

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *CIRCUIT LEARNING* BERBENTUK *FLIP CHART* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM IMUN DI SMAN 2 GARUT

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Biologi IPI Garut

Oleh

REYNA HIJRI NURBARKAH

NIM 20544009



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA
GARUT
2025**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *CIRCUIT*
***LEARNING* BERBENTUK *FLIP CHART* TERHADAP**
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM
IMUN DI SMAN 2 GARUT

Oleh

Reyna Hijri Nurbarkah

NIM 2054

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dra. Sri Mulyaningsih, M.Si

NIP.196507061991012001

Indra Dodo Saputra, M.Pd

NIDN.0420079004

Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi,

Dr. Dewi Hernawati, S.Pd, M.Pd

NIDN.040437601

LEMBAR PENGUJIAN SKRIPSI
PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *CIRCUIT*
***LEARNING* BERBENTUK *FLIP CHART* TERHADAP**
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM
IMUN DI SMAN 2 GARUT

Oleh
Reyna Hijri Nurbarkah
NIM 20544009

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 22 Februari 2025

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dr. Dewi Hernawati, S.Pd, M.Pd
NIDN.040437601

Dr. Tati Kristianti, M.Si
NIDN.0423106902

Dr. Asep Rohayat, M.Pd
NIDN.0010055901

diketahui oleh:
Dekan,
Fakultas Ilmu Terapan dan Sains

Dr. Iyam Maryati, M.Pd
NIDN.042910810

MOTTO

“Orang tua di rumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan pernah kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu”

Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya .

“Allah tidak akan membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.

(Qs Al Baqarah: 286)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Strategi Pembelajaran *Circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut “ ini benar benar karya saya sendiri. Pengutipan dari sumber sumber lain telah saya lakukan berdasarkan kaidah kaidah pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sehingga isi skripsi serta semua kelengkapannya ini merupakan karya asli. Apabila kemudian hari ditemukan hal hal yang tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima resiko atau sanksi apapun.

Garut, 22 Januari 2025
Pembuat Pernyataan,

Reyna Hijri Nurbarkah

ABSTRAK

Pendidikan merupakan suatu proses yang dilalui seseorang melalui pengajaran, pelatihan dan penelitian dengan berbagai macam metode, pendekatan, strategi, bahkan model pembelajaran. Salah satunya yaitu strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* meningkatkan hasil belajar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut. Sampel yang digunakan yaitu kelas XI MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 8 sebagai kelas kontrol. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 6 Juni 2024 yang bertempat di SMAN 2 GARUT. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Dengan bentuk desain yang digunakan ialah *Quasi Experiment* (Eksperimen semu) yaitu *Nonequivalent Control Group Design*. Kemampuan awal (*Pre-test*) nilai rata-rata *Pre-test* kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran ceramah yaitu 57,04. Sedangkan nilai rata-rata *Pre-test* kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* yaitu 61,91. Hasil yang didapat mengemukakan bahwa sebelum menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* terhadap hasil belajar siswa tidak memenuhi KKM. Kemampuan akhir (*Post-test*) nilai rata-rata *Post-test* kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran ceramah yaitu 75,30. Sedangkan nilai rata-rata *Post-test* kelas eksperimen dengan menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* yaitu 81,22. Berdasarkan uji *Mann -Whitney* didapatkan nilai *Asymp.Sig (2-tailed)* 0,54 > dari 0,05 maka H_0 diterima artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik pada nilai *post-test* kelas eksperimen, tetapi ada rata-rata peningkatan nilai KKM menjadi 81,22 yang artinya ada peningkatan dari nilai *Pre-test* ke *post-test* yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut dengan kelas kontrol.

Kata Kunci : *Circuit Learning, Flip Chart*, Hasil belajar

ABSTRACT

Education is a process that someone goes through through teaching, training and research with various methods, approaches, strategies, and even learning models. One of them is the flip chart learning circuit learning strategy that improves learning outcomes. The purpose of this study was to determine the effect of the Flip Chart learning circuit learning strategy on the learning outcomes of class XI students on the immune system material at SMAN 2 Garut. The sample used was class XI MIPA 7 as the experimental class and XI MIPA 8 as the control class. The time of this research was carried out on June 6, 2024 which took place at SMAN 2 GARUT. The research method used is a quantitative approach. With the design form used is Quasi Experiment (pseudo-experiment), namely Nonequivalent Control Group Design. Initial ability (Pre-test) the average *Pre-test* value of the control class using the lecture learning model is 57.04. While the average *Pre-test* value of the experimental class using the circuit learning strategy is 61.91. The results obtained suggest that before using the circuit learning strategy in the form of flip charts on student learning outcomes did not meet the KKM. The Final ability (Post-test) the average Post-test value of the control class using the lecture learning method is 75.30. While the average Post-test value of the experimental class using the circuit learning strategy in the form of Flip Chart is 81.22. Based on the Mann-Whitney test, the Asymp.Sig (2-tailed) value is $0.54 > 0.05$, then H_0 is accepted, meaning that there is no statistically significant effect on the post-test value of the experimental class, but there is an average increase in the KKM value to 81.22, which means that there is an increase from the *Pre-test* to the post-test value using the circuit learning strategy in the form of flip charts on student learning outcomes on the immune system material at SMAN 2 Garut with the control class.

Keywords: Circuit Learning, Flip Chart, Learning outcomes

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillah, puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang mana sampai detik ini masih memperkenankan saya untuk masih bisa bernapas dan mengakui keagungan-keagungan-Nya. Terima kasih atas segala rahmat dan karunia ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpah kepada nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan sampai kepada kita selaku umat-Nya.

Skripsi ini berjudul“ **PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *CIRCUIT LEARNING* BERBENTUK *FLIP CHART* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM IMUN DI KELAS XI SMAN 2 GARUT** ” Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi di Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut. Saya menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang saya miliki.

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, saya sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Cukup banyak sekali kesulitan yang saya temui dalam penyelesaian penyusunan ini, tetapi alhamdulillah saya bisa atasi dan selesaikan dengan sebaik-baiknya.

Akhir kata saya berharap semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi semua pihak dan semoga amal kebaikan yang telah diberikan kepada saya Allah SWT balas dengan yang tak ternilai aamiin.

Garut, 04 Oktober 2024

Pembuat Pernyataan,

Reyna Hijri Nurbarkah
NIM 20544009

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, dimana atas segala karunia dan rahmatnya yang telah memberikan saya pengetahuan, pengalaman, kesabaran, kekuatan, kesehatan dan kesempatan kepada peneliti sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Akan tetapi saya menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik yang memberikan dukungan materil maupun nonmateril, fisik maupun nonfisik, maka penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Sehubungan dengan ini, maka peneliti menyampaikan banyak-banyak terima kasih terkhusus kepada:

1. Bapak Prof. Nizar Alam Hamdani, M.M., M.T., M.Si., selaku Rektor di Institut Pendidikan Indonesia Garut.
2. Ibu Dr. Iyam Maryati, M.Pd, Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut.
3. Ibu Dr. Dewi Hernawati, M.Pd, Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut.
4. Ibu Dra. Sri Mulyaningsih, M.Si, Dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Indra Dodo Saputra, M.Pd, Dosen pembimbing II sekaligus dosen wali saya yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, semangat kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut.
7. Bapak Abdul Rojak, Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Garut yang telah memberikan izin kepada peneliti selama melaksanakan penelitian.
8. Ibu Evi, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum SMA Negeri 2 Garut, yang telah membantu peneliti selama melakukan penelitian.

9. Ibu Rosmayati, Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Negeri 2 Garut, yang telah memberikan bimbingan, arahan, semangat, dan do'a kepada peneliti selama melaksanakan penelitian.
10. Superhero dan panutanku Bapak tercinta Saepul Barqoh S.Pd.I dan Pintu surgaku Mamah tercinta Lia Nurlatifah yang tidak pernah merasakan sama sekali duduk di bangku perkuliahan menempuh Pendidikan tinggi, tapi beliau lah yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan baik moral maupun material,serta selalu memberikan do'a yang setiap hari untuk saya sampai pada hari ini saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ,kasih sayang yang tidak dapat terbalaskan semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan kepada beliau dan umur yang panjang .
11. Kepada teteh ku tercinta Hesti Siti Nurbarkah, S.E. Terimakasih sudah ikut serta dalam proses menempuh pendidikan selama ini, terimakasih atas semangat, do'a yang selalu kau panjat buat adik mu ini dan selalu memberi dukungan serta motivasi kepada penulis.
12. Adikku tercinta Tasya Nurul Barkah terimakasih sudah menghibur penulis ketika penulis merasa jenuh dengan tugas akhir ini. Terimakasih selalu ada menemani penulis, memberikan semangat dan juga do'a nya. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat,adikku.
13. Nenekku tercinta Omay Komayah terimakasih nek selalu mendo'akan cucu mu ini sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi.
14. Seluruh keluarga besar yang senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
15. Sahabat sahabatku Tadika Mesra Vini Alvianita, Irpa Arafah, Wini Asiyah Nurwalifah, Novi Maerani, dan Mia Lina Kania, terimakasih sudah kebersamaian penulis dari awal perkuliahan sampai penulis menyelesaikan

skripsi ini kalian selalu ada, terimakasih atas semangat, dukungan, dan motivasinya.

16. Terimakasih kepada sahabatku Wini Widianti yang selalu memberi semangat dan juga motivasi.
17. Teman teman seperjuanganku *Family Ovis* yang telah kebersamai peneliti selama berkuliah di Institut Pendidikan Indonesia Garut.
18. Seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 2 Garut yang ikut terlibat dalam penelitian.
19. Terakhir untuk diri sendiri, terimakasih karena telah mampu berusaha keras berjuang sampai sejauh ini tidak menyerah dan terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kamu hebat aku bangga pada diriku, semangat menjalani kehidupan yang jauh lebih baik dari hari ke harinya.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
LEMBAR PENGUJIAN SKRIPSI	
MOTTO	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Asumsi dan Hipotesis	7
BAB II	9
TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pengaruh Strategi <i>Circuit learning</i>	9
2.2 <i>Flip chart</i>	10
2.3 Hasil Belajar	12
2.4 Sistem Imun	16
2.4.1 Pengertian Sistem Imun	16
2.4.2 Fungsi Sistem Imun	16
2.4.3 Jenis Sistem Imun	17
2.4.4 Faktor yang mempengaruhi sistem imun:	18

2.4.5	Mekanisme Sistem Imun	19
2.4.6	Macam macam sistem kekebalan.....	19
2.4.7	Jenis jenis antibodi.....	20
2.4.8	Jenis Jenis Vaksin	21
2.4.9	Inflamasi	21
2.4.10	Kelainan pada sistem imun.....	21
BAB III	.....	23
METODOLOGI PENELITIAN	.....	23
3.1 Definisi Operasional	.....	23
3.1.1	Pengertian strategi pembelajaran <i>circuit learning</i>	23
3.1.2	<i>Flip Chart</i>	23
3.1.3	Hasil Belajar.....	23
3.1.4	Sistem Imun.....	23
3.2 Metode Penelitian dan Desain penelitian	.....	24
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	.....	25
3.3.1	Waktu Penelitian	25
3.3.2	Waktu Penelitian	25
3.4 Populasi dan Sampel	.....	25
3.4.1	Populasi	25
3.4.2	Sampel	25
3.5 Instrumen dan Uji Instrumen Penelitian	.....	26
3.5.1	Instrumen penelitian.....	26
3.5.2	Uji Instrument Penelitian	26
3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	.....	32
3.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data	.....	32
3.7.1	Uji Prasyarat.....	33
3.8 Tahap Tahap dan Alur Penelitian	.....	36
3.8.1	Tahap Persiapan Penelitian.....	36
3.8.2	Tahap Pelaksanaan.....	37
3.8.3	Alur Penelitian	38
BAB IV	.....	40

TEMUAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Temuan	40
4.1.1 Deskripsi Data	40
4.1.2 Analisis Data	41
4.1.3 Hasil Penelitian	47
4.2 Pembahasan	54
4.2.1 Kemampuan awal siswa sebelum proses pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran <i>circuit learning</i> berbentuk <i>Flip Chart</i>	54
4.2.2 Hasil belajar siswa sesudah menggunakan strategi pembelajaran <i>circuit learning</i> berbentuk <i>Flip Chart</i>	57
4.2.3 Pengaruh strategi pembelajaran <i>circuit learning</i> berbentuk <i>Flip Chart terhadap</i> hasil belajar siswa pada materi sistem imun di kelas XI SMAN 2 GARUT.	59
BAB V	64
SIMPULAN DAN REKOMENDASI	64
5.1 Simpulan	64
5.2 Rekomendasi	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian Nonequivalent Control Group Design.....	24
Tabel 3. 2 Jumlah Sampel Siswa.....	25
Tabel 3. 3 Uji Validitas.....	27
Tabel 3. 4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	29
Tabel 3. 5 Perhitungan Hasil Uji Realibilitas.....	29
Tabel 3. 6 Klasifikasi Daya Pembeda	30
Tabel 3. 7 Hasil Uji Daya Pembeda	30
Tabel 3. 8 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	31
Tabel 3. 9 Hasil Tingkat Uji Kesukaran.....	31
Tabel 3. 10 Interpretasi Gain Ternormalisasi yang dimodifikasi	36
Tabel 4. 1 Uji Normalitas <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	41
Tabel 4. 2 Hasil Uji Homogenitas <i>Pre-test</i> Eksperimen dan Kontrol	42
Tabel 4. 3 Hasil Uji Deskriptif.....	43
Tabel 4. 4 Hasil Uji T-Test <i>Pre-test</i> kelas Kontrol dan Kelas eksperimen	44
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Nilai N-Gain kelas Kontrol dan Kelas eksperimen	44
Tabel 4. 6 Hasil Uji Mann Whitney Nilai N-Gain kelas Eksperimen dan Kontrol.....	45
Tabel 4. 7 Interpretasi Gain Ternormalisasi yang dimodifikasi	46
Tabel 4. 8 Hasil Uji N-Gain	46
Tabel 4. 9 Hasil belajar <i>pre-test</i> kelas Eksperimen dan kelas Kontrol.....	47
Tabel 4. 10 Distribusi Frekuensi Hasil <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	48
Tabel 4. 11 Distribusi Frekuensi Hasil <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	50
Tabel 4. 12 Hasil belajar <i>Post-test</i> kelas Eksperimen dan kelas Kontrol	51
Tabel 4. 13 Distribusi Frekuensi Hasil <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	52
Tabel 4. 14 Distribusi Frekuensi Hasil <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Flip chart	10
Gambar 2. 2	Sistem Imun Nonspesifik	17
Gambar 2. 3	Sistem Imun Spesifik	18
Gambar 2. 4	Jenis Jenis Antibodi	20
Gambar 4. 1	Gambar Grafik Hasil belajar <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	48
Gambar 4. 2	Histogram hasil <i>Pre-test</i> kelas eksperimen	49
Gambar 4. 3	Histogram hasil <i>Pre-test</i> kelas control	51
Gambar 4. 4	Grafik Hasil <i>Post-test</i> kelas eksperimen dan kontrol	52
Gambar 4. 5	Distribusi Frekuensi Hasil <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	53
Gambar 4. 6	Histogram Hasil <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	54

LAMPIRAN

- A1 RPP Kelas Eksperimen
- A2 RPP Kelas Kontrol
- B1 Kisi Kisi Instrumen Soal
- B2 Kisi Kisi Soal Pilihan Ganda
- B3 Soal Pretest Dan Pos-Test
- C1 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas
- C2 Hasil Rekapitulasi Uji Relibilitas
- C3 Hasil Rekapitulasi Uji Daya Pembeda
- C4 Hasilrekapitulasi Uji Tingkat Kesukaran
- D1 Hasil Uji Normalitas
- D2 Hasil Uji Homogenitas Pre-Test Eksperimen Dan Kontrol
- D3 Hasil Uji Hipotesis
- D4 Hasil Uji N Gain Kelas Eksperimen
- E1 Dokumentasi Uji Instrumen
- E2 Dokumentasi Kegiatan Kelas Kontrol
- E3 Dokumentasi Kegiatan Kelas Eksperimen
- F1 Izin Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses yang dilalui seseorang melalui pengajaran, pelatihan dan penelitian dengan berbagai macam metode, pendekatan, strategi, bahkan model pembelajaran untuk mengembangkan pengetahuan mengembangkan potensi yang dimiliki seseorang dan menumbuhkan sikap yang baik dalam bertingkah laku di dalam masyarakat dan negara. Pendidikan juga mampu membuat seseorang untuk mendalami apa yang diketahui sebab itu pendidikan mampu mendewasakan seseorang dan tidak dapat terlepas dari kehidupan manusia sampai kapan pun.

Semua yang berhubungan dengan pendidikan itu berasal dari proses, proses pembelajaran yang dilakukan tidak hanya berupa teori tetapi bisa dengan konsep pemikiran agar siswa dapat memahami dan dapat menuangkan segala kemampuannya dalam menggunakan bahasanya sendiri. Itulah mengapa proses pembelajaran yang dilakukan ini sudah menjadi kebiasaan banyak orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi lainnya (Ritonga 2021).

Pengaruh merupakan dampak yang dihasilkan oleh model pembelajaran terhadap hasil belajar peserta didik. Dari proses pembelajaran yang berlangsung akan ditandai dengan hasil belajar siswa yang sesuai dengan kriteria minimal tertentu. Dimana hasil belajar merupakan hasil yang di dapatkan siswa secara nyata berdasarkan kemampuan yang dimiliki melalui proses pembelajaran yang sudah dilakukan secara bertahap berupa skor dan di peroleh dari beberapa tes. Jika hasil belajar atau nilai siswa melampaui KKM yaitu 67 berarti siswa tersebut telah tuntas dalam menguasai materi pembelajaran yang diajarkan oleh guru. Siswa yang tuntas 65% Sebaliknya jika hasil belajar yang diperoleh siswa di bawah KKM berarti siswa tersebut belum tuntas yaitu 35% dalam menguasai materi pembelajaran yang diajarkan

oleh guru (Ritonga 2021). Guru masih menggunakan pembelajaran ceramah dan tidak menggunakan model pembelajaran yang bervariasi serta tidak didukung dengan media pembelajaran, sehingga kecenderungan yang membosankan dalam proses pembelajaran di kelas bersifat pasif yaitu hanya berpusat pada guru saja. Dari pembelajaran guru yang tidak bervariasi tersebut akan membuat siswa kurang memahami tentang materi pelajaran yang diajarkan oleh guru tersebut bahkan masih banyaknya siswa yang tidak mengumpulkan tugasnya dengan tepat waktu. Adapun siswa masih memiliki nilai yang rendah dalam kata lain nilai siswa belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang sudah ditentukan oleh sekolah. Adapun strategi pembelajaran yang digunakan merupakan strategi pembelajaran yang inovatif yaitu pembelajaran berpusat pada siswa.

Salah satu strategi pembelajaran yang inovatif adalah strategi pembelajaran *circuit learning*. Menurut Aeniah (2020). *Circuit learning* adalah pembelajaran yang memaksimalkan pemberdayaan pikiran dan perasaan dengan pola penambahan (*adding*) dan pengulangan (*repetition*) yang diterapkan dengan pola yang sama setiap hari kepada siswa. Pola penambahan (*adding*) dalam *circuit learning* adalah guru membuat peta konsep dalam menjelaskan materi pembelajaran kepada siswa kemudian ketika ingin melanjutkan materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya guru menambahkan bagian cabang peta konsep yang baru dari cabang peta konsep yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya sesuai dengan materi yang akan dipelajari, begitu juga dengan lembar kerja siswa yang disediakan oleh guru.

Guru membuat lembar kerja siswa dalam bentuk peta konsep yang pada bagian tertentu akan diisi oleh siswa sesuai dengan bahasa mereka sendiri. Begitu juga pada proses pembelajaran pada pertemuan selanjutnya guru menambahkan bagian cabang peta konsep yang baru dari cabang peta konsep yang sudah dipelajari sebelumnya untuk diisi siswa sesuai dengan materi pembelajaran yang dipelajari, begitu juga pada hari berikutnya sampai pokok bahasan tersebut selesai.

Sedangkan pengulangan (*repetition*) adalah guru mengulang kembali sekilas tentang pelajaran yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya pada waktu akan melanjutkan materi pembelajaran berikutnya dan begitu juga pada pertemuan berikutnya sampai pokok bahasan tersebut selesai diajarkan.

Salah satu media bantu yang dapat menarik minat peserta didik yang cocok dengan model *circuit learning* yaitu media *flip chart*. *Flip Chart* adalah lembaran kertas berisikan bahan pelajaran yang disusun dengan baik dan rapih menjadi satu bundel dengan ukuran yang sama dan diikat pada bagian atasnya cara menunjukkannya dengan dibalik satu persatu. Dengan menggunakan media ini dapat meningkatkan aktivitas belajar serta dapat menjaga perhatian siswa agar tetap fokus karena media *Flip Chart* berisi gambar gambar berwarna yang lebih menarik sesuai dengan materi pelajaran yang dibahas. Hal tersebut terlihat ketika banyak siswa yang mengangkat tangan saat di berikan kesempatan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang di sampaikan guru berdasarkan materi yang di pasang pada media *flip chart*. Hal ini sesuai dengan pendapat Herditiya (2018:25) menyatakan bahwa “*media Flip Chart* dapat membantu dalam meningkatkan hasil belajar siswa serta aktivitas belajar siswa karena tampilan gambar yang menarik siswa lebih berantusias untuk menggali informasi dan memecahkan masalah.

Hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi. Pertama, dari sisi siswa sendiri hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis-jenis ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Kedua, dari sisi guru hasil belajar merupakan saat terselesaikannya bahan pelajaran. Hasil juga bisa diartikan bila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak mengerti menjadi mengerti (Majid :2014).

Pada penelitian sebelumnya yang di lakukan Pramita (2019) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar IPA antara

kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *circuit learning* berbantuan media *Flip Chart* dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dengan $t_{hitung} = 7,844$ lebih besar $t_{tabel} = 2,014$ dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil observasi Pra Penelitian di SMAN 2 Garut dan wawancara yang peneliti lakukan dengan guru biologi di SMAN 2 Garut dengan ibu Rosmayati, S.Pd yang mengajar di kelas XI. Menunjukkan bahwa proses pembelajaran biologi sudah menggunakan kurikulum merdeka dan menginformasikan bahwa model pembelajaran di sekolah masih menggunakan model pembelajaran yang konvensional serta keterbatasan guru dalam memanfaatkan media. Dan alasan peneliti memilih sekolah SMAN 2 Garut karena ingin mencoba model baru supaya model pembelajarannya lebih bervariasi dan siswanya lebih berantusias saat mengikuti pembelajaran.

Selain itu alasan peneliti memilih materi sistem imun karena kurangnya pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Hal tersebut karena pemilihan model pembelajaran yang kurang sesuai dengan materi yang akan disampaikan sehingga menyebabkan siswa kurang berantusias dalam proses pembelajaran. Faktanya, sebagian besar proses pembelajaran pada hampir tiap topik pembelajaran masih menggunakan model konvensional diantaranya ceramah, diskusi tanya jawab dan menghafal.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dirancang dengan judul **“Pengaruh Strategi Pembelajaran *Circuit learning* Berbentuk *Flip Chart* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Imun”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka pokok permasalahan utama pada penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun?”

Untuk memperjelas rumusan masalah maka dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sebelum menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dan kelas kontrol dengan menggunakan model konvensional mix ppt terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut?
- 1.2.2. Bagaimana kemampuan akhir siswa pada kelas eksperimen sesudah menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dan kelas kontrol dengan menggunakan model konvensional mix ppt terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut?
- 1.2.3. Apakah terdapat pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka peneliti membatasi penelitian ini sebagai berikut :

- 1.3.1 Penelitian ini menggunakan sampel kelas XI IPA 7 dan XI IPA 8 di SMAN 2 Garut.
- 1.3.2 Model pembelajaran yang digunakan untuk kelas eksperimen yaitu *circuit learning* dan media bantu *flip chart*.
- 1.3.3 Model pembelajaran yang digunakan untuk kelas kontrol yaitu model pembelajaran konvensional mix ppt.
- 1.3.4 Materi yang dipelajari dalam penelitian ini adalah sistem imun.
- 1.3.5 Hasil belajar yang akan di capai dalam penelitian ini adalah ranah kognitif dengan bahan yang akan di ukur yaitu C1 – C4.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis :

- 1.4.1 Bagaimana kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sebelum menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dan kelas kontrol dengan menggunakan model konvensional terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.
- 1.4.2 Bagaimana kemampuan akhir siswa pada kelas eksperimen sesudah menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dan kelas kontrol dengan menggunakan model konvensional terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.
- 1.4.3 Apakah terdapat pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut :

1.5.1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan informasi terutama mengenai pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran biologi, salah satunya pembelajaran dengan strategi *circuit learning* berbentuk *flip chart*.

1.5.2. Manfaat Praktis

Sebagai bahan masukan bagi sekolah untuk memperbaiki praktik praktik pembelajaran guru agar menjadi lebih efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa meningkat.

1.5.3. Bagi Peneliti dan Peneliti Lainnya

Memberikan pengalaman langsung tentang pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap peserta didik dan juga penelitian ini dapat menjadi rujukan dan bahan referensi peneliti selanjutnya agar lebih di kembangkan dalam materi materi yang lainnya ataupun variabel terikat lainnya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kualitas penelitiannya.

1.5.4. Manfaat lainnya

a. Bagi siswa

Penelitian ini di harapkan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan lebih mengasah kemampuannya.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan, referensi, informasi dan gambaran mengenai pembelajaran yang aktif serta dapat di terapkan dalam 45 proses belajar mengajar di kelas khususnya pada materi sistem imun.

1.6 Asumsi dan Hipotesis

1.6.1. Asumsi

- a. Penelitian Pramita. (2019) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar IPA antara kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *circuit learning* berbantuan media *Flip Chart* dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional dengan thitung = 7,844 lebih besar tabel = 2,014 dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *circuit learning* berbantuan media *Flip Chart* berpengaruh terhadap hasil belajar IPA siswa.

- b. Penelitian Ritonga. (2021) dengan hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran *circuit learning* sangat baik dengan nilai 81,6 sedangkan tanpa menggunakan model pembelajaran cukup dengan nilai 65,6. Pengujian hipotesis menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,387 > 1,708$. Dapat disimpulkan model pembelajaran *circuit learning* memiliki pengaruh terhadap hasil belajar.

1.6.2. Hipotesis Penelitian

- Ha : Terdapat pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI Pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.
- Ho : Tidak terdapat pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI Pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengaruh Strategi *Circuit learning*

Circuit learning adalah strategi pembelajaran yang memaksimalkan pemberdayaan pikiran dan perasaan dengan pola penambahan (*adding*) dan pengulangan (*repetition*). Strategi ini membantu siswa memahami konsep dengan mandiri dan meningkatkan daya ingat mereka terhadap konsep yang dipelajari.

2.1.1 Langkah langkah strategi pembelajaran *circuit learning* menurut Ahmad Rifai (dalam Ngalimun, 2017: 206) yaitu:

1. Menjelaskan terlebih dahulu mekanisme pembelajarannya bahwa akan melaksanakan pembelajaran secara berkelompok dan presentasi.
2. Melakukan tanya jawab tentang apa saja yang menjadi materinya.
3. Menempelkan peta konsep yang telah dibuat tentang materi.
4. Menjelaskan peta konsep yang telah ditempel.
5. Membagi siswa menjadi beberapa kelompok menjelaskan bahwa setiap mengisi lembar kerja siswa dan mengisi bagian dari peta konsep sesuai dengan bahasa mereka sendiri.
6. Menjelaskan bahwa peta konsep yang mereka kerjakan akan dipresentasikan.
7. Melaksanakan presentasi dari setiap kelompok bagian peta konsep yang telah dikerjakannya.
8. Memberi penguat berupa pujian atau hadiah hasil presentasi yang bagus serta memberikan semangat kepada yang belum dapat pujian dan hadiah untuk berusaha lebih giat lagi.

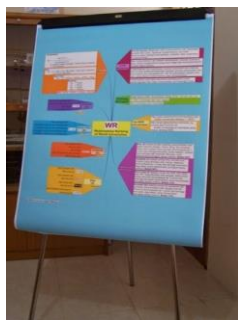
2.1.2 Kelebihan model pembelajaran *circuit learning* menurut Purwaningrum (2016:129) yaitu:

1. Kreativitas siswa dalam merangkai kata dengan bahasa sendiri lebih terasah.
2. Meningkatkan kemampuan koneksi sistematis siswa dalam menghubungkan informasi baru dengan informasi lain yang di miliki siswa.
3. Melatih siswa untuk tetap fokus terhadap masalah dan materi yang diberikan guru.

2.1.3 Kekurangan model *circuit learning* menurut Purwaningrum (2016:129) yaitu:

1. Penerapan model pembelajaran tersebut perlu waktu yang relatif lama
2. Tidak semua pokok bahasan bisa disajikan dalam model tersebut.

2.2 *Flip chart*



Gambar 2. 1 Flip chart
(Sumber: Anonim Super Administrator, 2020)

Flip Chart (lembar balik) adalah salah satu media cetakan yang sangat sederhana dan efektif. *Flip Chart* bisa berisi sesuatu yang digambar, grafik, Cara kata-kata gambar dan sebagainya.

2.2.1 Cara penggunaan media *Flip Chart* menurut Indriana (2011:68) antara lain sebagai berikut :

1. Mempersiapkan diri yaitu dalam hal ini guru perlu menguasai bahan pembelajaran dengan baik, memiliki keterampilan untuk menggunakan media tersebut. Untuk memperlancar lakukan berulang-ulang meski tidak langsung di hadapan siswa. Siapkan alat dan bahan yang mungkin diperlukan.
2. Penempatan yang tepat yaitu perhatikan posisi penampilan atur sedemikian rupa sehingga dapat dilihat dengan baik oleh semua siswa yang ada di ruangan kelas tersebut.
3. Pengaturan siswa yaitu untuk hasil yang lebih baik perlu pengaturan siswa misalnya siswa dibentuk menjadi setengah lingkaran, perhatikan juga siswa dengan baik agar memperoleh pandangan yang baik.
4. Sajikan gambar yaitu setelah masuk pada materi mulailah memperlihatkan lembaran-lembaran papan balik (*Flip chart*) dan berikanlah keterangan yang cukup. Gunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami siswa.
5. Beri kesempatan siswa untuk bertanya yaitu guru hendaknya dapat memberikan stimulus agar siswa mau bertanya, meminta klarifikasi apakah materi yang telah disampaikan jelas dipahami atau masih kurang jelas, kalau perlu siswa memberikan komentar terhadap isi papan balik (*flip chart*) yang telah disampaikan.
6. Menyimpulkan materi yaitu kesimpulan tidak harus oleh guru, justru siswalah yang harus menyimpulkan materi yang diperkuat oleh guru. jika dirasa perlu, guru membuka beberapa papan balik (*flip chart*) yang dianggap penting.

2.2.2 Kelebihan media *flip chart* menurut Susilana (2009:88-89) yaitu sebagai berikut:

1. Mampu menyajikan pesan pembelajaran secara ringkas dan praktis
2. Flip chart dapat di gunakan dalam metode pembelajaran apapun
3. Dapat di gunakan dalam maupun luar ruangan
4. Bahan pembuatan relatif murah
5. Meningkatkan aktivitas dan motifasi belajar siswa Adapun

2.2.3 kekurangan yang dimiliki media *flip chart* yaitu sebagai berikut:

1. Sukar di baca karna keterbatasan tulisan
2. Biasanya kertas flip chart hanya dapat di gunakan untuk satu kali saja
3. Tidak cocok untuk pembelajaran kelompok besar

2.3 Hasil Belajar

Menurut Purwanto (2017:54) “hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan.” Kemudian menurut Nawawi (dalam Susanto, 2017:5) menyatakan “hasil belajar dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pembelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam skor yang di peroleh dari hasil tes mengenal sejumlah materi pembelajaran tertentu.”

Menurut Bloom (dalam Supriyono 2015), hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor.

2.3.1 Domain kognitif adalah *knowledge* (pengetahuan, ingatan) *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh) *application* (menerapkan) *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan) *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru) dan *evaluation* (menilai).

2.3.2 Domain afektif adalah *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respon), *valuing* (nilai) *organization* (organisasi), *characterization* (karakteristik)

2.3.3 Psikomotor

Psikomotor juga mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik sosial, manajerial dan intelektual. Sementara menurut Lindgren (dalam Sugiyono, 2015) “hasil pembelajaran meliputi kecakapan, informasi, pengertian, dan sikap”.

Faktor faktor yang mempengaruhi hasil belajar Menurut Dalyono, (2010) sebagai berikut:

a. Faktor Internal

Faktor Internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri siswa yang dapat mempengaruhi hasil belajar. Faktor Internal yang dapat memengaruhi hasil belajar siswa yaitu:

1. Kesehatan

Kesehatan merupakan faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap hasil belajar. Jika siswa sakit demam, pilek, dan sebagainya maka dapat berdampak pada menurunnya gairah untuk belajar. Demikian pula halnya jika kesehatan rohani (jiwa) kurang baik, misalnya mengalami gangguan pikiran, perasaan kecewa karena konflik dengan orang tua, atau karena sebab lainnya ini akan mengganggu semangat belajar.

2. Intelegensi dan Bakat

Seseorang yang memiliki intelegensi baik, umumnya mudah belajar, dan hasilnya cenderung baik. Sebaliknya orang yang intelegensinya rendah, cenderung mengalami kesukaran dalam belajar, lambat berpikir, sehingga hasil belajarnya pun rendah.

3. Sikap

Sikap merupakan kesiapan seseorang untuk bertindak terhadap hal hal tertentu. Sikap siswa yang positif terhadap mata

pelajaran di sekolah merupakan langkah awal yang baik dalam proses belajar mengajar di sekolah.

4. Minat

Minat merupakan kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu. Minat dapat timbul karena daya tarik dari luar dan juga datang dari hati sanubari.

Minat belajar yang besar cenderung menghasilkan hasil belajar yang baik, dan sebaliknya minat belajar yang kurang akan menghasilkan hasil belajar yang rendah.

5. Motivasi

Motivasi belajar dapat berasal dari dalam diri siswa dan juga dari luar diri siswa. Motivasi yang berasal dari dalam diri siswa yaitu dorongan yang datang dari hati sanubari siswa umumnya karena kesadaran akan pentingnya sesuatu. Motivasi yang berasal dari luardiri siswa misalnya dari orang tua, guru, teman teman, dan masyarakat. Seseorang yang belajar dengan motivasi kuat akan melaksanakan semua kegiatan belajar dengan sungguh sungguh dan semngat. Sebaliknya belajar dengan motivasi yang lemah akan membuat siswa malas bahkan tidak mau mengerjakan tugas tuas yang berhubungan dengan pelajaran.

6. Kebiasaan belajar

Kebiasaan belajar menurut Dimiyati, dan Mudjiono (2006) menjelaskan dalam kegiatan sehari hari ditemukan adanya kebiasaan belajar yang kurang baik. Kebiasaan belajar tersebut seperti belajar pada akhir semester, belajar tidak teratur, menyanyiakan kesempatan belajar, dan lain sebagainya. Kebiasaan kebiasaan buruk tersebut dapat ditemukan diberbagai jenjang pendidikan. Rendahnya kualitas belajar atau kebiasaan belajar tersebut disebabkan oleh berbagai sebab, salah satunya adalah ketidaktahuan siswa pada arti belajar itu sendiri.

b. Faktor Internal

Faktor Eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa yang dapat mempengaruhi hasil belajar. Faktor Eksternal yang dapat memengaruhi hasil belajar siswa yaitu:

1. Lingkungan Keluarga

Lingkungan keluarga merupakan lingkungan pertama siswa menerima pendidikan. Faktor keluarga sangat besar pengaruhnya terhadap keberhasilan anak dalam belajar. Siswa yang dibesarkan dalam lingkungan keluarga yang baik cenderung hasil belajar yang di peroleh akan baik. Sebaliknya siswa yang dibesarkan dalam keluarga yang kurang baik akan mengakibatkan hasil belajar rendah.

2. Lingkungan Sekolah

Lingkungan sekolah merupakan tempat pertama yang sangat penting dalam menentukan tingkat keberhasilan siswa. Sarana dan prasarana, kompetensi guru (pelaksanaan pembelajaran) kurikulum dan metode mengajar yang dimiliki sekolah berpengaruh pada keberhasilan sekolah dalam memfasilitasi siswanya belajar. Fasilitas belajar yang baik akan berdampak pada perolehan hasil belajar siswa.

3. Lingkungan Masyarakat

Lingkungan Masyarakat merupakan lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil belajar, apabila siswa berada dalam lingkungan masyarakat yang baik maka akan berdampak pada kualitas belajar anak. Sebagai contoh bila di sekitar tempat tinggal keadaan masyarakatnya terdiri dari orang-orang yang berpendidikan dan bermoral baik, maka hal ini mendorong anak lebih giat belajar.

4. Lingkungan Sekitar

Lingkungan sekitar, tempat tinggal, keadaan lingkungan, meliputi bangunan rumah, suasana sekitar, keadaan lalu lintas, iklim, dan sebagainya. Misalnya bila bangunan rumah penduduk sangat rapat maka akan mengganggu belajar, keadaan lalu lintas yang bising, suara hiruk pikuk orang sekitar, suara pabrik, polusi udara, iklim yang terlalu panas, semua ini akan mempengaruhi kegairahan belajar. Sebaliknya tempat yang sepi dengan iklim yang sejuk akan menunjang proses belajar.

5. Pelaksanaan Pembelajaran

Suryosubroto (2002) mengatakan bahwa pelaksanaan pembelajaran dikatakan berkualitas apabila seorang guru dapat menampilkan perilaku yang baik dalam usaha mengajarnya.

2.4 Sistem Imun

2.4.1 Pengertian Sistem Imun

Sistem Imun menurut Eka Viandari (2022) adalah sistem mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit atau mikroorganisme dari luar. Sistem ini disusun oleh berbagai sel, protein, jaringan, serta organ yang saling berkaitan untuk menonaktifkan setiap benda asing atau antigen yang berpotensi merugikan bagi tubuh.

2.4.2 Fungsi Sistem Imun

1. Melindungi tubuh dari berbagai jenis penyakit atau patogen yang masuk ke dalam sel inang, misalnya berupa bakteri atau virus.
2. Memberikan Perlindungan terhadap setiap antigen yang masuk ke dalam tubuh, baik alergen dari tumbuhan, hewan, maupun zat kimia seperti bulu kucing, serbuk bunga, debu, dan obat-obatan.
3. Mengidentifikasi setiap zat asing yang masuk ke dalam tubuh lalu menetralkan zat tersebut berpotensi membahayakan.

4. Mengeliminasi sel sel yang sudah rusak karena suatu penyakit, sehingga mempercepat proses penyembuhan.
5. Mengidentifikasi sel sel yang bersifat abnormal atau mutan lalu menghancurkannya.

2.4.3 Jenis Sistem Imun

1. Sistem Imun Nonspesifik Atau Bawaan



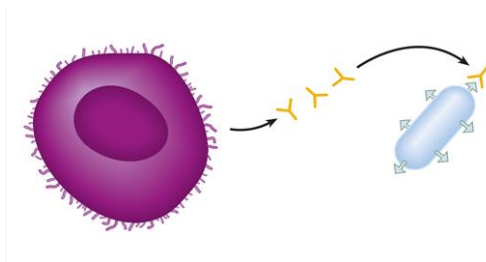
Gambar 2. 2 Sistem Imun Nonspesifik
Sumber: Swawikanti (2022)

Sistem Nonspesifik adalah sistem pertahanan tubuh yang dimiliki sejak lahir dan berfungsi untuk melawan semua jenis antigen yang masuk ke dalam tubuh. Artinya, pertahanan nonspesifik merupakan benteng pertama tubuh dalam melawan setiap antigen yang masuk. Secara umum, sistem nonspesifik memiliki dua mekanisme kerja, yaitu sebagai berikut:

- a. Perlawanan pertama oleh bagian eksternal atau luar, misalnya kulit, zat anti mikroba, serta membran mukosa.

- b. Perlawanan lanjutan oleh bagian internal tubuh, melalui fagosit, interferon, dan reaksi peradangan atau inflamasi, protein komplemen, dan sel sel pembunuh alami atau NK membantu mengenali dan melenyapkan sel sel yang telah terserang antigen tertentu.

2. Sistem Imun Spesifik atau Adaptif



Gambar 2. 3 Sistem Imun Spesifik
Sumber: Tamam (2017)

Sistem Imun Spesifik atau Adaptif adalah pertahanan tubuh yang beraksi terhadap antigen tertentu atau spesifik, misalnya bakteri, virus dan zat kimia. Berdasarkan sumber antigennya kekebalan tubuh dibagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

- a. Kekebalan aktif yaitu kekebalan yang di peroleh saat tubuh bersentuhan langsung dengan antigen yang bersifat patogen. Dengan demikian, tubuh akan memproduksi antibodinya sendiri.
- b. Kekebalan pasif yaitu kekebalan yang diperoleh melalui pemindahan antibodi dari satu tubuh ke tubuh yang lain.

2.4.4 Faktor yang mempengaruhi sistem imun:

1. Makanan
2. Genetik
3. Pengaruh Obat Obatan

4. Pola Istirahat atau tidur
5. Fisiologis

2.4.5 Mekanisme Sistem Imun

Kerja sistem pertahanan tubuh dimulai ketika ada benda asing masuk ke dalam tubuh oleh sistem ini. Benda asing tersebut disebut sebagai antigen. Setelah mendeteksi adanya antigen, sel limfosit B yang terletak di sumsum tulang belakang akan merangsang produksi antibodi. Dalam hal ini antibodi berperan dalam mengenali karakteristik antigen tersebut, tidak hanya sumsum tulang belakang kelenjar timus juga mengeluarkan limfosit T yang berperan untuk menghancurkan antigen tersebut.

Selain menghancurkan, limfosit T akan memberikan perintah pada sel lain untuk melakukan fagositosis (pencernaan antigen dalam tubuh). Proses penghancuran antigen itu menghasilkan sejumlah reaksi dari tubuh seperti, batuk, pilek, peradangan, demam, ruam kulit dan lainnya. Saat tubuh terinfeksi dengan antigen yang sama antibodi tubuh sudah mampu mengenali karakteristik antigen tersebut sehingga lebih mudah untuk dihancurkan tanpa ada gejala yang memberatkan. Hal inilah yang disebut sistem imunitas atau sistem pertahanan tubuh.

2.4.6 Macam macam sistem kekebalan

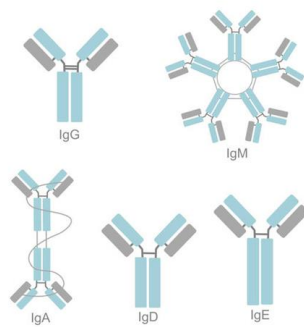
1. Sistem kekebalan alami

Dibentuknya antibodi yang lebih kuat menyebabkan kebal (imun) terhadap campak itulah sebabnya campak tidak menyerang lagi. Contoh kekebalan alami lainnya yaitu kekebalan bayi terhadap penyakit setelah menyusu pada hari pertama. Tubuh mempunyai sel sel khusus yang dinamakan sel memori supaya tubuh dapat mengenali antigen yang menyerang sebelumnya.

2. Sistem kekebalan buatan

Kekebalan yang dimiliki tubuh dapat disesuaikan dengan keinginan kita dapat menyuruh tubuh untuk membuat antibodi penghancur antigen polio, tuberkulosis dan lainnya melalui pemberian vaksin .

2.4.7 Jenis jenis antibodi



Gambar 2. 4 Jenis Jenis Antibodi
Sumber: Zaenuddin (2023)

Memiliki berbagai variasi yang dikenal sebagai isotipe atau kelas. terdapat lima kelas antibodi yang dikenal sebagai IgA, IgD, IgE, IgG, dan IgM.

Awalan “Ig” adalah singkatan dari imunoglobulin, sedangkan akhirnya menunjukkan jenis rantai berat yang dikandung antibodi: jenis rantai berat α (alfa), γ (gamma), δ (delta), ϵ (epsilon), dan μ (mu) yang merupakan dasar penamaan bagi IgA, IgG, IgD, IgE, dan IgM.

- a. IgG IgG berjumlah paling banyak (80%) dan akan lebih besar pada kontak ke 2, 3, dan seterusnya. IgG dapat menembus plasenta dan memberikan imunitas pada bayi. Selain itu, IgG juga merupakan pelindung terhadap mikroorganisme dan toksin, dapat mengaktifasi komplemen, dan dapat meningkatkan efektivitas sel fagositik.

- b. IgA Berjumlah 15%, IgA dapat ditemukan pada zat sekresi seperti keringat, ludah, air mata, ASI, dan sekresi usus. IgA berfungsi untuk melawan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh
- c. IgM adalah antibodi yang pertama kali tiba di lokasi infeksi, menetap di pembuluh darah dan tidak masuk ke jaringan. IgM berumur pendek dan berfungsi untuk mengaktivasi komplemen dan memperbanyak fagositosis.
- d. IgD memiliki fungsi memicu respons imunitas dan banyak ditemukan di limfosit B. Meskipun demikian, IgD berjumlah sedikit pada limpa dan serum darah.
- e. IgE Antibodi ini terikat pada reseptor sel mast dan basofil. IgE menyebabkan pelepasan histamin dan mediator kimia lainnya. Selain itu, IgE banyak ditemukan dalam darah dengan konsentrasi rendah dan kadarnya meningkat ketika bereaksi terhadap alergi.

2.4.8 Jenis Jenis Vaksin

1. Vaksin *Bacille Calmette Guerin* (BCG) polio jenis sabin dan campak terbuat dari mikroorganisme yang telah di lemahkan.
2. Vaksin Pertusis dan polio jenis salk vaksin ini berasal dari mikroorganisme yang telah dimatikan.
3. Vaksin tetanus toksoid dan difteri vaksin ini berasal dari mikroorganisme yang telah di lemahkan.
4. Vaksin hepatitis terbuat dari protein mikroorganisme.

2.4.9 Inflamasi

Inflamasi merupakan peradangan respons pertahanan tubuh terhadap masuknya mikroorganisme patogen, kerusakan jaringan, kelainan sistem kekebalan tubuh, sinar X ultra violet serta bahan kimia.

2.4.10 Kelainan pada sistem imun

1. Immunodefisiensi

Imunodefisiensi adalah kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidakmampuan sistem imunitas untuk merespons antigen.

2. Hypersensitivitas (Alergi)

Hipersensitivitas adalah peningkatan sensitivitas atau reaktivitas terhadap antigen yang pernah dikenal sebelumnya

3. Autoimunitas

Autoimunitas adalah kegagalan sistem kekebalan tubuh mengenali sel tubuhnya sendiri.

4. Isoimunitas (Alloimunitas)

Isoimunitas adalah keadaan dimana tubuh mendapatkan kekebalan dari individu lain yang melawan sel tubuhnya sendiri.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Definisi operasional dibawah ini di jabarkan dengan tujuan sebagai berikut:

3.1.1 Pengertian strategi pembelajaran *circuit learning*

Strategi pembelajaran *circuit learning* adalah strategi pembelajaran yang di lakukan secara bertambah dan mengulang. Strategi pembelajaran ini berupa peta konsep yang sudah dibuat secara ringkas untuk mempermudah siswa dalam memahami materi yang akan di ajarkan oleh guru.

3.1.2 *Flip Chart*

Flip Chart adalah sebuah lembaran kertas yang bentuknya seperti kalender dan memiliki ukuran yang cukup besar. Media ini digunakan dalam pembelajaran *circuit learning* untuk membantu siswa dalam mengembangkan kata kata dengan bahasa mereka sendiri berkaitan dengan materi yang telah dipelajari secara berkelompok.

3.1.3 Hasil Belajar

Hasil belajar yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah ranah kognitif dengan bahan yang di ukur adalah C1- C4. Pada aspek kognitif ditandai dengan kemampuan siswa dalam memahami konsep hal ini siswa dikatakan tuntas belajar jika mendapat nilai di atas atau dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM).

3.1.4 Sistem Imun

Sistem imun adalah sistem pertahanan tubuh untuk melawan substansi asing yang masuk ke dalam tubuh dengan mengenali dan membunuh patogen untuk melindungi tubuh dari zat asing yang masuk.

3.2 Metode Penelitian dan Desain penelitian

Pada penelitian ini analisis yang digunakan yaitu menggunakan analisis kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang banyak menggunakan angka mulai dari pengumpulan data, penafsiran data dan juga penyimpulan hasil data. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experiment* (Eksperimen semu), dengan menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelompok siswa yang akan di beri perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dan kelas kontrol merupakan kelompok siswa yang tidak diberi perlakuan, yaitu dengan menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt. Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 3. 1 Nonequivalent Control Group Design

Subjek	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	XI 1	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	XI 2	O ₄

Sumber: (Sugiyono, 2015:114).

Keterangan:

O1 = Pemberian tes awal (*pre-test*) untuk kelas eksperimen

O2 =Pemberian tes akhir (*Post-test*) untuk kelas eksperimen

O3 =Pemberian tes awal (*Pre-test*) untuk kelas kontrol

O4 =Pemberian tes akhir (*Post-test*) untuk klas kontrol

XI 1 = Menggunakan model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart*

XI 2 =Menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Suatu penelitian akan memerlukan tempat untuk dijadikan objek penelitian. Tempat tersebut yang nantinya dapat menghasilkan dan mendukung proses penelitian. Maka penelitian ini di laksanakan di SMAN 02 Garut yang beralamat di jalan guntur No.3, Leles, Kec leles, Kab Garut.

3.3.2 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 6 Juni 2024 .

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 2 GARUT dengan jumlah 9 kelas .

3.4.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik acak pada kelas. Yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas XI 7 sebanyak 23 orang dan kelas kontrol XI 8 sebanyak 23 orang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 2 Jumlah Sampel Siswa

No.	Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah
		L	P	
1	XI 7	8	15	23
2	XI 8	10	13	23
Jumlah		18	28	46

Keterangan:

Kelas XI 7 Sebagai kelas eksperimen

Kelas XI 8 Sebagai kelas kontrol

3.5 Instrumen dan Uji Instrumen Penelitian

3.5.1 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang di gunakan peneliti yaitu menggunakan tes (*Pre-test dan Post-test*) yang berupa pilihan ganda berupa soal yang terdiri dari 25 butir soal untuk mengetahui kemampuan hasil belajar siswa.

1. *Pre-test* (Tes Awal)

Tes awal adalah tes yang diberikan kepada peserta didik sebelum diterapkan model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* pada materi sistem imun. Tujuan awal di lakukan tes adalah untuk melihat kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik tes ini di lakukan terhadap dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. *Pos -Test* (Tes Akhir)

Tes akhir adalah tes yang diberikan kepada peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* pada materi sistem imun. Tujuan akhir di lakukan tes adalah untuk melihat pengaruh perbedaan perubahan yang terjadi antara skor *Pre-test* dan *Post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tes ini ditujukan kepada seluruh siswa yaitu sampel penelitian kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan untuk memberikan sejumlah pertanyaan mengenai materi yang diajarkan. Dengan tes ini peneliti akan mendapatkan data hasil belajar siswa yang akan di analisis untuk menarik kesimpulan dalam penelitian ini.

3.5.2 Uji Instrument Penelitian

1. Uji Validitas

Arikunto Sundayana (2015) berpendapat bahwa “Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan dalam suatu Instrument”.

Menghitung Harga Korelasi setiap Butir alat ukur dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y) - (\sum Y)^2)}}$$

Pearson/Product Moment, yaitu :

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Korelasi

x = Skor item butir soal

y = Jumlah skor tiap soal

n = Jumlah Responden

Tabel 3. 3 Uji Validitas

Kategori Validitas Tes	Nomor Butir Soal	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 18, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 28, 29, 33, 35, 36, 37, 38, 41, 44, 45, 49, 50	29
Tidak Valid	5, 7, 8, 14, 18, 20, 21, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 34, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 48	21

Sumber; *Microsoft excel 2019*

Hasil analisis instrument soal butir soal yang dinyatakan valid berjumlah 29 soal dan dinyatakan tidak valid berjumlah dua puluh satu soal. Berdasarkan hasil uji instrument validitas di atas soal yang dapat digunakan sebagai evaluasi hasil belajar siswa sebanyak 25 soal yang dapat digunakan dan yang tidak digunakan sebagai evaluasi hasil belajar siswa sebanyak dua puluh lima soal. Untuk lebih jelas dapat dilihat data hasil perhitungan uji validitas pada Lampiran C.

2. Uji Reliabilitas

Kriteria Pengujian Uji Reliabilitas yaitu:

1. Jika t hitung lebih besar dari t -tabel dengan taraf signifikansi $=0,05$ maka instrumen tersebut reliabel,

2. Jika t-hitung lebih kecil dari t-tabel maka instrumen tidak reliabel.

Dalam uji reliabilitas instrumen ini, penulis menggunakan teknik belah dua (*Split-Half Technique*) baik untuk pretest maupun posttest dengan menggunakan rumus *Sprearman-Brown* menurut (Sundayana, 2020:70) sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{11}}{1 + r_{11}}$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrument

r_{11} : Korelasi antara skor setiap belahan tes

Untuk mengukur reliabilitas tes hasil belajar, digunakan rumus korelasi product moment dengan angka kasar yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Dimana :

r_{xy} = Validitas soal/koeffisien korelasi antara variabel X dan variabel Y.

n = Jumlah responden/ peserta tes

x = Skor item butir soal

y = Jumlah skor tiap soal

Untuk menginterpretasikan dengan derajat reliabilitas ini di gunakan tolak ukur dari guilford (dalam sundayana, 2018:70),yaitu :

Tabel 3. 4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang /cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

(Sundayana, 2018 : hlm. 70).

Hasil perhitungan reliabilitas dengan bantuan Ms. Excel 2019 dipandu oleh buku Statistika Penelitian Pendidikan (Sundayana, 2018) diperoleh hasil koefisien reliabilitas sebesar 0,431 yang termasuk ke dalam klasifikasi sedang, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 5 Perhitungan Hasil Uji Realibilitas

Koefisien Reliabilitas
0,431034255

Sumber : Microsoft Excel (2019)

Berdasarkan perhitungan dari data yang diperoleh reliabilitas tes sebesar 0,431 butir soal yang valid memiliki reliabilitas “ sedang” karena termasuk kriteria $0,4 < r = 0,431 < 0,6$ dari 50 soal. Untuk lebih jelas dapat dilihat data hasil perhitungan reliabilitas pada lampiran C2.

3. Uji Daya Pembeda

Rumus untuk mencari daya pembeda yaitu:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan :

JB_A: Jumlah peserta didik kelompok atas yang benar

JB_B: Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A: Jumlah peserta didik kelompok atas

Tabel 3. 6 Klasifikasi Daya Pembeda

Koefisien daya Pembeda (DP)	Interpretasi
$DP < 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 \leq DP < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP < 1,00$	Sangat Baik

(Sundayana, 2020 :77).

Tabel 3. 7 Hasil Uji Daya Pembeda

No	Keterangan	No Soal	Jumlah
1	Sangat Jelek	-	
2	Jelek	3, 4, 5, 6, 8, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 36, 39, 40, 43, 46, 47, 48, 49	27
3	Cukup	1, 2, 7, 9, 10, 12, 18, 19, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 41, 42, 45, 50	18
4	Baik	11, 13, 16, 29, 44	5
5	Sangat Baik	-	

Sumber Microsoft Excel (2019)

Hasil perhitungan daya pembeda dengan bantuan Ms.Excel 2019 dapat dilihat pada lampiran C.3. Adapun kesimpulannya didapatkan hasil 5 Soal baik, 18 soal cukup dan 27 soal jelek.

4. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang, atau mudah dalam mengerjakannya. (Sundayana. 2015).

Rumus untuk menguji tingkat kesukaran

$$TK = \frac{JB_A - JB_B}{2 \cdot JS_A}$$

Keterangan:

JB_A = Jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

JB_B = Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A = jumlah peserta didik kelompok atas

Tabel 3. 8 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Koefisien tingkat kesukaran (TK)	Interpretasi
$TK < 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang /Cukup
$0,00 \leq TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

(Sundayana, 2014:77).

Tabel 3. 9 Hasil Tingkat Uji Kesukaran

No	Keterangan	No Soal	Jumlah
1	Mudah	2, 19, 20, 25, 26, 44, 45	7
2	Sedang	1, 3, 4, 6,7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 22, 24, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 48, 49, 50	26
3	Sukar	5, 8, 14, 15, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 39, 41, 43, 46, 47	17

Sumber: *Miscrosoft Excel* (2019)

Hasil perhitungan tingkat uji kesukaran dengan bantuan *Ms.Excel* 2019 dapat dilihat pada lampiran C.4. Adapun kesimpulannya didapatkan hasil 7 soal mudah, 26 soal sedang dan 17 soal sukar.

3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Sugiyono (2015) mengemukakan bahwa teknik pengumpulan data adalah langkah yang paling utama dalam penelitian karena tujuan utamanya ialah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti akan melakukan penelitian yang tidak terstruktur dan tidak akan mendapatkan data yang sesuai standar data yang ditentukan. Data mempunyai peran yang sangat penting dalam penelitian, karena data dapat menggambarkan variabel-variabel yang diteliti dan berfungsi sebagai alat untuk menguji hipotesis. Hasil dari penelitian tergantung dari data yang dikumpulkan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tes, tes adalah rangkaian pertanyaan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok Mahmud, (2011). Teknik ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan cara memberikan soal *pre-test* dan *Post-test* kepada siswa SMAN 2 GARUT.

Pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Soal yang digunakan merupakan soal dari ranah kognitif C1, C2, C3 dan C4. Tes ini diberikan kepada 2 kelas penelitian yang terpilih yaitu kelas Eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dan kelas Kontrol yang menggunakan model konvensional mix ppt. Tes yang diberikan kepada kedua kelas penelitian memiliki bentuk dan kualitas yang sama. Hasil dari data tes kedua kelas akan menjadi acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

3.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data yaitu:

Teknik Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan memberikan tes berupa *pretest* dan *Posttest* pada materi sistem imun. Tujuan dari tes ini yaitu untuk mengetahui bagaimana hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan strategi pembelajaran. Tes yang digunakan berupa tes pilihan

ganda dengan jumlah soal sebanyak 25 soal yang sudah melalui tahap validasi. Soal yang digunakan merupakan soal dari ranah kognitif C1, C2, C3 dan C4. Setelah mengetahui bagaimana kemampuan awal dan akhir, dapat diketahui bagaimana pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* dan model pembelajaran ceramah. Tes ini diberikan kepada 2 kelas penelitian yang terpilih yaitu kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt dan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart*. Tes yang diberikan kepada kedua kelas penelitian memiliki bentuk dan kualitas yang sama. Hasil dari data tes kedua kelas akan menjadi acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

3.7.1 Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data menggunakan uji liliefors dengan bantuan IBM SPSS statistik 26. Adapun langkah langkah uji liliefors, menurut (Sundayana, 2018:86-87).

- a. Menampilkan IBM SPSS statistik 26
- b. Memilih *variabel view* pada program IBM SPSS statistik 26
- c. Memasukkan data yang di uji di data view
- d. Milih **Analyze, Deskriptive Statistics, Explore**
- e. Memasukkan *variabel* yang akan di uji normalitasnya (dalam hal ini adalah *variabel data*) kemudian memilih **Plots**.
- f. Menandai kotak **Normality plots with test**, memilih **continue** lalu mengklik **OK**.

Berdasarkan pengolahan data tabel di atas dapat dilihat pada hasil *shapiro wilk* nilai sig 0,53 untuk *pretest* kelas eksperimen dan 0,41 untuk *pre-test* kelas kontrol. Dan untuk *post-test* eksperimen nilai sig nya 0,07 dan untuk *post-test* kontrol 0,19 didapatkan hasil dari kedua kelas $> 0,05$ maka H_0 diterima. Hal

Commented [L1]: Mais kalimat perintah

ini berarti data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas menggunakan bantuan IBM SPSS statistik

26. Adapun langkah langkah uji homogenitas sebagai berikut:

- a. Menampilkan IBM SPSS statistik 26
- b. Memilih *variabel view* pada program IBM SPSS statistik 26
- c. Memasukkan data yang di uji di data view
- d. Pilih **Analyze, Deskriptive Statistics, Explore**
- e. Memaasukkan *variabel* yang akan di uji homogenitasnya (dalam hal ini adalah *variabel* data) kemudian memilih **Plots**.
- f. Menandai kotak **Power estimation**, memilih **continue** lalu mengklik **OK**.

Berdasarkan pengolahan data tabel di atas dapat dilihat pada hasil *Based on mean* didapatkan nilai sig 0,64 untuk *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan untuk *post-test* eksperimen dan kontrol *based on mean* nya 0,79 dari kedua kelas > 0,05 Hal ini berarti data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi homogen.

3.7.2 Pengujian Hipotesis

Uji Hipotesis bertujuan untuk menentukan hasil belajar biologi siswa kedua kelas sampel berbeda secara uji satu pihak, dengan hipotesis $H_0 = \mu_1 = \mu_2$ dan $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ dengan uraian yaitu:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 GARUT.

$H_a: \mu_1 > \mu_2$ Terdapat pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 GARUT.

3. Uji T

a. Menentukan t hitung

Jika data berdistribusi normal dan homogen maka untuk pengujian hipotesisnya adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

(Sundayana, 2016:145).

Dimana:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelompok kontrol

n^1 = Jumlah siswa kelompok eksperimen

n^2 = Jumlah siswa kelompok kontrol

s^1 = Variansi hasil belajar kelas eksperimen

s^2 = Variansi hasil belajar kelas Kontrol

b. Menentukan t tabel

Jika sampel berdistribusi normal dan memiliki variasi homogen maka di lakukan uji t tabel.

T tabel = $t_{\alpha} (dk = n_1 + n_2 - 2)$

Kriteria pengujian jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Berdasarkan hasil pengolahan data di *Microsoft excel* untuk kelas *pretest* eksperimen dan kontrol di dapatkan hasil t hitung sebesar 1,924 dan t tabel 1,717 sedangkan untuk *posttest* eksperimen dan kontrol di dapatkan hasil t hitung sebesar 2,695 dan t tabel 1,761 jadi t hitung > t tabel dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.

4. Uji Gain Ternormalisasi

Ada dua jenis uji gain yang biasa digunakan dalam menentukan besarnya peningkatan, yaitu gain mutlak (GM) dan gain ternormalisasi (GT).

Menentukan GM= skor akhir – skor awal

Menentukan $GT = \frac{\text{skor akhir} - \text{skor awal}}{\text{skor idel} - \text{skor awal}}$

Tabel 3. 10 Interpretasi Gain Ternormalisasi yang dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$0,00 \leq GT < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq GT < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq GT \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana, 2020:160).

Berdasarkan hasil uji N Gain rata rata kelas eksperimen lebih besar dari rata rata N Gain kelas kontrol, pada kelas eksperimen nilai rata rata nya 0,51 dan kelas kontrol rata ratanya 0,43 sehingga dari kedua kelas tersebut termasuk interpretasi sedang.

3.8 Tahap Tahap dan Alur Penelitian

3.8.1 Tahap Persiapan Penelitian

Studi Literatur dari berbagai sumber seperti jurnal penelitian maupun buku buku yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

- (1) Menyusun proposal penelitian yang akan dibimbing oleh dosen pembimbing
- (2) Mengikuti seminar proposal
- (3) Mempersiapkan instrumen penelitian
- (4) Melakukan diskusi dan konsultasi dengan guru biologi kelas XI.
- (5) Mempersiapkan perangkat mengajar seperti RPP, soal *Pre-test* dan *Post-test*, absensi siswa, media pembelajaran.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

Kelas Eksperimen

- a. Melakukan *pre-test*
- b. Kemudian memulai pembelajaran menggunakan model *circuit learning* berbentuk *flip chart*

Langkah langkah pembelajaran *circuit learning* sebagai berikut:

1. Pada pertemuan pertama peneliti menjelaskan terlebih dahulu mekanisme pembelajarannya bahwa akan melaksanakan pembelajaran secara berkelompok dan presentasi. Kemudian peneliti menjelaskan pendahuluan mengenai materi sistem imun.
2. Lalu melakukan tanya jawab tentang apa yang menjadi materinya.
3. Kemudian peneliti menempelkan peta konsep yang telah di buat tentang sistem imun.
4. Dalam menjelaskan materi peneliti membagi siswa ke dalam empat kelompok lalu menjelaskan bahwa setiap mengisi lembar kerja siswa dan mengisi bagian dari peta konsep sesuai dengan bahasa mereka sendiri.
5. Peneliti menjelaskan bahwa bagian peta konsep yang mereka kerjakan akan dipresentasikan.
6. Kemudian pada pertemuan kedua, setiap kelompok mempresentasikan bagian peta konsep yang telah dikerjakannya.
7. Memberikan penguatan atau apresiasi terhadap hasil presentasi yang bagus.

- c. Peneliti memberikan *Post-test*

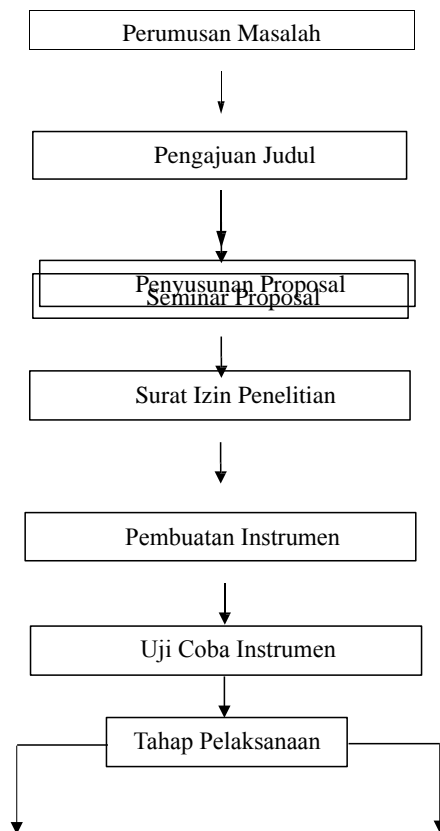
Kelas Kontrol

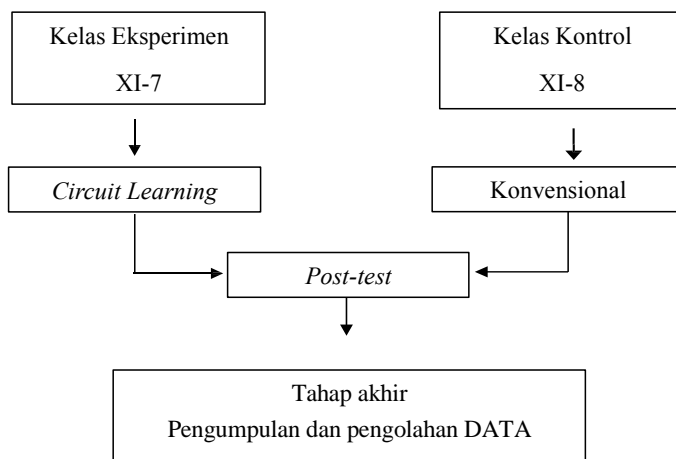
- a. Melaksanakan *pre-test*.
- b. Menyampaikan materi secara konvensional.
- c. Melakukan *post-test*.

3.8.2.1 Tahap Akhir

- a. Mengumpulkan data dan mengolah data sesuai dengan uji yang sesuai dengan teknik pengolahan data.
- b. Menarik kesimpulan

3.8.3 Alur Penelitian





Gambar Alur Penelitian

BAB IV

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Temuan

4.1.1 Deskripsi Data

Proses pelaksanaan penelitian dilakukan dalam 2 kali pertemuan sebelum melaksanakan pembelajaran, penulis memberikan tes berupa soal pilihan ganda dengan 25 soal. Sebelum soal digunakan, instrumen soal tersebut harus melalui tahap validasi soal yaitu soal diuji cobakan kepada kelas yang tidak dijadikan untuk penelitian, Kelas yang dijadikan tempat untuk validasi soal yaitu kelas XI 9 soal yang diuji cobakan sebanyak 50 soal dan di kerjakan oleh 23 siswa. Setelah dilakukan uji validitas menggunakan Excel 2019 diketahui terdapat 21 soal yang dinyatakan tidak valid dikarenakan untuk penelitian di butuhkan sebanyak 25 soal maka dibuang empat soal dari 29 soal yang valid. Jumlah soal yang digunakan untuk menjadi soal *pre-test* dan *Post-test* sebanyak 25 soal. Instrumen berupa tes pilihan ganda yang telah melewati uji validitas dan realibilitasnya yaitu sebanyak 25 soal yang dapat diberikan kepada siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Memberikan soal ini dilakukan ketika sebelum pembelajaran di pertemuan ke-1 dilaksanakan, memberikan soal *pre-test* ini dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut dan soal *Post-test* diberikan setelah pembelajaran di pertemuan ke-2 selesai, baik menggunakan strategi *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* maupun menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt. Setelah mendapatkan hasil tes *pre-test* dan *post-test*.

4.1.2 Analisis Data

1. Hasil analisis data *pretest*

a. Uji Normalitas Data

Digunakan pada data interval yaitu data yang berbentuk kelompok dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria pengujian jika χ^2 hitung \leq χ^2 tabel maka data berdistribusi normal. (Sundayana, 2016: 88).

Tabel 4.1 Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tests of Normality				
	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Hasil_belajar	<i>Pre-test</i> Eksperimen	.964	23	.538
	<i>Pre-test</i> Kontrol	.958	23	.416

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan pengolahan data tabel di atas dapat dilihat pada hasil *shapiro wilk* nilai sig 0,53 untuk *pretest* kelas eksperimen dan 0,41 untuk *pretest* kelas kontrol didapatkan hasil $> 0,05$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat data yang di uji homogen atau tidak.

Rumus: $F \text{ Hitung} = \text{Varians Besar} / \text{Varian}$

Rumus: $F \text{ Tabel} = F_{F\alpha} (dk1= n1-1) (dk2= 2-1)$

Data dikatakan homogen, apabila nilai $F2 \text{ hitung} \leq F2 \text{ tabel}$

Tabel 4. 2 Hasil Uji Homogenitas Pre-test Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil_belajar	Based on Mean	.215	1	44	.645
	Based on Median	.118	1	44	.733
	Based on Median and with adjusted df	.118	1	43.731	.733
	Based on trimmed mean	.239	1	44	.627

Berdasarkan pengolahan data tabel di atas dapat dilihat pada hasil *Based on mean* nilai sig 0,64 > 0,05 Hal ini berarti data *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi homogen.

c. Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah kesimpulan sementara yang peneliti rumuskan atau berupa jawaban sementara dari rumusan masalah dari sebuah penelitian. Tujuan dari adanya uji hipotesis adalah untuk mengetahui terdapatnya hubungan positif antara pengaruh strategi pembelajaran *circcuit learning* berbentuk *Flip Chart* pada mata materi sistem imun terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Deskriptif

		Statistics			
		PREEKS	PREKONTRL	POSEKS	POSKONTRL
N	Valid	23	23	23	23
	Missing	0	0	0	0
Mean		61.91	57.04	81,22	75.30
Std. Deviation		8.257	7.743	7.280	7.594
Minimum		44	44	68	60
Maximum		76	72	92	92

Sumber: Pengolahan SPSS Versi 26 (2024)

Berdasarkan tabel di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa simpangan baku data berdasarkan uji deskriptif yaitu *pretest* kelas eksperimen 8,257 dan hasil *pre-test* kelas kontrol yaitu 7,743 Sedangkan untuk hasil *postest* kelas eksperimen yaitu 7,280 dan untuk hasil *post-test* kelas kontrol yaitu 7,594. Setelah diketahui simpangan baku maka tes dilanjutkan dengan uji T menggunakan SPSS.

Peneliti menyimpulkan hipotesis Pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

Ha: Terdapat pengaruh model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.

Ho: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 2 Garut.

Berdasarkan kriteria Uji Hipotesis sebagai berikut:

- a. Jika nilai sig $a < 0,05$ maka H_0 ditolak
- b. Jika nilai sig $a > 0,05$ maka H_0 diterima

Tabel 4. 4 Hasil Uji T-Test Pre-test kelas Kontrol dan Kelas eksperimen

<i>t-test for Equality of Means</i>				
<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
			<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
,045	4,870	2,360	1,113	9,626
,045	4,870	2,360	1,112	9,627

Berdasarkan tabel output uji t-test hasil belajar siswa diketahui *Sig. (2-tailed)* adalah $0,04 < 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga ada perbedaan signifikan antara *pre-test* kelas eksperimen strategi pembelajaran *circuit learning* dan *pre-test* kelas kontrol terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun di kelas XI SMAN 2 GARUT.

2. Hasil analisis data *post-test*

Berdasarkan hasil uji hipotesis *pretest* kelas eksperimen dan kontrol karena H_a di terima sehingga kelas eksperimen dan kontrol sejak awal sudah menunjukkan terdapat perbedaan oleh karena itu uji hipotesis statistik untuk *post-test* didasarkan pada data nilai N-gain yaitu selisih nilai *post-test* dengan *pre-est* .

Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Nilai N-Gain kelas Kontrol dan Kelas eksperimen

Tests of Normality				
	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
hasil_belajar	<i>Post-test</i> Eksperimen	.907	23	.035
	<i>Post-test</i> Kontrol	.944	23	.214

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber pengolahan spss versi 26 (2024)

Berdasarkan pengolahan data tabel di atas dapat dilihat pada hasil *shapiro wilk* menghasilkan nilai sig untuk N-Gain kelas

Commented [L2]: Ini yg diterima, uji selanjutnya untuk postes jangan nilai postes tapi nilai gain

eksperimen dan kontrol berturut-turut sebesar 0,03 dan 0,21, adapun nilai α yang digunakan sebesar 0,05 sehingga nilai Sig *Post-test* kelas eksperimen kurang dari α artinya data tidak berdistribusi normal dan *post-test* kelas kontrol lebih besar dari α (0,05) atau berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas kedua data di atas, diketahui bahwa salah satu data tidak berdistribusi normal, sehingga untuk pengujian hipotesis uji beda dua rata-rata digunakan uji statistika non parametrik, dalam hal ini menggunakan uji *Mann – Whitney*.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Mann Whitney Nilai N-Gain kelas Eksperimen dan Kontrol

Test Statistics ^a	
	Hasil belajar circuit learning
Mann-Whitney U	236.500
Wilcoxon W	512.500
Z	-.629
Asymp. Sig. (2-tailed)	.529

a. Grouping Variable: Kelas

Sumber pengolahan SPSS versi 26 (2024)

Berdasarkan pengolahan data tabel di atas untuk menunjukkan perbedaan antara kedua *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dijelaskan pada hasil pengujian yang memperoleh nilai *Asymp. Sig. (2 tailed)* lebih besar dari nilai α (0,05), dapat disimpulkan bahwa terima H_0 dan tolak H_a , yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan akhir siswa antara kelas eksperimen yang menggunakan strategi *circuit learning* berbentuk *flip chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 2 GARUT dan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional mix ppt. Dengan tidak adanya perbedaan ini menandakan bahwa nilai N-Gain dari kedua

model pembelajaran tersebut adalah sama secara statistik, tetapi jika di lihat dari rata rata kedua kelas terdapat perbedaan yang cukup signifikan.

d. Uji Gain Ternormalisasi

Ada dua jenis uji gain yang biasa digunakan dalam menentukan besarnya peningkatan, yaitu gain mutlak (GM) dan gain ternormalisasi (GT).

Menentukan $GM = \text{skor akhir} - \text{skor awal}$

Menentukan $GT = \frac{\text{skor akhir} - \text{skor awal}}{\text{skor ideal} - \text{skor awal}}$

Berikut ini hasil dari uji n- gain kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. 7 Interpretasi Gain Ternormalisasi yang dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$0,00 \leq GT < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq GT < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq GT \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana, 2020:160).

Tabel 4. 8 Hasil Uji N-Gain

Kelas	N gain terendah	N gain tertinggi	Rata- rata nilai N-Gain	Interpretasi
Kontrol	0,22	0,71	0,43	Sedang
Eksperimen	0,30	0,71	0,51	Sedang

Berdasarkan hasil uji N-Gain dari tabel di atas dengan menggunakan aplikasi SPSS Versi 26 terdapat nilai rata-rata, maximum, dan nilai minimum pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas Eksperimen terdapat dua siswa dengan kategori “Tinggi”, dua puluh siswa dengan kategori “Sedang”, dan satu siswa dengan

kategori “rendah” dan nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 0,5163. Pada kelas kontrol terdapat tiga siswa dengan kategori “Rendah”, sembilan belas siswa kategori “Sedang”, satu siswa dengan kategori “Tinggi” dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 0,4318.

Dapat dilihat nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata N-Gain kelas kontrol, pada kelas eksperimen nilai rata-ratanya adalah 0,51 atau jika dihitung persentasenya adalah 51% dan tergolong dalam kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan nilai rata-ratanya hanya 0,43 atau 43% dan masuk kategori sedang.

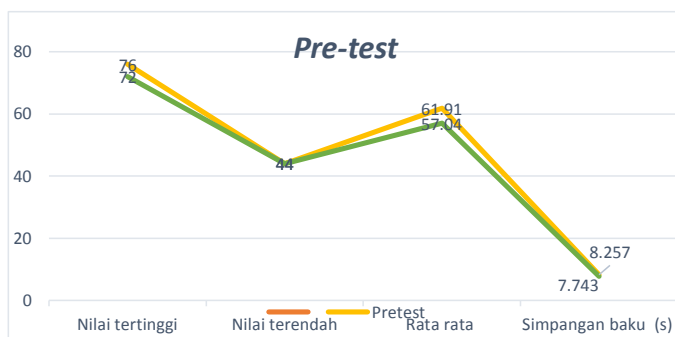
Maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dapat meningkatkan nilai rata-rata kelas eksperimen dibanding dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

4.1.3 Hasil Penelitian

1. Hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart*.

Tabel 4. 9 Hasil belajar pre-test kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Data	<i>Pre-test</i>	
	Eksperimen	Kontrol
Nilai Tertinggi	76	72
Nilai Terendah	44	44
Rata-rata	61,91	57,04
Simpangan Baku (S)	8,257	7,743



4.1 Gambar Grafik Hasil belajar *pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan :

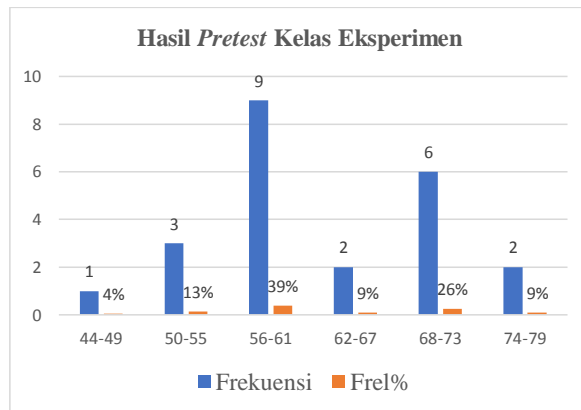
- █ :Nilai *Pre-test* kelas kontrol
- █ : Nilai *pre-test* kelas eksperimen

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *Micorosoft Excel* diperoleh hasil *pretest* pada kelas yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* yaitu dengan nilai tertinggi 76, terendah 44, nilai rata-rata 61,91, dan simpangan baku 8,257. Sedangkan hasil *pretest* pada kelas yang menggunakan model pembelajaran ceramah yaitu dengan nilai tertinggi 72, terendah 44, nilai rata-rata 57,04, dan simpangan baku 7,743. Dengan Frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Distribusi Frekuensi Hasil Pre-test Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi	Frel%
44-49	1	4%
50-55	3	13%
56-61	9	39%
62-67	2	9%
68-73	6	26%
74-79	2	9%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *pre-test* kelas Eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 44-49 sebanyak 1 orang (4%), dengan nilai antara 50-55 sebanyak 3 orang (13%), dengan nilai 56-61 sebanyak 9 orang (39%) dengan nilai antara 62-67 sebanyak 2 orang (9%), sedangkan pada nilai 68-73 6 orang (26%) dan yang mendapatkan nilai antara 74-79 sebanyak 2 orang (9%). Maka dari hasil data tersebut dapat dilihat dengan gambar histogram dibawah ini.



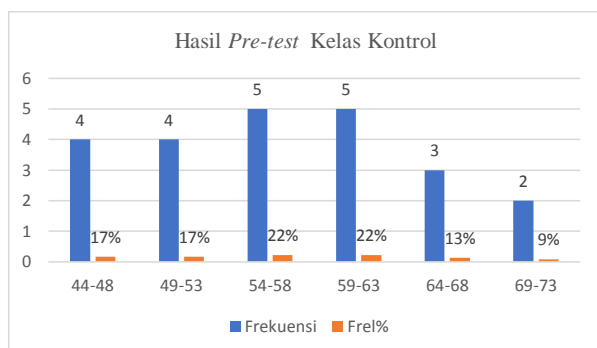
Gambar 4.2 Histogram hasil *pre-test* kelas eksperimen

Berdasarkan histogram hasil *pre-test* kelas eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* didapatkan nilai antara 44-49 1 orang, nilai 50-55 3 orang, nilai 56-61 9 orang, 62-67 2 orang nilai 68-73 6 orang, dan nilai 74-79 2 orang.

Tabel 4. 11 Distribusi Frekuensi Hasil Pre-test Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi	Fre1%
44-48	4	17%
49-53	4	17%
54-58	5	22%
59-63	5	22%
64-68	3	13%
69-73	2	9%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *pre-test* kelas Kontrol yang menggunakan model pembelajaran ceramah terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 44-48 sebanyak 4 orang (17%), dengan nilai antara 49-53 sebanyak 4 orang (17%), dengan nilai 54-58 sebanyak 5 orang (22%) dengan nilai antara 59-63 sebanyak 5 orang (22%), sedangkan pada nilai 64-68 3 orang (13%) dan yang mendapatkan nilai antara 69-73 sebanyak 2 orang (9%). Maka dari hasil data tersebut dapat dilihat dengan gambar histogram dibawah ini.

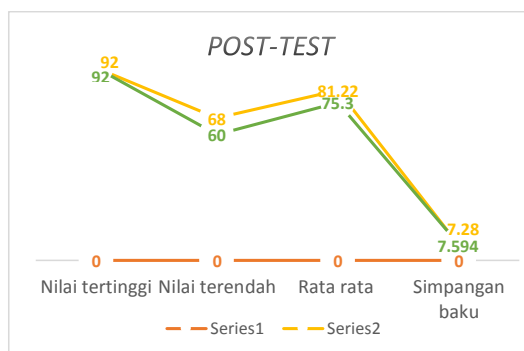


Gambar 4. 3 Histogram hasil *Pre-test* kelas kontrol

Berdasarkan histogram hasil *pre-test* kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran ceramah didapatkan nilai antara 44-48 4 orang, nilai 49-53 4 orang, nilai 54-58 5 orang, dan nilai 59-63 5 orang, nilai 64-68 3 orang dan 69-73 2 orang.

Tabel 4. 12 Hasil belajar Post-test kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Data	<i>Post-test</i>	
	Eksperimen	Kontrol
Nilai Tertinggi	92	92
Nilai Terendah	68	60
Rata-rata	81,22	75,30
Simpangan Baku (S)	7,280	7,594



Gambar 4. 4 Grafik Hasil kelas eksperimen dan kontrol

Keterangan :

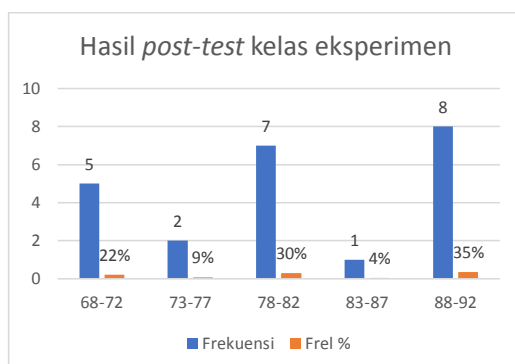
- █ : *Post-test* kontrol
- █ : *Post-test* Eksperimen

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *miscrosoft excel* diperoleh hasil *post-test* pada kelas yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* yaitu dengan nilai tertinggi 92, terendah 68, nilai rata-rata 81,22, dan simpangan baku 7,280. Sedangkan hasil *pre-test* pada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt yaitu dengan nilai tertinggi 92, terendah 60, nilai rata-rata 81,22, dan simpangan baku 7,594. Dengan distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Distribusi Frekuensi Hasil Post-test Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi	Frel %
68-72	5	22%
73-77	2	9%
78-82	7	30%
83-87	1	4%
88-92	8	35%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *post-test* kelas Eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 68-72 sebanyak 5 orang (22%), dengan nilai antara 73-77 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai 78-82 sebanyak 7 orang (30%) dengan nilai antara 83-87 sebanyak 1 orang (4%), sedangkan pada nilai 88-92 8 orang (35%). Maka dari hasil data tersebut dapat dilihat dengan gambar histogram dibawah ini.

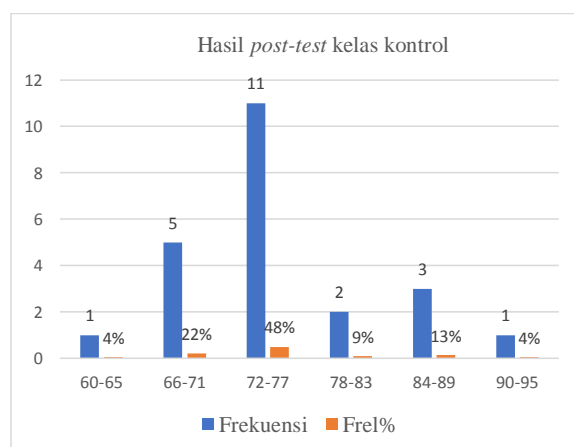


Gambar 4. 5 Distribusi Frekuensi Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

Tabel 4. 14 Distribusi Frekuensi Hasil *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi	Frel%
60-65	1	4%
66-71	5	22%
72-77	11	48%
78-83	2	9%
84-89	3	13%
90-95	1	4%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *Post-test* kelas Kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 60-65 sebanyak 1 orang (4%), dengan nilai antara 66-71 sebanyak 5 orang (22%), dengan nilai 72-77 sebanyak 11 orang (48%) dengan nilai antara 78-83 sebanyak 2 orang (9%), sedangkan pada nilai 84-89 3 orang (13%) dan yang mendapatkan nilai antara 90-95 sebanyak 1 orang (4%). Maka dari hasil data tersebut dapat dilihat dengan gambar histogram dibawah ini.



Gambar 4. 6 Histogram Hasil *Post-test* Kelas Kontrol

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kemampuan awal siswa sebelum proses pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart*

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hasil belajar siswa sebelum menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* pada materi sistem imun di kelas XI SMAN 2 GARUT.

Kemampuan awal siswa dapat dijadikan sebagai acuan dalam merancang kegiatan pembelajaran. Peneliti dapat mengetahui sejauh mana siswa mengetahui suatu konsep materi yang mereka ketahui sebelum mereka mempelajari materi tersebut. Menurut Sumantri (2015:183) “Kemampuan awal adalah kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelum ia mengikuti pembelajaran yang akan diberikan”.

Deskripsi kemampuan awal (*pre-test*) pada kelas kontrol menunjukkan nilai rata-rata 57,04. Dan kemampuan awal (*pre-test*) pada kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata 61,91. Hasil yang didapat mengemukakan bahwa sebelum menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* masih jauh dari KKM yang ditentukan. KKM di SMAN 2 GARUT untuk mata pelajaran Biologi adalah 67. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan awal siswa masih jauh dari kkm yang ditentukan. Hal ini dipengaruhi oleh pasifnya siswa pada saat pembelajaran sehingga menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa diantaranya kurangnya keaktifan siswa didalam proses belajar mengajar, menurut Maradona (2016) yang mempengaruhi keaktifan belajar adalah faktor internal (dalam diri siswa) yang didalamnya mencakup faktor fisiologis dan psikologis dan eksternal (dari luar diri siswa) yang mencakup faktor non sosial dan sosial. Keaktifan disini bukan tentang sikap keacuhan terhadap pembelajaran atau ramai di dalam kelas melainkan keaktifan yang berkaitan dengan respon atau partisipasi aktif siswa terhadap pembelajaran, munculnya ide-ide kreatif dan pertanyaan-pertanyaan atau jawaban berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Berbagai bentuk aktivitas yang dapat mempengaruhi keaktifan belajar menurut Usman dalam Wibowo (2016) adalah:

- a) Menarik perhatian dan dapat memotivasi peserta didik;
- b) Memberikan penjelasan mengenai tujuan instruksional;
- c) Mengingat kompetensi belajar;
- d) Memberikan stimulus (masalah, topik, dan konsep

yang akan dipelajari); e) Memberikan petunjuk kepada peserta didik cara mempelajari; f) Memunculkan aktifitas, partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, g) Memberikan umpan balik (feedback); h) Melakukan tagihan-tagihan kepada peserta didik berupa tes sehingga kemampuan peserta didik selalu terpantau dan terukur, i) Menyimpulkan setiap materi yang disampaikan diakhir pembelajaran. Keaktifan dapat ditingkatkan dan diperbaiki dalam keterlibatan siswa pada saat belajar. Lebih lanjut Usman dalam Wibowo (2016) menjelaskan bahwa untuk memperbaiki keterlibatan siswa dalam pembelajaran itu dengan memberikan waktu yang lebih banyak dalam proses pembelajaran, meningkatkan partisipasi siswa secara efektif dalam kegiatan pembelajaran, serta memberikan pengajaran yang jelas dan tepat sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Menurut Sitepu (2014:18) sumber belajar merupakan sumber salah satu komponen dalam kegiatan belajar yang memungkinkan individu memperoleh pengetahuan, sikap, keyakinan, emosi dan perasaan. Keterampilan guru dalam memberikan materi, model dan media pembelajaran yang digunakan di kelas sebelumnya juga berpengaruh. Rendahnya motivasi belajar siswa akan menghambat pencapaian tujuan pendidikan dan harus ditangani dengan tepat. Seseorang yang memiliki intelegensia yang cukup tinggi, boleh jadi gagal karena kekurangan motivasi, hasil belajar akan optimal kalau ada motivasi yang tepat (Sardiman, 2012:75) motivasi mempunyai peran penting dalam belajar dan pembelajaran (Uno, 2013:27-29) karena motivasi merupakan faktor yang paling baik untuk prestasi belajar dan motivasi mempunyai kontribusi sampai 64% terhadap prestasi belajar (Siregar dan Nara, 2011:52). Memotivasi siswa berarti mengatur kondisi, sehingga melakukan apa yang dapat di kerjakan (Nasution 2000:83) dan minat belajar menurut Dalyono (2007:56) minat timbul karena adanya daya tarik dari luar dan juga datang dari sanubari. Minat yang besar siswa juga merupakan faktor penting yang memengaruhi kemampuan awal siswa.

Siswa yang kurang termotivasi dan tidak tertarik pada pembelajaran biologi cenderung memiliki pemahaman yang rendah . Maka diperlukan suatu upaya untuk mengatasinya. Diantaranya adalah mencari dan menemukan model dan media pembelajaran untuk diterapkan dalam pembelajaran.

4.2.2 Hasil belajar siswa sesudah menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart*

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hasil belajar siswa setelah menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* pada materi sistem imun di kelas XI SMAN 2 GARUT.

Hasil belajar merupakan tujuan akhir dilaksanakannya kegiatan pembelajaran pada materi sistem imun. Hasil belajar dapat diartikan pula sebagai sebuah cerminan dari usaha belajar. Semakin baik usaha belajar siswa, idealnya semakin baik pula hasil belajar yang akan mereka raih. Karenanya, hasil belajar dapat menjadi salah satu acuan dalam menilai keberhasilan pembelajaran yang dialami siswa. Hasil belajar adalah kemampuan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia memiliki pengalaman belajarnya Sudjana, (2016).

Deskripsi kemampuan akhir (*Post-test*) nilai rata-rata *Post-test* kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran ceramah yaitu 75,30 Sedangkan nilai rata-rata *Post-test* kelas eksperimen dengan menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* yaitu 81,22. Peningkatan pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat dengan uji *N gain*. Peningkatan pembelajaran pada kelas kontrol dengan rata-rata 0,43 yang berkategori sedang. Sedangkan pada kelas eksperimen dengan rata-rata 0,51 yang berkategori sedang. Perhitungan secara uji statistik non parametrik menggunakan uji *Mann -Whitney* dengan selisih nilai *N-Gain* data *postest* kurang *pretest* hasilnya tidak terdapat perbedaan yang artinya H_0 di terima dan H_a di

tolak. Namun dapat dilihat pada nilai rata rata kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar antara kedua model tersebut. Dimana hasil *posttest* kelas eksperimen menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dengan nilai rata rata 81,22 sedangkan pada kelas kontrol rata rata nya 75,30.

Hasil belajar yang meningkat disebabkan oleh penggunaan media *flip chart* karena media ini dapat meningkatkan aktivitas belajar serta dapat menjaga perhatian siswa agar tetap fokus karena media *flip chart* berisi gambar-gambar berwarna yang lebih menarik sesuai dengan materi pelajaran yang dibahas. Hal tersebut terlihat ketika banyak siswa yang mengangkat tangan saat diberikan kesempatan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang disampaikan guru berdasarkan materi yang di pasang pada media *flip chart*. Hal ini sesuai dengan pendapat Herditiya (2018:25) menyatakan bahwa “media *Flip Chart* dapat membantu dalam meningkatkan hasil belajar siswa serta aktivitas belajar siswa karena memiliki tampilan gambar yang menarik siswa lebih berantusias untuk menggali informasi dan memecahkan masalah”. Selanjutnya Susilana, dkk (dalam Pratiwi, 2013) menyatakan, media *Flip Chart* mampu menyajikan pesan pembelajaran secara ringkas dan praktis yang mencakup pokok pokok materi pembelajaran dengan tujuan memfokuskan perhatian siswa dan membimbing alur materi yang disajikan.

Proses pembelajaran menggunakan strategi *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dalam menjelaskan materi disampaikan berulang ulang sehingga peserta didik mudah mengingatnya. Metode pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terbukti cukup efektif dilihat dari siswa tersebut sangat berantusias mengikuti pembelajaran dengan media bantu *flip chart* karena media ini menarik minat siswa karena berbentuk lembaran lembaran kertas yang tulisannya berwarna dan ditambah menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* yang mengasah

kepada kemampuan siswa untuk menuliskan catatan-catatan penting menggunakan bahasanya sendiri.

4.2.3 Pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun di kelas XI SMAN 2 GARUT.

Seperti pada paparan hasil penelitian nilai rata-rata hasil belajar pada kelas yang menggunakan pembelajaran *circuit learning* adalah 81,22 sedangkan nilai rata-rata hasil belajar pada kelas kontrol adalah 75,30. Selanjutnya, setelah dilakukan uji beda dua rata-rata menggunakan uji *Mann-Whitney* karena data *post-test* tidak normal didapatkan nilai *Asymp.Sig (2-tailed)* 0,52 > dari 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan nilai *posttest* secara statistik pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *circuit learning* dengan kelas kontrol yang menggunakan model ceramah.

Kondisi ini dapat peneliti jelaskan sebagai berikut.

Pada penelitian ini hasil belajar yang diperoleh merupakan indikator pengetahuan yang dikuasai peserta didik, yang dapat berperan sebagai umpan balik dalam melaksanakan suatu proses belajar-mengajar. Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar yang diperoleh peserta didik setelah terjadinya proses pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan nilai tes oleh guru setiap selesai proses pembelajaran. Hasil belajar yang dicapai peserta didik pada penelitian ini tidak terlepas dari pengaruh faktor dalam diri peserta didik maupun faktor dari luar peserta didik. Menurut Purwanto (2004:102 dalam Syarifudin, 2011:125) mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi belajar, dibedakan menjadi 2 golongan yaitu:

- a. Faktor yang ada pada individu itu sendiri atau yang kita sebut dengan faktor individual. Yang termasuk faktor individual antara lain faktor kematangan atau pertumbuhan, kecerdasan, latihan, motivasi dan faktor pribadi.

Commented [L3]: tiap paragraph betulkan spasinya, sapasi normal saja 1,5

b. Faktor yang ada diluar individu atau yang kita sebut faktor sosial, faktor sosial antara lain: faktor keluarga (rumah tangga), guru dan cara mengajarnya alat-alat yang dipergunakan dalam belajar mengajar, lingkungan dan kesempatan yang tersedia dan motivasi sosial.

Dengan demikian, hasil belajar yang diperoleh pada penelitian ini adalah sesuatu yang dicapai atau diperoleh peserta didik dalam bentuk penguasaan, pengetahuan dan kecakapan dasar yang terdapat dalam bentuk aspek kehidupan, serta faktor sosial dalam proses belajar- mengajar sehingga nampak pada diri individu perubahan tingkah laku secara kuantitatif.

Menurut Gagne (dalam Rusman 2019: 90), perubahan perilaku yang merupakan hasil belajar dapat berbentuk:

- a. Informasi Verbal, yaitu penguasaan informasi dalam bentuk verbal, baik secara tertulis maupun tulisan, misalnya pemberian nama-nama terhadap suatu benda, definisi, dan sebagainya.
- b. Kecakapan intelektual, yaitu keterampilan individu dalam melakukan interaksi dengan lingkungannya dengan menggunakan simbol-simbol misalnya: penggunaan simbol matematika. Termasuk dalam keterampilan intelektual adalah kecakapan dalam membedakan (*discrimination*), memahami konsep konkret, konsep abstrak aturan dan hukum. Keterampilan ini sangat dibutuhkan dalam menghadapi pemecahan masalah.
- c. Strategi kognitif, kecakapan individu untuk melakukan aktivitasnya. Pengendalian dan pengelolaan keseluruhan dalam konteks proses pembelajaran, strategi kognitif yaitu kemampuan mengendalikan ingatan dan cara-cara berfikir agar terjadi aktivitas yang efektif. Kecakapan intelektual menitikberatkan pada hasil pembelajaran, sedangkan strategi kognitif lebih menekankan pada proses pemikiran.
- d. Sikap, yaitu hasil pembelajaran yang berupa kecakapan individu untuk memilih macam tindakan yang akan dilakukan. Dengan kata lain sikap

adalah keadaan dalam diri individu yang akan memberikan kecenderungan bertindak dalam menghadapi suatu objek atau peristiwa, di dalamnya terdapat unsur pemikiran, perasaan yang menyertai pemikiran dan kesiapan untuk bertindak.

- e. Kecakapan motorik, ialah hasil belajar yang berupa kecakapan pergerakan yang dikontrol oleh otot dan fisik. Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan adalah dengan cara memperbaiki proses belajar-mengajar. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik (Djamaluddin dan Wardana, 2019:13).

Kondisi di atas terjadi pada penelitian ini, yang mana setelah diterapkannya pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* proses belajar siswa pada kelas eksperimen berubah menjadi lebih baik, hal ini diperlihatkan dengan meningkatnya nilai rata-rata hasil belajar siswa.

Selanjutnya, dalam proses pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu menerapkan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* karena fungsi *flip chart* dapat membantu dalam menerapkan strategi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran ini. *Flip chart* berfungsi sebagai alat visual yang menarik, yang dapat memfokuskan perhatian siswa dan mendorong partisipasi aktif. Dengan gambar dan informasi yang disajikan secara menarik, siswa lebih bersemangat untuk bertanya dan menjawab selama pelajaran, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang interaktif.

Strategi pembelajaran *circuit learning* merupakan pembelajaran yang memaksimalkan pemberdayaan pikiran dan perasaan siswa dengan pola penambahan (adding) dan pengulangan (repetition). Dalam strategi ini, siswa diajak untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Selain itu menurut Syah (dalam Asrori, 2020:130) faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar ialah:

- 1) Faktor internal (dari dalam siswa), yakni keadaan atau kondisi jasmani dan rohani siswa.
- 2) Faktor eksternal (faktor dari luar siswa), yakni kondisi lingkungan di sekitar siswa.
- 3) Faktor pendekatan belajar (*Approach to Learning*), yakni jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran.

Dalam penelitian ini, pada saat peneliti menjelaskan tentang strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* pada kelas eksperimen, respon siswa pada saat pembelajaran siswa kurang termotivasi dalam belajar, sehingga pada saat proses pembelajaran siswa kurang berantusias, hanya sebagian siswa saja yang berantusias mengikuti proses pembelajaran. Tetapi respon psikomotorik seperti halnya berdiskusi siswa sangat aktif bertanya dan menunjukkan peningkatan pemahaman konsep melalui diskusi kelompok dan kemampuan mereka dalam mengaplikasikan materi yang dipelajari dalam situasi yang lebih praktis. Berbanding terbalik dengan kelas kontrol, kelas kontrol yang hanya menggunakan model ceramah saja tanpa adanya media bantu, seluruh siswa terlihat sangat antusias ketika mengikuti proses pembelajaran dan sangat aktif bertanya. Tetapi pada hasil rata rata yang menunjukkan peningkatan yaitu pada kelas eksperimen. dari

Commented [L4]: SDA

kedua kelas antara kelas eksperimen dengan kontrol secara statistik hasilnya tidak berbeda.

Berdasarkan paparan di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa berhasil terjadinya perbedaan yang signifikan nilai rata-rata kelas antara kelas eksperimen dan kontrol dapat terjadi karena faktor intern dan faktor ekstern. Selain itu, berhasil atau tidaknya seseorang dalam belajar disebabkan faktor yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar yaitu yang berasal dari dalam orang yang belajar (faktor internal) dan ada pula yang berasal dari luar orang belajar (Asrori, 2020:131).

BAB V

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari uraian isi sebelumnya dalam kaitannya dengan pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun di kelas XI SMAN 2 GARUT adalah:

1. Tidak ada pengaruh strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart* terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi sistem imun di SMAN 02 Garut. Berdasarkan uji *Mann -Whitney* didapatkan nilai *Asymp.Sig (2-tailed)* $0,54 >$ dari $0,05$ maka H_0 diterima artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik pada nilai *post-test* kelas eksperimen, tetapi ada peningkatan rata rata pada kelas eksperimen sebesar $81,22$ yang artinya ada peningkatan dari nilai *pre-test* ke *pos-test* yang menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional mix ppt.
2. Kemampuan awal (*pre-test*), nilai rata rata *Pre-test* kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional mix ppt yaitu $57,04$. Sedangkan nilai rata rata *Pre-test* kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* yaitu $61,91$. Hasil yang didapat mengemukakan bahwa sebelum menggunakan strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* terhadap hasil belajar siswa tidak memenuhi KKM yaitu 67 . (Kriteria Ketuntasan Minimum).
3. Berdasarkan angka rata rata nilai *Post- test* tersebut setelah di lakukan uji statistik di peroleh nilai rata rata kelas kontrol sebesar $75,30$ jika di bandingkan dengan nilai rata rata kelas eksperimen yaitu $81,22$ yang artinya dalam penelitian ini berpengaruh.

5.2 Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti telah membuat rekomendasi sebagai berikut untuk perbaikan di masa yang akan datang:

1. Bagi pihak sekolah

Peneliti mengharapkan dalam pembelajaran khususnya mata pelajaran Biologi harus menggunakan metode pembelajaran yang lebih menarik dan juga menggunakan media pembelajaran supaya pembelajaran bisa dikemas semenarik mungkin, sehingga siswa tidak merasa jenuh dan bosan ketika pembelajaran sedang berlangsung dan pencapaian hasil belajar akan sesuai dengan yang diharapkan yaitu melebihi nilai KKM. Alangkah baiknya pihak sekolah menyediakan sarana dan prasarana disetiap ruang kelas untuk menunjang proses belajar mengajar guru dan peserta didik dalam proses belajar mengajar.

2. Bagi peserta didik

Dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik diperlukan media pembelajaran yang menarik perhatian peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, agar hasil belajar yang diperoleh menjadi lebih meningkat, kemudian akan menjadi faktor pendorong bagi diri peserta didik dalam melakukan keaktifan dalam pembelajaran.

3. Bagi guru

Strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *Flip Chart* dalam mata pelajaran Biologi hendaknya dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Guru sebagai fasilitator pembelajaran hendaknya mampu menciptakan berbagai media pembelajaran yang kreatif dan inovatif.

4. Bagi peneliti

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penulis ketika nanti sudah menjadi pengajar agar dapat memperluas

pengetahuannya terhadap strategi pembelajaran *circuit learning* berbentuk *flip chart*. Dan dengan senang hati apabila peneliti selanjutnya dapat lebih mengembangkan penelitian penulis dengan didasari oleh hasil penelitian penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeniah, Bq. "Meningkatkan prestasi belajar IPS materi mengenal cara menghadapi bencana alam dengan model *cooperative tipe circuit learning* siswa kelas VI semester I SDN Batu Kembar Kecamatan Janapria tahun pelajaran 2015/2016." JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan) 4.1 (2020).
- Anonim Super Administrator (2020). Media *Flip chart*. Tersedia <https://bgpkalsel.kemdikbud.go.id/bgp/post/detail/media-flipchartmewarnai-dunia-pendidikan-dalam-pembelajaran/271>
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta:
- Asrori, M. (2020) . Pengaruh Motivasi Belajar dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IX SMP Negeri 6 Singaraja . Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 7(1), 117-121.
- Dalyono. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dalyono. (2007) . *Psikologi Pendidikan* . Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djamaluddin, Ahdar, dan Wardana. 2019. Belajar dan Pembelajaran: 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis . Parepare: CV. Pusat Pembelajaran Kaaffah.
- Ghani, IM. (2022).*Mengenal sistem imun dan imunisasi*. Tersedia <https://www.zenius.net/blog/mengenal-sistem-imun-dan-imunisasi>.
- Hartati, Tatat, *et al.* *The Use of Circuit learning Model in Improving Students' Writing Skills in Elementary School.*" 4th International Conference on Language, Literature, Culture, and Education (ICOLLITE 2020). Atlantis Press, 2020.
- Uno H. 2013 : Teori Motivasi dan Pengukurannya. Jakarta: Bumi Aksara.
- Herditiya. 2018. "Pengaruh Penggunaan Media *Flipchart* Pada Model *Learning Cycle* Terhadap Hasil dan Aktivitas Belajar Siswa Kelas X Materi Fungsi SMA Kemala Bhayangkari. Jurnal Bioeducation, Volume 1, Nomor 1 (hal 25).
- Indriana, 2011. Ragam Alat Bantu Media Pengajaran. Yogyakarta: Diva Press.
- Majid. (2014). Penilaian autentik: proses dan hasil belajar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Mahmud. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Mark K. Smith, dkk. 2009. *Teori pembelajaran dan pengajaran*, Terj. Abdul Qodir Shaleh. Jogjakarta: Mirsa Media Pustaka.
- Syah, M. 2020. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar . Dalam Asrori, Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Hasil Belajar Siswa . *Jurnal Pendidikan*, 13(2), 130-135.
- Ngalimun. 2017. *Strategi Dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Nasution, S. (2000) – Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar. Jakarta: Bumi Aksara
- Pramita, dkk. (2019) "Pengaruh Model Pembelajaran *Circuit learning* Berbantuan Media *Flip Chart* Terhadap Hasil Belajar IPA." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru* 2.1: 20-31.
- Pratiwi, DE (2013). Penerapan Media Papan Balik (Flipchart) Pada Pembelajaran Tematik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar .
- Purwanto. (2017). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Rineka Cipta.
- Purwaningrum, J.P. (2016). Circuit Learning Sebagai Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika(1st Senatik), 2.
- Purwaningrum, Sri. (2016). Strategi Pembelajaran Circuit Learning: Kelebihan dan Kekurangan . *Jurnal Pendidikan*, 10(2), 129-135.
- Ritonga, dkk. "Pengaruh Model Pembelajaran *Circuit learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Tema Daerah Tempat Tinggalku Kelas IV SD Negeri 101735 Sei Semayang." *Elementary School Journal* 11.3 (2021).
- Rusman. 2019. *Model-Model Pembelajaran: Berbicara Profesionalisme Guru* . Jakarta: Rajawali Pers.
- Sardiman, AM, 2012 : *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Shoimin, A. (2017). *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Ar-Ruzz Media.

- Siregar, E., & Nara, H. (2011) . Teori Belajar dan Pembelajaran. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Suryosubroto, B. (2002). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sundayana, R. (2020). Statistika Penelitian Pendidikan: Pembahasan dilengkapi dengan bantuan MS. Excel dan SPSS . Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. (2016). *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarno (2009). *Panduan pembelajaran Biologi untuk SMA dan MA kelas XI*. Jakarta : CV Karya Mandiri Nusantara.
- Sugiyono.(2015). Statistika untuk Penelitian . Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. (2014). Statistika Penelitian Pendidikan: Pembahasan dilengkapi dengan bantuan MS. Excel dan SPSS . Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono . (2016). Statistik Untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Swawikanti. (2022). Sistem Imun Non Spesifik. Tersedia <https://www.ruangguru.com/blog/biologi-kelas-11-sistem-pertahanan-tubuh>
- Susanto, A. (2017). Teori Belajar Pembelajaran di Sekolah Dasar. Prenada Media Group.
- Sitepu, BP (2014) . Pengembangan Sumber Belajar . Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Susilana, R. dkk.2009.Media Pembelajaran.Bandung:CV Wacana Prima.
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D) . Bandung: Alfabeta.
- Supriyono. (2015). Hasil Belajar: Konsep dan Implementasi dalam Pendidikan . Jakarta: Penerbit XYZ.
- Sundayana, R. (2015). Statistika Penelitian Pendidikan: Pembahasan dilengkapi dengan bantuan MS. Excel dan SPSS . Bandung: Alfabeta.
- Sumantri, Syarif M. (2015). Strategi Pembelajaran . Jakarta: Gramedia.
- Sujana, (2016). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar . Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Syarifuddin. 2011. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Jakarta: Rineka Cipta.

Tamam (2017).Sistem Imun Spesifik. Tersedia <https://generasibiologi.com/2017/06/penjelasan-antigen-dan-imunisasi.html>

Uno H. 2013 : Teori Motivasi dan Pengukurannya. Jakarta: Bumi Aksara

Viandari E (2022) Sistem Imun. Tersedia https://www-quipper-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.quipper.com/id/blog/mapel/biologi/sistem-imun/amp/?amp_gsa=1&_js_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17550002856388&csi=1&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&share=https%3A%2F%2Fwww.quipper.com%2Fid%2Fblog%2Fmapel%2Fbiologi%2Fsistem-imun

Wibowo, N. (2016) . Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar di SMK Negeri 1 Saptosari . Elinvo (Elektronik, Informatika, dan Pendidikan Kejuruan), 1(2), 1-12. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v1i2.10621> .

Zaenudin (2023). Jenis Jenis Antibodi. Tersedia https://www.kompas.com/tren/read/2023/12/05/091500365/pengertianantibo-di-jenis-serta-fungsinya-bagi-tubuh-manusia?page=all#google_vignett.

LAMPIRAN

Lampiran A Silabus dan Modul Ajar

A1 : RPP Kelas Eksperimen

A2 : RPP Kelas Kontrol

A1 RPP KELAS EKSPERIMEN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMAN 2 GARUT
Mata Pelajaran	: BIOLOGI
Kelas /Semester	: XI MIPA /Genap
Materi pokok	: Sistem Imun
Alokasi Waktu	: 4x 45 Menit

KOMPETENSI INTI

- K1-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- K1-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- K1-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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

K1-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

A. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.14. Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	3.14.1 Peserta didik menganalisis komponen penyusun sistem kekebalan tubuh 3.14.2. Peserta didik menganalisis mekanisme pertahanan tubuh ketika terserang penyakit 3.14.3 Peserta didik membandingkan imunitas aktif dan pasif baik alami maupun buatan
4.16.1 Menyajikan data jenis-jenis imunisasi (aktif dan pasif) dan jenis penyakit yang dikendalikannya.	4.16.1 Peserta didik dapat membandingkan jenis vaksin covid 19 yang ada di Indonesia

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan strategi pembelajaran *Circuit* peserta didik dapat mengaplikasikan pemahaman tentang prinsip-prinsip sistem imun untuk meningkatkan kualitas hidup

manusia dengan kekebalan yang dimilikinya melalui program imunisasi sehingga dapat terjaga proses fisiologi di dalam tubuh serta terampil dalam menyajikan data jenis-jenis imunisasi (aktif dan pasif) dan jenis penyakit yang dikendalikannya, sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan YME, menumbuhkan perilaku disiplin, jujur, aktif, responsif, santun, bertanggung jawab, dan kerjasama.

C. Materi Pembelajaran (Komponen penyusun sistem kekebalan tubuh dan mekanisme Ketika terserang pathogen)

- Faktual : Masalah sehari hari yang berkaitan dengan pathogen dan kekebalan tubuh
- Konseptual :Komponen penyusun sistem kekebalan tubuh dan mekanisme pertahanan tubuh
- Prosedural :Cara menentukan mekanisme pertahanan tubuh Ketika terserang patogen

Metakognitif :Menyelesaikan masalah sulit respon imun atau kekebalan terhadap vaksin covid 19 yang berbeda dan memilih vaksin yang sesuai dengan kondisi tubuh seseorang

D. Metode pembelajaran

- Pembelajaran kooperatif (Tanya jawab, diskusi ,presentasi)
- Strategi pembelajaran *Circuit Learning* berbentuk *Flip Chart*

E. Kegiatan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Diskripsi Langkah Pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Kegiatan Pendahuluan	Guru mengawali dan membuka kegiatan belajar mengajar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memulai kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan mengucapkan salam dan memperkenalkan diri. 2. Guru mengajak siswa untuk berdo'a kepada Allah sebelum pembelajaran di mulai agar diberi kekuatan dan mendapatkan manfaat dalam belajar. 3. Guru menyapa siswa, memeriksa kehadiran, kerapian serta kesiapan siswa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab salam. 2. Siswa berdo'a bersama. 3. Siswa memberikan keterangan kehadiran. 4. Siswa merespon, dan mengisi pre test . 5. Siswa merespon pertanyaan pernyataan dari guru terkait materi yang akan disampaikan 6. Siswa menyimak dan mendengarkan indikator pencapaian 	30 menit

		<p>4. Guru memberikan soal pre test tentang materi sistem imun yang akan disampaikan.</p> <p>5. Guru menjelaskan mekanisme pembelajarannya seperti apa dan menjelaskan secara garis besarnya lalu melakukan tanya jawab (Apersepsi)</p> <p>a. “Masih ingatkah kalian dengan sistem imun pada tubuh manusia?”</p> <p>b. “jika ada yang tahu, coba jelaskan secara singkat apa itu sistem imun”.</p> <p>6. Guru menyampaikan pertanyaan dan pernyataan. (Motivasi)</p> <p>a. “adakah yang mengetahui apa saja organisme yang dapat</p>	<p>kompetensi yang disampaikan guru.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>menyerang manusia?"</p> <p>b. "Pada pertemuan kali ini kita akan mempelajari sistem imun pada tubuh manusia".</p> <p>7. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.</p>		
Kegiatan Inti	Pengarahan pada siswa.	Guru menyampaikan konsep awal secara garis besar tentang sistem imun, yang menarik menggunakan strategi <i>Circuit learning</i> berbentuk <i>flip chart</i> .	Siswa menyimak penjelasan dari guru.	55 Menit

	Guru menempelkan peta konsep yang telah di buat tentang sistem imun lalu di tempelkan di media <i>flip chart</i>	Guru membagi siswa di kelas menjadi beberapa kelompok, untuk mendiskusikan cara kerja sel darah putih untuk melawan patogen, menggunakan sumber belajar buku dan internet. Setiap anggota kelompok mewakilkan satu orang untuk menyampaikan hasil diskusi.	Siswa membentuk kelompok beranggotakan 13 orang untuk berdiskusi. Salah satu siswa dari kelompok menyampaikan hasil diskusi.
		Guru memberikan koreksi atas penyampaian dari kelompok, dan menarik kesimpulan.	Siswa mendengarkan koreksi materi dari guru.
	Waktu untuk memahami materi.	Guru memberikan waktu pada siswa untuk memahami materi.	Siswa memahami materi yang telah disampaikan

		Guru memberikan intruksi kepada siswa, bahwa di akhir materi akan diberikan Postest	Siswa menerima intruksi dari guru.	
Kegiatan Penutup		<p>Guru mereview dengan memberi pertanyaan untuk dijawab secara bersamaan.</p> <p>Guru memberi penguatan sekaligus menarik kesimpulan.</p> <p>Siswa diberikan kesempatan bertanya atau menambahkan informasi terkait materi.</p> <p>Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca hamdalah dan mengahiri pertemuan dengan ucapan salam.</p>	<p>Siswa menjawab pertanyaan secara bersamaan.</p> <p>Siswa menyimak dan mendengarkan kesimpulan dari guru.</p> <p>Siswa bertanya tentang materi yang belum paham, dan menmabahakan informasi.</p> <p>Siswa mengucapkan hamdalah dan menjawab salam dari guru.</p>	5 menit

F. Sumber belajar/Bahan ajar / Alat

a. Sumber belajar

- Buku biologi Kelas XI
- Internet

b. Media/Alat

- Media : Video , Teks sistem imun
- Alat : Flip Chart

G. Penilaian.

No.	Jenis Penilaian	Aspek	Teknik	Instrumen
1	Tes	Kognif	Tes tertulis	Soal pilihan ganda

Penilaian Ranah Kognitif

Penilaian kemampuan berpikir analisis dengan soal pilihan ganda dan essay

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$$

Skor benar Soal pilihan ganda : 1

LAMPIRAN

A. PENGERTIAN SISTEM IMUN

Sistem imun adalah bentuk pertahanan yang dimiliki tubuh untuk melindungi tubuh kita dari substansi asing yang masuk ke tubuh. Sistem imun melindungi tubuh dari organisme seperti seperti bakteri, protista, fungi, maupun hewan yang bersifat parasit (Patogen), serta virus, dan toxin. Selain itu ada juga faktor dari dalam yaitu sel tumor yang berada di dalam tubuh manusia. Sel tumor di dalam tubuh dapat aktif jika ada kelainan hormon, keturunan, merokok, makanan yang

tidak sehat dan banyak faktor lainnya. patogen menyerang tubuh manusia atau hewan yang lebih besar lainnya dikarenakan tubuh manusia sangat ideal untuk ditempati, karena memiliki nutrisi, dan dapat digunakan untuk memperbanyak diri atau bereproduksi.

B. PERTAHANAN NON SPESIFIK

Pertahanan tubuh non spesifik telah dimiliki seseorang semenjak ia lahir. Pertahanan ini disebut non spesifik karena bekerja dengan menyerang segala macam jenis antigen yang masuk ke dalam tubuh. Respon yang diberikan juga bersifat langsung dan cepat. Pertahanan tubuh non spesifik terbagi menjadi dua yaitu, pertahanan lapis pertama atau pertahanan tubuh non spesifik eksternal dan pertahanan lapis kedua atau pertahanan tubuh non spesifik eksternal.

1. Pertahanan Lapis Pertama

Pertahanan tubuh lapis pertama adalah benteng terluar dari tubuh kita untuk menghadapi berbagai jenis antigen baik berupa bakteri, virus, ataupun mikroorganisme lainnya. Pertahanan tubuh lapis pertama disebut juga pertahanan tubuh non spesifik eksternal. Pertahanan ini terdiri dari pertahanan fisik, kimia, dan mekanis.

2. Pertahanan Lapis Kedua Setiap harinya tubuh kita terancam diinvasi oleh jutaan mikroorganisme, meskipun sudah ada pertahanan tubuh lapis pertama tetapi hal tersebut tidaklah cukup. Tetap ada saja mikroorganisme yang berhasil masuk ke dalam tubuh. Untuk itu kita memiliki pertahanan lapis kedua yang diperankan oleh sel-sel fagositik, protein antimikroba, respon peradangan, dan sel-sel pembunuh alami.

a. Sel-sel Fagosit

Sel-sel fagosit adalah sel-sel yang memiliki kemampuan fagositosis, yaitu proses penelanan mikroorganisme secara langsung dari lingkungan. Setelah tertelan mikroorganisme atau partikel asing tersebut akan dicerna dengan menggunakan enzim hidrolitik yang terdapat pada organel lisosom. Sumber: Biology, Campbell Gambar 9.3 Proses fagositosis oleh makrofag Sel-sel fagositik diperankan oleh sel darah putih yang terdiri dari monosit, neutrophil, basophil, dan eusinofil. Tiap jenis sel tersebut memiliki bentuk dan fungsi spesifik yang berbeda-beda. Neutrofil adalah sel fagositik yang jumlahnya paling banyak. Pada sitoplasma sel ini terdapat granula yang tersusun atas protein yang berperan sebagai antimikroba. Selain itu ia juga mampu menghancurkan dirinya dan mengeluarkan neutrofil ekstraseluler traps (NETs) yang terbuat dari DNANYa dan dapat memerangkap mikroorganisme. Ketika sel-sel

neutrofil telah mati setelah melawan mikroorganisme maka berikutnya sel makrofag yang membersihkan sisa-sisa neutrofil dan menelan mikroorganisme lain yang masih ada. Makrofag merupakan diferensiasi monosit. Meskipun jumlahnya jauh lebih sedikit tetapi makrofag sangat efektif. Selain berkembang menjadi makrofag, monosit juga dapat berkembang menjadi sel dendritik. Bersama dengan makrofag fungsi utama sel dendritik yaitu sebagai sel penyaji antigen atau antigen presenting cell (APC), yaitu sel-sel yang berkemampuan mengikat antigen dan menyajikan potongan protein dari antigen tersebut pada kompleks MHC bagi sel T dan sel B.

b. Protein Antimikroba

Plasma darah kita terlarut berbagai jenis protein. beberapa jenis diantaranya ada juga yang memiliki peran yang dapat membunuh ataupun mencegah reproduksi mikroorganisme. Zat antimikroba ini dapat bekerja tanpa adanya interaksi antigen dan antibodi sebagai pemicu. Protein antimikroba ini bekerja dengan tiga cara, yaitu melumpuhkan antigen, mengaktifkan sistem kekebalan tubuh, dan membunuh dengan cara melubangi sel-sel mikroorganisme. Dari sekian banyak jenis protein antimikroba yang berperan di dalam tubuh kita dua diantaranya yang cukup penting adalah interferon dan protein komplemen.

- Interferon yaitu protein antivirus yang dapat disintesis oleh sebagian besar sel tubuh sebagai respon terhadap infeksi virus. Interferon berperan sebagai sinyal kepada sel lain yang sudah terinfeksi virus untuk melakukan apoptosis (penghancuran sel) ataupun ke sel yang belum terinfeksi untuk menurunkan laju sintesis protein. Selain itu interferon juga berperan dalam mengaktifasi sel-sel imun.
- Protein komplemen yaitu beberapa jenis protein plasma yang dapat diaktifkan oleh berbagai bahan dari antigen. Biasanya protein komplemen diaktifkan oleh molekul polisakarida di permukaan tubuh mikroorganisme. Aktivasi protein komplemen bertujuan untuk menghancurkan mikroorganisme atau antigen asing, tetapi terkadang menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh sendiri.

c. Sel-sel Pembunuh Alami Sel pembunuh alami atau sel NK membantu mengenali dan melenyapkan sel-sel yang telah terserang antigen tertentu. Sel-sel ini juga mampu mengenali dan menghancurkan sel kanker atau sel yang telah terinfeksi virus dengan mendeteksi keberadaan protein MHC I yang terdapat di permukaan sel. Biasanya sel-sel kanker tidak mampu mengekspresikan protein ini. Sel NK lalu menghancurkan sel kanker tersebut dengan mengeluarkan senyawa perforin yang mampu melubangi membran sel kanker tersebut.

C. PERTAHANAN SPESIFIK

Pertahanan spesifik merupakan pertahanan yang mampu mengenali dan mengingat pathogen secara spesifik sehingga dapat bersiap jika terjadi infeksi pathogen yang sama dikemudian hari. Pertahanan spesifik atau kekebalan adaptif merupakan pertahanan lapis ketiga yang menjadi pelengkap dari sistem pertahanan tubuh manusia.

3. Pertahanan Lapis Ketiga Pertahanan lapis ketiga adalah pertahanan yang sangat berbeda dengan pertahanan lapis pertama dan kedua, pertahanan ini baru dapat diperoleh apabila kita sudah pernah terpapar oleh suatu jenis antigen tertentu. Pertahanan lapis ketiga diperankan oleh sel limfosit. Sama seperti sel darah putih lain, limfosit juga diproduksi di sum-sum tulang. Selama proses perkembangannya limfosit ada yang mengalami proses pematangan di sum-sum tulang menjadi limfosit B, sedangkan limfosit T bermigrasi ke timus dan mengalami pematangan disana. Setelah proses pematangan ini limfosit akan mengalami proses seleksi. Limfosit yang berpotensi menyerang sel tubuh kita akan mengalami penghancuran atau apoptosis. Limfosit B (Sel B) dan Limfosit T (Sel T) terbagi lagi menjadi beberapa jenis sesuai fungsi dan peranaannya dalam respon kekebalan tubuh.

Sistem imun dapat mengenali antigen yang sebelumnya pernah masuk ke dalam tubuh, disebut memori imunologi. Memori imunologi ini diperankan oleh sel B memori dan sel T memori. Setelah infeksi pertama terjadi maka akan dihasilkan antibodi (respon primer) dan apabila antigen yang sama menginfeksi untuk ke dua kalinya maka antibodi untuk antigen tersebut akan dihasilkan jauh lebih banyak (respon sekunder). Sel B memori dan sel T memori ini akan bertahan di dalam tubuh kita hingga beberapa dekade.

D. ANTIGEN DAN ANTIBODI

1. Antigen

Antigen adalah zat asing dapat berupa sel ataupun non sel yang mampu merangsang timbulnya respon imun terutama dalam menghasilkan antibodi. Antigen dapat berupa bakteri, virus, protein, karbohidrat, sel-sel kanker, atau racun. Antigen memiliki 2 bagian yang harus kamu ketahui. Kedua bagian tersebut adalah epitop dan haptan.

- a. Determinan antigen (epitop) Epitop merupakan bagian antigen yang dapat membangkitkan respons imunitas, atau dengan kata lain, dapat menginduksi pembentukan antibodi. Satu antigen tersusun dari 2 atau lebih molekul epitop.

b. Hapten Hapten adalah molekul kecil yang hanya bisa menginduksi produksi antibodi jika bergabung dengan carrier yang bermolekul besar. Oleh karena itu, hapten memiliki sifat imunogenik. Hapten dapat berupa obat, antibiotik, dan kosmetik.

2. Antibodi

Antibodi adalah protein yang dibentuk sebagai respon terhadap suatu antigen dan secara spesifik mengadakan reaksi dengan antigen tersebut. Antibodi atau immunoglobulin terlarut dan beredar di dalam plasma darah. a. Struktur Antibodi Pada umumnya antibodi memiliki bentuk seperti huruf Y dan terdiri dari dua rantai berat dan dua rantai ringan. Rantai berat dan rantai ringan inilah yang tersusun atas senyawa protein. Antara dua rantai berat dan antara rantai berat dan ringan dihubungkan oleh ikatan disulfida atau biasa disebut dengan jembatan disulfida. Bagian yang cukup penting lainnya adalah situs pengikatan antigen, bagian ini bersifat spesifik yang mengakibatkan antibodi hanya cocok untuk antigen tertentu saja.

3. Jenis-jenis Antibodi Antibodi

Memiliki berbagai variasi yang dikenal sebagai isotype atau kelas. Pada mamalia berplasenta, terdapat lima kelas antibodi yang dikenal sebagai IgA, IgD, IgE, IgG, dan IgM.

Awalan "Ig" adalah singkatan dari immunoglobulin, sedangkan akhirnya menunjukkan jenis rantai berat yang dikandung antibodi: jenis rantai berat α (alfa), γ (gamma), δ (delta), ϵ (epsilon), dan μ (mu) yang merupakan dasar penamaan bagi IgA, IgG, IgD, IgE, dan IgM. Ciri khas setiap kelas ditentukan oleh bagian dari rantai berat di dalam engsel dan wilayah rantai beratnya. Tiap-tiap kelas memiliki perbedaan dalam sifat biologis, lokasi fungsional, dan kemampuan untuk menangani antigen, seperti yang digambarkan dalam tabel.

- IgG berjumlah paling banyak (80%) dan akan lebih besar pada kontak ke 2, 3, dan seterusnya. IgG dapat menembus plasenta dan memberikan imunitas pada bayi. Selain itu, IgG juga merupakan pelindung terhadap mikroorganisme dan toksin, dapat mengaktivasi komplemen, dan dapat meningkatkan efektivitas sel fagositik.
- IgA Berjumlah 15%, IgA dapat ditemukan pada zat sekresi seperti keringat, ludah, air mata, ASI, dan sekresi usus. IgA berfungsi untuk melawan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh
- IgM IgM adalah antibodi yang pertama kali tiba di lokasi infeksi, menetap di pembuluh darah dan tidak masuk ke jaringan. IgM berukuran pendek dan berfungsi untuk mengaktivasi komplemen dan memperbanyak fagositosis.

- IgD memiliki fungsi memicu respons imunitas dan banyak ditemukan di limfosit B. Meskipun demikian, IgD berjumlah sedikit pada limpa dan serum darah.
- IgE Antibodi ini terikat pada reseptor sel mast dan basofil. IgE menyebabkan pelepasan histamin dan mediator kimia lainnya. Selain itu, IgE banyak ditemukan dalam darah dengan konsentrasi rendah dan kadarnya meningkat ketika bereaksi terhadap alergi.

E. IMUNITAS

Berdasarkan cara memperoleh antibodi, imunitas atau kekebalan tubuh terbagi menjadi dua yaitu imunitas aktif dan imunitas pasif.

- a. Imunitas Aktif dapat diperoleh melalui kontak langsung dengan antigen selanjutnya tubuh akan membentuk antibodinya sendiri. Imunitas aktif alami terbentuk apabila seseorang secara alamiah terpapar oleh suatu jenis penyakit, kemudian sistem imun memproduksi antibodi.

Misalkan seseorang terkena penyakit cacar lalu tubuhnya akan memproduksi antibodi khusus untuk penyakit tersebut.

- b. Imunitas aktif buatan terbentuk dari proses vaksinasi. Vaksin adalah produk biologis yang berupa antigen yang telah mati, dilemahkan, atau bagian tubuh serta toksin yang telah diubah. Vaksin dapat merangsang terbentuknya antibodi tetapi tidak menyebabkan penyakit.

Misalkan seseorang yang telah disuntik vaksin MMR (measles mumps rubella) akan terbentuk kekebalan aktif terhadap penyakit campak.

- c. Imunitas pasif terjadi jika antibodi dari suatu individu dipindahkan ke individu lainnya. Imunitas pasif alami terjadi melalui pemberian ASI kepada bayi dan saat IgG ibu masuk ke plasenta, sehingga dapat memberikan kekebalan sementara untuk beberapa minggu atau beberapa bulan setelah kelahiran.

- d. Imunitas pasif buatan terjadi melalui injeksi antibodi dalam serum yang dihasilkan oleh orang atau hewan yang kebal karena pernah terpapar antigen tertentu. Misalkan antibodi dari kuda yang kebal terhadap gigitan ular dapat diinjeksikan kepada manusia yang digigit ular sejenis.

F. KELAINAN PADA SISTEM PERTAHANAN TUBUH

1. Imunodefisiensi Imunodefisiensi adalah kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidakmampuan sistem imunitas untuk merespons antigen. Imunodefisiensi dapat terjadi karena bawaan sejak lahir ataupun diperoleh pada saat dewasa. Imunodefisiensi yang paling mematikan adalah AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) yang disebabkan oleh virus HIV (human immunodeficiency virus). HIV menyerang sel T helper sehingga menekan

sistem kekebalan. Penderita AIDS biasanya meninggal karena mengidap komplikasi berbagai infeksi penyakit yang tidak dapat diatasi oleh sistem kekebalannya yang lemah.

2. **Hipersensitivitas (Alergi)** Hipersensitivitas adalah peningkatan sensitivitas atau reaktivitas terhadap antigen yang pernah dikenal sebelumnya. Dengan kata lain, tubuh akan menjadi lebih sensitif terhadap antigen-antigen tertentu. Respon imunitas menjadi terlalu berlebihan dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan. Biasanya setiap orang mengalami gejala alergi yang berbeda-beda, tetapi ada beberapa gejala yang umum dialami penderita alergi. Gejala tersebut antara lain gatalgatal, ruam, mata merah, kram berlebih, dan kesulitan bernapas. Antigen yang menyebabkan alergi disebut allergen.
3. **Autoimunitas** Autoimunitas adalah kegagalan sistem kekebalan tubuh mengenali sel tubuhnya sendiri. Sistem kekebalan menganggap sel tubuhnya sebagai antigen dan menghasilkan antibodi untuk melawannya
4. **Isoimunitas (Alloimunitas)** Isoimunitas adalah keadaan dimana tubuh mendapatkan kekebalan dari individu lain yang melawan sel tubuhnya sendiri. Isoimunitas dapat muncul akibat transfuse darah atau karena menerima cangkok organ dari orang lain.

A2 RPP KELAS KONTROL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan	: SMAN 2 GARUT
Mata Pelajaran	: BIOLOGI
Kelas /Semester	: XI MIPA /Genap
Materi pokok	: Sistem Imun
Alokasi Waktu	: 4x 45 Menit

H. KOMPETENSI INTI

K1-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

K1-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

K1-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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

K1-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

I. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.14. Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh	3.14.1 Peserta didik menganalisis komponen penyusun sistem kekebalan tubuh 3.14.2. Peserta didik menganalisis mekanisme pertahanan tubuh ketika terserang penyakit 3.14.3 Peserta didik membandingkan imunitas aktif dan pasif baik alami maupun buatan
4.16.1 Menyajikan data jenis-jenis imunisasi (aktif dan pasif) dan jenis penyakit yang dikendalikannya.	4.16.1 Peserta didik dapat membandingkan jenis vaksin covid 19 yang ada di Indonesia

J. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan strategi pembelajaran *Circuit* peserta didik dapat mengaplikasikan pemahaman tentang prinsip-prinsip sistem imun untuk meningkatkan kualitas hidup

manusia dengan kekebalan yang dimilikinya melalui program immunisasi sehingga dapat terjaga proses fisiologi di dalam tubuh serta terampil dalam menyajikan data jenis-jenis imunisasi (aktif dan pasif) dan jenis penyakit yang dikendalikannya, sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan YME, menumbuhkan perilaku disiplin, jujur, aktif, responsif, santun, bertanggung jawab, dan kerjasama.

K. Materi Pembelajaran (Komponen penyusun sistem kekebalan tubuh dan mekanisme Ketika terserang pathogen)

Faktual : Masalah sehari-hari yang berkaitan dengan pathogen dan kekebalan tubuh

Konseptual : Komponen penyusun sistem kekebalan tubuh dan mekanisme pertahanan tubuh

Prosedural : Cara menentukan mekanisme pertahanan tubuh Ketika terserang patogen

Metakognitif :Menyelesaikan masalah sulit respon imun atau kekebalan terhadap vaksin covid 19 yang berbeda dan memilih vaksin yang sesuai dengan kondisi tubuh seseorang

L. Metode pembelajaran

- Pembelajaran kooperatif (Tanya jawab, diskusi ,presentasi)
- Strategi pembelajaran *Discovery learning*

M. Kegiatan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Diskripsi Langkah Pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
Kegiatan Pendahuluan	Guru mengawali dan membuka kegiatan belajar mengajar.	<p>8. Guru memulai kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan mengucapkan salam dan memperkenalkan diri.</p> <p>9. Guru mengajak siswa untuk berdo'a kepada Allah sebelum pembelajaran di mulai agar diberi kekuatan dan mendapatkan manfaat dalam belajar.</p>	<p>7. Siswa menjawab salam.</p> <p>8. Siswa berdo'a bersama.</p> <p>9. Siswa memberikan keterangan kehadiran.</p> <p>10. Siswa merespon, dan mengisi pre test .</p> <p>11. Siswa merespon pertanyaan pernyataan dari guru terkait materi</p>	30 menit

		<p>10. Guru menyapa siswa, memeriksa kehadiran, kerapian serta kesiapan siswa.</p> <p>11. Guru memberikan soal pre test tentang materi sistem imun yang akan disampaikan.</p> <p>12. Guru menjelaskan mekanisme pembelajarannya seperti apa dan menjelaskan secara garis besarnya lalu melakukan tanya jawab (Apersepsi)</p> <p>c. “Masih ingatkah kalian dengan sistem imun pada tubuh manusia?”</p> <p>d. “jika ada yang tahu, coba jelaskan secara</p>	<p>yang akan disampaikan</p> <p>12. Siswa menyimak dan mendengarkan indikator pencapaian kompetensi yang disampaikan guru.</p>	
--	--	---	--	--

		<p>singkat apa itu sistem imun”.</p> <p>13. Guru menyampaikan pertanyaan dan pernyataan. (Motivasi)</p> <p>c. “adakah yang mengetahui apa saja organisme yang dapat menyerang manusia?”</p> <p>d. “Pada pertemuan kali ini kita akan mempelajari sistem imun pada tubuh manusia”.</p> <p>14. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi.</p>		
--	--	---	--	--

Kegiatan Inti	Pengarahan pada siswa.	Guru menyampaikan konsep awal secara garis besar tentang sistem imun, yang menarik menggunakan gambar di papan tulis	Siswa menyimak penjelasan dari guru.	55 Menit
	Guru memberi materi dengan berbasis problem statement	Guru membagi siswa di kelas menjadi beberapa kelompok, untuk mendiskusikan cara kerja sel darah putih untuk melawan patogen, menggunakan sumber belajar buku dan internet. Setiap anggota kelompok mewakilkan satu orang untuk menyampaikan hasil diskusi.	Siswa membentuk kelompok beranggotakan 13 orang untuk berdiskusi. Salah satu siswa dari kelompok menyampaikan hasil diskusi.	

	Guru menyampaikan materi menggunakan video dan ceramah	Guru memberikan koreksi atas penyampaian dari kelompok, dan menarik kesimpulan.	Siswa mendengarkan koreksi materi dari guru.	
	Waktu untuk memahami materi.	Guru memberikan waktu pada siswa untuk memahami materi.	Siswa memahami materi yang telah disampaikan	
		Guru memberikan intruksi kepada siswa, bahwa di akhir materi akan diberikan Postest	Siswa menerima intruksi dari guru.	
Kegiatan Penutup		Guru mereview dengan memberi pertanyaan untuk dijawab secara bersamaan. Guru memberi penguatan sekaligus menarik kesimpulan. Siswa diberikan kesempatan bertanya atau	Siswa menjawab pertanyaan secara bersamaan. Siswa menyimak dan mendengarkan kesimpulan dari guru. Siswa bertanya tentang materi yang belum paham, dan	5 menit

		menambahkan informasi terkait materi. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan membaca hamdalah dan mengahiri pertemuan dengan ucapan salam.	menmabahakan informasi. Siswa mengucapkan hamdalah dan menjawab salam dari guru.	
--	--	--	---	--

N. Sumber belajar/Bahan ajar / Alat

c. Sumber belajar

- Buku biologi Kelas XI
- Internet

d. Media/Alat

- Media : Video, gambar ,Teks sistem imun
- Alat : Proyektor , ,papan tulis,spidol ,penghapus

O. Penilaian

No	Jenis Penilaian	Aspek	Teknik	Instrumen
1	Tes	Kognif	Tes tertulis	Soal pilihan ganda

Penilaian Ranah Kognitif

Penilaian kemampuan berpikir analisis dengan soal pilihan ganda dan essay

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$$

Skor benar Soal pilihan ganda : 1

LAMPIRAN

A. PENGERTIAN SISTEM IMUN

Sistem imun adalah bentuk pertahanan yang dimiliki tubuh untuk melindungi tubuh kita dari substansi asing yang masuk ke tubuh. Sistem imun melindungi tubuh dari organisme seperti bakteri, protista, fungi, maupun hewan yang bersifat parasit (Patogen), serta virus, dan toxin. Selain itu ada juga faktor dari dalam yaitu sel tumor yang berada di dalam tubuh manusia. Sel tumor di dalam tubuh dapat aktif jika ada kelainan hormon, keturunan, merokok, makanan yang tidak sehat dan banyak faktor lainnya. Patogen menyerang tubuh manusia atau hewan yang lebih besar lainnya dikarenakan tubuh manusia sangat ideal untuk ditempati, karena memiliki nutrisi, dan dapat digunakan untuk memperbanyak diri atau bereproduksi.

B. PERTAHANAN NON SPESIFIK

Pertahanan tubuh non spesifik telah dimiliki seseorang semenjak ia lahir. Pertahanan ini disebut non spesifik karena bekerja dengan menyerang segala macam jenis antigen yang masuk ke dalam tubuh. Respon yang diberikan juga bersifat langsung dan cepat. Pertahanan tubuh non spesifik terbagi menjadi dua yaitu, pertahanan lapis pertama atau pertahanan tubuh non spesifik eksternal dan pertahanan lapis kedua atau pertahanan tubuh non spesifik eksternal.

1. Pertahanan Lapis Pertama

Pertahanan tubuh lapis pertama adalah benteng terluar dari tubuh kita untuk menghadapi berbagai jenis antigen baik berupa bakteri, virus, ataupun mikroorganisme lainnya. Pertahanan tubuh lapis pertama juga disebut pertahanan tubuh non spesifik eksternal. Pertahanan ini terdiri dari pertahanan fisik, kimia, dan mekanis.

2. Pertahanan Lapis Kedua Setiap harinya tubuh kita terancam diinvasi oleh jutaan mikroorganisme, meskipun sudah ada pertahanan tubuh lapis pertama tetapi hal tersebut tidaklah cukup. Tetap ada saja mikroorganisme yang berhasil masuk ke dalam tubuh. Untuk itu kita memiliki pertahanan lapis kedua yang diperankan oleh sel-sel fagositik, protein antimikroba, respon peradangan, dan sel-sel pembunuh alami.

a. Sel-sel Fagosit

Sel-sel fagosit adalah sel-sel yang memiliki kemampuan fagositosis, yaitu proses penelanan mikroorganisme secara langsung dari lingkungan. Setelah tertelan mikroorganisme atau partikel asing tersebut akan dicerna dengan menggunakan enzim hidrolitik yang terdapat pada organel lisosom. Sumber: Biology, Campbell Gambar 9.3 Proses fagositosis oleh makrofag Sel-sel fagositik diperankan oleh sel darah putih yang terdiri dari monosit, neutrophil, basophil, dan eusinofil. Tiap jenis sel tersebut memiliki bentuk dan fungsi spesifik yang berbeda-beda. Neutrofil adalah sel fagositik yang jumlahnya paling banyak. Pada sitoplasma sel ini terdapat granula yang tersusun atas protein yang berperan sebagai antimikroba. Selain itu ia juga mampu menghancurkan dirinya dan mengeluarkan neutrofil ekstraseluler traps (NETs) yang terbuat dari DNANYa dan dapat memerangkap mikroorganisme. Ketika sel-sel neutrofil telah mati setelah melawan mikroorganisme maka berikutnya sel makrofag yang membersihkan sisa-sisa neutrofil dan menelan mikroorganisme lain yang masih ada. Makrofag merupakan diferensiasi monosit. Meskipun jumlahnya jauh lebih sedikit tetapi makrofag sangat efektif. Selain berkembang menjadi makrofag, monosit juga dapat berkembang menjadi sel dendritik. Bersama dengan makrofag fungsi utama sel dendritik yaitu sebagai sel penyaji antigen atau antigen presenting cell (APC), yaitu sel-sel yang berkemampuan mengikat antigen dan menyajikan potongan protein dari antigen tersebut pada kompleks MHC bagi sel T dan sel B.

b. Protein Antimikroba

Plasma darah kita terlarut berbagai jenis protein. beberapa jenis diantaranya ada juga yang memiliki peran yang dapat membunuh ataupun mencegah reproduksi mikroorganisme. Zat antimikroba ini dapat bekerja tanpa adanya interaksi antigen dan antibodi sebagai pemicu. Protein antimikroba ini bekerja dengan tiga cara, yaitu melumpuhkan antigen, mengaktifkan sistem kekebalan tubuh, dan membunuh dengan cara melubangi sel-sel mikroorganisme. Dari sekian banyak jenis protein antimikroba yang berperan di dalam tubuh kita dua diantaranya yang cukup penting adalah interferon dan protein komplemen.

- Interferon yaitu protein antivirus yang dapat disintesis oleh sebagian besar sel tubuh sebagai respon terhadap infeksi virus. Interferon berperan sebagai sinyal kepada sel lain yang sudah terinfeksi virus untuk melakukan apoptosis (penghancuran sel) ataupun ke sel yang belum terinfeksi untuk menurunkan laju sintesis protein. Selain itu interferon juga berperan dalam mengaktivasi sel-sel imun.
 - Protein komplemen yaitu beberapa jenis protein plasma yang dapat diaktifkan oleh berbagai bahan dari antigen. Biasanya protein komplemen diaktifkan oleh molekul polisakarida di permukaan tubuh mikroorganisme. Aktivasi protein komplemen bertujuan untuk menghancurkan mikroorganisme atau antigen asing, tetapi terkadang menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh sendiri.
- c. Sel-sel Pembunuh Alami Sel pembunuh alami atau sel NK membantu mengenali dan melenyapkan sel-sel yang telah terserang antigen tertentu. Sel-sel ini juga mampu mengenali dan menghancurkan sel kanker atau sel yang telah terinfeksi virus dengan mendeteksi keberadaan protein MHC I yang terdapat di permukaan sel. Biasanya sel-sel kanker tidak mampu mengekspresikan protein ini. Sel NK lalu menghancurkan sel kanker tersebut dengan mengeluarkan senyawa perforin yang mampu melubangi membran sel kanker tersebut.

C. PERTAHANAN SPESIFIK

Pertahanan spesifik merupakan pertahanan yang mampu mengenali dan mengingat pathogen secara spesifik sehingga dapat bersiap jika terjadi infeksi pathogen yang sama dikemudian hari. Pertahanan spesifik atau kekebalan adaptif merupakan pertahanan lapis ketiga yang menjadi pelengkap dari sistem pertahanan tubuh manusia.

3. Pertahanan Lapis Ketiga Pertahanan lapis ketiga adalah pertahanan yang sangat berbeda dengan pertahanan lapis pertama dan kedua, pertahanan ini baru dapat diperoleh apabila kita sudah pernah terpapar oleh suatu jenis antigen tertentu. Pertahanan lapis ketiga diperankan oleh sel limfosit. Sama seperti sel darah putih lain, limfosit juga diproduksi di sum-sum tulang. Selama proses perkembangannya limfosit ada yang mengalami proses pematangan di sum-sum tulang menjadi limfosit B, sedangkan limfosit T bermigrasi ke timus dan mengalami pematangan disana. Setelah proses pematangan ini limfosit akan mengalami proses seleksi. Limfosit yang berpotensi menyerang sel tubuh kita akan mengalami penghancuran atau apoptosis. Limfosit B (Sel B) dan Limfosit T (Sel T) terbagi lagi menjadi beberapa jenis sesuai fungsi dan peranaannya dalam respon kekebalan tubuh.

Sistem imun dapat mengenali antigen yang sebelumnya pernah masuk ke dalam tubuh, disebut memori imunologi. Memori imunologi ini diperankan oleh sel B memori dan sel T memori. Setelah infeksi pertama terjadi maka akan dihasilkan antibodi (respon primer) dan apabila antigen yang sama menginfeksi untuk ke dua kalinya maka antibodi untuk antigen tersebut akan dihasilkan jauh lebih banyak (respon sekunder). Sel B memori dan sel T memori ini akan bertahan di dalam tubuh kita hingga beberapa dekade.

D. ANTIGEN DAN ANTIBODI

1. Antigen

Antigen adalah zat asing dapat berupa sel ataupun non sel yang mampu merangsang timbulnya respon imun terutama dalam menghasilkan antibodi. Antigen dapat berupa bakteri, virus, protein, karbohidrat, sel-sel kanker, atau racun. Antigen memiliki 2 bagian yang harus kamu ketahui. Kedua bagian tersebut adalah epitop dan haptan.

a. Determinan antigen (epitop) Epitop merupakan bagian antigen yang dapat membangkitkan respons imunitas, atau dengan kata lain, dapat menginduksi pembentukan antibodi. Satu antigen tersusun dari 2 atau lebih molekul epitop.

b. Haptan Haptan adalah molekul kecil yang hanya bisa menginduksi produksi antibodi jika bergabung dengan carrier yang bermolekul besar. Oleh karena itu, haptan memiliki sifat imunogenik. Haptan dapat berupa obat, antibiotik, dan kosmetik.

2. Antibodi

Antibodi adalah protein yang dibentuk sebagai respon terhadap suatu antigen dan secara spesifik mengadakan reaksi dengan antigen tersebut. Antibodi atau immunoglobulin terlarut dan beredar di dalam plasma darah. a. Struktur Antibodi Pada umumnya antibodi memiliki bentuk seperti huruf Y dan terdiri dari dua rantai berat dan dua rantai ringan. Rantai berat dan rantai ringan inilah yang tersusun atas senyawa protein. Antara dua rantai berat dan antara rantai berat dan ringan dihubungkan oleh ikatan disulfida atau biasa disebut dengan jembatan disulfida. Bagian yang cukup penting lainnya adalah situs pengikatan antigen, bagian ini bersifat spesifik yang mengakibatkan antibodi hanya cocok untuk antigen tertentu saja.

3. Jenis-jenis Antibodi Antibodi

Memiliki berbagai variasi yang dikenal sebagai isotipe atau kelas. Pada mamalia berplasenta, terdapat lima kelas antibodi yang dikenal sebagai IgA, IgD, IgE, IgG, dan IgM.

Awalan "Ig" adalah singkatan dari imunoglobulin, sedangkan akhirannya menunjukkan jenis rantai berat yang dikandung antibodi: jenis rantai berat α (alfa), γ (gamma), δ (delta), ϵ (epsilon), dan μ (mu) yang merupakan dasar penamaan bagi IgA, IgG, IgD, IgE, dan IgM. Ciri khas setiap kelas ditentukan oleh bagian dari rantai berat di dalam engsel dan wilayah rantai beratnya. Tiap-tiap kelas memiliki perbedaan dalam sifat biologis, lokasi fungsional, dan kemampuan untuk menangani antigen, seperti yang digambarkan dalam tabel.

- IgG IgG berjumlah paling banyak (80%) dan akan lebih besar pada kontak ke 2, 3, dan seterusnya. IgG dapat menembus plasenta dan memberikan imunitas pada bayi. Selain itu, IgG juga merupakan pelindung terhadap mikroorganisme dan toksin, dapat mengaktivasi komplemen, dan dapat meningkatkan efektivitas sel fagositik.
- IgA Berjumlah 15%, IgA dapat ditemukan pada zat sekresi seperti keringat, ludah, air mata, ASI, dan sekresi usus. IgA berfungsi untuk melawan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh
- IgM IgM adalah antibodi yang pertama kali tiba di lokasi infeksi, menetap di pembuluh darah dan tidak masuk ke jaringan. IgM berukuran pendek dan berfungsi untuk mengaktivasi komplemen dan memperbanyak fagositosis.
- IgD IgD memiliki fungsi memicu respons imunitas dan banyak ditemukan di limfosit B. Meskipun demikian, IgD berjumlah sedikit pada limpa dan serum darah.
- IgE Antibodi ini terikat pada reseptor sel mast dan basofil. IgE menyebabkan pelepasan histamin dan mediator kimia lainnya. Selain itu, IgE banyak ditemukan dalam darah dengan konsentrasi rendah dan kadarnya meningkat ketika bereaksi terhadap alergi.

E. IMUNITAS

Berdasarkan cara memperoleh antibodi, imunitas atau kekebalan tubuh terbagi menjadi dua yaitu imunitas aktif dan imunitas pasif.

- a. Imunitas Aktif dapat diperoleh melalui kontak langsung dengan antigen selanjutnya tubuh akan membentuk antibodinya sendiri. Imunitas aktif alami terbentuk apabila seseorang secara alamiah terapar oleh suatu jenis penyakit, kemudian sistem imun memproduksi antibodi.

Misalkan seseorang terkena penyakit cacar lalu tubuhnya akan memproduksi antibodi khusus untuk penyakit tersebut.

- b. Imunitas aktif buatan terbentuk dari proses vaksinasi. Vaksin adalah produk biologis yang berupa antigen yang telah mati, dilemahkan, atau bagian tubuh serta toksin yang telah diubah. Vaksin dapat merangsang terbentuknya antibodi tetapi tidak menyebabkan penyakit.

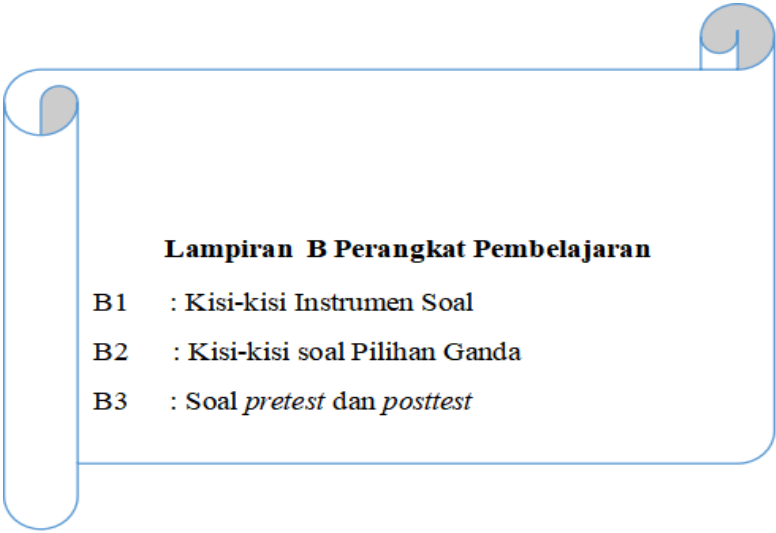
Misalkan seseorang yang telah disuntik vaksin MMR (measles mumps rubella) akan terbentuk kekebalan aktif terhadap penyakit campak.

- c. Imunitas pasif terjadi jika antibodi dari suatu individu dipindahkan ke individu lainnya. Imunitas pasif alami terjadi melalui pemberian ASI kepada bayi dan saat IgG ibu masuk ke plasenta, sehingga dapat memberikan kekebalan sementara untuk beberapa minggu atau beberapa bulan setelah kelahiran.
- d. Imunitas pasif buatan terjadi melalui injeksi antibodi dalam serum yang dihasilkan oleh orang atau hewan yang kebal karena pernah terpapar antigen tertentu. Misalkan antibodi dari kuda yang kebal terhadap gigitan ular dapat diinjeksikan kepada manusia yang digigit ular sejenis.

F. KELAINAN PADA SISTEM PERTAHANAN TUBUH

1. **Imunodefisiensi** Imunodefisiensi adalah kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidakmampuan sistem imunitas untuk merespons antigen. Imunodefisiensi dapat terjadi karena bawaan sejak lahir ataupun diperoleh pada saat dewasa. Imunodefisiensi yang paling mematikan adalah AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) yang disebabkan oleh virus HIV (human immunodeficiency virus). HIV menyerang sel T helper sehingga menekan sistem kekebalan. Penderita AIDS biasanya meninggal karena mengidap komplikasi berbagai infeksi penyakit yang tidak dapat diatasi oleh sistem kekebalannya yang lemah.
2. **Hipersensitivitas (Alergi)** Hipersensitivitas adalah peningkatan sensitivitas atau reaktivitas terhadap antigen yang pernah dikenal sebelumnya. Dengan kata lain, tubuh akan menjadi lebih sensitif terhadap antigen-antigen tertentu. Respon imunitas menjadi terlalu berlebihan dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan. Biasanya setiap orang mengalami gejala alergi yang berbeda-beda, tetapi ada beberapa gejala yang umum dialami penderita alergi. Gejala tersebut antara lain gatalgatal, ruam, mata merah, kram berlebih, dan kesulitan bernapas. Antigen yang menyebabkan alergi disebut allergen.
3. **Autoimunitas** Autoimunitas adalah kegagalan sistem kekebalan tubuh mengenali sel tubuhnya sendiri. Sistem kekebalan menganggap sel tubuhnya sebagai antigen dan menghasilkan antibodi untuk melawannya

4. Isoimunitas (Alloimunitas) Isoimunitas adalah keadaan dimana tubuh mendapatkan kekebalan dari individu lain yang melawan sel tubuhnya sendiri. Isoimunitas dapat muncul akibat transfuse darah atau karena menerima cangkok organ dari orang lain.



Lampiran B Perangkat Pembelajaran

B1 : Kisi-kisi Instrumen Soal

B2 : Kisi-kisi soal Pilihan Ganda

B3 : Soal *pretest* dan *posttest*

B1. KISI KISI INSTRUMEN SOAL

No	Indikator Soal	Taksonomi Bloom Kognitif	Nomor Soal	Kunci Jawaban
1	Mengingat Organ organ sistem pertahanan tubuh	C1	1	D
2	Mengenali kelaianan atau gangguan pada sistem pertahanan tubuh	C1	2	A
3	Mengenali kelainan pada sistem pertahanan tubuh	C1	3	C
4	Mengingat jenis jenis antibody	C1	4	A
5	Menejelaskan pertahanan tubuh secara alami	C2	5	A
6	Menjelaskan respon kekebalan spesifik	C2	6	A
7	Menjelaskan kelainan pada sistem pertahanan tubuh	C2	7	C
8	Kelainan atau gangguan pada sistem pertahanan tubuh	C2	8	A
9	Kelainan atau gangguan pada sistem pertahanan tubuh	C2	9	A
10	Menjelaskan fungsi antibody	C2	10	A

11	Mengaplikasikan pertahanan fisik	C3	11	D
12	Mengaplikasikan kelainan atau gangguan pada sistem pertahanan tubuh	C4	12	A
13	Mengaplikasikan contoh pertahanan tubuh secara alami	C4	13	C
14	Mengaplikasikan contoh pertahanan tubuh secara alami	C4	14	A
15	Mengaplikasikan contoh pertahanan tubuh secara alami	C4	15	B
16	Mengaplikasikan contoh pertahanan tubuh secara alami	C4	16	B
17	Mengingat jenis jenis antibodi	C1	17	D
18	Mengenali respon kekebalan sfesifik	C1	18	A
19	Mengingat jenis jenis antibodi	C1	19	D
20	Mengingat jenis jenis antibodi	C1	20	A
21	Memberi contoh sel sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh	C2	21	D
22	Antigen dan antibody	C2	22	C
23	Memberi contoh pertahan fisik	C2	23	C

24	Menjelaskan fungsi sistem pertahanan tubuh	C2	24	C
25	Menganalisis pertahanan tubuh secara alami	C4	25	D
26	Mengimplementasikan contoh sistem imun	C3	26	C
27	Menguraikan contoh pertahanan tubuh secara alami	C4	27	B
28	Mengingat contoh sel	C1	28	C
29	Menjelaskan jenis sistem imun	C2	29	A
30	Contoh penularan penyakit	C2	30	D
31	Menganalisis kelainan sistem pertahanan tubuh	C4	31	B
32	Mengingat contoh penyakit sistem imun	C1	32	B
33	Menguraikan peradangan	C4	33	A
34	Menganalisis respon pertahanan tubuh	C4	34	B
35	Mengingat jenis jenis sel darah putih	C1	35	C
36	Memahami immunoglobulin	C2	36	D

37	Mengingat contoh pertahanan tubuh non sfesifik	C1	37	A
38	Mengimplementasikan pengertian fagositosis	C3	38	B
39	Menganalisis bakteri ekstraseluler	C4	39	C
40	Mengingat contoh pertahanan tubuh secara alami	C1	40	A
41	Mengaplikasikan jenis jenis sel imun	C3	41	D
42	Mengimplementasikan mekanisme pertahanan tubuh	C3	42	B
43	Mengaplikasikan fungsi jenis antibodi	C3	43	B
44	Menganalisis contoh pertahanan tubuh secara alami	C4	44	A
45	Mengimplementasikan mekanisme sistem imun	C3	45	A
46	Menganalisis kekebalan tubuh	C4	46	E
47	Menerapkan macam macam sel darah	C3	47	E
48	Mengaplikasikan jenis jenis anibody	C3	48	B

49	Mengimplementasikan mekanisme kerja sistem komplemen	C3	49	E
50	Menjelaskan kekebalan seluler	C2	50	D

B2: KISI KISI SOAL PILIHAN GANDA

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 11. A |
| 2. C | 12. A |
| 3. A | 13. C |
| 4. A | 14. D |
| 5. D | 15. C |
| 6. A | 16. B |
| 7. C | 17. D |
| 8. A | 18. B |
| 9. B | 19. C |
| 10. D | 20. A |
| 21. D | |
| 22. A | |
| 23. A | |
| 24. B | |
| 25. D | |

B3: SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST*

NAMA :

KELAS :

NO ABSEN :

Pilihlah jawaban yang paling benar pada soal dibawah ini dengan memberi tanda (x) pada huruf a,b,c,d,e dilembar jawaban yang telah disediakan.

1. Imunisasi untuk mencegah penyakit TB (*Tuberculosis*) adalah ...
 - a. BCG
 - b. TT
 - c. DPT
 - d. Polio
 - e. Campak
2. Bakteri yang masuk ke dalam tubuh dapat dihancurkan oleh senyawa buatan yang di sebut ...
 - a. Immunoglobulin A
 - b. Sel T pembantu
 - c. Antibiotik
 - d. Fagosit
 - e. Histamin
3. Immunoglobulin yang dapat mempengaruhi sel untuk melepas histamin dan menyebabkan reaksi alergi adalah ...
 - a. Immunoglobulin G
 - b. Immunoglobulin A
 - c. Immunoglobulin D
 - d. Immunoglobulin E

- e. Immunoglobulin M
- 4. Sel B dan sel T termasuk sel darah putih golongan...
 - a. Limfosit
 - b. Sel pembunuh
 - c. Fagosit
 - d. Makrofag
 - e. Sel darah merah
- 5. Ketika virus atau bakteri yang menginfeksi tubuh maka virus atau bakteri tersebut akan dinetralkan atau di hancurkan, reaksi yang terjadi adalah antara ...
 - a. Antibody immunoglobulin
 - b. Limfosit virus
 - c. Leukosit bakteri
 - d. Antibodi antigen
 - e. Antigen immunoglobulin
- 6. Jika seseorang memakan telur, lalu timbul rasa gatal dan panas dikulit pada bagian tubuh. Dapat dikatakan orang tersebut menderita...
 - a. Hipersensitivitas
 - b. Heteroimunitas
 - c. Autoimunitas
 - d. Immunodefisiensi
 - e. Isoimunitas
- 7. Jika antigen dicampurkan pada serum yang mengandung antibody maka yang terjadi adalah ...
 - a. Tidak terjadi apa apa
 - b. Antibody menolak antigen

- c. Antibody berkaitan dengan antigen
 - d. Antigen tidak bercampur dengan serum
 - e. Antibodi terpisah dari serum
8. AIDS dan malaria sampai sekarang belum mempunyai vaksin yang efektif, salah satu sebab sulitnya mencari vaksin yang efektif ini adalah ...
- a. Cepat berubahnya sifat virus penyebab penyakit
 - b. Penyakit ini mudah sekali menjangkit tubuh
 - c. Tubuh sudah kebal terhadap vaksin
 - d. Virusnya sangat patogen terlanjur menyebar racun ke seluruh tubuh
9. Didalam air susu ibu terdapat antibody yang berguna untuk kekebalan bayi, yang dinamakan ...
- a. Interferon
 - b. Kolostrum
 - c. Glikoprotein
 - d. Fagosit
 - e. Limfosit
10. Ada lima kelas immunoglobulin, immunoglobulin yang terbentuk setelah immunoglobulin M adalah ...
- a. Immunoglobulin E
 - b. Immunoglobulin A
 - c. Immunoglobulin D
 - d. Immunoglobulin G
 - e. Immunoglobulin M

11. Zat yang merangsang munculnya sistem imun di sebut ...

- a. Antigen
- b. Antibodi
- c. Histamine
- d. Interferon
- e. Alergi

12. Sel limfosit yang berperan dalam respon kekebalan yang diperantarai sel darah ...

- a. Limfosit T
- b. Limfosit B
- c. Pembuluh limfa
- d. Immunoglobulin M
- e. Immunoglobulin G

13. Berikut ini adalah beberapa peristiwa respon kekebalan :

- 1) Inflamasi
- 2) Antibody
- 3) Antibiotik
- 4) Fagositosis

Respon imun yang bersifat non spesifik adalah ...

- a. 1) dan 2)
- b. 1) dan 3)
- c. 1) dan 4)
- d. 2) dan 3)
- e. 3) dan 4)

14. Tubuh dapat mengingat dan mengenali antigen yang menyerang sebelumnya, karena tubuh mempunyai sel sel khusus yang bertugas untuk itu yaitu ...

- a. Sel sel epitel
- b. Sel sel darah
- c. Sel sel saraf
- d. Sel sel memori
- e. Sel sel otot

15. Ketika seseorang mendapat transplantasi organ maka donor yang paling tepat adalah keluarganya yang paling dekat. Hal tersebut di sebakn oleh ...

- a. Antibody tidak akan menyerang organ donor dari keluarga terdekat
- b. Sel dari donor organ tidak di anggap sebagai antigen
- c. Organ dari keluarga dekat memiliki klikoprotein yang mirip
- d. Organ donor akan mudah beradaptasi dengn tuuh yang baru
- e. Antibody menyerang antigen

16. Perhatikan kelainan kelainan di bawah ini:

- 1. Hepatitis
- 2. Tifus
- 3. Malaria
- 4. TBC

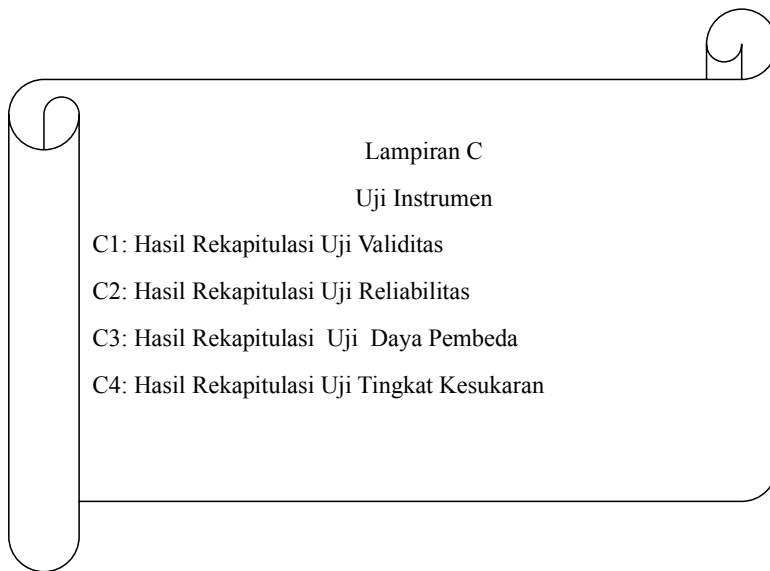
Kelainan kelainan yang di akibatkan oleh virus adalah

- a. 1 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4

- e. 3 dan 4
17. Manakah pernyataan berikut yang benar mengenai IgM manusia ...
- a. igM dapat melewati plasenta
 - b. igM dapat melindungi permukaan mukosa
 - c. igM diproduksi oleh sel plasma dengan afinitas tinggi
 - d. igM terutama dibatasi dalam sirkulasi
 - e. igM dapat melindungi dalam jangka pendek
18. Fagositosis merupakan mekanisme imunitas bawaan untuk menangani infeksi bakteri ekstraseluler. mekanisme fagositosis ini dapat dilakukan oleh ...
- a. *Red blood cell*
 - b. Neutrophil
 - c. Mitokondria
 - d. Badan golgi
 - e. Respon igM
19. Bakteri ekstraseluler dapat menyebabkan penyakit dengan cara ...
- a. Menghasilkan toksin
 - b. Menyerap sari sari makanan inangnya
 - c. Berkembang biak di jaringan inangnya
 - d. Menghaslakan co2
 - e. Melisiskan sel yang terinfeksi oleh CTL
20. Naiknya suhu tubuh saat demam bertujuan ...
- a. Mempercepat perkembangbiakan bakteri
 - b. Mempercepat metabolisme
 - c. Mempercepat kerj sel fagosit

- d. Jawaban b dan c benar
 - e. Jawaban a, b, dan c benar
21. Yang tidak termasuk jenis sel sel imun yang berbeda dapat membunuh target yaitu ...
- a. Natural killer
 - b. CTLs
 - c. LAK cells
 - d. Sel plasma
 - e. Macrophages
22. Seseorang tiba tiba merasakan tubuhnya tidak enak dengan gejala tenggorokan yang kering dan sakit, hidung tersumbat, serta badan yang terasa pegal pegal . Ketika mengukur suhu tubuhnya, thermometer menunjukkan angka 38,5 derajat celcius. Setelah diperiksa, ternyata dia terkena flu.
- Berdasarkan kasus tersebut, sistem pertahanan tubuh yang terganggu di sebabkan oleh ...
- a. Masuknya benda asing mikroba penyebab penyakit atau patogen yang masuk ke tubuh misalnya virus atau bakteri.
 - b. Menghancurkan jaringan dan sel mati atau rusak untuk perbaiki jaringan
 - c. Mengenali serta menghancurkan sel abnormal
 - d. Kurangnya kebersihan pada lingkungan sekitarnya
 - e. Berlebihan dalam mengonsumsi zat yang mengandung kalsium
23. Mekanisme yang dipergunakan tubuh untuk mempertahankan keutuhan tubuh sebagai perlindungan terhadap bahaya yang dapat ditimbulkan oleh berbagai bahan dalam lingkungan hidup. Pernyataan tersebut merupakan peran dari ...
- a. Sistem imun
 - b. Sistem ekskresi

- c. Sistem sirkulasi
 - d. Sistem endokrin
 - e. Sistem koordinasi saraf dan indra
24. Saat bayi lahir, antibody yang telah ditransfer dari ibu ke janin melalui plasenta dan tetap beredar dalam tubuh bayi selama beberapa waktu. Berdasarkan fakta tersebut, jenis antibody apa yang berperan ...
- a. IgA
 - b. IgB
 - c. IgD
 - d. IgM
 - e. IgE
25. Pada kekebalan seluler, sel T supresor bekerja setelah infeksi berhasil ditangani untuk ...
- a. Menstimulasi pembentukan sel B plasma
 - b. Membentuk nanah sebagai indikator patogen telah sembuh
 - c. Membentuk inflamasi sebagai indikator patogen telah hancur
 - d. Mengurangi aktivitas produksi antibody
 - e. Mengurangi produksi antigen



C1: Rekapitulasi Uji Validitas

Ringkasan Hasil Uji Validitas			
Item pertanyaan	Nilai t hitung	Nilai t tabel	Keterangan
Soal 1	0,281	0,235	Valid
Soal 2	0,350	0,235	Valid
Soal 3	0,401	0,235	Valid
Soal 4	0,252	0,235	Valid
Soal 5	0,074	0,235	Tidak Valid
Soal 6	0,256	0,235	Valid
Soal 7	0,232	0,235	Tidak Valid
Soal 8	0,050	0,236	Tidak Valid
Soal 9	0,281	0,236	Valid
Soal 10	0,393	0,236	Valid
Soal 11	0,519	0,236	Valid
Soal 12	0,500	0,236	Valid
Soal 13	0,488	0,236	Valid
Soal 14	0,082	0,236	Tidak Valid
Soal 15	0,314	0,236	Valid
Soal 16	0,716	0,236	Valid
Soal 17	0,346	0,236	Valid
Soal 18	0,104	0,237	Tidak Valid
Soal 19	0,327	0,237	Valid
Soal 20	0,148	0,237	Tidak Valid
Soal 21	0,234	0,237	Tidak Valid
Soal 22	0,283	0,237	Valid
Soal 23	0,367	0,237	Valid
Soal 24	0,045	0,237	Tidak Valid
Soal 25	0,392	0,237	Valid
Soal 26	0,012	0,237	Tidak Valid
Soal 27	0,030	0,237	Tidak Valid
Soal 28	0,252	0,238	Valid
Soal 29	0,542	0,238	Valid
Soal 30	0,153	0,238	Tidak Valid
Soal 31	0,149	0,238	Tidak Valid
Soal 32	0,149	0,238	Tidak Valid
Soal 33	0,426	0,238	Valid

Soal 34	0,140	0,238	Tidak Valid
Soal 35	0,345	0,238	Valid
Soal 36	0,273	0,238	Valid
Soal 37	0,329	0,238	Valid
Soal 38	0,510	0,239	Valid
Soal 39	0,158	0,239	Tidak Valid
Soal 40	0,001	0,239	Tidak Valid
Soal 41	0,392	0,239	Valid
Soal 42	0,169	0,239	Tidak Valid
Soal 43	0,190	0,239	Tidak Valid
Soal 44	0,524	0,239	Valid
Soal 45	0,447	0,239	Valid
Soal 46	0,143	0,239	Tidak Valid
Soal 47	0,183	0,239	Tidak Valid
Soal 48	0,048	0,240	Tidak Valid
Soal 49	0,236	0,240	Valid
Soal 50	0,336	0,240	Valid

C2: Hasil Rekapitulasi Uji Reliabilitas

Tabel 3.1 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang /cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Tinggi

Tabel 3. 11 Perhitungan Hasil Uji Realibilitas

Koefisien Reliabilitas
0,431034255

C3: Hasil Rekapitulasi Uji Daya Pembeda

No Soal	Hasil Uji Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,35	Cukup
2	0,204	Cukup
3	0,1625	Jelek
4	0,062	Jelek
5	0,012	Jelek
6	0,095	Jelek
7	0,345	Cukup
8	0,008	Jelek
9	0,345	Cukup
10	0,283	Cukup
11	0,608	Baik
12	0,279	Cukup
13	0,545	Baik
14	0,058	Jelek
15	0,2	Jelek
16	0,687	Baik
17	-0,875	Jelek
18	0,333	Cukup
19	0,275	Cukup
20	0,045	Jelek
21	0,066	Jelek
22	0,15	Jelek
23	0,066	Jelek
24	0,087	Jelek
25	0,204	Jelek
26	0,016	Jelek
27	0,016	Jelek
28	0,062	Jelek

29	0,437	Baik
30	0,125	Jelek
31	0,308	Cukup
32	0,05	Jelek
33	0,362	Cukup
34	0,229	Cukup
35	0,229	Cukup
36	0,166	Jelek
37	0,229	Cukup
38	0,345	Cukup
39	0,204	Jelek
40	0,029	Jelek
41	0,308	Cukup
42	0,233	Cukup
43	0,066	Jelek
44	0,466	Baik
45	0,266	Cukup
46	0,116	Jelek
47	0,120	Jelek
48	0,020	Jelek
49	0,108	Jelek

50	0,237	Cukup
----	-------	-------

C4: Hasil Rekapitulasi Uji Tingkat Kesukaran

Tabel 3.2 Hasil Tingkat Uji Kesukaran

No Soal	Hasil Uji Kesukaran	Interpretasi
1	0,581	Sedang
2	0,839	Mudah
3	0,516	Sedang
4	0,516	Sedang
5	0,194	Sukar
6	0,516	Sedang
7	0,355	Sedang
8	0,129	Sukar
9	0,645	Sedang
10	0,613	Sedang
11	0,581	Sedang
12	0,677	Sedang
13	0,548	Sedang
14	0,097	Sukar
15	0,097	Sukar
16	0,355	Sedang
17	0,645	Sedang
18	0,484	Sedang
19	0,742	Mudah
20	0,710	Mudah
21	0,032	Sukar
22	0,677	Sedang
23	0,032	Sukar
24	0,355	Sedang
25	0,839	Mudah
26	0,742	Mudah
27	0,258	Sukar
28	0,032	Sukar
29	0,226	Sukar
30	0,194	Sukar
31	0,226	Sukar
32	0,226	Sukar
33	0,387	Sedang
34	0,548	Sedang

35	0,452	Sedang
36	0,419	Sedang
37	0,452	Sedang
38	0,645	Sedang
39	0,161	Sukar
40	0,452	Sedang
41	0,226	Sukar
42	0,387	Sedang
43	0,032	Sukar
44	0,774	Mudah
45	0,871	Mudah
46	0,194	Sukar
47	0,129	Sukar
48	0,323	Sedang
49	0,323	Sedang
50	0,323	Sedang

Lampiran D

Uji Statistik

D1: Hasil Uji Normalitas

D2: Hasil Uji Homogenitas

D3: Hasil Uji Hipotesis

D4: Hasil Uji N Gain

D1. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality			
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk

		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil_belajar	Pretest Eksperimen	.157	23	.148	.964	23	.538
	Pretest Kontrol	.134	23	.200*	.958	23	.416

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil_belajar	Postest Eksperimen	.175	23	.066	.923	23	.077
	Postest Kontrol	.203	23	.015	.942	23	.195

a. Lilliefors Significance Correction

D2: Hasil Uji Homogenitas *Pretest* Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil_belajar	Based on Mean	.215	1	44	.645
	Based on Median	.118	1	44	.733
	Based on Median and with adjusted df	.118	1	43.731	.733
	Based on trimmed mean	.239	1	44	.627

Hasil Uji Homogenitas *Postest* Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil_belajar	Based on Mean	.070	1	44	.792
	Based on Median	.015	1	44	.903
	Based on Median and with adjusted df	.015	1	43.334	.903
	Based on trimmed mean	.075	1	44	.786

D3: Uji Hipotesis

Tabel 4.4 Hasil Uji T-Test *Pretest* kelas Kontrol dan Kelas eksperimen

<i>t-test for Equality of Means</i>				
Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
,045	4,870	2,360	1,113	9,626
,045	4,870	2,360	1,112	9,627

Tabel 4.7 Hasil Uji T-Test *Postest* kelas Kontrol dan Kelas eksperimen

<i>t-test for Equality of Means</i>				
Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
,010	5,913	2,194	1,492	10,334
,010	5,913	2,194	1,492	10,334

Hasil Uji T tabel dan T hitung *Postest* kelas eksperimen dan kontrol

No	X1	x2	$(X1 - \bar{X1})^2$	$(X2 - \bar{X2})^2$				
1	80	76	1,482041588	0,483931947				
2	92	80	116,2646503	22,04914934				
3	76	68	27,22117202	53,35349716				
4	80	76	1,482041588	0,483931947				
5	72	72	84,96030246	10,91871456				
6	84	68	7,742911153	53,35349716				
7	80	76	1,482041588	0,483931947				
8	88	80	46,00378072	22,04914934				
9	88	76	46,00378072	0,483931947				
10	80	72	1,482041588	10,91871456				
11	68	60	174,694329	234,2230624				
12	76	76	27,22117202	0,483931947				
13	72	68	84,96030246	53,35349716				
14	88	76	46,00378072	0,483931947				
15	72	72	84,96030246	10,91871456				
16	80	88	1,482041588	161,1795841				
17	88	84	46,00378072	75,61436673				
18	92	68	116,2646503	53,35349716				
19	92	72	116,2646503	10,91871456				
20	80	92	1,482041588	278,7448015				
21	88	76	46,00378072	0,483931947				
22	72	68	84,96030246	53,35349716				
23	80	88	1,482041588	161,1795841				
rata-rata	81,2173913	75,30434783						
	Varians homogen atau tidak							
	jumlah akar kuadrat		1165,913043	1268,809565				
	n-1		22	22				
	varians		52,99604743	57,67588933				
	f hitung		1,0883305489					
	f tabel		0,488336019					
	f hitung > f tabel, oleh karena itu ada perbedaan							

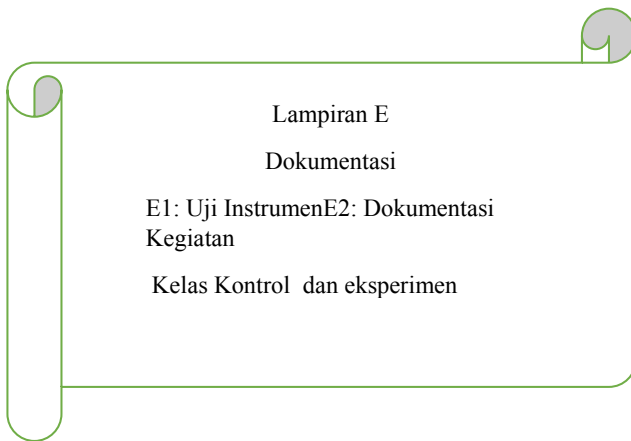
t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances			
	X1	X2	
Mean	81,2173913	75,30434783	
Variance	52,99604743	57,67588933	
Observations	23	23	
Pooled Variance	55,33966838		
Hypothesized Mean Diff	0		
t Stat	2,695604888		thitung = 2,695604
P(T<=t) one-tail	0,004957477		ttabel = -1,7613101
t Critical one-tail	1,680229977		
P(T<=t) two-tail	0,009914954		thitung > t tabel, terdapat beda nyata
t Critical two-tail	2,015367574		

D4: Uji N Gain Kelas Eksperimen

No	<i>pre test</i>	<i>post-test</i>	n Gain	Kriteria
1	60	80	0,50	Sedang
2	72	92	0,71	Tinggi
3	56	76	0,45	Sedang
4	52	80	0,58	Sedang
5	44	72	0,5	Sedang
6	60	84	0,60	Sedang
7	68	80	0,38	Sedang
8	64	88	0,67	Sedang
9	60	88	0,70	Sedang
10	56	80	0,55	Sedang
11	52	68	0,33	Sedang
12	60	76	0,40	Sedang
13	60	72	0,30	rendah
14	64	88	0,67	Sedang
15	56	72	0,36	Sedang
16	60	80	0,50	Sedang
17	68	88	0,63	Sedang
18	72	92	0,71	Tinggi
19	76	92	0,67	Sedang
20	68	80	0,38	Sedang
21	76	88	0,50	Sedang
22	52	72	0,42	Sedang
23	68	80	0,38	Sedang

Uji N Gain Kelas Kontrol

No	Pre-test	pos-test	n Gain	Kriteria
1	52	76	0,5	sedang
2	52	80	0,58	sedang
3	44	68	0,43	sedang
4	64	76	0,33	sedang
5	56	72	0,36	sedang
6	48	68	0,38	sedang
7	60	76	0,4	sedang
8	68	80	0,38	sedang
9	60	76	0,4	sedang
10	64	72	0,22	rendah
11	48	60	0,23	rendah
12	56	76	0,45	sedang
13	52	68	0,33	sedang
14	60	76	0,4	sedang
15	56	72	0,36	sedang
16	72	88	0,57	sedang
17	60	84	0,6	sedang
18	56	68	0,27	rendah
19	52	72	0,42	sedang
20	72	92	0,71	tinggi
21	56	76	0,45	sedang
22	44	68	0,43	sedang
23	60	88	0,7	sedang



E1: DOKUMENTASI UJI INSTRUMEN



E2: DOKUMENTASI KEGIATAN KELAS KONTROL



E3 : DOKUMENTASI KEGIATAN KELAS EKSPERIMEN




POTO BERSAMA





F1: Izin Penelitian

 YAYASAN GRIYA WINAYA GARUT
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
Jalan Terusan Pahlawan No. 32 Sekeloa - Tarogong Kab. Garut
Telp. (0262) 214346 Fax. (0262) 648609 Kode Pos. 44133
email : info@institutpendidikan.ac.id web : www.institutpendidikan.ac.id

Nomor : 412/IPI.D2/KM/V//2024
Perihal : Permohonan Izin Penelitian Skripsi

Yth. Bapak/ Ibu Pimpinan
Kepala Sekolah SMAN 2 Garut

Dengan hormat kami sampaikan bahwa dalam rangka pengujian instrumen sebagai prasyarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Institut Pendidikan Indonesia Garut, dengan ini kami mohon Bapak/Ibu kiranya memberikan bantuan kepada:


Nama : Reyna Hijri Nurbarkah
NIM : 20544009
Tempat&Tanggal Lahir : Garut 05 -08- 2002
Program Studi : Pendidikan Biologi
Tingkat/ Semester : 4/8
Alamat : Kp kadulempeng RT 04 RW 04 desa wangunjaya kecamatan Banjarwangi kabupaten garut provinsi Jawa Barat kode pos 44172

Judul Skripsi : Pengaruh strategi pembelajaran circuit learning berbentuk flip chart terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun

yang bersangkutan akan mengadakan penelitian pada Lembaga yang Bapak/ Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/ Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Garut, 27 Mei 2024
Wakil Dekan 1,


Dr. Iyam Marvati, M.Pd.
NIDN 0429108104

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS

Nama : Reyna Hijri Nurbarkah
Tempat/Tanggal Lahir : Garut, 05 Agustus 2002
Agama : Islam
Alamat Rumah : Kp. Kadulempeng RT/RW 04/04, Ds.wangunjaya
Kec. Banjarwangi, Kab. Garut.

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN Wangunjaya 1 : Lulusan Tahun 2014
2. SMPN 02 Banjarwangi : Lulusan Tahun 2017
3. MAN 1 Garut : Lulusan Tahun 2020