0,08	Tidak Logis
20	A-020	47,5	57,5	0,19	Tidak Logis
21	A-021	62,5	72,5	0,27	Tidak Logis
22	A-022	40	72,5	0,54	Logis
23	A-023	67,5	72,5	0,31	Logis

NO	KODE RESPONDEN	PRETEST	POSTTEST	N-GAIN	KRITERIA
24	A-024	52,5	72,5	0,42	Logis
25	A-025	52,5	70	0,36	Logis
26	A-026	47,5	75	0,52	Logis
27	A-027	57,5	77,5	0,47	Logis
28	A-028	67,5	72,5	0,15	Tidak Logis
29	A-029	45	72,5	0,50	Logis
30	A-030	47,5	55	0,14	Tidak Logis
31	A-031	50	75	0,50	Logis
32	A-032	65	70	0,42	Logis
33	A-033	52,5	72,5	0,42	Logis
34	A-034	47,5	60	0,31	Logis
35	A-035	37,5	60	0,36	Logis
36	A-036	67,5	75	0,23	Tidak Logis
37	A-037	60	70	0,25	Tidak Logis
38	A-038	52,5	60	0,16	Tidak Logis
39	A-039	42,5	65	0,39	Tidak Logis
40	A-040	52,5	70	0,36	Logis
41	A-041	52,5	77,5	0,52	Logis
42	A-042	67,5	75	0,03	Tidak Logis
43	A-043	47,5	75	0,52	Logis

KET: LOGIS jika memenuhi syarat (nilai *posttest* ≥ 61 dan *n-gain* $> 0,3$)

Jumlah Mahasiswa yang masuk kriteria **Logis** = **30 Mahasiswa (70%)**

Jumlah Mahasiswa yang masuk kriteria **Tidak Logis** = **13 Mahasiswa (30%)**

Lampiran 19 Rubrik Penilaian *Pretest Posttest***RUBRIK PENILAIAN PRETEST POSTTEST**

No Soal	Skor Penilaian	Rubrik penilaian
1.	2	Mahasiswa menjawab tidak, saraf spinal juga berperan dalam proses gerak sadar + memberikan contoh selain yang terdapat pada ilustrasi
	1,5	Mahasiswa menjawab tidak, saraf spinal juga berperan dalam proses gerak sadar + memberikan contoh sama persis seperti ilustrasi
	1	Mahasiswa menjawab tidak, saraf spinal juga berperan dalam proses gerak sadar
	0,5	Mahasiswa menjawab ya, saraf spinal hanya berperan dalam proses gerak refleks
2a	3	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor kulit, rangsang berupa panas, stimulus diterima terlebih dahulu oleh medulla spinalis, saraf pusat, menjauhkan tangan, diteruskan ke otak, teriak aduh
	2	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor kulit, rangsang berupa panas, stimulus diterima oleh medulla spinalis, saraf pusat, menjauhkan tangan, teriak aduh
	1,5	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor kulit, rangsang berupa panas, stimulus diterima saraf pusat, , diteruskan ke otak, teriak aduh
	1	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor kulit, rangsang berupa panas, menjauhkan tangan, teriak aduh
2b	3	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor di kulit, saraf sensorik di tangan, saraf sensorik medulla spinalis, saraf konektor medulla spinalis, saraf motorik sampai bagian thoracalis, efektor tangan, dilanjutkan ke otak
	2	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor di kulit, saraf sensorik di tangan, saraf sensorik medulla spinalis, saraf konektor medulla spinalis, saraf motorik, efektor tangan, dilanjutkan ke otak
	1,5	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor di kulit, saraf sensorik di tangan, saraf sensorik medulla spinalis, saraf konektor medulla spinalis, efektor tangan,
	1	Mahasiswa menyebutkan kata kunci reseptor di kulit, saraf sensorik di tangan, saraf sensorik, saraf konektor saraf motorik, efektor tangan

3	4	Mahasiswa menyebutkan kata kunci sama-sama gerak refleks, reaksi suportif, refleks ekstensor, reaksi maknit, tekanan yang bekerja mempengaruhi mempengaruhi arah gerak, tekanan ke depan maka darah gerak juga ke depan dan sebaliknya
	3	Mahasiswa menyebutkan kata kunci sama-sama gerak refleks, reaksi suportif, reaksi maknit, tekanan yang bekerja mempengaruhi mempengaruhi arah gerak, tekanan ke depan maka darah gerak juga ke depan dan sebaliknya
	2	Mahasiswa menyebutkan kata kunci sama-sama gerak refleks, refleks ekstensor
	1	Mahasiswa menyebutkan kata kunci sama-sama gerak refleks,
4	2	Mahasiswa menyebutkan 2 contoh dan memberikan penjelasan alasan kegiatan tersebut menyebabkan saraf terjepit
	1,5	Mahasiswa menyebutkan 1 contoh dan memberikan penjelasan alasan kegiatan tersebut menyebabkan saraf terjepit
	1	Mahasiswa menyebutkan 2 contoh
	0,5	Mahasiswa menyebutkan 1 contoh
5a	2	Mahasiswa menyebutkan kata kunci saraf terjepit, gangguan saraf pada ruas-ruas tulang belakang, sakit pinggang
	1,5	Mahasiswa menyebutkan kata kunci saraf terjepit, gangguan saraf pada ruas-ruas tulang belakang
	1	Mahasiswa menyebutkan kata kunci saraf terjepit
	0,5	Mahasiswa menyebutkan kata kunci sakit pinggang
5b	2	Mahasiswa menyebutkan kata kunci berpengaruh, impuls terhambat, saraf yang tidak sesuai dengan jalurnya
	1,5	Mahasiswa menyebutkan kata kunci berpengaruh, impuls terhambat,
	1	Mahasiswa menyebutkan kata kunci berpengaruh, impuls terhambat
	0,5	Mahasiswa menyebutkan kata kunci berpengaruh
5c	2	Mahasiswa menyebutkan contoh yang sesuai dan benar (4)
	1,5	Mahasiswa menyebutkan contoh yang sesuai dan benar (3)
	1	Mahasiswa menyebutkan contoh yang sesuai dan benar (2)
	0,5	Mahasiswa menyebutkan contoh yang sesuai dan benar (1)

Lampiran 20 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Sikap Peduli Kesehatan per Aspek

No	Item	Presentase Skor (%)	Kriteria
1	Rokok sebagai salah satu penyebab kerusakan sistem saraf tepi (neuropati)	94	-
2	Duduk dengan posisi yang benar sehingga tidak menyebabkan gangguan pada ruas-ruas tulang belakang	97	-
3	Mengurangi duduk dalam waktu yang lama	91	-
4	Tidak menganggap remeh nyeri pada area ruas-ruas tulang belakang	95	-
5	Mengonsumsi buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks untuk menjaga kesehatan saraf	93	-
6	Melakukan peregangan di sela-sela aktivitas untuk mengurangi ketegangan pada saraf	92	-
7	Menghindari mengangkat beban yang terlalu berat	91	-
8	Kegiatan mengetik secara berlebihan (baik menggunakan komputer maupun <i>handphone</i>) menyebabkan peradangan pada otot, ligamen maupun tendon yang dapat menekan saraf	89	-

No	Item	Presentase Skor (%)	Kriteria
9	Jongkok terlalu lama menekan banyak saraf di kaki	89	-
10	Mengonsumsi pil koplo dapat menyebabkan gangguan pada saraf	94	-
11	Tidur dengan posisi tengkurap menyebabkan gangguan pada saraf	87	-
12	Menggunakan sepatu berhak tinggi menyebabkan saraf tertekan yang berakibat nyeri, salah satunya pada bagian pinggang	95	-
Rerata Skor		92	Sangat Peduli