

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* (GI) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOLABORASI SISWA PADA MAPEL BIOLOGI KELAS XI MA

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi**



Dewi Nur Indah Sari

NIM 1908086037

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

Halaman Judul

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* (GI) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOLABORASI SISWA PADA MAPEL BIOLOGI KELAS XI MA

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi**

**Dewi Nur Indah Sari
NIM 1908086037**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Nur Indah Sari

NIM : 1908086037

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Mapel Biologi Kelas XI MA

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 10 Oktober 2024

Pembuat pernyataan,



Dewi Nur Indah Sari

NIM 1908086037

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. (024) 7506405 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Mapel Biologi Kelas XI MA
Nama : **Dewi Nur Indah Sari**
NIM : 1908086037
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang ilmu kependidikan biologi.

Semarang, 08 Oktober 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. H. Ruswan, MA.
NIP. 196804241993031004

Penguji II

Erna Wijayanti, M. Pd.
NIP. 199011262019032019

Penguji III

Dr. H. Ismail, M. Ag.
NIP. 197110211997031002



Penguji IV

Fuji Astutik, M. Pd.
NIP. 199008192019032024

Pembimbing I

Dr. H. Ruswan, MA.
NIP 196804241993031004

Pembimbing II

Erna Wijayanti, M. Pd.
NIP 199011262019032019

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 13 Agustus 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Mapel Biologi Kelas XI MA

Nama : Dewi Nur Indah Sari

NIM : 1908086037

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dosen Pembimbing I



Dr. H. Risywan, MA.

NIP 196804241993031004

NOTA DINAS

Semarang, 12- Agustus 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Mapel Biologi Kelas XI MA
Nama : Dewi Nur Indah Sari
NIM : 1908086037
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dosen Pembimbing 2

Erna Wijayanti, M. Pd.

NIP 199011262019032019

**Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)
terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa
pada Mapel Biologi Kelas XI MA**

Dewi Nur Indah Sari
1908086037

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran GI terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan pengaruh model pembelajaran GI terhadap kemampuan kolaborasi siswa. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA MAN Blora. Teknik pengambilan sampel dengan *simple random sampling* dan mendapatkan sampel yaitu kelas XI MIPA 3 (kelas eksperimen) dan XI MIPA 4 (kelas kontrol). Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis dan angket kemampuan kolaborasi. Teknik analisis menggunakan uji statistik ANAKOVA. Hasil penelitian meliputi: pertama, terdapat pengaruh model pembelajaran GI terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mapel biologi kelas XI MA. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji ANAKOVA menggunakan spss v16 dengan nilai Sig. 0.000. Sesuai dengan ketentuan pengambilan keputusan ($0.000 < 0.05$), dengan demikian H1 dapat diterima; Kedua, terdapat pengaruh model pembelajaran GI terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mapel biologi kelas XI MA. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji ANAKOVA menggunakan spss v16 dengan nilai Sig. 0.003. Sesuai dengan ketentuan pengambilan keputusan ($0.003 < 0.05$), dengan demikian H1 dapat diterima.

Kata kunci: *Group Investigation*, Berpikir Kritis, Kolaborasi.

TRANSLITERASI

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Mneteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	Kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = اَوْ

ai = اِي

iy = يِي

KATA PENGANTAR

Assalamu ‘alaikum. wr. wb.

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga kita masih diberikan kesempatan untuk menggapai kenikmatan mencari ilmu. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman kebenaran. Dalam menyusun skripsi ini, penulis menyadari tidak lepas dari do‘a, bimbingan, motivasi dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Dr. H. Ruswan, MA. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Erna Wijayanti, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar dan banyak memberikan ide dalam penelitian, meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan serta bimbingan yang membangun dalam penulisan skripsi.

5. Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd. selaku Dosen Wali yang telah membagi ilmunya dan senantiasa memotivasi penulis dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi dengan lancar.
6. Segenap dosen, staff pengajar, pegawai dan civitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, yang telah membagi ilmunya kepada penulis dan senantiasa memotivasi penulis dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi dengan lancar.
7. Ibu Hj. Sri Nur Wahyuniati, S.Pd. dan Ibu Dra. Sulasminingsih selaku guru biologi MAN Blora, serta Ibu Rachma Dian K.K.B., S.Pd selaku waka kurikulum MAN Blora yang mengarahkan dalam proses penelitian skripsi ini.
8. Bapak Sunyoto dan Ibu Sri Warsini selaku orang tua, kakak saya Isnin Wahyuningtyas dan Muhammad Imam Soham, keponakan saya Muhammad Hamizan Kenzie Athalla, serta nenek saya Ibu Sunari yang senantiasa mendukung baik secara moral maupun materi, serta memberikan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan lancar.
9. Nafiatul Ummah, Alfi Arifatullaili, Mufarikah, Siti Nur Aini M., Isnaeni Devi L. P., Alwin Ningsih, Tatum Arisya A., Eni Hidayati, A'imatul Lutfiyah, Rozikatus Sya'adah, Ghossani Rizqillah, Erni Sulistiawati, Leilana Octaviani dan Putri Dwi M., yang telah membantu dan memberi semangat serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

10. Teman-teman Pendidikan Biologi 2019-B, PPL SMA N 9 Semarang, serta kelompok 18 KKN yang telah kebersamai setiap langkah dalam menuntut ilmu di kampus UIN Walisongo Semarang.
11. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan karya ini, namun tidak mungkin dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum mencapai kesempurnaan yang sesungguhnya, namun penulis berharap semoga adanya karya ini mampu memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun pembaca pada umumnya.

Semarang, 8 Oktober 2024

Dewi Nur Indah Sari
NIM 1908086037

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
NOTA DINAS	ii
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II.....	13
LANDASAN TEORI.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Model Pembelajaran.....	13
2. Group Investigation (GI)	13
3. Kemampuan Berpikir Kritis	18

4.	Kemampuan Kolaborasi	22
5.	Pembelajaran Biologi	25
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	28
C.	Kerangka Berpikir	34
D.	Hipotesis	35
	1. Hipotesis Pertama	36
	2. Hipotesis Kedua	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
A.	Jenis dan Desain Penelitian.....	37
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
C.	Subjek dan Objek Penelitian.....	38
D.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	39
E.	Definisi Operasional Variabel	39
	1. Model <i>Group Investigation</i>	39
	2. Kemampuan Berpikir Kritis.....	40
	3. Kemampuan Kolaborasi	40
F.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	40
G.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	42
H.	Teknik Analisis Data	43
	1. Uji Normalitas	43
	2. Uji Homogenitas.....	43
	3. Uji Hipotesis	44
BAB IV		46
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		46
A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	46

1.	Keterlaksanaan Langkah-langkah Model GI.....	46
2.	Kemampuan Berpikir Kritis	48
3.	Kemampuan Kolaborasi	49
B.	Hasil Uji Analisis Data	51
1.	Uji Normalitas	51
2.	Uji Homogenitas	53
3.	Uji Hipotesis	54
C.	Pembahasan	56
1.	Pengaruh Model GI terhadap Berpikir Kritis	56
2.	Pengaruh Model GI terhadap Kolaborasi	65
D.	Keterbatasan Penelitian	74
BAB V	.....	75
SIMPULAN DAN SARAN	.....	75
A.	Simpulan.....	75
B.	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	.....	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN	.....	83
RIWAYAT HIDUP	.....	199

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Sintaks Model GI	15
2.2	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	21
2.3	Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	26
3.1	<i>Nonequivalent Control Group Design</i>	38
3.2	Skala likert untuk kemampuan kolaborasi	41
4.1	Hasil <i>pretest-posttest</i> kemampuan berpikir kritis	48
4.2	Hasil <i>pretest-posttest</i> kemampuan kolaborasi	50
4.3	Uji Normalitas hasil <i>pretest-posttest</i> berpikir kritis	51
4.4	Uji Normalitas hasil <i>pretest-posttest</i> kolaborasi	52
4.5	Uji Homogenitas Berpikir Kritis	53
4.6	Uji Homogenitas Kolaborasi	54
4.7	Uji ANAKOVA Berpikir Kritis	55
4.8	Uji ANAKOVA Kolaborasi	56
4.9	Rata-rata Terkoreksi Berpikir Kritis	57
4.10	Rata-rata Terkoreksi Kolaborasi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Kerangka Berpikir	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Pedoman Wawancara Pra Riset	83
2	Pra-riset	87
3	Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	91
4	Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	93
5	Lembar Jawab Tes Kemampuan Berpikir Kritis	98
6	Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest-Posttest</i>	102
7	Hasil Validasi Soal	103
8	Analisis Korelasi Validitas Soal	106
9	Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Kolaborasi	107
10	Angket Kemampuan Kolaborasi	109
11	Silabus	112
12	RPP Kelas Eksperimen	117
13	RPP Kelas Kontrol	134
14	Lembar dan Rubrik Pengamatan Sikap	147
15	Rubrik Penilaian Keterampilan (Diskusi)	150
16	LKPD	152
17	Materi Sistem Saraf	157
18	Data Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	174
19	Data Hasil Uji N-Gain Score	180
20	Hasil Uji Normalitas	184
21	Hasil Uji ANAKOVA	186
22	Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	188
23	Jawaban Angket Kemampuan Kolaborasi	191
24	Hasil Tugas Kelompok	192
25	Dokumentasi pembelajaran	194
26	Surat Izin Pra Riset	196
27	Surat Izin Riset	197
28	Surat Keterangan Riset	198

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Islam merupakan agama yang sangat memperhatikan pendidikan. Beberapa petunjuk al-Qur'an maupun sunnah Nabi SAW dengan jelas menganjurkan para pemeluk Islam untuk meningkatkan akhlak, budi pekerti yang luhur dan kecakapan yang tinggi pada generasi muda. Al-Qur'an memerintahkan pada kaum muslimin agar meningkatkan kualitas pendidikan dan tidak meninggalkan keturunan yang lemah, yang akan menimbulkan kekhawatiran. Allah SWT berfirman dalam Q.S. Al-Nisa (4): 9:

وَلِيَحْشَ الَّذِينَ لَو تَرَكُوا مِنْ خَلْفِهِمْ ذُرِّيَّةً ضِعْفًا خَافُوا عَلَيْهِمْ
فَلْيَتَّقُوا اللَّهَ وَلْيَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا ﴿٩﴾

Terjemahnya: Dan hendaklah takut (kepada Allah) orang-orang yang sekiranya mereka meninggalkan keturunan yang lemah di belakang mereka yang mereka khawatir terhadap (kesejahteraan) nya. Oleh sebab itu, hendaklah mereka bertakwa kepada Allah, dan hendaklah mereka berbicara dengan tutur kata yang benar (Kemenag RI, 2022).

Ayat tersebut, menunjukkan bahwa pendidikan sebagai proses pembentukan kepribadian adalah hal yang esensial dalam kehidupan, yang lazimnya dimiliki dan tertanam dalam diri setiap manusia. Pendidikan pada dasarnya bertujuan untuk

mencetak manusia yang berkualitas dan memiliki daya saing yang tinggi.

Pendidikan memiliki peran strategis untuk menyiapkan generasi muda yang memiliki kecerdasan intelektual yang tinggi dan menguasai banyak keterampilan. Hal tersebut perlu dipersiapkan untuk memenuhi kualifikasi yang dibutuhkan oleh zaman modern dan masyarakat sekarang. Abad ke-21 ditandai dengan percepatan ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi. Oleh karena itu, pendidikan harus siap menghasilkan generasi muda yang mampu menghadapi tantangan abad ke-21 tersebut. Sekolah kini dihadapkan pada bagaimana menciptakan cara agar siswa dapat berhasil dalam dunia kerja dan kehidupan melalui penguasaan keterampilan berpikir kreatif, pemecahan masalah yang fleksibel, kolaborasi, dan inovasi (Zubaidah, 2016). Berdasarkan paradigma pembelajaran abad ke-21 menekankan pada beberapa keterampilan, yaitu kolaborasi, kreativitas, berpikir kritis, dan komunikasi (Trilling and Fadel, 2009).

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang termasuk dalam point paradigma pembelajaran abad 21. Berpikir kritis merupakan keterampilan yang mengutamakan kemandirian berpikir seseorang. Haskins (2006) mendefinisikan keterampilan berpikir kritis adalah sebuah proses menggunakan pengetahuan dan kecerdasan secara efektif pada posisi yang paling masuk akal dan dapat

dibenarkan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara rasional. Sedangkan menurut Ennis (2011) berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang berfokus pada pola pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini, dilakukan, dan dipertanggung jawabkan. Berpikir merupakan suatu aktivitas akal dan rohani yang berlaku pada seseorang akibat dari adanya kecenderungan mengetahui dan mengalami dengan teratur atau sistematis supaya lahirnya makna, fakta dan pemahaman (Iskandar, 2021). Dengan berpikir manusia dapat membuat keputusan atau menyelesaikan suatu permasalahan yang ada.

Berpikir kritis dengan memecahkan masalah memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya secara mandiri dengan memanfaatkan sumber belajar. Ketika siswa mampu menghubungkan informasi awal yang telah diketahui sebelumnya dengan informasi yang baru, maka itulah yang dikatakan sebagai pengetahuan yang bermakna. Kemudian apabila siswa tersebut dapat melakukannya, maka akan terciptalah kebermaknaan belajar. Artinya, pembelajaran yang bermakna dapat tercipta apabila siswa dapat menggabungkan informasi awal yang telah diketahui sebelumnya dengan informasi yang baru (Mulyana, 2016).

Selain keterampilan berpikir kritis, kolaborasi dalam memecahkan masalah juga merupakan keterampilan tingkat

tinggi yang termasuk dalam point paradigma pembelajaran abad 21. Kolaborasi merupakan keterampilan yang mengacu pada keterampilan siswa untuk bekerja sama dalam mencapai tujuan bersama. Kolaborasi merupakan proses pembelajaran berkelompok yang dalam proses pembelajarannya siswa akan mendiskusikan beberapa perbedaan pendapat dan informasi melalui kegiatan diskusi seperti menyarankan, mendengarkan dan mengikuti alur diskusi serta menghargai perbedaan pendapat yang ada (Greenstein, 2012); (Trisdiono, 2019); (Octaviana *et al.*, 2022). Kolaborasi pada siswa dapat membantu siswa untuk mengembangkan pentingnya dimensi sosial dan pribadi (Junita *et al.*, 2021).

Child & Shaw (2016) menyatakan bahwa keunggulan dalam pembelajaran yang melatih kolaborasi memiliki tujuan akhir, antara lain: 1) Melatih pembagian kerja yang efektif bagi siswa, 2) Meningkatkan sifat tanggung jawab siswa, 3) Menggabungkan informasi dari berbagai sumber informasi, perspektif, pengalaman, 4) Meningkatkan kreativitas dan kualitas solusi yang didorong oleh ide dari setiap anggota tim. Dengan kolaborasi siswa dapat menambah pengetahuan dalam mencapai tujuan belajar dan mengembangkan dimensi sosial secara tepat dengan membina hubungan baik antar sesama teman sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami. Pembelajaran yang disusun secara kolaboratif juga dapat menjadikan siswa aktif dalam proses pembelajaran dan dapat

mendorong siswa untuk berpikir kritis (Octaviana *et al.*, 2022). Dengan kata lain, pembelajaran dalam mengembangkan kolaborasi nyatanya juga memiliki keterkaitan dalam berkembangnya keterampilan *critical thinking* pada siswa.

Sejalan dengan fakta diatas, berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan di MAN Blora pada tanggal 17 Januari 2023 dengan mewawancarai Ibu Yuni selaku guru mata pelajaran Biologi, didapatkan informasi bahwa MAN Blora masih menggunakan kurikulum 2013 (K13). Guru belum pernah mengaplikasikan model pembelajaran *Group Investigation* (GI), model pembelajaran yang sering digunakan guru pada pembelajaran biologi adalah model pembelajaran langsung. Guru sesekali menerapkan presentasi dan diskusi, tetapi proses pembelajaran terkesan monoton karena masih berlangsung secara satu arah. Hal ini belum memenuhi indikator berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan lanjut, karena tidak terjadi timbal balik antara siswa dengan siswa.

Temuan indikasi tersebut didukung oleh hasil pra-riset, dimana tingkat kemampuan berpikir kritis siswa termasuk dalam kategori sedang dengan rentang nilai 37,6 sampai 68,75 dengan skor maksimal 100. Hal tersebut disebabkan karena pembelajaran berbasis *student center* belum terlaksana dengan optimal. Selain kurangnya keterampilan berpikir kritis, keterampilan kolaborasi siswa juga masih kurang ketika melakukan kerja kelompok.

Berdasarkan observasi langsung pada saat pelaksanaan pembelajaran Biologi di kelas terlihat bahwa, pada saat melakukan pembagian kelompok masih ada beberapa siswa yang mengeluh kepada teman satu kelompoknya. Mereka hanya ingin bergabung dengan teman dekatnya saja. Hal tersebut belum memenuhi indikator kolaborasi yaitu beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain. Selain itu ketika dibentuk dengan 1 kelompok yang terdiri dari 5 siswa terdapat beberapa kelompok yang anggotanya tidak ikut berdiskusi dan mengerjakan tugas kelompok, mereka lebih banyak melakukan kegiatan sendiri, mengganggu teman dalam kelompok dan berbicara di luar materi yang sedang dibahas. Hal ini juga belum memenuhi indikator kolaborasi yaitu memiliki kemampuan dalam bekerja sama dalam kelompok. Temuan indikasi tersebut didukung oleh hasil pra-riset, dimana tingkat kemampuan kolaborasi siswa diketahui juga dalam kategori cukup dengan rentang nilai 73 sampai 86 dengan skor maksimal 100. Hal tersebut di sebabkan karena sebagian besar siswa masih bersikap pasif dalam proses pembelajaran.

Hasil wawancara juga diketahui bahwa guru masih kurang memahami terkait capaian keterampilan *critical thinking* dan kolaborasi sehingga dapat dikatakan bahwa proses pembelajaran selama ini memang tidak dirancang untuk mengembangkan keterampilan *critical thinking* dan kolaborasi

yang mengacu pada indikator yang seharusnya. Akibatnya, keterampilan *critical thinking* dan kolaborasi di sekolah masih perlu dikembangkan. Berdasarkan hasil pra-riset tersebut, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi telah dimiliki oleh siswa, namun perlu untuk dioptimalkan sehingga keseluruhan indikator-indikator pada kedua variabel bisa terpenuhi.

Berdasarkan permasalahan di atas, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam proses pembelajaran agar kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa di dalam kelas meningkat adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Group Investigation* (GI). Model GI merupakan pembelajaran bersifat kelompok yang memerlukan kemampuan berpikir kritis tinggi dan menitikberatkan heterogenitas serta kolaborasi antar siswa (Huda, 2013). Siswa akan ikut memilih topik yang akan dipelajari, selain itu siswa akan menginvestigasi topik tersebut dan pada akhirnya menyajikan suatu laporan kepada siswa yang lainnya. Terlihat dari sintaks model GI yaitu inovatif dan siswa terlibat langsung didalamnya. Selain itu, berkolaborasi sangat terlihat pada kegiatan siswa saat pembelajaran menggunakan model tersebut.

GI merupakan salah satu tipe model pembelajaran kooperatif. Model ini dapat meningkatkan aktivitas belajar, sehingga diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Rusman, 2013). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Atiq (2019) menyatakan bahwa model GI dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan rata-rata nilai kelas eksperimen yaitu 82. Nilai kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol yaitu 74. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Azmi (2021) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran GI dengan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran langsung pada mata pelajaran ekonomi.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Rahma (2023) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model GI berbasis *case method* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan keterampilan *critical thinking* dan kolaborasi siswa. Selain itu ada juga penelitian yang dilakukan oleh Ariyanto & Muslim (2019) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif tipe GI dapat meningkatkan keterampilan kolaboratif dari para siswa SMK. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sudah ada yaitu dari segi variabel, lokasi penelitian, tahun penelitian, materi pembelajaran, dan teknik analisis data.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut tentang “Pengaruh Model *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI MA”.

B. Identifikasi Masalah

1. Kemampuan berpikir kritis siswa terkhusus pada mata pelajaran biologi di MAN Blora masih rendah.
2. Pembelajaran berbasis *student centered* belum terlaksana dengan optimal.
3. Model pembelajaran yang dilaksanakan di kelas belum bervariasi.
4. Kurangnya konsentrasi siswa dalam proses pembelajaran.
5. Sebagian siswa masih bersikap pasif dalam proses pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

1. Pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan model *Group Investigation* (GI) yang dikembangkan oleh Sharan dan Sharan (1992).
2. Kemampuan berpikir kritis yang di ukur menggunakan indikator menurut Ennis (2011).
3. Kemampuan kolaborasi yang di ukur menggunakan indikator menurut Greenstein (2012).
4. Subjek Penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA di MAN Blora tahun pelajaran 2023/2024.
5. Materi pelajaran yang diteliti pada penelitian ini adalah pokok bahasan Sistem Saraf.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mapel Biologi kelas XI MA?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mapel Biologi kelas XI MA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk.

1. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mapel Biologi kelas XI MA.
2. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mapel Biologi kelas XI MA.
3. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa pada mapel Biologi kelas XI MA secara simultan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis
Diharapkan mampu memberikan informasi teori yang dicari yang bersesuaian dengan tema skripsi, terutama dalam

masalah penggunaan model GI yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Siswa dapat merasakan suasana belajar yang menyenangkan, serta membiasakan belajar kelompok dan berdiskusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa dan saling membantu dalam memahami suatu materi pembelajaran.

b. Bagi Guru

Menjadi salah satu acuan guru dalam menerapkan model pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa, serta menambah wawasan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan model pembelajaran GI.

c. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan yang baik untuk sekolah dalam rangka perbaikan pembelajaran untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa.

d. Bagi Peneliti

Sebagai tambahan pengetahuan bagi peneliti bahwa model pembelajaran GI dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa serta

memberikan pengalaman langsung dalam melaksanakan penelitian khususnya penelitian eksperimen.

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Memberikan khazanah keilmuan dalam bidang sains utamanya biologi sehingga menjadi bahan pertimbangan, perbandingan dan rujukan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran (Khosim, 2017). Setiap model pembelajaran mengarahkan kita ke dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik sedemikian rupa, sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Model pembelajaran adalah suatu kegiatan yang mempunyai tahapan yang sistematis yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran demi tercapainya tujuan belajar. Model pembelajaran merupakan landasan yang berupa pola yang dijadikan sebagai petunjuk bagi guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas (Suprijono, 2016). Jadi, model pembelajaran merupakan suatu acuan yang berupa aturan dan urutan kegiatan yang digunakan guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas untuk mencapai tujuan belajar.

2. Group Investigation (GI)

- a. Pengertian *Group Investigation* (GI)

Group Investigation (GI) merupakan tipe model pembelajaran koooperatif yang sudah dikembangkan oleh Sharan & Sharan (1992) merupakan suatu perencanaan kelas yang mana siswa berada pada kelompok kecil dengan pertanyaan koopertif, diskusi beregu, dan juga perencanaan proyek kooperatif. GI adalah suatu model pembelajaran dengan membentuk kelompok kecil, siswa dituntut untuk berpartisipasi secara aktif dalam kelompok untuk mencari sendiri informasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran (Nadiya, 2016).

Menurut Aris Shoimin bahwa dalam penggunaan model pembelajaran GI, setiap kelompok akan bekerja melakukan investigasi sesuai dengan masalah yang mereka pilih (Shoimin, 2017). Sesuai dengan pengertian tersebut, diketahui bahwa model GI adalah pembelajaran yang melibatkan aktivitas siswa sehingga tentu akan membangkitkan semangat serta motivasi mereka untuk belajar.

- b. Langkah-langkah Model Pembelajaran GI
 - 1) Guru membagi siswa dalam kelompok kecil (5-6 orang) berdasarkan minat secara heterogen.
 - 2) Guru mengarahkan siswa memilih subtopik dari masalah umum yang telah mereka tetapkan.

- 3) Guru bersama siswa merumuskan prosedur, tugas, dan tujuan pembelajaran sesuai subtopik yang dipilih.
- 4) Siswa melakukan investigasi secara berkelompok untuk menyelesaikan tugas mereka.
- 5) Guru membantu proses kerja siswa dan memberi bantuan manakala diperlukan.
- 6) Setiap kelompok melakukan analisis dan evaluasi hasil investigasi dan menyiapkan presentasi.
- 7) Beberapa kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan hasil investigasi di kelas.
- 8) Evaluasi.

Sintaks model pembelajaran GI selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.1. Berikut ini langkah-langkah model pembelajaran GI menurut (Slavin, 2016):

Tabel 2.1 Sintaks Model GI

Fase	Peran Guru	Peran Siswa
Fase 1 Mengidentifikasi Topik dan Mengatur Peserta Didik ke dalam Kelompok	Guru membantu dalam mengumpulkan informasi dan memfasilitasi pengaturan	1. Peserta didik meneliti beberapa sumber, mengusulkan sejumlah topik, dan mengkategorikan saran-saran 2. Peserta didik bergabung dengan kelompoknya masing-masing
Fase 2 Perencanaan kooperatif.	Guru menjelaskan dan merencanakan bersama peserta didik apa yang	Setiap peserta didik mendapatkan materi pelajaran untuk yang akan dipelajari dalam

Merencanakan Tugas yang akan Dipelajari Para Siswa	akan dipelajari, Bagaimana, Siapa dan untuk tujuan apa kita meninvestigasi topic tersebut	meninvestigasi topic yang akan diberikan
Fase 3 Melaksanakan Investigasi	Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok, dimana setiap kelompoknya terdiri dari 4-5 siswa yang heterogen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok 4-5 anggota kelompok yang heterogen. 2. Peserta didik mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan membuat kesimpulan 3. Tiap anggota kelompok berkontribusi untuk kelompoknya 4. Peserta didik saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi dan mensintesis semua gagasan
Fase 4 Menyiapkan Laporan Akhir	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyiapkan laporan masing-masing kelompok	Pesrta didik merencanakan apa yang mereka laporkan dan bagaimana akan membuat presentasi mereka
Fase 5 Mempresentasikan Laporan Akhir	Guru melihat dan mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil setiap kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wakil-wakil kelompok menunjuk salah satu peserta kelompok untuk mengkoordinasikan rencana-rencana presentasi. 2. Masing-masing perwakilan maju untuk

Fase 6 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil pembelajaran	mempresentasikan hasil kelompok. Peserta didik saling memberikan umpan balik mengenai topik yang telah dibahas dan mengerjakan evaluasi yang diberikan oleh guru
---------------------------	---	---

c. Kelebihan dan Kekurangan Model GI

- 1) Ada beberapa kelebihan dari model pembelajaran GI menurut (Aprilia, 2015) yaitu sebagai berikut:
 - a) Siswa di beri kesempatan untuk lebih mandiri.
 - b) Siswa di beri kesempatan untuk lebih tampil.
 - c) Siswa lebih dapat berkomunikasi dalam menyampaikan kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran materi.
 - d) Dapat memadukan antara siswa yang berbeda kemampuan melalui kelompok heterogen.
 - e) Melatih siswa untuk meningkatkan kerjasama dalam kelompok.
 - f) Melatih siswa untuk bertanggungjawabkan sebab ia diberi tugas untuk diselesaikan dalam kelompok.
 - g) Siswa dilatih untuk menemukan hal-hal baru dari hasil investigasi kelompok yang dilakukan
 - h) Melatih siswa untuk mengeluarkan ide dan gagasan baru melalui penemuan yang ditemukannya.

- 2) Kekurangan dari Model Pembelajaran GI adalah:
 - a) Sulit bagi siswa untuk menemukan hal yang baru sebab ia belum terbiasa untuk melakukan hal itu.
 - b) Bahan belajar yang tersedia untuk melakukan penemuan kurang lengkap (Shoimin, 2017).

3. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Neolaka menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir pada level yang kompleks dan menggunakan proses analisis dan evaluasi. Berpikir kritis melibatkan keahlian berpikir induktif seperti mengenali hubungan, menganalisis masalah yang bersifat terbuka, menentukan sebab akibat, membuat kesimpulan dan memperhitungkan data yang relevan. Adapun keahlian berpikir deduktif melibatkan kemampuan memecahkan masalah yang bersifat logis dan membedakan fakta dan opini. Keahlian berpikir kritis lainnya adalah kemampuan mendeteksi bias, melakukan evaluasi, membandingkan dan mempertentangkan (Neolaka, 2019).

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan atau keterampilan untuk berpikir secara luas, artinya tidak hanya sekedar mengetahui suatu makna tetapi memiliki kemampuan untuk menganalisis suatu masalah dengan

memberikan argumen, menjelaskan suatu perbandingan dan membuat suatu kesimpulan terhadap persoalan yang dihadapi.

b. Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis

Seseorang dengan kemampuan berpikir kritis ketika menyelesaikan masalah akan memunculkan karakteristik khusus, sebagai berikut.

- 1) Mengklarifikasi masalah
- 2) Berusaha menemukan informasi yang relevan
- 3) Memilih dan menetapkan kriteria secara rasional
- 4) Secara berurutan melakukan penyelesaian masalah yang kompleks
- 5) Memperhatikan masalah utama
- 6) Bertahan meskipun kesulitan
- 7) Berhati-hati dalam mempertimbangkan subjek dan keadaan

Menurut Ennis menyatakan bahwa seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis maka akan memenuhi enam karakteristik dasar berpikir kritis yang dikenal dengan FRISCO (*focus, reason, inference, situation, clarity, and overview*) (Ennis, 1991), meliputi:

- 1) *Focus* yang dimaksud adalah seseorang mampu menentukan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

- 2) *Reason* adalah seseorang mampu memberikan alasan tentang jawaban yang diberikan.
- 3) *Inference* adalah seseorang mampu membuat kesimpulan dari informasi yang tersedia dengan cara membuat langkah-langkah penyelesaian.
- 4) *Situation* adalah seseorang mampu menjawab soal sesuai dengan konteks permasalahan, dapat mengungkapkan peristiwa atau permasalahan.
- 5) *Clarity* adalah seseorang dapat memberikan kejelasan lebih lanjut baik dari segi definisi maupun keterkaitan konsep.
- 6) *Overview* adalah seseorang mampu mengecek apa yang telah ditemukan, diputuskan, dipertimbangkan, dipelajari, dan disimpulkan.

c. Indikator Berpikir Kritis

Siswa dalam berpikir kritis mempelajari berbagai hal yang dapat meningkatkan kinerja otak mereka, termasuk memahami argumen dan pendapat orang lain, kritis dalam mengevaluasi argumen tersebut, dan mengembangkan serta membela argumen yang didukung dengan baik sesuai dengan pemahamannya. Menurut Ennis (2011) untuk dapat berpikir kritis secara tepat dan layak terdapat beberapa sifat dan sikap yang harus dimiliki oleh seseorang. Beberapa sikap tersebut antara lain berpikiran terbuka dan mampu menilai kepercayaan

sumber informasi. Seseorang juga harus dapat mengajukan pertanyaan yang tepat, mampu menilai kualitas sebuah pendapat dan mampu membuat kesimpulan dalam penyelesaian suatu masalah dengan hati-hati. Ennis menguraikan lima kategori tersebut menjadi beberapa bagian yang akan disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator	Sub Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	a. Memfokuskan pertanyaan b. Menganalisis pertanyaan c. Bertanya dan menjawab pertanyaan
2	Membangun keterampilan dasar	a. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak b. Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi
3	Menyimpulkan	a. Melakukan deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi b. Melakukan induksi dan mempertimbangkan hasil induksi c. Membuat dan menentukan nilai pertimbangan
4	Memberikan penjelasan lanjut	a. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi b. Mengidentifikasi asumsi-asumsi
5	Mengatur strategi dan taktik	a. Menentukan suatu tindakan b. Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: (Ennis, 2011)

4. Kemampuan Kolaborasi

a. Pengertian Kemampuan Kolaborasi

Kemampuan kolaborasi adalah kemampuan berpartisipasi dalam setiap kegiatan untuk membina hubungan dengan orang lain, saling menghargai hubungan dan kerja tim untuk mencapai tujuan yang sama (Sari, Prasetyo and Wibowo, 2017). Kemampuan kolaborasi siswa merupakan usaha untuk melatih diri agar mampu bekerja sama dalam kelompok. Kemampuan kolaborasi dapat mengarahkan peserta didik untuk saling menghargai pendapat orang lain dan dapat bekerja sama dalam belajar.

Menurut Surya (2015) dengan konsepnya "*active learning*" berpendapat bahwa para siswa belajar lebih baik jika mereka berpikir secara kelompok. Surya juga berpendapat bahwa bila suatu kelompok aktif, kelompok tersebut akan melibatkan yang lain untuk berpikir bersama, sehingga dalam belajar lebih menarik. Pembelajaran kolaboratif kelompok merupakan bentuk yang paling banyak digunakan dalam membangun kelas kolaboratif. Kelompok kecil kolaboratif akan lebih efektif apabila siswa diaktifkan dalam diskusi. Kolaborasi dalam kelas dapat terjadi dalam interaksi antara para siswa, guru-guru dan antar siswa dengan guru.

Kolaborasi biasanya melibatkan tutor atau kelompok kerja kolaboratif yang kecil.

Peran guru dalam pembelajaran kolaboratif adalah sebagai mediator. Guru menghubungkan informasi baru terhadap pengalaman siswa dengan proses belajar di bidang lain, membantu siswa menentukan apa yang harus dilakukan jika siswa mengalami kesulitan dan membantu mereka belajar tentang bagaimana caranya belajar. Sedangkan menurut Funali dalam penelitiannya, definisi kolaborasi yaitu selain guru sebagai mediator, guru juga harus menyesuaikan tingkat informasi siswa dan mendorong agar siswa memaksimalkan kemampuannya untuk bertanggung jawab atas proses belajar (Funali, 2016). Peran sebagai model dapat diwujudkan dengan cara membagi pikiran tentang suatu hal atau menunjukkan pada siswa tentang bagaimana melakukan sesuatu secara bertahap.

b. Karakteristik Kemampuan Kolaborasi

Karakteristik kemampuan kolaborasi belajar siswa menurut (Thobroni, 2015) yaitu sebagai berikut.

- 1) Siswa belajar dalam satu kelompok dan memiliki rasa ketergantungan dalam proses belajar, penyelesaian tugas kelompok mengharuskan semua anggota bekerja bersama.
- 2) Interaksi secara tatap muka antaranggota kelompok.

- 3) Masing-masing siswa bertanggung jawab terhadap tugas yang telah disepakati.
- 4) Adanya *sharing* pengetahuan dan interaksi antara guru dan siswa atau siswa dan siswa.
- 5) Siswa hendaknya aktif.
- 6) Belajar hendaknya didasari motivasi *intrinsik* siswa.
- 7) Kegiatan belajar hendaknya sesuai dengan kebutuhan dan minat siswa.

c. Indikator Kemampuan Kolaborasi

Greenstein (2012) menyebutkan bahwa kemampuan kolaborasi memiliki beberapa indikator berikut.

- 1) Memiliki kemampuan dalam bekerja sama dalam kelompok.
- 2) Beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain.
- 3) Memiliki empati dan perspektif yang berbeda.
- 4) Mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan.

Selain indikator di atas Nurjanah, Rudibyani & Sofya (2020) juga mengembangkan indikator keterampilan kolaborasi. Adapun Indikator tersebut meliputi aktif memberikan kontribusi, melakukan kerja

secara produktif, menunjukkan fleksibilitas, memiliki sikap tanggung jawab, dan menghargai.

5. Pembelajaran Biologi

Pembelajaran biologi idealnya sesuai dengan hakikatnya sebagai sains yaitu setidaknya mengacu 3 hal yaitu: proses, produk dan sikap. Pembelajaran biologi idealnya memungkinkan peserta didik melakukan serangkaian keterampilan proses sains mulai dari mengamati, mengelompokkan (klasifikasi), mengukur, menghitung, meramalkan, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan (bertanya), menyimpulkan, mengontrol variabel, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang penyelidikan, melakukan penyelidikan/percobaan (Suciati, 2015). Penelitian ini dilakukan pada pembelajaran biologi kelas XI yaitu pada KD 3.10 materi pokok Sistem Saraf.

a. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam

menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

- b. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi
Kompetensi dasar dan Indikator pencapaian kompetensi dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
-------------------------	--

<p>3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormone dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia.</p>	<p>3.10.1 Mengidentifikasi bagian-bagian neuron dengan menggunakan gambar neuron.</p> <p>3.10.2 Menjelaskan proses neurotransmisi dengan menggunakan simulasi.</p> <p>3.10.3 Menjelaskan mekanisme penghantaran impuls dengan menggunakan gambar.</p> <p>3.10.4 Menjelaskan struktur sistem saraf pusat melalui pengamatan gambar.</p> <p>3.10.5 Menentukan gerak reflex yang biasa dilakukan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.10.6 Mengumpulkan informasi atau data-data yang berkaitan dengan susunan sistem saraf tepi dari media.</p> <p>3.10.7 Menganalisis gangguan sistem saraf pada manusia.</p> <p>3.10.8 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi saraf.</p>
<p>4.10 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan sistem saraf dan hormon pada manusia berdasarkan studi literatur.</p>	<p>4.10.1 Menyajikan data hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap gangguan pada sistem saraf.</p>

c. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

- 1) Mengidentifikasi bagian-bagian neuron dengan menggunakan gambar neuron.
- 2) Memahami proses neurotransmisi dengan menggunakan simulasi.
- 3) Memahami mekanisme penghantaran impuls dengan menggunakan gambar.
- 4) Menelaah struktur sistem saraf pusat melalui pengamatan gambar.
- 5) Menemukan gerak reflex yang biasa dilakukan dalam kehidupan sehari-hari.
- 6) Menyimpulkan informasi atau data-data yang berkaitan dengan susunan sistem saraf tepi dari media.
- 7) Menganalisis gangguan sistem saraf pada manusia.
- 8) Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi saraf.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan berbagai sumber dan referensi yang relevan dengan topik yang diangkat. Hal ini menunjukkan bahwa fokus atau arah pada topik ini memiliki dampak yang signifikan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya maupun berikutnya. Selain itu, kegiatan penelusuran sumber juga dapat digunakan untuk membangun teori yang bertujuan untuk membangun kerangka berpikir dalam kaitannya dengan proses dan penulisan laporan hasil penelitian ini. Literatur yang sudah penulis baca, yang

membahas tentang model pembelajaran GI, kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi diantaranya:

1. Skripsi yang ditulis oleh Lestari (2020) dengan judul “Keefektifan Model Pembelajaran *Group Investigation* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ekonomi Siswa IPS SMA Teuku Umar Semarang”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis ekonomi siswa IPS SMA Teuku Umar Semarang. Rata-rata hasil tes akhir sebesar 80,00 dengan persentase ketuntasan pembelajaran sebesar 83,33% dan rata-rata aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen sebesar 69,33% artinya aktivitas belajar yang dimiliki siswa pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori aktif.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu pada variabel bebas (X) menerapkan model pembelajaran GI dan pada variabel terikat (Y1) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya terletak pada variabel terikat (Y2) yaitu untuk mengetahui kemampuan kolaborasi siswa dan berbeda juga pada materi yang diajarkan.

2. Skripsi yang ditulis oleh Azmi (2021) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Mandau Kabupaten Bengkalis”. Berdasarkan hasil penelitian

diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $1,294 < 4,789 > 2,381$ yang berarti H_a diterima dan H_o ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model pembelajaran GI dengan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran konvensional pada mata pelajaran ekonomi di SMA Negeri 2 Mandau Kabupaten Bengkalis.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu pada variabel bebas (X) menerapkan model pembelajaran GI dan pada variabel terikat (Y1) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya terletak pada variabel terikat (Y2) yaitu untuk mengetahui kemampuan kolaborasi siswa dan berbeda juga pada materi yang diajarkan.

3. Skripsi yang ditulis oleh Rahma (2023) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) Berbasis *Case Method* terhadap Keterampilan *Critical Thinking* dan Kolaborasi Siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 0,05 didapatkan nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$ dengan rata-rata Ngain kelas eksperimen sebesar 0,57 kategori “Sedang” lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari kelas kontrol yaitu sebesar 0,37 kategori “Sedang”. Kemudian, hasil perhitungan kolaborasi kelas eksperimen juga meningkat lebih tinggi setelah perlakuan dengan rata-rata 83,05 kategori “Sangat Baik” dibandingkan

dengan peningkatan kelas kontrol sebesar 71,85 kategori “Baik”. Selain itu, dilakukan pula uji pengaruh (*effect size*) terhadap keterampilan *critical thinking* yang menunjukkan nilai 1,21 berkategori “Tinggi”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Group Investigation* (GI) berbasis *case method* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan keterampilan *critical thinking* dan kolaborasi siswa.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu pada variabel X menerapkan model pembelajaran GI dan pada variabel Y yaitu untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) dan kolaborasi siswa. Perbedaannya terletak pada metode dan materi yang digunakan.

4. Skripsi yang ditulis oleh Megawati (2018) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) berbantu Video terhadap Keaktifan dan Prestasi Belajar Materi Sistem Gerak Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah 1 Palangkaraya”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Terdapat pengaruh model GI terhadap keaktifan peserta didik pada materi sistem gerak pada kelas XI IPA 2 SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya. 2) Terdapat pengaruh model GI terhadap prestasi belajar peserta didik pada materi sistem gerak kelas XI IPA 2 Muhammadiyah 1 Palangka Raya, 3) Keaktifan peserta didik kelas XI IPA 2 dengan model

GI mencapai 76,76% sedangkan kelas XI IPA 1 dengan model konvensional sebesar 59,54% hal ini menunjukkan bahwa model GI dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. 4) Prestasi belajar menggunakan model GI berbantu video berpengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik pada materi sistem gerak kelas XI IPA 2 Muhammadiyah 1 Palangka Raya. Pengaruh tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata pretest 42 dan posttest 79 dengan selisih 37,16 dan nilai N-gain 0,64 dengan kategori sedang.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu pada variabel bebas (X) yaitu penerapan model pembelajaran GI. Perbedaannya terletak pada variabel terikat (Y) yaitu untuk mengetahui keaktifan, prestasi belajar dan materi yang di ajarkan.

5. Skripsi yang ditulis oleh Melati (2022) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) Berbantuan Media Kartu Bergambar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan Kelas XI SMA Muhammadiyah 7 Makassar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran GI berbantuan media kartu bergambar yaitu 81,86 dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional yaitu 70,09. Hasil uji hipotesis dengan statistik uji *Independent t-test* menunjukkan nilai signifikan 0,000 atau kurang dari 0,05 sehingga dapat

disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran GI berbantuan media kartu bergambar terhadap hasil siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan kelas XI SMA Muhammadiyah 7 Makassar.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu pada variabel bebas (X) menerapkan model pembelajaran GI. Perbedaannya terletak pada variabel terikat (Y) yaitu untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan mapel yang di ajarkan.

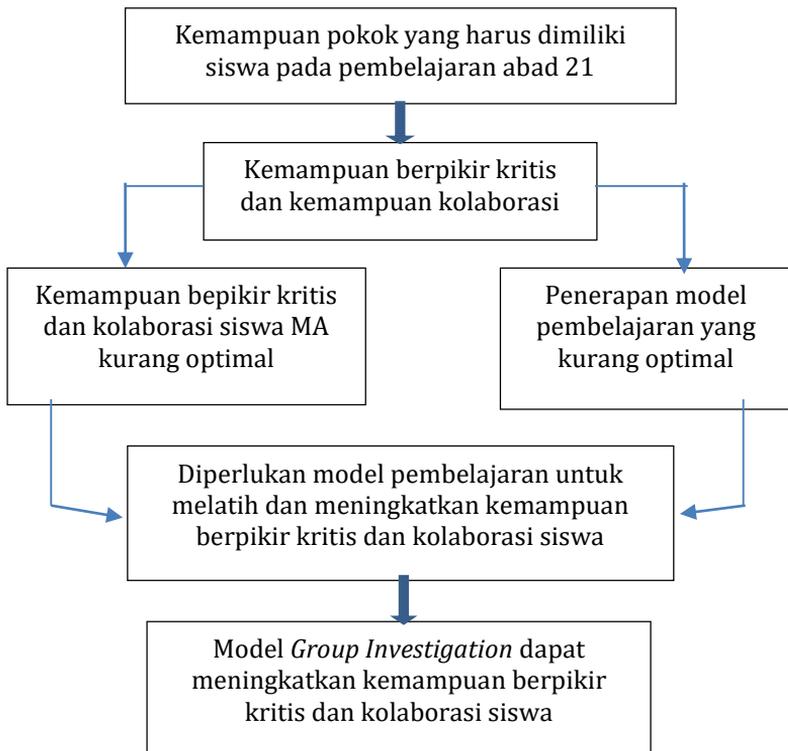
6. Penelitian yang dilakukan oleh Mushoddik dkk (2016) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa MAN 6 Jakarta”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *group investigation* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat dilihat dari analisis data nilai $t = 3,432$ dan signifikansi dua ekor $0,01$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini dapat dilihat rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen adalah $25,64$, lebih tinggi dari kelas kontrol $19,88$. Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu pada variabel bebas (X) menerapkan model pembelajaran GI dan pada variabel terikat (Y1) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya terletak pada variabel terikat (Y2) yaitu untuk mengetahui kemampuan kolaborasi siswa dan berbeda juga pada materi yang diajarkan.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanto & Muslim (2019) yang berjudul “Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMK melalui implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*”. Berdasarkan literature review yang telah dilakukan dalam penelitian ini, ditemukan bahwa: (1) implementasi pembelajaran kooperatif tipe GI dapat mendorong siswa untuk meningkatkan setiap aspek kemampuannya, baik secara individu maupun kelompok dalam rangka meningkatkan ketrampilan kolaborasi; (2) peningkatan keterampilan kolaborasi dapat dilakukan dengan cara memasukkan setiap indikator keterampilan kolaborasi kedalam sintaks model pembelajaran kooperatif tipe GI; dan (3) penerapan pembelajaran kooperatif tipe GI dapat meningkatkan keterampilan kolaboratif dari para siswa SMK.

C. Kerangka Berpikir

Keterampilan yang dituntut kepada siswa dalam pembelajaran abad ke-21 selain kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi adalah kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi. Kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi akan terasah ketika siswa ikut berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Guru menyediakan topik-topik yang spesifik dari materi yang diajarkan dan guru membimbing siswa untuk memahami topik-topik tersebut. Siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri informasi yang dibutuhkannya.

Model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa adalah model GI. Model GI lebih menekankan pada penemuan konsep dari pengetahuan atau informasi yang sebelumnya belum diketahui dan pembelajaran berpusat pada siswa. Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah

penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Hipotesis didefinisikan sebagai alternatif dugaan jawaban yang dibuat oleh peneliti dari problematika yang diajukan dalam penelitiannya. Dugaan jawaban tersebut merupakan kebenaran yang sifatnya sementara, yang akan diuji kebenarannya dengan data yang dikumpulkan melalui penelitiannya. (Sugiyono, 2013) Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Pertama

H_0 : tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mapel biologi kelas XI MA.

H_1 : terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mapel biologi kelas XI MA.

2. Hipotesis Kedua

H_0 : tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mapel biologi kelas XI MA.

H_1 : terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mapel biologi kelas XI MA.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode penelitian *Quasi Eksperimen*. Metode penelitian quasi eksperimen diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2015). Metode penelitian quasi eksperimen digunakan untuk melihat sejauh mana tingkat pengaruh model GI terhadap kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa. Penelitian ini terdapat dua kelompok yang akan diteliti yaitu kelompok pertama diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran GI yang disebut kelompok eksperimen, dan kelompok kedua diberi perlakuan dengan model pembelajaran langsung yang disebut kelas kontrol.

Rancangan penelitian ini menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design* (Tabel 3.1). Sugiyono (2015) menyatakan bahwa terdapat dua kelompok yang masing-masing tidak dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan (*treatment*) dan kelompok lain tidak diberikan perlakuan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan dengan kelas kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan.

Tabel 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

X = Perlakuan pada kelas eksperimen dengan model GI

- = Tanpa perlakuan pada kelas kontrol

O₁ = *Pretest* kelas eksperimen

O₂ = *Posttest* kelas eksperimen

O₃ = *Pretest* kelas kontrol

O₄ = *Posttest* kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Blora.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap yaitu selama 1 bulan mulai tanggal 26 februari 2024 sampai dengan tanggal 23 maret 2024.

C. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri Blora. Sedangkan yang menjadi objek penelitian ini adalah Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan

Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA yang terdiri dari empat kelas yaitu kelas XI MIPA 1 berjumlah 38 siswa, XI MIPA 2 berjumlah 38 siswa, XI MIPA 3 berjumlah 39 siswa, dan XI MIPA 4 berjumlah 33 siswa. Jadi, populasi dalam penelitian ini berjumlah 148 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan *Simple Random Sampling* yaitu salah satu teknik sampling *Probability Sampling* dimana teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak (Sugiyono, 2015). Adapun untuk sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dengan diterapkan model pembelajaran GI dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol dengan diterapkan model pembelajaran DI.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Model *Group Investigation*

Model *Group Investigation* dilakukan melalui enam tahapan, yaitu mengidentifikasi topik dan mengatur ke

dalam kelompok-kelompok penelitian, merencanakan Investigasi di dalam kelompok, melaksanakan investigasi, menyiapkan laporan akhir, mempresentasikan laporan akhir, dan evaluasi. Model ini diterapkan pada kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 3.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Variabel kemampuan berpikir kritis yang di ukur menggunakan indikator menurut Ennis (2011) meliputi: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, mengatur strategi dan taktik.

3. Kemampuan Kolaborasi

Variabel kemampuan kolaborasi yang di ukur menggunakan beberapa indikator menurut Greenstein (2012) meliputi: memiliki kemampuan dalam bekerja sama dalam kelompok, beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain, memiliki empati dan perspektif yang berbeda, mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan.

F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Tes

Tes merupakan instrumen pengumpul data yang didalamnya terdiri dari serangkaian soal atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan atau pengetahuan.

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Soal tes yang digunakan dalam bentuk pilihan essay. Tes yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest*. Data yang terkumpul dari instrumen ini merupakan data kuantitatif. Nilai *pretest* diambil pada pertemuan pertama, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sedangkan nilai *posttest* di akhir pertemuan. Soal yang diberikan sebanyak 10 butir. Kisi-kisi dan Instrumen soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3. Sedangkan untuk lembar jawab dan rubrik penilaian soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 4 dan 5.

2. Angket

Instrumen pengumpulan data untuk mengetahui kemampuan kolaborasi siswa dilakukan dengan mengisi angket yang dibagikan. Jenis angket pada penelitian ini adalah angket tertutup. Angket ini merupakan angket yang menyediakan jawaban atas pertanyaan atau pernyataan yang ada sehingga responden dapat secara langsung memilih jawaban (Sugiyono, 2018). Angket tersebut menggunakan skala likert yang di sajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skala likert untuk kemampuan kolaborasi

Alternatif jawaban	Skor butir pertanyaan	
	Positif	Negatif
Selalu	5	1
Sering	4	2
Kadang-kadang	3	3
Jarang	2	4

Tidak pernah	1	5
--------------	---	---

Sumber: (Priana, 2018)

Adapun kisi-kisi dan angket kemampuan kolaborasi siswa dapat dilihat pada Lampiran 6 dan 7.

G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas

Soal tes berpikir kritis menggunakan soal yang telah disusun oleh peneliti sebelumnya. Validitas soal yang diuji dalam penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi adalah derajat suatu tes evaluasi mengukur cakupan substansi yang diukur. Validitas isi pada umumnya ditentukan melalui pertimbangan para ahli (Sukardi, 2009). Berdasarkan penilaian validasi disimpulkan bahwa soal yang digunakan valid, sehingga dapat digunakan untuk pengambilan data (Sofiah, 2015).

Angket kemampuan kolaborasi menggunakan angket yang telah disusun oleh peneliti terdahulu. Adapun nilai validitas angket tersebut dihitung menggunakan uji *Gregory* dengan nilai 1.00 (validitas sangat tinggi) (Erviani, 2021).

2. Reliabilitas

Angket kemampuan kolaborasi menggunakan angket yang telah disusun oleh peneliti sebelumnya. Uji reliabilitas telah dilakukan pada angket tersebut dengan perolehan nilai sebesar 0.740 atau dalam kategori kuat, sehingga angket ini bersifat reliabel (Erviani, 2021).

H. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan beberapa uji berikut:

1. Uji Normalitas

Suatu uji untuk mendapatkan atau mengetahui data yang telah diperoleh memiliki distribusi normal atau tidak normal (Nuryadi *et al.*, 2017). Uji normalitas penelitian ini dilakukan dengan menghitung skor *pretest-posttest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Perhitungan dilakukan dengan berbantu program SPSSv16.

a. Hipotesis

- 1) H_0 = Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- 2) H_1 = Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b. Kriteria Uji

Adapun penarikan keputusan menggunakan kaidah berikut (Payadnya and Jayantika, 2018):

- 1) Apabila nilai $Sig > 0.05$, maka H_0 diterima atau data tersebut berdistribusi normal.
- 2) Apabila nilai $Sig < 0.05$, maka H_0 ditolak atau data tersebut tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Suatu uji untuk melihat bahwa data yang terkumpul termasuk pada varian populasi yang homogen atau tidak. Uji

ini dapat dilakukan dengan syarat data yang digunakan memiliki distribusi normal. Tujuan dilakukan uji homogenitas adalah untuk mengetahui bahwa terjadinya perbedaan pada uji statistik parametrik (uji t, Anava, Anacova, Manova) itu disebabkan oleh perbedaan antar kelompok, bukan adanya perbedaan dalam kelompok (Usmadi, 2020).

a. Hipotesis

- 1) H_0 : Kedua sampel mempunyai varian sama
- 2) H_1 : Kedua sampel mempunyai varian berbeda

b. Kriteria Uji

Adapun penarikan keputusan menggunakan kaidah berikut (Payadnya and Jayantika, 2018):

- 1) Apabila nilai $Sig > 0.05$, maka H_0 diterima atau varian data tersebut bersifat homogen.
- 2) Apabila nilai $Sig < 0.05$, maka H_0 ditolak atau varian data tersebut tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian dilakukan dengan uji statistik analisis kovarian (ANAKOVA). Menurut Widhiarso (2010), uji statistik analisis kovarian adalah penggabungan antara regresi dan anova. Regresi menguji seberapa jauh sebuah variabel independen mampu memprediksi besarnya variabel dependen (prediksi). Anova menguji perbandingan rerata (komparasi). Uji hipotesis penelitian dilakukan dengan uji

statistik ANAKOVA dibantu dengan program analisis statistik SPSS v16. Adapun pengambilan keputusan sebagai berikut (Payadnya and Jayantika, 2018):

- 1) Apabila nilai $\text{Sig} > 0.05$, berarti terima H_0 dan menolak H_1 atau tidak ada pengaruh model GI terhadap kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi.
- 2) Apabila nilai $\text{Sig} < 0.05$, berarti menolak H_0 dan menerima H_1 atau ada pengaruh model GI terhadap kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi.

Maka yang dilakukan selanjutnya adalah menghitung rata-rata terkoreksi untuk mengetahui besar rata-rata setelah dikoreksi dengan *pretest* sebagai kovarian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah di analisis menggunakan uji ANAKOVA dan hipotesis penelitian diterima yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan Analisis *Estimates of Effect Size* menggunakan *Partial Eta Squared* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari model GI terhadap kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Deskripsi ini dimaksudkan sebagai penjelasan atas perolehan data kuantitatif yang berasal dari pengisian soal tes kemampuan berpikir kritis dan angket kemampuan kolaborasi oleh responden, adapun deskripsi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan Langkah-langkah Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI)

Slavin (2016) menetapkan enam langkah penting dalam pelaksanaan model GI yaitu ”mengidentifikasi topik dan mengatur ke dalam kelompok-kelompok penelitian (*grouping*), merencanakan Investigasi di dalam kelompok (*planning*), melaksanakan investigasi (*investigation*), menyiapkan laporan akhir (*organizing*), mempresentasikan laporan akhir (*presenting*), dan evaluasi (*evaluating*)”. Keenam langkah dalam model GI menuntun siswa menggunakan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah. Dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki, siswa dapat dengan mudah memecahkan masalah yang disajikan. Selain itu, siswa dilatih untuk berusaha berpikir kritis dan kreatif.

Tahap pertama, yaitu menentukan topik dan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok. Para siswa menelaah sumber-sumber informasi, memilih topik, dan mengkategorikan saran-saran. Para siswa bergabung ke dalam kelompok belajar dengan pilihan topik yang sama. Komposisi kelompok didasarkan atas ketertarikan topik yang sama dan heterogen. Guru membantu atau memfasilitasi dalam memperoleh informasi. Tahap kedua, yaitu merencanakan tugas-tugas belajar. Direncanakan secara bersama-sama oleh para siswa dalam kelompoknya masing-masing, yang meliputi: apa yang kita selidiki, bagaimana kita melakukannya, siapa sebagai apa pembagian kerja, untuk tujuan apa topik ini diinvestigasi.

Tahap ketiga, yaitu melaksanakan investigasi (siswa mencari informasi, menganalisis data, dan membuat kesimpulan; setiap anggota kelompok harus berkontribusi kepada usaha kelompok, para siswa bertukar pikiran, mendiskusikan, mengklarifikasi, dan mensintesis ide-ide). Tahap keempat, yaitu menyiapkan laporan akhir (anggota kelompok menentukan pesan-pesan esensial proyeknya; merencanakan apa yang akan dilaporkan dan bagaimana membuat presentasinya: membentuk panitia acara untuk mengkoordinasikan rencana presentasi).

Tahap kelima, yaitu mempresentasikan laporan akhir (presentasi dibuat untuk keseluruhan kelas dalam berbagai

macam bentuk; bagian-bagian presentasi harus secara aktif dapat melibatkan pendengar (kelompok lainnya); pendengar mengevaluasi kejelasan presentasi menurut kriteria yang telah ditentukan keseluruhan kelas). Tahap keenam, yaitu evaluasi (para siswa berbagi mengenai balikan terhadap topik yang dikerjakan, kerja yang telah dilakukan, dan pengalaman-pengalaman afektifnya; guru dan siswa berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran; asesmen diarahkan untuk mengevaluasi pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis).

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Pemberian perlakuan berupa model GI pada kelas eksperimen memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Melalui pembelajaran ini siswa diberikan tantangan agar mampu menyelesaikan tugas yang dikerjakan. Sedangkan untuk kelas kontrol model pembelajaran yang digunakan adalah *direct instruction*. Berdasarkan angket yang telah dibagikan, diperoleh hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* berpikir kritis disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil *pretest-posttest* berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol

Nilai	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kemampuan Berpikir Kritis		Kemampuan Berpikir Kritis	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol

Tertinggi	67,5	60	95	82,5
Terendah	15	12,5	65	37,5
Rata-rata	40,64	35,60	80,32	62,19

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan perolehan nilai *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis. Hasil *pretest* kelas eksperimen memperoleh skor tertinggi 67.5 dengan skor terendah 15 dan memiliki rata-rata 40.64, sedangkan untuk kelas kontrol memperoleh skor tertinggi 60 dengan skor terendah 12.5 dan memiliki rata-rata 35.60. Setelah diberikan perlakuan berupa penerapan model GI mengalami perubahan, dimana kelas eksperimen memperoleh skor tertinggi 95 dengan skor terendah 65 dan memiliki rata-rata 80.32, sedangkan kelas kontrol memperoleh skor tertinggi 82.5 dengan skor terendah 37.5 dan rata-rata 62.19. Meskipun pada kedua kelas mengalami perubahan, namun kelas eksperimen memiliki rata-rata skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

3. Kemampuan Kolaborasi

Pemberian perlakuan berupa model GI pada kelas eksperimen memberikan pengaruh terhadap kemampuan kolaborasi siswa. Melalui pembelajaran ini siswa diberikan tantangan agar mampu menyelesaikan tugas yang dikerjakan. Sedangkan untuk kelas kontrol model pembelajaran yang digunakan adalah *direct instruction*. Berdasarkan angket yang telah dibagikan, diperoleh hasil

rata-rata *pretest* dan *posttest* kemampuan kolaborasi siswa disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil *pretest-posttest* kemampuan kolaborasi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Nilai	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kemampuan Kolaborasi		Kemampuan Kolaborasi	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tertinggi	89	94	98	94
Terendah	60	63	74	68
Rata-rata	78,48	77,81	85,92	80,24

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan perolehan nilai *pretest-posttest* kemampuan kolaborasi siswa. Hasil *pretest* kelas eksperimen memperoleh skor tertinggi 89 dengan skor terendah 60 dan memiliki rata-rata 78.48, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh skor tertinggi 94 dan skor terendah 63 dan memiliki rata-rata 77.81. Setelah diberikan perlakuan berupa penerapan model GI, di kelas eksperimen memperoleh skor tertinggi 98 dengan skor terendah 74 dan memiliki rata-rata 85.92, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh skor tertinggi 94 dengan skor terendah 68 dan memiliki rata-rata 80.24. Dapat diketahui bahwa hasil kemampuan kolaborasi siswa antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki perbedaan.

B. Hasil Uji Analisis Data

1. Uji Normalitas

Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui perolehan data penelitian yang didapat apakah berdistribusi normal atau tidak. Pada uji normalitas ini menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dengan berbantu program SPSS versi 16. Adapun ketentuan penarikan keputusan adalah apabila nilai Sig > 0.05, berarti data tersebut memiliki distribusi normal, sedangkan apabila nilai Sig < 0.05, berarti data tersebut tidak terdistribusi normal (Payadnya and Jayantika, 2018). Hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Normalitas hasil *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis siswa

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest_KBK_eks	.121	39	.155
	Posttest_KBK_eks	.130	39	.094
	Pretest_KBK_ko	.142	33	.089
	Posttest_KBK_ko	.138	33	.111

a. Lilliefors Significance Correction

(Sumber lampiran 20)

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pada hasil *pretest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki nilai sig. sebesar 0.155 dan 0.089, apabila ditetapkan nilai sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai 0.155 > 0.05 dan

nilai $0.089 > 0.05$, artinya data hasil *pretest* memiliki distribusi normal. Sedangkan pada hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki nilai sig. sebesar 0.094 dan 0.111, apabila ditetapkan nilai sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai $0.094 > 0.05$ dan nilai $0.111 > 0.05$, artinya data hasil *posttest* memiliki distribusi normal.

Tabel 4.4 Uji Normalitas hasil *pretest-posttest* kemampuan kolaborasi siswa

Kelas		Tests of Normality		
		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest Kolab Eks	.117	39	.198
	Posttest Kolab Eks	.128	39	.107
	Pretest Kolab Ko	.135	33	.137
	Posttest Kolab Ko	.134	33	.139

a. Lilliefors Significance Correction

(Sumber lampiran 20)

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pada hasil *pretest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki nilai sig. sebesar 0.198 dan 0.137, apabila ditetapkan nilai sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai $0.198 > 0.05$ dan nilai $0.137 > 0.05$, artinya data hasil *pretest* memiliki distribusi normal. Sedangkan pada hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing memiliki nilai sig. sebesar 0.107 dan 0.139, apabila ditetapkan nilai sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai $0.107 > 0.05$ dan nilai $0.139 > 0.05$, artinya data hasil *posttest* memiliki distribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui perolehan data penelitian yang didapat apakah bersifat homogen atau tidak. Pada uji ini dilakukan dengan berbantu program SPSS versi 16. Adapun ketentuan penarikan keputusan uji ini adalah apabila nilai $Sig > 0.05$, artinya data tersebut bersifat homogen, sedangkan apabila nilai $Sig < 0.05$, artinya data tersebut tidak bersifat homogen (Payadnya and Jayantika, 2018). Hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Uji Homogenitas Berpikir Kritis

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Nilai Posttest KBK

F	df1	df2	Sig.
3.783	1	70	.056

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + KELAS

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pada data kemampuan berpikir kritis menunjukkan nilai $F = 3.783$ dengan $df1 = 1$, $df2 = 70$ dan $sig. = 0.056$. Apabila diterapkan taraf sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai sig. $0.056 > 0.05$, artinya keputusan yang dapat diambil adalah data kemampuan berpikir kritis bersifat homogen.

Tabel 4.6 Uji Homogenitas Kolaborasi

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Nilai Posttest Kolaborasi

F	df1	df2	Sig.
.003	1	70	.958

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + KELAS

Selanjutnya pada data kemampuan kolaborasi menunjukkan nilai $F = 0.003$ dengan $df1 = 1$, $df2 = 70$ dan $sig. = 0.958$. Apabila diterapkan taraf $sig. \alpha = 0.05$, maka nilai $sig. 0.0958 > 0.05$, artinya keputusan yang dapat diambil adalah data kemampuan kolaborasi bersifat homogen.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan rumus uji ANAKOVA. Ketentuan penarikan kesimpulan yaitu apabila nilai $Sig > 0.05$, maka terima H_0 artinya tidak terdapat perbedaan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, apabila nilai $Sig < 0.05$, maka tolak H_0 artinya terdapat perbedaan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Adapun hasil analisis uji hipotesis pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Uji ANAKOVA Berpikir Kritis

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Posttest KPK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	5871.273 ^a	1	5871.273	58.615	.000	.456
Intercept	363063.287	1	363063.287	3.625E3	.000	.981
KELAS	5871.273	1	5871.273	58.615	.000	.456
Error	7011.713	70	100.167			
Total	386275.000	72				
Corrected Total	12882.986	71				

a. R Squared = .456 (Adjusted R Squared = .448)

(Sumber lampiran 21)

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa variabel kemampuan berpikir kritis memiliki nilai sig. 0.000, apabila ditetapkan taraf sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai sig. 0.000 < 0.05. Interpretasi dari hasil uji analisis tersebut adalah menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya terdapat perbedaan tingkat kemampuan berpikir kritis antara siswa yang diberikan pembelajaran melalui model GI dengan siswa yang diberikan pembelajaran melalui model pembelajaran langsung. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model GI memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis.

Tabel 4.8 Uji ANAKOVA Kolaborasi

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Nilai Posttest Kolaborasi						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	576.823 ^a	1	576.823	9.732	.003	.122
Intercept	493546.156	1	493546.156	8.327E3	.000	.992
KELAS	576.823	1	576.823	9.732	.003	.122
Error	4148.830	70	59.269			
Total	504559.000	72				
Corrected Total	4725.653	71				

a. R Squared = ,122 (Adjusted R Squared = ,110)

(Sumber lampiran 21)

Pada Tabel 4.8 diatas menunjukkan bahwa pada variabel kemampuan kolaborasi diperoleh nilai sig. 0.003, apabila ditetapkan taraf sig. $\alpha = 0.05$, maka nilai sig. 0.003 < 0.05. Interpretasi dari hasil uji analisis tersebut adalah menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya terdapat perbedaan kemampuan kolaborasi antara siswa yang diberikan pembelajaran melalui model GI dengan siswa yang diberikan pembelajaran melalui model pembelajaran langsung. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *group investigation* memiliki pengaruh terhadap kemampuan kolaborasi.

C. Pembahasan

1. Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil uji hipotesis diketahui bahwa pada variabel kemampuan berpikir kritis didapatkan nilai sig. 0.000, apabila taraf sig. $\alpha = 0.05$, dapat diketahui bahwa

nilai sig. $0.000 < 0.05$. Interpretasi dari hasil uji analisis tersebut adalah menolak H_0 dan menerima H_1 , artinya terdapat perbedaan tingkat kemampuan berpikir kritis antara siswa yang diberikan pembelajaran melalui model GI dengan siswa yang diberikan model pembelajaran langsung. Dapat disimpulkan bahwa model GI memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis. Pengaruh model GI terhadap kemampuan berpikir kritis dapat dilihat melalui perolehan skor rata-rata terkoreksi pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rata-rata Terkoreksi Berpikir Kritis

Dependent Variable: Nilai Posttest KBK

Kelas	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	80.034 ^a	1.611	76.821	83.247
Kelas Kontrol	62.535 ^a	1.754	59.036	66.035

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Nilai Pretest KBK = 38,333.

Kemudian dari hasil analisis *Estimates of Effect Size* dengan *Partial Eta Squared* pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 45,6% dipengaruhi model GI. Kelas eksperimen dengan model GI berpotensi lebih tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan kelas kontrol dengan

tanpa menggunakan model GI, ditunjukkan dengan rata-rata terkoreksi nilai kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar $80,034 > 62,535$ pada kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 4.9. Rata-rata terkoreksi merupakan besar rata-rata nilai *posttest* setelah dikoreksi dengan *pretest* sebagai kovarian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Perbedaan tersebut diakibatkan karena pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model GI, yang diketahui sintaks pembelajarannya mampu mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk kelas kontrol pembelajarannya menerapkan model pembelajaran langsung yang dimungkinkan kurang memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis, karena selama pembelajaran siswa hanya terfokus pada penyampaian yang dilakukan oleh guru. Selain itu, adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa yaitu faktor psikologis yang terdiri dari perkembangan intelektual, motivasi, dan kecemasan. Kemudian faktor fisiologis yang terdiri dari kondisi fisik, faktor kemandirian belajar, dan faktor interaksi (Dores, Wibowo and Susanti, 2020).

Keenam langkah dalam model GI menuntun siswa menggunakan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah. Dengan pengalaman dan pengetahuan yang didapatkan, siswa dapat dengan mudah memecahkan

masalah yang disajikan. Selain itu, siswa dilatih untuk berusaha berpikir kritis dan kreatif. Terdapat hubungan antara keenam langkah/sintaks dalam model GI dengan indikator kemampuan berpikir kritis.

Pertama, pada langkah mengidentifikasi topik, pada tahapan ini berkaitan dengan indikator membangun keterampilan dasar. Dimana siswa diarahkan untuk memaksimalkan keterlibatannya secara bebas dan terkontrol oleh guru dalam mencari sub-topik yang mereka kuasai/minati. Langkah inilah menjadikan siswa aktif dan lebih produktif dalam berpikir. Sharan & Sharan (1992) berpendapat bahwa pembelajaran dengan investigasi mengarahkan siswa belajar aktif dan memberi peluang untuk berpikir pada proses menemukan dan menentukan topik, sehingga pada saat investigasi siswa harus berpikir mendalam (*critical thinking*).

Langkah kedua yakni dalam merencanakan kegiatan (*planing*), pada tahapan ini berkaitan dengan indikator mengatur strategi dan taktik. Siswa diminta untuk membuat strategi kegiatan berdasarkan kelompoknya. Interaksi sesama teman dalam kelompok akan menciptakan nilai-nilai suasana sosial yang baik dan positif. Pada saat bertukar dan memberikan pendapat dalam perencanaan kelompok hingga ada kesepakatan yang final. Dalam merencanakan kegiatan versi kelompoknya, siswa diharapkan dapat dengan mudah

melakukan kegiatan investigasi untuk memecahkan permasalahan yang diwacanakan oleh guru. Tahapan 1 dan 2 selain dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, juga memiliki kelebihan yang lain yaitu meningkatkan kerjasama dan komunikasi yang baik.

Langkah ketiga merupakan khas dalam model GI yakni menginvestigasi, pada tahapan ini berkaitan dengan indikator memberikan penjelasan sederhana. Kegiatan tersebut membuat siswa berpikir untuk mengidentifikasi, memberikan alternatif, keputusan, dan menyelesaikan tugas. Nurhadi & Senduk (2004) berpendapat "untuk memahami dan konstruk dalam pembelajaran, siswa perlu dibiasakan menyelesaikan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide". Pada tahapan investigasi siswa diberikan tahapan-tahapan dalam bentuk pertanyaan sedangkan peran guru memfasilitasi dalam mengumpulkan informasi bagi siswa.

Langkah keempat, siswa menyiapkan laporan, pada tahapan ini berkaitan dengan indikator mengatur strategi dan taktik. Partisipasi siswa untuk berusaha membuat konsep yang baik dan penuh tanggung jawab dalam memecahkan suatu permasalahan setelah melalui proses penemuan (*investigation*). Pada tahapan ini kelompok berdiskusi membandingkan hasil pemikiran tiap anggota

hingga mendapatkan gagasan terbaik dalam kelompoknya, kemudian menyiapkan laporan.

Berikutnya langkah dalam mempresentasikan hasil investigasi kelompok, tahapan ini berkaitan dengan indikator memberikan penjelasan lanjut. Sintak ini meningkatkan siswa untuk paham dan cermat dalam mempresentasikan hasil investigasinya dengan baik di depan kelompok yang lain, sehingga suatu permasalahan yang mereka kaji dapat dikuasai dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal. Kegiatan mengungkapkan pikiran dan memberikan tanggapan merupakan salah satu prinsip untuk meningkatkan pemahaman (Syayidah, 2010).

Sintak yang terakhir yaitu evaluasi, tahapan ini berkaitan dengan indikator menyimpulkan. Fase ini melibatkan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri maupun keterampilan investigatif dan intelektual yang mereka gunakan. Pada tahap ini kematangan berpikir siswa akan lebih optimal, hal ini dikarenakan mereka dapat mengevaluasi dan melakukan refleksi dari hasil diskusi kelompoknya.

Peranan model GI dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis telah dibuktikan oleh Lianasari (2012) yang melaporkan bahwa kelompok siswa yang belajar dengan strategi kooperatif termasuk di dalamnya model GI memiliki kemampuan berpikir kritis lebih baik

dibandingkan dengan kelompok siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran langsung. Sayidatuttakhiyati (2011) juga menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model GI terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa fisika. Selanjutnya Fatimah (2001) mengungkapkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif GI terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Penelitian Anggi (2012) menguatkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran GI terhadap berpikir kritis siswa dalam materi keanekaragaman hayati.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Rahma (2023), bahwa adanya pemberian perlakuan berupa penerapan model GI diyakini mampu memberikan pengaruh berupa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran langsung. Hal ini disebabkan karena dengan pembelajaran berbasis investigasi, peserta didik diberikan kebebasan untuk mencari informasi seluas-luasnya. Selain itu, adanya pembelajaran berbasis investigasi memungkinkan siswa lebih aktif dalam pembelajaran terutama dalam memecahkan permasalahan yang kompleks, karena adanya proses memecahkan permasalahan ini siswa di uji kegigihannya apakah dapat bertahan atau akan menyerah. Berdasarkan langkah pembelajaran, model ini termasuk

dalam pembelajaran yang sistematis. Dimana peserta didik terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran. Melalui investigasi peserta didik ditantang untuk menyelesaikan tugas, menjawab soal-soal serta mampu merancang dan menghasilkan laporan kelompok dengan baik.

Selain itu, penerapan model GI dalam pembelajaran biologi dirasa tepat karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berpikir kritis sendiri berarti berfikir secara logis, reflektif, dan produktif yang direalisasikan dalam menilai situasi guna membuat pertimbangan dan keputusan yang baik (Azmi, 2021). Secara tidak langsung penerapan pembelajaran melalui model GI dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian Fuadiyah dkk (2022) yang menjelaskan bahwa model GI merupakan salah satu dari 17 model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pernyataan-pernyataan diatas juga didukung oleh penelitian Lestari (2020) yang mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis secara signifikan setelah diberikan pembelajaran model GI.

Penerapan model GI dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model tersebut memiliki ciri-ciri, antara lain memudahkan siswa dalam mendefinisikan masalah, mengeksplorasi berbagai

permasalahan, mengumpulkan data yang relevan, mengembangkan dan menguji hipotesis, mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis data, dan menyusun laporan hasil penyelidikan (Astutik and Wijayanti, 2020).

Ciri-ciri model GI tersebut berkaitan dengan indikator berpikir kritis. Pertama, memudahkan siswa dalam mendefinisikan masalah. Hal ini berkaitan dengan indikator memberikan penjelasan sederhana, karena pada indikator ini meningkatkan siswa untuk paham dan cermat dalam mendefinisikan permasalahan. Kedua, mengeksplorasi berbagai permasalahan. Hal ini berkaitan dengan indikator memberikan penjelasan lanjut, karena pada indikator ini melibatkan siswa dalam mengeksplorasi permasalahan. Ketiga, mengumpulkan data yang relevan. Hal ini berkaitan dengan indikator memberikan penjelasan sederhana, karena pada indikator ini membuat siswa berpikir untuk mengidentifikasi, memberikan alternatif, keputusan, dan menyelesaikan tugas.

Keempat, mengembangkan dan menguji hipotesis. Hal ini berkaitan dengan indikator memberikan penjelasan lanjut, karena pada indikator ini dapat meningkatkan siswa untuk paham dan cermat dalam menguji hipotesis. Kelima, mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis data. Hal ini berkaitan dengan indikator menyimpulkan, karena melibatkan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi

proses berpikirnya sendiri untuk mengambil keputusan. Keenam, menyusun laporan hasil penyelidikan. Hal ini berkaitan dengan indikator mengatur strategi dan taktik, karena pada tahapan ini kelompok berdiskusi membandingkan hasil pemikiran tiap anggota hingga mendapatkan gagasan terbaik dalam kelompoknya, kemudian menyiapkan laporan

2. Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap Kemampuan Kolaborasi

Berdasarkan hasil uji hipotesis diketahui bahwa pada variabel kemampuan kolaborasi didapatkan nilai sig. 0.003, apabila taraf sig. $\alpha = 0.05$, dapat diketahui bahwa nilai sig. $0.003 < 0.05$. Interpretasi dari hasil uji analisis tersebut adalah menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya terdapat perbedaan tingkat kemampuan kolaborasi antara siswa yang diberikan pembelajaran melalui model GI dengan siswa yang diberikan pembelajaran melalui model pembelajaran langsung. Dapat disimpulkan bahwa model GI memiliki pengaruh terhadap kemampuan kolaborasi. Pengaruh model GI terhadap kemampuan kolaborasi dapat dilihat melalui perolehan skor rata-rata terkoreksi pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rata-rata Terkoreksi Kolaborasi

Dependent Variable: Nilai Posttest Kolaborasi

Kelas	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Kelas Eksperimen	85.679 ^a	.720	84.242	87.116
Kelas Kontrol	80.531 ^a	.783	78.968	82.093

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Nilai Pretest Kolaborasi = 78,18.

Kemudian dari hasil analisis *Estimates of Effect Size* dengan *Partial Eta Squared* pada Tabel 4.8 menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan kolaborasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 12,2% dipengaruhi model GI. Kelas eksperimen dengan model GI berpotensi lebih tinggi dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan tanpa menggunakan model GI, ditunjukkan dengan rata-rata terkoreksi nilai kemampuan kolaborasi kelas eksperimen sebesar $85,679 > 80,531$ pada kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 4.10. Meskipun begitu, peningkatan yang diakibatkan juga terdapat adanya pengaruh variabel lain. Menurut A'yun (2021) menjelaskan bahwa kemampuan kolaborasi dipengaruhi oleh media, metode, pendekatan, desain dan strategi pembelajaran.

Perbedaan hasil tersebut diakibatkan karena pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model GI, yang diketahui sintaks pembelajarannya mampu mendukung siswa untuk berkolaborasi. Sedangkan untuk kelas kontrol pembelajarannya menerapkan model pembelajaran langsung yang membuat siswa cenderung lebih pasif dan kurang mendukung sikap kolaborasi. Terdapat hubungan antara sintaks pembelajaran kooperatif tipe GI dan kemampuan kolaborasi.

Tahap pertama yaitu mengidentifikasi topik dan mengatur siswa kedalam kelompok. Tahapan ini berkaitan dengan indikator beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain. Pada tahap ini guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 2-6 siswa dengan komposisi beragam (akademik dan etnis). Guru memberikan penjelasan melalui beberapa tayangan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang akan diselidiki dan siswa diarahkan untuk memilih topik tersebut sesuai dengan kesepakatan dalam kelompok (Arends, 2012). Pemilihan topik harus disesuaikan dengan ketertarikan dan kebutuhan masing-masing kelompok. Masing-masing kebutuhan tersebut mengakomodasi keinginan siswa untuk berkembang dan meningkatkan potensi diri.

Dengan demikian, siswa akan cenderung lebih aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga siswa dapat terlibat secara penuh, baik pada saat menentukan topik maupun dalam menentukan cara yang tepat untuk melakukan investigasi (Sunaryo and Rusiyanto, 2016). Pada tahap ini siswa sudah mulai berlatih untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memberikan kontribusi dalam kelompok. Le, Janssen and Wubbels (2018) dalam penelitiannya mengingatkan bahwa pada keterampilan kolaborasi, kemampuan kontribusi dapat ditunjukkan siswa dengan cara berbagi ide dan gagasan saat melakukan diskusi.

Tahap kedua, yaitu merencanakan dan membagi tugas sesuai dengan kesepakatan kelompok. Tahapan ini berkaitan dengan indikator mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Dalam hal ini Astra, Wahyuni and Nasbey (2015) melalui penelitiannya menyimpulkan bahwa guru berperan penting dalam mendorong masing-masing kelompok agar mampu merencanakan prosedur investigasi dan membagi tugas pada setiap anggota dalam kelompok sesuai dengan topik yang telah dipilih.

Kesimpulan dari penelitian tersebut kemudian diperkuat oleh penelitian Dwiprati, Suhartadi and Poerwanto (2018) yang mengingatkan bahwa dalam model pembelajaran kooperatif tipe GI peran guru hanya sebagai

fasilitator. Sedangkan selama proses pembelajaran berlangsung siswa diharuskan berperan secara aktif dalam menggali konsep dan ilmu yang sedang dipelajari. Pada tahap ini terdapat dua aspek keterampilan kolaborasi yang perlu diperhatikan oleh guru, yaitu: (1) kontribusi dari setiap anggota dalam merencanakan prosedur investigasi; dan (2) kemampuan setiap kelompok dalam memperhitungkan waktu yang dibutuhkan saat melakukan investigasi.

Tahap ketiga yaitu melaksanakan investigasi. Tahapan ini berkaitan dengan indikator memiliki kemampuan dalam bekerja sama dalam kelompok. Indarti, Mardiyana and Pramudya (2018) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa tahap investigasi dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan, mengamati, dan menganalisis informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan tujuan untuk membantu setiap kelompok dalam memecahkan masalah dari topik yang telah dipilih. Guru bertugas untuk mengikuti kemajuan dari setiap kelompok, dan memberikan bantuan jika dibutuhkan (Achmad *et al.*, 2018).

Pada tahap ketiga ini, guru memberi instruksi kepada siswa untuk melakukan investigasi, baik melalui investigasi secara langsung di lapangan maupun melakukan investigasi berdasarkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan dipecahkan. Bersamaan dengan proses investigasi, siswa juga diarahkan oleh guru untuk melatih

keterampilan kolaborasi mereka yang meliputi: (1) kemampuan memecahan masalah; (2) kemampuan bekerja sama; dan (3) kemampuan menentukan teknik penyelidikan. Melengkapi hasil penelitian tersebut, Almeda and Sahyar (2017) melakukan penelitian yang menyimpulkan bahwa kemampuan bekerja sama ditunjukkan saat siswa saling membantu terhadap anggota lain dalam kelompok yang sulit untuk menyelesaikan tugasnya, menunjukkan perannya dalam kelompok, dan mampu menghasilkan keputusan saat dibutuhkan.

Tahap keempat yakni menyiapkan laporan akhir. Tahapan ini berkaitan dengan indikator mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok. Pada tahap ini setiap kelompok diarahkan untuk mulai menyusun laporan akhir sesuai dengan informasi-informasi yang didapatkan selama proses investigasi. Dalam tahap ini setiap kelompok diinstruksikan untuk melakukan analisis dan evaluasi terlebih dahulu terhadap informasi yang didapatkan, sehingga masing-masing kelompok mampu memberikan jawaban dari setiap permasalahan yang diangkat pada masing-masing topik. Dalam hal ini guru akan ikut membantu apabila siswa merasa kesulitan dalam proses analisis dan evaluasi (Arends, 2012).

Keterampilan kolaborasi pada tahap ini ditunjukkan ketika siswa mampu memberikan kontribusi dan mampu

melakukan kerja sama dengan anggota lain dalam tim, saat melakukan analisis dan evaluasi dalam rangka penyusunan laporan akhir. Hermawan, Siahaan and Suhendi (2017) dalam artikelnya mengungkapkan bahwa pada tahap ini keterampilan kolaborasi ditunjukkan saat siswa mensintesa informasi yang didapatkan selama proses investigasi. Keberhasilan dari fase ini tidak hanya dilihat dari laporan akhirnya saja, akan tetapi sikap proaktif siswa saat memberikan kontribusi terhadap penyusunan laporan akhir tersebut.

Tahap kelima, adalah tahap siswa mempresentasikan laporan akhir. Tahapan ini berkaitan dengan indikator beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain. Karakteristik model pembelajaran kooperatif tipe GI juga tidak lepas dari adanya kegiatan presentasi. Sebagaimana yang disebutkan oleh Parinduri et al. (2017) dalam penelitiannya, dimana model pembelajaran kooperatif tipe GI selalu menyertakan presentasi pada akhir investigasi. Seperti pada model pembelajaran kooperatif lainnya, pada tipe GI presentasi juga dilakukan untuk mengajarkan kepada siswa, tentang pentingnya berbagi tugas dalam memberikan informasi terkait hasil investigasi yang akan dilaporkan.

Informasi yang dipresentasikan perlu disampaikan secara komunikatif dan disertai media-media pendukung

sehingga dapat memberikan daya tarik bagi kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan. Proses tanya jawab dilakukan untuk membangun pengetahuan masing-masing siswa terkait dengan topik yang dibahas (Saenab, Yunus and Husain, 2019).

Fase akhir pada tahap ini yaitu evaluasi. Tahapan ini berkaitan dengan indikator memiliki empati dan perspektif yang berbeda. Pada tahap akhir, guru melakukan evaluasi terhadap kemampuan siswa dengan cara memberikan penilaian, baik penilaian individu maupun kelompok. Hasan, Rakhman and Ardiana (2011) dalam artikel ilmiahnya menjelaskan bahwa evaluasi hasil belajar dilakukan untuk mengukur sejauh mana siswa mampu mencapai tujuan pembelajaran sebagaimana yang telah ditetapkan sebelumnya.

Umumnya siswa tidak hanya dievaluasi berdasarkan materi atau topik yang sesuai dengan hasil investigasinya, akan tetapi juga terhadap kemampuan kolaborasi yang ditunjukkan selama proses investigasi, sehingga kedepan kemampuan kolaborasi tersebut dapat menjadi modal berharga dalam rangka menyiapkan siswa untuk memasuki dunia kerja (Billett, 2011), termasuk menghadapi tantangan hidup di abad 21.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil literatur review yang telah dilakukan oleh Ariyanto dan Muslim

(2019) diperoleh kesimpulan bahwa: (1) implementasi pembelajaran kooperatif tipe GI dapat mendorong siswa untuk meningkatkan setiap aspek kemampuannya, baik secara individu maupun kelompok dalam rangka meningkatkan ketrampilan kolaborasi; (2) peningkatan keterampilan kolaborasi dapat dilakukan dengan cara memasukkan setiap indikator keterampilan kolaborasi kedalam sintaks model pembelajaran kooperatif tipe GI; dan (3) penerapan pembelajaran kooperatif tipe GI dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi para siswa SMK.

Temuan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang dikemukakan oleh Rahayu dkk bahwa untuk dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi diperlukan adanya strategi dalam pembelajaran (Rahayu, Pramiasih and Sritumini, 2019). Jika pada kelas kontrol siswa hanya duduk, mendengarkan penyampaian materi-materi oleh guru, maka dengan adanya hal seperti itu dapat dipastikan mereka akan memiliki sikap kolaborasi yang rendah. Oleh karena itu, diberikanlah perlakuan yang dirasa dapat menuntut peserta didik untuk bersikap aktif dan mampu berkolaborasi. Perlakuan tersebut berupa penerapan model GI dalam pembelajaran. Selain itu, terdapat juga temuan oleh Saenab, Yunus and Husain (2019) yang mengungkapkan bahwa terjadinya peningkatan kemampuan kolaborasi dalam pembelajaran, disebabkan oleh karakteristik model

pembelajaran yang diterapkan telah sesuai dengan keterampilan yang dibutuhkan.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan baik dari penulisan maupun selama proses melakukan riset, adapun keterbatasan itu adalah:

1. Penerapan model *group investigation* dalam proses belajar hanya terbatas pada mapel biologi materi sistem saraf.
2. Penelitian ini hanya terbatas pengaruh model *group investigation* terhadap dua variabel yaitu kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi.
3. Pengambilan data dengan menggunakan angket tidak menjamin bahwa siswa mengerjakan angket tersebut secara maksimal atau tidak sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI MA. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji ANAKOVA menggunakan spss v16 dengan nilai Sig. 0.000. Sesuai dengan ketentuan pengambilan keputusan ($0.000 < 0.05$), dengan demikian H1 dapat diterima.
2. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terhadap kemampuan kolaborasi siswa pada mata pelajaran Biologi kelas XI MA. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji ANAKOVA menggunakan spss v16 dengan nilai Sig. 0.003. Sesuai dengan ketentuan pengambilan keputusan ($0.003 < 0.05$), dengan demikian H1 dapat diterima.

B. Saran

Merujuk pada hasil penelitian yang diperoleh, maka terdapat beberapa saran penelitian sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang model *group investigation* apakah dapat juga digunakan pada materi/mata pelajaran lain.
2. Penelitian ini hanya terbatas pengaruh model *group investigation* terhadap dua variabel yaitu kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi. Untuk peneliti selanjutnya dapat meneliti pada keterampilan abad ke-21 lainnya.
3. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan lembar observasi untuk mendapatkan data kemampuan kolaborasi siswa secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad *et al.* (2018) 'Application of group investigation (GI) learning model in pendidikan IPS SD course, to improve students' critical thinking skills at PGSD Universitas Negeri Makassar', *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 8(2), pp. 41–46.
- Alfiyana, W. (2022) *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Self-Efficacy Siswa Kelas X MIPA MAN 2 Kota Semarang*. UIN Walisongo Semarang.
- Aprilia (2015) 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Pada Materi Ekosistem Di Kelas VII Semester II Mtsn 1 Palangka Raya Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Edu Sains*, 3(2).
- Arends (2012) *Learning to teach (9th ed.)*. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>.
- Ariyanto, S.R. and Muslim, S. (2019) 'Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMK Melalui Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation', *Vokasi Teknik Otomotif*, 1(1), pp. 25–33.
- Astutik, F. and Wijayanti, E. (2020) 'Meta-Analysis : The Effect of

Learning Methods on Students ' Critical Thinking Skills in Biological Materials', *Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(3), pp. 429–437.

Azmi, A.U. (2021) *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Mandau Kabupaten Bengkalis*. UIN Suka Riau.

Billett (2011) 'Vocational education. Vocational education purposes, traditions and prospects', *In International Handbook of Education for the Changing World of Work*, pp. 1174–1184.

Dores, O.J., Wibowo, D.C. and Susanti, S. (2020) 'Analisis kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika 1', *J-PiMat*, 2(2), pp. 242–254.

Ennis, R. (1991) *Critical Thinking*. New Jersey: Printice-Hall Inc.

Ennis, R. (2011) 'Critical Thingking Assesment', *Theory into practice*, 32(3), pp. 179–186.

Erviani (2021) *Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe tgt (team games tournament) berbantuan media kokami terhadap keterampilan kolaborasi siswa di smp negeri 40 sinjai*. Universitas Muhammadiyah Makassar.

Funali, M. (2016) 'Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPS dengan menggunakan Model Pembelajaran Kolaborasi pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Sibolang', *Jurnal Kreatif Tadulako*, 4(1), pp. 36–47.

- Greenstein, L. (2012) *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Huda, M. (2013) *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Iskandar (2021) *Psikologi Pendidikan "Menghadapi Pembelajaran Abad 21"*. Literata Lintas Media.
- Junita *et al.* (2021) 'Profil Keterampilan Kolaborasi Siswa SMA Pada Praktikum Maya Sistem Ekskresi', *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 4(2), pp. 50–57.
- Kemenag RI, Q. (2022) *Qur'an Kemenag, LPMQ*. Available at: <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/4?from=1&to=176>.
- Khosim, N. (2017) *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Suryamedia Publishing.
- Mulyana, Y. (2016) 'Penggunaan Media Film Dokumenter Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analisis Siswa Dalam Pembelajaran IPS (Penelitian Tindakan Kelas Di Kelas VIII-6 SMP Negeri 9 Kota Bandung)', *International Journal Pedagogy of Social Studies 1* [Preprint].
- Nadiya (2016) 'Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (GI) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswapada Materi Gerak Lurus Kelas X', *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 1(2).
- Neolaka, A. (2019) *Isu-Isu Kritis Pendidikan Utama dan Tetap*

- Penting Namun Terabaikan*. Jakarta: Pranada Media Group.
- Nuryadi *et al.* (2017) *Dasar-Dasar Statistika Penelitian*. 1st edn.
Edited by S. Media. Yogyakarta.
- Octaviana *et al.* (2022) ‘Pengembangan E-LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA’, *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2).
- Payadnya, I.P.A.A. and Jayantika, I.G.A.N.T. (2018) *Panduan Eksperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Priana (2018) ‘Pengaruh Kualifikasi Kontraktor Terhadap Kualitas Pekerjaan Proyek Konstruksi Di Kabupaten Tanah Datar’, *Ruang Teknik Journal*, 1(2), pp. 279–286.
- Rahayu, Pramiasih and Sritumini (2019) ‘Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Kolaborasi Siswa Dalam Mata Pelajaran Ekonomi Bisnis’, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi*, 5(2), pp. 132–143.
- Rusman (2013) *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saenab, Yunus and Husain (2019) ‘Pengaruh Penggunaan Model Project based learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA’, *Jurnal Biology & Education*, 8(1), pp. 29–41.
- Sari, K.A., Prasetyo, Z.K. and Wibowo, W.S. (2017) ‘Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Berbasis

- Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Peserta Didik Kelas VII', *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 6(8), pp. 1–7.
- Shoimin, A. (2017) *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum*. Yogyakarta: AR-Ruzz Media.
- Slavin, R.E. (2016) *Cooperative Learning Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Sofiah (2015) *Efektivitas Model Project Based Learning dengan Brainstorming terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Sistem saraf*. Universitas Negeri Semarang.
- Suciati (2015) 'Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013', *Jurnal Florea*, 2(1), pp. 32–33.
- Sugiyono (2013) *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono (2015) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono (2018) *Metode Penelitian Evaluasi (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunaryo and Rusiyanto (2016) 'Penggunaan model pembelajaran group investigation untuk meningkatkan hasil belajar standar kompetensi shield metal arc welding mata diklat teknik pengelasan', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 16(1), pp. 15–20.

- Suprijono, A. (2016) *Model-model Pembelajaran Emansipatoris*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Syaidah (2010) *Pemahaman Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Thobroni, M. (2015) *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Praktik*. Yogyakarta: AR-Ruzz Media.
- Trilling, B. and Fadel, C. (2009) *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Trisdiono, H. (2019) ‘Development Multidisciplinary Integrated Project Based Learning to Improve Critical Thinking Skills and Cooperation Skills’, *Journal of Learning, Teaching, and Educational Research*, 18(1), pp. 16–30.
- Usmadi (2020) ‘Pengujian Persyaratan Analisis’, *Inovasi Pendidikan*, 7(1), pp. 50–62.
- Zubaidah (2016) ‘Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa melalui Pembelajaran dalam Kelompok Kecil Berbasis Masalah secara Klasikal’, in. Pekanbaru: UIN Suska Riau.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Pedoman Wawancara Pra Riset

1. **Pertanyaan:** Bagaimana kondisi siswa pada saat pembelajaran biologi di kelas?
Jawaban: cukup kondusif walaupun kadang rebut
2. **Pertanyaan:** Bagaimana hasil belajar biologi siswa?
Jawaban: rata-rata nilai siswa kelas X dan XI sudah berada di atas nilai KKM walaupun ada beberapa yang masih kurang
3. **Pertanyaan:** KKM mata pelajaran Biologi kelas X dan XI berapa?
Jawaban: untuk kelas X yaitu 73, sedangkan kelas XI yaitu 75
4. **Pertanyaan:** Apa kesulitan yang dijumpai selama mengajar pelajaran Biologi?
Jawaban: siswa malas membaca
5. **Pertanyaan:** Model pembelajaran apa yang sering ibu gunakan selama mengajar pelajaran Biologi di kelas?
Jawaban: model pembelajaran langsung
6. **Pertanyaan:** Mengapa sering menggunakan model tersebut?
Jawaban: karena saya sesuaikan dengan kondisi siswa
7. **Pertanyaan:** Apakah model yang ibu gunakan sudah efektif untuk diterapkan?
Jawaban: menurut saya sudah efektif
8. **Pertanyaan:** Apakah terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran model tersebut?

Jawaban: Alhamdulillah sebagian besar sudah bagus, namun ada beberapa siswa yang kurang

9. **Pertanyaan:** Apakah terjadi peningkatan minat & motivasi belajar siswa setelah menggunakan model tersebut?

Jawaban: Alhamdulillah meningkat

10. **Pertanyaan:** Apakah ibu pernah menggunakan model GI?

Jawaban: belum pernah saya gunakan

11. **Pertanyaan:** Metode pembelajaran apa yang ibu gunakan selama mengajar pelajaran Biologi di kelas?

Jawaban: metode ceramah, tanya jawab, diskusi, dan pengamatan langsung

12. **Pertanyaan:** Media apa saja yang sering digunakan?

Jawaban: power point, media realia

13. **Pertanyaan:** Apakah siswa memiliki ketertarikan lebih terhadap media tersebut?

Jawaban: iya, karena siswa lebih suka yang simple daripada yang ribet, siswa itu lebih suka gambar atau melihat langsung daripada membaca tulisan yang banyak

14. **Pertanyaan:** Kurikulum apa yang digunakan saat ini?

Jawaban: kurikulum 2013

15. **Pertanyaan:** Materi apa yang sulit dipahami oleh siswa kelas X dan XI?

Jawaban: untuk kelas X yaitu materi animalia, sedangkan kelas XI yaitu sistem koordinasi

16. **Pertanyaan:** Jurusan IPA kelas X dan XI di MAN Blora ada berapa kelas?
Jawaban: masing-masing ada 4 kelas
17. **Pertanyaan:** Satu kelasnya berapa siswa?
Jawaban: 38 siswa
18. **Pertanyaan:** Terkait dengan kemampuan berpikir kritis siswa, apakah ibu pernah mengukur kemampuan berpikir kritis siswa?
Jawaban: iya pernah, yaitu dengan evaluasi/soal-soal yang menuntut siswa untuk berpikir kritis
19. **Pertanyaan:** Menurut ibu, bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa?
Jawaban: sebagian besar siswa kemampuan berpikir kritisnya sudah bagus, namun ada beberapa siswa yang kemampuan berpikir kritisnya kurang
20. **Pertanyaan:** Pada saat diskusi kelompok, apakah siswa mudah untuk berkolaborasi?
Jawaban: sebagian besar siswa yang aktif berkolaborasi, namun masih ada beberapa siswa yang pasif
21. **Pertanyaan:** Dalam berkelompok, apakah semua anggota kelompok ikut berkontribusi dalam diskusi?
Jawaban: sebagian besar ikut berkontribusi, namun ada beberapa siswa yang asik main sendiri
22. **Pertanyaan:** Apakah sekolah memiliki laboratorium Biologi?
Jawaban: sekolah mempunyai, namun masih dipakai secara bersama dengan mata pelajaran kimia dan fisika

23. **Pertanyaan:** Bagaimana fungsi laboratorium tersebut?

Jawaban: berfungsi dengan baik, namun masih belum lengkap alat dan bahannya. Ada bahan yang sudah lama tidak digunakan karena pandemi, jika digunakan saat ini takutnya beracun

24. **Pertanyaan:** Apakah sudah terdapat buku petunjuk praktikum di laboratorium?

Jawaban: belum ada, kita biasanya menggunakan petunjuk praktikum yang terdapat dalam buku LKS (Lembar Kerja Siswa)

Lampiran 2: Pra-riset

No.	Kemampuan Berpikir Kritis	Ket	Kemampuan Kolaborasi	Ket
1.	47,5	Sedang	86	Sedang
2.	20	Rendah	41	Rendah
3.	22,5	Rendah	66	Rendah
4.	47,5	Sedang	74	Sedang
5.	50	Sedang	77	Sedang
6.	55	Sedang	80	Sedang
7.	45	Sedang	77	Sedang
8.	50	Sedang	80	Sedang
9.	47,5	Sedang	93	Tinggi
10.	57,5	Sedang	79	Sedang
11.	22,5	Rendah	77	Sedang
12.	45	Sedang	79	Sedang
13.	70	Tinggi	86	Sedang
14.	47,5	Sedang	76	Sedang
15.	45	Sedang	84	Sedang
16.	47,5	Sedang	79	Sedang
17.	50	Sedang	88	Tinggi
18.	60	Sedang	83	Sedang
19.	45	Sedang	78	Sedang
20.	55	Rendah	75	Sedang
21.	45	Sedang	84	Sedang
22.	47,5	Sedang	77	Sedang
23.	57,5	Sedang	92	Tinggi
24.	50	Sedang	68	Rendah
25.	60	Sedang	70	Rendah
26.	47,5	Sedang	86	Sedang
27.	72,5	Tinggi	87	Tinggi
28.	45	Sedang	80	Sedang
29.	47,5	Sedang	89	Tinggi
30.	50	Sedang	84	Sedang
31.	60	Sedang	83	Sedang
32.	72,5	Tinggi	88	Tinggi
33.	45	Sedang	76	Sedang
34.	55	Sedang	75	Sedang
35.	47,5	Sedang	84	Sedang
36.	57,5	Sedang	82	Sedang
37.	70	Tinggi	90	Tinggi

38.	45	Sedang	81	Sedang
39.	55	Sedang	74	Sedang
40.	72,5	Tinggi	74	Sedang
41.	47,5	Sedang	77	Sedang
42.	57,5	Sedang	88	Tinggi
43.	22,5	Rendah	72	Sedang
44.	45	Sedang	75	Sedang
45.	47,5	Sedang	75	Sedang
46.	57,5	Sedang	73	Sedang
47.	75	Tinggi	92	Tinggi
48.	72,5	Tinggi	82	Sedang
49.	45	Sedang	74	Sedang
50.	55	Sedang	85	Sedang
51.	47,5	Sedang	76	Sedang
52.	72,5	Tinggi	74	Sedang
53.	50	Sedang	77	Sedang
54.	75	Tinggi	91	Tinggi
55.	45	Sedang	77	Sedang
56.	25	Rendah	77	Sedang
57.	45	Sedang	87	Tinggi
58.	72,5	Tinggi	91	Tinggi
59.	22,5	Rendah	70	Rendah
60.	47,5	Sedang	83	Sedang
61.	70	Tinggi	76	Sedang
62.	47,5	Sedang	80	Sedang
63.	72,5	Tinggi	85	Sedang
64.	45	Sedang	77	Sedang
65.	55	Sedang	77	Sedang
66.	70	Tinggi	89	Tinggi
67.	47,5	Sedang	76	Sedang
68.	45	Sedang	77	Sedang
69.	55	Sedang	85	Sedang
70.	45	Sedang	76	Sedang
71.	47,5	Sedang	72	Sedang
72.	70	Tinggi	75	Sedang

Keterangan:

Kriteria	Kemampuan Berpikir Kritis	Kemampuan Kolaborasi
Rendah	$X < 37,5$	$X < 72$
Sedang	$37,6 \leq X < 68,75$	$72 \leq X < 87$
Tinggi	$X \geq 68,76$	$X \geq 87$

Lampiran 3: Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Sekolah : MAN Bloro

Kelas/ Semester: XI/ genap

Mata Pelajaran : Biologi

Bentuk Soal : Essay/ Uraian

Waktu : 40 menit

Materi Pokok : Sistem saraf manusia dan kelainan pada sistem saraf manusia.

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Pembelajaran	Nomor Soal	Tingkat Berpikir Kognitif
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	Membedakan struktur dan fungsi neuron pada proses yang terjadi pada sistem saraf manusia	1	C4
		Menganalisis pertanyaan	Menganalisis keterkaitan struktur, fungsi dan proses pada sistem saraf manusia	3a	C4
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	Menganalisis keterkaitan struktur, fungsi dan proses pada sistem saraf manusia	3b	C4
2	Membandingkan keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	Menganalisis keterkaitan struktur, fungsi dan proses pada sistem saraf manusia	2	C4

		Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	Menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke	8	C4
3	Menyimpulkan	Melakukan deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	Menganalisis keterkaitan kelainan dengan proses yang terjadi pada sistem saraf manusia	4	C4
		Melakukan induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke	10	C5
		Membuat dan menentukan nilai pertimbangan	nilai pertimbangan Menganalisis keterkaitan kelainan dengan proses yang terjadi pada sistem saraf manusia	5	C4
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Membedakan macam-macam stroke dan dampaknya bagi kesehatan	6	C4
		Mengidentifikasi asumsi-asumsi	asumsi Menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke	7	C5
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	Merancang cara pencegahan penyakit yang terjadi pada sistem saraf	9	C6

Sumber: diadopsi dari (Sofiah, 2015)

Lampiran 4: Soal *Pretest-Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

Mata pelajaran : Biologi

Kelas : XI IPA

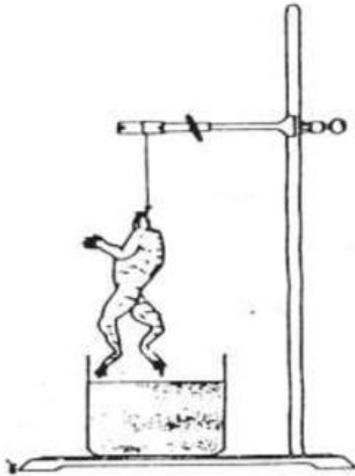
Semester : dua

Tahun ajaran : 2023/2024

Waktu : 30 menit

Jawablah pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Perhatikan gambar sebuah percobaan di bawah ini



Pada tahap pertama percobaan tersebut, katak dimatikan dengan metode pithing, selanjutnya kepala katak dipotong. Tahap kedua yaitu pemberian rangsang berupa asam cuka pada kaki katak, ternyata kaki katak masih dapat bergerak. Tahap ketiga yaitu merusak sumsum tulang belakang katak, kemudian memberikan

rangsangan yang sama yaitu pemberian asam cuka pada kaki katak. Ternyata ketika pemberian rangsang yang kedua, kaki katak tidak dapat bergerak. Menurut pendapatmu, mengapa hal tersebut dapat terjadi?

2. Ada suatu anggapan apabila otak sering diasah akan menyebabkan seseorang menjadi pandai. Apakah maksudnya? Bagaimana peristiwa itu dapat terjadi?

3. a. Manusia di dunia mempunyai kecerdasan yang berbeda-beda. Ada orang yang sangat pandai atau sering disebut jenius, ada orang yang kecerdasannya sedang atau biasa, dan adapula orang yang bodoh atau kurang cerdas. Mengapa terdapat perbedaan kecerdasan pada setiap orang?

b. Pernahkah kaki Anda tanpa sengaja menginjak duri atau benda tajam lainnya? Apa yang terjadi seketika itu? pasti Anda akan dengan cepat menarik kaki, mungkin dibantu dengan gerakan tangan, dan sambil berteriak secara spontan. Mengapa demikian?

4. Stroke adalah terjadinya kerusakan pada jaringan otak yang disebabkan berkurangnya aliran darah ke otak. Menurut pendapat anda, apakah stroke merupakan kelainan yang terjadi pada sistem koordinasi? Jelaskan!

5. Faktor stres dan emosi merupakan faktor yang umum sebagai penyebab naiknya tekanan darah. Adakah hubungan antara faktor stres dan emosi terhadap serangan stroke? Jelaskan alasanmu!

6. a. Stroke terdiri dari 2 jenis yaitu stroke iskemik dan stroke pendarahan. Jelaskan perbedaan kedua jenis stroke tersebut! Buatlah ke dalam tabel perbandingan!

b. Saat ini penderita stroke cenderung terus meningkat, apakah penyakit stroke dapat menular? Jelaskan!

7. Menurut Guru Besar Ilmu Penyakit Syaraf FK-Unand-Padang, kebiasaan merokok merupakan faktor risiko yang potensial terhadap serangan stroke iskemik dan pendarahan sub-arachnoid. Mengapa demikian? Jelaskan!

8. Berdasarkan data yang berhasil dikumpulkan oleh Yayasan Stroke Indonesia, masalah stroke semakin penting dan mendesak karena kini jumlah penderita Stroke di Indonesia terbanyak dan menduduki urutan pertama di Asia. Jumlah yang disebabkan oleh stroke menduduki urutan kedua pada usia diatas 60 tahun dan urutan kelima pada usia 15-59 tahun. Stroke merupakan penyebab kecacatan serius menetap no 1 di seluruh dunia. Pada tanggal 29 Oktober diperingati sebagai hari stroke dunia, saat ini diingatkan bahwa 1 dari 6 orang menderita stroke dan hampir setiap 6 detik seseorang meninggal karena stroke. Organisasi Stroke Dunia mencatat hampir 85% orang yang mempunyai faktor resiko dapat terhindar dari stroke bila menyadari dan mengatasi faktor resiko tersebut sejak dini. Berdasarkan data di atas, buatlah suatu analisa mengenai hubungan antara faktor usia dengan jumlah penderita stroke. Ungkapkan teori yang mendukung analisa kalian!

9. Bacalah artikel di bawah ini!

STROKE

Stroke adalah serangan otak, segeralah pergi ke dokter bila anda mendadak mengalami salah satu gejala berikut: lemah/ lumpuh sebelah badan, mati rasa sebelah badan, gangguan berbicara, kehilangan penglihatan, kehilangan keseimbangan.

Stroke dapat disebabkan oleh berbagai hal, antara lain hipertensi, sakit jantung, kolesterol yang tinggi, diabetes melitus (kencing manis), obesitas (kegemukan), kebiasaan merokok dan sering minum alkohol. Satu hal yang perlu menjadi perhatian adalah penderita hipertensi berpeluang terserang stroke empat kali lebih besar daripada yang tidak menderita hipertensi. Umumnya stroke terjadi pada orang berusia 40 tahun ke atas.

Seseorang yang terkena stroke harus segera mendapat penanganan medis. Dengan pemberian terapi yang tepat, diharapkan sel otak yang rusak masih bisa diselamatkan. Stroke dapat ditanggulangi, dan dapat sembuh dalam 5-7 hari. Walaupun bukan penyebab kematian nomor satu, stroke menjadi penyebab kecacatan nomor satu. Peluang hidup penderita stroke relatif baik, tapi kualitas hidupnya memburuk. Kecacatan menyebabkan aktivitas terbatas dan dapat menyebabkan depresi. (Sumber: Buku penuntun Biologi kelas XI)

Dari artikel di atas, apa yang bisa kamu simpulkan mengenai penyakit stroke? Bagaimana cara pencegahannya?

10. Tanda dan gejala serangan stroke lebih beragam daripada serangan jantung koroner. Pada stroke yang umum terjadi, muncul

gejala gangguan pergerakan anggota gerak seisi tubuh, seperti diawali dengan kesemutan. Bagaimana cara kerja otak sehingga menyebabkan otak tidak dapat berfungsi? Apakah penyakit stroke dapat diobati? Jelaskan!

Sumber: diadopsi dari (Sofiah, 2015)

Lampiran 5: Lembar Jawab Tes Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pada saat kepala katak dipotong kaki katak masih dapat bergerak, sedangkan pada saat sumsum tulang belakang katak dipotong kaki katak tidak dapat bergerak. Hal tersebut disebabkan oleh pada tubuh terdapat dua jenis sistem saraf yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Otak dan sumsum tulang belakang merupakan sistem saraf pusat yang mempunyai kerja dalam pengaturan sistem koordinasi tubuh. Pada saat kepala katak dipotong, kakikatak masih dapat bergerak karena katak masih memiliki sumsum tulang belakang, dimana fungsi sumsum tulang belakang adalah untuk mengatur sistem gerak tubuh. Jadi ketika katak masih memiliki sumsum tulang belakang katak masih bisa menerima rangsang yang akan diproses oleh sumsum tulang belakang menjadi refleks gerak. Sehingga ketika sumsum tulang belakang katak dirusak, kaki katak sudah tidak dapat bergerak lagi.

2. Di dalam otak terdapat neuron-neuron yang saling berhubungan, ketika otak mendapat rangsangan berupa memori maka otak akan mengolah memori itu dan menyimpannya. Semakin sering otak memperoleh rangsang memori yang serupa maka otak akan lebih banyak menyimpannya sehingga neuron-neuron otak akan lebih panjang untuk menyimpan memori tersebut.

3. a. Kecerdasan tiap orang berbeda-beda, karena kecerdasan manusia dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yaitu faktor genetik, faktor gizi, faktor psikologis, faktor emosional, faktor kemauan, dan faktor lingkungan. Semua faktor tersebut yang diolah

oleh otak dan semuanya saling mendukung dan berkaitan sehingga kecerdasan tiap orang berbeda-beda.

b. Ketika kaki kita menginjak duri secara spontan kita akan menarik kaki, menjerit dan melakukan gerakan tangan, hal itu disebut gerak refleks dimana tubuh secara spontan bereaksi terhadap suatu rangsang yaitu duri. Kaki yang menerima rangsang akan diterima oleh sel saraf sensorik yang kemudian diteruskan ke sumsum tulang belakang, sumsum tulang belakang memproses rangsang tersebut kemudian menghantarkannya ke sal saraf motorik kaki sehingga secara spontan akan terjadi gerakan menarik kaki. Dari respon tersebut otak akan menerima sinyal adanya rangsang yang diterima oleh kaki kemudian otak akan menerjemahkannya sehingga akan muncul respon berupa jeritan.

4. Iya, stroke merupakan kelainan yang terjadi pada sistem koordinasi, yang diakibatkan oleh kurangnya asupan Oksigen yang dibawa oleh darah ke otak. Kurangnya oksigen dalam darah di otak yang akan menyebabkan otak akan mengalami gangguan. Otak merupakan sistem saraf pusat yang bertugas untuk mengkoordinasikan kerja sistem di dalam tubuh. Sehingga apabila otak kekurangan asupan oksigen dalam darah, akan terjadi stroke yang disebabkan oleh terhambatnya kerja otak.

5. Ada, karena ketika stres dan emosi tekanan darah akan meningkat dan mengalami ketidakstabilan. Naiknya tekanan darah yang memungkinkan terjadinya sirkulasi darah ke otak menjadi

berlebihan sehingga bisa menyebabkan pecahnya pembuluh darah di otak.

6. a. Tabel perbedaan antara stroke iskemik dan stroke pendarahan

Perbedaan	Stroke Iskemik	Stroke Hemoragik
Pengertian	Penyumbatan pembuluh darah di otak	Pecahnya pembuluh darah di otak
Penyebab	Adanya gumpalan darah dari jantung, kolesterol	Tekanan darah tinggi (hipertensi)
Faktor terjadi	Karena pola hidup yang kurang sehat	Karena kecelakaan, factor stress dan emosi

b. Tidak, penyakit stroke tidak dapat menular karena stroke tidak disebabkan oleh virus maupun bakteri. Stroke dapat terjadi karena adanya penyumbatan pembuluh darah yang ada di otak dan karena pecahnya pembuluh darah yang ada di otak.

7. Merokok merupakan faktor potensial berisiko stroke, pada rokok terapat bahan-bahan berbahaya bagi kesehatan antara lain nikotin, karbon monoksida, nitrogen oksida, dan hidrogen sianida. Nikotin menurunkan HDL kolesterol dan meningkatkan LDL kolesterol, sementara asam lemak bebas meningkatkan agregasi trombosit dan viskositas darah yang semuanya mempercepat arterosklerosis pada lapisan endotel. Dengan demikian, merokok akan menaikkan fibrinogen darah, menambah agregasi trombosit, menurunkan HDL kolesterol, menaikkan hematokrit dan viskositas darah yang mempercepat arterosklerosis.

8. Lansia di atas usia 40 tahun lebih mudah terserang stroke dibandingkan usia di bawah 40 tahun, hal tersebut dikarenakan cara kerja sistem di dalam tubuh mulai menurun serta pola hidup yang kurang sehat. Pada orang dewasa hingga lansia lebih sering

mengalami stres dan emosi sehingga kemungkinan terjadinya hipertensi juga lebih besar yang akan menyebabkan pecahnya pembuluh darah.

9. Stroke merupakan kerusakan otak akibat tersumbatnya atau pecahnya pembuluh darah di otak. Stroke dapat disebabkan oleh berbagai hal antara lain hipertensi, sakit jantung, kolesterol yang tinggi, diabetes, obesitas dan kebiasaan merokok. Stroke merupakan penyebab kecacatan nomor satu, dan umumnya terjadi pada orang berusia 40 tahun ke atas.

Cara pencegahan stroke:

1. Pola makan sehat
2. Olahraga yang teratur
3. Mengurangi stres dan emosi
4. Tidak merokok

10. Otak tidak dapat bekerja secara normal karena berkurangnya aliran darah menuju otak. Otak merupakan sistem saraaf pusat yang mengatur kerja sistem tubuh. Rangsang yang diterima oleh sel saraf sensoris akan dihantarkan menuju otak, otak yang bertindak memproses respon untuk menanggapi rangsang tersebut. Apabila respon yang diharapkan adalah berupa gerak motorik tubuh, sedangkan otak tidak dapat bekerja secara normal karena kurangnya aliran darah di otak maka respon tersebut tidak akan dapat diproses dan dihantarkan menuju anggota gerak. Penyakit stroke dapat diobati dengan terapi dan obat tetapi tidak dapat kembali normal (cacat).

Lampiran 6: Rubrik Penilaian Soal *Pretest-Posttest*

Aspek	Skor
Dapat menjawab soal dengan benar dan tepat dengan alasan yang logis	4
Dapat menjawab soal dengan benar disertai alasan yang kurang logis	3
Dapat menjawab soal dengan benar tapi alasan yang tidak logis	2
Jawaban dan alasan tidak logis	1

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

Keterangan:

P = persentase keterampilan berpikir kritis

n = jumlah skor yang diperoleh

N= jumlah skor maksimal yang diharapkan

Lampiran 7: Hasil Validasi Soal

Validator 1

LEMBAR VALIDASI SOAL			
TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MATERI SISTEM SARAF			
Mata Pelajaran	: Biologi		
Kelas/semester	: XI/genap		
Tanggal validasi	: 11 Mei 2015		
Validator	: WITNY PURBANINGSIH, S.Pd		
Petunjuk :			
1. Mohon diberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat penilai			
2. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan			
NO	ASPEK YANG DITELAAH	YA	TIDAK
A. Materi			
1	Soal sesuai dengan indikator	✓	
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai	✓	
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, keterpakaian, sehari-hari tinggi)	✓	
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas		✓
B. Konstruksi			
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	✓	
6	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal	✓	
7	Ada pedoman penskoran		✓
8	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca	✓	
C. Bahasa/ Budaya			
9	Rumusan kalimat soal komunikatif	✓	
10	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	✓	
11	Tidak menggunakan kata/ singkatan yang menimbulkan kecurafasan ganda atau salah pengertian	✓	
12	Tidak menggunakan bahasa tabu	✓	

Komentar/ Saran

Hal	Uraian

Rembang, 20 Mei 2015
 Validator

 (WITNY PURBANINGSIH, S.Pd)
 NIP. 19810107 200801 2 009

Validator 2

LEMBAR VALIDASI SOAL			
TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MATERI SISTEM SARAF			
Mata Pelajaran	: Biologi		
Kelas/semester	: XI/genap		
Tanggal validasi	: 8 Mei 2015		
Validator	: Susawati		
Petunjuk :			
1. Mohon diberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat penilai			
2. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan			
NO	ASPEK YANG DITELAHI	YA	TIDAK
A. Materi			
1	Soal sesuai dengan indikator	✓	
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai	✓	
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, keterpakaian, sehari-hari/tinggi)	✓	
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas		✓
B. Konstruksi			
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	✓	
6	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal	✓	
7	Ada pedoman penskoran		✓
8	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca	✓	
C. Bahasa/ Budaya			
9	Rumusan kalimat soal komunikatif	✓	
10	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	✓	
11	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓	
12	Tidak menggunakan bahasa tabu	✓	

Komentar/ Saran	
Hal	Uraian
tingkat soal	persentase soal mudah, sedang, dan sulit. - persentase soal sulit lebih banyak. - masih banyak soal yg sulit dipahami siswa

Rembang, 8 Mei 2015
 Validator

 (Susawati)
 NIP. 1962012 190003 2 005

Validator 3

LEMBAR VALIDASI SOAL			
TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MATERI SISTEM SARAF			
Mata Pelajaran	: Biologi		
Kelas/semester	: XI/genap		
Tanggal validasi	: 25. 5. 2015		
Validator	: A. HERO S.		
Petunjuk :			
1. Mohon diberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat penilai			
2. Komentar atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan			
NO	ASPEK YANG DITELAAH	YA	TIDAK
A. Materi			
1	Soal sesuai dengan indikator	✓	
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai		✓
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, keterpakaian, sehari-hari tinggi)	✓	
4	Iai materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas	✓	
B. Konstruksi			
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	✓	
6	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal		✓
7	Ada pedoman penskoran		✓
8	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbuka	✓	
C. Bahasa/ Budaya			
9	Rumusan kalimat soal komunikatif	✓	
10	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	✓	
11	Tidak menggunakan kata/ ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓	
12	Tidak menggunakan bahasa tabu	✓	

Komentar/ Saran	Hal	Uraian

Rembang, 22 Mei 2015
 Validator

 Achmad Heru S. Spd.
 NIP. 196501061986031014

Lampiran 8: Analisis Korelasi Validitas Soal

No Res	skor faktor 1			jumlah	skor faktor 2				jumlah	skor faktor 3				jumlah	skor total
	1	2	4		1	2	3	4		1	2	3	4		
1	2	2	1	7	2	2	1	2	7	2	2	2	2	8	22
2	2	2	2	8	2	2	1	2	7	2	2	2	2	8	23
3	2	1	2	7	2	1	1	2	6	2	2	1	2	7	20

faktor	r hitung	r kritis	Keputusan
1	0,76	0,3	Valid
2	0,94	0,3	Valid
3	0,94	0,3	Valid

Lampiran 9: Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Kolaborasi

No	Indikator	Aspek Kemampuan	No Butir
1	Memiliki kemampuan dalam bekerja sama dalam kelompok	Mengerjakan tugas atas dasar bagi tugas dibanding mengerjakan sendiri-sendiri	3
		Tidak memisahkan diri dengan teman kelompok	6
		Bermain handphone (membuka youtube atau bermain game) saat kerja kelompok	8*
2	Beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain	Berdiskusi dengan teman sekelompok dalam mengerjakan tugas	2
		Menggunakan sumber belajar (internet atau buku) dalam belajar	5
		Menganggap kerja sama adalah hal yang penting	19
3	Memiliki empati dan perspektif yang berbeda	Tidak memberi kesempatan kepada teman untuk memberi saran	11*
		Menganggap bahwa kelompok tidak mempunyai pengaruh yang positif	13*
		Meminta pendapat teman sebelum mengambil keputusan	14
		Menjadi penengah yang baik saat menghadapi perselisihan dalam kelompok	15
		Memuji tugas teman sekelompok yang diselesaikan dengan baik	16
		Mampu memberikan ide yang baik dan mampu dimengerti	17
		Mampu memberikan pengaruh positif	19
		Memuji teman yang mampu menyelesaikan tugas dengan tepat waktu	20

4	Mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan	Ikut bertanggung jawab terhadap selesainya tugas sesuai waktu yang disepakati	1
		Bertanya kepada teman ketika menemukan masalah	7
		ikut melakukan pengerjaan proyek	4
		Berusaha maksimal dalam mengerjakan tugas yang diberikan dengan tepat waktu	9
		Melaksanakan tugas sesuai dengan apa yang diperintahkan	10
		Menganggap setiap anggota kelompok mempunyai peran yang penting	12

Sumber: diadopsi dari (Sofiah, 2015)

*butir negatif

Lampiran 10: Angket Kemampuan Kolaborasi

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah identitas anda dahulu
2. Bacalah pernyataan dengan seksama
3. Pilih jawaban pertanyaan sesuai dengan keadaan anda

Keterangan:

SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju

S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

RR : Ragu-Ragu

No	Kemampuan dan Pernyataan	Respon					Skor
		SS	S	RR	TS	STS	
1	Saya ikut bertanggung jawab terhadap selesainya tugas sesuai waktu yang disepakati (+)						
2	Saya berdiskusi dengan teman sekelompok dalam mengerjakan tugas (+)						
3	Saya mengerjakan tugas atas dasar bagi tugas dibanding mengerjakan sendiri-sendiri (+)						
4	Saya ikut melakukan pengerjaan proyek (+)						
5	Saya menggunakan sumber belajar (internet atau buku) dalam belajar (+)						

6	Saya tidak memisahkan diri dari teman sekelompok (+)						
7	Saya bertanya kepada teman ketika menemukan masalah dalam pembelajaran (+)						
8	Saya bermain handphone (membuka youtube atau bermain game) saat kerja kelompok (-)						
9	Saya berusaha maksimal dalam mengerjakan tugas yang diberikan kepada saya dengan tepat waktu (+)						
10	saya melaksanakan tugas sesuai dengan apa yang diperintahkan (+)						
11	Saya tidak memberikan kesempatan kepada teman saya untuk memberi saran (-)						
12	Saya menganggap tiap anggota kelompok mempunyai peran yang penting (+)						
13	Saya menganggap bahwa kelompok saya tidak mempunyai pengaruh yang positif (-)						

14	Saya meminta pendapat teman sebelum mengambil keputusan (+)						
15	Saya menjadi penengah yang baik saat menghadapi perselisihan dalam kelompok (+)						
16	Saya memuji tugas teman sekelompok yang diselesaikan dengan baik (+)						
17	Saya mampu memberikan ide yang baik dan mampu dimengerti (+)						
18	Saya memberi pengaruh positif terhadap teman saya (+)						
19	Saya menganggap kerja sama adalah hal penting (+)						
20	Saya memuji teman yang mampu menyelesaikan tugas dengan tepat waktu (+)						

Sumber: diadopsi dari (Alfiyana, 2022)

Lampiran 11: Silabus

SILABUS MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR	
1. Struktur dan fungsi sel syaraf penyusun jaringan syaraf pada sistem koordinasi dan spikotropika						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada mahluk hidup.	Sistem saraf <ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan fungsi saraf • Implus saraf • Sistem saraf pusat dan saraf tepi 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar sel, dan struktur sel saraf Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa tubuh bisa merasakan fenomena alam dan otak dapat merasakan sensasinya? 	Tugas Membuat gambar sel syaraf <ul style="list-style-type: none"> • Membuat poster ajakan menjauhi obat psikotropika kepada generasi muda dengan menyajikan bahaya yang ditimbulkan Observasi <ul style="list-style-type: none"> • Kerja ilmiah, sikap ilmiah, 	2 minggu x 4 JP	Buku teksbook biologi <ul style="list-style-type: none"> • Artikel kelainan pada sistem saraf •LKS pengamatan sistem syaraf
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	<ul style="list-style-type: none"> • Kelainan sistem saraf. 	Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati struktur sel syaraf dengan gambar dan membuat gambar hasil pengamatan. 			
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh psikotropika pada sistem saraf 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan demonstrasi pemodelan seorang siswa dalam kelompok untuk memeragakan gerak reflek, letak bintik buta, 			

2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di kelas/laboratorium.		<p>letak reseptor perasa pada lidah serta mengaitkan proses perambatan impuls pada sistem syaraf (polarisasi, depolarisasi dan repolarisasi).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merinci langkah-langkah perambatan impuls pada sistem syaraf secara fisik, kimia dan biologi dan mengkaitkannya dengan gerak otot sebagai organ efektor kerja syaraf • Menganalisis penyebab terjadinya berbagai gangguan yang terjadi pada sistem saraf • Menganalisis hubungan psikotropika dengan sistem syaraf <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan antara struktur sel syaraf dengan fungsi membedakan dengan dan sel-sel penyusun tubuh lainnya dalam fungsi bioproses pada tubuh. 	<p>diskusi kelompok</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan hasil diskusi <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman konsep tentang struktur syaraf perbedaan sel dan dengan sel-sel lainnya dalam tubuh • Pemahaman berbagai bahan psikotropika dapat memengaruhi fungsi sel syaraf. <p>Pemahaman bahwa</p>		
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan pengamatan					

	kegiatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.		<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan berbagai bahan psikotropika dapat memengaruhi fungsi sel syaraf. • Menyimpulkan bahwa kerusakan syaraf akibat bahan psikotropika akan merugikan masa depan siswa. 	kerusakan syaraf akibat bahan psikotropika akan merugikan masa depan siswa		
3.10	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada koordinasi sistem manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.		<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara lisan struktur sel syaraf dan cara kerja sel syaraf dalam menghantarkan impuls. • Menjelaskan perbedaan sel syaraf dengan sel-sel lain penyusun tubuh lainnya dan mengaitkan dengan fungsi koordinasi dalam tubuh. • Membuat bagan penghantaran impuls dalam gerak reflek dan gerak biasa. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait kelainan pada sistem saraf 			
3.11	Mengevaluasi pemahaman diri tentang penggunaan psikotropika dampaknya bahaya senyawa dan terhadap kesehatan diri, lingkungan, dan masyarakat.					

			<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan hubungan senyawa psikotropika dengan gangguan pada sistem saraf.			
--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Biologi

Dra. Sulasminingsih
NIP:

Blora. Februari 2024
Peneliti

Dewi Nur Indah Sari
NIM: 1908086037

Lampiran 12: RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: MAN Blora
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI MIPA/Genap
Materi Pokok	: Sistem Saraf
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit

A. Kompetensi Inti.

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang

kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.1 Menghayati dan mengamalkan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ dan sistem dalam tubuh manusia, dengan cara menjaga serta memeliharanya menurut ajaran agama yang dianutnya.

1.2 Berperilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, disiplin, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) secara gotong royong, kerjasama, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

4.5 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang

dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

C. Indikator

1. Membedakan struktur dan fungsi sel saraf pada proses yang terjadi di sistem saraf manusia.
2. Menganalisis keterkaitan struktur, fungsi, dan proses pada sistem saraf manusia.
3. Menganalisis keterkaitan kelainan dengan proses yang terjadi pada sistem saraf manusia.
4. Membedakan macam-macam stroke dan dampaknya bagi kesehatan.
5. Menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke.
6. Merancang cara pencegahan penyakit yang terjadi pada sistem saraf.

D. Tujuan

1. Siswa mampu membedakan struktur dan fungsi sel saraf pada proses yang terjadi di sistem saraf manusia.
2. Siswa mampu menganalisis keterkaitan struktur, fungsi, dan proses pada sistem saraf manusia.
3. Siswa mampu menganalisis keterkaitan kelainan dengan proses yang terjadi pada sistem saraf manusia.

4. Siswa mampu membedakan macam-macam stroke dan dampaknya bagi kesehatan.
5. Siswa mampu menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke.
6. Siswa mampu merancang cara pencegahan penyakit yang terjadi pada sistem saraf.

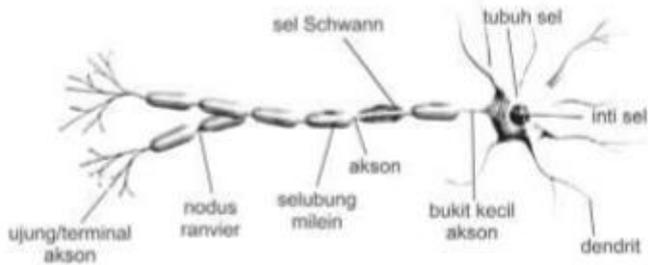
E. Materi Pelajaran

Saraf merupakan bagian dari tubuh yang berfungsi untuk menerima rangsang dan kemudian menanggapi rangsang tersebut.

1. Sel saraf (neuron)

Kesatuan struktural dan fungsional sistem saraf disebut neuron. Neuron terdiri dari tiga bagian yang berbeda satu dengan yang lain, yaitu sebagai berikut:

- a. Badan Sel, yaitu bagian sel yang menyimpan inti sel (nukleus) dan anak inti (nukleolus).
- b. Dendrit, berfungsi untuk meneruskan rangsang dari organ penerima rangsang (reseptor) menuju ke badan sel.
- c. Akson, berfungsi untuk meneruskan impuls saraf yang berupa informasi berita dari badan sel.



2. Macam-macam Neuron

- a. Neuron sensorik
- b. Neuron motorik
- c. Interneuron

3. Mekanisme jalannya Impuls

- a. Impuls dihantarkan melalui sel saraf
- b. Impuls dihantarkan lewat sinaps

4. Susunan saraf Manusia

- a. Sistem Saraf Pusat
 - a) Otak
 - b) Sumsum tulang belakang (medula spinalis)
- b. Sistem Saraf Tepi
 - a) Sistem saraf sadar
 - b) Sistem saraf tak sadar

5. Kelainan sistem saraf (Stroke)

Stroke adalah terjadinya kerusakan pada jaringan otak yang disebabkan berkurangnya aliran darah ke otak dengan berbagai gejala yang ditandai dengan kelumpuhan sensorik atau motorik tubuh sampai dengan terjadinya penurunan kesadaran.

F. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Approach*

Model pembelajaran : *Group Investigation*

Metode : Ceramah, diskusi, dan presentasi

G. Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Alat : LCD, spidol, papan tulis, LKS.

2. Sumber belajar :

Rahmawati, Faidah. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Progam IPA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Campbell, Neil A., dan Reece, Jane B. 2008. *BIOLOGI (edisi 4) Penerjemah: Damaring Tiyas Wulandari*. Jakarta: Erlangga.

Shilverthorn, Dee Unglaub. 2013. *Fisiologi Manusia (edisi ke 6)*. Penerjemah Staf Pengajar Departemen Fisiologi Kedokteran FKUI. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks GI	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (25 menit)			Guru mengucapkan salam	Siswa menjawab salam
				Guru memberikan soal <i>pretest</i>	Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i>

				Guru menyampaikan apersepsi " <i>saat kaki anda menginjak duri, anda akan langsung menariknya, hal tersebut dikendalikan oleh?</i> "	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru
				Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan topik materi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Pembentukan kelompok	Guru membentuk siswa menjadi 5 kelompok	Siswa berkumpul menurut kelompoknya
2	Kegiatan inti (50 menit)	Mengamati	Identifikasi topik	Guru mempresentasikan sebuah permasalahan mengenai struktur jaringan saraf kepada seluruh kelas. Tahap ini akan menghasilkan daftar usulan bersama mengenai subtopik yang akan menjadi bahan investigasi.	Siswa berdiskusi dan menuliskan semua gagasan dan melaporkannya kepada seluruh kelas.

			Merencanakan investigasi di dalam kelompok	Guru meminta masing-masing anggota kelompok untuk membagi perannya	Setiap kelompok menentukan peran masing-masing anggotanya.
		Menanya		Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok terkait topik yang belum dipahami.	Kelompok menanyakan hal yang belum dipahami terkait topik yang diberikan.
		Mengumpulkan data	Investigasi kelompok	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menginvestigasi dan mencari informasi mengenai subtopik yang telah mereka pilih.	Setiap kelompok menginvestigasi subtopik yang telah dipilih.
		Mengasiasikan	Menyiapkan laporan akhir	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menyiapkan laporan investigasi masing-masing kelompok	Masing-masing kelompok menyiapkan laporan hasil investigasi
		Mengkomunikasikan	Mempresentasikan laporan akhir	Guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi	Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil investigasi

3	Penutup (15 menit)		Evaluasi	Guru mengevaluasi dan menyimpulkan hasil investigasi	Siswa memberikan pendapat mengenai pembelajaran dan mencatat keterangan guru
				Guru meminta siswa untuk membaca materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam

Pertemuan kedua (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks GI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam
				Guru memberikan apersepsi "apakah yang kalian ketahui tentang sistem saraf pusat?"	Siswa menjawab pertanyaan guru

				Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan topik materi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Pembentukan kelompok	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok	Siswa berkumpul menurut kelompoknya.
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Identifikasi topik	Guru mempresentasikan sebuah permasalahan mengenai susunan saraf manusia kepada seluruh kelas. Tahap ini akan menghasilkan daftar usulan bersama mengenai subtopik yang akan menjadi bahan investigasi.	Siswa berdiskusi dan menuliskan semua gagasan dan melaporkannya kepada seluruh kelas.

			Merencanakan investigasi di dalam kelompok	Guru meminta masing-masing kelompok untuk membagi tugas anggotanya	Masing-masing kelompok menentukan peran anggota kelompok
		Menanya		Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok terkait topik yang belum dipahami.	Kelompok menanyakan hal yang belum dipahami terkait topik yang diberikan

		Mengumpulkan data	Investigasi kelompok	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menginvestigasi dan mencari informasi terkait topik yang diberikan	Setiap kelompok menginvestigasi topik yang diberikan
		Mengasosiasikan	Menyiapkan laporan akhir	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menyiapkan laporan investigasi masing-masing kelompok	Masing-masing kelompok menyiapkan laporan hasil investigasi

		Mengkomunikasikan	Mempresentasikan laporan akhir	Guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi	Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil investigasinya
3	Penutup (15 menit)			Guru mengevaluai dan menyimpulkan hasil diskusi	Siswa memberikan pendapat mengenai pembelajaran dan mencatat keterangan guru
				Guru meminta kepada siswa untuk mencari terkait artikel kelainan pada sistem saraf	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

Pertemuan ketiga (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks GI	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka pelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam
				Guru memberikan apersepsi "apakah yang kalian ketahui tentang kelainan sistem saraf?"	Siswa menjawab pertanyaan guru
				Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan topik materi	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Pembentukan kelompok	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok	Siswa berkumpul menurut kelompoknya.
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Identifikasi topik	Guru mempresentasikan sebuah permasalahan mengenai kelainan pada sistem saraf kepada seluruh kelas. Tahap ini akan menghasilkan daftar usulan bersama	Siswa berdiskusi dan menuliskan semua gagasan dan melaporkannya kepada seluruh kelas.

		mengenai subtopik yang akan menjadi bahan investigasi.	
	Merenca nakanan investasi di dalam kelompok	Guru meminta masing-masing kelompok untuk membagi tugas anggotanya	Masing-masing kelompok menentukan peran anggota kelompok
Menanya		Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok terkait topik yang belum dipahami.	Kelompok menanyakan hal yang belum dipahami terkait topik yang diberikan
Mengumpulkan data	Investigasi kelompok	Guru meminta masing-masing kelompok untuk menginvestigasi dan mencari informasi terkait topik yang diberikan	Setiap kelompok menginvestigasi topik yang diberikan
Mengasosiasikan	Menyampaikan laporan akhir	Guru meminta masing-masing kelompok	Masing-masing kelompok mengump

				untuk menyiapkan laporan investigasi masing-masing kelompok	ulkan laporan hasil investigasi
		Mengkomunikasikan	Mempresentasikan laporan akhir	Guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil investigasi	Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil investigasinya
3	Penutup (15 menit)			Guru mengevaluasi dan menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan	Siswa memberikan pendapat mengenai pembelajaran dan mencatat keterangan guru
				Guru memberikan soal <i>posttest</i> terkait materi sistem saraf yang telah diajarkan	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

Sumber: diadopsi dari (Alfiyyana, 2022)

I. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
Pengamatan sikap	Lembar pengamatan sikap dan rubrik (lampiran 11)
Tes unjuk kerja (performance)	Tes penilain diskusi dan rubrik (lampiran 12)
Tes tertulis (kognitif)	Tes essay (LKPD) (lampiran 13)

Blora, Februari 2024

Guru Mata Pelajaran Biologi Peneliti

Dra. Sulasminingsih

Dewi Nur Indah Sari

NIP:

NIM: 1908086037

Lampiran 13: RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan	: MAN Blora
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI MIPA/Genap
Materi Pokok	: Sistem Saraf
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit

A. Kompetensi Inti.

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang

kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.1 Menghayati dan mengamalkan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ dan sistem dalam tubuh manusia, dengan cara menjaga serta memeliharanya menurut ajaran agama yang dianutnya.

1.2 Berperilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, disiplin, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) secara gotong royong, kerjasama, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan mengaitkannya dengan proses koordinasi sehingga dapat menjelaskan peran saraf dan hormon dalam mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem koordinasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

4.5 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang

dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

C. Indikator

1. Membedakan struktur dan fungsi sel saraf pada proses yang terjadi di sistem saraf manusia.
2. Menganalisis keterkaitan struktur, fungsi, dan proses pada sistem saraf manusia.
3. Menganalisis keterkaitan kelainan dengan proses yang terjadi pada sistem saraf manusia.
4. Membedakan macam-macam stroke dan dampaknya bagi kesehatan.
5. Menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke.
6. Merancang cara pencegahan penyakit yang terjadi pada sistem saraf.

D. Tujuan

1. Siswa mampu membedakan struktur dan fungsi sel saraf pada proses yang terjadi di sistem saraf manusia.
2. Siswa mampu menganalisis keterkaitan struktur, fungsi, dan proses pada sistem saraf manusia.
3. Siswa mampu menganalisis keterkaitan kelainan dengan proses yang terjadi pada sistem saraf manusia.

4. Siswa mampu membedakan macam-macam stroke dan dampaknya bagi kesehatan.
5. Siswa mampu menafsirkan faktor-faktor penyebab terjadinya stroke.
6. Siswa mampu merancang cara pencegahan penyakit yang terjadi pada sistem saraf.

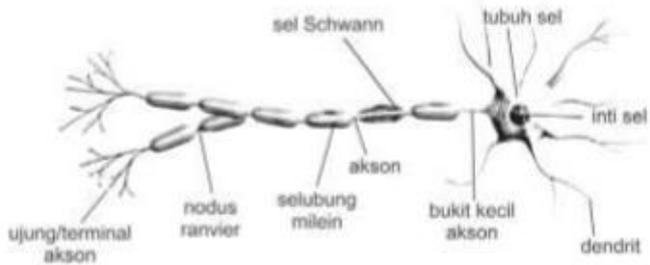
E. Materi Pelajaran

Saraf merupakan bagian dari tubuh yang berfungsi untuk menerima rangsang dan kemudian menanggapi rangsang tersebut.

1. Sel saraf (neuron)

Kesatuan struktural dan fungsional sistem saraf disebut neuron. Neuron terdiri dari tiga bagian yang berbeda satu dengan yang lain, yaitu sebagai berikut:

- a. Badan Sel, yaitu bagian sel yang menyimpan inti sel (nukleus) dan anak inti (nukleolus).
- b. Dendrit, berfungsi untuk meneruskan rangsang dari organ penerima rangsang (reseptor) menuju ke badan sel.
- c. Akson, berfungsi untuk meneruskan impuls saraf yang berupa informasi berita dari badan sel.



2. Macam-macam Neuron

- a. Neuron sensorik
- b. Neuron motorik
- c. Interneuron

3. Mekanisme jalannya Impuls

- a. Impuls dihantarkan melalui sel saraf
- b. Impuls dihantarkan lewat sinaps

4. Susunan saraf Manusia

- a. Sistem Saraf Pusat
 - a) Otak
 - b) Sumsum tulang belakang (medula spinalis)
- b. Sistem Saraf Tepi
 - a) Sistem saraf sadar
 - b) Sistem saraf tak sadar

5. Kelainan sistem saraf (Stroke)

Stroke adalah terjadinya kerusakan pada jaringan otak yang disebabkan berkurangnya aliran darah ke otak dengan berbagai gejala yang ditandai dengan kelumpuhan sensorik atau motorik tubuh sampai dengan terjadinya penurunan kesadaran.

F. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Approach*

Model pembelajaran : Pembelajaran langsung (*direct instruction*)

Metode : Ceramah, diskusi, dan presentasi

G. Alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Alat : LCD, spidol, papan tulis, LKS.

2. Sumber belajar :

Rahmawati, Faidah. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Progam IPA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Campbell, Neil A., dan Reece, Jane B. 2008. *BIOLOGI (edisi 4) Penerjemah: Damaring Tiyas Wulandari*. Jakarta: Erlangga.

Shilverthorn, Dee Unglaub. 2013. *Fisiologi Manusia (edisi ke 6)*. Penerjemah Staf Pengajar Departemen Fisiologi Kedokteran FKUI. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks DI	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (25 menit)			Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam guru

				Guru memberikan soal <i>pretest</i>	Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i>
			Informasi dan orientasi	Guru memberikan apersepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Review	Guru menanyakan kepada siswa “mengapa kita bisa merasakan panas?”	Siswa menjawab pertanyaan guru
2	Kegiatan inti (50 menit)	Mengamati	Menyampaikan materi pembelajaran	Guru menyampaikan materi struktur sel saraf, klasifikasi sel saraf, dan impuls sel saraf.	Siswa menyimak penjelasan guru
		Menanya	Melaksanakan bimbingan	Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya.	Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami
		Mengumpulkan data		Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang telah diberikan.	Siswa menjawab pertanyaan guru
		Mengasosiasikan		Guru meminta siswa untuk mengaitkan	Siswa mengaitkan tentang

				tentang struktur, klasifikasi dan impuls saraf	materi yang disampaikan
		Mengkomunikasikan		Guru meminta beberapa siswa untuk mereview tentang struktur sel saraf, klasifikasi sel saraf, dan impuls saraf.	Siswa mereview materi yang telah diberikan
3	Penutup (15 menit)		Evaluasi dan umpan balik	Menyimpulkan semua materi yang telah diberikan	Siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru
			Latihan mandiri	Guru meminta siswa mempelajari materi yang telah diberikan dirumah	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

Pertemuan kedua (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks DI	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam guru
			Informasi dan orientasi	Guru memberikan apersepsi dan menyampaikan	Siswa mendengarkan dan

				tujuan pembelajaran	memperhatikan
			Review	Guru menanyakan kepada siswa “sebutkan bagian-bagian otak dari yang kalian ketahui?”	Siswa menjawab pertanyaan guru
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Menyampaikan materi pembelajaran	Guru menyampaikan materi tentang sistem saraf pusat, sistem saraf tepi, dan macam-macam gerak.	Siswa menyimak penjelasan guru
		Menanya	Melaksanakan bimbingan	Guru memberikan kesempatan bagi siswa yang belum paham untuk bertanya.	Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami
		Mengumpulkan data		Guru memberikan pertanyaan terkait materi yang telah diberikan.	Siswa menjawab pertanyaan guru
		Mengasosiasikan		Guru meminta siswa untuk mengaitkan tentang bagian-bagian otak beserta fungsinya.	Siswa mengaitkan tentang materi yang disampaikan

		Mengkomunikasikan		Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan tentang bagian tubuh yang termasuk sistem saraf pusat dan bagian tubuh yang termasuk sistem saraf tepi.	Siswa mereview materi yang telah diberikan
3	Penutup (15 menit)		Evaluasi dan umpan balik	Menyimpulkan semua materi yang telah diberikan	Siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru
			Latihan mandiri	Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mencari artikel tentang kelainan pada sistem saraf.	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

Pertemuan ketiga (2x45 menit)

No	Aspek	Fase	Sintaks DI	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan (15 menit)			Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam	Siswa menjawab salam guru

			Informasi dan orientasi	Guru memberikan apersepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa mendengarkan dan memperhatikan
			Review	Guru menanyakan latihan mandiri pada pertemuan sebelumnya tentang kelainan pada sistem saraf	Siswa menjawab pertanyaan guru
2	Kegiatan inti (60 menit)	Mengamati	Menyampaikan materi pembelajaran	Guru menyampaikan materi tentang kelainan pada sistem saraf	Siswa menyimak penjelasan guru
		Menanya	Melaksanakan bimbingan	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok yang terdiri-dari: Kel 1. Skizhofrenia Kel 2. Depresi Kel 3. Alzheimer Kel 4. Parkhinson Kel 5. Skizofrenia	Siswa berkumpul menjadi 5 kelompok
		Mengumpulkan data		Guru meminta siswa untuk mencari informasi	Siswa mencari informasi terkait topik

				terkait definisi, kelainan, penyebab, gejala, dan pengobatannya.	yang diberikan
		Mengasosiasikan		Guru meminta siswa untuk menyusun hasil diskusi yang telah dilakukan.	Siswa menyusun hasil diskusi
		Mengkomunikasikan		Guru meminta perwakilan anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	Siswa presentasi terkait hasil diskusi yang telah dilakukan
3	Penutup (15 menit)		Evaluasi dan umpan balik	Menyimpulkan hasil diskusi dari semua kelompok	Siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru
			Latihan mandiri	Guru memberikan soal <i>posttest</i>	
				Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	Siswa menjawab salam guru

Sumber: diadopsi dari (Alfiyyana, 2022)

I. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
Pengamatan sikap	Lembar pengamatan sikap dan rubrik (lampiran 11)

Tes unjuk kerja (performance)	Tes penilain diskusi dan rubric (lampiran 12)
Tes tertulis (kognitif)	Tes essay (LKPD) (lampiran 13)

Blora, Februari 2024

Guru Mata Pelajaran Biologi Peneliti

Dra. Sulasminingsih

Dewi Nur Indah Sari

NIP:

NIM: 1908086037

Lampiran 14: Lembar dan Rubrik Pengamatan Sikap

Lembar Pengamatan Sikap

No	Aspek yang dinilai	3	2	1	Keterangan
1	Menunjukkan rasa syukur kepada Tuhan atas kehidupan yang diberikan untuk lebih mengetahui pengertian, fungsi, dan cara kerja hati dan paru sebagai organ ekskresi				
2	Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap materi yang sedang dipelajari dalam aktivitas sehari-hari				
3	Menunjukkan sikap objektif dan kritis dalam mengemukakan pendapat dan mengambil kesimpulan				
4	Menunjukkan sikap aktif dalam berdiskusinya jawab dan menyelesaikan masalah				

Rubrik Penilaian Sikap

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Menunjukkan rasa syukur kepada Tuhan atas kehidupan	3: selalu menunjukkan ekspresi rasa syukur kepada Tuhan YME Tuhan untuk lebih mengetahui pengertian, fungsi, dan cara

	yang diberikan untuk lebih mengetahui pengertian, fungsi, dan cara kerja hati dan paru sebagai organ ekskresi	<p>kerja hati dan paru sebagai organ ekskresi</p> <p>2: jarang menunjukkan ekspresi atau ungkapan syukur, namun menaruh minat terhadap kebesaran Tuhan saat refleksi</p> <p>1: tidak pernah menunjukkan ekspresi rasa syukur. atau menaruh minat terhadap terhadap kebesaran Tuhan saat refleksi</p>
2	Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap materi yang sedang dipelajari dalam aktivitas sehari- hari	<p>3: selalu menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, terlibat aktif dalam kegiatan belajar baik individu maupun berkelompok</p> <p>2: jarang menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, dan baru terlibat aktif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh</p> <p>1: tidak pernah menunjukkan antusias dalam pengamatan, sulit terlibat aktif dalam kegiatan kelompok walaupun telah didorong untuk terlibat</p>
3	Menunjukkan sikap objektif dan kritis dalam mengemukakan pendapat dan mengambil kesimpulan	<p>3: selalu bersikap objektif dan kritis dalam mengemukakan pendapat dan mengambil kesimpulan.</p> <p>2: jarang bersikap objektif dan kritis dalam mengemukakan pendapat dan mengambil kesimpulan</p> <p>1: tidak pernah bersikap objektif dan kritis dalam mengemukakan pendapat dan mengambil kesimpulan</p>

4	Menunjukkan sikap aktif dalam berdiskutinya jawab dan menyelesaikan masalah	3: selalu bersikap aktif dalam berdiskutinya jawab dan menyelesaikan masalah. 2: jarang bersikap aktif dalam berdiskutinya jawab dan menyelesaikan masalah 1: tidak pernah bersikap aktif dalam berdiskutinya jawab dan menyelesaikan masalah
---	---	---

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah maksimum skor}} \times 100$$

Lampiran 15: Rubrik Penilaian Keterampilan (Diskusi)

Lembar Penilaian Keterampilan (Diskusi)

No	Aspek yang dinilai	4	3	2	1	Keterangan
1	Keterampilan bertanya					
2	Keterampilan menjawab pertanyaan					
3	Keterampilan berbicara					

Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Keterampilan bertanya	4. Kualitas pertanyaan sangat baik 3. Kualitas pertanyaan baik 2. Kualitas pertanyaan cukup baik 1. Kualitas pertanyaan kurang baik
2	Keterampilan menjawab pertanyaan	4. Menjawab benar dengan alasan yang benar 3. Menjawab benar dengan alasan yang salah 2. Menjawab pertanyaan tanpa adanya alasan 1. Menjawab salah dengan alasan yang salah
3	Keterampilan berbicara	4. Penggunaan bahasa dan intonasi dalam berbicara sangat baik 3. Penggunaan bahasa baik dan intonasi dalam berbicara kurang baik

		2.Penggunaan bahasa kurang baik dan intonasi dalam berbicara baik 1.Penggunaan bahasa dan intonasi dalam berbicara kurang baik
--	--	---

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah maksimum skor}} \times 100$$

Lampiran 16: LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PERTEMUAN PERTAMA

A. Judul : Sistem saraf

B. Tujuan :

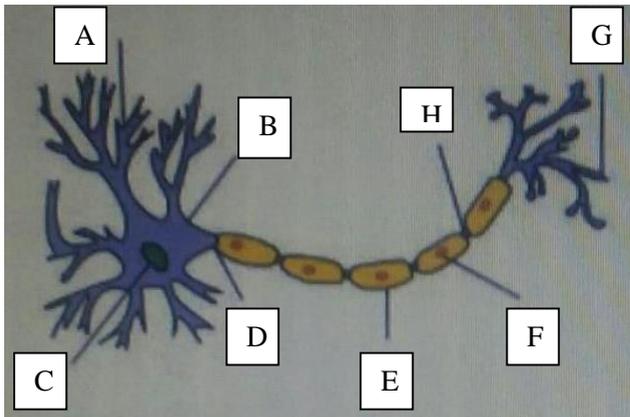
1. Siswa mampu menjelaskan stuktur dan fungsi sel saraf
2. Siswa mampu menjelaskan klasifikasi sel saraf
3. Siswa mampu menjelaskan kerja implus melalui sel saraf dan celah sinapsis

C. Alat dan bahan

Bolpoin dan kertas

D. Pertanyaan

1. Jelaskan definisi dari sistem saraf?
2. Sebutkan bagian saraf yang ditunjukkan pada huruf di bawah ini?



3. Sebutkan dan jelaskan klasifikasi sel saraf berdasarkan struktur dan fungsinya.
4. Jelaskan mekanisme kerja impuls melalui sel saraf?
5. Apa yang kalian ketahui tentang sinapsis? sebutkan ciri-ciri dari sinapsis?
6. Jelaskan mekanisme kerja impuls melalui celah sinapsis?

Jawaban:

Penilaian:

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah maksimum skor}} \times 100$$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN KE DUA

A. Judul : Sistem saraf

B. Tujuan :

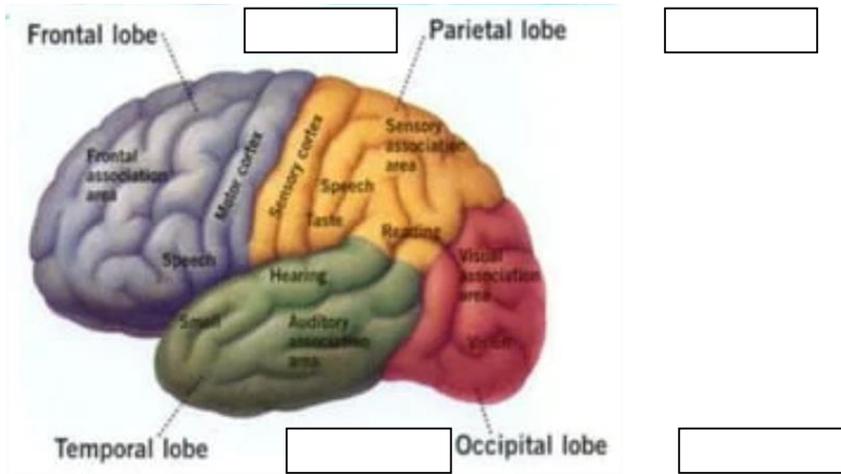
1. Siswa mampu menjelaskan sistem saraf pusat dan saraf tepi
2. Siswa mampu menyebutkan bagian tubuh yang termasuk anggota saraf pusat dan saraf tepi.
3. Siswa mampu menjelaskan gerak refleks dan gerak biasa

C. Alat dan bahan

Bolpoin dan kertas

D. Pertanyaan

1. Jelaskan fungsi dari sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi?
2. Sebutkan dan jelaskan bagian tubuh yang termasuk kedalam sistem saraf pusat ?
3. Sebutkan nama bagian otak yang ditunjukkan pada huruf dibawah ini beserta fungsinya?



4. Sistem saraf tepi dibagi menjadi dua, sebutkan dan jelaskan kedua bagian tersebut?
5. Jelaskan mekanisme terjadinya gerak refleks?
6. Jelaskan mekanisme terjadinya gerak sadar?

Jawaban:

Penilaian:

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah maksimum skor}} \times 100$$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PERTEMUAN KE TIGA

A. Judul : Sistem saraf

B. Tujuan :

1. Siswa mampu menjelaskan kelainan pada sistem saraf

C. Alat dan bahan

Bolpoin dan kertas

D. Pertanyaan

1. Jelaskan definisi dari Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?

2. Jelaskan gejala yang timbul ketika seseorang terkena penyakit Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?

3. Apa penyebab penyakit Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?

4. Jelaskan penanganan yang dilakukan ketika seorang terkena penyakit Skizhofrenia, Depresi, Alzheimer, dan Parkinshon?

Jawaban:

Penilaian:

$$\text{Nilai yang dicapai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah maksimum skor}} \times 100$$

Lampiran 17: Materi Sistem Saraf

MATERI SISTEM SARAF

Sistem saraf dan sistem hormonal memegang peran yang sangat penting dalam berkoordinasi dan mengatur semua jenis aktivitas yang berada di dalam tubuh. Pusat koordinasi sistem saraf terdapat pada otak dan sumsum tulang belakang kemudian menyampaikan informasi ke organ-organ efektor, maupun menerima implus atau rangsangan dari reseptor-reseptor yang terdapat di seluruh tubuh

1. Struktur jaringan saraf

Jaringan saraf disusun oleh elemen-elemen berikut:

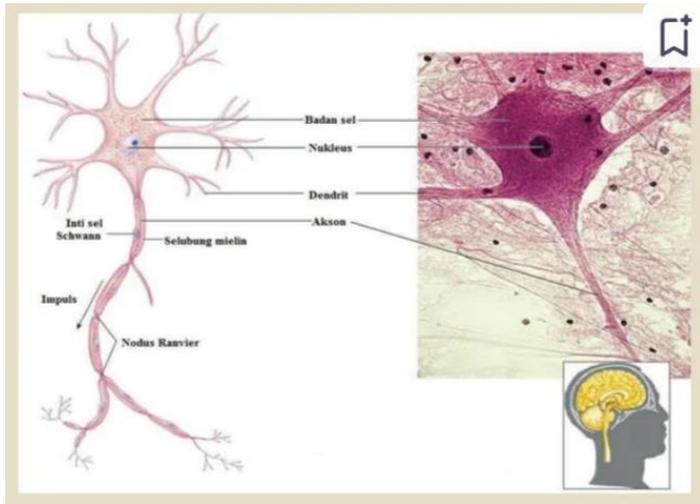
- 1) Elemen sesungguhnya, yaitu sel saraf atau neuron
- 2) Jaringan penyokong, yaitu neuroglia, dan sel-sel satelit.
- 3) Jaringan ikat biasa.

a) Sel saraf atau neuron

Sel saraf atau neuron merupakan unit struktural yang membangun sistem saraf. Neuron berfungsi sebagai konduktivitas (penghantar) dan ekstensibilitas (dapat dirangsang). Sel saraf dibangun oleh:

- (1) Badan sel menyerupai sel pada umumnya, dengan inti dan organel yang diperlukan untuk mengatur aktivitas selular. Badan sel merupakan pusat dari sel saraf yang berfungsi untuk mengatur aktivitas sel saraf
- (2) Dendrit berbentuk bercabang, berfungsi untuk menerima rangsangan dari lingkungan, atau dari neuron yang lain.

(3) Akson fungsi utamanya adalah mengirimkan sinyal dari badan sel ke ujung akson.



Gambar 1. Sel saraf

Akson memiliki beberapa bagian yang spesifik, yaitu sebagai berikut:

- (a) Neurofibril merupakan bagian pokok dari akson yang berupa serabut-serabut halus dan berfungsi untuk meneruskan implus.
- (b) Selubung mielin merupakan bagian terluar dari akson yang berfungsi untuk melindungi akson. Ada neuron yang memiliki slubung mielin dan juga ada neuron yang tak bermielin. Salah satu contoh sel yang tidak bermielin adalah sel satelit. Sel satelit adalah sel schwann yang tidak bermielinasi, sel satelit membentuk kapsul penyokong disekitar badan sel saraf

(c) Nodus Ranvier merupakan bagian akson yang menyempit dan tidak dilapisi selubung mielin. Bagian ini tersusun atas sel-sel pipih.

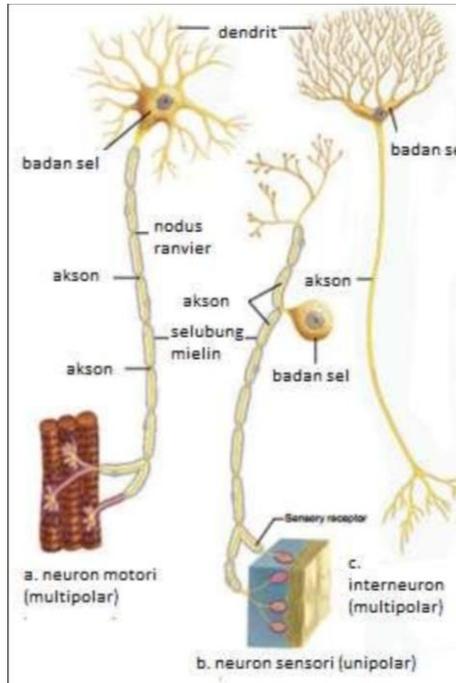
b. Klasifikasi sel saraf

Berdasarkan struktur dan fungsinya neuron dapat dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu:

1) Neuron sensorik berfungsi meneruskan informasi atau menghantarkan rangsangan eksternal (cahaya, sentuhan, panas, bau, dan kecap) atau kondisi internal (tekanan darah, dan tegangan otot) menuju ke sistem saraf pusat atau otak. Neuron sensori ini memiliki struktur pseudounipolar dan bipolar yaitu, memiliki dua serat yang relatif sama dan memanjang keluar dari badan sel

2) Neuron motorik berfungsi meneruskan sinyal dari saraf pusat atau otak menuju sel-sel otot sehingga menyebabkan sel otot berkontraksi. Neuron motorik memiliki bentuk multipolar yaitu, memiliki dendrit yang bercabang dan satu akson yang panjang

3) Interneuron merupakan penghubung dari neuron satu ke neuron lainnya. Interneuron mayoritas terletak di dalam otak. Interneuron memiliki struktur interneuron aksonik yaitu tidak memiliki akson, dan interneuron multipolar yaitu, memiliki dendrit yang bercabang sangat banyak dan satu akson.



Gambar 2 Bentuk sel saraf a. Neuron motorik, b. Neuron sensori
c. Interneuron

c. Implus Saraf

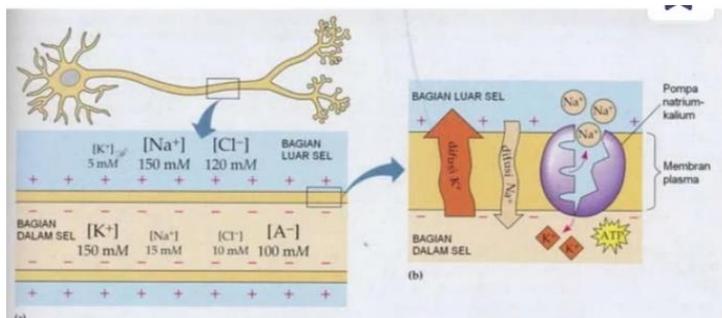
1) Implus saraf melalui sel saraf

Penghantaran implus baik rangsangan maupun tanggapan melalui serabut akson. Pada ujung distal akson sinyal listrik diterjemahkan menjadi pesan kimia dengan sekresi neurotransmitter dan neurohormon. Neuron yang menyekresi neurotransmitter dan neurohormon berakhir didekat sasarannya. Akson dikhususkan untuk meneruskan sinyal kimia dan listrik. Sitoplasmanya dipenuhi dengan berbagai jenis serat dan filamen tetapi tidak memiliki

ribosom dan retikulum endoplasma. Setiap protein yang diperuntukan untuk terminal akson harus disintesis pada retikulum endoplasma yang berada didalam badan sel. Protein tersebut bergerak menuju akson melalui proses yang disebut transpor aksonal.

Rangsangan spesifik yang diterima oleh neuron menyebabkan perubahan dalam potensial membran. Perubahan potensial ini bertindak sebagai sinyal yang mengirim dan mengolah informasi sehingga perubahan yang cepat dalam potensial membranlah yang menyebabkan kita dapat melihat bunga, membaca, ataupun memanjat.

Neuron yang tidak mengirimkan sinyal disebut potensial istirahat (resting potential). Potensial istirahat ini terbentuk ketika konsentrasi ion kalium (K) lebih besar di dalam sel, dan konsentrasi ion natrium (Na) lebih besar di luar sel. Keadaan ini membuat konsentrasi di luar sel lebih positif dari pada didalam sel sehingga bermuatan lebih negatif (Campbell et al., 2008.222)



Gambar 3. Potensial membran pada neuron

Potensial istirahat terjadi karena ada banyak saluran kalium yang terbuka dan saluran natrium hanya sedikit yang terbuka. Akan tetapi ketika penjaralan implus dimulai terjadi perubahan permeabilitas membran. Terbukanya lebih banyak saluran kalium meningkatkan permeabilitas membran terhadap K^+ , sehingga meningkatkan difusi K^+ keluar dari neuron yang menyebabkan bagian dalam membran menjadi lebih negatif, dengan demikian menyebabkan peningkatan potensial membran hal ini disebut hiperpolarisasi. Walaupun pembukaan saluran kalium menyebabkan hiperpolarisasi, pembukaan tipe saluran ion yang lain akan memiliki efek yang berlawanan, menyebabkan bagian dalam kurang negatif. Pengurangan potensial membran ini disebut depolarisasi. Adanya rangsangan pada ion natrium (Na^+) membuat saluran ion natrium (Na^+) terbuka. Hal itu menyebabkan masuknya ion natrium (Na^+) ke dalam sel dan menyebabkan permeabilitas membran Na^+ akan meningkat.

Saluran ion terbuka atau tertutup sebagai respon terhadap perubahan potensial membran. Jika depolarisasi membuka saluran natrium bergerbang voltase, aliran Na^+ yang dihasilkan ke dalam neuron menyebabkan depolarisasi lebih lanjut. Peningkatan depolarisasi akan menyebabkan lebih banyak saluran natrium terbuka. Hasilnya adalah pembukaan saluran semua saluran natrium bergerbang voltase yang sangat cepat. Rangkaian peristiwa ini memicu perubahan besar pada voltase membran yang disebut potensial aksi.

2) Implus saraf melalui celah Sinapsis

a) Sinapsis

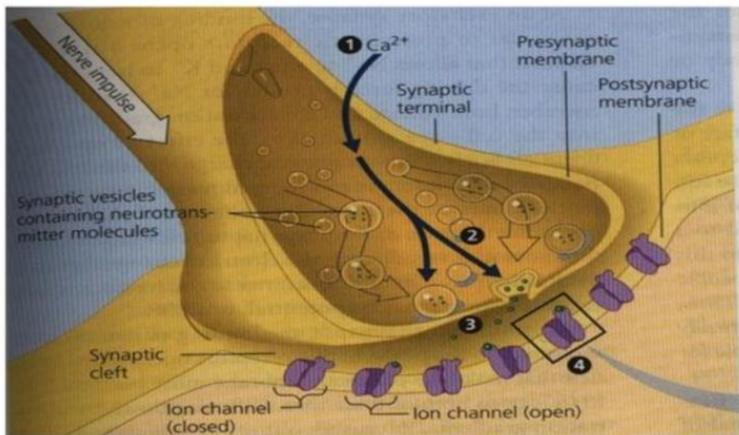
Sambungan atau celah yang menghubungkan antara neuron satu dengan neuron lainnya dalam jalur saraf. Sinapsis merupakan jalur yang dilalui neurotransmitter yang akan mengirimkan pesan yang dilepaskan oleh terminal sinaptik menuju dendrit atau efektor. Terminal sinaptik bisa disebut juga terminal akson yang mengalami pembesaran. Membran sel dari akson apad sinapsis disebut presinaptik, sedangkan membran sel dari dendrit disebut postsinaptik.

Mayoritas sinapsis merupakan sinapsis kimiawi yang melibatkan pelepasan neurotransmitter kimiawi oleh neuron prasinapsis. Neurotransmitter ini dikemas dalam kompartemen terselubung-membran ganda yang disebut vesikel sinapsis

b) Konduksi implus melalui celah sinaptik.

Implus tidak hanya dihantarkan sepanjang akson tetapi juga dihantarkan melalui celah sinapsis dari neuron satu ke neuron lainnya. Penjalaran implus yang melintasi sinapsis berlangsung searah, yaitu dari neuron presinaptik menuju neuron post sinaptik dengan perantara neurotransmitter. Ketika terjadi potensial aksi di terminal sinapsis mendepolarisasi membran plasma dan membuka saluran kalsium bergerbang voltase pada membran yang memungkinkan Ca berdifusi kedalam terminal. Konsentrasi Ca yang meningkat didalam terminal menyebabkan

vesikel sinapsis bergabung dengan membran prasinapsis dan melepaskan neurotransmitter ke dalam celah sinapsis. Neuron transmitter yang berikatan dengan reseptor yang berada pada saluran ion di dalam membran pascasinapsis dan membuka saluran ion yang menyebabkan ion Na^+ atau K^+ dapat berdifusi melewati saluran tersebut



Gambar 4 Sinapsis diantara neuron presinaptik dan postsinaptik
Ada beberapa neurotransmitter yang melintasi celah sinaptik.
Beberapa neurotransmitter antara lain:

- (1) Asetilkolin terdapat pada myoneural (hubungan saraf dan otot), dan akhiran saraf otonom, dan bagian-bagian otak tertentu.
- (2) Norepinefrin terdapat pada akhiran saraf simpatis posganglionik, daerah kortek serebal, serebellum, dan sumsum tulang belakang.

(3) Epinefrin terdapat dalam hipotalamus, serebellum, dan sumsum tulang belakang, identik dengan yang dihasilkan oleh kelenjar adrenal.

(4) Dopamin terdapat dalam sistem limbik, kortek serebelum, ganglion basal, dan hipotalamus. Berpengaruh terhadap fungsi motorik.

(5) Serotonin terdapat pada sistem limbik, hipotalamus, serebelum dan sumsum tulang belakang. Serotonin diduga ada hubungannya dengan proses tidur.

(6) GABA (gamma amino butiric acid), terdapat pada sumsum tulang belakang, korteks serebelum, sel-sel purkinje, GABA diduga ada hubungannya antara inhibitor dalam otak dan sumsum tulang belakang.

(7) Glisin dilepaskan oleh saraf-saraf mediating inhibitor pada sumsum tulang belakang dan bekerja sebagai inhibitor

(8) Endorfin dan enkefalin terdapat pada sistem saraf pusat, keduanya mempengaruhi persepsi terhadap rasa sakit atau aspek-aspek lain dari perilaku seseorang.

d Susunan Saraf Manusia

Berdasarkan macamnya sistem saraf pada manusia itu meliputi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi.

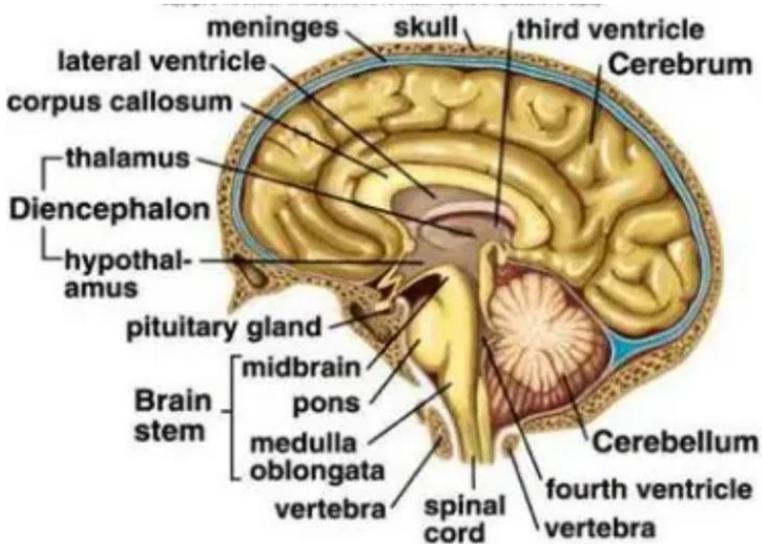
1) sistem saraf pusat.

Sistem saraf pusat berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan sistem koordinasi. pada manusia sistem saraf pusat tersusun atas otak dan sumsum tulang belakang. Otak dan sumsum tulang

belakang merupakan organ sangat vital dan lunak sehingga harus dilindungi oleh tulang rangka berupa tengkorak dan ruas-ruas tulang belakang.

a) Otak

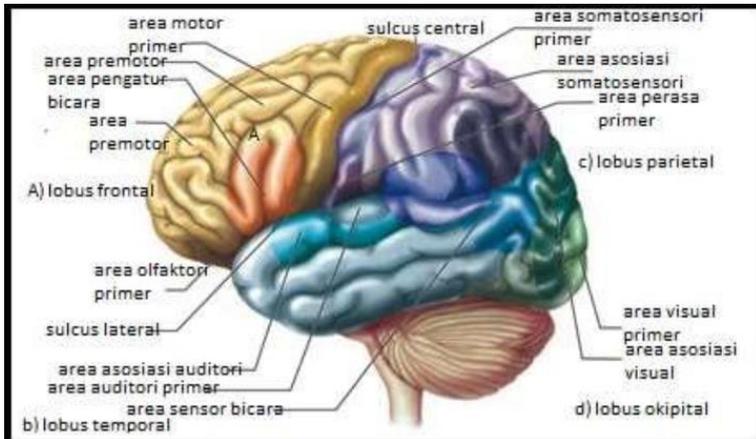
Otak melaksanakan semua fungsi yang disadari. Otak menerima informasi dari lingkungan dalam dan luar, mengintegrasikan, dan memprosesnya. Otak bertanggung jawab terhadap berbagai macam rangsangan yang memicu pergerakan dalam tubuh manusia. Pada dasarnya, otak menerima implus saraf dari saraf spinal dan saraf kranial dan kemudian otak mengorganisasikan implus tersebut. Pengorganisasian ini berfungsi untuk perasaan sadar, ingatan, asosiasi stimulus satu dengan yang lainnya, dan aksi tubuh yang terkoordinasi yang diperlukan untuk respons yang sesuai, semua hal tersebut bergantung pada rangkaian amplus yang diambil dari implus dalam otak. Otak tersusun atas beberapa bagian, yaitu:



Gambar 5. Anatomi otak

(1) Otak besar (serebrum).

Otak besar merupakan bagian yang paling menonjol dari otak depan manusia. Terdapat empat lobus yang mengatur aktivitas tubuh, yaitu: frontal menerima informasi olfaktori, parietal menerima informasi somatosensori, okipital menerima informasi visual, dan temporal menerima informasi auditori.



Gambar 6. Pembagian lobus dalam otak besar a Frontal, b. Temporal c. Parietal d. Okipital

(1) Otak tengah (mesensefalon)

Otak tengah manusia cukup kecil dan tidak mencolok. Fungsinya ialah menyampaikan informasi antara otak belakang dan otak depan, antara otak depan dan mata, serta menjaga keseimbangan.

(2) Otak depan (diensefalon)

Otak depan terdiri dari dua bagian, yaitu: thalamus dan hipotalamus. Thalamus yang berfungsi menerima informasi sensoris yang menuju serebrum. Informasi yang datang dari semua indra dipilah-pilah didalam thalamus dan dikirimkan dipusat serebrum yang sesuai untuk diolah lebih lanjut. Hipotalamus adalah sumber hormon pituitari posterior dan hormon yang bekerja dilepas pituitari anterior. Hipotalamus berperan dalam sistem seksual dan kawin, respon lawan atau lari, dan rasa bahagia

(3) Otak belakang

Otak belakang memiliki dua bagian utama yaitu medula oblongata dan serebelum. Medula oblongata memiliki ukuran yang sangat kecil tetapi memiliki peran yang sangat penting yaitu menstimulus otot-otot antar tulang rusuk dan diafragma sehingga memungkinkan terjadinya pernafasan. Serebelum memiliki fungsi utama yaitu mengkoordinasikan kegiatan lokomotor pada tubuh

(4) Jembatan varol (pons varoli)

Jembatan varol merupakan serabut saraf yang berfungsi menghubungkan otak kecil bagian kiri dan kanan. Selain itu berfungsi menghubungkan otak besar dan sumsum tulang belakang.

b) Sumsum tulang belakang

Sumsum tulang belakang berbentuk tabung dikelilingi dan dilindungi oleh selubung saraf, yang mempunyai dua fungsi penting, yaitu untuk mengatur impuls dari dan ke otak, dan sebagai pusat reflek

2) Sistem saraf tepi

Sistem saraf tepi berfungsi memberikan informasi kepada sistem saraf pusat tentang adanya stimulus atau rangsangan dan menyebabkan otot atau kelenjar melakukan respon. Sistem saraf tepi dibangun dari serabut saraf sensori dan serabut motor yang menuju ke dan dari sistem saraf pusat dan sisa tubuh terdiri atas sistem saraf sadar (somatik) dan sistem saraf tak sadar (autonom).

a) Sistem saraf sadar

Sistem saraf sadar tersusun atas 12 saraf spinal dan 31 saraf kranial. Saraf-saraf ini meneruskan impuls dari stimulus luar atau

lingkungan ke sistem saraf pusat. Selain itu juga meneruskan implus dari saraf pusat keseluruh otot rangka tubuh.

b) Saraf autonom

Sistem saraf autonom terdiri dari neuron sensori dan neuron motor yang terdapat diantara sistem saraf pusat (khususnya hipotalamus) dan organ dalam. Kata autonom berasal dari kata otonomus yang berarti mengatur sendiri. Sistem saraf autonom juga dikenal dengan sistem saraf vegetatif atau kinerjanya tidak dibawah kendali kehendak (involunter) Sistem saraf Saraf autonom terdiri dari 2 bagian yaitu: saraf saraf simpatik dan saraf para simpatik.

Sebagian besar kerja organ dalam tubuh manusia dipengaruhi oleh saraf simpatik dan parasimpatik. Kedua saraf tersebut bekerja secara antagonistik, yaitu divisi simpatik menyebabkan peningkatan energi Misalnya, meningkatkan denyut jantung, menghambat pencernaan, sedangkan rangsangan parasimpatik menyebabkan respon berlawanan yang mendorong penenangan diri dan pengambilan fungsi pengambilan diri Misalnya, peningkatan kerja saraf para simpatik menurunkan laju jantung. meningkatkan pencernaan.

Selain bekerja secara antagonistik, kedua saraf tersebut dapat bekerja sama pada jaringan yang berbeda untuk tujuan yang sama. Misalnya, aliran darah saat penis mengalami ereksi dikendalikan oleh parasimpatik dan kontraksi otot untuk ejakulasi sperma diatur oleh simpatik

e. Gerak biasa dan gerak refleks

Gerak merupakan pola koordinasi yang sederhana untuk menjelaskan hentakan implus oleh saraf. Pada umumnya gerak terjadi secara sadar yang dikontrol oleh kortek serebral. Kortek serebral ini memiliki 2 informasi sumber yaitu dari alat indra, seperti mata dan hidung, dan informasi yang lain dari reseptor kulit, kepala, dan tempat-tempat lain. Selain itu, ada pula gerak yang terjadi secara tak disadari, yaitu gerak refleks. Impuls yang terjadi pada gerakan sadar melalui jalan yang panjang, yaitu dari reseptor kesaraf sensori, dibawa ke otak untuk diolah, hasil olahan oleh otak berupa tanggapan yang dibawa oleh saraf motor sebagai perintah yang harus dilaksanakan oleh efektor.

Gerak refleks adalah gerak yang terjadi secara cepat dan tidak disadari. Pada dasarnya gerakan ini merupakan mekanisme untuk menghindari dari keadaan yang membahayakan. Jika kita menyentuh benda yang panas, reseptor dalam kulit dirangsang dan dengan cepat kita akan menariknya. Rangsangan panas yang dideteksi di dalam kulit, reseptor yang mendeteksi rangsangan mengirimkan impuls melalui neuron sensori menuju ke tali spinal. Impuls yang masuk melalui tali spinal akan mempengaruhi satu atau lebih interneuron. Interneuron akan mengirimkan impuls pada neuron motorik yang sesuai. Ketika impuls dari neuron motor mencapai otot, maka otot flektor dirangsang untuk berkontraksi sehingga tangan tertarik

f. Kelainan Pada sistem saraf

Kelainan sistem saraf diantaranya skizofrenia, depresi, penyakit alzheimer, dan penyakit parkinson. Penyakit tersebut merupakan masalah serius yang dialami masyarakat sehingga masyarakat harus dirawat inap dirumah sakit dan dampak yang paling parah adalah menyebabkan kematian bagi penderitanya.

1) Skizofrenia

Merupakan penyakit yang diturunkan akibat adanya mutasi genetik. Para pengidap skizofrenia biasanya menderita halusinasi (mendengar suara-suara yang hanya bisa didengar oleh penderita), dan delusi (memiliki pikiran bahwa ada sekelompok orang ingin mencederai mereka). Penyakit ini menyerang jalur-jalur saraf yang menggunakan dopamin sebagai neurotransmiternya

2) Depresi

Merupakan kelainan yang dicirikan oleh suasana hati yang tertekan, siklus tidur yang tidak teratur, nafsu makan yang berubah, dan tingkat energi. Terdapat dua bentuk gangguan depresi yaitu

a) Gangguan depresi mayor merupakan gangguan depresi jangka panjang yang terjadi karena adanya perubahan perasaan senang akibat faktor-faktor tertentu, seperti hilangnya rasa senang, dan penurunan minat

b) Gangguan depresi bipolar yang menyebabkan perubahan suasana hati yang naik turun. Terdapat dua fase dalam gangguan ini yaitu fase mania dicirikan oleh rasa percaya diri yang tinggi, energi yang meningkat, keberanian untuk mengambil resiko, dan banyak bicara. Fase depresif yang dicirikan oleh penurunan

kemampuan untuk merasa bahagia, kehilangan motivasi, gangguan tidur dan perasaan tak berharga.

3) Penyakit alzheimer

Penyakit alzheimer menyebabkan kematian neuron-neuron pada otak sehingga menyebabkan penurunan otak secara masif Penyakit alzheimer dicirikan oleh rasa bingung, kehilangan memori, jangka pendek yang diikuti hilangnya memori jangka panjang dan perubahan kepribadian, kemunduran mental juga hilangnya kemampuan membaca, menulis, berhitung dan kemampuan berbicara.

4) Penyakit parkinson

Merupakan suatu gangguan motorik. Gangguan ini dicirikan oleh kesulitan dalam mengawali suatu gerakan, pergerakan yang lambat, dan kekakuan tubuh Pasien yang mengidap penyakit ini seringkali mengalami tremor otot, postur yang membungkuk, keseimbangan yang buruk dan jalan tertatih-tatih. Otot-otot wajahnya mengalami kekakuan sehingga menyebabkan penderita sulit merubah ekspresinya. Seperti penyakit alzheimer penyakit parkinson merupakan kelainan otak secara bertahap. Gejalanya diakibatkan oleh kematian neuron pada otak tengah yang normalnya melepaskan dopamin pada sinapsis-sinapsis di nukleus basal.

Lampiran 18: Data Hasil Pretest dan Posttest

1) Data Skor Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel Skor Kemampuan Berpikir Kritis kelas eksperimen

No	Nama	Pretest	Posttest
1	Abimanyu Putra Infanteria	37,5	85
2	Ahmad Ali Rizqi Nur Rifa'i	27,5	72,5
3	Alifia Hanum Ayuningtyas	35	77,5
4	Anisa Aulia Putri	45	87,5
5	Aprilia Ristantia Evi Khofianida	27,5	90
6	Ardan Putra Wijaya	55	77,5
7	Aryayudha Amaludin Pahsa	37,5	75
8	Aurelya Nadine Putri Zahra	27,5	90
9	Chika Nova Linda	57,5	67,5
10	Devan Hassanta Aqilan	15	72,5
11	Devita Yusmar Handayani	37,5	75
12	Efi Nur Aini	45	85
13	Eka Aulia Zahra	27,5	82,5
14	Faizzatul Amalia	45	92,5
15	Fatimah Dwi Haryanti	42,5	87,5
16	Fauzan	55	77,5
17	Hesty Sarah Nur Azizah	37,5	65
18	Ika Lestari	42,5	92,5
19	Juanisa Bella Zilviani	67,5	80
20	Juli Setiawan	15	95
21	Karina Meysilla Tyara Putri	45	85
22	Lusiana	55	90
23	Mike Afnum Sari	57,5	75
24	Moh Naufal Aditya Pranata	37,5	72,5

25	Mohammad Aziz Valentino R.	22,5	85
26	Muhammad Ridwan	35	65
27	Muhammad Zaenal Arifin	35	77,5
28	Nadia Salma Agustin	57,5	87,5
29	Nawa Syafa Rifda	37,5	72,5
30	Sekar Kusuma Wardani	25	75
31	Setiya Dina Karmila	57,5	82,5
32	Siti Amelia Nadia Zulfa	57,5	75
33	Siti Dina Nikmatul Maula	45	80
34	Siti Dinalutfiana	25	87,5
35	Siti Lailatul Fitriyah	42,5	67,5
36	Teguh Puji Lestari	55	85
37	Wanda Febi Safira	37,5	72,5
38	Yuni Khoirotun Nisa	52,5	87,5
39	Zyach Rothus Zita	25	82,5

Tabel Skor Kemampuan Berpikir Kritis kelas kontrol

No	Nama	Pretest	Posttest
1	Alya Intan Nursalsabila	37,5	82,5
2	An Nur Hafidh Priaminingsih	47,5	77,5
3	Ardhina Muflihah	45	80
4	Auliya Zahra Listya Putri	32,5	37,5
5	Fadlilatul Madliyah	25	50
6	Faiz Enno Al Mughni	50	52,5
7	Fariska Safa Atun Nikmah	30	40
8	Fatma Rofa'a Aditi	37,5	55
9	Happy Kumoro Ningrum	47,5	67,5
10	Lambretta Della Putri Iskandar	12,5	40

11	Lennisa Berlianti	42,5	65
12	Lidya Ayu Tiara	27,5	55
13	Lisa Nur Aini	30	75
14	Maya Emut Akhiroti Sukma	15	70
15	Muhammad Hazhirotul Qudsi Z.	22,5	67,5
16	Muhammad Yusuf Zulma	52,5	62,5
17	Naura Maulida Zukhrufana	42,5	65
18	Nava Verlita	27,5	67,5
19	Pingky Azha Ghinasih	22,5	55
20	Rahmat Fatkhur Rizal	50	60
21	Ridwan Adi Firmanzah	50	62,5
22	Riska Ayu Aprilia	60	70
23	Risqitha Alma Raissa	40	72,5
24	Rizka Putri Handayani	45	67,5
25	Roihana Zahira Shofa	27,5	60
26	Safitri Dwi Shofiatin	25	65
27	Siti Choerotun Nisa'	27,5	37,5
28	Siti Nur Anisa	27,5	70
29	Syafiul Mahqfiroh	40	52,5
30	Syarif Hidayatullah	40	75
31	Ulfa Rosida Amalia	30	65
32	Verdian Luna Ananda Putri	40	72,5
33	Widya Nazua Putri	25	57,5

2) Data Skor Kemampuan Kolaborasi

Tabel Skor Kemampuan Kolaborasi kelas eksperimen

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Abimanyu Putra Infanteria	77	98
2	Ahmad Ali Rizqi Nur Rifa'i	75	81
3	Alifia Hanum Ayuningtyas	83	92
4	Anisa Aulia Putri	81	87
5	Aprilia Ristantia Evi Khofianida	82	88
6	Ardan Putra Wijaya	77	80
7	Aryayudha Amaludin Pahsa	83	93
8	Aurelya Nadine Putri Zahra	79	79
9	Chika Nova Linda	89	97
10	Devan Hassanta Aqilan	87	91
11	Devita Yusmar Handayani	80	94
12	Efi Nur Aini	77	78
13	Eka Aulia Zahra	80	88
14	Faizzatul Amalia	75	77
15	Fatimah Dwi Haryanti	75	95
16	Fauzan	83	87
17	Hesty Sarah Nur Azizah	80	85
18	Ika Lestari	71	76
19	Juanisa Bella Zilviani	74	75
20	Juli Setiawan	84	87
21	Karina Meysilla Tyara Putri	74	74
22	Lusiana	84	88
23	Mike Afnum Sari	80	96
24	Moh Naufal Aditya Pranata	86	90
25	Mohammad Aziz Valentino R.	85	92

26	Muhammad Ridwan	60	81
27	Muhammad Zaenal Arifin	85	97
28	Nadia Salma Agustin	73	80
29	Nawa Syafa Rifda	80	96
30	Sekar Kusuma Wardani	74	79
31	Setiya Dina Karmila	66	78
32	Siti Amelia Nadia Zulfa	82	88
33	Siti Dina Nikmatul Maula	79	98
34	Siti Dinalutfiana	75	77
35	Siti Lailatul Fitriyah	73	76
36	Teguh Puji Lestari	76	87
37	Wanda Febi Safira	75	75
38	Yuni Khoirotun Nisa	80	85
39	Zyach Rothus Zita	82	86

Tabel Skor Kemampuan Kolaborasi kelas kontrol

No	Nama	Pretest	Posttest
1	Alya Intan Nursalsabila	69	74
2	An Nur Hafidh Priaminingsih	64	69
3	Ardhina Muflihah	68	73
4	Auliya Zahra Listya Putri	91	91
5	Fadlilatul Madliyah	66	71
6	Faiz Enno Al Mughni	69	74
7	Fariska Safa Atun Nikmah	64	69
8	Fatma Rofa'a Aditi	76	76
9	Happy Kumoro Ningrum	90	90
10	Lambretta Della Putri Iskandar	78	78
11	Lennisa Berlianti	93	93
12	Lidya Ayu Tiara	83	83

13	Lisa Nur Aini	67	72
14	Maya Emut Akhiroti Sukma	94	94
15	Muhammad Hazhirotul Qudsi Z.	63	68
16	Muhammad Yusuf Zulma	76	81
17	Naura Maulida Zukhrufana	73	78
18	Nava Verlita	65	70
19	Pinky Azha Ghinasih	90	90
20	Rahmat Fatkhur Rizal	81	81
21	Ridwan Adi Firmanzah	80	80
22	Riska Ayu Aprilia	76	81
23	Risqitha Alma Raissa	68	73
24	Rizka Putri Handayani	71	76
25	Roihana Zahira Shofa	78	78
26	Safitri Dwi Shofiatin	91	91
27	Siti Choerotun Nisa'	77	82
28	Siti Nur Anisa	79	79
29	Syafiul Mahqfiroh	87	87
30	Syarif Hidayatullah	93	93
31	Ulfa Rosida Amalia	90	90
32	Verdian Luna Ananda Putri	78	83
33	Widya Nazua Putri	80	80

Lampiran 19: Data Hasil Uji N-Gain Score

1. Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kelas Eksperimen N-Gain Score	No	Kelas Kontrol N-Gain Score
1	0.76	1	0.23
2	0.62	2	0.55
3	0.65	3	0.47
4	0.77	4	-0.45
5	0.86	5	0.16
6	0.5	6	-0.10
7	0.6	7	-0.5
8	0.86	8	-0.04
9	0.23	9	0.18
10	0.67	10	0.0
11	0.6	11	0.12
12	0.72	12	0.15
13	0.75	13	0.16
14	0.86	14	-0.66
15	0.78	15	0.24
16	0.5	16	0.01
17	0.44	17	0.3
18	0.86	18	0.27
19	0.38	19	-0.28
20	0.94	20	0.2
21	0.72	21	0.06
22	0.77	22	-0.5
23	0.41	23	0.21
24	0.56	24	0.35
25	0.80	25	0.2

26	0.46	26	0.39
27	0.65	27	-0.78
28	0.70	28	0.25
29	0.56	29	-0.18
30	0.66	30	0.34
31	0.58	31	0.3
32	0.41	32	0.27
33	0.63	33	0.15
34	0.83		
35	0.43		
36	0.66		
37	0.56		
38	0.73		
39	0.76		
Rata-rata	0.6507		0.0638
Minimum	0.24		-0.79
Maximum	0.94		0.55

2. Kemampuan Kolaborasi

No	Kelas Eksperimen	No	Kelas Kontrol
	N-Gain Score		N-Gain Score
1	0.91	1	0.16
2	0.24	2	0.13
3	0.52	3	0.15
4	0.31	4	0.0
5	0.33	5	0.14
6	0.13	6	0.16
7	0.58	7	0.13
8	0.0	8	0.0
9	0.72	9	0.0
10	0.30	10	0.0
11	0.7	11	0.0
12	0.04	12	0.0
13	0.4	13	0.15
14	0.08	14	0.0
15	0.8	15	0.13
16	0.23	16	0.20
17	0.25	17	0.18
18	0.17	18	0.14
19	0.03	19	0.0
20	0.18	20	0.0
21	0.0	21	0.0
22	0.25	22	0.20
23	0.8	23	0.15
24	0.28	24	0.17
25	0.46	25	0.0
26	0.525	26	0.0
27	0.8	27	0.21

28	0.25	28	0.0
29	0.8	29	0.0
30	0.19	30	0.0
31	0.35	31	0.0
32	0.33	32	0.22
33	0.90	33	0.0
34	0.08		
35	0.11		
36	0.45		
37	0.0		
38	0.25		
39	0.22		
Rata-rata	0.3611		0.0821
Minimum	0.00		0.00
Maximum	0.91		0.23

Lampiran 20: Hasil Uji Normalitas

1. Hasil Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kritis

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest_KBK_eks	.121	39	.155	.960	39	.178
	Posttest_KBK_eks	.130	39	.094	.962	39	.210
	Pretest_KBK_ko	.142	33	.089	.969	33	.464
	Posttest_KBK_ko	.138	33	.111	.947	33	.110

a. Lilliefors Significance Correction

2. Hasil Uji Normalitas Skor Kemampuan Kolaborasi

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest Kolab Eks	.117	39	.198	.948	39	.070
	Posttest Kolab Eks	.128	39	.107	.936	39	.029
	Pretest Kolab Ko	.135	33	.137	.930	33	.036
	Posttest Kolab Ko	.134	33	.139	.940	33	.070

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 21: Hasil Uji ANAKOVA

1. Pengaruh GI terhadap kemampuan berpikir kritis

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Posttest KBK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	5871.273 ^a	1	5871.273	58.615	.000	.456
Intercept	363063.287	1	363063.287	3.625E3	.000	.981
KELAS	5871.273	1	5871.273	58.615	.000	.456
Error	7011.713	70	100.167			
Total	386275.000	72				
Corrected Total	12882.986	71				

a. R Squared = ,456 (Adjusted R Squared = ,448)

2. Pengaruh GI terhadap kemampuan kolaborasi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Posttest Kolaborasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	576.823 ^a	1	576.823	9.732	.003	.122
Intercept	493546.156	1	493546.156	8.327E3	.000	.992
KELAS	576.823	1	576.823	9.732	.003	.122
Error	4148.830	70	59.269			
Total	504559.000	72				
Corrected Total	4725.653	71				

a. R Squared = ,122 (Adjusted R Squared = ,110)

Lampiran 22: Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nama : Alya Iatan

Kelas : XI MIPA 4

No. absen : 01

1. Karena sumsum tulang belakang merupakan saraf utama, karena sudah dirusak jadi tidak bisa memberikan rangsangan.
2. Saat otak sering diajak untuk berpikir maka otak akan terbiasa untuk menemukan jawaban atau bahkan mengingat dan saat otak sering mengingat lewat membaca maka otak akan mudah dim. mengingat.
3. a. Faktor genetika, perbedaan struktur otak dan zat kimiawi yang terkandung dalam otak, serta sering tidaknya otak dilatih.
b. Gerakan itu merupakan gerakan refleks saat kita merasakan sakit sehingga tubuh menerima dan langsung bereaksi.
4. Iya, karena stroke bisa terjadi akibat pasokan darah yang terhambat menuju otak. Otak juga merupakan pusat dari saraf yang bisa menggerakkan seluruh tubuh.

5. Profesor Hankey menuturkan ada penjelasan biologis mengenai hubungan stress dan stroke. Stress kronis membuat tubuh mengalami tekanan darah tinggi yang dapat memicu kerusakan dinding pembuluh darah, sehingga meningkatkan risiko penyakit salah satunya stroke iskemik. Sedangkan pd stress akut diketahui mempengaruhi trombosit dlm darah yg meningkatkan proses pembekuan darah menyebabkan penyumbatan arteri di atau dekat otak. Hal ini karena trombosit diaktifkan oleh hormon adrenalin.

Hal lain yg bisa mempengaruhi adalah bagaimana cara orang mengatasi stresnya. Jika ia menggunakan rokok dan alkohol utk mengelola stress maka kondisi ini berkontribusi besar terhadap tekanan darah tinggi yang dapat memicu stroke.

6. 1) Stroke hemoragik terjadi saat pembuluh darah di otak pecah dan mengakibatkan adanya pendarahan. Terdapat beberapa faktor yang dapat memicu terjadinya pecah pembuluh darah di otak, stroke hemoragik pun terbagi menjadi dua jenis, yaitu:
- Pendarahan intraselebral

Pada jenis stroke hemoragik ini, pendarahan terjadi ketika pembuluh darah yg ada di dlm otak pecah. Sehingga darah akan mengalir ke jaringan otak dan merusak sel otak.

- Pendarahan subarachnoid

pada jenis stroke hemoragik ini, pendarahan terjadi ketika pembuluh darah arteri yg ada di dekat permukaan otak pecah, lalu darah mengalir ke rongga subarachnoid. Subarachnoid adalah ruang antara permukaan otak dan tulang tengkorak.

2. Stroke Iskemik

Stroke iskemik atau iskemik merupakan jenis stroke yg paling umum dialami. Stroke iskemik terjadi ketika pembuluh darah arteri yg membawa oksigen dan darah ke otak tersumbat dan menyebabkan aliran darah ke otak berkurang. Stroke iskemik terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

- Stroke trombolitik

Stroke trombolitik disebabkan karena adanya gumpalan darah yang terbentuk pd salah satu pembuluh darah arteri yang memotong darah ke otak. Stroke trombolitik ini terjadi karena adanya tumpukan timbunan lemak/plak di arteri (aterosklerosis).

- Stroke embolik

Stroke embolik terjadi ketika gumpalan darah (embolus) yang terbentuk di organ tubuh lain mengalir ke pembuluh darah yg menuju ke otak. Biasanya, gumpalan darah tsb berasal dr jantung. Mayoritas stroke embolik disebabkan karena gangguan irama jantung, seperti atrial fibrilasi.

(b) Stroke adalah penyakit tak menular (PTM) yg mengurangi kualitas hidup penderitaanya secara drastis.

7. Alasan kejadian stroke terkait dgn kebiasaan merokok adalah karena kandungan zat kimia. Di dlm sebatang rokok tertandung lebih dr 4000 bahan kimia berbahaya, yg terbagi mjd bahan padat & komponen gas. Nah, dr sekian banyak bahan kimia tsb, hga diantaranya sangat berbahaya, yaitu nikotin, tar, & jg karbon monoksida. Nikotin merupakan zat kimia yg sifatnya adiktif & mempengaruhi saraf serta peredaran darah. Senyawa ini dpt menyebabkan pembuluh darah mjd lebih menyempit & mengeras, serta meningkatkan tekanan darah & denyut jantung.

8. Data riset kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian RI thn 2013 menunjukkan bahwa stroke di Indonesia merupakan penyebab kematian tertinggi di luar penyakit infeksi. ~~Prevalensi~~ Prevalensi stroke di Indonesia adlh 12,1 % dimana provinsi paling tinggi adlh Sulawesi Selatan (17,9 %) diikuti di Yogyakarta (10,3 %), Bangka Belitung & DKI Jakarta masing 9,7 %. Prevalensi penderita stroke cenderung lebih tinggi pd masyarakat dgn pendidikan rendah & masyarakat yg tinggal perkotaan. Di perkotaan, kematian akibat stroke berada pd kelompok usia 45-54 thn sebesar 15,9 %, sedangkan

di perdesaan sebesar 11,5%. Ini menunjukkan bahwa stroke mengancam usia produktif.

Gaya hidup terutama pola makan yg tdk sehat & seimbang dpt memicu timbulnya berbagai macam penyakit, salah satunya penyakit stroke. Konsumsi karbohidrat & lemak yg berlebihan dpt berdampak pd meningkatnya kadar trigliserida sehingga menyebabkan terjadinya penurunan darah ke otak & kardial aritmia serta kelainan motilitas pembuluh darah shg terjadi emboli serebral yg menyebabkan stroke. ~~Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar 2010, risiko konsumsi lemak~~

9. Stroke merupakan kondisi ketika pasokan darah ke otak terhambat akibat penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah. Hal ini menyebabkan otak tdk mendapatkan suplay oksigen & nutrisi, shg memicu terjadinya kematian sel-sel otak. Cara mencegah stroke :

- Cek kesehatan scr. rutin
- Engalkan asap rokok
- Rajin aktivitas fisik
- Diet seimbang
- Istirahat yg cukup
- Kelola stres

10. Stroke disebabkan aliran darah ke otak terganggu yaitu terjadi penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah stroke pecah. Dpt diobati dgn cara terapi & mengkonsumsi obat-zn dr dokter.

Lampiran 23: Jawaban Angket Kemampuan Kolaborasi

ANGKET KEMAMPUAN KOLABORASI SISWA

Petunjuk Pengisian:

1. Isilah identitas anda dahulu
2. Bacalah pernyataan dengan seksama
3. Pilih jawaban pertanyaan sesuai dengan keadaan anda

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju
 S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
 RR : Ragu-Ragu

Nama : ABIMANYU PUTRA INGANTEER
 Kelas : XI IPA 3
 No. absen : 1

No	Kemampuan dan Pernyataan	Respon					Skor
		SS	S	RR	TS	STS	
1	Saya ikut bertanggung jawab terhadap selesainya tugas sesuai waktu yang disepakati (+)		✓				4
2	Saya berdiskusi dengan teman sekelompok dalam mengerjakan tugas (+)		✓				4
3	Saya mengerjakan tugas atas dasar bagi tugas dibanding mengerjakan sendiri-sendiri (+)	✓					5
4	Saya ikut melakukan pengerjaan proyek (+)				✓		2
5	Saya menggunakan sumber belajar (internet atau buku) dalam belajar (+)			✓			3
6	Saya tidak memisahkan diri dari teman sekelompok (+)		✓				4
7	Saya bertanya kepada teman ketika menemukan masalah dalam pembelajaran (+)	✓					5
8	Saya bermain handphone (membuka youtube atau bermain game) saat kerja kelompok (-)					✓	5
9	Saya berusaha maksimal dalam mengerjakan tugas yang diberikan kepada saya dengan tepat waktu (+)			✓			3
10	saya melaksanakan tugas sesuai dengan apa yang diperintahkan (+)		✓				4
11	Saya tidak memberikan kesempatan kepada teman saya untuk memberi saran (-)		✓				4
12	Saya menganggap tiap anggota kelompok mempunyai peran yang penting (+)		✓				4
13	Saya menganggap bahwa kelompok saya tidak mempunyai pengaruh yang positif (-)			✓			3
14	Saya memintai pendapat teman sebelum mengambil keputusan (+)	✓					5
15	Saya menjadi penengah yang baik saat menghadapi perselisihan dalam kelompok (+)			✓			3
16	Saya memuji tugas teman sekelompok yang diselesaikan dengan baik (-)	✓					5
17	Saya mampu memberikan ide yang baik dan mampu dimengerti (+)			✓			3
18	Saya memberi pengaruh positif terhadap teman saya (+)			✓			3
19	Saya menganggap kerja sama adalah hal penting (-)	✓					5
20	Saya memuji teman yang mampu menyelesaikan tugas dengan tepat waktu (+)	✓					5
Skor total							77

Lampiran 24: Hasil Tugas Kelompok

- Nama Kelompok : 1. Ahmuel Ali Rizki (02)
2. Aurelyra Nadine P z (08)
3. Anisa Aulia P. (04)
4. M Naufal Adhitya P. (24)
5. Siti Dina Lutfiana (34)

STRUKTUR JARINGAN SARAF

Jaringan saraf disusun oleh elemen-elemen berikut :

- 1) Elemen sesungguhnya, yaitu sel saraf atau neuron
- 2) Jaringan pengotot, yaitu neuroglia, dan sel-sel satelit
- 3) Jaringan ikat biasa

* Struktur Sel saraf

A. Badan sel

Badan sel adalah bagian utama dari sel saraf. Sama adalah bagian yang mengandung inti sel (nukleus) & berbagai organ sel spt mitokondria, retikulum endoplasma, & ribosom. Badan sel berfungsi dlm sintesis protein & pemrosesan molekul. Selain itu, fungsi penting lainnya dr badan sel adalah utk memproduksi neurotransmitter, yaitu zat kimia yang memungkinkan neuron utk berkomunikasi satu sama lain.

B. Dendrit

Dendrit adalah serabut pendek & bercabang yg menyebar dr soma. Fungsi dendrit dlm sel saraf adlh sbg penerima sinyal & informasi dr neuron lain atau sumber $\frac{1}{2}$ eksternal spt sel sensorik & mengalirkan informasi tsb ke badan sel. Dendrit memiliki banyak tonjolan pendek & bercabang yg disebut dgn dendritic spines yg dpt memperluas permukaan dendrit utk menerima sinyal & informasi dr neuron sekitarnya.

C. Akson

Akson adalah serat panjang yg keluar dr badan sel & bertinjal sbg jalur penghantar sinyal listrik ke sel saraf lainnya. Biasanya, tdp 1 satu akson per neuron & panjangnya dpt bervariasi dr beberapa mikrometer hingga satu meter.

Fungsi akson dlm sel saraf adlh mengirimkan impuls listrik dr badan sel menuju ujungnya yg disebut sbg terminal akson. Dr sinilah sinyal tsb kemudian ditransmisikan ke neuron lain. Jika terjadi gangguan akson spt diffuse axonal injury, maka tubuh akan kehilangan kesadaran, amnesia, kesulitan bicara, hingga kehilangan kemampuan motorik. Akson memiliki beberapa bagian yg spesifik, yaitu sbg.

- a) Neurofibril, merupakan bagian pokok dr akson yg berupa serabut \pm halus & berfungsi utk meneruskan impuls
- b) Selubung mielin merupakan bagian terluar dr akson yg berfungsi utk melindungi akson. Ada neuron yg memiliki selubung mielin & jg ada neuron yg tdk bermielin. salah satu contoh sel yg tdk bermielin adlh sel satelit. sel satelit adlh sel schwan yg tdk bermielinasi, sel satelit membentuk kapsul pengotang di sekitar badan sel saraf.
- c) Nodus ranvier merupakan bagian akson yg menyempit & tdk dilapisi selubung mielin. Bagian ini tersusun atas sel \pm pipih.

Lampiran 25: Dokumentasi pembelajaran

 <p>Pembagian soal <i>pretest</i></p>	 <p>Mengerjakan soal <i>pretest</i></p>
 <p>Pembagian topik dan kelompok</p>	 <p>Pembagian tugas, investigasi kelompok, dan membuat laporan</p>
 <p>Pendampingan proses diskusi kelompok</p>	 <p>Mempresentasikan laporan hasil diskusi</p>



Mengerjakan soal *posttest*

Lampiran 26: Surat Izin Pra Riset

 KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.8924/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 26 Desember 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN Bloro
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Dewi Nur Indah Sari
NIM : 1908086037
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi.

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin pada tanggal 4 Januari 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

 Dekan
Kadag. TU
Mdh, Kharis, SH., MH
NIP.196910171994031002

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 27: Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1268/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2024 23 Februari 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN Blora
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dewi Nur Indah Sari
NIM : 1908086037
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Model Group Investigation (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI MA.

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ruswan, M.A
2. Erna Wijayanti, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 26 Februari - 23 Maret 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU

Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 28: Surat Keterangan Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BLORA
MADRASAH ALIYAH NEGERI BLORA
Jalan Gatot Subroto Km. 4 Blora 58252
Telepon (0296) 533453 Faksimili (0296) 533453 ;
Web : www.manblora.sch.id E-Mail: manblora@gmail.com

SURAT KETERANGAN

N o m o r : 1265 /Ma.11.35/PP.00.6/07/2024

Yang bertanda tangan di bawah :

Nama : H. Sujito, S.Pd., M.Si.
NIP : 19690104 199803 1 002
Pangkat/Gol. Ruang : Pembina Tk.I / IV-b
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Negeri Blora

Menerangkan bahwa :

Nama : Dewi Nur Indah Sari
NIM : 1908086037
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Model Group Investigation (GI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas XI MA.

Benar – benar telah melaksanakan Riset di Madrasah Aliyah Negeri Blora pada tanggal 26 Februari s/d 23 Maret 2024.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar - benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Blora, 17 Juli 2024



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Dewi Nur Indah Sari
2. Tempat dan Tanggal Lahir: Blora, 5 Mei 2000
3. Alamat Rumah : Ds. Kembang RT.02 RW.01 Kec.
Banjarejo Kab. Blora
4. Nomor HP : 082313623911
5. E-mail :
dewinur5500@gmail.com
indah_1908086037@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK Pertiwi Kembang 2005-2006
 - b. SD N Kembang 2006-2012
 - c. SMP N 1 Banjarejo 2012-2015
 - d. MAN Blora 2015-2018

C. Karya Ilmiah

- a. *The development of Radical Islamic Movements and The Importance of Anti-Radicalism Education at The High School Level in Indonesia* (Artikel Ilmiah Sinta 3)