

**PENGARUH DIAGRAM *ROUNDHOUSE* TERHADAP
KREATIVITAS SISWA DALAM MENGHASILKAN
PRODUK PADA MATERI SISTEM IMUN
DI MAN 1 PIDIE JAYA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

RIZKI RAHMATAN

NIM.281324793

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2017 M/1438 H**

**PENGARUH DIAGRAM *ROUNDHOUSE* TERHADAP
KREATIVITAS SISWA DALAM MENGHASILKAN
PRODUK PADA MATERI SISTEM
IMUN DI MAN 1 PIDIE JAYA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

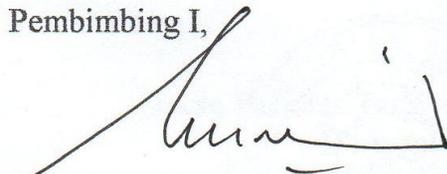
Rizki Rahmatan

NIM. 281 324 793

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

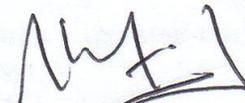
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dra. Nursalmi Mahdi M. Ed. St
NIP.195402231985032001

Pembimbing II,



Nurasiah, M.pd
NIP. 197906252005012007

**PENGARUH DIAGRAM *ROUNDHOUSE* TERHADAP
KREATIVITAS SISWA DALAM MENGHASILKAN
PRODUK PADA MATERI SISTEM IMUN
DI MAN 1 PIDIE JAYA**

SKRIPSI

**Telah Diuji oleh Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan
Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi
Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Biologi**

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 2 Agustus 2017 M
9 Dzulqaidah 1438 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dra. Nursalmi Mahdi M. Ed. St
NIP.195402231985032001

Sekretaris,

Nurasiah, M.Pd
NIP.197906252005012007

Penguji I,

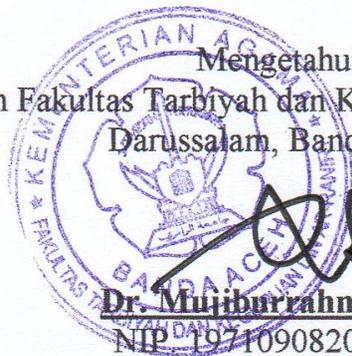
Elita Agustina, M. Si.
NIP.197808152009122002

Penguji II,

Samsul Kamal, M.Pd
NIP. 198005162011011007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh



Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP.197109082001121001

SURAT PERYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Rizki Rahmatan
Nim : 281324793
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Media Diagram *Roundhouse* Terhadap Kreativitas Siswa dalam Menghasilkan Produk pada Materi Sistem Imun di MAN 1 Pidie Jaya.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memasukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenali sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 15 Juli 2017

Yang Menyatakan



(Rizki Rahmatan)

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Media Diagram *Roundhouse* Terhadap Kreativitas Siswa dalam Menghasilkan Produk pada Materi Sistem Imun di MAN 1 Pidie Jaya”. Shalawat beriring salam penulis hantarkan kehadirat Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Suatu kebahagiaan bagi penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun penyusunan skripsi ini untuk memenuhi sebagai tugas dan syarat guna memperoleh gelar Sarjana pada program Studi pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Penyusunan skripsi dapat terselesaikan karena adanya bimbingan dan arahan dari semua pihak. Ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Dra. Nursalmi Mahdi M. Ed.St selaku pembimbing I dan sebagai pembimbing akademik yang telah berupaya meluangkan segenap waktu dan tenaga untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Nurasih. M.Pd selaku pembimbing II yang telah berupaya meluangkan segenap waktu dan tenaga untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberi izin penulis melakukan penelitian ini.

4. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi, beserta seluruh staf di lingkungan Prodi Pendidikan Biologi yang senangtiasa memberi bantuan, bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
5. Bapak Drs. Abdussamad, selaku Kepala Sekolah di MAN 1 Pidie Jaya yang telah memberikan izin penulis melakukan penelitian di sekolah dan Ibu Maryam S.Pd.i selaku guru Biologi MAN 1 Pidie yang telah meluangkan banyak waktu membimbing saya dalam melakukan penelitian ini.
6. Sahabat-sahabat tercipta (Lya, Una, Liza, Yun, Amel, Muna) yang telah membantu dengan Do'a dan dukunganya.

Teristimewa ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Isran Ibrahim dan Ibunda Asmanidar yang tak kenal lelah selalu memberikan cinta, kasih sayang, do'a, bimbingan dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapakan kritik dan saran dari berbagai pihak, demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia Nya kepada kita semua, Amin Ya Rabbal'alamin.

Banda Aceh, 15 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	i
PEGESAHAN SIDANG	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I: PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Hipotesis Penelitian.....	6
F. Definisi Operasional.....	7

BABII: KAJIAN TEORITIS

A. Media Diagram <i>Roundhouse</i>	10
1. Pengertian Media Diagram <i>Roundhouse</i>	10
2. Penyusunan Diagram <i>Roundhouse</i>	12
3. Langkah-Langkah Pelaksanaan Diagram <i>Roundhouse</i>	14
4. Kelebihan dan Kekurangan dari Penggunaan Media Diagram <i>Roundhouse</i>	15
B. Kreativitas.....	16
1. Pengertian Kreativitas	16
2. Ciri-ciri Kreativitas	17
3. Kreativitas Pada Dimensi Produk	18
C. Hasil Belajar Siswa dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya	19
1. Hasil Belajar Siswa.....	19
2. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa.....	20
D. Materi Sistem imun Di MAN	22
1. Pengertian Sistem Imun	22
2. Fungsi Sistem Imun	22
3. Pengolongan Sistem Imun	23
4. Faktor-Faktor yang Merendahkan Sistem Imun	33
5. Kelainan Akibatkan Ketidak Seimbangan Sistem Imun	34

BAB III: METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	41
C. Populasi dan Sampel	41
D. Teknik Pengumpulan Data	41
E. Instrumen Penelitian	42
F. Teknik Analisis Data	43
1. Kreativitas Siswa	43
2. Hasil Belajar	43

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Analisis Data	45
1. Kreativitas Siswa Sistem Imun	45
2. Hasil Belajar Siswa Sistem Imun	46
B. Pembahasan	49

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan	53
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	58
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Rancangan <i>Pre-experimental Design</i>	40
4.1 Kreativitas Siswa dalam Membuat Diagram <i>Roundhouse</i>	45
4.2 Data Hasil Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Penggunaan Media Diagram <i>Roundhouse</i> pada materi Sistem imun	47
4.4 Data Hasil Pengolahan Uji-t	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Diagram <i>Roundhouse</i> Kosong.....	11
2.2 Diagram <i>Roundhouse</i> pada materi sistem imun.....	12
2.3 Perluasan Juring Diagram <i>Roundhouse</i> Sistem Imun	13
2.4 Alergi	35
2.5 <i>Diabetes mellitus</i>	36
2.6 <i>Myasthenia gravis</i>	37
2.7 <i>Addison's Disease</i>	38
2.8 <i>Lupus</i>	38
2.9 Radang Sendi.....	39
4.3 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	48

ABSTRAK

Berdasarkan observasi di MAN 1 Pidie Jaya di dapat informasi bahwa dalam proses pembelajaran Biologi, guru kurang menggunakan media belajar yang menghasilkan produk pada materi yang dipelajarinya. Hal ini disebabkan oleh beberapa kendala guru salah satunya fasilitas sekolah yang kurang memadai seperti tidak ada alat peraga, WIFI sekolah dan laboratorioum Biologi untuk melakukan kegiatan yang kreatif seperti pratikum, sehingga rendahnya kreativitas siswa yang mempengaruhi hasil belajar. Oleh karena itu, perlu diadakan perubahan dan perbaikan dalam rangka meningkatkan kreativitas siswa dengan menghasilkan produk pada materi yang dipelajarinya dengan merancang suatu media pembelajaran. Salah satu media yang mampu mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan media diagram *roundhouse*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kreativitas siswa dengan menggunakan media diagram *roundhouse* dalam menghasilkan produk pada materi sistem imun dan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun. Penelitian ini menggunakan metode *pre- experimental design* dengan *design one group pretest-posttest*. Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Pidie Jaya pada bulan Mei 2017. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kelas IPA MAN 1 Pidie Jaya yang terdiri dari 3 kelas (XI IPA₁ - XI IPA₂ - XI IPA₃), sampel dalam penelitian ini kelas XI IPA₂ yang berjumlah 20 orang siswa dengan pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Pengumpulan data kreativitas menggunakan lembar observasi dan tes untuk mengetahui hasil belajar siswa. Analisis data kreativitas menggunakan rumus persentase, sedangkan analisis data hasil belajar siswa menggunakan uji-t. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kreativitas siswa dalam menghasilkan diagram *roundhouse* pada materi sistem imun di MAN 1 Pidie Jaya tergolong kategori tinggi dengan siswa yang mendapat nilai 80 ke atas ada 10 orang dari 20 siswa, nilai ini termasuk dalam kategori P= 75-100% dan hasil belajar siswa di MAN 1 Pidie Jaya mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata ujian *pretest* yang diperoleh siswa yaitu 44,75 sedangkan *posttest* 82,75. Hal ini menunjukkan hasil belajar siswa berpegaruh dengan penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun. Dimana t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} = 14,61 > t_{tabel} = 1,72$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.

Kata kunci: Diagram *Roundhouse*, Kreativitas, Produk, Hasil Belajar, Sistem imun

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kreativitas merupakan suatu proses mental individu yang melahirkan gagasan, proses, ataupun produk baru yang efektif yang bersifat imajinatif dan fleksibel yang berdaya guna dalam berbagai bidang untuk pemecahan suatu masalah.¹ Kreativitas perlu dipupuk untuk melatih siswa berfikir kreatif dan produktif. Mengingat pentingnya kreativitas siswa, maka di sekolah perlu disusun suatu strategi pembelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas.

Strategi pembelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas salah satu penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan informasi dari guru ke siswa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa. Penggunaan media dalam proses pembelajaran berfungsi antara lain: media dapat menarik perhatian siswa terhadap materi yang disajikan, meningkatkan keaktifan atau keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga lebih komunikatif dan produktif, meningkatkan motivasi siswa dalam mengembangkan daya pikir kreatif.²

Dalam Al-Qur'an Allah berfirman:

¹Wahyudin, *Anak Kreatif*, (Jakarta: Gema Insani Press, 2007), h. 15.

²Sri Saparahyuningsih, "Peningkatan Kecerdasan dan Kreativitas Siswa". *Jurnal Kependidikan Dasar*, Vol.2, No.6, Mei 2010, h. 4.

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ
وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Allah memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur (Q.S An-Nahl: 78).

Maksud ayat ini adalah Allah mengajari manusia apa yang sebelumnya tidak diketahui, yaitu sesudah Allah mengeluarkan dari perut ibu tanpa mengetahui sesuatu apapun. Allah mengkaruniakan kepada manusia akal untuk memahami dan membedakan antara yang baik dan yang buruk. Allah membuka mata manusia untuk melihat apa yang tidak dilihat sebelumnya, dan memberi telinga untuk mendengar suara-suara sehingga sebagian dari manusia memahami perbincangan yang lain. Semua kemampuan yang Allah SWT berikan tersebut dapat dijadikan dasar dalam mengembangkan kreativitas manusia.³ Kreativitas manusia dapat dilihat salah satunya melalui proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Pidie Jaya Kelas XI IPA diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran biologi, guru telah menggunakan metode mengajar yang sudah baik, hanya saja di sekolah tersebut kurangnya penggunaan media belajar yang membuat siswa menghasilkan suatu produk kreativitas dengan materi yang dipelajarinya. Informasi yang diperoleh dari guru mata pelajaran biologi ada beberapa kendala yang dihadapi guru salah satunya adalah fasilitas sekolah yang kurang memadai seperti tidak ada alat peraga, WIFI sekolah dan laboratorioum Biologi untuk melakukan kegiatan yang kreatif seperti pratikum. Hal tersebut menyebabkan rendahnya kreativitas siswa yang mempengaruhi hasil belajar khususnya pada materi sistem imun.⁴

³Hisham Thbah, *Ensiklopedia Mukjizat Al-Qur'an dan Hadis Penciptaan Manusia*, 2008, h. 64-65.

⁴Hasil Observasi di MAN 1 Pidie Jaya tanggal 3 oktober 2016.

Sistem imun merupakan salah satu materi yang dipelajari oleh siswa kelas XI MAN 1 Pidie Jaya. Materi ini terdapat dalam pembelajaran Biologi dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.14 Mendeskripsikan mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing berupa antigen dan bibit penyakit. (KD) 4.18 Mempresentasikan hasil diskusi tentang suatu kasus yang berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh (immunisasi, alergi, peradangan, proses penyembuhan, dan kambuh dari penyakit) berdasarkan mekanisme kekebalan tubuh pada manusia. Berdasarkan wawancara dengan guru biologi, materi sistem imun ialah materi yang tidak sering dibelajarkan tahun-tahun sebelumnya dan juga merupakan materi tersulit sehingga tidak semua siswa (hanya 55%) mencapai nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) 70% sehingga siswa yang tidak lulus harus mengikuti remedial.⁵

Oleh karena itu, perlu diadakan perubahan dan perbaikan dalam rangka meningkatkan kreativitas siswa dengan menghasilkan produk pada materi sistem imun dengan melibatkan siswa dalam pembelajaran yaitu dengan merancang suatu media pembelajaran. Salah satu media yang mampu mengatasi hal tersebut adalah menerapkan media diagram *roundhouse*.

Diagram *roundhouse* merupakan suatu bangunan lingkaran berkerangka pusat tema di tengah dan terbagi menjadi 7 bagian luar, yang berisi sub-sub konsep yang dipelajari. Diagram *roundhouse* ini akan melibatkan siswa untuk menganalisis konsep-konsep yang dipelajarinya dengan membuat gambar yang berhubungan dengan kalimat penguat. Dalam proses pembelajaran siswa diharuskan memunculkan ide-ide dalam menentukan simbol dan parafrase yang akan dipakai untuk memecahkan

⁵Hasil Wawancara dengan ibu Maryam guru Biologi di MAN 1 Pidie Jaya tanggal 3 oktober 2016.

suatu masalah.⁶ Hasil penelitian Elisa Kusumaningrum penerapan strategi belajar diagram *roundhouse* dapat berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa, secara umum disebabkan karena pada proses pembuatan diagram *roundhouse* terdapat kalaborasi 3 langkah. 3 Langkah tersebut disebut proses PDR (*plan, diagram, reflect*). Komponen *plan* (merencanakan), siswa mengorganisasikan pemikiran tentang suatu materi dan memfokuskan pada tugas yang harus diselesaikan. Komponen *diagram*, siswa membuat suatu representasi simbiolis yang melahirkan konsep atau ide. Sedangkan komponen *reflect* (siswa menggambarkan) simbilis simbiolis dengan sub-sub materi yang dipelajarinya. Tiga langkah tersebut dapat memperkuat pemahaman siswa.⁷

Hasil penelitian Yuni Wibowo diagram *roundhouse* ini dilaksanakan untuk melatih siswa berfikir kreatif dan produktif, sehingga dalam proses pembuatannya dapat melatih kreativitas serta meningkatkan pemahaman siswa dengan materi yang dipelajarinya.⁸

Berdasarkan latar belakang, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, **“Pengaruh Media Diagram *Roundhouse* Terhadap Kreativitas Siswa dalam Menghasilkan Produk pada Materi Sistem Imun di MAN 1 Pidie Jaya”**

⁶Elisa kusumaningrum, “Implementasi Belajar Diagram *Roundhouse* Melalui *Cooperatif Integrated Reading And Composition (CIRC)* Pada Materi Daur Biogeokimia”. *Jurnal Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, Vol.1, No.1, Maret 2009, h. 973.

⁷Ratnawati, dkk., “Penerapan Diagram *Roundhouse* melalui pembelajaran Kooperatif jigsaw untuk meningkatkan kesadaran metakognitif dan hasil belajar Biologi siswa SMA Negeri 6 Malang”. *Jurnal Biologi FMIPA universitas N Malang*, Vol.1, No.2, Januari 2009, h. 3.

⁸Yuni Wibowo, dkk., “Pengaruh Pembelajaran Diagram *Roundhouse* Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Kreativitas Siswa SMPN 1 Banguntapan Bantul”. *Jurnal Biologi FMIPA UNY*, Vol. 4, No.11, May 2010, h. 2.

B. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kreativitas siswa dengan menggunakan media diagram *roundhouse* dalam menghasilkan produk pada materi sistem imun?
2. Apakah penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun dapat mempengaruhi hasil belajar siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui kreativitas siswa dengan menggunakan media diagram *roundhouse* dalam menghasilkan produk pada materi sistem imun.
2. Untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam upaya perbaikan pembelajaran, antara lain:

a. Praktis

1. Bagi siswa
 - a. Memberikan pengalaman terlibat aktif dalam pelaksanaan pembelajaran Diagram *roundhouse* pada materi sistem imun yang dianggap sulit.
 - b. Meningkatkan hasil belajar siswa

- c. Meningkatkan kreativitas siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang dianggap sulit pada materi lainnya.
2. Bagi guru
 - a. Mendorong guru untuk menggunakan media diagram *roundhouse* pada materi yang dianggap sulit lainnya
 - b. Memberikan motivasi bagi guru untuk menerapkan pembelajaran yang kreatif agar tercipta suasana kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan bagi siswa.
 3. Bagi Sekolah
 - a. Untuk dapat dijadikan salah satu bahan masukan dalam rangka meningkatkan dan memperbaiki kualitas pendidikan.
 - b. Memberikan sumbangan yang baik khususnya MAN 1 Pidie Jaya dalam menunjang proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kreativitas siswa.

b. Teoritik

Sebagai bahan pengayaan bagi peneliti yang mengadakan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan penggunaan diagram *roundhouse* untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam menghasilkan produk pada materi yang dipelajari.

E. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak terdapat pengaruh signifikan dari penerapan media diagram *roundhouse* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun.

H_a : Terdapat pengaruh signifikan dari penerapan media diagram *roundhouse* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari agar tidak terjadi salah pengertian dalam menafsirkan judul dalam skripsi ini, penulis merasa perlu membuat batasan yang mempelajari dan definisi operasional yang digunakan tersebut yaitu:

1. Media diagram *roundhouse* merupakan kerangka konseptual siswa yang melibatkan suatu teknik metakognitif dengan suatu bangunan lingkaran yang memiliki kerangka pusat tema di tengah dan terbagi menjadi 7 bagian luar yang berderet.⁹ Adapun media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah diagram yang berbentuk melingkar yang memiliki ruang-ruang atau juring-juring yang terdiri dari 7 bagian. Juring-juring di dalam lingkaran pada diagram *roundhouse* berisi sub-sub konsep materi sistem imun serta pusat materi sistem imun terdapat di tengah.
2. Kreativitas merupakan suatu proses mental individu yang melahirkan gagasan, proses, metode ataupun produk baru yang efektif yang bersifat imajinatif, fleksibel, suksesi, dan diskontinuitas, yang berdaya guna dalam berbagai bidang untuk pemecahan suatu masalah.¹⁰ Adapun kreativitas dalam penelitian ini menuangkan ide-ide materi sistem imun dengan membuat gambar. Aspek yang diteliti dalam kreativitas meliputi: kelancaran (Jumlah gambar yang dibuat), keluwesan (kesesuaian gambar dengan tema), keaslian (gambar ide sendiri) dan elaborasi (gambar benar, teratur dan bagus)

⁹Yuni wibowo, dkk., “Pengaruh Pembelajaran Diagram *Roundhouse* terhadap Kemampuan Kognitif dan kreativitas siswa SMPN 1 Banguntapan Bantul”. *Jurnal Biologi FMIPA UNY*, Vol. 4, No.11, May 2010, h. 2-3.

¹⁰Wahyudin, *Anak Kreatif*, (Jakarta: Gema Insani Press, 2007), h. 15.

3. Produk merupakan karya siswa dalam menghasilkan sesuatu.¹¹ Produk dalam penelitian ini adalah sebuah bagunan lingkaran (diagram *roundhouse*) yang berisi gambar-gambar materi sistem imun.
4. Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.¹² Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah nilai pencapaian akhir siswa selama mengikuti pembelajaran dengan menerapkan media diagram *roundhouse*. Hasil belajar siswa dilakukan dengan cara pemberian tes kepada siswa. Tes yang dilakukan berupa tes awal (*pretest*) yang diberikan sebelum proses pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal siswa, kemudian tes akhir (*posttest*) yang diberikan kepada siswa setelah proses pembelajaran berlangsung.
5. Materi Sistem imun merupakan sistem perlindungan pengaruh luar biologis yang dilakukan oleh sel dan organ khusus pada suatu organisme dari infeksi makromolekul asing termasuk virus, bakteri, protozoa dan parasit.¹³ Materi sistem imun terdapat dalam Kompetensi dasar (KD) 3.14 Mendeskripsikan mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing berupa antigen dan bibit penyakit. (KD) 4.18 Mempresentasikan hasil diskusi tentang suatu kasus yang berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh (immunisasi, alergi, peradangan, proses

¹¹Andy Green, 2004, *Kreativitas Dalam Public Relations*, (Jakarta: Erlangga), h. 76.

¹² Saudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Karya, 2009), h. 22.

¹³Joyce James, dkk., *Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan*, (Jakarta: Erlangga), 2002, h.127.

penyembuhan, dan kambuh dari penyakit) berdasarkan mekanisme kekebalan tubuh pada manusia.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Media Diagram Roundhouse

1. Pengertian Media Diagram *Roundhouse*

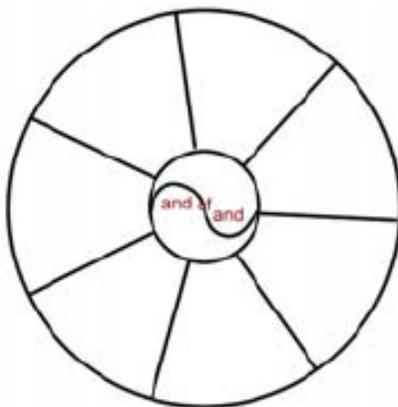
Diagram *roundhouse* merupakan suatu teknik belajar efektif yang didasarkan pada prinsip-prinsip konstruktivisme di ruang kelas untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Diagram *roundhouse* dikembangkan menjadi suatu penyajian ilmu pengetahuan dalam bentuk grafis yang ringkas, menyeluruh, dan menyajikan proses. Siswa menyebarkan pengetahuannya dalam suatu bentuk diagram melingkar sederhana yang dapat menggambarkan seluruh pengetahuannya dalam sebuah sistem.¹⁴

Diagram *roundhouse* merupakan kerangka konseptual siswa yang melibatkan suatu teknik metakognitif dengan suatu bangunan lingkaran yang memiliki kerangka pusat tema di tengah dan terbagi menjadi 7 bagian luar yang berderet. Nama *roundhouse* didasarkan pada bentuk melingkar yang memiliki ruang-ruang atau juring-juring. Juring-juring di dalam lingkaran pada diagram *roundhouse* berisi sub-subkonsep yang dipelajari. Bagian tengah pada lingkaran dibagi menjadi 2 sub konsep yang masing-masing ditulis dengan menggunakan 2 buah kata yang dihubungkan dengan kata hubung “dan”. Seluruh konsep dari materi pokok dipecah menjadi 7 sub konsep yang lebih sederhana.

Sub konsep-sub konsep ini kemudian akan ditempatkan pada juring-juring lingkaran sehingga sebuah juring mewakili sebuah sub

¹⁴Yuni wibowo, dkk., “Pengaruh Pembelajaran Diagram *Roundhouse* terhadap Kemampuan Kognitif dan kreativitas siswa SMPN 1 Banguntapan Bantul”. *Jurnal Biologi FMIPA UNY*, Vol.4, No.11, May 2010, h. 3.

konsep. Lebih lanjut, setiap juring dilengkapi dengan gambar visual yang dapat mewakili suatu konsep. Gambar visual tersebut suatu teknik untuk membuat pengkodean dan analogi sehingga memudahkan siswa untuk mengingat materi di dalam juring tersebut. Selain itu sub konsep di dalam juring diwakili dengan sebuah parafrase atau kalimat yang sederhana sebagai pengingat (kata-kata kunci).¹⁵

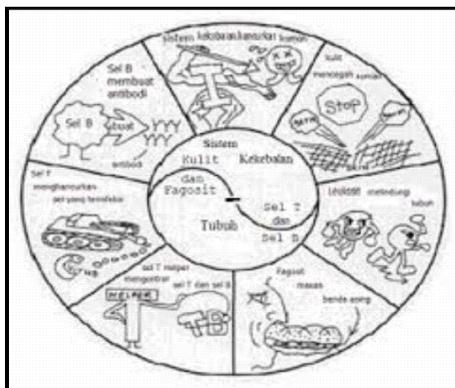


Gambar 2.1. Diagram *Roundhouse* Kosong¹⁶

Di bawah ini merupakan contoh diagram *roundhouse* tentang sistem kekebalan tubuh atau sistem imun.

¹⁵Ratnawati, dkk.,” Penerapan Diagram *Roundhouse* melalui pembelajaran Kooperatif jigsaw untuk meningkatkan kesadaran metakognitif dan hasil belajar Biologi siswa SMA Negeri 6 Malang”. *Jurnal: Biologi FMIPA universitas N Malang*, Vol. 1, No. 2, 2009, h. 3.

¹⁶Nur Hayati, Peningkatan Kesadaran Metakognitif Dan Hasil Belajar Siswa SMA Melalui Penerapan Diagram *Roundhouse* Dipadu Model Pembelajaran CIRC, *Jurnal Ed-Humanistic*, Vol.1, No.1, 2016, h. 47.



Gambar 2.2. Diagram *Roundhouse* Materi sistem Imun¹⁷

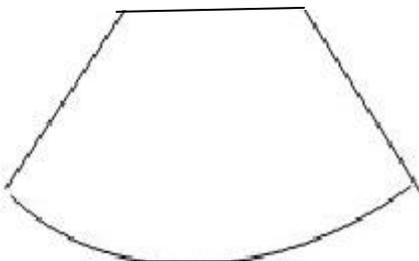
Pada gambar 2.2 tampak bahwa simbol visual berupa gambar merupakan hal-hal yang berkaitan dengan konsep-konsep yang merupakan analogi dari materi sistem imun.

2. Penyusunan Diagram *Roundhouse*

Penyusunan diagram *roundhouse* didasarkan pada prinsip-prinsip konstruktivisme. Siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dalam bentuk diagram melingkar. Penyusunan diagram *Roundhouse* siswa dapat membagun pengetahuan dengan menggunakan berbagai hubungan di dalam pengetahuannya. Penempatan informasi pada diagram *Roundhouse* dapat mengkomodasi kemampuan mata dan dapat memperkuat proses otak.

¹⁷ Nur Eka, dkk., "Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Roundhouse* Diagram Dan Mind Map Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar Dan Motivasi Siswa". *Jurnal: Bioedukasi*, Vol. 2, No. 2, 2010, h.17.

Seringkali dalam penyusunan diagram *roundhouse*, suatu subkonsep terlalu luas untuk dapat dijelaskan di dalam satu juring lingkaran. Oleh karena itu, juring lingkaran dapat diperluas sehingga cukup untuk menampung sebuah subkonsep secara utuh dan menyeluruh. Perluasan juring dilakukan dengan cara menuliskan kembali juring lingkaran di luar diagram, kemudian juring diperluas atau diperlebar sehingga dapat digunakan untuk menulis seluruh materi yang ada di dalam suatu subkonsep. Perluasan juring ini dimaksudkan agar di dalam satu juring terdapat suatu subkonsep secara utuh sehingga pemahaman siswa semakin mantap.¹⁸ Gambar 2.3. di bawah ini merupakan contoh juring yang diperluas.



Gambar 2.3. Perluasan Juring Diagram *Roundhouse* Sistem Imun¹⁹

¹⁸Maya Sari, dkk., “Pengaruh Strategi Diagram *Roundhouse* Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XII IPA SMA LABORATORIUM UM”. *Jurnal: Bioedukasi*, Vol. 4, No.2, 2006, h. 14.

¹⁹Yuni Wibowo, Visualisasi Konsep-Konsep Biologi Dengan Menggunakan Diagram *Roundhouse*, *Jurnal: Pendidikan Biologi*, Vol 2. No.2, h. 19.

3. Langkah-Langkah Pelaksanaan Diagram *Roundhouse*

Proses belajar mengajar pada materi sistem imun yang menggunakan media diagram *Roundhouse* dapat dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Siswa mengidentifikasi topik utama atau gagasan utama dari materi sistem imun. Misalnya: bagaimana sistem kekebalan tubuh berkerja?
2. Menuliskan judul dengan cara berbeda dengan menggunakan tanda hubung “dan”. Misalnya judulnya: sistem kekebalan tubuh, dan sub judulnya mekanisme fagositosis.
3. Meletakkan judul dan sub judul pada lingkaran bagian dalam.
4. Memecah seluruh konsep yang ada menjadi 7 bagian.
Misalnya:
 - a. Sistem kekebalan hancurkan kuman
 - b. Kulit mencegah kuman
 - c. Leukosit melindungi tubuh
 - d. Fagosit makan benda asing
 - e. Sel T Helper mengontrol sel T dan sel B
 - f. Sel T menghancurkan sel yang terinfeksi
 - g. Sel B membuat anti bodi
5. Meringkas setiap konsep dengan kalimat pengingat yang ringkas menurut kata-katanya sendiri atau dengan kata kunci. Konsep-konsep tersebut kemudian ditempatkan dalam diagram *roundhouse*.
6. Penerapan diawali pada arah jam 12 dan dilanjutkan searah jarum jam.

7. Membuat gambar yang berhubungan dengan kalimat pengingat.²⁰

Berdasarkan beberapa langkah-langkah di atas dapat disimpulkan bahwa adanya penggunaan media diagram *roundhouse* dapat memudahkan siswa dalam melaksanakannya.

4. Kelebihan Dan Kekurangan Dari Penggunaan Media Diagram *Roundhouse*

Media diagram *roundhouse* juga memiliki kelebihannya, yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran diagram *roundhouse* dapat memperkuat indera mata dan otak.
2. Pembelajaran ini akan melatih siswa menganalisis.
3. Melatih kreativitas untuk mengungkapkan apa yang dipikirkan.
4. Melatih kemampuan siswa untuk membuat analogi-analogi.
5. Melatih siswa merekonstruksi konsep-konsep yang dipelajarinya.
6. Merupakan teknik sederhana untuk mengingat materi pelajaran.
7. Dapat melatih keterampilan metakognitif siswa.²¹

²⁰Ward, R.E & Wandersee, J., “visualizing Science Unsing The Roundhouse Diagram”. *International journal of science Education*, Vol. 2, No. 2, 2001, h. 17-2.

²¹Nur Hayati, “Peningkatan Kesadaran Metakognitif dan Hasil Belajar Siswa SMA Melalui Penerapan Diagram Roudhouse Dipadu Model Pembelajaran CIRC”. (*Jurnal: Ed-Humanistics*), Vol 4, No.2, 2016, h. 2.

Media diagram *roundhouse* juga memiliki kekurangan, yaitu sebagai berikut:

1. Diagram bersifat simbolis dan abstrak sehingga sulit untuk dimengerti.
2. Membutuhkan keterampilan khusus dalam pembuatannya.
3. Penyajian pesan hanya berupa unsur visual.
4. Tidak meratanya penggunaan media tersebut bagi siswa dan kurang efektif penglihatan. Biasanya siswa yang paling didepan yang lebih sempurna mengamati media tersebut, sedangkan anak yang belakang semakin kabur.²²

Berdasarkan kekurangan-kekurangan di atas maka diterapkannya media diagram *roundhouse* dalam menghasilkan produk yang mamapu mengurangi kekurangan-kekurangan tersebut.

B. Kreativitas

1. Pengertian Kreativitas

Kreativitas memiliki rumusan yang berbeda-beda, sehingga menimbulkan banyak pemahaman tentang kreativitas, namun pada dasarnya kreativitas itu saling terkait pada pribadi yang unik dan diiringi dengan dorongan yang positif kemudian menggunakan cara-cara baru dalam melakukan kegiatan. Kreativitas sebagai “*four p's of creativity; person, process, press, product*”. Pengertian itu menggambarkan bahwa kreativitas terkait dengan pribadi kreatif yang melibatkan proses kreatif,

²²Elisa kusumaningrum, Implementasi Belajar Diagram *Roundhouse* Melalui *Cooperatif Integrated Reading And Composition (CIRC)* Pada Materi Daur Biogeokimia, (*Jurnal:Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*), Vol. 1, No. 1, 2009, h. 934.

dan didukung oleh dorongan dari lingkungan, akan menghasilkan produk kreatif²³

Kreativitas dari segi “pribadi” (*person*) menunjukkan pada potensi daya kreatif yang ada pada setiap pribadi. Kreativitas sebagai suatu “proses” (*process*) dapat dirumuskan sebagai suatu bentuk pemikiran dimana individu berusaha menemukan hubungan yang baru, mendapatkan jawaban, metode atau cara baru menghadapi masalah. Kreativitas sebagai “pendorong” (*press*) yang datang dari diri sendiri berupa hasrat dan motivasi yang kuat untuk berkreasi. Kreativitas dari segi “hasil” (*product*) segala sesuatu yang diciptakan seseorang sebagai hasil dari keunikan pribadinya dalam interaksi dengan lingkungannya.²⁴

2. Ciri-Ciri Kreativitas

Ada 4 macam aspek-aspek pokok perilaku kreatif, sebagai berikut:

- a. Fluency (kelancaran), yaitu kemampuan siswa melahirkan banyaknya gambar yang di buat pada materi sistem imun.
- b. Flexibilitas (keluwesan), yaitu siswa menggambar sesuai dengan materi sistem imun dengan menggunakan bermacam-macam pendekatan dalam mengatasi persoalan materi sistem imun.
- c. Originality (keaslian), yaitu kemampuan siswa dalam memikirkan ide gambar yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain atau ide sendiri.

²³David Campbell, *Mengembangkan Kreativitas*, (Yogyakarta: Kanisius, 1986), h. 27.

²⁴Mohammad Ali, *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*, (Jakarta: Imperial Bhakti Utama, 2007), h. 189.

- d. Elaborasi (*elaboration*) yaitu kemampuan siswa dengan menggambar secara bagus, benar dan teratur materi sistem imun dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci.²⁵

3. Kreativitas Pada Dimensi Produk

Definisi pada dimensi produk merupakan upaya mendefinisikan kreativitas yang berfokus pada produk atau apa yang dihasilkan oleh individu baik sesuatu yang baru/original atau sebuah elaborasi/penggabungan yang inovatif.²⁶ Kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru yang mempunyai makna sosial. Dari dua definisi ini maka kreatifitas tidak hanya membuat sesuatu yang baru tetapi mungkin saja kombinasi dari sesuatu yang sudah ada sebelumnya.

Kreativitas dikatakan suatu produk artinya suatu karya dapat dikatakan kreatif jika merupakan suatu ciptaan yang baru atau orisinal dan bermakna dari individu atau bagi lingkungannya kreativitas sebagai kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru. Produk baru dapat disebut karya kreatif jika mendapatkan pengakuan (penghargaan) oleh masyarakat pada waktu tertentu. Namun menurut ahli lain pertama-tama bukan suatu karya kreatif bermakna bagi umum, tetapi terutama bagi si pencipta sendiri.²⁷

²⁵Tite Julianti, "Pengembangan Kreativitas Siswa melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Dalam Pendidikan Jasmani", *Jurnal: Pendidikan*, Vol.3, No. 2, 2009. h. 10.

²⁶Andy Green, *Kreativitas Dalam Public Relations*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 76.

²⁷David Campbell, *Mengembangkan Kreativitas*, (Yogyakarta; Kanisius IKAPI, 1986), h. 78.

C. Hasil Belajar Siswa dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya

1. Hasil Belajar Siswa

Belajar merupakan salah satu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku, sedangkan belajar itu sendiri merupakan suatu usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.²⁸

Menurut Nawawi hasil belajar sebagai tingkat keberhasilan dalam mempelajari materi pembelajaran disekolah dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tersebut.²⁹ Berdasarkan pendapat tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil belajar atau prestasi belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa dari kegiatan belajar dan dapat diketahui berdasarkan hasil evaluasi yang biasanya dilakukan melalui tes. Sistem pendidikan nasional, rumusan tujuan pendidikan menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benjamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, ranah efektif dan ranah psikomotorik.

Ranah psikomotorik dan ranah efektif akan memperkuat atau menaikkan tingkat pemahaman pada ranah kognitif. Banyak bahan dalam ranah psikomotorik kurang baik, karena akan terjadi ketidak seimbangan dalam hal belajar. Jadi antara psikomotorik, afektif dan kognitif saling berhubungan dan sukar dipisahkan.

²⁸Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Asdi Mahasatya, 2002), h. 2.

²⁹Nawawi, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Tarsito, 1997), h. 78.

2. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa, secara garis besar dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Muhibbin Syah menerangkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang timbul berdasarkan dari seseorang individu, yang menyangkut seluruh pribadi baik fisik maupun mental. Faktor yang internal sendiri meliputi dua aspek, yaitu:

1. Aspek Fisiologis (yang bersifat jasmaniah)

Kondisi umum jasmani dan *tonus* (tegangan otot) yang menandai tingkat kebugaran organ-organ tubuh dan sendi-sendinya dapat mempengaruhi semangat dan intensitas siswa dalam mengikuti pelajaran. Kondisi organ tubuh yang lemah, apalagi jika disertai pusing kepala berat misalnya, dapat menurunkan kualitas ranah cipta (kognitif) sehingga materi yang dipelajarinya pun kurang atau tidak berbekas.

2. Aspek Psikologis (yang bersifat rohaniah)

Faktor yang termasuk aspek psikologis yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

- a. Tingkat kecerdasan/ intelegensi siswa yaitu sebagai kemampuan psiko-fisik untuk mereaksi rangsangan atau menyesuaikan diri dengan lingkungan dengan cara yang tepat.
- b. Sikap Siswa yaitu gejala internal yang berdimensi efektif berupa kecenderungan untuk mereaksi atau merespons (*respons tendency*) dengan cara yang relatif tetap

terhadap objek orang, barang, dan sebagainya, baik secara positif dan negatif.

- c. Bakat Siswa yaitu kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang. Dengan demikian, sebetulnya setiap orang pasti memiliki bakat dalam arti berpotensi untuk mencapai prestasi sampai ketinggian tertentu sesuai dengan kapasitas masing-masing.
- d. Minat siswa dan motivasi siswa, secara sederhana minat (*interest*) berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu, sedangkan motivasi ialah keadaan internal organisme baik manusia ataupun hewan yang mendorongnya untuk berbuat sesuatu.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal adalah segala sesuatu baik kondisi maupun situasi lingkungan, yang turut memberi pengaruh terhadap kesuksesan seseorang dalam belajar. faktor eksternal siswa juga terdiri atas dua macam, yaitu:

1. Faktor lingkungan sosial dapat dibedakan faktor lingkungan sosial sekolah dan masyarakat. Faktor lingkungan sosial sekolah seperti para guru, para staf administrasi, dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi semangat belajar seorang siswa. Selanjutnya, yang termasuk lingkungan social masyarakat yaitu kondisi masyarakat di lingkungan kumuh (slum area) yang serba kekurangan akan sangat mempengaruhi aktivitas belajar siswa.

2. Faktor lingkungan nonsosial yaitu gedung sekolah dan letaknya, rumah tempat tinggal keluarga siswa dan letaknya, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan siswa.

c. Faktor pendekatan belajar

Pendekatan belajar, dapat dipahami sebagai segala cara atau strategi yang digunakan siswa dalam menunjang keefektifan dan efisiensi proses pembelajaran materi tertentu. Strategi dalam hal ini berarti seperangkat langkah operasional yang direkayasa sedemikian rupa untuk memecahkan masalah atau tujuan belajar tertentu.³⁰

D. Materi Sistem Imun

1. Pengertian Sistem Imun

Sistem kekebalan atau sistem imun adalah sistem pertahanan manusia sebagai perlindungan terhadap infeksi dari makromolekul asing atau serangan organisme, termasuk virus, bakteri, protozoa dan parasit.³¹ Sistem ini menyerang antigen dan juga mewujudkan peringatan tentang kejadian tersebut supaya pendedahan yang berkali-kali terhadap bahan yang sama akan mencetuskan gerak balas yang lebih cepat dan tertingkat.

2. Fungsi Sistem Kekebalan Tubuh

a. Melindungi tubuh dari serangan bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh.

³⁰Dimiyati, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), h. 90.

³¹Joyce James, dkk., *Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h.127.

- b. Menghilangkan jaringan sel yang mati atau rusak (debris cell) untuk perbaikan jaringan.
- c. Mengenali dan menghilangkan sel yang abnormal.
- d. Menjaga keseimbangan homeostatis dalam tubuh.³²

3. Penggolongan Sistem Kekebalan Tubuh

a. Berdasarkan Cara Mempertahankan Diri dari Penyakit

1. Sistem Pertahanan Tubuh Non Spesifik

Sistem pertahanan tubuh non spesifik merupakan pertahanan tubuh yang tidak membedakan mikroba patogen satu dengan yang lainnya. Ciri-cirinya:

- a. Tidak selektif
- b. Tidak mampu mengingat infeksi yang terjadi sebelumnya
- c. Memiliki komponen yang mampu menangkal benda untuk masuk ke dalam tubuh

Sistem pertahanan ini diperoleh melalui beberapa cara, yaitu :

- 1. Pertahanan yang Terdapat di Permukaan Tubuh
 - a. Pertahanan Fisik

Pertahanan secara fisik dilakukan oleh lapisan terluar tubuh, yaitu kulit dan membran mukosa, yang berfungsi menghalangi jalan masuknya patogen ke dalam tubuh. Lapisan terluar kulit terdiri atas sel-sel epitel yang tersusun rapat sehingga sulit ditembus oleh patogen. Lapisan terluar kulit mengandung keratin dan sedikit air sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Sedangkan membran mukosa yang

³²Baratawidjaja KG., *Imunologi Dasar*, (Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2006), h. 67.

terdapat pada saluran pencernaan, saluran pernapasan, dan saluran kelamin berfungsi menghalangi masuknya patogen ke dalam tubuh.

b. Pertahanan Mekanis

Pertahanan secara mekanis dilakukan oleh rambut hidung dan silia pada trakea. Rambut hidung berfungsi menyaring udara yang dihirup dari berbagai partikel berbahaya dan mikrobia. Sedangkan silia berfungsi menyapu partikel berbahaya yang terperangkap dalam lendir untuk kemudian dikeluarkan dari dalam tubuh.

c. Pertahanan Kimiawi

Pertahanan secara kimiawi dilakukan oleh sekret yang dihasilkan oleh kulit dan membran mukosa. Sekret tersebut mengandung zat-zat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan mikrobia. Contoh dari sekret tersebut adalah minyak dan keringat. Minyak dan keringat memberikan suasana asam (pH 3-5) sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme di kulit. Sedangkan air liur (saliva), air mata, dan sekresi mukosa (mukus) mengandung enzim lisozim yang dapat membunuh bakteri dengan cara menghidrolisis dinding sel bakteri hingga pecah sehingga bakteri mati.

d. Pertahanan Biologis

Pertahanan secara biologi dilakukan oleh populasi bakteri tidak berbahaya yang hidup di kulit dan membran mukosa. Bakteri tersebut melindungi tubuh dengan cara berkompetisi dengan bakteri patogen dalam memperoleh nutrisi.³³

³³ Samik Wahab, *Ilmu Kesehatan Anak*, (Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2000), h. 725.

2. Respons Peradangan (Inflamasi)

Inflamasi merupakan respons tubuh terhadap kerusakan jaringan, misalnya akibat tergores atau benturan keras. Proses inflamasi merupakan kumpulan dari empat gejala sekaligus, yakni nyeri, kemerahan, panas, dan bengkak. Inflamasi berfungsi mencegah penyebaran infeksi dan mempercepat penyembuhan luka. Reaksi inflamasi juga berfungsi sebagai sinyal bahaya dan sebagai perintah agar sel darah putih (neutrofil dan monosit) melakukan fagositosis terhadap mikroba yang menginfeksi tubuh. Mekanisme inflamasi dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Adanya kerusakan jaringan sebagai akibat dari luka, sehingga mengakibatkan patogen mampu melewati pertahanan tubuh dan menginfeksi sel-sel tubuh.
- b. Jaringan yang terinfeksi akan merangsang mastosit untuk mengekskresikan histamin dan prostaglandin.
- c. Terjadi pelebaran pembuluh darah yang meningkatkan kecepatan aliran darah sehingga permeabilitas pembuluh darah meningkat.
- d. Terjadi perpindahan sel-sel fagosit (neutrofil dan monosit) menuju jaringan yang terinfeksi.
- e. Sel-sel fagosit memakan patogen.³⁴

3. Fagositosis

Fagositosis adalah mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh sel-sel fagosit dengan cara mencerna mikroba/partikel asing. Sel fagosit terdiri dari dua jenis, yaitu fagosit mononuklear dan fagosit

³⁴Syaifuddin, *Anatomi Fisiologi*, (Jakarta: EGC, 2011), h. 418.

polimorfonuklear. Contoh fagosit mononuklear adalah monosit (di dalam darah) dan jika bermigrasi ke jaringan akan berperan sebagai makrofag. Contoh fagosit polimorfonuklear adalah granulosit, yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, dan cell mast (mastosit). Sel-sel fagosit akan bekerja sama setelah memperoleh sinyal kimiawi dari jaringan yang terinfeksi patogen. Berikut ini adalah proses fagositosis :

- a. Pengenalan (recognition), mikroba atau partikel asing terdeteksi oleh sel-sel fagosit.
- b. Pergerakan (chemotaxis), pergerakan sel fagosit menuju patogen yang telah terdeteksi. Pergerakan sel fagosit dipacu oleh zat yang dihasilkan oleh patogen.
- c. Perlekatan, partikel melekat dengan reseptor pada membran sel fagosit.
- d. Penelanan, membran sel fagosit menyelubungi seluruh permukaan patogen dan menelannya ke dalam sitoplasma yang terletak dalam fagosom.
- e. Pencernaan (digestion), lisosom yang berisi enzim-enzim bergabung dengan fagosom membentuk fagolisosom dan mencerna seluruh permukaan patogen hingga hancur. Setelah infeksi hilang, sel fagosit akan mati bersama dengan sel tubuh dan patogen. Hal ini ditandai dengan terbentuknya nanah.
- f. Pengeluaran, produk sisa patogen yang tidak dicerna akan dikeluarkan oleh sel fagosit.³⁵

³⁵ J. B. Surharjo, *Vaksinisasi*, (Yogyakarta: Kanisius, 2010), h. 149.

2. Sistem Pertahanan Tubuh Spesifik

Sistem pertahanan tubuh spesifik merupakan pertahanan tubuh terhadap patogen tertentu yang masuk ke dalam tubuh. Sistem ini bekerja apabila patogen telah berhasil melewati sistem pertahanan tubuh non spesifik. Ciri-cirinya:

- a. Bersifat selektif
- b. Tidak memiliki reaksi yang sama terhadap semua jenis benda asing
- c. Mampu mengingat infeksi yang terjadi sebelumnya
- d. Melibatkan pembentukan sel-sel tertentu dan zat kimia (antibodi)

Sistem pertahanan tubuh spesifik terdiri atas beberapa komponen, yaitu:

1. Limfosit

a. Limfosit B (Sel B)

Proses pembentukan dan pematangan sel B terjadi di sumsum tulang. Sel B berperan dalam pembentukan kekebalan humoral dengan membentuk antibodi. Sel B dapat dibedakan menjadi :

1. Sel B plasma, berfungsi membentuk antibodi.
2. Sel B pengingat, berfungsi mengingat antigen yang pernah masuk ke dalam tubuh serta menstimulasi pembentukan sel B plasma jika terjadi infeksi kedua.
3. Sel B pembelah, berfungsi membentuk sel B plasma dan sel B pengingat.³⁶

³⁶Sema Gul, *Sistem Kekebalan Tubuh*, (Jakarta: Yudhistira, 2009), h. 6-20.

b. Limfosit T (Sel T)

Proses pembentukan sel T terjadi di sumsum tulang, sedangkan proses pematangannya terjadi di kelenjar timus. Sel T berperan dalam pembentukan kekebalan seluler, yaitu dengan cara menyerang sel penghasil antigen secara langsung. Sel T juga membantu produksi antibodi oleh sel B plasma. Sel T dapat dibedakan menjadi :

1. Sel T pembunuh, berfungsi menyerang patogen yang masuk dalam tubuh, sel tubuh yang terinfeksi, dan sel kanker secara langsung.
2. Sel T pembantu, berfungsi menstimulasi pembentukan sel B plasma dan sel T lainnya serta mengaktivasi makrofag untuk melakukan fagositosis.
3. Sel T supresor, berfungsi menurunkan dan menghentikan respons imun dengan cara menurunkan produksi antibodi dan mengurangi aktivitas sel T pembunuh. Sel T supresor akan bekerja setelah infeksi berhasil ditangani.

2. Antibodi (Immunoglobulin/Ig)

Antibodi akan dibentuk saat ada antigen yang masuk ke dalam tubuh. Antigen adalah senyawa protein yang ada pada patogen sel asing atau sel kanker. Antibodi disebut juga immunoglobulin atau serum protein globulin, karena berfungsi untuk melindungi tubuh melalui proses kekebalan (immune). Antibodi merupakan senyawa protein yang berfungsi melawan antigen dengan cara mengikatnya, untuk selanjutnya ditangkap dan dihancurkan oleh makrofag. Suatu antibodi bekerja secara spesifik untuk antigen tertentu. Karena jenis antigen pada setiap kuman penyakit bersifat spesifik, maka diperlukan antibodi yang berbeda untuk jenis kuman yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan berbagai jenis

antibodi untuk melindungi tubuh dari berbagai kuman penyakit. Antibodi tersusun dari dua rantai polipeptida yang identik, yaitu dua rantai ringan dan dua rantai berat. Keempat rantai tersebut dihubungkan satu sama lain oleh ikatan disulfida dan bentuk molekulnya seperti huruf Y. Setiap lengan dari molekul tersebut memiliki tempat pengikatan antigen. Beberapa cara kerja antibodi dalam menginaktivasi antigen yaitu :

- a. Netralisasi (menghalangi tempat pengikatan virus, membungkus bakteri dan atau opsonisasi)
- b. Aglutinasi partikel yang mengandung antigen, seperti mikrobia
- c. Presipitasi (pengendapan) antigen yang dapat larut
- d. Fiksasi komplemen (aktivasi komplemen) ³⁷

Antibodi dibedakan menjadi lima tipe seperti pada tabel di bawah ini.

1. IgM Pertama kali dilepaskan ke aliran darah pada saat terjadi infeksi yang pertama kali (respons kekebalan primer)
2. IgG Paling banyak terdapat dalam darah dan diproduksi saat terjadi infeksi kedua (respons kekebalan sekunder). Mengalir melalui plasenta dan memberi kekebalan pasif dari ibu kepada janin.
3. IgA Ditemukan dalam air mata, air ludah, keringat, dan membran mukosa. Berfungsi mencegah infeksi pada permukaan epitelium. Terdapat dalam kolostrum yang berfungsi untuk mencegah kematian bayi akibat infeksi saluran pencernaan

³⁷ Jafri Malin Abdullah, *Neurosains*, (Malaysia: Universitas Sains Malaysia Press, 2015), h. 97.

2. IgD Ditemukan pada permukaan limfosit B sebagai reseptor dan berfungsi merangsang pembentukan antibodi oleh sel B plasma. IgE Ditemukan terikat pada basofil dalam sirkulasi darah dan cell mast (mastosit) di dalam jaringan yang berfungsi memengaruhi sel untuk melepaskan histamin dan terlibat dalam reaksi alergi.³⁸

b. Berdasarkan Mekanisme Kerja

1. Kekebalan Humoral

Kekebalan humoral melibatkan aktivitas sel B dan antibodi yang beredar dalam cairan darah dan limfe. Ketika antigen masuk ke dalam tubuh untuk pertama kali, sel B pembelahan akan membentuk sel B penguat dan sel B plasma. Sel B plasma akan menghasilkan antibodi yang mengikat antigen sehingga makrofag akan mudah menangkap dan menghancurkan patogen. Setelah infeksi berakhir, sel B penguat akan tetap hidup dalam waktu lama. Serangkaian respons ini disebut respons kekebalan primer. Apabila antigen yang sama masuk kembali dalam tubuh, sel B penguat akan mengenalinya dan menstimulasi pembentukan sel B plasma yang akan memproduksi antibodi. Respons tersebut dinamakan respons kekebalan sekunder. Respons kekebalan sekunder terjadi lebih cepat dan konsentrasi antibodi yang dihasilkan lebih besar daripada respons kekebalan primer. Hal ini disebabkan adanya memori imunologi, yaitu kemampuan sistem imun untuk mengenali antigen yang pernah masuk ke dalam tubuh.

³⁸Wartonah, dkk., *Kebutuhan Dasar Manusia dan Proses Keperawatan*, (Jakarta: EGC ,2006), h.89.

2. Kekebalan Seluler

Kekebalan seluler melibatkan sel T yang bertugas menyerang sel asing atau jaringan tubuh yang terinfeksi secara langsung. Ketika sel T pembunuh terkena antigen pada permukaan sel asing, sel T pembunuh akan menyerang dan menghancurkan sel tersebut dengan cara merusak membran sel asing. Apabila infeksi berhasil ditangani, sel T supresor akan menghentikan respons kekebalan dengan cara menghambat aktivitas sel T pembunuh dan membatasi produksi antibodi.

c. Berdasarkan Cara Memperolehnya

1. Kekebalan Aktif

Kekebalan aktif merupakan kekebalan yang dihasilkan oleh tubuh itu sendiri. Kekebalan aktif dapat diperoleh secara alami maupun buatan.

a. Kekebalan Aktif Alami

Kekebalan aktif alami diperoleh seseorang setelah mengalami sakit akibat infeksi suatu kuman penyakit. Setelah sembuh, orang tersebut akan menjadi kebal terhadap penyakit itu. Misalnya, seseorang yang pernah sakit campak tidak akan terkena penyakit tersebut untuk kedua kalinya.

b. Kekebalan Aktif Buatan

Kekebalan aktif buatan diperoleh melalui vaksinasi atau imunisasi. Vaksinasi adalah proses pemberian vaksin ke dalam tubuh. Vaksin merupakan siapan antigen yang diberikan secara oral (melalui mulut) atau melalui suntikan untuk merangsang mekanisme pertahanan tubuh terhadap patogen. Vaksin dapat berupa suspensi mikroorganisme yang telah dilemahkan atau dimatikan. Vaksin juga dapat berupa toksoid atau ekstrak antigen dari suatu patogen yang telah dilemahkan. Vaksin yang dimasukkan ke dalam tubuh akan menstimulasi pembentukan antibodi

untuk melawan antigen sehingga tubuh menjadi kebal terhadap penyakit yang menyerangnya.

Kekebalan karena vaksinasi biasanya memiliki jangka waktu tertentu, sehingga pemberian vaksin harus diulang lagi setelah beberapa lama. Hal ini dilakukan karena jumlah antibodi dalam tubuh semakin berkurang sehingga imunitas tubuh juga menurun. Beberapa jenis penyakit yang dapat dicegah dengan vaksinasi antara lain cacar, tuberkulosis, difteri, hepatitis B, pertusis, tetanus, polio, tifus, campak, dan demam kuning. Vaksin untuk penyakit tersebut biasanya diproduksi dalam skala besar sehingga harganya dapat terjangkau oleh masyarakat. Secara garis besar, vaksin dikelompokkan menjadi 4 jenis yaitu:

1. Vaksin *Bacille Calmette-Guerin* (BCG), polio jenis *sabin*, dan campak. Vaksin ini terbuat dari mikroorganisme yang telah dilemahkan.
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 toksin (racun) mikroorganisme yang telah dilemahkan/diencerkan konsentrasinya.
4. Vaksin hepatitis B. Vaksin ini terbuat dari protein mikroorganisme.³⁹

2. Kekebalan Pasif

Kekebalan pasif merupakan kebalikan dari kekebalan aktif. Kekebalan pasif diperoleh setelah menerima antibodi dari luar tubuh, baik secara alami maupun buatan.

³⁹Sema Gul, *Sistem Kekebalan Tubuh*, (Jakarta: Yudhistira, 2009), h. 20-28.

a. Kekebalan Pasif Alami

Kekebalan pasif alami dapat ditemukan pada bayi setelah menerima antibodi dari ibunya melalui plasenta saat masih berada di dalam kandungan. Kekebalan ini juga dapat diperoleh dengan pemberian ASI pertama (kolostrum) yang mengandung banyak antibodi.

b. Kekebalan Pasif Buatan

Kekebalan pasif buatan diperoleh dengan cara menyuntikkan antibodi yang diekstrak dari suatu individu ke tubuh orang lain sebagai serum. Kekebalan ini berlangsung singkat, tetapi mampu menyembuhkan dengan cepat. Contohnya adalah pemberian serum antibisa ular kepada orang yang dipatuk ular berbisa.

4. Faktor-Faktor Yang Merendahkan Sistem Imun

Sistem imun mempunyai hubungan rapat dengan cara hidup manusia. Berikut adalah faktor-faktor yang merendahkan sistem imun manusia:

- a. Cara hidup yang tidak sehat dan makan-makanan yang tidak baik menyebabkan tubuh mudah terserang oleh berbagai penyakit.

Dalam Al-Qur'an Allah berfirman:

كُلُوا مِنْ طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَلَا تَطْغَوْا فِيهِ فَيَحِلَّ عَلَيْكُمْ غَضَبِي
 وَمَنْ يَحِلَّ عَلَيْهِ غَضَبِي فَقَدْ هَوَىٰ

Artinya: Makanlah di antara rezeki yang baik yang telah Kami berikan kepadamu, dan janganlah melampaui batas padanya, yang menyebabkan kemurkaan-Ku menimpamu. Dan barang siapa ditimpa oleh kemurkaan-Ku, maka sesungguhnya binasalah ia (Q.s Thaha: 81)⁴⁰

⁴⁰Quraisyh Syihab M, Tafsir Al Misbah, (Jakarta: Lentara hati, 2002), h.359.

Pada ayat ini Allah menyuruh supaya manusia memilih (menyeleksi makanan) yang baik, tidak berlebihan (seimbang dalam jenis, ukuran, pola, waktu). Bila mana tidak terpenuhi akan muncul penyakit yang akhirnya mengantarkan pada kematian.⁴¹

- b. Pencemaran udara atau alam sekitar kita yang sudah terkontaminasi dengan berbagai macam zat berbahaya dapat mengganggu kesehatan anda serta bisa menurunkan sistem imun tubuh anda.
- c. Stres dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh karena melepas hormon seperti neuro-endokrin, glukokortikoid dan katekolamin. Stres bahkan bisa berdampak buruk pada produksi antibodi.
- d. Olahraga yang berlebihan bisa membakar lebih banyak oksigen dalam tubuh. Pembakaran yang berlebihan menghasilkan radikal bebas yang menyerang sel sistem kekebalan tubuh dan menurunkan jumlahnya.
- e. Penggunaan antibiotik yang berlebihan atau teratur bisa menurunkan tingkat kekebalan tubuh. Jadi, ketika bakteri menyerang lagi, sistem kekebalan tubuh akan gagal melawannya.

5. Kelainan Akibat Ketidak Seimbangan Sistem Imun

Adapun akibat ketidak seimbang sistem imun dapat menyebabkan beberapa kelainan-kelainan diantaranya sebagai berikut:

a. Alergi

Alergi atau hipersensivitas adalah respons imun yang berlebihan terhadap senyawa yang masuk ke dalam tubuh.⁴² Senyawa tersebut

⁴¹Thbah Hisham, *Ensiklopedia Makanan dan pengobatan*, 2008, h. 457.

⁴²Rahmawati, dkk., *Biologi*, (Jakarta: Ricardo CV, 2009), h. 34.

dinamakan alergen. Alergen dapat berupa debu, serbuk sari, gigitan serangga, rambut kucing, dan jenis makanan tertentu, misalnya udang. Proses terjadinya alergi diawali dengan masuknya alergen ke dalam tubuh yang kemudian merangsang sel B plasma untuk menyekresikan antibod IgE. Alergen yang pertama kali masuk ke dalam tubuh tidak akan menimbulkan alergi, namun IgE yang terbentuk akan berikatan dengan mastosit. Akibatnya, ketika alergen masuk ke dalam tubuh untuk kedua kalinya, alergen akan terikat pada IgE yang telah berikatan dengan mastosit. Mastosit kemudian melepaskan histamin yang berperan dalam proses inflamasi. Respons inflamasi ini mengakibatkan timbulnya gejala alergi seperti bersin, kulit terasa gatal, mata berair, hidung berlendir, dan kesulitan bernapas. Gejala alergi dapat dihentikan dengan pemberian antihistamin.⁴³



Gambar. 2.4 Alergi⁴⁴

⁴³Joyce James, dkk., *Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h.134.

⁴⁴Kimball, *Biologi Jilid I*, (Jakarta: Erlangga), h.45.

b. Autoimunitas

Autoimunitas merupakan gangguan pada sistem kekebalan tubuh saat antibodi yang diproduksi justru menyerang sel-sel tubuh sendiri karena tidak mampu membedakan sel tubuh sendiri dengan sel asing. Autoimunitas dapat disebabkan oleh gagalnya proses pematangan sel T di kelenjar timus. Autoimunitas menyebabkan beberapa kelainan, yaitu:

1. *Diabetes mellitus*



Gambar 2.5. *Diabetes mellitus*⁴⁵

Diabetes mellitus disebabkan oleh antibodi yang menyerang sel-sel beta di pankreas yang berfungsi menghasilkan hormon insulin. Hal ini mengakibatkan tubuh kekurangan hormon insulin sehingga kadar gula darah meningkat.

2. *Myasthenia gravis*

Myasthenia gravis disebabkan oleh antibodi yang menyerang otot lurik sehingga otot lurik mengalami kerusakan. Myasthenia gravis merupakan gangguan yang mempengaruhi transmisi neuromuskuler pada otot tubuh yang kerjanya dibawah kesadaran seseorang (volunteer). Karakteristik yang muncul berupa kelemahan yang berlebihan dan

⁴⁵Cambell, *Biologi Jilid I*, (Jakarta: Erlangga), h. 67.

umumnya terjadi kelelahan pada otot-otot volunter dan hal itu dipengaruhi oleh fungsi saraf cranial.

Myasthenia Gravis disebabkan oleh adanya antibodi yang merintang, merubah bahkan merusak penerimaan zat asetilkolin, sehingga hal ini menghalangi terjadinya kerja otot. Antibodi ini dihasilkan oleh sistem imun tubuh sendiri.

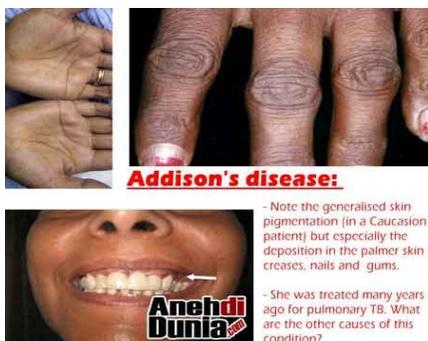


Gambar 2.6 *Myasthenia gravis*⁴⁶

3. *Addison's disease*

Penyakit *Addison* adalah suatu kelainan endokrin atau hormon yang terjadi pada semua kelompok umur dan menimpa pria dan wanita sama rata. Penyakit ini di karakteristikkan oleh kehilangan berat badan, kelemahan otot, kelelahan, tekanan darah rendah dan adakalanya penggelapan kulit pada kedua bagian-bagian tubuh yang terbuka dan tidak terbuka. *Addison's disease* disebabkan oleh antibodi yang menyerang kelenjar adrenal.

⁴⁶Kus. Kus Irianto, *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia*, (Bandung: Yrama, 2004), h. 67.



Gambar 2.7 Addison's disease⁴⁷

4. *Lupus*

Lupus disebabkan oleh antibodi yang menyerang tubuh sendiri. Pada penderita *lupus*, antibodi menyerang tubuh dengan menyerang jaringan tubuh secara langsung. Misalnya, antibodi yang menyerang sel darah merah sehingga menyebabkan anemia.



Gambar 2.8 *Lupus*⁴⁸

⁴⁷Hidayati, E.B., *Biologi*, (Bandung; ITB, 1979). h. 23

⁴⁸Binggs, A, *Biologi*, The Dynamics of line: Mc Graw Hill, 1995), h. 40.

5. Radang sendi (*Arthritis reumatoid*)

Radang sendi merupakan penyakit autoimunitas yang menyebabkan peradangan dalam waktu lama pada sendi. Penyakit ini biasanya mengenai banyak sendi dan ditandai dengan radang pada membran sinovial dan struktur sendi, atrofi otot, serta penipisan tulang.



Gambar 2.9. Radang Sendi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan menggunakan satu kelas eksperimen jenis ini karena belum memenuhi persyaratan seperti eksperimen sesungguhnya, yaitu tidak memiliki variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara acak.⁴⁹

Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group pretest-posttest*. Pengembangannya adalah dengan cara melakukan satu kali penilaian (*pre-test*) sebelum adanya perlakuan (*treatment*) dan setelah itu dilakukan penilaian lagi (*posttest*). Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 3.1 Tabel Rancangan Penelitian *pre-experimental design*

Pre-test	Perlakuan	Post-test
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ = Nilai Pre-test (Sebelum diberi perlakuan)

X = Perlakuan

O₂ = Nilai Post-test (Setelah diberi perlakuan)⁵⁰

⁴⁹Bambang Prasetyo, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta:PT Rineka Cipta, 2004), h. 159.

⁵⁰Suharsimi Arikunto, 2006, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta), h. 84.

B. Tempat dan Waktu Penilaian

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Pidie Jaya Desa dayah kleng Jln. Revolusi Kecamatan Mereudue Kabupaten Pidie jaya. Waktu pelaksanaan penelitian adalah pada semester genap yaitu 02 Mei 2017.

C. Populasi dan Sampel

Populasi merupakan keseluruhan objek yang akan diteliti dalam suatu penelitian.⁵¹ Populasi dalam penelitian ini seluruh siswa XI IPA MAN 1 Pidie Jaya yang terdiri dari 3 kelas IPA yaitu: XI-IPA₁, XI-IPA₂, dan XI-IPA₃. Sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang dapat mewakili populasi. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* yaitu kelas XI IPA₂ yang berjumlah 20 orang siswa.

D. Teknik pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi dan tes.

1. Observasi

Observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara segaja dan sistematis mengenai kejadian-kejadian untuk dilakukan pencatatan.⁵² Observasi ini dilakukan untuk mengetahui kreativitas siswa selama proses belajar mengajar berlangsung dengan menggunakan lembar observasi kreativitas siswa.

⁵¹ Wirnano Surahmat, *Pengantar Penelitian Dasar-Dasar dan Teknik*, (Bandung: Tartino, 2012), h. 90.

⁵² Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Grafindo Persada, 2006), h. 76.

2. Tes

Tes adalah penilaian terhadap kemampuan siswa yang mencakup pengetahuan dan keterampilan segala kegiatan proses belajar mengajar.⁵³ Tes yang digunakan adalah tes tertulis, tes yang diberikan di sini adalah *pretest* (tes awal) yang diberikan sebelum pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa mengenai pelajaran yang disampaikan dan *posttest* (tes akhir) tes yang diberikan setelah pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami dan menguasai pembelajaran.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui kreativitas siswa terhadap proses pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh 2 orang observer berdasarkan kegiatan observasi siswa, adapun kreativitas yang diamati yaitu: kelancaran, keluwesan, keaslian dan elaborasi dengan skor 1, 2, 3, 4 sesuai dengan lembar observasi.

2. Soal Tes

Soal tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi sistem imun. Tes yang diberikan berbentuk lembaran soal *pretest* dan *posttest*. Materi tes yaitu tentang pokok bahasan sistem imun yang

⁵³Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 53.

diberikan dalam bentuk pilihan ganda yang terdiri dari 20 soal untuk pre-test dan *posttest*.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang telah dirumuskan dianalisis secara deskriptif:

a. Kreativitas siswa

Data tentang kreativitas siswa melalui lembar observasi akan dianalisis untuk mendeskripsikan hasil penelitian. Data diolah dengan menggunakan rumus persentase yaitu: Adapun rumus persentas adalah:

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

Keterangan:

f = Frekuensi kreativitas yang muncul

n= Jumlah kreativitas seluruh aspek

P= Angka persentase yang dicari

Dengan kategori sebagai berikut:

1. Jika nilai P= 75-100% (Kreativitas Tinggi)
2. Jika nilai P= 50-74% (Kreativitas Sedang)
3. Jika nilai P= 25-49% (Kreativitas Rendah)
4. Jika nilai P= 0-24% (Kreativitas sangat rendah)⁵⁴

b. Hasil Belajar Siswa

Untuk mengetahui hasil belajar siswa, maka data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan uji t, yaitu:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{n(n-1)}}}$$

⁵⁴Anas Sudjono, 2001, *Pengantar Stasistik Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Gravindi Persada), h. 43

Keterangan:

Md = Mean dari perbedaan pretest dan posttest

$\sum x^2 d$ = Jumlah kuadrat devias

N = Subjek⁵⁵

Dengan kriteria pengujian:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

⁵⁵Sudjana, *Metoda Statistika Cetakan 6*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 227.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

**1. Kreativitas Siswa Dengan Penerapan Media Diagram
Roundhouse Dalam Menghasilkan Proudok Pada Materi
Sistem Imun Di Man 1 Pidie Jaya**

Kreativitas siswa dalam pembelajaran dapat dilihat setelah melakukan observasi. Pengamatan untuk kreativitas siswa dilihat pada proses belajar berlangsung, dengan aspek yang diamati dalam penelitian meliputi: kelancaran, keluwesan, keaslian dan elaborasi, maka diperoleh hasil data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kreativitas Siswa dalam Membuat Diagram *Roundhouse*

Subjek	Aspek yang Diamati				Jumlah	%	Kategori
	kelan caran	keluw esan	keaslian	elaborasi			
X1	4	4	4	4	16	100	KT
X2	3	3	4	3	13	81,25	KT
X 3	4	4	4	4	16	100	KT
X 4	2	3	2	4	11	68,75	KS
X 5	2	2	4	2	10	62,5	KS
X 6	3	4	3	4	14	87,5	KT
X 7	2	2	3	2	9	56,25	KS
X 8	3	3	4	3	13	81,25	KT
X 9	2	4	3	4	13	81,25	KT
X 10	4	2	1	2	9	56,25	KS
X 11	2	1	2	2	7	43,75	KR
X 12	3	2	3	3	11	68,75	KS
X 13	3	2	2	3	10	62,5	KS
X 14	1	1	3	2	7	43,75	KR
X 15	4	4	3	3	14	87,5	KT
X 16	2	1	2	1	6	37,5	KR
X 17	4	4	4	4	16	100	KT
X 18	4	4	3	4	15	93,75	KT
X 19	4	2	3	4	13	81,25	KT
X 20	2	1	2	2	7	43,75	KR
Jml	58	53	59	60	230	1437,5	
Rerata	2,9	2,65	2,95	3	11,5	71,875	

Sumber: Data hasil penelitian 2017

Keterangan:

KT : Kreativitas Tinggi

KS : Kreativitas Sedang

KR : Kreativitas Rendah

KSR : Kreativitas Sangat Rendah

Berdasarkan hasil lembar observasi kreativitas siswa pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran terlihat, nilai rata-rata/ rerata persentase kreativitas adalah 71,875 %, dengan siswa yang mendapat nilai 80 ke atas ada 10 orang dari 20 siswa, nilai ini termasuk dalam kategori P= 75-100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kategori kreativitas belajar siswa tinggi terhadap pembelajaran dengan menggunakan media diagram *roundhouse*. Data ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan media diagram *roundhouse* dalam menghasilkan produk pada materi sistem imun dapat meningkatkan kreativitas belajar siswa.

2. Hasil Belajar Siswa Dengan Penerapan Media Diagram Roundhouse Dalam Menghasilkan Prouduk Pada Materi Sistem Imun Di Man 1 Pidie Jaya

Hasil belajar siswa yang merupakan hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah menggunakan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun. Nilai rata-rata ujian *pretest* yang diperoleh siswa yaitu 44,75 sedangkan *posttest* 82,75. Hal ini menunjukkan hasil belajar siswa berpegaruh dengan penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun.

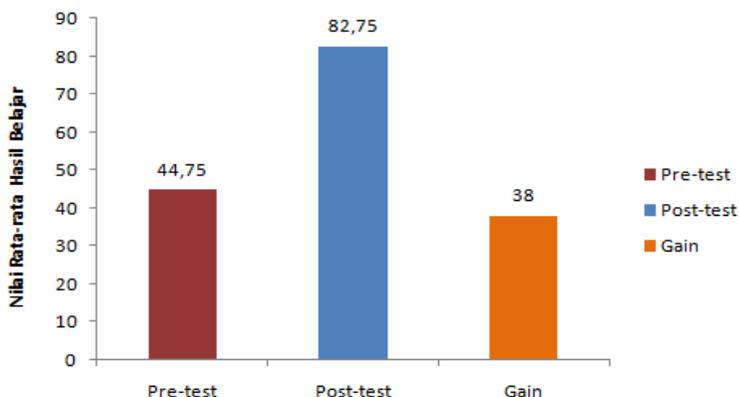
Berdasarkan analisis data hasil penelitian di MAN 1 Pidie Jaya, maka diperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Hasil Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Penggunaan Media Diagram *Roundhouse* pada materi Sistem imun.

Subjek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain (d)	d2
X1	65	90	25	625,00
X2	50	90	40	1600,00
X3	40	85	45	2025,00
X4	40	65	25	625,00
X5	75	95	20	400,00
X6	35	75	40	1600,00
X7	65	85	20	400,00
X8	40	70	30	900,00
X9	45	90	45	2025,00
X10	25	65	40	1600,00
X11	60	85	25	625,00
X12	45	90	45	2025,00
X13	45	70	25	625,00
X14	25	85	60	3600,00
X15	35	85	50	2500,00
X16	40	85	45	2025,00
X17	50	90	40	1600,00
X18	35	75	40	1600,00
X19	45	100	55	3025,00
X20	35	80	45	2025,00
Jumlah	895	1655	760	31450,00
Rata-rata	44,75	82,75	38	1572,5

Sumber: Data hasil penelitian 2017

Selanjutnya, data hasil belajar siswa dianalisis dengan menggunakan rumus uji-t untuk melihat ada tidaknya peningkatan hasil belajar siswa. Gambar grafik di bawah ini, dapat memperjelas nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Rata-Rata *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan hasil analisis data tersebut, maka diperoleh harga t_{hitung} yaitu 14,61 pada taraf signifikan 0,05. Adapun data hasil pengolahan data dengan uji-t dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.4 Data Hasil Pengolahan uji-t

Kelas	Nilai rata-rata Pre-test	Nilai rata-rata Post-test	Gain (d)	α	Nilai t_{hitung}	Nilai t_{tabel}
	44,75	82,75	38	0,05	14,61	1,72

Sumber: Data hasil penelitian 2017

Dari tabel di atas, maka diperoleh harga nilai t_{hitung} 14,61 sedangkan t_{tabel} 1,72 dengan taraf signifikan 0,05. Hasil ini menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dirumuskan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan media diagram *roundhouse*.

B. Pembahasan

Hasil observasi pengamat terhadap kreativitas belajar siswa dalam proses belajar mengajar dengan penggunaan media diagram *roundhouse* dalam menghasilkan produk pada materi sistem imun menunjukkan kategori kreativitas belajar siswa tinggi, hal ini disebabkan karena siswa diharuskan memunculkan ide-ide dalam menentukan simbol dan parafrase yang akan dipakai untuk memecahkan suatu masalah yang terdapat di juring-juring pada diagram dengan merekonstruksi konsep-konsep materi sistem imun dengan membuat gambar yang berhubungan dengan kalimat pengingat.

Pengamatan untuk melihat kreativitas meliputi: kelancaran, keluwesan, keaslian dan elaborasi. Hasil pengamatan terlihat bahwa kelancaran tergolong sangat baik, seperti siswa melahirkan banyaknya gambar yang di buat pada materi sistem imun. Hasil penelitian Asiskawati bahwa kelancaran dapat meningkatkan kemampuan kreatif siswa karena pada saat menggambar siswa melakukan berbagai hal (seperti membaca banyak buku) serta mencari banyak kemungkinan alternatif untuk menyelesaikan gambarnya.⁵⁶

Luwes atau fleksibel (*flexibility*) siswa menggambar sesuai dengan materi sistem imun dengan menggunakan bermacam-macam pendekatan dalam mengatasi persoalan materi sistem imun yang di berikan guru, tidak terpaku pada pola pemikiran yang lama. Menurut Ina Martina luwes/fleksibel dapat membangun kreativitas siswa dengan

⁵⁶Asiskawati, “Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Dengan Menggunakan Pendekatan Realistik Di SMP”, *Jurnal: Pendidikan*, Vol. 3, No. 2, h. 157.

menggunakan model-model tertentu dalam mengkaji ide dari berbagai sudut pandang.⁵⁷

Orisinal (*originality*) siswa membuat gambar materi sistem imun dengan ide-ide atau gagasan-gagasan dan membuat kombinasi-kombinasi yang sifatnya baru dan unik, menggunakan cara yang tidak lazim dalam mengungkapkan diri, dan mampu mencari berbagai kemungkinan pemecahan masalah dengan cara-cara yang mungkin tidak terpikirkan oleh orang lain. Ciri-ciri ini dapat dilihat pada sikap siswa dalam memikirkan gambar yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain atau ide sendiri. Menurut Tri Nova, *originality dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan melibatkan seluruh kemampuan kognitif sehingga menemukan jalan kepada solusi dari suatu masalah yang dihadapinya.*⁵⁸

Kemampuan memperinci (*elaboration*) ciri-ciri ini dapat dilihat pada siswa dengan menggambar secara bagus, benar dan teratur materi sistem imun dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci, mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain, mencoba atau menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh, mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana, menambahkan garis-garis, warna-warna dan detail-detail (bagian-bagian) terhadap gambarnya sendiri. Hasil penelitian Lalu Saparwadi bahwa elaborasi dapat mempengaruhi hasil belajar disebabkan dalam kegiatan pembelajaran guru memberikan kesempatan siswa

⁵⁷Ina Martina, “Upaya Meningkatkan Kreatifitas Seni Rupa Siswa Melalui Kegiatan Menggambar Dengan Teknik Kolase, *Jurnal: Universitas Pendidikan Indonesia*, Vol. 2, No.2, h. 157.

⁵⁸Tri Nova, “Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif”, *Jurnal: Pendidikan*, Vol. 3, No.3, 4, h. 67.

mengembangkan ide dan kreasi dalam mengekspresikan konsepsi kognitif melalui berbagai cara baik lisan maupun tulisan.⁵⁹

Berdasarkan penjelasan di atas, maka setiap guru hendaknya dapat memilih media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan, agar tercipta pembelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas siswa sehingga, siswa dapat memperoleh pemahaman terhadap materi yang telah disampaikan.

Data pengolahan hasil belajar siswa yang dilakukan pada materi sistem imun mengalami pengaruh. Hal ini terlihat jelas bahwa pada tes awal yang diberikan sebelum pembelajaran diperoleh nilai rata-rata siswa rendah sedangkan nilai tes akhir siswa tinggi, ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan penggunaan media diagram *roundhouse* lebih tinggi.

Nilai *pretest* dan *posttest* terdapat peningkatan disebabkan karena soal *pretest* diberikan pada awal pembelajaran tanpa dijelaskan sedikitpun tentang materi sistem imun oleh guru sedangkan *posttest* diberikan pada akhir proses pembelajaran yang sudah dijelaskan guru, sehingga terlihat berdasarkan hasil analisis nilai *pretest* siswa rata-rata di bawah KKM. Sedangkan nilai *posttest* diberikan pada akhir proses pembelajaran setelah materi sistem imun dibelajarkan terlihat hasil belajar siswa rata-rata mencapai nilai KKM. Hal ini diduga terkait dengan media pembelajaran diagram *roundhouse* pada materi sistem imun dapat memberikan pemahaman lebih kepada siswa dalam merorganisasikan sub-sub konsep materi, mengambar, dan bertanya.

⁵⁹Lalu Saparwadi, "Efektivitas Pembelajaran Dengan Model Elaborasi Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa, *Jurnal: Pendidikan*, Vol. 7, No. 2, h. 98.

Hal ini diperkuat oleh Elisa Kusumaningrum penerapan strategi belajar diagram *roundhouse* dapat berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa, secara umum disebabkan karena pada proses pembuatan diagram *roundhouse* terdapat kalaborasi 3 langkah. 3 Langkah tersebut disebut proses PDR (*plan, diagram, reflect*). Komponen *plan* (merencanakan), siswa mengorganisasikan pemikiran tentang suatu materi dan memfokuskan pada tugas yang harus diselesaikan. Komponen *diagram*, siswa membuat suatu representasi simbiolis yang melahirkan konsep atau ide. Sedangkan komponen *reflect* (siswa menggambarkan) simbiolis-simbiolis dengan sub-sub materi yang dipelajarinya. Tiga langkah tersebut dapat memperkuat pemahaman siswa.⁶⁰

Hasil analisis data secara statistik yaitu dengan menggunakan uji-t terdapat peningkatan terhadap jawaban hipotesis, sehingga H_0 ditolak pada semua ranah hasil belajar dan H_a diterima, hal ini berarti penerapan media diagram *roundhouse* meningkat nyata terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem imun. Pengaruh tersebut karena nilai rata-rata hasil belajar siswa pada nilai *posttest* dengan menggunakan media diagram *roundhouse* mencapai nilai KKM yang ditetapkan di MAN 1 Pidie Jaya pada materi sistem imun. Maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_0 ditolak, ini berarti hasil belajar siswa IPA² pada materi sistem imun yang diajar menggunakan diagram *roundhouse* dapat berpengaruh.

⁶⁰ Elisa kusumaningrum, "Implementasi Belajar Diagram *Roundhouse* Melalui *Cooperatif Integrated Reading And Composition (CIRC)* Pada Materi Daur Biogeokimia". *Jurnal Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, Vol.1, No.1, Maret 2009, h. 977.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis laksanakan tentang penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun di MAN 1 Pidie Jaya Kabupaten Pidie Jaya, maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kreativitas siswa dengan menggunakan media diagram *roundhouse* tinggi, hal ini dapat dilihat dari nilai siswa yang mendapatkan nilai 80 ke atas ada 10 orang dari 20 siswa, yang dikategorikan kreativitas tinggi dengan persentase (75-100%).
2. Nilai rata-rata ujian *pretest* yang diperoleh siswa yaitu 44,75 sedangkan *posttest* 82,75. Hal ini menunjukkan hasil belajar siswa berpengaruh dengan penggunaan media diagram *roundhouse* pada materi sistem imun.

B. Saran

Dengan dilandasi hasil penelitian ini, dapat dikemukakan beberapa saran yang mudah-mudahan dapat berguna bagi peningkatan kualitas hasil belajar dan kreativitas siswa dalam materi sistem imun khususnya di MAN 1 Pidie Jaya.

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian yang sama pada materi sistem imun dengan penerapan media diagram *roundhouse* atau media pembelajaran yang lain sebagai bahan perbandingan dengan hasil penelitian ini.
2. Untuk meningkatkan kreativitas belajar siswa, disarankan bagi guru biologi untuk menggunakan media pembelajaran biologi

yang bervariasi sesuai dengan karakter materi. Salah satunya adalah media pembelajaran media diagram *roundhouse* dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem imun. Karena di samping dapat membantu siswa lebih kreatif dan dapat membuat siswa lebih mudah memahami materi yang sedang diajarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudjono. 2001. *Pengantar Stasistik Pendidikan*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- (-----). 2002. *Metoda Statistika Cetakan 6*, Bandung: Tarsito.
- (-----). 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT Grafindo Persada.
- (-----). 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- (-----). 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Karya.
- Abdullah Jafri. 2015. *Neurosains*, Malaysia: Universitas Sains Malaysia Press.
- Arikunto Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Bambang Prasetyo. 2004. *Metode Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- David. 1986. *Mengembangkan Kreativitas*, Yogyakarta: Kanisius IKAPI.
- Dimiyati. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Elisa Kusumaningrum. 2009. "Implementasi Belajar Diagram Roundhouse Melalui Kooperatif Integrated Reading And Composition (CIRC) Pada Materi Daur Biogeokimia". *Jurnal Bioedu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, Vol.1, No.1.
- Green, Andy. 2004. *Kreativitas Dalam Public Relations*, Jakarta: Erlangga.
- Gul Sema. 2009. *Sistem Kekebalan Tubuh*, Jakarta: Yudhistira.
- Hisham Thalbah. 2008. *Ensiklopedia Mukjizat Al-Qur'an dan Hadis Penciptaan Manusia*.

- James, Joyce. 2002. *Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan*, Jakarta: Erlangga.
- Maya Sari. 2006. “Pengaruh Strategi Diagram *Roundhouse* Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XII IPA SMA LABORATORIUM UM”. *Jurnal: Bioedukasi*, Vol. 4, No.2.
- Mohammad Ali. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*, Jakarta: Imperial Bhakti Utama.
- Muhibbin Syah. 2003. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, Bandung: PT Rosda Karya.
- Nawawi. 1997. *Psikologi Pendidikan*, Bandung: Tarsito.
- Nur Eka. 2010. “Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Roundhouse* Diagram Dan Mind Map Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar Dan Motivasi Siswa”. *Jurnal: Bioedukasi*, Vol. 2, No. 2.
- Nur Hayati. 2008. “Peningkatan Kesadaran Metakognitif dan Hasil Belajar Siswa SMA Melalui Penerapan Diagram Roudhouse Dipadu Model Pembelajaran CIRC”. (*Jurnal: Ed-Humanistics*), Vol 4, No.2, 2016, h. 2.
- Ratnawati. 2009. “Penerapan Diagram *Roundhouse* melalui pembelajaran Kooperatif jigsaw untuk meningkatkan kesadaran metakognitif dan hasil belajar Biologi siswa SMA Negeri 6 Malang”. *Jurnal Biologi FMIPA universitas N Malang*, Vol.1, No.2.
- Samik Wahab. 2000. *Ilmu Kesehatan Anak*, Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Slameto. 2002. *Belajar dan Faktor-Faktor yang mempengaruhinya*, Jakarta: PT Asdi Mahasaty.
- Sri Saparah Yuningsih. 2010. “Peningkatan Kecerdasan dan Kreativitas Siswa”. *Jurnal Kependidikan Dasar*, Vol.2, No.6.
- Surharjo, J. B. 2010. *Vaksinisasi*, Yogyakarta: Kanisius.

Ward, R.E, & J. Wandersee. 2001. "visualizing Science Using The Roundhouse Diagram". *International journal of science Education*, Vol. 2, No.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1	Surat Keputusan (SK) Penunjukan Pembimbing..... 58
2	Surat Izin Penelitian di Fakultas Tarbiyah UIN AR-Raniry 59
3	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN 1 Pidie 60
4	RPP Pertemuan 1 61
5	LKPD Pertemuan ke-1 71
6	RPP Pertemuan 2 74
7	LKPD Pertemuan ke-2 83
8	Soal <i>Pretest</i> dan Kunci Jawaban..... 86
9	Soal <i>Posttest</i> dan Kunci Jawaban 93
10	Validasi Soal..... 100
11	Lembar Observasi Kreativitas Siswa 105
12	Analisis Data Persentase Kreativitas Siswa 109
13	Analisis Uji-t Hasil Belajar Siswa 110
14	Tabel Distribusi Uji-t 113
15	Foto Kegiatan Penelitian 114
16	Daftar Riwayat Hidup..... 119

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : Un.08/FTK/KP.07.6/1039/2017

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 27 Januari 2017.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Dra Nursalmi Mahdi, M.Ed.St | Sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Nurasiah, M. Pd | Sebagai Pembimbing Kedua |

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Rizki Rahmatan
NIM : 281 324 793
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Diagram Roundhouse Terhadap Kreativitas Siswa dalam Menghasilkan Produk pada Materi Sistem Imun di MAN 1 Pidie Jaya

- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2017/2018;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 27 Januari 2017

An. Rektor
Dekan,



Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 19710908 200112 1 001

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 3981 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/ 04 / 2017

20 April 2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Rizki Rahmatan
N I M : 281 324 793
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Lampriet, Kec. Kuta Alam

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN I Pidie Jaya, Kecamatan Meuredu, Kab. Pidie Jaya

Dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Diagram Roundhouse Terhadap Kreatifitas Siswa Dalam Menghasilkan Produk Pada Materi Sistem Imun di MAN Mereudu

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,



M. Saif Farzah Ali

Kode: 4298

BAG.UMUM BAG.UMUM



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN PIDIE JAYA
Komplek Perkantoran Kabupaten Pidie Jaya Cot Trieng, Meureudu
Telp/Faksimili. (0653) 51145 Kode Pos : 24186
E-mail : kabpidiejaya@kemenag.go.id

Nomor : B- 791 Kk.01.20/2/ PP.00/04/2017

25 April 2017

Lamp : -

Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala MAN I Pidie Jaya
di
Tempat

Assalamualaikum wr. wb

Dengan hormat,

Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie Jaya dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rizki Rahmatan
NIM : 281324793
Podi/Jur : Pendidikan Biologi

Berdasarkan Surat Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-3981/Un.08/TU-FTK/TL.00/04/2017 untuk mengadakan penelitian pada MAN I Pidie Jaya, maka Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie Jaya tidak menaruh keberatan dalam rangka penyusunan Skripsi yang berjudul :

“Pengaruh Diagram Roundhouse Terhadap Kreatifitas Siswa dalam Menghasilkan Produk pada materi Sistem Imun di MAN Meureudu”

Demikian Rekomendasi ini kami berikan agar dapat dipergunakan seperlunya.

Kepala

Hiyas Muhammad

Tembusan :
Ketua Jurusan/Prodi yang bersangkutan

Lampiran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan: MAN 1 Pidie Jaya

Mata Pelajaran: Biologi

Kelas / Semester: XI / 2

Materi Pembelajaran: Sistem Imun

Alokasi Waktu: 2 x 45 menit (Pertemuan I)

A. Kompetensi Inti:

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar:

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.
- 2.1 Berperilaku ilmiah (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan diskusi di dalam kelas maupun di luar kelas.
- 3.14 Mendeskripsikan mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing berupa antigen dan dan bibit penyakit.
- 4.18 Mempresentasikan hasil diskusi tentang suatu kasus yang berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh (immunisasi, alergi, peradangan, proses penyembuhan, dan kambuh dari penyakit) berdasarkan mekanisme kekebalan tubuh manusia

C. Indikataor:

- 1.1.1 Membiasakan diri selalu bersyukur kepada Tuhan yang maha esa.
- 2.1.1 Menunjukkan sikap teliti, peduli, jujur, mandiri, disiplin, kerja keras tanggung jawab, dan terbuka.
- 3.14.1 Menjelaskan pengertian sistem imun.
- 3.14.2 Menjelaskan fungsi sistem imun.
- 3.14.3 Membedakan antigen dan antibodi .
- 3.14.4 Menjelaskan proses pertahanan tubuh terhadap benda asing.

D. Materi Pembelajaran

1. Fungsi sistem imun
2. Komponen-komponen sistem imun
3. Mekanisme sistem kekebalan tubuh
4. Kelainan-kelainan pada sistem imun
5. Solusi penyembuhan penyakit dari sistem imun tubuh.

E. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memulai pembelajaran dengan memberi salam. 2. Guru Mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa 	10 Menit
	Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa. 4. Guru menanyakan kepada siswa “siapa yang sering sakit dikelas?” 	
	Motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memotivasi siswa tentang pentingnya menjaga tubuh. 6. Guru menuliskan judul materi di papan tulis 7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa. 8. Guru mengorganisasikan siswa dalam 4 kelompok besar dan menjelaskan mekanisme kerja kelompok. 	
Kegiatan Inti	Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> 9. Guru memperlihatkan media diagram <i>routhouse</i>. 10. Siswa mengamati media diagram <i>roundhouse</i> yang disediakan guru. 11. Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru tentang sistem imun. 12. Siswa membaca handout mengenai seputaran sistem imun. 	70 Menit
	Menanya	<ol style="list-style-type: none"> 13. Guru memberikan kesempatan kepada 	

		siswa untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami.	
	Mengeksplorasi	<p>14. Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok.</p> <p>15. Siswa mengerjakan LKS yang telah dibagikan oleh guru pada setiap kelompok yaitu membuat diagram <i>roundhouse</i></p> <p>16. Siswa melakukan pengumpulan informasi dari berbagai sumber, yaitu buku dan penjelasan guru.</p>	
	Mengasosiasi	<p>17. Guru berkeliling dalam ruang kelas sambil mengawasi tiap kelompok dan memberi bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKS.</p> <p>18. Siswa mengaitkan mekanisme pertahanan tubuh dari benda asing dengan gizi dan kesehatan yaitu” Untuk melawan benda asing tubuh memiliki sistem pertahanan tubuh yang kuat dengan menjaga keoptimalan kerjanya melalui asupan gizi yang berimbang.</p>	
	Mengkomunikasikan	<p>19. Perwakilan salah satu dari setiap kelompok mempresentasikan hasil membuat diagram <i>roundhouse</i>.</p> <p>20. kelompok yang lain diminta untuk bertanya tentang materi sistem imun yang belum dipahami.</p>	

		21. Guru memberikan penguatan atas jawaban yang dijawab.	
Penutup	Simpulan	22. Siswa dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran	10 Menit
	Evaluasi	23. Guru membagikan lembar evaluasi.	
	Refleksi	24. Guru menyuruh peserta didik untuk menulis kritikan dan saran 25. Guru memberikan informasi tentang materi selanjutnya 26. Guru menutup pembelajaran dengan salam	

F. Media Pembelajaran

- a. Gambar
- b. Lks
- c. Handout

G. Alat

Papan tulis, Spidol.

H. Penilaian

1. Instrumen penilaian

Istrumen	Metode
Sikap	Lembar pengamatan sikap dan rubrik
Tes Tertulis	Tes tertulis
Keterampilan	Lembar observasi

I. Sumber Belajar

- a. Buku Siswa IPA Kurikulum 2013, hal. 21.
- b. Kimball, 2002, *Biologi Jilid I*, Jakarta: Erlangga, hal. 30.
- c. Campbell, et al., 2008, *Biologi Jilid I*, Jakarta: Erlangg, hal. 73.
- d. Sema Gul, *Sistem Kekebalan Tubuh*, Jakarta: Yudhistira, 2009, hal. 6-20.
- e. Joyce James, dkk., *Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan*, Jakarta: Erlangga, 2002, hal.134.

Guru Mata Pelajaran
(Rizki Rahmatan)

(NIM: 281324793)

a. Penilaian Sikap

No	Nama Siswa	Perilaku yang Diobservasi														Skor	
		Rasa Tahu		Ingin		Tanggung Jawab			Tekun			Kritis dan Ilmiah					

Keterangan:

- 4 : Sangat Baik
- 3 : Baik
- 2 : Sedang
- 1 : Kurang

b. Penilaian Kognitif

Jawablah soal-saol ini dengan benar!

1. Mekanisme sistem kekebalan tubuh dalam melindungi tubuh dari serangan mikrobia penyebab penyakit (pathogen) menggunakan komponen berikut ini, kecuali . . .
 - a. limfosit
 - b. monosit
 - c. mastosit
 - d. trombosit
 - e. protein anti mikrobia
2. Sel T supresor merupakan tipe limfosit yang berfungsi . . .
 - a. membentuk antibody
 - b. menghentikan respons imun

- c. menyerang pathogen yang masuk ke dalam tubuh
 - d. menstimulasi pembentukan sel t lainnya dan sel b plasma
 - e. mengingat antigen yang pernah masuk ke dalam tubuh
3. Antibodi ini banyak ditemukan dalam keringat dan berfungsi untuk mencegah infeksi pada epithelium. . . .
- a. Ig G
 - b. Ig A
 - c. Ig M
 - d. Ig E
 - e. Ig D
4. Antibody dalam tubuh dihasilkan oleh sel limfosit tipe
- a. sel B plasma
 - b. sel T supresor
 - c. sel B pembelah
 - d. sel T pembantu
 - e. sel T pembunuh
5. Apa yang dimaksud dengan vaksinisasi
- a. membunuh pathogen
 - b. proses pemberian vaksin ke tubuh
 - c. menyalurkan pathogen
 - d. merusak tubuh pathogen
 - e. semua jawaban salah

c. Kunci Jawaban

1. D. Trombosit
Pembahasan : di dalam sistem imun terdapat beberapa cara pertahanan yaitu limfosit dan antibody yang spesifik. Sedangkan monosit, mastosit dan protein antimikrobia adalah pertahanan nonspesifik.
2. B. Menghentikan respons imun

Pembahasan : sel T supresor berfungsi menurunkan dan menghentikan respons imun dengan cara menurunkan produksi antibody dan mengurangi aktivitas sel T pembunuh.

3. B. Ig A

Pembahasan : antibodi IgA dapat ditemukan dalam air mata,air ludah, keringat, dan membrane mukosa.

4. A. Sel B plasma

Pembahasan : sel B plasma berfungsi menghasilkan antibodi dalam tubuh.

5. B. proses pemberian vaksin ke tubuh

Pembahasan : vaksinisasi adalah proses pemberian vaksin ke dalam tubuh. Vaksin merupakan siapan antigen yang diberikan secara oral atau melalui suntikan untuk merangsang mekanisme pertahanan tubuh terhadap pathogen.

d. Penilaian keterampilan

Lembar Pengamatan

No	Subjek	Aspek yang Diamati																Skor	
		Kelancaran				Keluwasan				Keaslian				Elaborasi					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	X1																		
2	X2																		
3	X3																		
4	X4																		
5	X5																		
6	X6																		
7	X7																		
8	X8																		
9	X9																		
10	X10																		
11	X11																		
12	X12																		
13	X13																		
14	X14																		
15	X15																		
16	X16																		
17	X17																		
18	X18																		
19	X19																		
20	X20																		

Keterangan:

Aspek Kelancaran			
SKOR			
1	2	3	4
Bila siswa mampu membuat gambar lebih dari 1 macam.	Bila siswa mampu membuat gambar lebih 2 macam.	Bila siswa mampu membuat gambar lebih dari 4 macam.	Bila siswa mampu membuat gambar lebih dari 6 macam.

Aspek Keluwesan			
SKOR			
1	2	3	4
Bila gambar yang dikerjakan tidak sesuai dengan tema, tidak benar, tidak teratur tetapi bagus	Bila gambar yang dikerjakan tidak sesuai dengan tema, kurang benar, teratur dan bagus	Bila gambar yang dikerjakan sesuai dengan tema, tidak teratur dan bagus	Bila gambar yang dikerjakan sesuai dengan tema, benar, teratur dan bagus.

Aspek Keaslian			
SKOR			
1	2	3	4
Jika anak tidak menggambar.	Bila siswa mampu menggambar sama persis dengan teman atau diminta beri contoh.	Bila siswa mampu menggambar namun masih ada beberapa gambar yang meniru orang lain.	Bila siswa mampu menggambar sesuai apa yang dipikirkan dan berbeda dengan tema lain.

Aspek Elaborasi			
SKOR			
1	2	3	4
Bila gambar yang dikerjakan tidak terdapat kesesuaian bentuk, ukuran tidak tepat tidak keterkaitan satu sama lain tetapi ada kebenaran konstruksi	Bila gambar yang dikerjakan tidak terdapat kesesuaian bentuk, kebenaran konstruksi, tetapi ukuran tidak tepat dan keterkaitan satu sama lain.	Bila gambar yang dikerjakan tidak terdapat kesesuaian bentuk tapi masih ada kebenaran konstruksi, ketepatan ukuran dan keterkaitan satu sama lain	Bila gambar yang dikerjakan terdapat kesesuaian bentuk, kebenaran konstruksi, ketepatan ukuran dan keterkaitan satu sama lain.

Lampiran

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Sekolah : MAN 1 Pidie Jaya

Mata Pelajara : Biologi

Kelas : XI

Tanggal :

Kelompok :

Ketua :

Anggota :

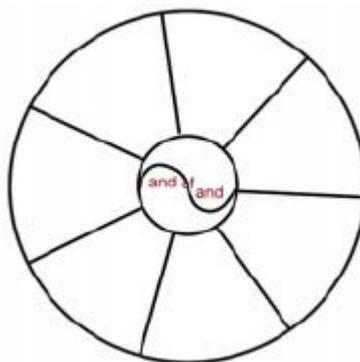


Diagram *Roundhouse* Kosong

Indikator : 14.3 Menjelaskan proses pertahanan tubuh terhadap benda asing

A. Alat dan Bahan

1. Karton
2. Pengaris
3. Alat tulis
4. Cat warna-warni

B. Langkah Kerja

1. Buatlah gambar dikarton dengan diagram *roundhouse* tentang mekanisme pertahanan tubuh menurut selera masing-masing kelompok, berdasarkan kalimat dibawah ini :
 - a. Sistem kekebalan hancurkan kuman
 - b. Kulit mencegah kuman
 - c. Leukosit melindungi tubuh
 - d. Fagosit makan benda asing
 - e. Sel T Helper mengontrol sel T dan sel B
 - f. Sel T menghancurkan sel yang terinfeksi
 - g. Sel B membuat anti bodi
2. Penempatan gambar diawali pada arah jam 12 dan dilanjutkan searah jarum jam.
3. Warnai gambar sesuai dengan konsep.
4. Perwakilan masing-masing kelompok menjelaskan di depan kelas.

*Lampiran***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****Satuan Pendidikan: MAN 1 Pidie Jaya****Mata Pelajaran: Biologi****Kelas / Semester: XI / 2****Materi Pembelajaran: Sistem Imun****Alokasi Waktu: 2 x 45 menit (Pertemuan II)**

A. Kompetensi Inti :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar:

- 1.2 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.
- 2.1 Berperilaku ilmiah (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan diskusi di dalam kelas maupun di luar kelas.
- 3.14 Mendeskripsikan mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing berupa antigen dan dan bibit penyakit.
- 4.18 Mempresentasikan hasil diskusi tentang suatu kasus yang berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh (immunisasi, alergi, peradangan, proses penyembuhan, dan kambuh dari penyakit) berdasarkan mekanisme kekebalan tubuh manusia.

C. Indikataor:

- 3.14.4 Menjelaskan fungsi antigen dan antibodi
- 3.14.5 Membedakan sistem kekebakan aktif dan pasif
- 4.18.1 Menjelaskan kelainan/ penyakit pada sistem imun tubuh.
- 4.18.2 Menjelaskan proses penyembuhan dari penyakit pada sistem imun tubuh

D. Materi Pembelajaran

1. Fungsi sistem imun
2. Komponen-komponen sistem imun
3. Mekanisme sistem kekebalan tubuh
4. Kelainan-kelainan pada sistem imun
5. Penyembuhan penyakit dari sistem imun tubuh

E. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memulai pembelajaran dengan memberi salam. 2. Guru Mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa 	10 Menit
	Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman siswa. 4. Guru menanyakan kepada siswa: “ pernahka kalian mengalami pilek dan bersin..?” 	
	Motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan pendapatnya. 6. Guru menanggapi jawaban peserta didik dan mengaitkannya dengan materi pembelajaran hari ini, yaitu sistem pertahanan tubuh pada manusia. 7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 8. Guru mengorganisasikan siswa dalam 4 kelompok besar dan menjelaskan mekanisme kerja kelompok. 	
Kegiatan Inti	Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> 9. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan siswa untuk menyelesaikan permasalahan 	70 Menit
	Menanya	<ol style="list-style-type: none"> 10. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai 	

		materi yang belum dipahami.	
	Mengeksplorasi	<p>11. Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok.</p> <p>12. Guru membimbing siswa untuk Membaca literatur tentang penyebab HIV Aids dan penyerangan virus tersebut pada sistem kekebalan</p> <p>13. Siswa membaca literatur tentang penyebab HIV Aids dan penyerangan virus tersebut pada sistem kekebalan.</p>	
	Mengasosiasi	<p>14. Guru berkeliling dalam ruang kelas sambil mengawasi tiap kelompok dan memberi bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKS.</p> <p>15. Siswa mengaitkan Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh menurunnya sistem imun.</p>	
	Mengkomunikasikan	<p>16. Perwakilan salah satu dari setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>17. kelompok yang lain diminta untuk bertanya tentang materi sistem imun yang belum dipahami.</p> <p>18. Guru memberikan penguatan atas jawaban yang dijawab.</p>	
Penutup	Simpulan	19. Siswa dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran	10 Menit
	Evaluasi	20. Guru membagikan lembar evaluasi.	
	Refleksi	21. Guru menyuruh peserta didik untuk	

		menulis kritikan dan saran	
		22. Guru memberikan informasi tentang materi selanjutnya	
		23. Guru menutup pembelajaran dengan salam	

F. Media Pembelajaran

- d. Gambar
- e. Lks
- f. Handout

G. Alat

Papan tulis, Spidol.

H. Penilaian

1. Instrumen penilaian

Istrumen	Metode
Sikap	Lembar pengamatan sikap dan rubrik
Tes Tertulis	Tes tertulis
Keterampilan	Lembar observasi

2. Sumber Belajar

- a. Buku Siswa IPA Kurikulum 2013, hal. 21.
- b. Kimball, 2002, *Biologi Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, hal. 30.
- c. Campbell, et al., 2008, *Biologi Jilid 1*, Jakarta: Erlangg, hal. 73.
- d. Sema Gul, *Sistem Kekebalan Tubuh*, Jakarta: Yudhistira, 2009, hal. 6-20.
- e. Joyce James, dkk., *Prinsip-Prinsip Sains Untuk Keperawatan*, Jakarta: Erlangga, 2002, hal.134.

Guru Mata Pelajara

(Rizki Rahmatan)

h. Penilaian Sikap

No	Nama Siswa	Perilaku yang Diobservasi														Skor	
		Rasa Tahu		Ingin		Tanggung Jawab			Tekun			Kritis dan Ilmiah					

Keterangan:

- 4 : Sangat Baik
- 3 : Baik
- 2 : Sedang
- 1 : Kurang

i. Penilaian Kognitif

Jawablah soal-soal ini dengan benar!

1. Fungsi dari sel B pembelah adalah . . .
 - a. membentuk antibodi
 - b. mengingat antigen yang pernah masuk
 - c. membentuk sel b plasma dan sel b penguat
 - d. menyerang pathogen
 - e. menurunkan produksi antibodi
2. Suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh sel-sel monosit dengan jalan mencerna mikrobia/partikel asing disebut . . .
 - a. antibodi
 - b. limfosit
 - c. inflamasi
 - d. fagositosis

- e. interferon
3. Beberapa cara kerja antibody, di antara pilihan di bawah mana yang berfungsi menghalangi tempat penan virus adalah . . .
 - a. fiksasi
 - b. vaksinasi
 - c. prespitasi
 - d. netralisasi
 - e. aglutinasi
 4. Kekebalan seluler melibatkan sel T yang bertugas . . .
 - a. menyerang sel –sel tubuh yang terinfeksi
 - b. memakan pathogen
 - c. menghancurkan patugen
 - d. menghambat pathogen
 - e. semua jawaban salah
 5. Pertahanan tubuh dimana antigen dirusak membran selnya sehingga terbentuk lubang merupakan mekanisme pertahanan tubuh oleh . . .
 - a. fagisotosis
 - b. inflamasi
 - c. antibdi
 - d. protein komplemen
 - e. protein

j. Kunci jawaban

1. C Membentuk sel B plasma dan sel B pingingat
Pembahasan : sel B pembelah berfungsi membentuk sel B plasma dan sel B pingingat.
2. D Fagositosis
Pembahasan : fagositosis adalah suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh sel-sel fagosit dengan jalan mencerna mikrobia/partikel asing. Sle fagosit terdiri atas dua jenis yaitu fagosit mononuclear dan polimorfonuklear.
3. D Netralisasi

Pembahasan : netralisasi bertugas menghalangi tempat pengikatan virus, membungkus bakteri dan atau opsonisasi.

4. A Menyerang sel –sel tubuh yang terinfeksi

Pembahasan : pada kekebalan seluler melibatkan sel T yang bertugas menyerang sel-sel asing atau jaringan tubuh yang terinfeksi secara langsung.

5. D protein komplemen

Pembahasan : protein komplemen membunuh bakteri penginfeksi dengan cara membentuk lubang pada dinding sel dan membrane plasma bakteri tersebut.

d. Penilaian keterampilan

No	Subjek	Aspek yang Dinilai																Skor	
		Ide berhubungan erat dengan topik permasalahan				Ide disampaikan jelas dan sistematis				Bersikap menghargai pendapat orang lain				Mempertahankan argumen dengan alasan yang logis dan ilmiah					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	X1																		
2	X2																		
3	X3																		
4	X4																		
5	X5																		
6	X6																		
7	X7																		
8	X8																		
9	X9																		
10	X10																		
11	X11																		
12	X12																		
13	X13																		
14	X14																		
15	X15																		
16	X16																		
17	X17																		
18	X18																		
19	X19																		
20	X20																		

Keterangan

- 4: Sangat mendekati
- 3: Mendekati
- 2: Hampir mendekati
- 1: Tidak mendekati

Lampiran

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Sekolah : MAN 1 Pidie Jaya

Mata Pelajara : Biologi

Kelas : XI

Tanggal :

Kelompok :

Ketua :

Anggota :

Indikator : 4.18.3 Menjelaskan kelainan/ penyakit pada sistem imun
tubuh

A. Petunjuk Belajar

1. Masing-masing kelompok mendiskusikan salah satu kelainan pada sistem imun.
2. Masing-masing kelompok mendiskusikan permasalahan yang terjadi dan dan bagaimana pencegahan dari kelainan tersebut.
3. Pelajari buku rujukan atau lakukan telaah referensi yang anda miliki.
4. Lengkapilah tabel dibawah ini

B. Lengkapi tabel berikut ini:

No	Gangguan/Penyakit	Deskripsi dan Pencegah
1	Alergi 	
2	Diabetes mellitus 	
3	Lupus 	

5	<p>Radang sendi (arthritis reumatoid)</p> 	

*Lampiran***Soal Tes Awal (*Pretest*)**

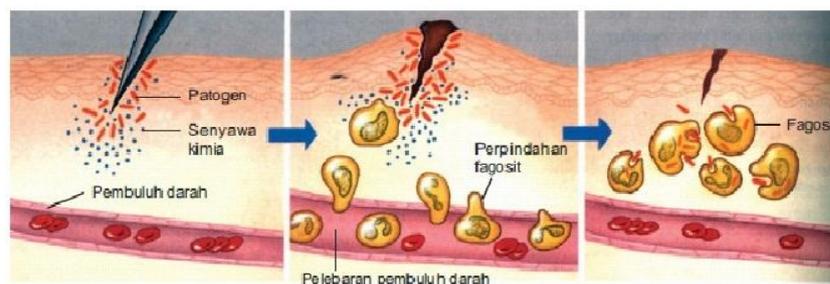
Petunjuk Umum

- a. Bacalah dan periksalah soal-soal dengan saksama sebelum anda menjawabnya.**
 - b. Berilah tanda (X) pada salah satu huruf yang anda anggap paling benar, apabila ada jawaban yang anggap salah dan ingin memperaikinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban anda yang salah, kemudian beri tanda (X) pada huruf yang anggap benar.**
-

1. Garis pertahanan pertama pada system pertahanan tubuh nonspesifik adalah....
 - a. kulit dan membrane mukosa
 - b. kulit dan sel fagosit
 - c. protein anti mikroba dan membrane mukosa
 - d. limfosit dan antibodi
 - e. kulit dan antibodi
2. Sistem kekebalan tubuh nonspesifik internal sangat tergantung pada....
 - a. sel limfosit b
 - b. limfosit t
 - c. antibodi
 - d. lisozim
 - e. sel fagosit
3. Sekelompok antimikroba yang terdiri atas 21 protein serum dan termasuk ke dalam pertahnnon nonspesifik dikenal dengan nama....
 - a. system kekebalan
 - b. system komplemen
 - c. interferon
 - d. antigen
 - e. antibodi

4. Molekul asing yang mendatangkan suatu respon spesifik dari sistem kekebalan tubuh disebut....
 - a. pirogen
 - b. limfosit t penolong
 - c. limfosit b
 - d. antigen
 - e. antibodi
5. Perkembangan limfosit T terjadi di sumsum tulang, sedangkan pematangannya terjadi di....
 - a. sumsum tulang
 - b. pembuluh darah
 - c. kelenjar timus
 - d. sel induk
 - e. jaringan limfa
6. Jenis limfosit T yang berfungsi menghancurkan sel yang telah terinfeksi adalah....
 - a. limfosit t penolong
 - b. limfosit t sitotoksik
 - c. limfosit t supresor
 - d. limfosit t memori
 - e. limfosit t helper
7. Respon kekebalan yang bukan termasuk mekanisme pembuangan antigen oleh antibody....
 - a. kekebalan seluler
 - b. kekebalan humoral
 - c. kekebalan buatan
 - d. kekebalan pasif
 - e. kekebalan nonspesifik
8. Masing-masing limfosit yang berinteraksi dengan antigen akan berdiferensiasi menjadi....

- a. sel efektor dan sel fagosit
 - b. sel efektor dan sel memori
 - c. sel b dan sel t
 - d. sel momori dan sel fagosit
 - e. sel efektor dan sel b
9. Pemberian vaksin merupakan upaya membentuk kekebalan....
- a. aktif alami
 - b. pasif alami
 - c. aktif buatan
 - d. pasif buatan
 - e. seluler
10. Senyawa yang berperan dalam proses penghancuran bakteri adalah
- a. lisozim
 - b. antigen
 - c. antibodi
 - d. histamin
 - e. protein komplemen



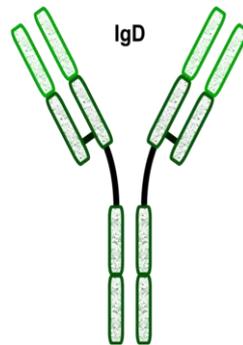
Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 11.1

Mekanisme pertahanan tubuh dengan respon inflamatori

11. Berdasarkan gambar diatas! adalah proses dari. . . .
- a. antibodi
 - b. inflamasi
 - c. fagositosis
 - d. limfosit
 - e. netralisasi

12. Suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh sel-sel fagosit dengan jalan mencerna mikrobia/partikel asing disebut
 - a. antibodi
 - b. limfosit
 - c. inflamasi
 - d. fagositosis
 - e. interferon
13. Autoimunitas mengakibatkan beberapa penyakit di bawah ini, kecuali
 - a. diabetes mellitus
 - b. myasthenia
 - c. addison's disease
 - d. lupus
 - e. aids
14. Beberapa cara kerja antibody, di antara pilihan di bawah mana yang berfungsi menghalangi tempat pengikatan virus adalah
 - a. fiksasi
 - b. vaksinasi
 - c. prespitasi
 - d. netralisasi
 - e. aglutinasi
15. Kekebalan seluler melibatkan sel T yang bertugas
 - a. menyerang sel –sel tubuh yang terinfeksi
 - b. memakan pathogen
 - c. menghancurkan patugen
 - d. menghambat pathogen
 - e. semua jawaban salah.



16. Berdasarkan gambar diatas ! antibodi tersebut dapat ditemukan di
- darah
 - permukaan limfosit b
 - basofil
 - infeksi
 - air mata



17. Akibat dari sistem imun menurun mengakibatkan penyakit, gambar diatas menunjukkan penyakit. . .
- .lupus
 - aids
 - alergi
 - kusta
 - diabetes



18. Gambar diatas menunjukkan peradangan. . . .
- a. otot jantung
 - b. otot lurik
 - c. otot polos
 - d. sendi
 - e. tulang
19. Masing-masing limfosit yang berinteraksi dengan antigen akan berdiferensiasi menjadi. . . .
- a. sel efektor dan sel fagosit
 - b. sel efektor dan sel memori
 - c. sel b dan sel t
 - d. sel momori dan sel fagosit
 - e. sel efektor dan sel b
20. Pemberian vaksin merupakan upaya membentuk kekebalan. . . .
- a. aktif alami
 - b. pasif alami
 - c. aktif buatan
 - d. pasif buatan
 - e. seluler

Tes Awal (*Pretest*)**Kunci Jawaban**

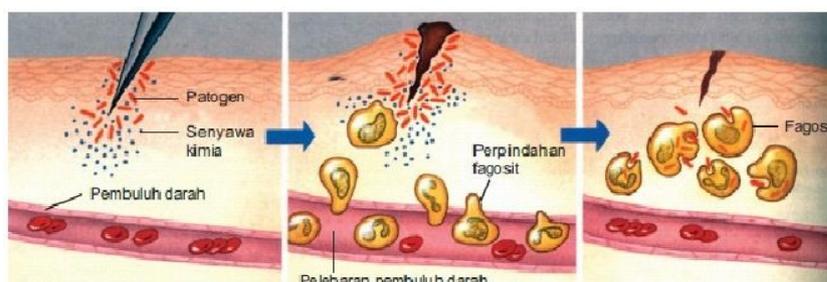
1. a. Kulit dan membrane mukosa
2. e. Sel fagosit
3. c. Interferon
4. d. Antigen
5. c. Kelenjar timus
6. b. Limfosit t sitotoksik
7. a. Kekebalan seluler
8. c. Sel b dan sel t
9. c. Aktif buatan
10. d. Histamin
11. c. Fagositosis
12. d. Fagositosis
13. e. Aids
14. d. Netralisasi
15. a. Menyerang sel –sel tubuh yang terinfeksi
16. b. Permukaan limfosit B
17. a. Lupus
18. d. Sendi
19. c. Sel b dan sel t
20. c. Aktif buatan

Lampiran

Soal Tes akhir (*posttest*)

Petunjuk Umum

- a. Bacalah dan periksalah soal-soal dengan saksama sebelum anda menjawabnya.
- b. Berilah tanda (X) pada salah satu huruf yang anda anggap paling benar, apabila ada jawaban yang anggap salah dan ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban anda yang salah, kemudian beri tanda (X) pada huruf yang anggap benar.



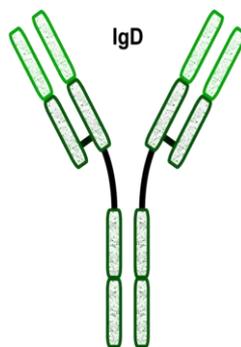
Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 11.1

Mekanisme pertahanan tubuh dengan respon inflamatori

1. Berdasarkan gambar diatas! adalah prises dari. . . .
 - a. antibodi
 - b. inflamasi
 - c. fagositosis
 - d. limfosit
 - e. netralisasi
2. Suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh sel-sel fagosit dengan jalan mencerna mikrobia/partikel asing disebut
 - a. antibodi
 - b. limfosit
 - c. inflamasi

- d. fagositosis
 - e. interferon
3. Autoimunitas mengakibatkan beberapa penyakit di bawah ini, kecuali
- a. diabetes mellitus
 - b. myasthenia
 - c. addison's disease
 - d. lupus
 - e. aids
4. Beberapa cara kerja antibody, di antara pilihan di bawah mana yang berfungsi menghalangi tempat pengikatan virus adalah
- a. fiksasi
 - b. vaksinasi
 - c. prespitasi
 - d. netralisasi
 - e. aglutinasi
5. Kekebalan seluler melibatkan sel T yang bertugas
- a. menyerang sel –sel tubuh yang terinfeksi
 - b. memakan pathogen
 - c. menghancurkan patugen
 - d. menghambat pathogen
 - e. semua jawaban salah.



6. Berdasarkan gambar diatas ! antibody tersebut dapat ditemukan di

- a. darah
- b. permukaan limfosit b
- c. basofil
- d. infeksi
- e. air mata



7. Akibat dari sistem imun menurun mengakibatkan penyakit, gambar diatas menunjukkan penyakit. . .
- a .lupus
 - b. aids
 - c. alergi
 - d. kusta
 - e. diabetes



8. Gambar diatas menunjukkan peradangan. . . .
- a otot jantung
 - b. otot lurik
 - c. otot polos
 - d. sendi
 - e. tulang

9. Masing-masing limfosit yang berinteraksi dengan antigen akan berdiferensiasi menjadi. . . .
 - a. sel efektor dan sel fagosit
 - b. sel efektor dan sel memori
 - c. sel b dan sel t
 - d. sel momori dan sel fagosit
 - e. sel efektor dan sel b
10. Pemberian vaksin merupakan upaya membentuk kekebalan. . . .
 - a. aktif alami
 - b. pasif alami
 - c. aktif buatan
 - d. pasif buatan
 - e. seluler
11. Pada autoimunitas
 - a. sel limfosit diserang oleh virus
 - b. sistem kekebalan tubuh tidak dapat membedakan sel tubuh dan patogen
 - c. sel limfosit menyerang mikroba patogen
 - d. sistem kekebalan tubuh terbentuk setelah terjadi infeksi
12. Garis pertahanan pertama pada system pertahanan tubuh nonspesifik adalah....
 - a. kulit dan membrane mukosa
 - b. kulit dan sel fagosit
 - c. protein anti mikroba dan membrane mukosa
 - d. limfosit dan antibodi
 - e. kulit dan antibodi
13. Sistem kekebalan tubuh nonspesifik internal sangat tergantung pada....
 - a. sel limfosit b
 - b. limfosit t
 - c. antibodi
 - d. lisozim
 - e. sel fagosit

14. Sekelompok antimikroba yang terdiri atas 21 protein serum dan termasuk ke dalam pertahanan nonspesifik dikenal dengan nama....
 - a. system kekebalan
 - b. system komplemen
 - c. interferon
 - d. antigen
 - e. antibodi
15. Molekul asing yang mendatangkan suatu respon spesifik dari sitem kekebalan tubuh disebut....
 - a. pirogen
 - b. limfosit t penolong
 - c. limfosit b
 - d. antigen
 - e. antibodi
16. Perkembangan limfosit T terjadi di sumsum tulang, sedangkan pematangannya terjadi di....
 - a. sumsum tulang
 - b. pembuluh darah
 - c. kelenjar timus
 - d. sel induk
 - e. jaringan limfa
17. Jenis limfosit T yang berfungsi menghancurkan sel yang telah terinfeksi adalah....
 - a. limfosit t penolong
 - b. limfosit t sitotoksik
 - c. limfosit t supresor
 - d. limfosit t memori
 - e. limfosit t helper
18. Respon kekebalan yang bukan termasuk mekanisme pembuangan antigen oleh antibodi....
 - a. kekebalan seluler

- b. kekebaln humoral
 - c. kekebalan buatan
 - d. kekebalan pasif
 - e. kekebalan nonspesifik
19. Masing-masing limfosit yang berinteraksi dengan antigen akan berdiferensiasi menjadi....
- a. sel efektor dan sel fagosit
 - b. sel efektor dan sel memori
 - c. sel b dan sel t
 - d. sel momori dan sel fagosit
 - e. sel efektor dan sel b
20. Pemberian vaksin merupakan upaya membentuk kekebalan....
- a. aktif alami
 - b. pasif alami
 - c. aktif buatan
 - d. pasif buatan
 - e. seluler

Tes akhir (*posttest*)

Kunci Jawaban

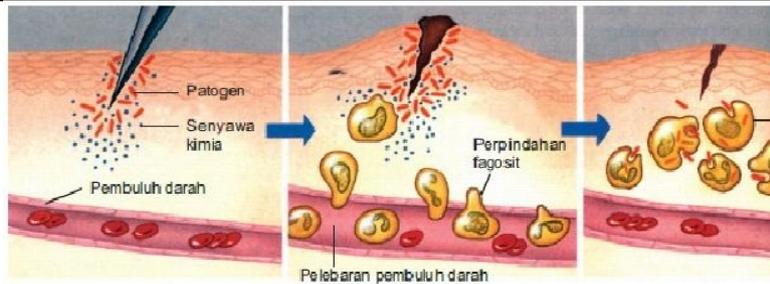
1. c. Fagositosis
2. b. Addison's disease
3. a. Dihasilkan oleh klon sel-sel hibridoma
4. b. Teknologi hibridoma
5. d. Polio
6. d. Trombosit
7. b. Menghentikan respons imun
8. a. Sel B plasma
9. b. Proses pemberian vaksin ke tubuh
10. c. Membentuk sel B plasma dan sel B penguat
11. a. Kulit dan membran mukosa
12. e. Sel fagosit
13. c. Interferon
14. d. Antigen
15. c. Kelenjar timus
16. b. Limfosit t sitotoksik
17. a. Kekebalan seluler
18. c. Sel b dan sel t
19. c. Aktif buatan
20. d. Histamin

Lampiran

VALIDASI SOAL

Soal	C	C	C	C	C	C
	1	2	3	4	5	6
1. Garis pertahanan pertama pada system pertahanan tubuh nonspesifik adalah.... a. kulit dan membrane mukosa b. kulit dan sel fagosit c. protein anti mikroba dan membrane mukosa d. limfosit dan antibodi e. kulit dan antibodi	✓					
2. Sistem kekebalan tubuh nonspesifik internal sangat tergantung pada.... a. sel limfosit b b. limfosit t c. antibodi d. lisozim e. sel fagosit	✓					
3. Sekelompok antimikroba yang terdiri atas 21 protein serum dan termasuk ke dalam pertahanan nonspesifik dikenal dengan nama.... a. system kekebalan b. system komplemen c. interferon d. antigen e. Antibodi	✓					
4. Molekul asing yang mendatangkan suatu respon spesifik dari sitem kekebalan tubuh disebut.... a. pirogen b. limfosit t penolong c. limfosit b d. antigen e. Antibodi	✓					
5. Perkembangan limfosit T terjadi di sumsum tulang, sedangkan pematangannya terjadi di.... a. sumsum tulang b. pembuluh darah c. kelenjar timus		✓				

d. sel induk					
e. jaringan limfa		✓			
6. Jenis limfosit T yang berfungsi menghancurkan sel yang telah terinfeksi adalah....					
a. limfosit t penolong					
b. limfosit t sitotoksik					
c. limfosit t supresor					
d. limfosit t memori					
e. limfosit t helper					
7. Respon kekebalan yang bukan termasuk mekanisme pembuangan antigen oleh antibodi....		✓			
a. kekebalan seluler					
b. kekebaln humoral					
c. kekebalan buatan					
d. kekebalan pasif					
e. kekebalan nonspesifik					
8. Masing-masing limfosit yang berinteraksi dengan antigen akan berdiferensiasi menjadi....		✓			
a. sel efektor dan sel fagosit					
b. sel efektor dan sel memori					
c. sel b dan sel t					
d. sel momori dan sel fagosit					
e. sel efektor dan sel b		✓			
9. Pemberian vaksin merupakan upaya membentuk kekebalan....					
a. aktif alami					
b. pasif alami					
c. aktif buatan					
d. pasif buatan					
e. Seluler					
10. Senyawa yang berperan dalam proses penghancuran bakteri adalah		✓			
a. lisozim					
b. antigen					
c. antibodi					
d. histamin					
e. protein komplemen					



Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 11.1

Mekanisme pertahanan tubuh dengan respon inflamatori

11. Berdasarkan gambar diatas! adalah proses dari. . . .
 - a. antibodi
 - b. inflamasi
 - c. fagositosislimfosit
 - d. netralisasi
 - e. suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh sel-sel
12. Fagosit dengan jalan mencerna mikrobia/partikel asing disebut
 - a. antibodi
 - b. limfosit
 - c. inflamasi
 - d. fagositosis
 - e. interferon
13. Autoimunitas mengakibatkan beberapa penyakit di bawah ini, kecuali
 - a. diabetes mellitus
 - b. myasthenia
 - c. addison's disease
 - d. lupus
 - e. aids
14. Beberapa cara kerja antibody, di antara pilihan di bawah Yang berfungsi menghalangi tempat pengikatan virus adalah
 - a. fiksasi
 - b. vaksinasi
 - c. prespitasi
 - d. netralisasi
 - e. aglutinasi
15. Kekebalan seluler melibatkan sel T yang bertugas
 - a. menyerang sel –sel tubuh yang terinfeksi
 - b. memakan pathogen
 - c. menghancurkan patugen

✓

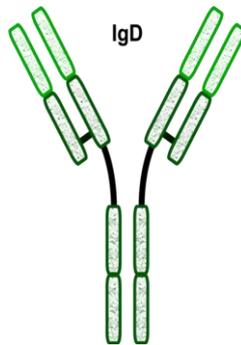
✓

✓

✓

✓

- d. menghambat patogen
- e. semua jawaban salah.



16. Berdasarkan gambar diatas ! antibodi tersebut dapat ditemukan di
- a. darah
 - b. permukaan limfosit b
 - c. basofil
 - d. infeksi
 - e. air mata



17. Akibat dari sistem imun menurun mengakibatkan penyakit, gambar diatas menunjukkan penyakit. . .
- a. lupus
 - b. aids
 - c. alergi
 - d. kusta
 - e. diabetes

✓

✓



18. Gambar diatas menunjukkan peradangan. . . .
- a. otot jantung
 - b. otot lurik
 - c. otot polos
 - d. sendi
 - e. tulang
19. Masing-masing limfosit yang berinteraksi dengan antigen akan berdiferensiasi menjadi. . . .
- a. sel efektor dan sel fagosit
 - b. sel efektor dan sel memori
 - c. sel b dan sel t
 - d. sel momori dan sel fagosit
 - e. sel efektor dan sel b
20. Pemberian vaksin merupakan upaya membentuk kekebalan. . . .
- a. aktif alami
 - b. pasif alami
 - c. aktif buatan
 - d. pasif buata

✓

✓

✓

*Lampiran***Lembar Observasi Kreativitas Siswa Dalam Menghasilkan Produk Dalam
Penggunaan Media Diagram Roundhouse****A. Petunjuk Pengisian**

Penelitian menggunakan lembar observasi kreativitas siswa ini, bertujuan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan kreativitas siswa dalam menghasilkan produk dengan penggunaan media diagram roundhouse, kemudian isilah lembar observasi dengan prosedur sebagai berikut:

1. Pengamat dalam melakukan pengamatan dengan berkeliling disetiap kelompok agar dapat melihat semua siswa yang diamati.
2. Pilihlah salah satu pernyataan pada rubrik sesuai pengamatan anda dengan cara menceklis, dengan kriteria sebagai berikut:

1= Kreativitas Sangat Rendah (jika semua item hanya mendapat 40-49%)
2= Kreativitas Rendah (jika semua item hanya mendapat 50-59%)
3= Kreativitas Sedang (Jika semua item hanya mendapat 60-79%)
4= Kreativitas Tinggi (Jika semua item hanya mendapat 80-100%)

Keterangan:

Aspek Kelancaran			
SKOR			
1	2	3	4
Bila siswa mampu membuat gambar lebih dari 1 macam.	Bila siswa mampu membuat gambar lebih 2 macam.	Bila siswa mampu membuat gambar lebih dari 4 macam.	Bila siswa mampu membuat gambar lebih dari 6 macam.

Aspek Keluwesan			
SKOR			
1	2	3	4
Bila gambar yang dikerjakan tidak sesuai dengan tema, tidak benar, tidak teratur tetapi bagus	Bila gambar yang dikerjakan tidak sesuai dengan tema, kurang benar, teratur dan bagus	Bila gambar yang dikerjakan sesuai dengan tema, tidak teratur dan bagus	Bila gambar yang dikerjakan sesuai dengan tema, benar, teratur dan bagus.

Aspek Keaslian			
SKOR			
1	2	3	4
Jika anak tidak mengambar.	Bila siswa mampu menggambar sama persis dengan teman atau diminta beri contoh.	Bila siswa mampu menggambar namun masih ada beberapa gambar yang meniru orang lain.	Bila siswa mampu menggambar sesuai apa yang dipikirkan dan berbeda dengan tema lain.

Aspek Elaborasi			
SKOR			
1	2	3	4
Bila gambar yang dikerjakan tidak terdapat kesesuaian bentuk, ukuran tidak tepat tidak keterkaitan satu sama lain tetapi ada kebenaran konstruksi	Bila gambar yang dikerjakan tidak terdapat kesesuaian bentuk, kebenaran konstruksi, tetapi ukuran tidak tepat dan keterkaitan satu sama lain.	Bila gambar yang dikerjakan tidak terdapat kesesuaian bentuk tapi masih ada kebenaran konstruksi, ketepatan ukuran dan keterkaitan satu sama lain	Bila gambar yang dikerjakan terdapat kesesuaian bentuk, kebenaran konstruksi, ketepatan ukuran dan keterkaitan satu sama lain.

Lampiran

ANALISIS KREATIVITAS SISWA DALAM MEMBUAT
DIAGRAM *ROUNDHOUSE*

Nama siswa	Aspek yang Diamati				Jumlah	%	Katagori
	Kelancaran	Keluwesannya	Keaslian	Elaborasi			
	(<i>Fluency</i>)	(<i>Flexibility</i>)	(<i>Originality</i>)	(<i>Elaboration</i>)			
X1	4	4	4	4	16	100	KT
X2	3	3	4	3	13	81,25	KT
X3	4	4	4	4	16	100	KT
X4	2	3	2	4	11	68,75	KS
X5	2	2	4	2	10	62,5	KS
X6	3	4	3	4	14	87,5	KT
X7	2	2	3	2	9	56,25	KS
X8	3	3	4	3	13	81,25	KT
X9	2	4	3	4	13	81,25	KT
X10	4	2	1	2	9	56,25	KS
X11	2	1	2	2	7	43,75	KR
X12	3	2	3	3	11	68,75	KS
X13	3	2	2	3	10	62,5	KS
X14	1	1	3	2	7	43,75	KR
X15	4	4	3	3	14	87,5	KT
X16	2	1	2	1	6	37,5	KR
X17	4	4	4	4	16	100	KT
X18	4	4	3	4	15	93,75	KT
X19	4	2	3	4	13	81,25	KT
X20	2	1	2	2	7	43,75	KR
Jumlah	58	53	59	60	230	1437,5	
Rata-rata	2,9	2,65	2,95	3	11,5	71,875	

Keterangan:

KT : Kreativitas Tinggi

KS : Kreativitas Sedang

KR : Kreativitas Rendah

KSR : Kreativitas Sangat Rendah

Lampiran

ANALISIS UJI-T HASIL BELAJAR SISWA

No	Subjek	Pretest	Posttest	Gain (d)	d2
1	X1	65	90	25	625,00
2	X1	50	90	40	1600,00
3	X1	40	85	45	2025,00
4	X1	40	65	25	625,00
5	X1	75	95	20	400,00
6	X1	35	75	40	1600,00
7	X1	65	85	20	400,00
8	X1	40	70	30	900,00
9	X1	45	90	45	2025,00
10	X1	25	65	40	1600,00
11	X1	60	85	25	625,00
12	X1	45	90	45	2025,00
13	X1	45	70	25	625,00
14	X1	25	85	60	3600,00
15	X1	35	85	50	2500,00
16	X1	40	85	45	2025,00
17	X1	50	90	40	1600,00
18	X1	35	75	40	1600,00
19	X1	45	100	55	3025,00
20	X1	35	80	45	2025,00
Jumlah		895	1655	760	31450,00
Rata-rata		44,75	82,75	38	1572,5

Sebelum data dianalisis dengan menggunakan rumus statistik uji-t, maka terlebih dahulu data yang telah diperoleh diuji normalitas dengan SPSS. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari penelitian ini berdistribusi normal atau tidak.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	,192	20	,051	,927	20	,136
POSTTEST	,241	20	,004	,924	20	,118

a. Lilliefors Significance Correction

Langkah selanjutnya adalah uji hipotesis dengan menggunakan statistik uji-t sebagai berikut:

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

$$= \frac{760}{20}$$

$$= 38$$

$$\sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}$$

$$= 31450 - \frac{(760)^2}{20}$$

$$= 31450 - \frac{577600}{20}$$

$$= 31450 - 28880$$

$$= 2570$$

Perhitungan uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan 0,05

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{n(n-1)}}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{38}{\sqrt{\frac{2570}{20(20-1)}}} \\ &= \frac{38}{\sqrt{\frac{2570}{380}}} \\ &= \frac{38}{\sqrt{6,763}} \\ &= 2,6 \\ &= \frac{38}{2,6} \\ &= 14,6 \end{aligned}$$

Lampiran

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.3127

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung.

Lampiran

Foto Kegiatan Penelitian



Peneliti membagikan Pretest



Peneliti mengumpulkan lembar jawaban pretest



Peneliti menjelaskan materi sistem imun



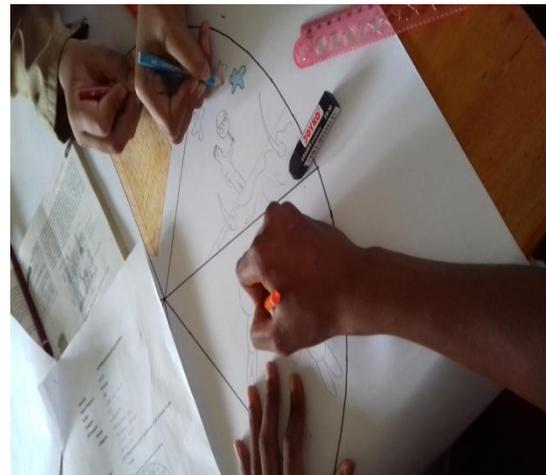
Peneliti membagikan LKS pada siswa



Peneliti membagikan karton untuk membuat media diagram *roundhouse*



Peneliti menjelaskan cara kerja dalam membuat media diagram *roundhouse* pada masing-masing kelompok



Siswa sedang mengerjakan LKS yaitu membuat media diagram *roundhouse*



Peneliti mengontrol siswa dalam mengerjakan LKS



Siswa sedang mempresentasikan materi sistem imun



Foto bersama perkawilan kelompok yang presentasi

Materi sistem imun



Peneliti membagikan soal posttest



Peneliti mengumpulkan jawaban posttest

Lampiran

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rizki Rahmatan
Nim : 281324793
Fakultas/ Jurusan : FTK/ Pendidikan Biologi
Tempat/ Tgl Lahir : Banda Aceh, 17 Desember 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat Rumah : Rhieng Blang, kec Mereudu, Kab Pidie Jaya

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD/MI : SD Rhieng Blang
SMP/MTsN : MTsN Meureudu
SMA/MAN : MAN Mereudu
Universitas : UIN Ar-Raniry Sekarang

DATA ORANG TUA

Nama Ayah : Isran Ibrahim
Nama Ibu : Asmanidar
Pekerjaan Ayah : Petani
Pekerjaan Ibu : PNS

Banda Aceh, 13 Juli 2017

Yang Menerangkan,

Rizki rahmatan

NIM. 281324793