

**PENERAPAN MODEL PDEODE TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH
DI SMPN 2 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**MIRA NUR RAFIQAH
NIM. 140207171
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M/1440 H**

**PENERAPAN MODEL PDEODE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH DI SMPN 2 BANDA ACEH**

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:

MIRA NUR RAFIQAH
NIM. 140207171
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Eriawati, S.Pd.I, M.Pd
NIP. 198111262009102003

Pembimbing II,



Nurasiah, S.Pd.I, M.Pd
NIP. 197906252005012007

**PENERAPAN MODEL PDEODE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH DI SMPN 2 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian 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 :

Jum'at, 25 Januari 2019 M
19 Jumadil Awwal 1440 H

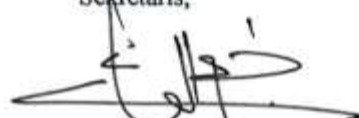
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



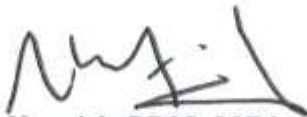
Eriawati, S.Pd.I., M.Pd.
NIP.198111262009102003

Sekretaris,



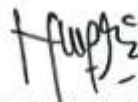
Najmul Falah, S.Pd.I.

Penguji I,



Nurasiah, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 197906252005012007

Penguji II,



Nafisah Hanim, S.Pd., M.Pd.
NIDN.2019018601

Mengetahui,

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



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
NIP. 19590309 198903 1 001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mira Nur Rafiqah

NIM : 140207171

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : "Penerapan Model PDEODE Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sitem Peredaran Darah Kelas VIII Di SMPN 2 Banda Aceh"

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggungjawabkan.
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 memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi terhadap aturan yang berlaku di Fakultas tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 24 Desember 2018

Yang Menyatakan

Mira Nur Rafiqah



ABSTRAK

Proses pembelajaran yang dilakukan di SMPN 2 Banda Aceh sudah aktif namun model yang diterapkan kurang bervariasi, dan sebahagian siswa hanya belajar biologi dengan cara menghafal bukan memahami konsep sehingga membuat siswa tidak berpikir kritis dan hasil belajar menurun. Salah satu upaya mengatasi permasalahan tersebut, dengan penerapan model PDEODE. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas VIII-7 dibelajarkan model PDEODE dan VIII-5 dibelajarkan model konvensional di SMPN 2 Banda Aceh pada materi sistem peredaran darah manusia. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi-Eksperimen* dengan bentuk desain *Posttest Only Control Design*. Populasi dalam Penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Banda Aceh, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII-7 dan VIII-5 yang terdiri dari 22 siswa menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah dengan tes. Kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah kelas eksperimen yang diterapkan model PDEODE rata-rata tergolong kategori sangat kritis dan kemampuan berpikir kritis kelas kontrol yang diterapkan model konvensional rata-rata tergolong kategori kritis. Hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah kelas eksperimen dengan model PDEODE yaitu 81,82 sedangkan kelas kontrol dengan model konvensional yaitu 75,46. Pengujian hipotesis hasil belajar (*post-test*) kelas eksperimen dan kontrol menggunakan uji-t menunjukkan terdapatnya perbedaan yang signifikan antara $t_{\text{tabel}} = 1,68$ sehingga diperoleh $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $2,63 > 1,68$ maka berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian disimpulkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar yang dibelajarkan model PDEODE berbeda dengan hasil belajar yang dibelajarkan dengan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

Kata kunci : Model PDEODE, Kemampuan Berpikir Kritis, Hasil Belajar.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw, serta sahabat, para tabi'in dan para penerus generasi Islam yang telah membawa ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah berkat taufiq dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penerapan Model PDEODE Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMPN 2 Banda Aceh”**. ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh.

Dalam penyusunan dan penulisan karya tulis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga atas ketulusan dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Eriawati, S. Pd. I, M. Pd selaku pembimbing I sekaligus Penasehat Akademik , dan Ibu Nurasih, S. Pd. I, M. Pd sebagai pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, nasehat, dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.
3. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan kepada seluruh Dosen dan Staf Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Bapak/Ibu Dosen, staf akademik, pustaka Prodi Pendidikan Biologi.

5. Terima kasih kepada sahabat-sahabat tersayang (Sari Rati Masrura, Irma Cyntia, Sri Eka Fitri, Nurika Maulita, Nina Asarmuna, Nursalbiah, Mailatul ilmi, Mirna Zulmaidar, Raudhatul Jannah, Elvira Amna Yusra, Amalia Rachmah, Khairunnisa, Keumala Shanty dan kakak Siti Rahmah yang telah membantu peneliti, serta kawan-kawan PBL angkatan 2014 yang telah memberikan doa maupun dukungan kepada penulis. Dan terimakasih kepada sekolah tempat saya penelitian yaitu SMPN 2 Banda Aceh.

Terimakasih teristimewa kepada ayahanda tersayang Amiruddin dan Ibunda tercinta Nurlaila yang telah mengasuh, mendidik, membesarkan, memberi perhatian dan kasih sayang, motivasi, serta do'a yang tiada hentinya dan terima kasih yang tak terhingga kepada adik Muhammad Army Syahputra untuk setiap kasih sayang yang diberikan.

Akhir kata penulis megharapkan semoga karya tulis ini dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi yang membacanya. Tak ada sesuatu yang sempurna, demikian juga dengan karya tulis ini, oleh karena itu kekurangan pada skripsi ini dapat diperbaiki dimasa yang akan datang.

Banda Aceh, 24 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
E. Hipotesis Penelitian	9
F. Definisi Operasional	9
 BAB II : LANDASAN TEORITIS	
A. Model Pembelajaran PDEODE	12
B. Berpikir Kritis.....	17
C. Hasil Belajar Siswa.....	25
D. Materi Sistem Peredaran Darah Manusia	29
 BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	48
B. Tempat dan Waktu Penelitian	48
C. Populasi dan Sampel.....	49
D. Teknik Pengumpulan Data	49
E. Instrumen Penelitian	50
F. Teknik Analisis Data	50
 BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	53
1. Berpikir Kritis	53
2. Hasil Belajar	64
B. Pembahasan	67
 BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Karakteristik Jenis-jenis Sel Darah Putih.....	32
Tabel 2.2: Perbedaan Pembuluh Arteri dan Vena	37
Tabel 3.1: Model Rancangan Penelitian.....	48
Tabel 3.2: Kriteria Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Presentase Skor Tes.....	51
Tabel 4.1: Perbedaan Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas kontrol	54
Tabel 4.2 : Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	56
Tabel 4.3: Perbandingan Daftar Nilai <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	59
Tabel 4.4 : Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	61
Tabel 4.5 : Perbandingan Daftar Nilai <i>Post-Test</i> Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	64
Tabel 4.7 : Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Unsur Kecakapan Berpikir Kritis	19
Gambar 2.2	: Komponen Penyusun Darah	30
Gambar 2.3	: Sel-sel Darah	31
Gambar 2.4	: Proses Pembekuan Darah	34
Gambar 2.5	: Bagian-bagian Jantung	35
Gambar 2.6	: Pembuluh Darah	36
Gambar 2.7	: Peredaran Darah Manusia	38
Gambar 2.8	: Penyumbatan pada Arteri Koroner	40
Gambar 2.9	: Penyumbatan Arteri dalam Otak oleh Lemak	43
Gambar 2.10	: Pelebaran Vena pada Kaki	44
Gambar 2.11	: Perbandingan Jumlah Sel Darah Merah dalam Kondisi Normal dengan Penderita Anemia.....	45
Gambar 2.12	: Tekanan Darah Tinggi.....	46
Gambar 4.1	: Grafik Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan Pertama	55
Gambar 4.2	: Grafik Nilai Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan Kedua	58
Gambar 4.3	: Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol Pertemuan Pertama	60
Gambar 4.4	: Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol Pertemuan Kedua	63
Gambar 4.5	: Grafik Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	65
Gambar 4.6	: Grafik perbandingan Nilai Tertinggi dan Terendah di Kelas Eksperimen dan Kelas control.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

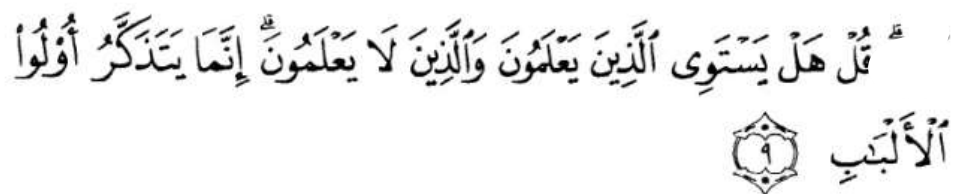
Lampiran 1 : Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi	82
Lampiran 2 : Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	83
Lampiran 3 : Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Banda Aceh.....	84
Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Sekolah SMP Negeri 2 Banda Aceh	85
Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	86
Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 1).....	114
Lampiran 7 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 2).....	119
Lampiran 8 : Kisi-kisi Soal <i>Post-Test</i> Esay	127
Lampiran 9 : Soal <i>Post-Test Esay</i>	134
Lampiran 10 : Kisi-kisi soal <i>post-test</i> pilihan ganda.....	137
Lampiran 11 : Soal <i>Post-test</i> pilihan ganda	149
Lampiran 12 : Analisis Data Hasil Belajar Siswa.....	154
Lampiran 13 : Uji Normalitas Data.....	160
Lampiran 14 : Uji Homogenitas Hasil Belajar.....	161
Lampiran 15 : Tabel Titik Persentase Distribusi t	162
Lampiran 16 : Foto Kegiatan Penelitian	163
Lampiran 17 : Daftar Riwayat Hidup.....	167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku, dimana perubahan itu dapat mengarah kepada tingkah laku yang lebih baik. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian, baik fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah/berpikir, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan, ataupun sikap.¹ Al-Qur'an telah menjelaskan bahwasanya orang yang mengetahui (berilmu) berbeda dengan orang yang tidak mengetahui (tidak berilmu). Orang berilmu yang telah mendapatkan pelajaran memiliki pengetahuan yang tinggi, akhlak baik, dan kepribadian yang kuat. Oleh karena itu, orang-orang yang berilmu mempunyai akal yang cerdas dan jiwa yang sehat. Seperti yang tercantum dalam surat az-zumar ayat 9:



Artinya: "...Katakanlah, adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?" sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran. (Qs. Az-Zumar ayat 9).

Ayat di atas menjelaskan bahwa. "orang yang memiliki pengetahuan (apapun pengetahuan itu) pasti tidak sama dengan yang tidak memilikinya. Hanya saja jika makna ini yang dipilih, maka harus digaris bawahi ilmu pengetahuan yang dimaksud adalah pengetahuan yang bermanfaat. Ilmu yang menjadikan seseorang mengetahui hakikat sesuatu lalu menyesuaikan diri dan amalnya dengan pengetahuinya itu. Kata *yataadzakkaru* diambil dari kata *dzikir* yakni pelajaran atau peringatan. Penambahan huruf *ta* pada kata yang digunakan dalam ayat ini mengisyaratkan banyaknya pelajaran yang dapat diperoleh oleh

¹Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Remaja Rosdakarya, 1990), h. 85

ulul albab. Ini berarti bahwa selain mereka pun dapat memperoleh pelajaran, tetapi tidak sebanyak ulul albab. Sesungguhnya orang yang dapat menarik banyak pelajaran adalah ulul albab, yakni orang-orang yang cerah pikirannya.²

Berdasarkan penjelasan tafsir dari ayat di atas dapat dimaknai bahwa tanpa pendidikan manusia tidak mengetahui apa-apa, maka diperlukanlah proses pembelajaran dimana dari orang yang tidak mengetahui (tidak berilmu) menjadi orang yang mengetahui (berilmu). Oleh karena itu, tidak ada orang yang tidak membutuhkan pendidikan. Dengan adanya pendidikan maka terbentuknya proses belajar mengajar. Dalam proses belajar mengajar membutuhkan berpikir.

Berpikir kritis adalah sebuah konsep kompleks yang terdiri dari konstruksi multi-dimensi yang melibatkan keterampilan kognitif dan disposisi afektif. Berpikir kritis adalah konsep yang rumit termasuk proses kegiatan dan mental yang kompleks yang tidak mudah untuk dijelaskan dan diukur.³ Beberapa ahli sudah mendefinisikan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk memberikan alasan secara terorganisasi dan untuk mengevaluasi kualitas suatu alasan sistematis. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi, menimbulkan pertanyaan penting, merumuskan masalah dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, menggunakan ide-ide abstrak, berpikir secara terbuka, dan berkomunikasi secara efektif dengan orang lain.⁴

Hasil belajar merupakan prestasi belajar peserta didik secara keseluruhan,

²M. Quraish Shihab, Tafsir Al-Misbah, (Jakarta: Lentera Hati, 2007), h.197

³Atabaki AMS, et al, "Pemeriksaan Konsep Berpikir Kritis," *International Studies Pendidikan*, Vol. 8, No.3, 2015, h.5

⁴Duron R., et al., "Kerangka pemikiran kritis untuk setiap disiplin," *International Journal of Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi*. Vol.17, No. 2, 2006, h.3

yang menjadi indikator kompetensi dasar dan derajat perubahan perilaku yang bersangkutan. Kompetensi yang harus dikuasai siswa perlu dinyatakan sedemikian rupa agar dapat dinilai sebagai wujud hasil belajar siswa yang mengacu pada pengalaman langsung.⁵

Biologi sebagai salah satu bidang IPA yang menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya didalam kehidupan sehari-hari.⁶

Pembelajaran yang seharusnya terjadi ialah pembelajaran yang aktif dimana guru bertindak sebagai fasilitator bagi siswa untuk melaksanakan proses belajar, dan guru memberikan bimbingan kepada siswa dan juga memberikan model dan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan sehingga dapat meningkatkan berpikir kritis dan juga meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru di SMPN 2 Banda Aceh, dinyatakan bahwa proses belajar mengajar sudah mulai aktif akan tetapi model yang diterapkan kurang bervariasi sehingga membuat sebahagian siswa

⁵E. Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2008), h.23

⁶Depdiknas, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*, Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2006.

menjadi pasif. Dan sebahagian siswa hanya belajar biologi dengan cara menghafal bukan memahami konsep sehingga membuat siswa cenderung tidak berpikir kritis dan membuat hasil belajar menurun. Materi sistem peredaran darah sulit dipahami oleh siswa dan rata-rata hasil belajar siswa belum memenuhi kriteria ketuntasan. KKM pada pelajaran biologi adalah 70.⁷

Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui *student-centered learning*.⁸ Dalam pembelajaran ini, siswa akan berhubungan pengetahuan mereka dengan kehidupan sehari-hari mereka. Pembelajaran ini disebut sebagai pembelajaran kontekstual. pembelajaran kontekstual sesuai untuk diterapkan di sistem ekskresi mengandung konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. pembelajaran kontekstual mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan mengaitkan materi yang dipelajari di sekolah dengan konteks kehidupan sehari-hari.⁹

Model pembelajaran *PDEODE* dapat melatih siswa untuk mengembangkan konsep-konsep ilmiah dimana siswa dapat berpikir mandiri, aktif berbicara, aktif menulis, mengkomunikasikan idenya kepada siswa lain, melakukan dan mengamati percobaan secara langsung, mempertahankan, mengembangkan, dan menjelaskan pikiran siswa.¹⁰

⁷Hasil Wawancara dengan Guru SMP NEGERI 2 B.Aceh.

⁸A. Zohar, et al., "Pengaruh biologi proyek berpikir kritis pada pengembangan berpikir kritis," *Jurnal Penelitian di Pengajaran Ilmu*, Vol. 32 (2), 1994, h.183-196.

⁹Sugiarti dan Bija S., "Efek Dari Model Pembelajaran Kontekstual Pada Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Watansoppeng IA," *Jurnal Chemica*, vol .13, No.1, h. 7-83, 2012.

¹⁰Sugiarti, Y., dan Nasrudin," Penerapan Model Pembelajaran *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE) Terbimbing Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Laju Reaksi SMA N 1 Sumberejo Bojonegoro", *UNES Journal Chemical Education*, Vol.4, No.1, h. 5.

Hasil penelitian yang dilakukan Tismi Dipalaya, dkk diketahui rerata hasil belajar awal pada kelas konvensional untuk siswa dengan kemampuan akademik rendah sebesar 16,9% dan nilai hasil belajar akhir sebesar 23,9%; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 29,29%. Rerata hasil belajar awal pada kelas konvensional untuk siswa dengan kemampuan akademik tinggi sebesar 30,7% dan nilai hasil belajar akhir sebesar 66,1%; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 53,56 %.

Kelas *PDEODE*, rerata nilai hasil belajar awal untuk siswa dengan kemampuan akademik rendah sebesar 18,9% dan nilai hasil belajar akhir sebesar 66,9%; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 71,75%. Rerata hasil belajar awal pada kelas *PDEODE* untuk siswa dengan kemampuan akademik tinggi sebesar 32,4% dan nilai hasil belajar akhir sebesar 90,4%; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 64,16%.¹¹

Penelitian yang dilakukan oleh Tabitha Sri Hartati Wulandari, dkk, yang berjudul “*Critical Thinking Improvement Through PDEODE And STAD Combination In The Nutrition And Health Lecture*” menyatakan *PDEODE* secara efektif dapat membuat siswa memahami situasi sehari-hari dan perubahan dalam konsep kondensasi, belajar menjadi bermakna dan berpusat pada siswa.¹²

¹¹Tismi Dipalaya, “Pengaruh Strategi Pembelajaran *PDEODE* (*Predict-Discussexplain-Observe Discuss-Explain*) Pada Kemampuan Akademik Berbeda Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA di Kota Makassar”, (*Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*, 2016), h.493.

¹²Tabitha Sri Hartati Wulandari, dkk., “ *Critical Thinking Improvement Through PDEODE And STAD Combination In The Nutrition And Health Lecture*”, Vol .6, No.2 (2017), h.114

Berdasarkan latar belakang di atas dan masalah yang ada pada proses pembelajaran biologi pada materi sistem peredaran darah di kelas VIII SMPN 2 maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Model PDEODE Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMPN 2 Banda Aceh”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII-5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah?
2. Bagaimanakah perbedaan hasil belajar siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII-5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah di atas, maka penelitian bertujuan:

1. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII- 5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

2. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII-5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis dan praktis.

1. Teoritis

Secara teoritis penelitian diharapkan mampu:

- 1) Memberikan informasi tentang model PDEODE
- 2) Dapat dijadikan sebagai acuan dan masukan bagi penelitian berikutnya.

2. Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak yaitu:

- 1) Guru, bagi guru sebagai bahan pertimbangan untuk menggunakan model PDEODE dalam proses belajar mengajar.
- 2) Siswa, bagi siswa pembelajaran ini dapat membantu agar lebih mudah dalam memahami dan menguasai materi sistem ekskresi serta memiliki semangat dan aktif saat proses pembelajaran.
- 3) Sekolah, dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk mengembangkan model pembelajaran di sekolah agar kualitas pembelajaran semakin meningkat.

E. Hipotesis

H_o =Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII-5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

H_a =Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII-5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalah pahaman dan kekeliruan serta memudahkan pembaca dalam memahami istilah yang terkandung dalam judul skripsi ini, maka penulis akan terlebih dahulu menjelaskan istilah-istilah tersebut, yaitu:

1. Model PDEODE

Salah satu strategi pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran konstruktivis adalah Memprediksi-Diskusikan-Jelaskan-Amati-Discuss-Jelaskan (PDEODE) dan merupakan modifikasi dari Memprediksi-Amati-Jelaskan (POE) strategi. PDEODE memiliki enam langkah terdiri dari komponen yang mendukung berpikir kritis dalam pembelajaran, yaitu, Memprediksi (P),

Membahas (D), Menjelaskan (E), Mengamati (O) Membahas (D), Menjelaskan (E).¹³

Peran guru dalam strategi PDEODE adalah untuk menantang siswa 3 dan untuk mengatur diskusi. Sebagai tambahan, guru juga mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk menyelidiki dan memastikan bahwa siswa melakukan pengamatan mereka dengan hati-hati dan benar, dan mencoba untuk memastikan bahwa konsep-konsep yang ditargetkan telah dicapai.

2. Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah kemampuan untuk memberikan alasan secara terorganisasi dan untuk mengevaluasi kualitas suatu alasan sistematis. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi, menimbulkan pertanyaan penting, merumuskan masalah dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, menggunakan ide-ide abstrak, berpikir secara terbuka, dan berkomunikasi secara efektif dengan orang lain.¹⁴

Berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini dengan mengevaluasi kemampuan peserta didik dengan cara memeberikan soal essay/uraian sebanyak 10 soal, dan mengidentifikasi cara siswa dalam menjawab pertanyaan essay/uraian sesuai dengan indicator berpikir kritis yaitu,kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dengan jelas, siswa mencari alasan, mencari informasi dengan baik untuk menjawab

¹³Kolari S. dan Savande RC “Visualisasi Mempromosikan Ketakutan dan Pemahaman,” *International Journal*, Engng Ed, Vol.20, No.3, h. 484-493, 2004.

¹⁴Duron R., *et al.*, “Critical thinking framework for any discipline,” *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, Vol.17, No.2, 2006.

pertanyaan, menggunakan sumber, siswa berpikir secara terbuka, mencari penjelasan sebanyak yang siswa mampu..

3. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan prestasi belajar peserta didik secara keseluruhan, yang menjadi indikator kompetensi dasar dan derajat perubahan perilaku yang bersangkutan. Kompetensi yang harus dikuasai siswa perlu dinyatakan sedemikian rupa agar dapat dinilai sebagai wujud hasil belajar siswa yang mengacu pada pengalaman langsung.¹⁵ Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini diperoleh dari nilai hasil pemberian soal pilihan ganda sebanyak 20 soal.

4. Sistem peredaran darah

Sistem peredaran darah adalah sistem transport yang mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh manusia. Darah tersebut membawa O₂ dan sari-sari makanan dari jantung ke seluruh tubuh untuk menghasilkan energi.¹⁶

¹⁵E. Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, Bandung : PT. Remaja Rosdakarya, 2008.

¹⁶Saktiyono, *Sains Biologi SMP*, (Jakarta: Esis, 2004), h.150.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model PDEODE

1. Pengertian Model PDEODE

Pembelajaran PDEODE adalah salah satu model pembelajaran kooperatif yang selalu mengaitkan materi pembelajaran dengan masalah kontekstual atau masalah dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran kooperatif tipe PDEODE memfasilitasi siswa untuk memahawi peristiwa yang terjadi sehari-hari atau membantu siswa untuk menerima pemahaman konsep yang lebih baik. Model pembelajaran PDEODE lebih banyak digunakan dalam pembelajaran sains atau ilmu pengetahuan alam dan teknik karena memiliki banyak keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari.¹⁷

Model POE (*Predict-Observe-Explain*) merupakan bentuk awal model pembelajaran PDEODE. Model pembelajaran POE digunakan untuk menyelidiki pemahaman siswa dengan mengharuskan siswa melakukan tiga tahapan. Pertama, siswa harus memprediksi hasil dari suatu peristiwa sains dan harus memberikan alasan terhadap prediksinya ($P=Prediction$). Kedua, siswa

¹⁷Fajar Lestari, Mardiyana, dan Sri Subanti, "Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE) dengan *Asesment for Learning* (AFL) dan PDEODE dengan Penilaian Konvensional pada Materi Peluang Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas XII SMK Se-Kota Kediri Tahun Pelajaran 2015/2016", *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol. 4, No.6, 2016, h. 609.

mendeskripsikan apa yang telah terjadi ($O=Observation$). Terakhir, siswa harus menyelesaikan konflik antara prediksi dan observasi ($E=Explanation$).¹⁸

Model pembelajaran *PDEODE* pertama kali di usulkan oleh Savender-Ranne & Kolari. Costu berpendapat bahwa model ini sangat penting karena di dalamnya terdapat suasana yang mendukung diskusi dan keanekaragaman pendapat. Pembelajaran *PDEODE* berlandaskan aktivitas dunia nyata yang mengkaitkan pengalaman kehidupan sehari-hari siswa dengan materi yang di ajarkan, sehingga berpotensi memperluas dan memperdalam pengetahuan konseptual siswa.¹⁹

Model pembelajaran *PDEODE* dapat melatih siswa untuk mengembangkan konsep-konsep ilmiah dimana siswa dapat berpikir mandiri, aktif berbicara, aktif menulis, mengkomunikasikan idenya kepada siswa lain, melakukan dan mengamati percobaan secara langsung, mempertahankan, mengembangkan, dan menjelaskan pikiran siswa.²⁰

¹⁸Bayram Costu, Alipasa Ayaz, and Mansoor Niaz, "Investigating The Effectiveness of a POE-based Teaching Activity On Student's Understanding of Condensation," *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, Vol. 40, 2012, h. 50.

¹⁹Costu, B, *Learning Science Through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Student Make Sence of Everyday Situation*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Edication*, Vol.4, No. 1, 2008, h. 3-9.

²⁰Sugiarti, Y., dan Nasrudin, "Penerapan Model Pembelajaran *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE) Terbimbing Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada materi laju reaksi SMA N 1 Sumberejo Bojonegoro", *UNES journal chemical education*, Vol.4, No.1, h. 5.

2. Langkah-langkah Model PDEODE

Ada beberapa langkah yang harus dipelajari dalam proses pembelajara model PDEODE, antara lain sebagai berikut:

Model pembelajaran PDEODE terdiri dari enam tahap, yaitu: Tahap *Prediction*, tahap *Discuss I*, tahap *Explain I*, tahap *Observe*, tahap *Discuss II*, tahap *Explain II*.

a. Tahap Memprediksi (*Perdiction*)

Siswa memperhatikan suatu fenomena atau permasalahan yang disajikan terkait materi yang akan dibahas. Masalah yang diberikan berkaitan dengan fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari dan berlaku untuk semua siswa. Siswa secara individu meramalkan (memprediksi) jawaban atau penjelasan dan menyatakan alasannya. Prediksi dibuat berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa.

b. Tahap Diskusi I (*Discuss I*)

Siswa duduk secara berkelompok kemudian mendiskusikan jawaban dan penjelasan atas fenomena atau permasalahan yang diberikan. Pada tahap ini, masing-masing siswa menyampaikan pemikirannya, kemudian pendapat-pendapat tersebut dipadukan untuk menghasilkan pemecahan masalah atau jawaban terkait masalah yang diberikan. Siswa juga mencari bukti-bukti kebenaran prediksi yang telah dibuat dari berbagai buku sumber.

c. Tahap Menjelaskan (*Explain I*)

Masing-masing kelompok menyampaikan hasil diskusi setelah memperoleh alasan dari prediksi yang telah dibuat. Pada tahap ini terjadi diskusi

antar kelompok yang memungkinkan timbulnya pendapat yang beragam. Perbedaan pendapat mungkin muncul dari perpaduan pemikiran siswa yang diperoleh saat diskusi sebelumnya. Pemikiran awal yang dimiliki siswa terkait fenomena yang disajikan dapat bertentangan dengan konsep ilmiah sehingga menimbulkan miskonsepsi ataupun kesalahan konsep.

d. Tahap Observasi (*Observe*)

Perbedaan pendapat yang muncul saat diskusi antar kelompok pada tahap sebelumnya mendorong siswa untuk melakukan pengujian kebenaran dari prediksi yang disampaikan melalui kegiatan observasi atau penyelidikan berbasis praktikum yang dilakukan secara berkelompok di bawah bimbingan guru. Kegiatan ini diharapkan akan memberikan sebuah kebenaran dari prediksi yang dibuat siswa sehingga tidak ada lagi keraguan atau bahkan miskonsepsi ataupun kesalahan konsep pada siswa.

e. Tahap Diskusi II (*Discuss II*)

Siswa bersama kelompoknya melanjutkan diskusi setelah selesai pengamatan atau praktikum. Siswa mendiskusikan kembali jawaban atas permasalahan berdasarkan hasil observasi. Pada tahap inilah terjadi konstruksi pengetahuan dari pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan baru. Selain memperoleh pengetahuan baru, tahap ini juga memungkinkan siswa membenahi kekeliruan pemikiran yang dimiliki siswa.

f. Tahap Menjelaskan II (*Explain II*)

Siswa memaparkan hasil diskusi kelompok terkait jawaban atas permasalahan yang ada secara detail dengan argumentasi yang logis. Siswa

menyelaraskan semua perbedaan antara hasil pengamatan dan prediksi yang telah dibuat. Siswa memperoleh penjelasan yang terbukti kebenarannya terkait permasalahan yang diberikan. Pada tahap ini terjadi konstruksi pengetahuan dari pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan yang baru yang diperoleh dari fenomena dalam kehidupan sehari-hari, diskusi antar kelompok, dan demonstrasi atau praktikum.²¹

3. Kelebihan dan Kekurangan Model PDEODE

Model pembelajaran PDEODE memiliki keunggulan, kekurangan dan kendala yang dihadapi selama penerapannya. Kelemahan dari model pembelajaran PDEODE, di antaranya pembelajaran membutuhkan alokasi waktu yang cukup banyak sehingga materi pelajaran terkadang sulit disampaikan secara tuntas. Selain kelemahan tersebut, model pembelajaran PDEODE memiliki beberapa keunggulan antara lain:

- 1) siswa aktif dalam proses pembelajaran,
- 2) siswa mengonstruksi pengetahuannya secara mandiri dari fenomena yang ada,
- 3) motivasi dan kreativitas belajar siswa tinggi,
- 4) membangkitkan diskusi antar siswa maupun siswa dengan guru,
- 5) menggali gagasan awal yang dimiliki siswa,
- 6) membangkitkan rasa ingin tahu siswa,

²¹Mukhayyarah, "Pengaruh Model Pembelajaran Pdeode (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia" *Skripsi*, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan, 2017, h.26-27

- 7) pembelajaran bersifat nyata dan dapat dilakukan di luar kelas, misalnya di laboratorium.²²

B. Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan berpikir logis dan reflektif yang dibatasi pada proses pengambilan keputusan sesuai dengan dasar pemikiran atau realitas tempat berpijak atau apa yang harus dilakukan oleh seseorang.²³ Berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk membuat keputusan yang rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Dari definisi Ennis tersebut dapat diungkapkan beberapa hal penting. Berpikir kritis difokuskan kedalam pengertian sesuatu yang penuh kesadaran dan mengarah pada sebuah tujuan. Tujuan dari berpikir kritis akhirnya memungkinkan kita untuk membuat keputusan.²⁴

Pemberdayaan berpikir selama pembelajaran termasuk pembelajaran biologi sangat penting dan sangat strategis. Banyak kajian menemukan adanya hubungan antara penalaran formal dan prestasi belajar biologi termasuk keterampilan laboratorium dan keterampilan berpikir kritis. Demikian pula sudah

²²Mukhayyarah, "Pengaruh Model Pembelajaran Pdeode (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia" *Skripsi*, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan, 2017, h.28-29

²³Morgan, W.R., *Critical Thinking : What Does that Mean?*. *Journal of College Science Teacher*, Vol. 24, No.5, 1995, h.336-340.

²⁴Ennis, R. H, *A Logical Basic For Measuring Critical Thinking Skills Educational Leadership*, 1985, h.45-48.

ada beberapa kajian di Indonesia telah menemukan adanya hubungan sangat signifikan antara kemampuan berpikir dan atau *Academic Life Skill*, dengan pemahaman konsep pada pembelajaran biologi.²⁵

2. Langkah Berpikir Kritis

Langkah-langkah berpikir kritis yaitu:

- 1) Fokus terhadap masalah atau mengidentifikasi masalah dengan baik, mencari tahu apa masalah yang sebenarnya dan bagaimana membuktikannya.
- 2) Memformulasi argumen-argumen yang menunjang kesimpulan, mencari bukti yang menunjang alasan dari suatu kesimpulan sehingga kesimpulan dapat diterima atau dengan kata lain alasan yang diberikan harus dan sesuai dengan kesimpulan. Jika alasan yang dikemukakan sudah tepat, maka harus ditunjukkan seberapa kuatkah alasan itu dapat mendukung kesimpulan yang dibuat. Situasi juga merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam berpikir kritis karena aktifitas berpikir juga dipengaruhi oleh lingkungan atau situasi yang ada disekitar sehingga kesimpulan juga harus disesuaikan dengan situasi yang sebenarnya.
- 3) Istilah-istilah yang dipakai dalam suatu argumen harus jelas sehingga kesimpulan dapat dibuat dengan tepat.

²⁵Corebima, A.D. dan Idrus, A.A., Pemberdayaan dan Pengukuran Kemampuan Berpikir pada Pembelajaran Biologi. *Makalah disajikan dalam International Conference and Measurement and Evaluation in Education, School of Educational Studies University Sains Malaysia Penang : Malaysia, 13-15 February, 2006.*

- 4) Memeriksa secara menyeluruh apa yang sudah ditemukan, dipelajari dan disimpulkan.²⁶

3. Unsur Kecakapan Berpikir Kritis

Enam unsur kecakapan berpikir kritis dapat di lihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Unsur Kecakapan Berpikir Kritis²⁷

Berikut adalah penjelasan skema dari keenam kecakapan berpikir kritis utama:

- (1) Interpretasi, menginterpretasi adalah memahami dan mengekspresikan makna dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, penilaian prosedur atau kriteria. Interpretasi mencakup sub kecakapan mengkategorikan, menyampaikan signifikasi dan mengklarifikasi makna.
- (2) Analisis, menganalisis adalah mengidentifikasi hubungan inferensial dan aktual diantara pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian dan pengalaman, alasan,

²⁶Rifaatul Mahmuzah, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan *Problem Posing*", *Jurnal Peluang*, Vol. 4, No. 1, 2015, h. 65.

²⁷Kowiyah, "Kemampuan Berpikir Kritis" *Jurnal Pendidikan Dasar*, Vol. 3, No. 5, 2012, h.178.

informasi dan opini. Analisis meliputi pengujian data, pendeteksian argumen, menganalisis argumen sebagai sub kecakapan dari analisis.

- (3)Evaluasi, berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi yang merupakan laporan atau deskripsi dari persepsi, pengalaman dan menaksir kekuatan logis dari hubungan inferensial, deskripsi atau bentuk representasi lainnya. Contoh evaluasi adalah membandingkan kekuatan dan kelemahan dari interpretasi alternatif;
- (4)*Inference*, berarti mengidentifikasi dan memperoleh unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal, membuat dugaan dan hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan konsekuensi dari data.
- (5)Eksplanasi/Penjelasan, berarti mampu menyatakan hasil-hasil dari penalaran seseorang, menjustifikasi penalaran tersebut dari sisi konseptual, metodologis dan kontekstual;
- (6)Pengaturan Diri, berarti secara sadar diri memantau kegiatan-kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan kecakapan di dalam analisis dan evaluasi untuk penilaiannya sendiri.²⁸

²⁸Kowiyah, “Kemampuan Berpikir Kritis”,..h.178.

4. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

a. Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis

Robert H. Ennis menyebutkan bahwa indikator kemampuan berpikir kritis dapat diturunkan dari aktivitas peserta didik yaitu:

- 1) Mencari pernyataan yang jelas dari pertanyaan
- 2) Mencari alasan
- 3) Berusaha mengetahui informasi dengan baik
- 4) Memakai sumber yang kredibilitas
- 5) Memperhatikan situasi dan kondisi secara keseluruhan
- 6) Berusaha tetap relevan dengan ide utama
- 7) Mengingat kepentingan yang asli dan mendasar
- 8) Mencari alternative
- 9) Bersikap dan berpikir terbuka
- 10) Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan
- 11) Mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan
- 12) Bersikap secara sistimatis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah.²⁹

Bertolak dari beberapa pendapat di atas, dapat diartikan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara beralasan, reflektif, terbuka, jelas, dan berdasarkan fakta dengan menekankan pembuatan

²⁹Hassoubah, *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*, (Bandung: Nusantara Cendikia, 2008), h. 91.

keputusan. Indikator kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini mengadopsi pada pendapat Ennis tentang indikator kemampuan berpikir kritis yang meliputi:

- 1) Kemampuan siswa mencari pernyataan yang jelas dari setiap pertanyaan. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pengamatan/observasi, yaitu siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan. Hal ini dapat dilihat dari partisipasi siswa dalam diskusi kelompoknya.
- 2) Kemampuan siswa mencari alasan. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pengamatan/observasi, yaitu siswa menjawab pertanyaan ataupun memberikan tanggapan kelompok lain. Hal ini dapat dilihat dari keaktifan siswa yang mau menjawab pertanyaan yang diberikan kelompok lain ataupun memberikan tanggapan kepada kelompok lain.
- 3) Siswa berusaha mengetahui informasi dengan baik. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pengamatan/observasi, yaitu siswa menggunakan buku dan sumber lain dalam melakukan diskusi.
- 4) Siswa memakai sumber yang memiliki kredibilitas. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari jawaban soal tes mengenai jenis benda pemuas kebutuhan dan kegunaan benda pemuas kebutuhan.
- 5) Siswa memperhatikan situasi dan kondisi secara keseluruhan. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari

pengamatan/observasi, yaitu siswa memperhatikan guru dan siswa lain yang sedang mengajukan pertanyaan ataupun menjawab pertanyaan.

- 6) Siswa berusaha tetap relevan dengan ide utama, siswa mengingat kepentingan yang asli dan mendasar. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari jawaban soal tes mengenai jenis benda pemuas kebutuhan dan kegunaan benda pemuas kebutuhan.
- 7) Siswa mengingat kepentingan yang asli dan mendasar. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari jawaban soal tes mengenai jenis benda pemuas kebutuhan dan kegunaan benda pemuas kebutuhan.
- 8) Siswa mencari alternatif. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari jawaban soal tes mengenai jenis benda pemuas kebutuhan dan kegunaan benda pemuas kebutuhan.
- 9) Siswa bersikap dan berpikir terbuka. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pengamatan/observasi, yaitu mengerjakan tugas yang diberikan guru.
- 10) Siswa mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pengamatan, yaitu memberikan alternative jawaban antara dua teman yang mengajukan pendapat dan menanggapi pendapat.
- 11) Siswa mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari

pengamatan/observasi, yaitu siswa mengajukan pertanyaan secara berkelanjutan.

- 12) Siswa bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah. Pada indikator ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pengamatan, yaitu siswa mengikuti proses pembelajaran dari awal sampai akhir dengan melakukan aktivitas sesuai langkah-langkah pembelajaran, yang meliputi diskusi kelompok dan presentasi kelompok.³⁰

Dalam penelitian ini indikator berpikir kritis yang akan diamati ialah kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dengan jelas, siswa mencari alasan, mencari informasi dengan baik untuk menjawab pertanyaan, menggunakan sumber, siswa berpikir secara terbuka, mencari penjelasan sebanyak yang siswa mampu.

C. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan prestasi belajar peserta didik secara keseluruhan, yang menjadi indikator kompetensi dasar dan derajat perubahan perilaku yang bersangkutan. Kompetensi yang harus dikuasai siswa perlu dinyatakan sedemikian rupa agar dapat dinilai sebagai wujud hasil belajar siswa yang

³⁰Hassoubah, *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*, (Bandung: Nusantara Cendikia, 2008), h.

mengacu pada pengalaman langsung.³¹ Hasil belajar atau achievement merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar oleh seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, ketarampilan berpikir vmaupun ketrampilan motorik.³²

Ranah hasil belajar ialah perilaku-perilaku kejiwaan yang akan diubah dalam proses pendidikan. Perilaku kejiwaan itu dibagi dalam 3 ranah, yaitu :

a. Ranah Kognitif

Hasil belajar kognitif yaitu perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi nmeliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan, dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Membagi dan menyusun secara hierarkis tingkat hasil belajar kognitif mulai dari yang paling rendah dan sederhana yaitu hafalan sampai yang paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi. Makin tinggi tingkat maka makin kompleks dan penguasaan suatu tingkat mempersyaratkan penguasaan tingkat sebelumnya. Dalam ranah kognitif ada enam tingkat yaitu hafalan (C1), pemahaman (C2), Penerapan (C3), Analisis (C4), Sintesis (C5), dan Evaluasi (C6).

³¹E. Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2008), h. 12

³²Sukmadinata Nana Syaodih, *“Metode Penelitian Pendidikan”*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 2007), h. 21

b. Ranah Afektif

Membagi hasil belajar afektif menjadi lima tingkat yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi dan internalisasi. Hasil belajar ranah afektif ini disusun secara hierarkis mulai dari tingkat yang paling rendah dan sederhana hingga yang paling tinggi dan kompleks. Penerimaan (kesediaan menerima rangsang), Partisipasi (kesediaan menerima respons), penilaian (kesediaan untuk menentukan pilihan suatu nilai), organisasi (menghubungkan nilai-nilai yang telah dipelajari) dan internalisasi nilai (menjadikan nilai-nilai yang diorganisasikan untuk menjadi pedoman perilaku).

c. Ranah Psikomotor

Beberapa ahli mengklasifikasi dan menyusun hierarki hasil belajar psikomotorik. Hasil belajar disusun dalam urutan mulai yang rendah dan sederhana sampai yang tinggi dan kompleks. Hasil belajar tingkat yang lebih tinggi hanya dapat dicapai apabila siswa telah menguasai hasil belajar yang lebih rendah.

Mengklasifikasikan hasil belajar psikomotorik menjadi enam persepsi (kemampuan membedakan suatu gejala), kesiapan (kemampuan menempatkan diri), gerakan terbimbing (kemampuan melakukan gerakan meniru model, gerakan terbiasa (kemampuan melakukan gerakan tanpa model), gerakan kompleks (kemampuan melakukan serangkaian gerakan dengan cara, dan kreativitas (kemampuan menciptakan gerakan-gerakan baru).³³

³³Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Surakarta: Pustaka Belajar, 2009), h.33

Ketiga ranah di atas merupakan objek dalam hasil belajar. Sehingga dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah hasil dari suatu proses belajar yang dialami siswa dalam jangka waktu tertentu. Hasil belajar yang dicapai siswa dalam proses belajar dapat dilihat melalui tingkah laku baik dalam berpikir maupun tingkah laku perbuatan atau bersikap.

Hasil belajar dapat berupa kompetensi akademik, kompetensi sosial dan kompetensi kepribadian. Namun dalam sekolah pada umumnya hanya dibatasi pada kompetensi akademik dan kompetensi sosial. Dengan begitu setiap manusia memiliki potensi jiwa yang dapat diubah melalui pendidikan meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Uraian di atas menunjukkan hasil belajar ialah hasil yang dicapai melalui proses belajar-mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Hasil belajar tersebut diukur untuk mengetahui pencapaian tujuan pendidikan sehingga hasil belajar harus sesuai dengan tujuan pendidikan. Hasil belajar yang baik merupakan hasil belajar yang dapat mencapai tujuan pendidikan dan mencakup tiga ranah kecerdasan siswa yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

Dalam penelitian ini hasil belajar yang ditekankan dan difokuskan ialah pada ranah kognitif, khususnya pada tingkatan ingatan atau hafalan (C1) dan tingkatan pemahaman (C2). Peneliti memilih ranah kognitif saja dikarenakan materi yang dibahas lebih menekankan pada ranah kognitif tingkatan ingatan (C1) dan tingkatan pemahaman (C2). Hasil belajar kognitif lebih menekankan pada penguasaan materi yang telah diberikan guru selama proses pembelajaran.

Tes hasil belajar diukur menggunakan tes evaluasi setelah melihat tayangan media video. Hasil belajar tersebut berupa nilai dari ranah kognitif tipe C1 dan C2. Sedangkan pengamatan akan ditekankan pada aspek yang mendukung pengajaran atau selama proses pembelajaran seperti yang dikemukakan oleh.

Salah satu yang mempengaruhi seseorang dalam belajar yaitu keadaan emosional dan sosial dimana keadaan takut akan kegagalan, yang mengalami kegoncangan karena emosi emosi yang tidak kuat dapat mempengaruhi efektifitas dari belajar. Sehingga dalam penelitian ini peneliti juga akan meneliti mengenai proses pembelajaran melalui siswa.³⁴

2. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Ada dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu :

a. Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa sendiri. Faktor ini sangat besar pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa.

b. Faktor Eksternal

Hasil belajar siswa juga dipengaruhi oleh faktor-faktor dari luar diri siswa yang meliputi metode pembelajaran alat/sarana pembelajaran, dan lain-lain.³⁵

³⁴Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1995), h.15

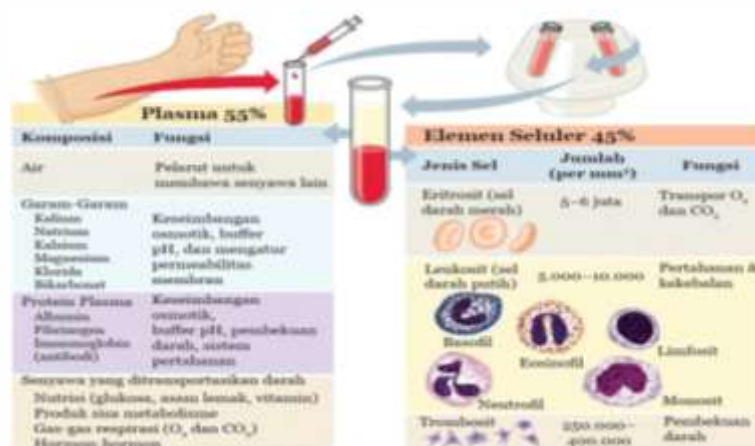
³⁵Ahmadi & Prasetyo, *Faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2007), h.21

D. Materi Sistem Peredaran Darah Manusia

1. Struktur dan Fungsi Sistem Peredaran Darah

a. Darah

Darah merupakan jaringan ikat yang berwujud cair dan tersusun atas dua komponen utama yaitu plasma dan elemen seluler. Komponen penyusun darah dapat di lihat pada gambar 2.2.³⁶ Darah adalah cairan tubuh yang terdapat di dalam pembuluh darah. Darah terdiri dari cairan atau plasma kurang lebih 55% dan selsel darah kurang lebih 45%.Umumnya darah manusia lebih kurang 8% dari berat badannya. Pada orang dewasa yang beratnya 65 kg, volume darahnya lebih kurang 5 liter. Darah terdiri dari bagian yang berupa cairan yang disebut plasma darah dan bagian sel-sel darah.³⁷



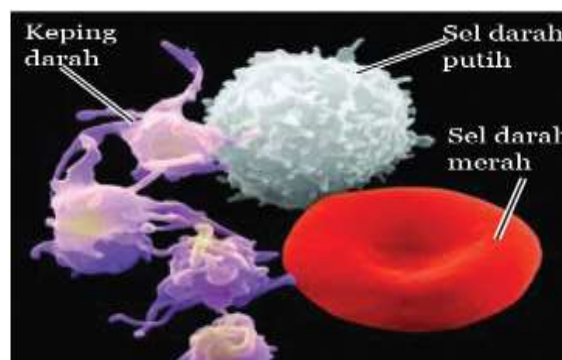
Gambar 2.2 Komponen Penyusun Darah³⁸

³⁶Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1*, (Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdibud, 2017), h.257

³⁷Istamar Syamsuri, dkk, *IPA Biologi untuk SMP Kelas VIII*, (Jakarta: Erlangga, 2006),h.100.

³⁸Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.255

Plasma darah merupakan cairan ekstraseluler yang mengandung zat-zat terlarut, sedangkan elemen seluler tersusun atas sel-sel darah. Apabila darah yang terdapat di dalam tabung reaksi disentrifugasi (diputar) dengan kecepatan tertentu, sel-sel darah akan berada pada bagian dasar sedangkan plasma berada pada bagian atas. Darah tersusun atas 55% plasma darah dan 45% sel-sel darah. Secara normal, lebih dari 99% sel-sel darah tersusun atas sel darah merah (eritrosit) dan sisanya tersusun oleh sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit) dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sel-Sel Darah³⁹

1) Plasma darah

Plasma darah tersusun atas 91,5% air (H₂O) dan 8,5% zat-zat terlarut. Zat-zat terlarut tersebut tersusun atas protein dan zat-zat lain. Protein-protein yang terlarut dalam plasma antara lain albumin, fibrinogen, dan globulin yang sering disebut sebagai protein plasma. Zat-zat lain yang terlarut dalam plasma darah antara

lain

³⁹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.257

sariakanan, mineral, hormon, antibodi, dan zat sisa metabolisme (urea dan karbon dioksida).

2) Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah merupakan sel darah yang paling banyak jumlahnya, jauh melebihi yang lain. Setiap millimeter kubik darah manusia mengandung 5 sampai 6 juta sel darah merah dan terdapat 25 triliun jenis sel ini dalam keseluruhan 5 L darah dalam tubuh. Struktur sel darah merah merupakan contoh lain yang sangat baik tentang struktur yang disesuaikan fungsinya. Sebuah eritrosit manusia berbentuk cakram bikonkaf, bagian tengahnya lebih tipis dibandingkan dengan bagian tepi. Eritrosit mamalia tidak mengandung nucleus (inti), suatu karakteristik yang tidak umum pada sel hidup (kelas vertebrata lain mempunyai eritrosit yang bernukleus).⁴⁰

3) Sel Darah Putih (Leukosit)

Leukosit (sel darah putih) tidak mempunyai bentuk tetap tidak mempunyai hemoglobin dan umumnya tidak berwarna. Sel darah putih ukurannya lebih besar dari pada sel darah merah dan mempunyai inti sel.

Garis tengahnya antara 9-15 μm . Dalam setiap mm^3 darah terdapat sekitar 8.000 sel darah putih. Fungsi utama sel darah putih adalah untuk melawan kuman yang masuk ke dalam tubuh dengan cara memakan atau membentuk zat antibody.⁴¹

⁴⁰Nail A. Campbell, *Biologi Edisi Kelima Jilid III*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h.54.

⁴¹Istamar Syamsuri, dkk, *IPA Biologi untuk SMP Kelas VII*, h. 103.

Berdasarkan ada tidaknya butir-butir kasar (granula) dalam sitoplasma leukosit, leukosit dapat dibedakan menjadi granulosit dan agranulosit. Leukosit jenis granulosit terdiri atas eosinofil, basofil, dan netrofil. Agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.1 Karakteristik Jenis-Jenis Sel Darah Putih⁴²

Jenis Sel Darah Putih		Bentuk Sel	Karakteristik
Granulosit	Esinofil		Mengandung granula berwarna merah. Berfungsi pada reaksi alergi, terutama infeksi cacing.
	Basofil		Mengandung granula berwarna biru. Berfungsi pada reaksi alergi.
Jenis Sel Darah Putih		Bentuk Sel	Karakteristik
	Netrofil		Disebut juga sel-sel PMN (<i>Play Morpho Nuclear</i>). Berfungsi sebagai fagosit (menyerang pathogen)
Agranulosit	Limfosit		Ada dua jenis, sel T dan sel B. keduanya berfungsi untuk imunitas dan kekebalan tubuh.
	Monosit		Leukosit yang berukuran paling besar. Berfungsi mencerna sel-sel yang mati atau rusak dan membantu system kekebalan tubuh.

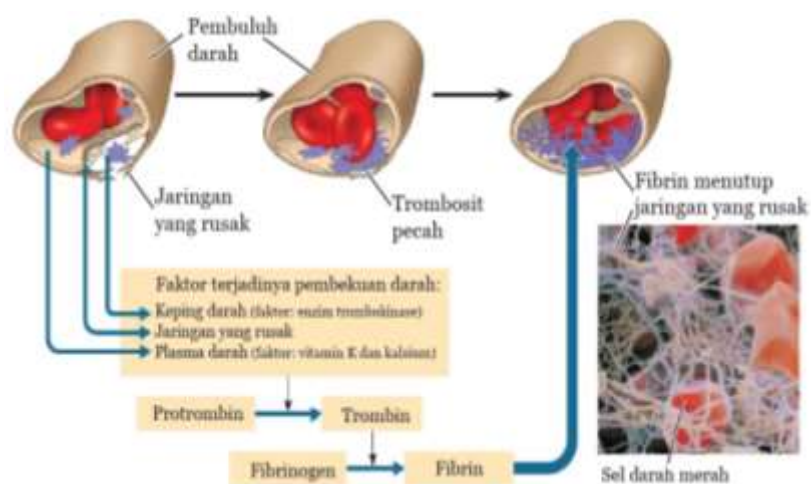
4) Keping Darah (Trombosit)

Keping darah atau trombosit adalah fragmen-fragmen sel dengan diameter sekitar 2 sampai 3 μ m. keeping darah tidak mempunyai nucleus dan bermula sebagai suatu fragmen sitoplasmik yang memisah dari sel besar dalam sumsum

⁴²Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.259

tulang. Keeping darah kemudian memasuki darah dan berfungsi dalam proses penting penggumpalan darah.⁴³

Agar kamu dapat dengan mudah memahami proses pembekuan darah dapat dilihat pada gambar 2.4.⁴⁴



Gambar 2.4 Proses Pembekuan Darah⁴⁵

b. Jantung dan Pembuluh Darah

1) Jantung

⁴³Nail A. Campbell, Biologi Edisi Kelima Jilid III, (Jakarta: Erlangga, 2002), h.55.

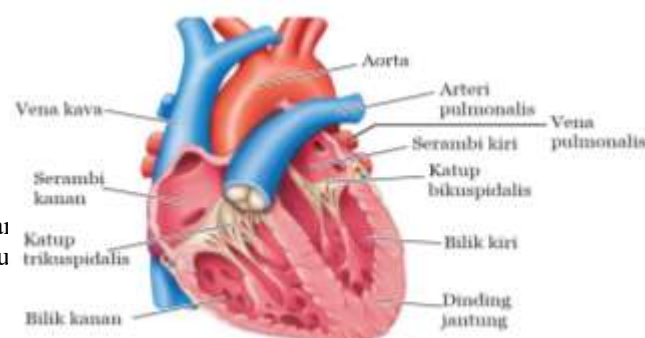
⁴⁴Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.260.

⁴⁵Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.260

Jantung terletak dalam rongga dada agak sebelah kiri, diantara paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Jantung memiliki fungsi untuk memompa darah. Dengan adanya jantung, darah dapat dialirkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Jantung manusia terbagi atas empat ruangan, yaitu serambi kanan dan serambi kiri serta bilik kiri dan bilik kanan. Bagian bilik (ventrikel) jantung berdinding lebih tebal dibandingkan serambi (atrium) jantung. Hal ini berhubungan dengan fungsinya untuk memompakan darah ke seluruh tubuh sehingga harus lebih kuat. Adapun dinding bilik kanan lebih tipis karena fungsinya hanya memompakan darah ke paru-paru.

Penampakan otot jantung mirip dengan otot rangka sebab ada bagian yang gelap dan terang. Akan tetapi, otot jantung bekerja seperti otot polos. Jantung berdenyut secara ritmik dengan kekuatan yang sama. Berbeda dengan otot rangka yang kekuatan kontraksinya di pengaruhi oleh kekuatan rangsangan. Otot-otot jantung berkontraksi dengan kekuatan yang relatif stabil. Jika dalam keadaan panik atau melakukan kerja keras maka jantung akan berdetak lebih cepat sehingga darah yang di pompa juga lebih banyak.⁴⁶

Darah dari paru-paru mengalir melalui vena pulmonalis menuju serambi kiri, sehingga darah dalam serambi kiri banyak mengandung O₂. Darah dari serambi kiri turun melalui katup bikuspidalis menuju bilik kiri. Bilik kiri akan memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh aorta. Dapat dilihat pada gambar 2.5.



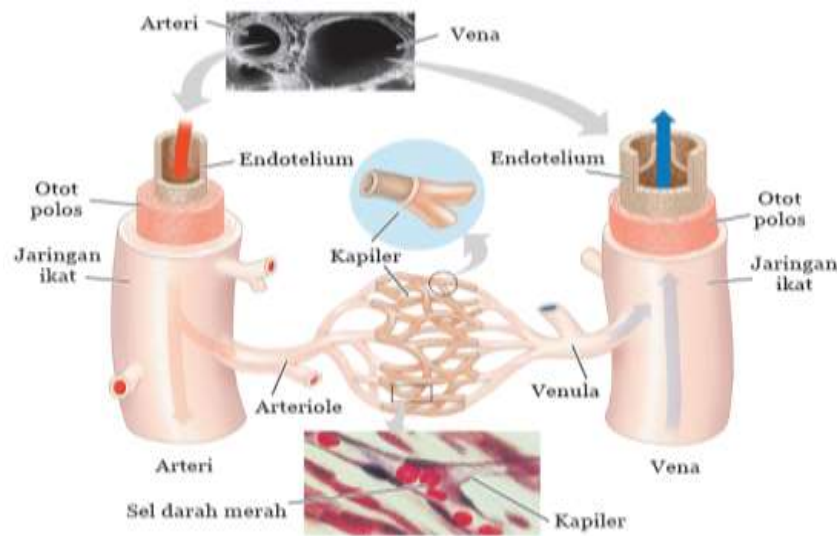
⁴⁶Saiful Kai
(Jakarta: Pusat Perbu

Gambar 2.5 Bagian-bagian Jantung⁴⁷

2) Pembuluh Darah

Pembuluh darah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu pembuluh nadi (arteri), pembuluh balik (vena), dan pembuluh kapiler. Arteri merupakan pembuluh darah yang mengalirkan darah keluar jantung, sedangkan vena mengalirkan darah masuk ke dalam jantung. Arteri berisi darah yang mengandung oksigen, kecuali pembuluh arteri pulmonalis. Vena berisi darah yang banyak mengandung karbon dioksida, kecuali vena pulmonalis. Ujung arteri dan vena bercabangcabang menjadi pembuluh-pembuluh kecil yang disebut pembuluh kapiler. Pada pembuluh kapiler inilah terjadi pertukaran gas oksigen dan gas karbon dioksida antara darah dengan jaringan tubuh dapat dilihat pada gambar 2.6.

⁴⁷Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h. 264

Tabel 2.2 Perbedaan Pembuluh Arteri dan Vena⁴⁹

Pembeda	Pembuluh Nadi (Arteri)	Pembuluh Balik (Vena)
Tempat	Agak tersembunyi di dalam tubuh	Dekat dengan permukaan tubuh, tampak kebiru-biruan
Dinding Pembuluh	Tebal, Kuat, elastis	Tipis dan tidak elastis
Aliran Darah	Meninggalkan jantung	Menuju jantung
Denyut	Terasa	Tidak terasa
Katup	Satu pada pangkal jantung	Banyak di sepanjang pembuluh
Darah yang Keluar	Darah memancar	Darah tidak memancar

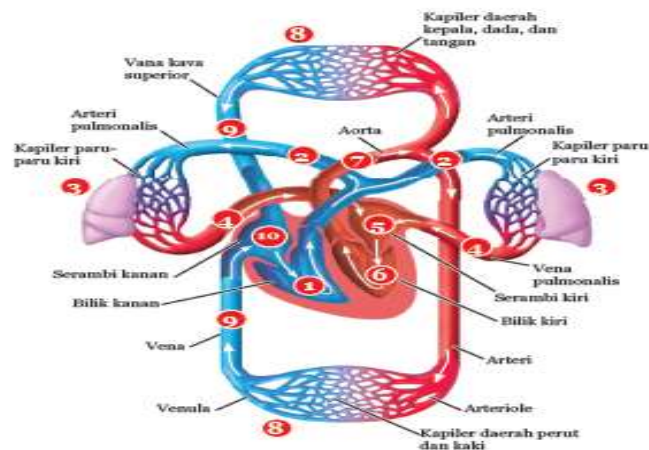
c. Peredaran Darah pada Manusia

Peredaran darah manusia termasuk peredaran darah tertutup karena darah selalu beredar di dalam pembuluh darah. Setiap beredar, darah melewati jantung dua kali sehingga disebut peredaran darah ganda. Pada peredaran darah ganda tersebut dikenal peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Peredaran darah kecil merupakan peredaran darah yang dimulai dari jantung (bilik kanan) menuju ke paru-paru kemudian kembali lagi ke jantung (serambi kiri). Peredaran darah

⁴⁸Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.266.

⁴⁹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.266.

besar adalah peredaran darah dari jantung (bilik kiri) ke seluruh tubuh kemudian kembali ke jantung lagi (serambi kanan) dapat di lihat pada gambar 2.7.⁵⁰



Gambar 2.7 Peredaran Darah Manusia⁵¹

d. Frekuensi Denyut Jantung

Ada beberapa faktor yang memengaruhi frekuensi denyut jantung di antaranya adalah jenis kelamin dan aktivitas tubuh, dan beberapa hal berikut.

a) Kegiatan atau Aktivitas Tubuh

Orang yang melakukan aktivitas memerlukan lebih banyak sumber energi berupa glukosa dan oksigen dibandingkan dengan orang yang tidak melakukan aktivitas seperti duduk santai atau tiduran. Untuk memenuhi kebutuhan sumber energi dan oksigen tersebut, jantung harus memompa darah lebih cepat.

⁵⁰Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.267.

⁵¹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.267.

b) Jenis Kelamin

Pada umumnya perempuan memiliki frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi daripada laki-laki. Pada kondisi normal, denyut jantung perempuan berkisar antara 72-80 denyutan/menit, sedangkan denyut jantung laki-laki berkisar antara 64-72 denyutan/menit.

c) Suhu Tubuh

Semakin tinggi suhu tubuh maka semakin cepat frekuensi denyut jantung. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan proses metabolisme, sehingga diperlukan peningkatan pasokan O₂ dan pengeluaran CO₂.⁵²

d) Umur

Pada janin, denyut jantung dapat mencapai 140-160 denyutan/ menit. Semakin bertambah umur seseorang, semakin rendah frekuensi denyut jantung. Hal ini berhubungan erat dengan makin berkurangnya proporsi kebutuhan energinya.

e) Komposisi Ion

Berdenyutnya jantung secara normal, tergantung pada keseimbangan komposisi ion di dalam darah. Ketidak seimbangan ion, dapat menyebabkan bahaya bagi jantung.

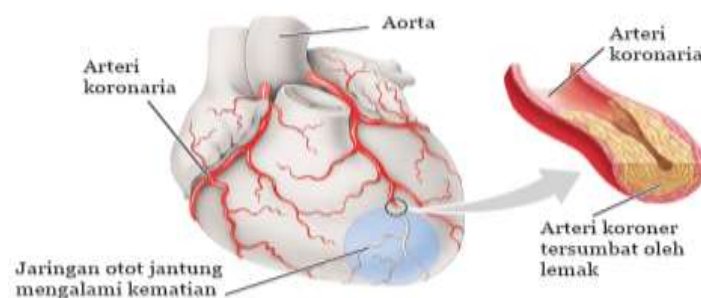
e. Gangguan atau Kelainan pada Sistem Peredaran Darah dan Upaya untuk Mencegah serta Menanggulangnya.

1) Jantung Koroner

⁵²Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.250.

Penyakit jantung koroner terjadi jika arteri koronaria tidak dapat menyuplai darah yang cukup ke otot-otot jantung. Arteri koronaria merupakan pembuluh darah yang menyuplai nutrisi dan oksigen ke otot-otot jantung. Kondisi ini dapat terjadi karena arteri koronaria tersumbat oleh lemak atau kolesterol dapat di lihat pada gambar 2.8.⁵³

Jika otot-otot jantung tidak mendapatkan nutrisi dan oksigen, maka otot jantung tidak dapat berkontraksi, sehingga jantung tidak dapat berdenyut. Gejala dari penyakit jantung koroner antara lain dada terasa sakit, sakit pada bagian lengan dan punggung, napas pendek dan kepala pusing.



Gambar 2.8 Penyumbatan pada Arteri Koroner⁵⁴

Cara mencegah terjadinya penyakit jantung koroner:

a) Melakukan Olahraga dan Istirahat yang Teratur

Menjaga kesehatan jantung dapat dilakukan dengan berolahraga secara teratur. Berolahraga tidak harus berat yang terpenting adalah teratur. Kamu dapat melakukan olahraga ringan seperti berlari kecil ataupun hanya berjalan. Apabila kamu ingin melakukan olahraga yang berat, misalnya bulu tangkis, basket, sepak

⁵³Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.272.

⁵⁴Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h. 273.

bola, dan olahraga lainnya, maka sebaiknya diawali dengan melakukan pemanasan. Pemanasan membuat kecepatan denyut jantung bertambah secara bertahap. Istirahat dapat dilakukan dengan duduk santai ataupun tidur., sebaiknya kita tidak begadang apalagi jika begadang tersebut adalah untuk melakukan aktivitas yang tidak bermanfaat.

b) Menjaga Pola Makan Sehari-hari

Menjaga kesehatan sistem peredaran darah dapat dilakukan dengan menjaga pola makan sehari-hari. Menjaga pola makan dapat dilakukan dengan makan secara teratur, menyesuaikan jumlah kalori yang masuk ke tubuh sesuai dengan kebutuhan, serta menyeimbangkan komposisi nutrisi. Untuk menjaga kesehatan jantung sebaiknya banyak mengonsumsi sayuran, buahbuahan, biji-bijian, serta makanan berserat lainnya.\

Sebaiknya kurangi mengonsumsi daging, makanan camilan, dan makanan yang banyak mengandung lemak atau kolesterol. Jenis makanan tersebut dapat meningkatkan jumlah kolesterol pada darah.⁵⁵

c) Menghindari Minuman Beralkohol

Tentu kalian sudah sering mendengar bahaya mengonsumsi minuman beralkohol. Tahukah kamu, apa bahaya mengonsumsi minuman beralkohol

bagi kesehatan sistem peredaran darah? Minuman beralkohol dapat memicu terjadinya gangguan pada sistem peredaran darah. Semakin banyak mengo

⁵⁵Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.273.

konsumsi alkohol maka risiko terjadinya penyakit jantung semakin tinggi. Oleh karena itu, hindari minuman beralkohol agar tidak terserang penyakit jantung.

d) Menghentikan Kebiasaan Merokok

Pada seseorang yang merokok, asap rokok akan merusak dinding pembuluh darah. Kemudian nikotin yang terkandung dalam asap rokok akan merangsang hormon adrenalin yang akibatnya akan mengubah metabolisme lemak. Hormon adrenalin akan memacu kerja jantung. Selain itu, merokok menyebabkan elastisitas pembuluh darah berkurang, sehingga meningkatkan pengerasan pembuluh darah arteri dan meningkatkan faktor pembekuan darah yang memicu penyakit jantung dan stroke. Perokok mempunyai peluang terkena stroke dan jantung koroner sekitar dua kali lipat lebih tinggi dibanding dengan bukan perokok.⁵⁶

e) Menghindari Stres Berlebih

Menghindari stres yang berlebihan termasuk cara mencegah penyakit jantung. Stres berlebih dapat menyebabkan naiknya tekanan darah dan meningkatnya denyut jantung. Kondisi ini akan menyebabkan kerusakan dinding pembuluh darah. Oleh karena itu, hindarkan diri kita dari stress.

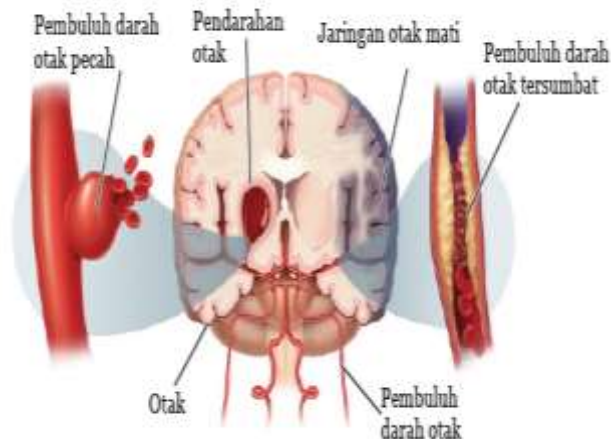
f) Menjaga Berat Badan dalam Kondisi Ideal

Berat badan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terjadinya obesitas. Obesitas dapat meningkatkan risiko terkena serangan stroke sebesar 15%. Obesitas dapat menyebabkan terjadinya hipertensi dan penyakit jantung.

2) Stroke

⁵⁶Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.274.

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi karena kematian pada jaringan di otak yang disebabkan karena kurangnya asupan oksigen di otak. Hal ini terjadi karena pembuluh darah pada otak tersumbat oleh lemak atau kolesterol ataupun salah satu pembuluh darah di otak pecah dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.9 Penyumbatan Arteri dalam Otak oleh Lemak⁵⁷

Karena penyebab penyakit stroke sama dengan penyebab penyakit jantung, maka usaha yang dapat kita lakukan untuk mengurangi risiko terkena stroke juga samadengan usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko terkena penyakit jantung koroner.

3) Varises

Varises merupakan pelebaran pembuluh balik (vena).Varises biasanya terjadi di kaki terutama di bagian betis.

Varises yang terdapat di dekat anus disebut ambeien.⁵⁸Contoh varises yang terdapat di daerah kakidapat dilihat pada gambar 2.10

⁵⁷Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.275.



Gambar 2.10 Pelebaran Vena pada Kaki ⁵⁹

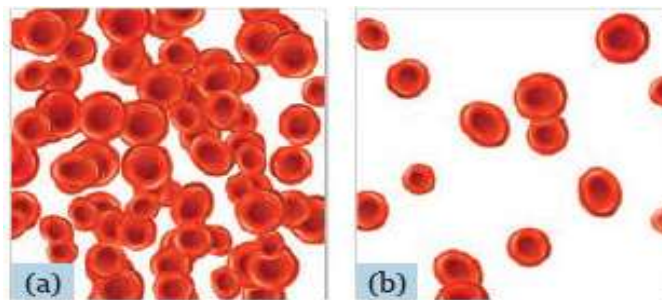
Upaya apa yang dapat kamu lakukan agar terhindar dari Varises:

- a) Ketika kamu tidur sebaiknya tungkai dinaikkan (kurang lebih 15-20 cm).
Aktivitas ini sebaiknya dilakukan setelah kamu melakukan perjalanan jauh atau melakukan aktivitas yang melelahkan.
 - b) Menghindari berat badan berlebih.
 - c) Menghindari berdiri terlalu lama.
 - d) Berolahraga secara teratur seperti berjalan, berenang, dan senam.
 - e) Menghindari memakai sepatu dengan hak tinggi.
- 4) Anemia

⁵⁸Mikrajuddin Abdullah, dkk, *IPA Terpadu SMP dan MTS Jilid 2A*, (Jakarta: Esis, 2007).h.138.

⁵⁹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.276.

Anemia adalah keadaan tubuh yang kekurangan hemoglobin. Hal ini menyebabkan kekurangan jumlah sel darah merah, atau jumlah sel darah tetap normal tetapi jumlah hemoglobinnnya subnormal. Kadar Hb normal adalah 12-16 % dari sel darah merah. Jumlah sel darah merah normal 5 juta/mm³. Pada penderita anemia, kadar Hb kurang dari normal dapat dilihat pada gambar 2.11.⁶⁰



Gambar 2.11 Perbandingan Jumlah Sel Darah Merah dalam Kondisi Normal dengan Penderita Anemia⁶¹

5) Hipertensi dan Hipotensi

Hipertensi adalah meningkatnya tekanan darah atau kekuatan menekan darah pada dinding rongga dimana itu berada. Tekanan darah pada orang normal adalah 120/80 mmHg sedangkan tekanan darah tinggi dapat dilihat pada gambar 2.12⁶²



⁶⁰Istamar Syamsur:

⁶¹Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Kelas VIII Semester 1...*, h.1.

⁶²Rusbandi Sarpini, *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*, (Bogor: IN Media, 2015), h.98.

Gambar 2.12 Tekanan Darah Tinggi⁶³

Penderita hipertensi yang disebabkan karena obesitas harus menurunkan berat badannya, sehingga mencapai berat badan ideal, hindari mengonsumsi minuman beralkohol dan makanan berlemak dan mengandung kolesterol tinggi, berolahragalah secara teratur, hindari kebiasaan merokok, dan hindari faktor-faktor yang dapat menyebabkan stres.⁶⁴

Hipotensi disebut juga dengan tekanan darah rendah. Orang yang mengalami tekanan darah rendah umumnya akan mengeluhkan keadaan sering pusing, sering mual, penglihatan terkadang dirasakan kurang jelas (berkunang-kunang) terutama sehabis duduk lama lalu berjalan, keringat dingin, merasa cepat lelah tak bertenaga, detak/denyut nadi lemah, dan tampak pucat. Cara untuk mengatasi hipotensi. Minum air putih dalam jumlah yang cukup banyak antara 8 hingga 10 gelas per hari, mengonsumsi minuman yang dapat meningkatkan tekanan darah, misalnya kopi, mengonsumsi makanan yang cukup mengandung garam, dan berolahraga dengan teratur.⁶⁵

6) Leukimia

⁶³Rusbandi Sarpini, *Anatomi...*, h.98.

⁶⁴Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.277.

⁶⁵Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 1...*, h.278.

Leukimia atau kanker darah adalah penyakit pada manusia karena jumlah sel-sel darah putih (leukosit) meningkat tidak terkendali. Penderita cenderung menjadi lemah, nafsu makan berkurang, berat badan menurun.⁶⁶

⁶⁶Daraji Haryati, *Jelajah Fakta Biologi 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*, h.112.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Jenis metode eksperimen dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimen*, tujuan dari jenis eksperimen ini adalah untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen yang semu. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan model *Posttest Only Control Design*. Bentuk desainnya dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Bentuk desain model *Posttest Only Control Design*

Group	Treatment	Posttest
Eksperimen	X	O ₂
Kontrol	-	O ₄

Keterangan:

R = data kelompok yang diambil secara random

O₂ = pemberian evaluasi akhir (*post-test*) kelas eksperimen

O₄ = pemberian evaluasi akhir (*post-test*) kelas kontrol

X = perlakuan kelas eksperimen.⁶⁷

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMPN 2 Banda Aceh Jln. Ayah Gani , Bandar Baru, Kec. Kuta Alam, Kota Banda Aceh. Waktu penelitian bulan November 2018.

⁶⁷Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung:Alfabeta, 2015), h. 112.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari objek penelitian. Populasi adalah seluruh individu yang ditetapkan menjadi sumber data atau sekelompok objek untuk penelitian. Populasi dalam Penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Banda Aceh tahun ajaran 2018/2019. Peneliti melihat SMPN 2 Banda Aceh memiliki delapan kelas.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diselidiki. Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, dimana sampel yang diambil sesuai dengan ciri-ciri yang ditetapkan oleh peneliti kelas yang terpilih yaitu kelas VIII-7 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 22 orang, dan kelas VIII-5 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 22 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes untuk melihat perolehan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa yang diperlukan dalam penelitian. Tes yang dilakukan terbagi dua:

1. Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan objek ukur terhadap seperangkat konten atau materi.⁶⁸ Tes kemampuan berpikir kritis

⁶⁸Djaali dan Pudji Mujono, *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*, (Jakarta:Grasindo, 2007), h. 6.

digunakan untuk mengukur pengetahuan objek ukur terhadap suatu materi setelah proses pembelajaran dengan menggunakan model PDEODE. Tes kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan cara memberikan soal esay sesuai indikator untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Tes akhir (*post-test*) merupakan bentuk pertanyaan yang diberikan setelah pelajaran/materi disampaikan. Dilakukan diakhir untuk mengetahui kemampuan akhir siswa dan melihat pengaruh pembelajaran menggunakan model PDEODE terhadap hasil belajar siswa dengan memberikan soal pilihan ganda yang telah divalidasi.

E. Instrument Penelitian

Instrument penelitian merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari sebuah jawaban dalam satu penelitian. Adapun yang menjadi instrumen dalam penelitian ini adalah soal tes .

1. Tes Kemampuan berpikir kritis dalam bentuk soal esay sebanyak 10 soal untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Tes akhir (*post –test*) dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 20 soal untuk mengetahui kemampuan akhir hasil belajar siswa.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Berpikir Kritis

Persentase kemampuan berpikir kritis siswa dihitung menggunakan rumus uji t sebagai berikut:

$$y = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah indikator}} \times 100$$

Keterangan:

y = Presentase kemampuan berpikir kritis

Adapun kriteria kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Presentase Skor Tes

Presentase Skor	Kriteria
89%-100%	Sangat Tinggi
79%-89%	Tinggi
64%-79%	Sedang
54%-64%	Rendah
0%-54%	Sangat Rendah

Sumber:Wayan dan Sunartana

2. Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa berupa data kuantitatif skor *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan uji t. Analisis hasil belajar siswa digunakan dengan uji t, dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{2}{n_2}}}$$

Keterangan:

t = Vairiabel yang di uji

$\bar{X}_1$ = nilai rata-rata hasil tes siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = nilai rata-rata hasil tes siswa kelas kontrol

S = Standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol.⁶⁹

Rumusan hipotesis statistik digunakan untuk menguji hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII- 5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

H_a = Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas VIII-7 yang dibelajarkan menggunakan model PDEODE dengan kelas VIII- 5 yang dibelajarkan menggunakan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

Adapun kriteria pengujiannya adalah diterima H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan diterima H_a jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$.

⁶⁹Ninit Alfianika, Buku Ajar Metode Penelitian ..., h.53.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diperoleh berdasarkan nilai tes hasil belajar IPA siswa di SMPN 2 Banda Aceh pada kelas VIII-7 sebagai kelas eksperimen dan VIII-5 sebagai kelas kontrol . Jumlah siswa di kelas eksperimen 22 dan jumlah siswa kelas kontrol 22. Hasil penelitian terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa terdapat perbedaan siswa yang diberikan perlakuan model PDEODE pada materi sistem peredaran darah pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang diperlakukan model konvensional.

1. Berpikir Kritis

Berpikir kritis siswa dilakukan dengan cara menerapkan model PDEODE pada materi sistem peredaran darah. Nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada pembelajaran IPA di SMPN 2 Banda Aceh adalah 75. Indikator pencapaian tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada pertemuan pertama adalah 3.7.1 Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah., 3.7.2 Menjelaskan system peredaran darah kecil, 3.7.3 Menjelaskan system peredaran darah besar, 3.7.4 Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia, 3.7.5 Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia.

Berikut ini merupakan hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen pertemuan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen (*Post-test*) Pertemuan Pertama

Kode Siswa	I 3.7.1	I 3.7.2	I 3.7.3	I 3.7.4	I 3.7.5	Jumlah	Nilai
X1	100	95	95	95	95	480	96
X2	90	95	90	95	95	465	93
X3	100	99	96	95	95	485	97
X4	100	95	95	95	95	480	96
X5	95	90	95	95	90	465	93
X6	85	90	90	95	90	450	90
X7	95	95	90	95	95	470	94
X8	100	95	90	95	90	470	94
X9	95	85	85	95	95	455	91
X10	90	90	90	90	90	450	90
X11	75	70	70	70	75	360	72
X12	90	90	85	95	95	455	91
X13	80	70	70	75	75	370	74
X14	90	85	85	95	95	450	90
X15	90	90	85	95	90	450	90
X16	100	95	90	90	95	470	94
X17	85	80	65	65	70	365	73
X18	100	95	90	90	90	465	93
X19	95	95	95	95	95	475	95
X20	95	95	85	90	90	455	91
X21	95	95	95	90	95	470	94
X22	75	70	75	75	70	365	73
Jumlah	2020	1959	1906	1970	1965	9820	1964
Rata-rata	91.81	89.04	86.63	89.54	89.31		
Keterangan	SK	SK	K	SK	SK		

Sumber: Hasil penelitian 2018

Keterangan : Sangat Kritis (SK), Kritis 9K), Cukup Kritis (CK), Tidak Kritis (TK).

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil penelitian diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah

denagn menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, nilai rata-rata 91,81 dengan kategori sangat kritis. Dan indikator yang rendah adalah indikator 3.7.3 Menjelaskan sistem peredaran darah besar, nilai rata-rata 86,63 dengan kategori kritis. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pertemuan pertama dapat dilihat pada gambar garfik 4.1



Gambar 4.1 Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan Pertama

Berdasarkan grafik 4.1 di atas, tingkatan kemampuan berpikir kritis siswa (*post-test*) menggunakan model PDEODE rata-rata nilai indikator sangat kritis dan ada satu indikator yang terdapat kritis. Adapun indikator pertama 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, rata-rata nilai 91,82 dengan kategori sangat kritis. Indikator kedua 3.7.2. Menjelaskan sistem peredaran darah kecil, nilai rata-rata 89,04 dengan kategori sangat kritis. Indikator ketiga 3.7.3. Menjelaskan sistem peredaran darah besar, nilai rata-rata 86,63 dengan kategori kritis. Indikator keempat 3.7.4. Mengidentifikasi gangguan pada

sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 89,54 dengan kategori sangat kritis. Indikator kelima 3.7.5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 89,31 kategori sangat kritis.

Indikator pencapaian tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada pertemuan kedua adalah: 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit. 4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit. Berikut ini merupakan hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen pertemuan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen (*Post-test*) Pertemuan Kedua

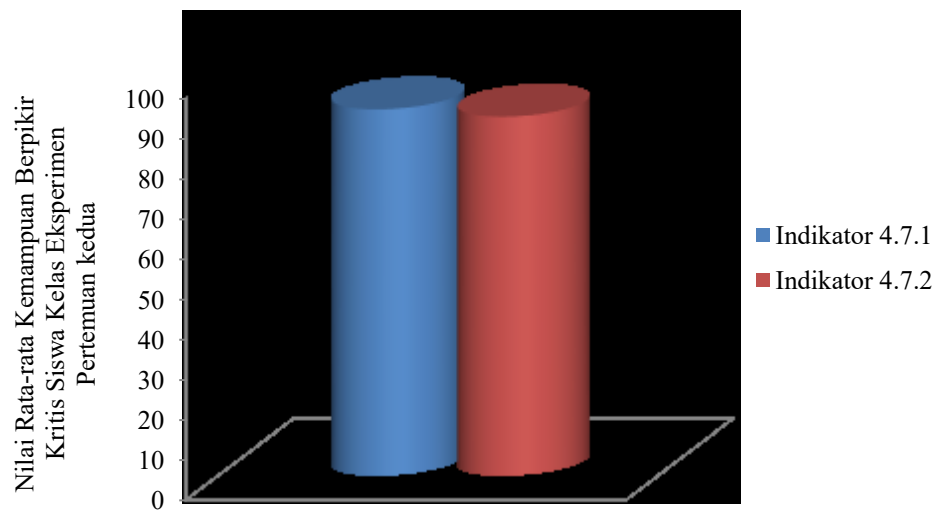
Kode Siswa	I 4.7.1	I 4.7.2	Jumlah	Nilai
X1	99	99	198	99
X2	96	94	190	95
X3	96	96	192	96
X4	96	96	192	96
X5	93	91	184	92
X6	93	91	184	92
X7	94	92	186	93
X8	94	92	186	93
Kode Siswa	I 4.7.1	I 4.7.2	Jumlah	Nilai
X9	95	93	188	94
X10	93	89	182	91
X11	75	75	150	75
X12	94	90	184	92
X13	75	77	152	76
X14	92	90	182	91
X15	89	89	178	89

X16	96	94	190	95
X17	75	71	146	73
X18	94	94	188	94
X19	95	93	188	94
X20	94	94	188	94
X21	95	93	188	94
X22	80	70	150	75
Jumlah	2003	1963	3966	1983
Rata-rata	91.0454545	89.22727273		
Keterangan	SK	SK		

Sumber: Hasil penelitian 2018

Keterangan : Sangat Kritis (SK), Kritis (K), Cukup Kritis (CK), Tidak Kritis (TK).

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil penelitian diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit, nilai rata-rata 91,04 kategori sangat kritis.



Gambar 4.2 Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan Kedua

Berdasarkan grafik 4.2 di atas hasil penelitian diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit, nilai rata-rata 91,04 dengan kategori sangat kritis. Indikator kedua 4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit, nilai rata-rata 89,22 dengan kategori sangat kritis. Berikut ini merupakan hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol pertemuan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol (*Post-test*)
Pertemuan Pertama

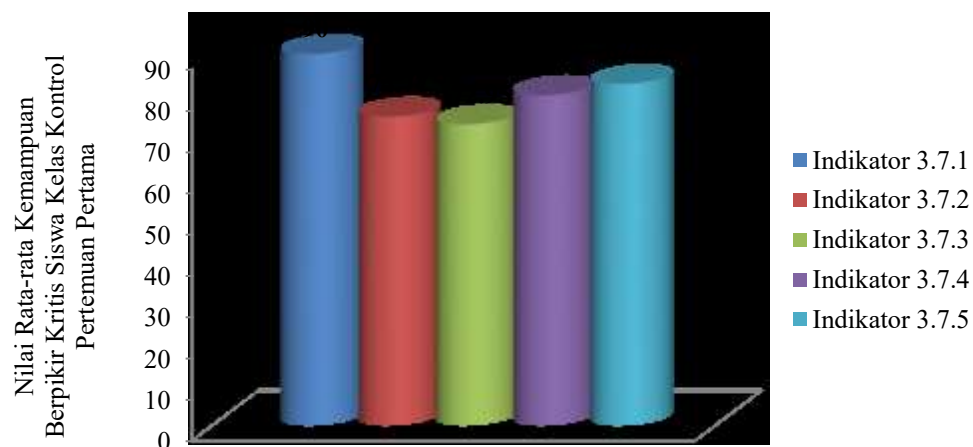
Kode Siswa	I 3.7.1	I 3.7.2	I 3.7.3	I 3.7.4	I 3.7.5	Jumlah	Nilai
X1	95	90	90	90	95	460	92
X2	95	80	75	90	90	430	86
X3	85	60	65	80	80	370	74
X4	95	85	85	85	85	435	87
X5	95	85	80	85	85	430	86
X6	85	70	60	70	75	360	72
X7	85	65	65	70	75	360	72
X8	85	65	60	70	75	355	71
X9	85	60	60	70	75	350	70
X10	95	85	85	85	90	440	88
X11	95	85	80	90	90	440	88
X12	95	85	80	85	90	435	87
X13	85	65	65	75	75	365	73
X14	85	60	60	70	75	350	70
X15	85	70	65	65	75	360	72
X16	95	85	85	90	90	445	89
X17	85	65	65	75	80	370	74
X18	95	85	85	85	90	440	88
X19	85	65	60	75	75	360	72
X20	85	65	65	75	75	365	73
X21	95	85	85	90	90	445	89
X22	95	85	85	90	90	445	89
Jumlah	1980	1645	1605	1760	1820	8810	1762
Rata-rata	90	74.77	72.95	80	82.72		
Keterangan	SK	K	K	K	K		

Sumber: Hasil penelitian 2018

Keterangan : Sangat Kritis (SK), Kritis (K), Cukup Kritis (CK), Tidak Kritis (TK).

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil penelitian diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi system peredaran darah dengan menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, nilai

rata-rata 90 dengan kategori sangat kritis. Dan indikator yang rendah adalah indikator 3.7.3 Menjelaskan sistem peredaran darah besar, nilai rata-rata 72,95 dengan kategori kritis. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pertemuan pertama kelas kontrol dapat dilihat pada gambar garfik 4.3



Gambar 4.3 Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol Pertemuan Pertama

Berdasarkan grafik 4.3 di atas, tingkatan kemampuan berpikir kritis siswa (*post-test*) menggunakan model PDEODE rata-rata nilai indikator sangat kritis dan ada satu indikator yang terdapat kritis. Adapun indikator pertama 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, rata-rata nilai 90 dengan kategori sangat kritis. Indikator kedua 3.7.2. Menjelaskan sistem peredaran darah kecil, nilai rata-rata 74,77 dengan kategori kritis. Indikator ketiga 3.7.3. Menjelaskan sistem peredaran darah besar, nilai rata-rata 72,95 dengan kategori kritis. Indikator keempat 3.7.4. Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 80 dengan kategori kritis. Indikator kelima 3.7.5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 82,72 kategori kritis.

Indikator pencapaian tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada pertemuan kedua adalah: 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit. 4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit. Berikut ini merupakan hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas control pertemuan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol (*Post-test*) Pertemuan Kedua

Kode Siswa	I 4.7.1	I 4.7.2	Jumlah	Nilai
X1	90	90	180	90
X2	90	88	178	89
X3	83	75	158	79
X4	90	88	178	89
X5	80	78	158	79
X6	88	84	172	86
X7	89	87	176	88
X8	90	86	176	88
X9	86	88	174	87
X10	93	89	182	91
X11	75	75	150	75
X12	94	90	184	92
X13	75	77	152	76
X14	76	74	150	75
Kode Siswa	I 4.7.1	I 4.7.2	Jumlah	Nilai
X15	89	89	178	89
X16	92	90	182	91
X17	85	87	172	86
X18	90	94	184	92
X19	80	72	152	76
X20	80	74	154	77

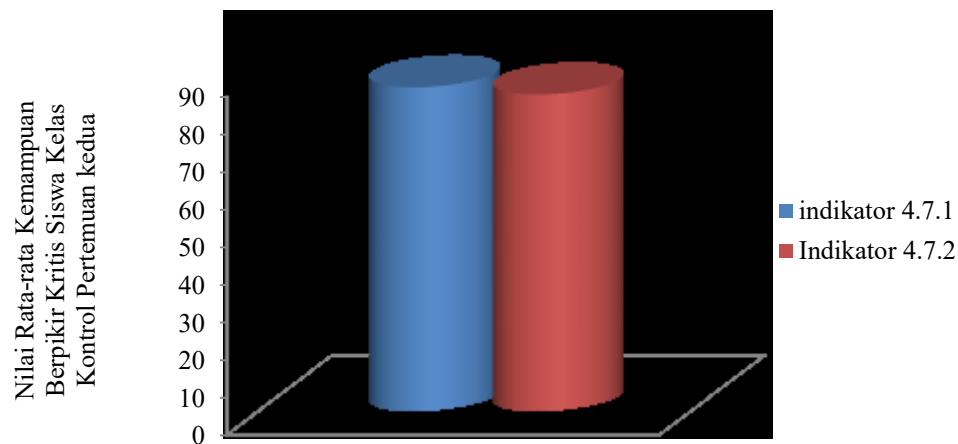
X21	89	89	178	89
X22	89	87	176	88
Jumlah	1893	1851	3744	1872
Rata-rata	86.04	84.13		
Keterangan	K	K		

Sumber: Hasil penelitian 2018

Keterangan : Sangat Kritis (SK), Kritis (K), Cukup Kritis (CK), Tidak Kritis (TK).

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil penelitian diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit, nilai rata-rata 86,04 kategori kritis.

4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit, dan nilai rata-ratanya 84,13 kategori kritis.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol Pertemuan Kedua

Berdasarkan grafik 4.4 di atas hasil penelitian diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit, nilai rata-rata 86,04 dengan kategori kritis. Indikator kedua 4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit, nilai rata-rata 84,13 dengan kategori kritis.

2. Hasil Belajar Siswa

Hasil penelitian terhadap hasil belajar siswa diketahui bahwa siswa yang diterapkan dengan model pembelajaran PDEODE pada materi sistem peredaran darah lebih tinggi dengan siswa yang dibelajarkan dengan model konvensional. Nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada pembelajaran IPA SMPN 2 Banda Aceh adalah 75. Berikut ini merupakan perbedaan hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.5

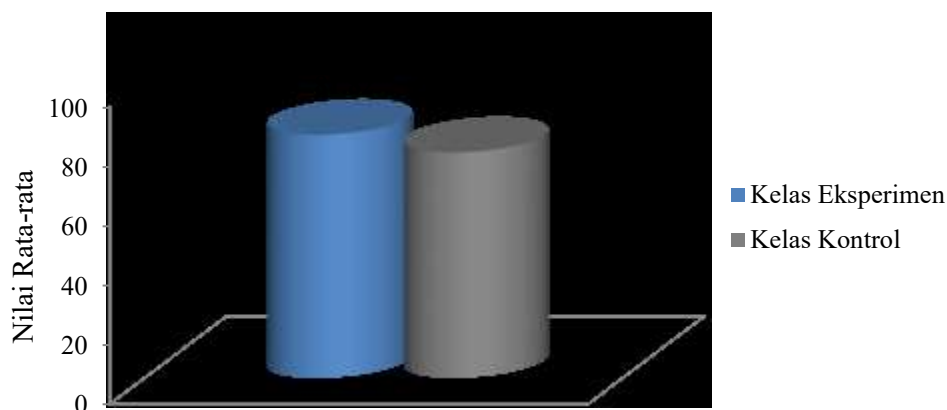
Tabel 4.5 Perbandingan Daftar Nilai *Post-Test* Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

No.	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	<i>Post-Test</i>	Kode Siswa	<i>Post-Test</i>
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)
1	X1	85	X1	90
2	X2	75	X2	90
3	X3	90	X3	80
4	X4	85	X4	75
5	X5	85	X5	85
6	X6	55	X6	55
7	X7	85	X7	75
8	X8	85	X8	75
9	X9	90	X9	75
10	X10	85	X10	75
11	X11	85	X11	85
12	X12	80	X12	85
13	X13	85	X13	75
14	X14	70	X14	50
15	X15	75	X15	75
16	X16	90	X16	85
17	X17	85	X17	70
18	X18	80	X18	80
19	X19	90	X19	60
20	X20	80	X20	70
21	X21	90	X21	80
22	X22	70	X22	80

Jumlah	N=22	1800	N= 22	1670
Rata-rata		81.82		75.91

Sumber: Hasil Penelitian 2018

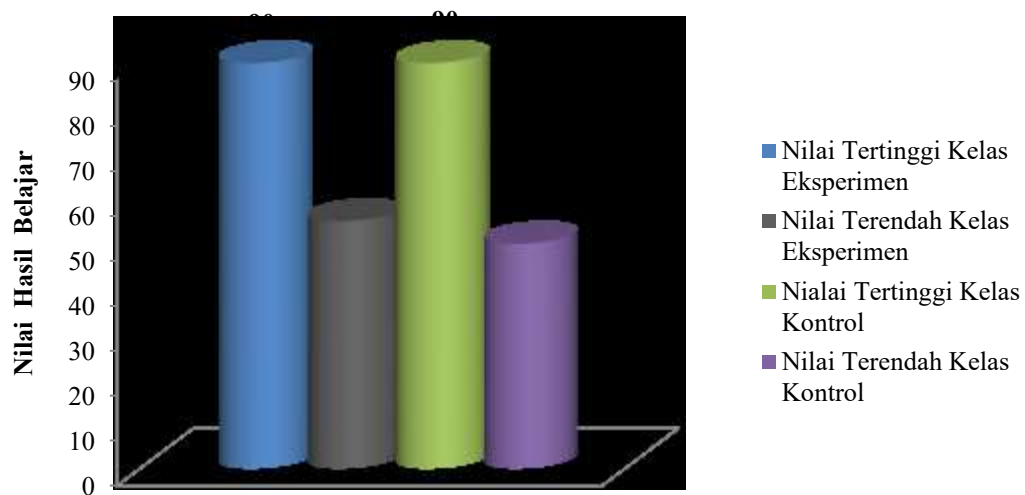
Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *post tests* kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Nilai rata-rata *post-test* yang diperoleh kelas eksperimen adalah 81,82 sedangkan rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol adalah 75,91. Hal ini membuktikan bahwa nilai yang dimiliki kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran PDEODE lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model konvensional. Perbandingan dan perbedaan rata-rata nilai hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar grafik 4.5



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Berdasarkan Gambar 4.5 di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata siswa kelas eksperimen lebih tinggi nilainya dari nilai rata-rata kelas kontrol. Hal tersebut juga dapat dilihat pada nilai *post-test* terendah sampai nilai *post-test* tertinggi terdapat perbedaan antara siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Nilai *post-test* kelas eksperimen berkisar antara 55-90 sedangkan nilai *post-test* kelas kontrol berkisar 50-90. Nilai *post-test* keseluruhan siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model PDEODE sebanyak 19 orang siswa telah mencapai KKM dan terdapat 3 siswa yang tidak mencapai KKM. Jika dibandingkan dengan nilai *post-test* yang dibelajarkan dengan menggunakan model konvensional terdapat 17 siswa yang mencapai nilai KKM dan 5 orang yang tidak mencapai KKM. Perbandingan hasil belajar siswa nilai *post-test* tertinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar grafik 4.6



Gambar 4.6 Grafik perbandingan Nilai Tertinggi dan Terendah di Kelas Eksperimen dan Kelas kontrol.

a. Uji-t

Data hasil belajar siswa dianalisis dengan menggunakan rumus statistik uji-t untuk mengetahui ada tiudaknya peningkatan hasil belajar siswa. Hasil analisis data yang diperoleh dari hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Rata-rata	Simpangan Baku	Simpangan Baku Gabungan	Db	t _{hitung}	t _{tabel}
Eksperimen	83,96	9,63	10,25	0,05	2.63	1.68
Kontrol	75,91	10,85				
Hipotesis: $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,63 > 1,68$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima.						

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas diketahui bahwa hasil perhitungan dari tabel distribusi t diperoleh $t_{tabel} = 1,68$ sehingga diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,63 > 1,68$ maka berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi hasil belajar siswa yang diterapkan model PDEODE lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan hasil belajar siswa dengan model konvensional.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data siswa SMPN 2 Banda Aceh yang diterapkan model pembelajaran PDEODE dikelas eksperimen pada materi sistem peredaran darah menunjukkan presentase nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen pertemuan pertama adapun indikator pertama 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, rata-rata nilai 91,82 dengan kategori sangat kritis. Indikator kedua 3.7.2. Menjelaskan sistem peredaran darah kecil, nilai rata-rata 89,04 dengan kategori sangat kritis. Indikator ketiga 3.7.3. Menjelaskan sistem peredaran darah besar, nilai rata-rata 86,63 dengan kategori kritis. Indikator keempat 3.7.4. Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 89,54 dengan kategori sangat kritis. Indikator kelima 3.7.5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 89,31 kategori sangat kritis.

Berbeda dengan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pertemuan pertama di kelas kontrol, adapun indikator pertama 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, rata-rata nilai 90 dengan kategori sangat kritis. Indikator kedua 3.7.2. Menjelaskan sistem peredaran darah kecil, nilai rata-rata 74,77 dengan kategori kritis. Indikator ketiga 3.7.3. Menjelaskan sistem peredaran darah besar, nilai rata-rata 72,95 dengan kategori kritis. Indikator keempat 3.7.4. Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 80 dengan kategori kritis. Indikator kelima 3.7.5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia, nilai rata-rata 82,72 kategori kritis.

Kelas eksperimen menggunakan model PDEODE pertemuan pertama yang termasuk kategori “Sangat Kritis” yaitu sebanyak tiga indikator 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah, Indikator kedua 3.7.2. Menjelaskan sistem peredaran darah kecil, Indikator keempat 3.7.4. Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia, Indikator kelima 3.7.5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia. Dan kategori “Kritis” terdapat satu indikator 3.7.3. Menjelaskan sistem peredaran darah besar.

Kelas kontrol pertemuan pertama yang termasuk kategori “Sangat Kritis” yaitu indikator pertama 3.7.1. Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah. Dan tiga indikator lainnya termasuk kategori “Kritis” yaitu, Indikator kedua 3.7.2. Menjelaskan sistem peredaran darah kecil, Indikator ketiga 3.7.3. Menjelaskan sistem peredaran darah besar, Indikator keempat 3.7.4.

Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia, Indikator kelima 3.7.5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia.

Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pertemuan kedua di kelas eksperimen diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan model PDEODE, indikator yang paling tinggi adalah indikator 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit, nilai rata-rata 91,04 dengan kategori sangat kritis. Indikator kedua 4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit, nilai rata-rata 89,22 dengan kategori sangat kritis.

Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pertemuan kedua di kelas kontrol diketahui bahwa secara keseluruhan indikator berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan model konvensional, indikator yang paling tinggi adalah indikator 4.7.1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit, nilai rata-rata 86,04 dengan kategori kritis.

Indikator kedua 4.7.2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara

berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit, nilai rata-rata 84,13 dengan kategori kritis. Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen rata-rata tergolong kategori “Sangat Kritis”. dan kemampuan berpikir kritis kelas kontrol rata-rata tergolong kategori “Kritis”.

Hasil penelitian Mega Achdisty Noordayana, diperoleh nilai sig. (1-tailed) sebesar $0,000 < \alpha = 0,05$ maka hipotesis nol ditolak, artinya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *Metacognitive Instruction* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode konvensional (ekspositori).⁷⁰

Pemberdayaan berpikir selama pembelajaran termasuk pembelajaran biologi sangat penting dan sangat strategis. Banyak kajian menemukan adanya hubungan antara penalaran formal dan prestasi belajar biologi termasuk keterampilan laboratorium dan keterampilan berpikir kritis. Demikian pula sudah ada beberapa kajian di Indonesia telah menemukan adanya hubungan sangat signifikan antara kemampuan berpikir dan atau *Academic Life Skill*, dengan pemahaman konsep pada pembelajaran biologi.⁷¹

Adapun indikator yang semua siswa mampu mencapai berpikir maksimum yaitu pada indikator memberikan penjelasan sederhana yaitu siswa mampu

⁷⁰Mega Achdisty Noordayana, “ Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pendekatan *Metacognitive Instruction*”, Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut, Vol.5, No.2, 2016, h.126.

⁷¹Corebima, A.D. dan Idrus, A.A., “pemberdayaan dan Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi” Makalah disajikan dalam *International Conference and Measurement and Evaluation, School of Education Studies University Sains Malaysia* Penang: Malaysia, 13-15 februari, 2006.

memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan atau tantangan.⁷²

Perbedaan diantara kelas eksperimen dengan kelas kontrol yaitu pada kelas eksperimen indikator yang tergolong kategori “Sangat Kritis” lebih banyak dan kategori “Kritis” hanya satu indikator di kelas eksperimen pertemuan pertama. Kelas kontrol yang indikatornya tergolong kategori “Sangat Kritis” hanya satu indikator pada pertemuan pertama dan indikator yang lainnya tergolong kategori “Kritis”. Terlihat perbedaan kelas eksperimen yang menggunakan model PDEODE lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.

Hasil analisis data hasil belajar siswa kelas eksperimen di SMPN 2 Banda Aceh yang diterapkan model pembelajaran PDEODE pada materi sistem peredaran darah menunjukkan presentase nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi 81,82 dibandingkan dengan kelas kontrol diterapkan model konvensional (ceramah) 75,91.

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan Raden Raisa Wulandari, diperoleh nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa yang menggunakan pembelajaran PDEODE lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa yang dalam proses pembelajarannya

⁷²Ika Rahmawati, “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya”, *Jurnal Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol. 1, 2016, h.1113.

menggunakan pembelajaran 5M sesuai dengan kurikulum 2013.⁷³

Berdasarkan hasil analisis data dapat diketahui bahwa, hasil belajar siswa berupa nilai *post-test* kelas eksperimen berkisar antara 55-90 dan kelas kontrol berkisar antara 55-90. Siswa yang diterapkan model PDEODE tidak mencapai nilai KKM hanya 3 orang yaitu X6, X14 dan X22 sedangkan yang mencapai KKM sebanyak 19 orang siswa. Jika dibandingkan dengan nilai *post-test* yang diterapkan model konvensional terdapat 5 siswa yang tidak mencapai KKM yaitu X4, X6, X14, X19, dan X20 sedangkan yang mencapai KKM sebanyak 17 orang siswa.

Pengaruh nilai *post-test* yang rendah pada kelas kontrol bisa saja disebabkan oleh tingkat pemahaman siswa yang berbeda-beda. Siswa terlihat bosan dengan penjelasan guru yang menggunakan model konvensional dan kurang memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi sistem peredaran darah.

Siswa yang diterapkan proses pembelajaran dengan model PDEODE memiliki nilai yang lebih tinggi dan mencapai KKM. Siswa menanggapi dengan baik ketika diterapkan model PDEODE sehingga mengikuti tahapan atau sintaks PDEODE sesuai dengan urutan sintaknya. Sebelum diterapkan model PDEODE kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol kurangnya model pembelajaran sehingga siswa pasif menyebabkan hasil belajar menurun dan cenderung tidak berpikir kritis.

⁷³Raden Raisa Wulandari, Siswoyo dan Fauzi Bakri, "Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE terhadap Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA", *Prosiding Seminar Nasional Fisika (EJournal)*, Vol. 4, 2015, h. 5.

Hasil penelitian yang dilakukan Tismi Dipalaya, dkk dapat diketahui rerata hasil belajar awal pada kelas konvensional untuk siswa dengan kemampuan akademik rendah sebesar 16,9 dan nilai hasil belajar akhir sebesar 23,9; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 29,29 %. Rerata hasil belajar awal pada kelas konvensional untuk siswa dengan kemampuan akademik tinggi sebesar 30,7 dan nilai hasil belajar akhir sebesar 66,1; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 53,56 %.

Pada kelas *PDEODE*, rerata nilai hasil belajar awal untuk siswa dengan kemampuan akademik rendah sebesar 18,9 dan nilai hasil belajar akhir sebesar 66,9; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 71,75 %. Rerata hasil belajar awal pada kelas *PDEODE* untuk siswa dengan kemampuan akademik tinggi sebesar 32,4 dan nilai hasil belajar akhir sebesar 90,4; terjadi kenaikan rerata nilai hasil belajar yang dicapai pada kelompok ini sebesar 64,16 %.⁷⁴

Penggunaan pembelajaran *Prediction, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain* (*PDEODE*) selain dapat membangun konsep pada struktur kognitif siswa, juga dapat membantu siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar, hal ini dapat dilihat pada tahap diskusi (*discuss*), presentasi (*explain*), dan observasi (*observe*). Selain itu penggunaan pembelajaran *PDEODE* ini dapat memotivasi siswa untuk dapat membuat prediksi mengenai suatu permasalahan,

⁷⁴Tismi Dipalaya, "Pengaruh Strategi Pembelajaran *PDEODE* (*Predict-Discuss-explain Observe Discuss-Explain*) Pada Kemampuan Akademik Berbeda Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA di Kota Makassar", (*Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*, 2016), h.493.

hal ini dapat dilihat pada tahap prediksi (*prediction*), dimana siswa pada tahap ini dituntut untuk dapat membuat prediksi awal mengenai suatu permasalahan yang disajikan.⁷⁵

Hasil belajar siswa mengalami peningkatan dikarenakan penerapan model PDEODE yang mengharuskan siswa untuk melakukan *Prediction* atau prediksi mengenai permasalahan yang diberikan pada awal sintak model tersebut . Setelah memprediksi siswa diskusi permasalahan yang diberikan oleh guru dengan teman kelompoknya.

Model PDEODE memiliki dua tahapan diskusi , tahap awal (*discuss 1*) siswa bersama dengan kelompoknya melakukan diskusi mengenai prediksi masing-masing anggota kelompok. Siswa dapat tetap mempertahankan prediksi mereka atau mengubahnya setelah bertukar pendapat dengan teman kelompok. Prediksi yang dipertahankan atau diubah oleh siswa akan dibuktikan kebenarannya pada saat observe. Siswa juga mendiskusikan rencana percobaan yang akan mereka lakukan pada tahap observe. Kemudian pada tahap explain 1, siswa mengkomunikasikan hasil diskusi yang diperoleh berkaitan dengan prediksi, hipotesis dan rencana kegiatan pengamatan.

Tahap observe membuat siswa ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang sedang berlangsung, hal ini membuat pembelajaran tidak terpusat pada guru. Pada tahap observasi atau pengamatan, siswa bekerja sama

⁷⁵Raden raisa wulandari, ddk., “ Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE Terhadap Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA”, (Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015, Vol.4, h.4.

dengan anggota kelompoknya melakukan pengumpulan data melalui praktikum dan mencari informasi dari sumber yang relevan. Hal ini dapat membuat hubungan antar siswa menjadi lebih baik. Siswa dapat menemukan fakta aktual mengenai permasalahan yang diajukan pada pembelajaran. Hal ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme yaitu “siswa membangun sendiri pemahaman dengan melakukan aktivitas aktif dalam pembelajaran”.

Siswa bersama dengan kelompoknya melakukan diskusi pada tahap diskusi akhir (discuss II). Diskusi tersebut dilakukan untuk membandingkan atau mencocokkan antara prediksi atau hipotesis awal yang telah dibuat siswa pada tahap

predict dan discuss I dengan fakta yang telah diperoleh pada tahap observe. Jika hipotesis yang dibuat sama dengan fakta yang dapatkan, maka siswa semakin yakin dengan konsep yang telah tertanam pada struktur kognitifnya.

Sedangkan jika hipotesis tidak sesuai atau tidak sama dengan fakta yang didapatkan, maka siswa akan mencari penjelasan tentang kesalahan hipotesis yang telah dibuat. Pada tahap ini siswa akan mengalami perubahan konsep, dari konsep yang tidak benar menjadi benar. Selain itu, pada tahap ini, siswa dapat belajar dari kesalahan dalam membuat hipotesis dan biasanya belajar dari suatu kesalahan akan membuat konsep tersebut tertanam kuat pada struktur kognitif siswa.⁷⁶

Siswa pada kelas eksperimen terlihat lebih aktif jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat terjadi karena terdapat perbedaan langkah-langkah yang ditempuh siswa selama pembelajaran. Siswa kelas kontrol tidak dituntut

⁷⁶Zulfiani, Tonih Feronika, dan Kinkin Suartini, *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009), Cet 1, h. 119.

untuk membuat prediksi mengenai permasalahan yang disajikan di awal pembelajaran. Siswa kelas kontrol tidak dituntut untuk membuat prediksi mengenai permasalahan yang diberikan diawal pembelajaran. Siswa kelas kontrol aktif saat dilakukannya diskusi, itupun tidak seluruh siswa ikut aktif.

Hasil pengujian hipotesis terhadap data hasil belajar (*post-test*) kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji-t menunjukkan terdapatnya perbedaan yang signifikan antara $t_{tabel} = 1,68$ sehingga diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,63 > 1,68$ maka berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan hasil belajar siswa yang diterapkan model PDEODE pada materi sistem peredaran darah lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan hasil belajar siswa dengan model konvensional pada materi sistem peredaran darah.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Penerapan Model PDEODE Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMPN 2 Banda Aceh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem peredaran darah kelas eksperimen yang diterapkan model PDEODE rata-rata tergolong kategori sangat kritis dan kemampuan berpikir kritis kelas kontrol yang diterapkan model konvensional rata-rata tergolong kategori kritis.
2. Hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah kelas eksperimen dengan model PDEODE yaitu 81,82 sedangkan kelas kontrol dengan model konvensional yaitu 75,46.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, disarankan:

1. Guru diharapkan memiliki pengetahuan mengenai metode, strategi dan model pembelajaran yang sesuai untuk materi yang akan diajarkan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Guru dapat menggunakan model

PDEODE sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan keterlibatan siswa dalam belajar.

2. Diharapkan penggunaan model PDEODE pada pembelajaran IPA dapat meningkatkan hasil belajar siswa sehingga membentuk proses pembelajaran yang menyenangkan.
3. Model pembelajaran PDEODE perlu diterapkan untuk mengetahui pengaruhnya pada hasil belajar dan berpikir kritis. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada materi atau konsep lain untuk mengetahui kemungkinan pembelajaran PDEODE dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik khususnya untuk mata pelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi dan Prasetyo. (2007). *Faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Atabaki AMS. et al. (2015). Pemeriksaan Konsep Berpikir Kritis. *International Studies Pendidikan*. Vol.8. No.3.
- Corebima, A.D. dan Idrus, A.A., (2006). Pemberdayaan dan Pengukuran Kemampuan Berpikir pada Pembelajaran Biologi. *Makalah disajikan dalam International Conference and Measurement and Evaluation in Education, School of Educational Studies University Sains Malaysia Penang: Malaysia*. 13-15 February.
- Costu. B. Ayas. A (2008). *Learning Science Through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Student Make Sence of Everyday Situation*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Edication*. Vol.4. No. 1. h. 3-9.
- _____ dan Niaz. M. (2010). *Promoting Conceptual Change In The First Year Student's Understanding Of Evaporation*. *Chemistry Education Research and Practice*. Vol.11. h. 5-6.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Mneteri Pendidikan Nasional No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dipalaya, Tismi. (2016). "Pengaruh Strategi Pembelajaran PDEODE *Predict-Discussexplain-Observe Discuss-Explain* Pada Kemampuan Akademik Berbeda Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA di Kota Makassar". *Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*.
- Djaali dan Pudji Mujono. (2007). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Duron R. et al.,(2006). "Critical Thinking Framework For Any Discipline". *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*.
- E. Mulyasa. (2008). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Ennis. R. H. (1985). *A Logical Basic For Measuring Critical Thinking Skills. Educational Leadership*.
- Fisher, Alec. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Terj. Benyamin Hadinata, Jakarta: Erlangga.
- Halpern, DF. (1998). “*Mengajar Berpikir Kritis Untuk Transfer Seluruh Domain. Disposisi, Keterampilan, Pelatihan Struktur, dan Pemantauan Metakognitif*” Psikolog Amerika. Vol.53. No.4.
- Hassoubah. (2008). *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*, Bandung: Nusantara Cendikia.
- Karim, Saiful dkk., *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII*, Jakarta: Pusat Perbukuan, 2008, h. 76.
- Kolari S. dan Savande RC. (2004). “Visualisasi Mempromosikan Ketakutan dan Pemahaman” *International Journal*. Eng Ed. Vol. 20 No.3.
- Komalasari, Kokom. (2010). *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*, Bandung: PT. Refika Aditama.
- Kowiyah. (2012). “Kemampuan Berpikir Kritis”. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol. 3. No. 5.
- M. Quraish Shihab. (2007). *Tafsir AL-Misbah*, Jakarta: Lentera Hati.
- Mahmuzah, Rifaatul. (2015). “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan *Problem Posing*”. *Jurnal Peluang*, Vol. 4. No.1.
- Mikrajuddin Abdullah, dkk, *IPA Terpadu SMP dan MTS Jilid 2A*, Jakarta: Esis, 2007, h.138.
- Morgan. W.R. (1995). *Critical Thinking : What Does that Mean?*. *Journal of College Science Teacher*. Vol.24, No.5.
- Mukhayyarah. (2017). “Pengaruh Model Pembelajaran Pdeode (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia” *Skripsi*, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan.
- Rahmawati, Ika. (2016). “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya”. *Jurnal Pendidikan IPA Pascasarjana U M*. Vol.1.

- Susanto, Joko. (2012). "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Lesson Study* Dengan Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA di SD". *Journal of Primary Educational*. Vol.1. No. 2.
- Noordiyana, Achdisty Mega. (2016). "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pendekatan *Metacognitive Instruction*" *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*. Vol.5. No.2.
- Prof. Dr. Sugiyono,, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung:Alfabeta, 2015, h. 112.
- Purwanto, Ngalim (1990). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Remaja Rosdakarya
- Rahmadi, Nur Taufik. (2016). dkk. "Pengaruh Penerapan Metode *Probing-Prompting* Pada Pembelajaran IPA SMP Kelas VII Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Vol.17. No.2.
- Sudjana. (2009). *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito.
- Sugiarti dan Bija S. (2012). "Efek Dari Model Pembelajaran Kontekstual pada Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Watansoppeng IA. "*Jurnal Chemica*". Vol.13. No. 1.
- Sukardi. (2004). *Metodelogi Pendidikan kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Waluyo dan Wahyono. (2016). *Penuntun Praktikum Anatomi Fisiologi Manusia*, Jember: Universitas Jember.
- Wirawan. (2012). *Evaluasi: Model. Standar. Aplikasi dan Profesi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Yunus, Abidin., (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Zohar, et al. (1994). "Pengaruh Biologi Proyek Berpikir Kritis pada Pengembangan Berpikir Kritis. "*Jurnal Penelitian di Pengajaran Ilmu*". Vol. 32. No. 2.

Lampiran 1: Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY Nomor: B-11279/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2018

TENTANG:

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH 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 Intitit 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 24 Oktober 2018
- Menetapkan :
PERTAMA :
- MEMUTUSKAN**
- Menunjuk Saudara:
1. Eriawati, S. Pd.I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Pertama
2. Nurasiah, S. Pd.I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Kedua
- Nama : Mira Nur Rafiqah
- NIM : 140207171
- Program Studi : Pendidikan Biologi
- Judul Skripsi : Penerapan Model Pdeode Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMPN 2 Banda Aceh
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2019/2020;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 29 Oktober 2018



Tembusan

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

Lampiran 2: Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**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- 12928 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/11 /2018

23 November 2018

Lamp : -

Hai : Mohon Izin Untuk Mengumpul 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	: Mira Nur Rafiqah
N I M	: 140 207 171
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam,
A l a m a t	: Komp. Pola Keumala Permai, Blok A, No.12, Klieng Cot Aron, Jl. Laksamana Malahayati, Kec. Baitussalam, Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMPN 2 Banda Aceh

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

Penerapan Model Pdeode Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMPN 2 Banda Aceh

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 8805

Lampiran 3 : Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Banda Aceh



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
JALAN. P. NYAK MAKAM NO. 23 GP. KOTA BARU TEL. (0651) 7555136
E-mail: dikbud@bandaacehkota.go.id Website: www.dikbud.bandaacehkota.go.id

Kode Pos : 23125

SURAT IZIN
NOMOR: 074/A.4/9010

TENTANG
IZIN PENGUMPULAN DATA

Dasar : Surat dari Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-12928/Un.08/TU-FTK/TL.00/11/2018 tanggal 23 November 2018, perihal mohon izin untuk mengumpulkan data menyusun skripsi

MEMBERI IZIN

Kepada :
Nama : Mira Nur Rafiqah
NIM : 140 207 171
Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
Untuk : Mengadakan pengumpulan data pada SMP Negeri 2 Kota Banda Aceh dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

"Penerapan Model Pdeode terhadap kemampuan berfikir kritis dan belajar siswa pada materi sistem peredaran darah di SMPN 2 Banda Aceh".

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan fotokopi hasil pengumpulan data sebanyak 1 (satu) eksemplar ke pihak sekolah.
3. Surat ini berlaku sejak tanggal 3 Januari s.d 4 Februari 2019
4. Diharapkan kepada mahasiswa yang bersangkutan agar dapat menyelesaikan pengumpulan data tepat pada waktu yang telah ditetapkan.
5. Kepala sekolah dibenarkan mengeluarkan surat keterangan telah melakukan pengumpulan data hanya untuk mahasiswa yang benar-benar melakukan pengumpulan data.

Demikian untuk dimaklumi dan terima kasih.

Banda Aceh, 07 Desember 2018 M
29 Rabi'ul Awal 1440 H

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN KOTA BANDA ACEH,
KAND PEMBINAAN SMP,



STULAIMAN BAKRI, S.Pd, M.Pd
Pembina Tk.1
NIK: 19690210 199801 1 001

Tembusan :

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Sekolah SMPN 2 B.Aceh



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 2

JLN. AYAH GANI I BANDAR BARU TELP. (0651) 23724

E-mail : smpn2bma@gmail.com

Website : <http://smpn2bandaaceh.sch.id>

Kode Pos. 23126

SURAT KETERANGAN

No. : 074 /006/ 2019

Kepala Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Banda Aceh Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh, dengan ini menerangkan :

N a m a : MIRA NUR RAFIQAH
N I M : 140 207 171
Prodi : PENDIDIKAN BIOLOGI

Telah mengadakan Penelitian/mengumpulkan data pada SMP Negeri 2 Banda Aceh pada tanggal 27 s.d 30 November 2018, sesuai dengan Surat Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh No. 074/A/9010 tanggal 07 Desember 2018 untuk keperluan Penyusunan Skripsi yang berjudul **"PENERAPAN MODEL PDEODE TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS DAN BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI SMPN 2 BANDA ACEH"**, dan pelaksanaannya berjalan dengan baik.

Demikian Surat keterangan penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 04 Januari 2019
Kepala,


Jailani Yusti, S.Ag. M.Pd
No.19720401 199801 1 001

Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(KELAS EKSPERIMEN)**

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 2 B.Aceh
Mata Pelajaran	: IPA (Biologi)
Kelas/Semester	: VIII⁷/I (Ganjil)
Materi Pokok	: Sistem Peredaran Darah Manusia
Alokasi Waktu	: 4 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.7 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah
- 4.7 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Pertemuan 1

- 3.7.1 Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah
- 3.7.2 Menjelaskan system peredaran darah kecil
- 3.7.3 Menjelaskan system peredaran darah besar
- 3.7.4 Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia
- 3.7.5 Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Pertemuan 2

- 4.7.1 Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara

berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.

- 4.7.2 Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah
2. Peserta didik dapat menjelaskan system peredaran darah kecil
3. Peserta didik dapat menjelaskan system peredaran darah besar
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia
5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Pertemuan 2

1. Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.
2. Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

E. Materi Pembelajaran (terlampir)

Pertemuan 1

1. Organ-organ sistem peredaran darah manusia
2. System peredaran darah kecil
3. System peredaran darah besar
4. Gangguan pada sistem peredaran darah manusia
5. Upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Pertemuan 2

1. percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.
2. Percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : *Diskusi/Cooperative*
3. Model : *PDEODE*

G. Media Pembelajaran**➤ Media :**

- *Worksheet* atau lembar kerja peserta didik (LKPD)

➤ Alat/Bahan :

- Laptop
- LCD proyektor
- Speaker
- Alat tulis
- Papan tulis

H. Sumber Belajar

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/Mts Kelas VIII Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Istamar Syamsuri, dkk, *IPA Biologi untuk SMP Kelas VIII*.
- Daroji Haryati, *Jelajah Fakta Biologi 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*.
- Modul 2 Anatomi Fisiologi Sistem Kardiovaskuler, Peredaran Darah, system Limfe dan Pertahanan Tubuh.
- Nail A. Campbell, *Biologi Edisi Kelima Jilid III*, Jakarta: Erlangga , 2002
- Rusbandi Sarpini, *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*, Bogor: IN Media, 2015

I. Langkah-langkah Pembelajaran
Pertemuan 1 (2x40 menit)

Kegiatan	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi, apersepsi dan motivasi	Orientasi • Memberi salam dan membimbing siswa berdoa sebelum belajar. • Mengabsen kehadiran siswa dan mengkondisikan kelas. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi • Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan bertanya kepada siswa “ketika ada bagian dari tubuh kalian tersayat pisau, maka akan mengeluarkan apa? Dan mengapa jantung kita dapat berdetak?”	15 menit
Kegiatan Inti	Tahap Memprediksi (<i>Prediction</i>)	Mengamati • Siswa menyimak dan mendengarkan dengan seksama penjelasan materi organ-organ pada system peredaran darah , sistem peredaran darah kecil dan sistem peredaran darah besar yang dijelaskan oleh guru. Menanya • Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk meramalkan permasalahan dan alasannya terkait dengan materi yang akan dibahas. Hipotesis yang dibuat berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki.	55 menit

		permasalahan yang diberikan bisa saja bertentangan dengan konsep ilmiah sehingga menimbulkan perbedaan.	
	Tahap Observasi (<i>Observe</i>)	• Perbedaan yang nantinya dapat membedakan antara setiap kelompok untuk menyajikan hasil diskusinya di depan kelas.	
	Tahap Diskus II (<i>Discuss II</i>) Tahap Menjelaskan II (<i>Explain II</i>)	• Perbedaan pendapat yang muncul saat diskusi kelas pada tahap sebelumnya ini, mendorong pemikiran siswa untuk melakukan pengujian kebenaran hipotesis. • Setelah melakukan pengamatan, siswa bersama kelompoknya selanjutnya mendiskusikan kembali tentang permasalahan yang diberikan berdasarkan hasil pengamatan selama observasi dengan hipotesis yang telah mereka ramalkan. • Tahap ini memberikan pengetahuan yang baru bagi siswa bersama kelompoknya tentang kebenaran hipotesis yang mereka buat. • Siswa juga dapat mengetahui dan membenahi kesalahan ataupun kebenaran dari pemikiran yang telah mereka sampaikan sebelumnya. • Siswa mensinkronkan semua perbedaan antara hasil pengamatan dan prediksi atau ramalan yang telah dibuat. • Siswa memperoleh penjelasan yang terbukti kebenarannya dan terkait permasalahan yang diberikan. • Terjadi perbedaan pengetahuan dari pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan yang baru diperoleh dari permasalahan	

		gangguan pada system peredaran darah manusia dan upaya untuk menjaga kesehatan system peredaran darah.	
Penutup	Kesimpulan, refleksi dan evaluasi materi	Kesimpulan, refleksi dan evaluasi • Siswa menyimpulkan materi dan dibimbing oleh guru. • Setiap kelompok mengumpulkan hasil diskusi. • Melakukan refleksi atau umpan balik. • Guru menegaskan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.	10 menit

Pertemuan 2 (2x40 menit)

Kegiatan	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi, apersepsi dan motivasi	Orientasi • Memberi salam dan membimbing siswa berdoa sebelum belajar. • Mengabsen kehadiran siswa dan mengkondisikan kelas. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi dan Motivasi • Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan materi pertemuan sebelumnya tentang organ-organ pada system peredaran darah, system peredaran darah kecil, system peredaran darah besar, gangguan pada system peredaran darah manusia dan upaya untuk menjaga kesehatan system peredaran darah manusia. • Guru memberi motivasi dengan bertanya: <i>Pernakah kalian berlari? Bagaimana denyut jantung yang kalian rasakan ?</i>	10 menit

Kegiatan Inti	Tahap Diskus I (<i>Discuss I</i>)	Mengamati - Siswa menyimak dan mendengarkan dengan seksama penjelasan materi pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung. Menanya - Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk meramalkan atau prediksi permasalahan dan alasannya terkait dengan materi sesuai dengan percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai dan berlari kecil. - Hipotesis yang dibuat berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki. - Masalah yang diberikan berkaitan dengan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai dan berlari kecil. Mengumpulkan Informasi - Siswa dibentuk ke dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 5-6 orang. - Siswa mendiskusikan LKPD yang diberikan oleh guru terkait pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai dan berlari kecil. dengan anggota kelompok. - Pada tahapan ini setiap anggota kelompok menyampaikan pemikirannya/pendapatnya - Kemudian pendapat tersebut dipadukan untuk menghasilkan	55 menit

		pemecahan masalah terkait masalah yang diberikan Siswa juga mencari bukti-bukti kebenaran hipotesis yang telah dibuat di berbagai buku /sumber yang terkait dengan permasalahan yang harus dipecahkan.	
	Tahap Menjelaskan (<i>Explain I</i>)	Mengasosiasikan - Setiap masing-masing kelompok memperoleh alasan atau jawaban dari hipotesis yang telah dibuat, maka - Tahap selanjutnya adalah guru meminta kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya. - Tahap ini terjadi diskusi kelas antar kelompok yang memungkinkan timbulnya pendapat yang berbeda. - Pendapat yang berbeda ini muncul dari perpaduan pemikiran siswa yang diperoleh saat diskusi. - Pemikiran awal yang setiap kelompok dimiliki siswa terkait dengan fenomena yang diberikan bisa saja bertentangan dengan konsep ilmiah sehingga menimbulkan perbedaan. - Perbedaan yang nantinya dapat membedakan antara setiap kelompok untuk menyajikan hasil diskusinya di depan kelas.	
	Tahap Observasi (<i>Observe</i>)	Mengkomunikasikan Perbedaan pendapat yang muncul saat diskusi kelas pada tahap sebelumnya ini, mendorong pemikiran siswa untuk melakukan pengujian kebenaran hipotesis dan kebenaran yang diperoleh dari buku sumber melalui demonstrasi atau praktikum.	

		• Demonstrasi atau praktikum dilakukan oleh guru bersama-sama masing-masing kelompok. • Melalui demonstrasi atau praktikum ini akan memberikan sebuah kebenaran dari sebuah hipotesis yang telah diramalkan dan pendapat yang disampaikan oleh siswa. • Selain itu, hasil demonstrasi atau praktikum ini juga dapat membenahi perbedaan yang dimiliki oleh siswa terkait materi yang akan dibahas.	
	Tahap Diskusi II (<i>Discuss II</i>)	• Setelah melakukan pengamatan, siswa bersama kelompoknya selanjutnya mendiskusikan kembali tentang permasalahan yang diberikan berdasarkan hasil pengamatan selama observasi dengan hipotesis yang telah mereka ramalkan. • Tahap ini memberikan pengetahuan yang baru bagi siswa bersama kelompoknya tentang kebenaran hipotesis yang mereka buat. • Siswa juga dapat mengetahui dan membenahi kesalahan ataupun kebenaran dari pemikiran yang telah mereka sampaikan sebelumnya. • Siswa mensinkronkan semua perbedaan antara hasil pengamatan dan prediksi atau ramalan yang telah dibuat.	
	Tahap Menjelaskan II (<i>Explain II</i>)	• Siswa memperoleh penjelasan yang terbukti kebenarannya dan terkait permasalahan yang diberikan. • Terjadi perbedaan pengetahuan dari pengetahuan dari pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan yang baru diperoleh dari fenomena dalam kehidupan sehari-hari, diskusi antar kelompok, dan	

		demonstrasi atau praktikum sesuai LKPD.	
Penutup	Kesimpulan, refleksi dan evaluasi materi	Kesimpulan, refleksi dan evaluasi • Siswa menyimpulkan materi dan dibimbing oleh guru. • Setiap kelompok mengumpulkan hasil diskusi. • Melakukan refleksi atau umpan balik. • Guru membagikan <i>post-test</i> dan siswa menjawabnya • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.	10 menit

J. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk instrument
1	Sikap	Observasi, diskusi kelompok	Lembar observasi
2	Pengetahuan	Tes tertulis (<i>Post-test</i>)	Soal tes (soal <i>Post-test</i>)
3	Keterampilan	Laporan diskusi kelompok	Rubrik penilaian laporan kelompok

Aceh Besar, 27 November
2018

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Peneliti

Nurlaila, S.Pd

Mira Nur Rafiqah
NIM. 140207171

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (KELAS KONTROL)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 B.Aceh
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
Kelas/Semester : VIII₄/I (Ganjil)
Materi Pokok : Sistem Peredaran Darah Manusia
Alokasi Waktu : 4 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.7 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah
- 4.7 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

Pertemuan 1

- 3.7.1 Mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah
- 3.7.2 Menjelaskan system peredaran darah kecil
- 3.7.3 Menjelaskan system peredaran darah besar
- 3.7.4 Mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia
- 3.7.5 Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Pertemuan 2

- 4.7.1 Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.
- 4.7.2 Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan organ-organ pada sistem peredaran darah
2. Peserta didik dapat menjelaskan system peredaran darah kecil
3. Peserta didik dapat menjelaskan system peredaran darah besar
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi gangguan pada sistem peredaran darah manusia
5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Pertemuan 2

1. Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.
2. Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

E. Materi Pembelajaran (terlampir)

Pertemuan 1

1. Organ-organ sistem peredaran darah manusia
2. System peredaran darah kecil
3. System peredaran darah besar
4. Gangguan pada sistem peredaran darah manusia
5. Upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Pertemuan 2

1. percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.

2. Percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Diskusi

G. Media Pembelajaran

➤ Media :

- *Worksheet* atau lembar kerja peserta didik (LKPD)
- Gambar sistem peredaran darah manusia

➤ Alat/Bahan :

- Alat tulis
- Papan tulis

H. Sumber Belajar

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/Mts Kelas VIII Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Istamar Syamsuri, dkk, *IPA Biologi untuk SMP Kelas VIII*.
- Daroji Haryati, *Jelajah Fakta Biologi 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*.
- Modul 2 Anatomi Fisiologi Sistem Kardiovaskuler, Peredaran Darah, system Limfe dan Pertahanan Tubuh.
- Nail A. Campbell, Biologi Edisi Kelima Jilid III, Jakarta: Erlangga , 2002
- Rusbandi Sarpini, *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*, Bogor: IN Media, 2015

I. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (2x40 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi • Memberi salam dan membimbing siswa berdoa sebelum belajar. • Mengabsen kehadiran siswa dan mengkondisikan kelas. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	20 menit
	Apersepsi dan Motivasi • Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan bertanya kepada siswa “ketika ada bagian dari	

	tubuh kalian tersayat pisau, maka akan mengeluarkan apa? Dan mengapa jantung kita dapat berdetak?	
Kegiatan Inti	Mengamati • Peserta didik mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru. • Peserta didik menyimak dan mendengarkan dengan seksama materi organ-organ pada system peredaran darah , sistem peredaran darah kecil dan sistem peredaran darah besar yang dijelaskan oleh guru. Menanya • Guru memotivasi peserta didik untuk mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan materi ajar. • Guru menampung pertanyaan peserta didik dan memberi kesempatan kepada tiap-tiap peserta didik atau menunjukkan secara acak. Mengumpulkan Informasi • Guru membentuk peserta didik ke dalam 4 kelompok yang beranggotakan 5-6 orang. • Guru membagikan LKPD dan menjelaskan cara pengisiannya kepada masing-masing kelompok. • Semua anggota kelompok berdiskusi membahas masalah yang terdapat dalam LKPD. Mengasosiasikan • Peserta didik menemukan jawaban atas permasalahan pada LKPD. • Setelah selesai menjawab LKPD, guru mempersilahkan peserta didik untuk menutup semua sumber bacaan tentang materi. Mengkomunikasikan • Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas dan peserta lain memberi tanggapan. • Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran peserta didik.	50 menit
Penutup	Kesimpulan • Siswa menyimpulkan materi dan dibimbing oleh guru.	10 menit

	• Setiap kelompok mengumpulkan hasil LKPD yang telah dikerjakan. • Melakukan refleksi atau umpan balik. • Guru menegaskan peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.	
--	---	--

Pertemuan 2 (2x40 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	• Memberi salam dan membimbing siswa berdoa sebelum belajar. • Mengabsen kehadiran siswa dan mengkondisikan kelas. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Apersepsi • Guru melakukan apersepsi dengan menanyakan materi pertemuan sebelumnya tentang materi organ-organ pada system peredaran darah , sistem peredaran darah kecil dan sistem peredaran darah besar. Motivasi • Guru memberi motivasi dengan bertanya: <i>Pernakah kalian berlari? Bagaimana denyut jantung yang kalian rasakan ?</i>	10 menit
Kegiatan Inti	Mengamati • Guru meminta peserta didik untuk membaca dan mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru. • Peserta didik menyimak dan mendengarkan dengan seksama penjelasan tentang jenis-jenis, frekuensi denyut jantung gangguan dan upaya untuk menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia. Menanya • Guru memotivasi peserta didik untuk mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan materi ajar.	50 menit

	• Guru menampung pertanyaan peserta didik dan memberi kesempatan kepada tiap-tiap peserta didik atau menunjukkan secara acak. Mengumpulkan Informasi • Guru membentuk peserta didik ke dalam 4 kelompok yang beranggotakan 5-6 orang. • Guru membagikan LKPD terkait pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai dan berlari kecil yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok. • menjelaskan cara pengisiannya kepada masing-masing kelompok. • Semua anggota kelompok berdiskusi membahas masalah yang terdapat dalam LKPD. Mengasosiasikan • Peserta didik menemukan jawaban atas permasalahan pada LKPD. • Setelah selesai menjawab LKPD, guru mempersilahkan peserta didik untuk menutup semua sumber bacaan tentang materi Mengkomunikasikan • Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas dan peserta lain memberi tanggapan. • Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran peserta didik.	
Penutup	Kesimpulan • Siswa menyimpulkan materi dan dibimbing oleh guru. • Setiap kelompok mengumpulkan hasil LKPD yang telah dikerjakan. • Melakukan refleksi atau umpan balik. • Guru membagikan <i>post-test</i> dan siswa menjawabnya. • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.	20 menit

J. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk instrumen
1	Sikap	Observasi, diskusi kelompok	Lembar observasi
2	Pengetahuan	Tes tertulis (<i>Post-test</i>)	Soal tes (soal <i>Post-test</i>)
3	Keterampilan	Laporan diskusi kelompok	Rubrik penilaian laporan kelompok

Aceh Besar, 27 November

2018

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Peneliti

Nurlaila, S.Pd

Mira Nur Rafiqah
NIM. 140207171

SISTEM PEREDARAN DARAH

A. Sistem Peredaran darah manusia

1. Struktur dan Fungsi Sistem Peredaran Darah

a. Pengertian Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah adalah sistem transport yang mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh manusia. Darah tersebut membawa O₂ dan sari-sari makanan dari jantung ke seluruh tubuh untuk menghasilkan energi.

b. Fungsi Sistem peredaran darah

Fungsi sistem peredaran darah antara lain sebagai berikut:

- 1) Darah sebagai alat angkut, diantaranya mengangkut sari-sari makanan dan oksigen ke seluruh tubuh, mengangkut zat-zat sisa pembakaran, zat-zat sisa metabolisme, mengedarkan hormon dan air ke seluruh tubuh.
- 2) Darah sebagai alat pertahanan tubuh dari penyakit.
- 3) Darah sebagai pengatur suhu tubuh
- 4) Darah melakukan proses pembekuan darah.

c. Darah

Darah merupakan jaringan ikat yang berwujud cair dan tersusun atas dua komponen utama yaitu plasma dan elemen seluler. Darah adalah cairan tubuh yang terdapat di dalam pembuluh darah. Darah terdiri dari cairan atau plasma kurang lebih 55% dan sel-sel darah kurang lebih 45%. Umumnya darah manusia lebih kurang 8% dari berat badannya. Pada orang dewasa yang beratnya 65 kg, volume darahnya lebih kurang 5 liter. Darah terdiri dari bagian yang berupacairan yang disebut plasma darah dan bagian sel-sel darah.

1) Plasma darah

Plasma darah tersusun atas 91,5% air (H₂O) dan 8,5% zat-zat terlarut. Zat-zat terlarut tersebut tersusun atas protein dan zat-zat lain. Protein-protein yang terlarut dalam plasma antara lain albumin, fibrinogen, dan globulin yang sering disebut sebagai protein plasma. Zat-zat lain yang terlarut dalam plasma darah antara lain sari makanan, mineral, hormon, antibodi, dan zat sisa metabolisme (urea dan karbon dioksida).

2) Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah berbentuk bulat pipih dengan bagian tengahnya cekung (bikonkaf). Sel darah merah tidak memiliki inti sel. Warna merah pada sel darah merah disebabkan adanya hemoglobin (Hb) dalam sel darah merah. Hemoglobin merupakan suatu protein yang mengandung unsur besi. Sel darah merah paling banyak terdapat dalam darah, 1 mm³ (kurang lebih sekitar satu tetes) darah terdiri atas 4-5 juta sel darah merah. Ketika dalam paru-paru, hemoglobin dalam sel darah merah mempunyai daya ikat yang tinggi terhadap oksigen, sehingga akan mengikat oksigen membentuk kompleks oksihemoglobin.

3) Sel Darah Putih (Leukosit)

Berbeda dengan sel darah merah, sel darah putih memiliki bentuk yang tidak tetap atau bersifat ameboid dan mempunyai inti. Jumlah sel darah putih tidak sebanyak jumlah sel darah merah, setiap 1 mm³ darah mengandung sekitar 8.000 sel darah putih. Fungsi utama dari sel darah putih adalah melawan kuman/bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh. Apabila di dalam darah terjadi peningkatan jumlah leukosit, maka kemungkinan terjadi infeksi di bagian tubuh. Jika jumlah leukosit sampai di bawah 6.000 sel per 1 mm³ darah disebut sebagai kondisi leukopenia. Jika jumlah leukosit melebihi normal (di atas 9.000 sel per 1 mm³) disebut leukositosis.

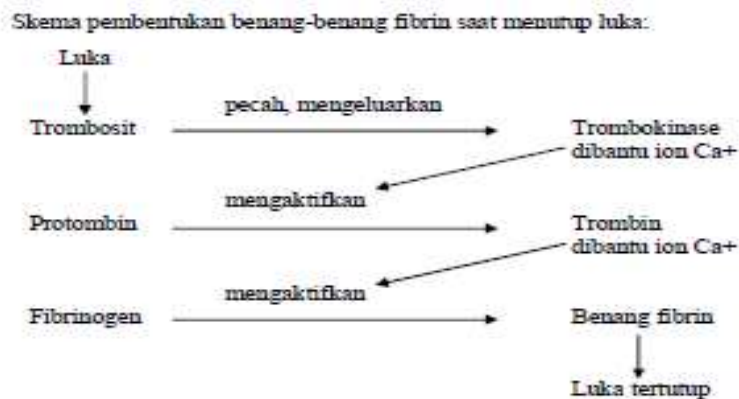
Berdasarkan ada tidaknya butir-butir kasar (granula) dalam sitoplasma leukosit, leukosit dapat dibedakan menjadi granulosit dan agranulosit. Leukosit jenis granulosit terdiri atas eosinofil, basofil, dan netrofil. Agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Karakteristik Jenis-Jenis Sel Darah Putih

Jenis Sel Darah Putih		Bentuk Sel	Karakteristik
Granulosit	Esinofil		Mengandung granula berwarna merah. Berfungsi pada reaksi alergi, terutama infeksi cacing.
	Basofil		Mengandung granula berwarna biru. Berfungsi pada reaksi alergi.
	Netrofil		Disebut juga sel-sel PMN (<i>Play Morpho Nuclear</i>). Berfungsi sebagai fagosit (menyerang pathogen)
Agranulosit	Limfosit		Ada dua jenis, sel T dan sel B. keduanya berfungsi untuk imunitas dan kekebalan tubuh.
	Monosit		Leukosit yang berukuran paling besar. Berfungsi mencerna sel-sel yang mati atau rusak dan membantu system kekebalan tubuh.

1) Keping Darah (Trombosit)

Bentuk trombosit beraneka ragam, yaitu bulat, oval, dan memanjang. Trombosit tidak berinti dan bergranula. Jumlah sel pada orang dewasa s---ekitar 200.000 – 500.000 sel per 1 mm³ darah. Umur dari keping darah cukup singkat, yaitu 5 sampai 9 hari. Keping darah sangat berhubungan dengan proses mengeringnya luka, sehingga tidak heran jika ada yang menyebut keping darah dengan sel darah pembeku.

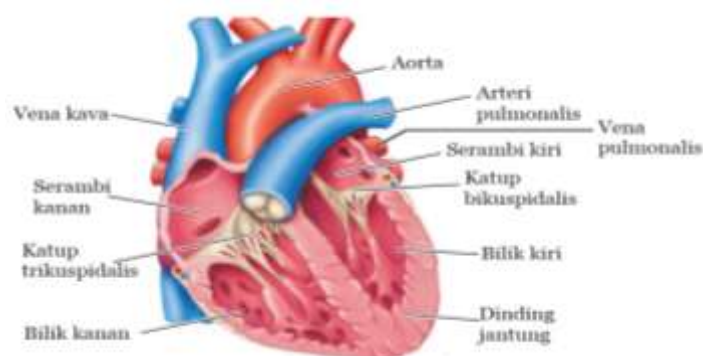


Gambar 2.3 Proses Pembekuan Darah

d. Jantung dan Pembuluh Darah

1) Jantung

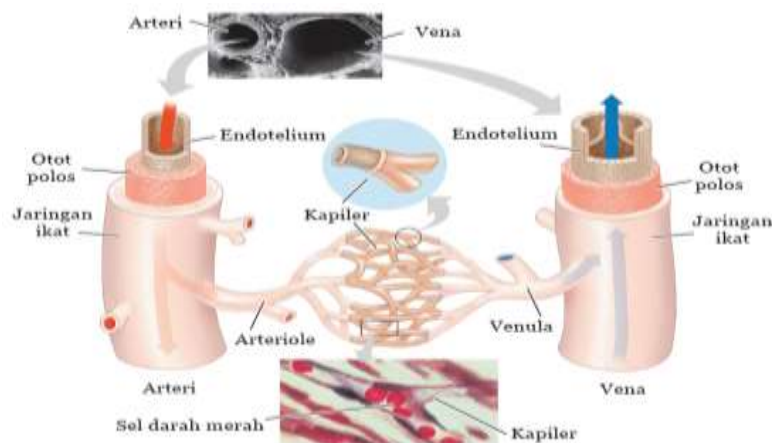
Jantung terletak dalam rongga dada agak sebelah kiri, diantara paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Jantung memiliki fungsi untuk memompa darah. Dengan adanya jantung, darah dapat dialirkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Jantung manusia terbagi atas empat ruangan, yaitu serambi kanan dan serambi kiri serta bilik kiri dan bilik kanan. Bagian bilik (ventrikel) jantung berdinding lebih tebal dibandingkan serambi (atrium) jantung. Hal ini berhubungan dengan fungsinya untuk memompakan darah ke seluruh tubuh sehingga harus lebih kuat. Adapun dinding bilik kanan lebih tipis karena fungsinya hanya memompakan darah ke paru-paru.



Gambar 2.4 Bagian-bagian Jantung

2) Pembuluh Darah

Berdasarkan aliran darahnya pembuluh darah dibedakan menjadi dua macam, yaitu pembuluh nadi atau arteri (pembuluh darah yang mengalirkan darah dari jantung) dan pembuluh balik atau vena (pembuluh darah yang mengalirkan darah menuju jantung). Baik pembuluh arteri maupun pembuluh vena masing-masing memiliki cabang terkecil yang disebut dengan pembuluh kapiler. Dinding pembuluh arteri lebih tebal, kuat dan elastis dibandingkan dinding pembuluh vena. Pembuluh arteri harus kuat karena untuk menahan tekanan darah yang dipompa oleh jantung. Saat jantung berdenyut, maka pembuluh arteri pun ikut berdenyut akibat tekanan darah yang terpompa



Gambar 2.5 Pembuluh Darah

Tabel 2.3 Perbedaan pembuluh arteri dan vena

Pembeda	Pembuluh Nadi (Arteri)	Pembuluh Balik (Vena)
Tempat	Agak tersembunyi di dalam tubuh	Dekat dengan permukaan tubuh, tampak kebiru-biruan
Dinding Pembuluh	Tebal, Kuat, elastis	Tipis dan tidak elastis
Aliran Darah	Meninggalkan jantung	Menuju jantung
Denyut	Terasa	Tidak terasa
Katup	Satu pada pangkal jantung	Banyak disepanjang pembuluh

Darah yang Keluar	Darah memancar	Darah tidak memancar
-------------------	----------------	----------------------

3) Peredaran Darah pada Manusia

Sistem peredaran darah pada manusia dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu peredaran darah paru-paru (peredaran darah kecil) dan peredaran darah sistematis (peredaran darah besar). Karena sistem peredaran darah ini, Sistem peredaran darah pada manusia disebut sistem peredaran darah ganda. Peredaran darah kecil merupakan peredaran darah dari bilik kanan jantung menuju paru-paru dan akhirnya kembali lagi ke jantung pada serambi kiri. Pada peredaran darah kecil ini darah melakukan pertukaran gas di paru-paru. Oleh karena itu, darah yang berasal dari paru-paru ini banyak mengandung oksigen. Darah yang banyak mengandung zat sisa metabolisme dan karbon dioksida kembali ke serambi kanan jantung melalui pembuluh balik. Peredaran darah besar ini mengalir dari jantung ke seluruh tubuh, kemudian kembali lagi ke jantung. Peredaran darah manusia selalu melalui pembuluh darah. Oleh karena itu pembuluh darah manusia disebut peredaran darah tertutup.

a) Skema peredaran darah kecil

Jantung (bilik kanan) → pembuluh nadi paru-paru → paru-paru →
pembuluh balik paru-paru → jantung (serambi kiri)

b) Skema peredaran darah

Jantung (bilik kiri) → aorta → pembuluh nadi → pembuluh
kapiler → pembuluh balik atas dan pembuluh balik bawah →
jantung (serambi kanan)

4) Frekuensi Denyut Jantung

Ada beberapa faktor yang memengaruhi frekuensi denyut jantung di antaranya adalah jenis kelamin dan aktivitas tubuh, dan beberapa hal berikut.

a) Kegiatan atau Aktivitas Tubuh

Orang yang melakukan aktivitas memerlukan lebih banyak sumber energi berupa glukosa dan oksigen dibandingkan dengan orang yang tidak melakukan aktivitas seperti duduk santai atau tiduran. Untuk memenuhi kebutuhan sumber energi dan oksigen tersebut, jantung harus memompa darah lebih cepat.

b) Jenis Kelamin

Pada umumnya perempuan memiliki frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi daripada laki-laki. Pada kondisi normal, denyut jantung perempuan berkisar antara 72-80 denyutan/menit, sedangkan denyut jantung laki-laki berkisar antara 64-72 denyutan/menit.

c) Suhu Tubuh

Semakin tinggi suhu tubuh maka semakin cepat frekuensi denyut jantung. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan proses metabolisme, sehingga diperlukan peningkatan pasokan O₂ dan pengeluaran CO₂.

d) Umur

Pada janin, denyut jantung dapat mencapai 140-160 denyutan/ menit. Semakin bertambah umur seseorang, semakin rendah frekuensi denyut jantung. Hal ini berhubungan erat dengan makin berkurangnya proporsi kebutuhan energinya.

e) Komposisi Ion

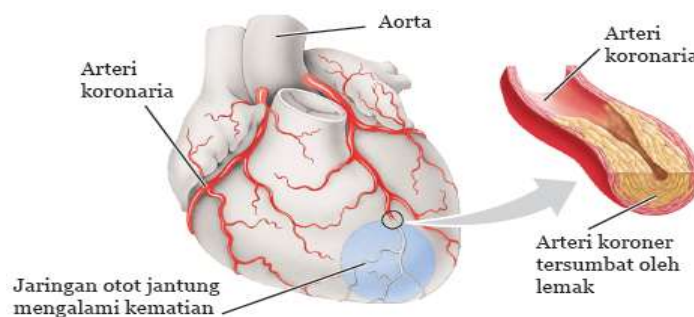
Berdenyutnya jantung secara normal, tergantung pada keseimbangan komposisi ion di dalam darah. Ketidakseimbangan ion, dapat menyebabkan bahaya bagi jantung.

5) Gangguan atau Kelainan pada Sistem Peredaran Darah dan Upaya untuk Mencegah serta Menanggulangnya.

a. Jantung Koroner

Penyakit jantung koroner terjadi jika arteri koronaria tidak dapat menyuplai darah yang cukup ke otot-otot jantung. Arteri koronaria merupakan pembuluh darah yang menyuplai nutrisi dan oksigen ke otot-otot jantung. Kondisi ini dapat terjadi karena arteri koronaria tersumbat oleh lemak atau kolesterol dapat di lihat pada gambar 2.7.

Jika otot-otot jantung tidak mendapatkan nutrisi dan oksigen, maka otot jantung tidak dapat berkontraksi, sehingga jantung tidak dapat berdenyut. Gejala dari penyakit jantung koroner antara lain dada terasa sakit, sakit pada bagian lengan dan punggung, napas pendek dan kepala pusing.



Gambar 2.7 Penyumbatan pada Arteri Koroner

Cara mencegah terjadinya penyakit jantung koroner:

1) Melakukan Olahraga dan Istirahat yang Teratur

Menjaga kesehatan jantung dapat dilakukan dengan berolahraga secara teratur. Berolahraga tidak harus berat yang terpenting adalah teratur. Kamu dapat melakukan olahraga ringan seperti berlari kecil ataupun hanya berjalan. Apabila kamu ingin melakukan olahraga yang berat, misalnya bulu tangkis, basket, sepak

bola, dan olahraga lainnya, maka sebaiknya diawali dengan melakukan pemanasan. Pemanasan membuat kecepatan denyut jantung bertambah secara bertahap.

Selain berolahraga dengan teratur, untuk menjaga kesehatan jantung diperlukan istirahat yang teratur. Istirahat dapat dilakukan dengan duduk santai ataupun tidur. Saat ini banyak orang yang begadang di malam hari, padahal begadang tidak baik bagi kesehatan. Oleh karena itu, sebaiknya kita tidak begadang apalagi jika begadang tersebut adalah untuk melakukan aktivitas yang tidak bermanfaat.

2) Menjaga Pola Makan Sehari-hari

Menjaga pola makan dapat dilakukan dengan makan secara teratur, menyesuaikan jumlah kalori yang masuk ke tubuh sesuai dengan kebutuhan, serta menyeimbangkan komposisi nutrisi. Untuk menjaga kesehatan jantung sebaiknya banyak mengonsumsi sayuran, buah-buahan, biji-bijian, serta makanan berserat lainnya. Sebaiknya kurangi mengonsumsi daging, makanan camilan, dan makanan yang banyak mengandung lemak atau kolesterol.

3) Menghindari Minuman Beralkohol

Tentu kalian sudah sering mendengar bahaya mengonsumsi minuman beralkohol. Tahukah kamu, apa bahaya mengonsumsi minuman beralkohol bagi kesehatan sistem peredaran darah? Minuman beralkohol dapat memicu terjadinya gangguan pada sistem peredaran darah. Semakin banyak mengonsumsi alkohol maka risiko terjadinya penyakit jantung semakin tinggi. Oleh karena itu, hindari minuman beralkohol agar tidak terserang penyakit jantung.

4) Menghentikan Kebiasaan Merokok

Pada seseorang yang merokok, asap rokok akan merusak dinding pembuluh darah. Kemudian nikotin yang terkandung dalam asap rokok akan merangsang hormon adrenalin yang akibatnya akan mengubah metabolisme lemak. Hormon adrenalin akan memacu kerja jantung. Selain itu, merokok menyebabkan elastisitas pembuluh darah berkurang, sehingga meningkatkan pengerasan pembuluh darah arteri dan meningkatkan faktor pembekuan darah yang memicu penyakit jantung dan stroke. Perokok mempunyai peluang terkena stroke dan jantung koroner sekitar dua kali lipat lebih tinggi dibanding dengan bukan perokok.

5) Menghindari Stres Berlebih

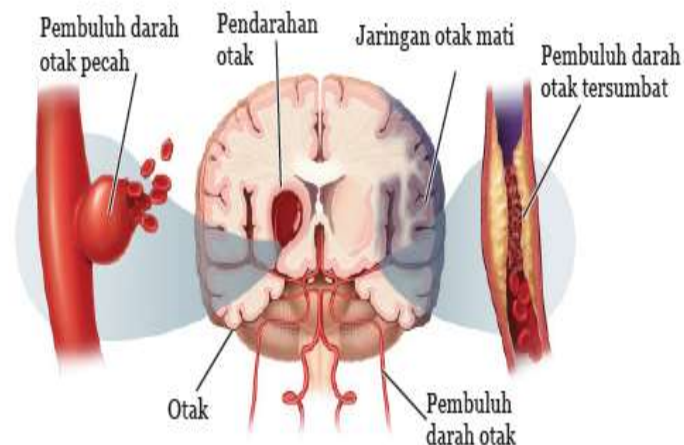
Menghindari stres yang berlebihan termasuk cara mencegah penyakit jantung. Stres berlebih dapat menyebabkan naiknya tekanan darah dan meningkatnya denyut jantung. Kondisi ini akan menyebabkan kerusakan dinding pembuluh darah. Oleh karena itu, hindarkan diri kita dari stres.

6) Menjaga Berat Badan dalam Kondisi Ideal

Berat badan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terjadinya obesitas. Obesitas dapat meningkatkan risiko terkena serangan stroke sebesar 15%. Obesitas dapat menyebabkan terjadinya hipertensi dan penyakit jantung.

b. Stroke

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi karena kematian pada jaringan di otak yang disebabkan karena kurangnya asupan oksigen di otak. Hal ini terjadi karena pembuluh darah pada otak tersumbat oleh lemak atau kolesterol ataupun salah satu pembuluh darah di otak pecah dapat di lihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Penyumbatan Arteri dalam Otak oleh Lemak

Karena penyebab penyakit stroke sama dengan penyebab penyakit jantung, maka usaha yang dapat kita lakukan untuk mengurangi risiko terkena stroke juga sama dengan usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko terkena penyakit jantung koroner. Langkah penting yang harus kamu lakukan adalah mencari pertolongan agar penderita dapat segera dibawa ke rumah sakit atau unit kesehatan lainnya agar penderita segera mendapatkan penanganan medis.

c. Varises

Varises adalah suatu keadaan di mana pembuluh darah balik (vena) mengalami pelebaran dan terpuntir. Gangguan ini biasanya terjadi di daerah kaki dapat di lihat pada gambar 2.9.



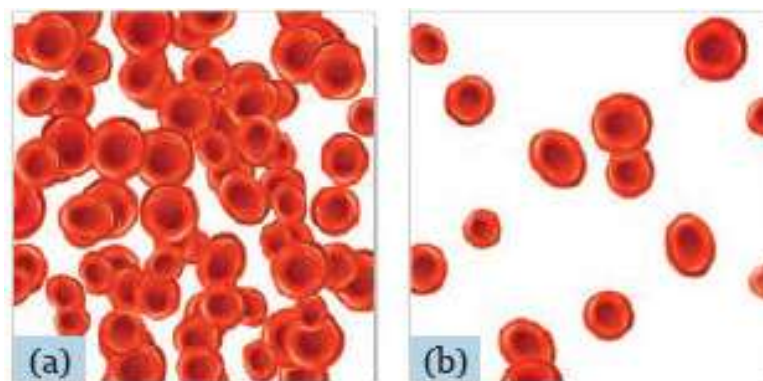
Gambar 2.9 Pelebaran Vena pada Kaki

Upaya apa yang dapat kamu lakukan agar terhindar dari Varises:

- 1) Ketika kamu tidur sebaiknya tungkai dinaikkan (kurang lebih 15-20 cm). Aktivitas ini sebaiknya dilakukan setelah kamu melakukan perjalanan jauh atau melakukan aktivitas yang melelahkan.
- 2) Menghindari berat badan berlebih.
- 3) Menghindari berdiri terlalu lama.
- 4) Berolahraga secara teratur seperti berjalan, berenang, dan senam.
- 5) Menghindari memakai sepatu dengan hak tinggi. Kamu tetap boleh memakai sepatu dengan hak tinggi, asalkan aktivitas yang kamu lakukan tidak terlalu berat dan dalam waktu yang lama.

d. Anemia

Anemia merupakan gangguan yang disebabkan karena kekurangan hemoglobin atau kekurangan sel darah merah. Dapat di lihat pada gambar 2.9. Apabila kadar hemoglobin dalam darah rendah dapat menyebabkan tubuh kekurangan oksigen sehingga tubuh akan terasa lesu, kepala pusing, dan muka pucat. Anemia dapat terjadi akibat terganggunya produksi eritrosit. Kondisi ini terjadi karena tubuh kekurangan zat besi. Anemia juga dapat disebabkan karena terjadinya pendarahan yang hebat.



Gambar 2.9 Perbandingan Jumlah Sel Darah Merah dalam Kondisi Normal dengan Penderita Anemia

Bagi kamu yang perempuan, anemia dapat terjadi pada saat kamu sedang mengalami menstruasi. Setiap terjadi menstruasi tubuh akan kehilangan darah dalam jumlah cukup banyak, yaitu sebanyak 50 – 80 mL dan zat besi sebesar 30 – 50 mg. Oleh karena itu, agar tidak mengalami anemia, sebaiknya selama masa menstruasi kamu mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi, mengonsumsi makanan bergizi, dan jika diperlukan mengonsumsi suplemen penambah zat besi.

e. Hipertensi dan Hipotensi

Hipertensi disebut juga tekanan darah tinggi, terjadi jika tekanan darah di atas 120/80 mmHg. Gejala penderita hipertensi antara lain sakit kepala, kelelahan, pusing, pendarahan dari hidung, mual, muntah, dan sesak napas. Hipertensi dapat disebabkan karena arteriosclerosis (pengerasan pembuluh darah), obesitas (kegemukan), kurang olahraga, stres, mengonsumsi minuman beralkohol atau yang banyak mengandung garam, lemak, dan kolesterol.

Berbeda dengan hipertensi, hipotensi terjadi apabila tekanan darah kurang dari 120/80 mm Hg. Hipotensi disebut juga dengan tekanan darah rendah. Orang yang mengalami tekanan darah rendah umumnya akan mengeluhkan keadaan sering pusing, sering menguap, penglihatan terkadang dirasakan kurang jelas (berkunang-kunang) terutama sehabis duduk lama lalu berjalan, keringat dingin, merasa cepat lelah tak bertenaga, detak/denyut nadi lemah, dan tampak pucat. Cara untuk mengatasi hipotensi, minum air putih dalam jumlah yang cukup banyak antara 8 hingga 10 gelas per hari, mengonsumsi minuman yang dapat meningkatkan tekanan darah, misalnya kopi, mengonsumsi makanan yang cukup mengandung garam, dan berolahraga dengan teratur.

Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 1)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(Kelas Eksperimen)

Pertemuan 1

Nama Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Petunjuk:

1. Kerjakan bersama teman satu kelompokmu!
2. Bacalah soal yang ada dengan cermat!
3. Tuliskan jawaban dengan ringkas dan jelas pada tempat yang telah disediakan!
4. Waktu mengerjakan 25 menit

Tujuan Pembelajaran:

1. Menjelaskan bagian –bagian jantung
2. Membedakan fungsi pembuluh nadi (arteri), pembuluh balik (vena), dan pembuluh kapiler
3. Membedakan peredaran darah kecil dan peredaran darah besar
4. Menyebutkan contoh gangguan yang berhubungan dengan sistem peredaran darah.

1. Saat jantung berdetak, bagian manakah yang memiliki tekanan paling tinggi?

Kemukakan pendapat kalian!

Jawaban:.....

2. Jelaskan perbedaan antara pembuluh vena, arteri dan kapiler berdasarkan dinding, arah aliran dan jumlah katup!

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

3. Jelaskan perbedaan sistem peredaran darah kecil dengan sistem peredaran darah besar pada manusia!

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Bagaimana seseorang dikatakan menderita anemia? Sebutkan jenis-jenis anemia yang kalian ketahui!

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....Jadilah Kelompok Terbaik.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(Kelas Kontrol)

Pertemuan 1

Nama Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Petunjuk:

1. Kerjakan bersama teman satu kelompokmu!
2. Bacalah soal yang ada dengan cermat!
3. Tuliskan jawaban dengan ringkas dan jelas pada tempat yang telah disediakan !
4. Waktu mengerjakan 25 menit

Tujuan Pembelajaran:

1. Menjelaskan bagian –bagian jantung
 2. Membedakan fungsi pembuluh nadi (arteri), pembuluh balik (vena), dan pembuluh kapiler
 3. Membedakan peredaran darah kecil dan peredaran darah besar
 4. Menyebutkan contoh gangguan yang berhubungan dengan sistem peredaran darah.
1. Saat jantung berdetak, bagian manakah yang memiliki tekanan paling tinggi?
Kemukakan pendapat kalian!
Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....
 2. Jelaskan perbedaan antara pembuluh vena, arteri dan kapiler berdasarkan dinding, arah aliran dan jumlah katup!

Jawaban:.....

3. Jelaskan perbedaan sistem peredaran darah kecil dengan sistem peredaran darah besar pada manusia!

Jawaban:.....

4. Bagaimana seseorang dikatakan menderita anemia? Sebutkan jenis-jenis anemia yang kalian ketahui!

Jawaban:.....

.....Jadilah Kelompok Terbaik.....

KUNCI JAWABAN LKS KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Pertemuan 1

1. Saat jantung berdetak, bagian yang memiliki tekanan paling tinggi adalah bilik jantung (tekanan sistole) karena darah terpompa keluar dari bilik jantung.
2. A. Peredaran darah kecil adalah peredaran darah dari jantung (bilik kanan) menuju paru-paru, kemudian kembali lagi ke jantung (serambi kiri)
B. Peredaran darah besar adalah peredaran darah dari jantung (bilik kiri) menuju ke seluruh tubuh dan kembali lagi ke jantung (serambi kanan)
3. Tabel dibawah ini:

Nama pembuluh	Dinding	Arah aliran	Jumlah katup
Vena	Tipis, tidak elastis, dan diameter lebih besar dari arteri	Kembali atau menuju jantung	Banyak terdapat disepanjang vena
Arteri	Tebal, kuat, elastis, dan diameter lebih kecil dari vena	Meninggalkan atau keluar jantung	Hanya satu pada pangkal aorta
Kapiler	Tipis dan hanya terdiri atas selapis sel	Menuju dan meninggalkan sel-sel tubuh serta meneruskan ke vena	Tidak ada

4. A. Anemia adalah keadaan tubuh yang kekurangan hemoglobin. Kadar Hb normal adalah 12-16 % dari sel darah merah. Jumlah sel darah merah normal 5 juta/ . Pada penderita anemia kadar Hb kurang dari normal.
B. Produksi Hb berkurang pada penderita anemia tergantung pada jenis anemianya :
 - anemia hemoragik --- krn pendarahan hebat
 - anemia aplastic --- produksi eritrosit menurun
 - anemia pernisiiosa --- kekurangan B12
 - anemia hipokronik --- kandungan Hb dlm eritrosit sedikit
 - anemia hemolitik --- laju penghancuran eritrosit meningkat akibat
 - kandungan Hb abnormal, eritrosit mudah pecah, contoh pada Thalase

Lampiran 7 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD 2)**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(Kelas Eksperimen)****Pertemuan 1**

Nama Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Petunjuk:

1. Kerjakan bersama teman satu kelompokmu!
2. Bacalah soal yang ada dengan cermat!
3. Tuliskan jawaban dengan ringkas dan jelas pada tempat yang telah disediakan!
4. Waktu mengerjakan 25 menit

Tujuan Pembelajaran:

1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.
2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

Alat :

1. Alat tulis
2. *Stopwatch*

Cara Kerja :

Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang. Tentukan di antara anggota kelompokmu siapa yang akan menghitung denyut nadi, siapa yang memerhatikan *stopwatch*, dan yang akan melakukan beberapa aktivitas. Bekerja samalah dengan baik bersama teman satu kelompokmu dalam melakukan pembagian tugas!



Gambar 1.1 Menghitung Frekuensi Denyut Jantung

Kegiatan I

1. Mintalah temanmu untuk berjalan santai selama 1 menit. Setelah itu mintalah temanmu untuk duduk.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu.
3. Hitung denyut nadinya selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu berjalan santai selama 2 menit.

Kegiatan II

1. Mintalah temanmu untuk berlari-lari kecil selama 1 menit. Setelah itu mintalah temanmu untuk duduk.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu.
3. Hitung denyut nadinya selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu berlari kecil selama 2 menit.

Tabel 6.5 Frekuensi Nadi Jantung pada Beberapa Aktivitas Fisik dengan Intensitas yang Berbeda

Nama Siswa	Jenis dan Intensitas Aktivitas			
	Berjalan Santai		Berlari Kecil	
	1 menit	2 menit	1 menit	2 menit

Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Mengapa kita dapat menghitung denyut jantung dengan cara menghitung denyut nadi? Apakah frekuensi denyut jantung sama dengan denyut nadi?
2. Manakah di antara kegiatan berjalan selama 1 menit dan berlari selama 1 menit yang menyebabkan frekuensi denyut jantung paling tinggi? Mengapa demikian?
3. Manakah di antara kegiatan berlari selama 1 menit dan berlari selama 2 menit yang menyebabkan frekuensi denyut jantung paling tinggi? Mengapa demikian?
4. Menurutmu apakah jenis kelamin, jenis dan intensitas dalam beraktivitas memengaruhi frekuensi denyut jantung? Jelaskan!

Apa yang dapat kamu simpulkan?

1. Berdasarkan hasil penyelidikan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa saja yang dapat kamu simpulkan?

Apa yang harus kamu lakukan selanjutnya?

1. Setelah selesai melakukan penyelidikan, buatlah artikel tentang hasil penyelidikanmu! Selanjutnya, kamu dapat menempelkan artikelmu di majalah dinding kelas.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

(Kelas Kontrol)

Pertemuan 2

Nama Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Petunjuk:

1. Kerjakan bersama teman satu kelompokmu!
2. Bacalah soal yang ada dengan cermat!
3. Tuliskan jawaban dengan ringkas dan jelas pada tempat yang telah disediakan!
4. Waktu mengerjakan 25 menit

Tujuan Pembelajaran:

1. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berjalan santai selama 1 menit dan ulangi percobaan dengan waktu selama 2 menit.
2. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung dengan cara berlari kecil selama 1 menit dan ulangi percobaan selama 2 menit.

Alat :

1. Alat tulis
2. *Stopwatch*

Cara Kerja :

Buatlah kelompok yang terdiri atas 4-5 orang. Tentukan di antara anggota kelompokmu siapa yang akan menghitung denyut nadi, siapa yang memerhatikan *stopwatch*, dan yang akan melakukan beberapa aktivitas. Bekerja samalah dengan baik bersama teman satu kelompokmu dalam melakukan pembagian tugas!



Gambar 1.1 Menghitung Frekuensi denyut Jantung

Kegiatan I

1. Mintalah temanmu untuk berjalan santai selama 1 menit. Setelah itu mintalah temanmu untuk duduk.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu.
3. Hitung denyut nadinya selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu berjalan santai selama 2 menit.

Kegiatan II

1. Mintalah temanmu untuk berlari-lari kecil selama 1 menit. Setelah itu mintalah temanmu untuk duduk.
2. Temukan denyut nadi pada pergelangan tangan temanmu.

3. Hitung denyut nadinya selama 1 menit. Selanjutnya catatlah hasilnya pada Tabel 6.5. Lakukan penghitungan dengan cermat dan teliti agar data yang kamu peroleh benar.
4. Ulangi langkah 1-3, tetapi kegiatan tersebut dilakukan setelah temanmu berlari kecil selama 2 menit.

Tabel 6.5 Frekuensi Nadi Jantung pada Beberapa Aktivitas Fisik dengan Intensitas yang Berbeda

Nama Siswa	Jenis dan Intensitas Aktivitas			
	Berjalan Santai		Berlari Kecil	
	1 menit	2 menit	1 menit	2 menit

Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Mengapa kita dapat menghitung denyut jantung dengan cara menghitung denyut nadi? Apakah frekuensi denyut jantung sama dengan denyut nadi?
2. Manakah di antara kegiatan berjalan selama 1 menit dan berlari selama 1 menit yang menyebabkan frekuensi denyut jantung paling tinggi? Mengapa demikian?
3. Manakah di antara kegiatan berlari selama 1 menit dan berlari selama 2 menit yang menyebabkan frekuensi denyut jantung paling tinggi? Mengapa demikian?
4. Menurutmu apakah jenis kelamin, jenis dan intensitas dalam beraktivitas memengaruhi frekuensi denyut jantung? Jelaskan!

Apa yang dapat kamu simpulkan?

1. Berdasarkan hasil penyelidikan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa saja yang dapat kamu simpulkan?

Apa yang harus kamu lakukan selanjutnya?

1. Setelah selesai melakukan penyelidikan, buatlah artikel tentang hasil penyelidikamu! Selanjutnya, kamu dapat menempelkan

Lampiran 8 : Kisi-kisi Soal Post-Test Essay**TABEL KISI-KISI SOAL ESAY**

Nama Sekolah	: SMP Negeri 2 B.ACEH
Mata Pelajaran	: IPA/Biologi
Semester	: II (Ganjil)
Kompetensi Inti	: 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya. 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. 3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. 4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.
Kompetensi Dasar	: 3.7 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah. 4.7 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung.

INDIKATOR	SOAL	JAWABAN
1. Mengidentifikasi organ-organ pada system peredaran darah. 2. Menjelaskan system peredaran darah besar	1. Sel darah putih memerankan peran sebagai system kekebalan tubuh atau disebut system imunitas. Dimana setiap sel darah putih memiliki fungsinya masing-masing. Alergi adalah salah satu reaksi dari pertahanan tubuh dalam memerangi zat asing yang dianggap berbahaya bagi tubuh. Bagaimana mekanisme sel-sel darah putih yang berperan dalam reaksi alergi tersebut adalah? 2. Didalam sistem peredaran darah dikenal sel-sel darah. Jelaskan perbedaan sel darah merah, sel darah putih dan trombosit!	1. Sel yang berperan dalam imunitas didapat ini adalah sel T dan sel B. limfosit T dan limfosit B. sel limfosit T dan limfosit B masing-masing berperan pada imunitas selular dan imunitas humoral. Sel limfosit T akan meregulasi respons imun dan melisis sel target yang dihuni antigen. Sel limfosit B akan berdiferensiasi menjadi sel plasma dan memproduksi antibody yang akan menetralkan atau meningkatkan fagositosis antigen dan lisis antigen oleh komplemen, serta meningkatkan sitotoksitas sel yang mengandung antigen yang dinamakan proses antibody. 2. Sel darah merah tidak memiliki nucleus memiliki hemoglobin, berbentuk bikonkaf, diproduksi di sumsum merah tulang pipa dan tulang pipih, berfungsi membawa O₂ dari paru-paru ke seluruh tubuh dan membawa CO₂ dari seluruh jaringan ke paru-paru. Sel darah putih mempunyai nucleus, tidak memiliki hemoglobin, bentuk tidak beraturan, diproduksi di sumsum tulang dan kelear limfa, berfungsi sebagai fagosit memakan benda asing/ bakteri. Limfosit menghasilkan antibody untuk membunuh bakteri. Trombosit tidak memiliki

3. Menjelaskan system peredaran darah kecil	3. Darah yang mengangkut O₂ dengan darah yang mengangkut CO₂ pada tubuh tidak pernah tercampur atau tertukar peredarannya. Darah yang mengangkut O₂ pada gambar dibawah ini berwarna biru dan darah yang mengangkut CO₂ berwarna merah. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi? 	nucleus dan tidak memiliki hemoglobin, bentuk tidak beraturan, di produksi di sumsumtulang belakang, berfungsi pada proses pembekuan darah. 3. Hal ini bisa terjadi karena system peredaran darah dapt dibedakan menjadi system peredaran darah besar dan kecil. System peredaran darah besar dimulai dari jantung (bilik kiri) menuju seluruh tubuh (jaringan tubuh) dan kembali lagi ke jantung (serambi kanan). System peredaran darah kecil dimulai dari jantung (bilik kanan) menuju paru-paru dan kembali lagi ke jantung (serambi kiri). 4. Pembuluh arteri berfungsi membawa darah dari jantung.arteri umumnya mmebwa darah yang kaya akan oksigen. Arteri terbesar adalah aorta yang menerima darah langsung dari jantung. Pembuluh vena berfungsi membawa darah menuju jantung. Darah ini tidak lagi memiliki tekanan yang besar, memiliki katup yang banyak,
4. Menjelaskan gangguan pada system peredaran darah manusia	4. Dalam sistem peredaran darah manusia dikenal adanya tiga pembuluh darah, yaitu arteri, vena, dan kapiler. Jelaskan perbedaan masing-masing fungsi pembuluh darah tersebut!	

	5. Apabila kulit terluka, proses apakah yang terjadi terlebih dahulu, pembekuan darah atau penutupan luka? Tuliskan secara sistematis proses yang terjadi dalam peristiwa tersebut? 6. Di Parepare, Sulawesi Selatan. Baru-baru ini, Dinas Kesehatan Kota Parepare menemukan dua kasus	vena umumnya membawa darah yang terdeoksigenasi. vena terbesar adalah vena kava inferior yang membawa darah dari tubuh bagian bawah ke jantung. Vena kava superior membawa kembali darah ke jantung dari tubuh bagian atas. Pembuluh kapiler adalah pembuluh darah tipe kecil. Berfungsi menghubungkan arteri dan vena yang sangat kecil. Pertukaran gas dan zat lainnya antara sel-sel dan darah berlangsung di dinding kapiler yang sangat tipis. 5. Sesaat setelah bagian tubuh terluka, trombosit akan pecah karena bersentuhan dengan permukaan kasar dari pembuluh darah yang luka. Di dalam trombosit, terdapat enzim trombokinase atau tromboplastin. Enzim tromboplastin akan mengubah protrombin (calon trombin) menjadi trombin karena pengaruh ion kalsium dan vitamin K dalam darah. Trombin akan mengubah fibrinogen (protein darah) menjadi benang-benang fibrin. Benang-benang fibrin ini akan menjaring sel-sel darah sehingga luka tertutup dan darah tidak menetes lagi. 6. Karena orang yang berasal dari ekonomi rendah tidak dapat memenuhi bahan-bahan pokok beras atau makanan pokok merupakan penunjang utama keberlangsungan hidup mereka. Kekurangan
--	--	--

5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan system peredaran darah manusia	busung lapar yang selanjutnya akan didata agar mendapat bantuan karena latar belakang dua orang tersebut dari kalangan ekonomi sangat rendah (Liputan6, 2005). Busung lapar ditandai dengan edema (bengkak) yaitu meningkatnya cairan di jaringan dan tubuhnya menjadi bengkak. Hal ini terjadi karena di dalam darah kekurangan zat albumin dalam darahnya. Mengapa rata-rata penderita busung lapar berasal dari ekonomi rendah? 7. Ratusan penelitian telah mengaitkan merokok dengan penyakit kardiovaskular dan paru-paru. Menurut sebagian besar pihak yang berwenang dalam bidang kesehatan, merokok adalah penyebab utama kematian premature yang seharusnya bisa dicegah di Amerika Serikat. Kelompok anti merokok dan kelompok kesehatan telah mengusulkan agar iklan rokok diseluruh dunia dilarang sepenuhnya argument-argumen apa yang	terhadap makanan akan mengakibatkan melemahnya kesehatan. Bahkan terkena penyakit seperti busung lapar. 7. Rokok telah menyebabkan kematian sekitar 400.000 orang (25.000 orang di antaranya perokok pasif) setiap tahun dan jutaan orang sakit serta menjadi tidak produktif. Kematian ratusan ribu warga Indonesia akibat rokok setiap tahun cuma statistik dan masalah rokok tetap akan menjadi wabah bisu yang sama sekali tidak terselesaikan.
--	---	---

6. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis intensitas, atau	mendukung pelarangan iklan rokok seluruhnya? 8. Pembuluh darah vena memiliki fungsi mengalirkan darah kembali ke jantung. Dalam mengembalikan aliran darah kembali ke jantung, aliran darah dalam vena tidak berbalik arah karena memiliki katup-katup yang terdapat dalam vena. Perhatikan gambar berikut!  Pada gambar diatas, terjadi penyumbatan pada pembuluh darah vena. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi? 9. Bu Lani pergi ke dokter untuk melakukan pengecekan tekanan darahnya. Setelah dilakukan	8. Varises adalah pembengkakan atau pelebaran pembuluh darah vena yang disebabkan oleh adanya penumpukan darah di dalam pembuluh tersebut. Varises dapat terjadi di seluruh pembuluh vena dalam tubuh. Namun kondisi paling sering terjadi di area tungkai, terutama betis, karena tekanan besar saat kita berjalan. 9. Darah bu lani tergolong hipotensi atau darah rendah. Nomor atas 110 menunjukkan tekanan k eats pembuluh arteri akibat denyut jantung, dan disebut tekanan sitosol. Nomor bawah 90
---	--	---

durasi) pada frekuensi denyut jantung.	pengukuran tekanan darah, dokter mengatakan bahwa tekanan darah bu Lani pada saat itu adalah 110/90. Jelaskan maksud dari hasil pengukuran tekanan darah tersebut! Tuliskan jawabanmu dengan mengaitkan tekanan darah dengan kondisi pembuluh darah pada saat itu. 10. Seorang gadis yang mengalami kerusakan jantung menerima jantung yang baru dipindahkan dari anak lain yang tewas dalam kecelakaan. Pasien ini diberi serum antilimfosit yang mengandung antibody terhadap limfositnya. Jantung yang ditransplantasi tidak ditolak, tetapi pasien meninggal akibat infeksi bakteri yang luar biasa. Mengapa terjadi demikian?	menunjukkan tekanan saat jantung beristirahat di antara pemompaan, dan disebut tekanan diastole. 10. Proses medis yang sederhana atau tidak sesuai standar bisa menyebabkan masuknya bakteri ke dalam aliran darah, dan infeksi dapat menyebar sampai ke lapisan jantung bagian dalam atau endocardium. Endocarditis hamper selau terjadi jika bakteri masuk ke dalam aliran darah dan menempel dikatup jantung yang abnormal biasa karena kondisi jantung yang sebelumnya. Bakteri yang dapat menyebabkan endocarditis umumnya hidup di dalam mulut, system pencernaan, saluran kemih, atau bagaian atas system pernapasan. Bakteri memang akan tinggal di tempat tersebut, jika prosedur medis tidak membuka jalur menuju aliran darah. Prosedur gigi apapun yang menyebabkan pendarahan dapat mengakibatkan endocarditis.
---	--	--

Lampiran 9 : Soal Post-Test Essay

SOAL ESSAY KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH

Petunjuk menjawab soal:

- a. Bacalah basmallah dan berdoalah sebelum anda mengerjakan soal
- b. Baca dengan seksama dan kerjakan dengan jujur
- c. Tuliskan jawaban anda lembar yang telah disiapkan.

Soal:

1. Sel darah putih memerankan peran sebagai system kekebalan tubuh atau disebut system imunitas. Dimana setiap sel darah putih memiliki fungsinya masing-masing. Alergi adalah salah satu reaksi dari pertahanan tubuh dalam memerangi zat asing yang dianggap berbahaya bagi tubuh. Bagaimana mekanisme sel-sel darah putih yang berperan dalam reaksi alergi tersebut adalah?
2. Bu Lani pergi ke dokter untuk melakukan pengecekan tekanan darahnya. Setelah dilakukan pengukuran tekanan darah, dokter mengatakan bahwa tekanan darah bu Lani pada saat itu adalah 110/90. Jelaskan maksud dari hasil pengukuran tekanan darah tersebut! Tuliskan jawabanmu dengan mengaitkan tekanan darah dengan kondisi pembuluh darah pada saat itu.
3. Apabila kulit terluka, proses apakah yang terjadi terlebih dahulu, pembekuan darah atau penutupan luka? Tuliskan secara sistematis proses yang terjadi dalam peristiwa tersebut?
4. Darah yang mengangkut O_2 dengan darah yang mengangkut CO_2 pada tubuh tidak pernah tercampur atau tertukar peredarannya. Darah yang mengangkut O_2 pada gambar dibawah ini berwarna biru dan darah yang mengangkut CO_2 berwarna merah. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?



5. Di Parepare, Sulawesi Selatan. Baru-baru ini, Dinas Kesehatan Kota Parepare menemukan dua kasus busung lapar yang selanjutnya akan didata agar mendapat bantuan karena latar belakang dua orang tersebut dari kalangan ekonomi sangat rendah (Liputan6, 2005). Busung lapar ditandai dengan edema (bengkak) yaitu meningkatnya cairan di jaringan dan tubuhnya menjadi bengkak. Hal ini terjadi karena di dalam darah kekurangan zat albumin dalam darahnya. Mengapa rata-rata penderita busung lapar berasal dari ekonomi rendah?
6. Ratusan penelitian telah mengaitkan merokok dengan penyakit kardiovaskular dan paru-paru. Menurut sebagian besar pihak yang berwenang dalam bidang kesehatan, merokok adalah penyebab utama kematian premature yang seharusnya bisa dicegah di Amerika Serikat. Kelompok anti merokok dan kelompok kesehatan telah mengusulkan agar iklan rokok diseluruh dunia dilarang sepenuhnya argument-argumen apa yang mendukung pelarangan iklan rokok seluruhnya?
7. Didalam sistem peredaran darah dikenal sel-sel darah. Jelaskan perbedaan sel darah merah, sel darah putih dan trombosit!
8. Seorang gadis yang mengalami kerusakan jantung menerima jantung yang baru dipindahkan dari anak lain yang tewas dalam kecelakaan. Pasien ini diberi serum antilimfosit yang mengandung antibody terhadap limfositnya. Jantung yang ditransplantasi tidak ditolak, tetapi pasien meninggal akibat infeksi bakteri yang luar biasa. Mengapa terjadi demikian?
9. Dalam sistem peredaran darah manusia dikenal adanya tiga pembuluh darah, yaitu arteri, vena, dan kapiler. Jelaskan perbedaan masing-masing fungsi pembuluh darah tersebut!

10. Pembuluh darah vena memiliki fungsi mengalirkan darah kembali ke jantung. Dalam mengembalikan aliran darah kembali ke jantung, aliran darah dalam vena tidak berbalik arah karena memiliki katup-katup yang terdapat dalam vena. Perhatikan gambar berikut!



Pada gambar diatas, terjadi penyumbatan pada pembuluh darah vena. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?

Lampiran 10 :Kisi-kisi Soal Post-Test Pilihan Ganda

TABEL KISI-KISI SOAL

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 B. ACEH

Mata Pelajaran : IPA/Biologi

Semester : II (Ganjil)

Kompetensi Inti : 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

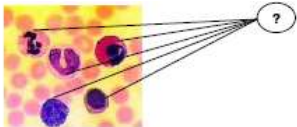
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah

4.7 Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung

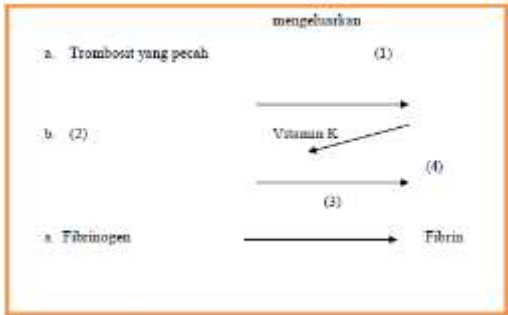
INDIKATOR	SOAL	JAWA- BAN	RANAH KOGNITIF					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
1. Mengidentifikasi organ-organ pada system peredaran darah.	1. Komponen pada darah yang jumlahnya paling banyak yaitu.... a. Trombosit b. leukosit c. Eritrosit d. plasma darah	D	√					
	2. Dibawah ini adalah ciri sel darah: 1) bentuk bikonkaf 2) setiap 1 mm ³ mengandung 200.000 – 400.000 3) Mengandung hemoglobin 4) bergerak secara amoboid 5) tidak berinti Yang merupakan ciri sel darah merah adalah.... a. 1-2-4 b. 1-3-5 c. 1-4-5 d. 2-3-1	B		√				

	3. Gambar dibawah ini adalah  a. Eritrosit b. leukosit c. trombosit d. plasma darah 4. Plasma darah adalah bagian darah yang berfungsi untuk pengangkutan a.serat - serat makanan b. karbondioksida c. oksigen d. hemoglobin 5. Pernyataan yang benar tentang macam sel darah putih dengan peranannya adalah.... a. neutrofil mengenali antigen dan menghasilkan antibody b. eosinofil memakan antigen dan mengontrol respon kebal c. monosit memproduksi antibody dan menembus pembuluh darah d. limfosit mengontrol respon kekebalan dan menghasilkan antibody.	B		√				
		A		√				
		D		√				

	6. Komposisi dari bagian darah terdiri atas glukosa, lemak, air, garam, sisa pembakaran, dan fibrinogen. Komponen tersebut adalah merupakan bagian dari.... a. sel darah merah b. keping darah c. sel darah putih d. plasma darah	D		√				
	7. Leukosit memiliki sifat-sifat berikut, kecuali A. fagositosis B. diapedesis C. bentuk bulat gepeng bikonkaf D. melindungi tubuh terhadap infeksi	C		√				
	8. Ketika keping darah telah pecah, maka akan mengeluarkan sebuah enzim. Enzim tersebut dinamakan dengan ... A. protrombin B. trombokinase C. selulose D. fibrin	B		√				
	9. Orang yang tinggal di daerah pegunungan tinggi mempunyai darah							

2. Menjelaskan system peredaran darah besar	yang jumlah eritrosit lebih banyak karena di daerah pegunungan.... a. udaranya sangat sejuk b. kadar oksigennya rendah c. mengandung banyak oksigen d. belum tercemar	B	√				
	10. organ manusia yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh yaitu.... a. hati b. pembuluh darah c. paru-paru d. jantung	D		√			
	11. Pembuluh nadi merupakan pembuluh darah yang berfungsi untuk mengangkut darah dari.... a. seluruh tubuh ke jantung b. jantung ke seluruh tubuh c. jantung ke ginjal d. jantung ke paru-paru	A		√			
	12. Pada peredaran darah besar, darah dari seluruh tubuh akan masuk ke dalam jantung bagian.... a. atrium kiri b. atrium kanan c. ventrikel kiri	B		√			

3. Menjelaskan system peredaran darah kecil	d. ventrikel kanan 13. Aliran darah pada system peredaran darah kecil adalah.... a. serambi kanan - paru-paru - serambi kiri. b. bilik kanan - paru-paru - bilik kiri. c. bilik kanan - paru-paru - serambi kiri d. serambikiri – paru – paru - serambi kanan. 14. Aliran pada system peredaran darah besar adalah.... a. jantung - seluruh tubuh - paru-paru b. jantung - seluruh tubuh - jantung c. jantung - paru-paru - jantung d. jantung - paru-paru - seluruh tubuh 15. Pembuluh nadi yang paling besar adalah.... a. aorta b. pembuluh kapiler c. vena cava d. arteri koronaris 16. Setelah beredar keseluruh bagian tubuh, darah dapat mengalir masuk ke paru-paru karena....	C		√				
		B		√				
		A		√				
		A		√				

	a. kontraksi bilik jantung b. relaksasi bilik jantung c. kontraksi serambi jantung d. relaksasi serambi jantung 17. Perhatikan skema proses pembekuan darah di bawah ini!  Komponen 2,3, dan 4 adalah.... a. trombin – thrombin- ion kalsium b. Protrombin – ion kalsium - trombin c. Protombin – ion kalsium – troombin d. Ion kalsium – tromboplastin – trombin 18. Diberikan mekanisme penggumpalan darah: 1) Jaringan yang luka terpapar ke darah 2) Pembentukan benang-benang fibrin	B	√					
--	---	---	---	--	--	--	--	--

4. Menjelaskan gangguan pada system peredaran darah manusia	3) Benang fibrin saling menjalin membentuk sumbat 4) Trombosit membentuk sumbat agar tidak kehilangan darah Urutan yang benar adalah? a. 1-2-3-4 b. 1-3-2-4 c. 1-4-2-3 d. 2-1-4-3	C		√				
	19. Stroke merupakan gangguan yang disebabkan oleh ? A. jantung mengalami kebocoran B. suply darah dari jantung ke otak melalui pembuluh C. fungsi otak mengalami gangguan D. cedera pada otak	B		√				
	20. Perhatikan kelainan-kelainan atau penyakit berikut: 1) Hipertensi 2) Serangan jantung 3) Diabetes 4) Anemia 5) Buta warna 6) Stroke	A		√				

5. Menjelaskan upaya untuk menjaga kesehatan system peredaran darah manusia	Berikut merupakan gangguan yang terjadi pada sistem peredaran darah terdapat pada nomor.... a. 1,2,4,6 c. 1,2,5,6 b. 1,2,3,4 d. 1,2,4,5							
6. Melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh aktivitas (jenis intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung.	21. Seseorang yang darahnya kekurangan Hb (hemoglobin) akan mengalami pusing. Penyakit tersebut dinamakan.... a. hipertensi b. leukemia c. anemia d. hemofilia	C		√				
	22. Dari alasan di bawah ini penyebab seseorang yang menderita penyakit kurang darah, badannya akan lesu, pusat, dan cepat lelah, <i>kecuali</i> a. kurang sel darah merah yang hemoglobinnya kurang mengikat oksigen b. jumlah darah kurang dari 5 jt/mm ³ c. sel darah putih bergerak kemana-mana d. sel darah merah dimakan sel darah putih	A		√				

	23. Orang dikatakan hipertensi jika tekanan darah sistol a. lebih dari 80 mmhg b. lebih dari 120 mmhg c. kurang dari 80 mmhg d. kurang dari 120 mmhg	B		√				
	24. Setelah diperiksa, darah seorang anak mengandung aglutinogen A dan B, sedangkan aglutininnya tidak ada. Darah anak tersebut termasuk golongan.... a. a b. b c. ab d. o	C		√				
	25. Denyut jantung per menit orang normal pada saat istirahat adalah.... a. 45 kali b. 75 kali c. 140 kali d. 175 kali	B		√				
	26. Jika dibandingkan dengan sebelum berolah-raga, jumlah denyut jantung per menit saat berolahraga adalah.... a. sama b. hampir sama c. lebih sedikit	D		√				

	d. lebih banyak 27. Tekanan darah memiliki kecenderungan meningkat pada saat lanjut usia. Hal ini dikarenakan.... a. adanya pelebaran pembuluh vena b. pelebaran pembuluh nadi c. penyempitan pembuluh nadi d. penyempitan pembuluh vena e. penyumbatan saluran pembuluh darah 28. Perhatikan data dibawah ini! 1) Aktivitas tubuh 2) Jenis kelamin 3) Berat badan 4) Tinggi badan 5) Usia 6) Warna kulit Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah denyut jantung ditunjukkan oleh nomor.... a. 1, 3, dan 4 b. 1, 2, dan 5 c. 2, 3, dan 6 d. 3, 4, dan 5	C		√				
		B			√			

	29. Gangguan darah sukar membeku karena keturunan disebut penyakit.... - hemofilia - leukemia - anemia - talasemia 30. Pak Beni menderita sakit jantung. Berikut ini saran yang paling tepat diberikan kepada Pak Beni adalah.... - pak beni harus mengurangi konsumsi minuman beralkohol dan mengurangi rokok - pak beni harus berolahraga dengan keras untuk melatih kekuatan otot jantung - pak beni harus menjaga pola makan dengan menghindari makanan yang berlemak - pak beni harus mengonsumsi makanan bergizi tinggi serta tidak lupa mengonsumsi obat.	A		√				
		C		√				

Lampiran 11 : Soal Post-Test Pilihan Ganda

SOAL POST-TEST MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH

Nama :

Kelas :

Petunjuk menjawab soal:

- a. Bacalah basmallah dan berdoalah sebelum anda mengerjakan soal
- b. Baca dengan seksama dan kerjakan dengan jujur
- c. Tuliskan jawaban anda lembar yang telah disiapkan.

Soal:

1. Komponen pada darah yang jumlahnya paling banyak yaitu....
 - a. Trombosit
 - b. leukosit
 - c. Eritrosit
 - d. plasma darah
2. Dibawah ini adalah ciri sel darah:
 - 1) bentuk bikonkaf
 - 2) setiap 1 mm³ mengandung 200.000 – 400.000
 - 3) Mengandung hemoglobin
 - 4) bergerak secara amoboid
 - 5) tidak berinti

Yang merupakan ciri sel darah merah adalah....

 - a. 1-2-4
 - b. 1-3-5
 - c. 1-4-5
 - d. 2-3-1
3. Pernyataan yang benar tentang macam sel darah putih dengan peranannya adalah....
 - a. neutrofil mengenali antigen dan menghasilkan antibody
 - b. eosinofil memakan antigen dan mengontrol respon kebal
 - c. monosit memproduksi antibody dan menembus pembuluh darah
 - d. limfosit mengontrol respon kekebalan dan menghasilkan antibody.
4. Komposisi dari bagian darah terdiri atas glukosa, lemak, air, garam, sisa pembakaran, dan fibrinogen. Komponen tersebut adalah merupakan bagian dari....
 - a. sel darah merah
 - b. keping darah
 - c. sel darah putih
 - d. plasma darah

5. Leukosit memiliki sifat-sifat berikut, **kecuali**
 - a. fagositosis
 - b. diapedesis
 - c. bentuk bulat gepeng bikonkaf
 - d. melindungi tubuh terhadap infeksi
6. Orang yang tinggal di daerah pegunungan tinggi mempunyai darah yang jumlah eritrosit lebih banyak karena di daerah pegunungan....
 - a. udaranya sangat sejuk
 - b. kadar oksigennya rendah
 - c. mengandung banyak oksigen
 - d. belum tercemar
7. Pembuluh nadi merupakan pembuluh darah yang berfungsi untuk mengangkut darah dari....
 - a. seluruh tubuh ke jantung
 - b. jantung ke seluruh tubuh
 - c. jantung ke ginjal
 - d. jantung ke paru-paru
8. Pada peredaran darah besar, darah dari seluruh tubuh akan masuk ke dalam jantung bagian....
 - a. atrium kiri
 - b. atrium kanan
 - c. ventrikel kiri
 - d. ventrikel kanan
9. Aliran darah pada system peredaran darah kecil adalah....
 - a. serambi kanan - paru-paru - serambi kiri.
 - b. bilik kanan - paru-paru - bilik kiri.
 - c. bilik kanan - paru-paru - serambi kiri
 - d. serambikiri – paru – paru - serambi kanan.
10. Aliran pada system peredaran darah besar adalah....
 - a. jantung - seluruh tubuh - paru-paru
 - b. jantung - seluruh tubuh - jantung
 - c. jantung - paru-paru - jantung
 - d. jantung - paru-paru - seluruh tubuh
11. Pembuluh nadi yang paling besar adalah....
 - a. aorta
 - b. pembuluh kapiler
 - c. vena cava
 - d. arteri koronaris
12. Setelah beredar keseluruh bagian tubuh, darah dapat mengalir masuk ke paru-paru karena....
 - a. kontraksi bilik jantung
 - b. relaksasi bilik jantung

- c. kontraksi serambi jantung
- d. relaksasi serambi jantung

13. Diberikan mekanisme penggumpalan darah:

- 1) Jaringan yang luka terpapar ke darah
- 2) Pembentukan benang-benang fibrin
- 3) Benang fibrin saling menjalin membentuk sumbat
- 4) Trombosit membentuk sumbat agar tidak kehilangan darah

Urutan yang benar adalah?

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

14. Perhatikan kelainan-kelainan atau penyakit berikut:

- 1) Hipertensi
- 2) Serangan jantung
- 3) Diabetes
- 4) Anemia
- 5) Buta warna
- 6) Stroke

Berikut merupakan gangguan yang terjadi pada sistem peredaran darah terdapat pada nomor....

- a. 1,2,4,6 c. 1,2,5,6
- b. 1,2,3,4 d. 1,2,4,5

15. Dari alasan di bawah ini penyebab seseorang yang menderita penyakit kurang darah, badannya akan lesu, pusat, dan cepat lelah, **kecuali**....

- a. kurang sel darah merah yang hemoglobinnya kurang mengikat oksigen
- b. jumlah darah kurang dari 5 jt/mm³
- c. sel darah putih bergerak kemana-mana
- d. sel darah merah dimakan sel darah putih

16. Orang dikatakan hipertensi jika tekanan darah sistol

- a. lebih dari 80 mmhg
- b. lebih dari 120 mmhg
- c. kurang dari 80 mmhg
- d. kurang dari 120 mmhg

17. Tekanan darah memiliki kecenderungan meningkat pada saat lanjut usia. Hal ini dikarenakan....

- a. adanya pelebaran pembuluh vena
- b. pelebaran pembuluh nadi

- c. penyempitan pembuluh nadi
- d. penyempitan pembuluh vena
- e. penyumbatan saluran pembuluh darah

18. Perhatikan data dibawah ini!

- 1) Aktivitas tubuh
- 2) Jenis kelamin
- 3) Berat badan
- 4) Tinggi badan
- 5) Usia
- 6) Warna kulit

Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah denyut jantung ditunjukkan oleh nomor....

- a. 1, 3, dan 4
- b. 1, 2, dan 5
- c. 2, 3, dan 6
- d. 3, 4, dan 5

19. Denyut jantung per menit orang normal pada saat istirahat adalah....

- a. 45 kali
- b. 75 kali
- c. 140 kali
- d. 175 kali

20. Pak Beni menderita sakit jantung. Berikut ini saran yang paling tepat diberikan kepada Pak Beni adalah....

- a. pak beni harus mengurangi konsumsi minuman beralkohol dan mengurangi rokok
- b. pak beni harus berolahraga dengan keras untuk melatih kekuatan otot jantung
- c. pak beni harus menjaga pola makan dengan menghindari makanan yang berlemak

pak beni harus mengonsumsi makanan bergizi tinggi serta tidak lupa mengonsumsi obat.

**KUNCI JAWABAN SOAL *POST-TEST* MATERI SISTEM
PEREDARAN DARAH**

NOMOR SOAL	JAWABAN
1	D
2	B
3	B
4	A
5	D
6	D
7	C
8	B
9	B
10	D
11	A
12	B
13	C
14	B
15	A
16	A
17	B
18	C
19	B
20	A

Lampiran 12 : Analisis Data Hasil Belajar Siswa

**DATA KEMAMPUAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS
EKSPERIMEN DAN KONTROL**

1. Perhitungan Uji-t Hasil Belajar

Data yang diperoleh dari tes, dianalisis dengan menggunakan uji-t dengan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$).

a. Analisis Nilai Post-test Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} \\ &= 90 - 55 \\ &= 35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas Interval (k)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 22 \\ &= 1 + (3,3) (1,34) \\ &= 1 + 4,422 \\ &= 5,422 \text{ (di bulatkan menjadi 6)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas Interval (p)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,83 \text{ (di bulatkan menjadi 6)}\end{aligned}$$

Berdasarkan data tes yang diperoleh distribusi frekuensi kelas eksperimen sebagai berikut:

Data Distribusi Nilai Post-Test Kelas Eksperimen

Nilai Test	fi	Xi	Xi ²	Fi.Xi	Fi .Xi ²
55-60	1	57.5	3306.25	57.5	3306.25
61-66	1	63.5	4032.25	63.5	4032.25
67-72	1	69.5	4830.25	69.5	4830.25
73-78	2	75.5	5700.25	151	11400.5
79-84	2	81.5	6642.25	163	13284.5
89-90	15	89.5	8010.25	1342.5	120153.75
Jumlah	22	437	32521.5	1847	157007.5

Sumber: Hasil Penelitian 2018

Keterangan:

fi : banyak data/ nilai siswa kelas eksperimen

xi : tanda kelas yaitu penjumlahan ujung bawah dan ujung atas interval

xi² : tanda kelas interval kelasdikuadratkan

fixi² : perkalian banyak data dan kuadrat tanda kelas pada kelas interval

$$\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$

$$\bar{x} = \frac{1847}{22}$$

$$\bar{x} = 83,96$$

Jadi nilai rata-rata ($\bar{x}$) adalah 83,96

Untuk mencari simpangan baku digunakan rumus sebagai berikut:

$$s_1^2 = \frac{n \sum fixi^2 - (\sum fixi)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{(22)(157007,5) - (1847)^2}{22(22-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{3354165 - 3411409}{462}$$

$$s_1^2 = \frac{42756}{462}$$

$$s_1^2 = 92,55$$

$$s^1 = \sqrt{92,55}$$

$$s^1 = 9,63$$

b. Analisis Nilai Post-test Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah} \\ &= 90 - 50 \\ &= 40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas Interval (k)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 22 \\ &= 1 + (3,3) (1,34) \\ &= 1 + 4,422 \\ &= 5,422 \text{ (di bulatkan menjadi 6)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas Interval (p)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,6 \text{ (di bulatkan menjadi 7)}\end{aligned}$$

Berdasarkan data tes yang diperoleh distribusi frekuensi kelas eksperimen sebagai berikut:

Data Distribusi Nilai Post-Test Kelas Kontrol

Nilai Test	fi	Xi	Xi ²	fi .Xi	fi .Xi ²
50-56	2	53	2809	106	5618
57-63	1	60	3600	60	3600
64-70	2	67	4489	134	8978
71-77	7	74	5476	518	38332

78-84	4	81	6561	324	26244
85-91	6	88	7744	528	46464
Jumlah	22	423	30679	1670	129236

Sumber: Hasil Penelitian 2018

Keterangan:

- f_i : banyak data/ nilai siswa kelas eksperimen
 x_i : tanda kelas yaitu penjumlahan ujung bawah dan ujung atas interval
 x_i^2 : tanda kelas interval kelasdikuadratkan
 fix_i^2 : perkalian banyak data dan kuadrat tanda kelas pada kelas interval

$$\bar{x} = \frac{\sum fix_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1670}{22}$$

$$\bar{x} = 75,91$$

Jadi nilai rata-rata ($\bar{x}$) adalah 75,91

Untuk mencari simpangan baku digunakan rumus sebagai berikut:

$$s_1^2 = \frac{n \sum fix_i^2 - (\sum fix_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{(22)(129432) - (1670)^2}{22(22-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{2843193 - 2788900}{462}$$

$$s_1^2 = \frac{54292}{462}$$

$$s_1^2 = 117,52$$

$$s^1 = \sqrt{117,52}$$

$$s^1 = 10,85$$

Jdi nilai simpangan baku (s) adalah 10,85.

Selanjutnya dicari simpangan baku gabungan:

$$s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(22-1)92,55 + (22-1)117,52}{22 + 22 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(21)92,55 + (21)117,52}{44 - 2}$$

$$s^2 = \frac{1943,55 + 2467,92}{44 - 2}$$

$$s^2 = \frac{4411,47}{42}$$

$$s^2 = 105$$

$$s = 105$$

$$s = \sqrt{105}$$

$$s = 10,25$$

Selanjutnya dicari harga t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{83,96 - 75,91}{s \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{22}}}$$

$$t = \frac{8,05}{10,25 \sqrt{\frac{2}{22}}}$$

$$t = \frac{8,05}{10,25 \sqrt{0,1}}$$

$$t = \frac{8,05}{(10,25)(0,3)}$$

$$t = \frac{8,05}{3,07}$$

$$t = 2,63$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan untuk mengetahui t_{tabel} maka ditentukan derajat bebas (dk). Rumus yang digunakan adalah:

$$dk = (n_1 + n_2) - 2$$

$$dk = (22 + 22) - 2$$

$$dk = 42$$

Maka, dari tabel distribusi diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,68$ dan $t_{\text{hitung}} = 2,63$ sehingga diperoleh $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} = 2,63 > 1,68$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Lampiran 13 : Uji Normalitas Data

1. Uji Normalitas Data Hasil Belajar

Tabel uji Normalitas Data

Case Processing Summary							
	Kelas	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil Belajar Siswa	Post-Test Eksperimen (Hasil Belajar)	22	100.0%	0	0.0%	22	100.0%
	Post-Test Kontrol (Hasil Belajar)	22	100.0%	0	0.0%	22	100.0%

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Siswa	Post-Test Eksperimen (Hasil Belajar)	.282	22	.000	.807	22	.001
	Post-Test Kontrol (Hasil Belajar)	.238	22	.002	.893	22	.022
a. Lilliefors Significance Correction							

Berdasarkan hasil di atas terlihat bahwa nilai pada kelas eksperimen dan control memiliki signikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan data memiliki distribusi tidak normal.

Lampiran 14: Uji Homogenitas Hasil Belajar

1. Uji Homogenitas Hasil Belajar

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Belajar Siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.292	1	42	.592

ANOVA

Hasil Belajar Siswa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	384.091	1	384.091	4.291	.044
Within Groups	3759.091	42	89.502		
Total	4143.182	43			

Berdasarkan di atas terlihat bahwa hasil uji homogenitas data yaitu nilai signifikan $> 0,05$ sehingga data memiliki varians yang sama (homogeny).

Lampiran 15: Tabel Titik Persentase Distribusi t

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 – 80)

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
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29695
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Lampiran 16 : Foto Kegiatan Penelitian

FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Foto Siswa Kelas Eksperimen



Foto Siswa Kelas Kontrol



Foto siswa melakukan diskusi kelompok mengerjakan LKPD



Foto Siswa Memepresentasikan LKPD Yang Didiskusikan Bersama Kelompok



Foto Siswa Menegerjakan Soal *Post-Test* Kelas Eksperimen



Foto Pembagian Hadiah Kelompok Kelas Eksperimen





Foto Siswa Kelas Kontrol
Soal Mengerjakan LKPD



Foto siswa Menegerjakan
Post-Test Kelas Kontrol

Lampiran 17 : Daftar Riwayat Hidup**BIODATA PENULIS**

Nama	: Mira Nur Rafiqah
Tempat/Tanggal Lahir	: Banda Aceh, 12 Mei 1996
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Pekerjaan	: Mahasiswi
Alamat	: Komplek. Pola Keumala Permai blok. A, Desa Klieng Cot Aron.
Asal	: Komplek. Pola Keumala Permai blok. A, Desa Klieng Cot Aron.
Telepon/HP	: 0823 7091 4305
 Data Orang Tua	
a) Ayah	: Amiruddin
Pekerjaan	: Wiraswasta
Alamat	: Komplek. Pola Keumala Permai blok. A, Desa Klieng Cot Aron.
b) Ibu	: Nurlaila
Pekerjaan	: PNS
Alamat	: Komplek. Pola Keumala Permai blok. A, Desa Klieng Cot Aron.
 Riwayat Pendidikan	
a) SD	: SD Negeri 32 Banda Aceh
b) SMP	: SMP Negeri 2 Banda Aceh
c) SMA	: SMA Negeri 5 Banda Aceh
d) Perguruan Tinggi	: UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Biologi

Banda Aceh, 24 Desember 2018

Mira Nur Rafiqah
NIM. 140207171