

**PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES  
SAINS DI SMAN1 BLANGPEGAYON**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**RAMAIYANA**  
**NIM. 150207111**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM BANDA ACEH  
2020 M / 1441 H**

PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES  
SAINS DI SMANI BLANGPEGAYON

SKRIPSI

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

Oleh

**RAMAIYANA**

NIM : 150207111

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

جامعة الرانيري

Pembimbing II

*Eva Nauli Taib*

AR - RANIRY

*Nafisah Hanim*

Eva Nauli Taib, S. Pd., M. Pd  
NIP. 198402232011012009

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



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramaiyana  
NIM : 150207111  
Prodi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Biologi  
Judul Skripsi : Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMAN1 Blangpegayon

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

Bila 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, 25 Juni 2020  
Yang Menyatakan

  
Ramaiyana

## ABSTRAK

Keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Biologi di SMAN1 Blangpegayon masih tergolong rendah. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya penerapan model pembelajaran dan masih diterapkan proses pembelajaran secara *direct instruction*. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia. Metode yang digunakan adalah *pre experiment* dibuat dalam bentuk *one group pre-test and post-test design*. Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues, sampel pada penelitian ini adalah kelas XI IPA<sub>2</sub> berjumlah 20 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan cara observasi dan tes. Analisis data keterampilan proses sains siswa menggunakan rumus persentase dan analisis data hasil belajar menggunakan rumus N-gain dan statistik uji-t. Hasil penelitian diketahui bahwa keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan yaitu pada pertemuan pertama 70% dengan kategori baik dan pertemuan kedua 80% dengan kategori sangat baik. Hasil belajar siswa mengalami peningkatan (N-gain) yaitu 0,65 kategori sedang dan nilai rata-rata *pre-test* yaitu 36,5 dan nilai rata-rata *post-test* yaitu 76,5. Hasil uji-t menunjukkan  $t_{hitung} = 15,55$  dan  $t_{tabel} = 2,093$ , sehingga  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ . Dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Proses Sains, Hasil Belajar, Sistem Peredaran Darah Manusia.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhaanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues”. Sholawat dan salam penulis haturkan keharibaan alam Nabi Besar Muhammad Shallallaahu ‘Alaihi Wa Sallam beserta keluarga dan sahabat beliau.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S-D) pada program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Ibu Eva Nauli Taib, S.Pd, M.Pd, sebagai Penasehat Akademik dan pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini serta mengarahkan penulis dalam segala personal akademik sejak awal hingga akhir semester.
2. Ibu Nafisah Hanim, S.Pd, M.Pd, sebagai pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.
3. Bapak Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi.
4. Bapak Dr. Muslim Razali, M.Ag, selaku dekan Fakultas yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.

5. Bapak, Ibu dosen dan staf dilingkungan Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry
6. Bapak Bapak Ali Akbar S.Pd selaku kepala sekolah SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo yang telah memberi izin penelitian kepada penulis dan Ibu Ely Rosdiana, S.Pd, selaku guru Biologi kelas XI dan semua pihak sekolah yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
7. Spesial untuk sahabat-sahabat tercinta (Asmi Rita, Salmiati S.Pd, Fera Amalia S.Pd, Ayu, Irfandi, Sufri, Teuku Jajarni SP.d, Nursyida, Silvia, Sri Murni, Sahrul S.T, Dewi, Azis dan family unit 04) yang telah memberi motivasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta seluruh sahabat seperjuangan Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2015 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry serta semua pihak yang telah turut berpartisipasi dalam pemulisan skripsi ini.

Teristimewa untuk Ayahanda Tamrin dan Ibunda Jasmani, abang (Arwin), kakak (Armaya), adik (Riduan dan Junaidi), serta keluarga besar tercinta yang telah memberikan kasih sayang, semangat, motivasi, dan dukungan baik moral maupun materil dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca sekalian.

Banda Aceh, 9 Mei 2020  
Penulis,

Ramaiyana

## DAFTAR ISI

<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I :PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Hipotesis Penelitian .....	9
F. Definisi Operasional .....	10
<b>BAB II: LANDASAN TEORI</b> .....	12
A. Model Inkuiri Terbimbing .....	12
B. Keterampilan Proses Sains.....	21
C. Hasil Belajar Siswa .....	27
D. Materi Sistem Peredaran Darah Manusia .....	31
E. Kajian Penelitian Relevan .....	65
<b>BAB III : METODE PENELITIAN</b> .....	68
A. Rancangan Penelitian.....	68
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	69
C. Populasi dan Sampel .....	69
D. Teknik Pengumpulan Data.....	70
E. Instrumen Penelitian.....	71
F. Teknik Analisis Data.....	72
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	76
A. Hasil Penelitian.....	76
B. Pembahasan .....	85
<b>BAB V : PENUTUP</b> .....	94
A. Kesimpulan.....	94
B. Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	96
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Struktur Sel Darah Merah (Eritrosit).....	34
2.2 : Struktur Hemoglobin .....	35
2.3 : Sel Darah Putih.....	38
2.4 : Trombosit .....	40
2.5 : Plasma Darah.....	42
2.6 : Komposisi Darah .....	45
2.7 : Langkah Awal Pembekuan Darah.....	48
2.8 : Proses Pembekuan Darah .....	48
2.9 : Fisiologi Jantung .....	53
2.10 : Lapisan Dinding Jantung.....	54
2.11 : Periode Sistol.....	58
2.12 : Periode Diastol.....	59
2.13 : Bunyi Jantung .....	60
4.1 : Grafik Perbedaan Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pertemuan Pertama dan Kedua .....	76
4.2 : Grafik Persentase Peningkatan Keterampilan Proses Sains Belajar Siswa pada Pertemuan Pertama dan Kedua.....	80
4.3 : Grafik Perbandingan Persentase Keterampilan Proses Sains Belajar Siswa pada Pertemuan Pertama dan Kedua.....	81
4.4 : Grafik Rata-rata Hasil Belajar Siswa .....	84

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 : Sintak Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing .....	16
2.2 : Indikator Keterampilan Proses Sains .....	23
2.3 : Jenis Leukosit .....	37
2.4 : Susunan Darah, Serum dan Plasma Darah.....	43
2.5 : Perbedaan Jumlah Sel Darah Putih .....	44
2.6 : Faktor Pembekuan Darah.....	47
3.1 : Desain Penelitian <i>One Group Pretest-Postes</i> .....	68
3.2 : Kriteria Keterampilan Proses Sains .....	73
3.3 : Kriteria Penilaian N-gain .....	74
4.1 : Hasil Pengamatan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pertemuan Pertama .....	76
4.2 : Hasil Pengamatan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pertemuan Kedua.....	77
4.3 : Data Hasil Belajar Siswa.....	82
4.4 : Analisis Uji-t.....	84



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi dari Dekan FTK UIN Ar-Raniry.....	101
2. Surat Keterangan Izin Pengumpulan Data dari Dekan FTK UIN Ar-Raniry.....	102
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala SMAN1 Blanggayon Gayo Lues .....	103
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	104
5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	119
6. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa.....	135
7. Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Beserta Kunci Jawaban .....	139
8. Kisi-kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	143
9. Analisis Data Persentase Aktivitas Belajar Siswa .....	155
10. Analisis Uji-t Hasil Belajar.....	157
11. Tabel Distribusi Uji-t .....	159
12. Foto Kegiatan Penelitian.....	160
13. Daftar Riwayat Hidup .....	162

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas dari kemampuan guru dalam mengembangkan model-model pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan intensitas keterlibatan peserta didik secara efektif di dalam proses pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat belajar secara aktif dan menyenangkan, sehingga peserta didik dapat meraih hasil belajar dan prestasi yang optimal dalam proses kegiatan belajar.<sup>1</sup>

Kegiatan belajar peserta didik tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai salah satu sumber belajar, tetapi juga diharapkan peserta didik dapat berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar yang lain, misalnya seperti berinteraksi antar peserta didik dalam bentuk diskusi. Dimana di dalam sebuah pembelajaran seharusnya menempatkan peserta didik sebagai subjek bukan sebagai objek. Agar pembelajaran dapat mencapai hasil yang optimal, maka seorang guru harus memahami karakteristik peserta didik.<sup>2</sup> Guru bisa menerapkan model pembelajaran terutama dalam pembelajaran biologi salah satunya dalam pembelajaran proses sains, pemahaman proses sains hanya bisa diperoleh apabila proses dalam sains dipahami oleh siswa.

---

<sup>1</sup> Annurrahman, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung: Alfabeta, 2009), h. 14

<sup>2</sup> Hamzah B. Uno, Masri, *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h.4

Pembelajaran keterampilan sains akan mengarahkan siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan, sehingga diharapkan dapat membantu siswa memahami materi tentang alam secara lebih mendalam. Pembelajaran sains berbasis proses memuat metode ilmiah dalam pelaksanaannya.<sup>3</sup> Keterampilan Proses Sains dapat dioptimalkan dalam pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran yang memuat metode ilmiah, pendekatan inkuiri yang sesuai dengan level tersebut adalah inkuiri terbimbing. Inkuiri terbimbing merupakan alternatif model pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains (KPS). Inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk melakukan penemuan, model inkuiri terbimbing dapat melatih siswa memecahkan masalah dalam biologi. Siswa diharapkan dapat merasakan bagaimana proses penemuan solusi atas masalah yang dihadapi sehingga keterampilan proses sains (KPS) siswa menjadi berkembang.<sup>4</sup>

Pengembangan keterampilan proses sains (KPS) dalam pembelajaran memerlukan keterampilan-keterampilan kognitif, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif diperlukan karena siswa harus menggunakan pikirannya ketika melakukan aktivitas keterampilan proses. Keterampilan manual diperlukan siswa ketika menggunakan alat dan bahan, mengukur, dan menyusun alat dalam melakukan keterampilan proses. Keterampilan sosial diperlukan untuk berinteraksi ketika melaksanakan pembelajaran dengan keterampilan proses,

---

<sup>3</sup> Erina, R. & Heru K, "Pengaruh Model Pembelajaran STAD Terhadap Keterampilan Proses Sains Biologi di SMA", *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol.1(2).2015, h. 202-211.

<sup>4</sup> Kuhlthau C. C. Leslie K. M. & Ann K. C. *Guided Inquiry Learning in the 21st Century*. (United States of America: Greenwood Publishing Group. 2007), h.467.

dengan demikian penggunaan keterampilan untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan membuat siswa aktif dalam proses sains adalah dengan pembelajaran inkuiri terbimbing.<sup>5</sup>

Pembelajaran inkuiri terbimbing akan meningkatkan proses sains melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan tujuan untuk memahami konsep-konsep dan mampu memecahkan masalah. Melalui keterampilan proses sains siswa juga diharapkan dapat berpikir aktif, kreatif, dan produktif sehingga berimplikasi terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil wawancara dengan salah satu guru biologi di SMAN1 Blangpegayon diperoleh informasi bahwa partisipasi siswa dalam pembelajaran masih rendah dikarenakan sebagian besar siswa banyak yang pasif dan kurang memperhatikan penjelasan dari guru pada setiap pembelajaran.

Selain itu konsentrasi dan pemahaman siswa juga kurang dalam setiap pembelajaran biologi, serta hasil belajar siswa pada setiap evaluasi yang diberikan oleh guru cenderung rendah. Terlihat dari nilai ulangan semester ganjil yang lalu pada materi sistem peredaran darah, secara klasikal yang berhasil lulus dengan nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) 70 hanya 50%.<sup>6</sup>

Berdasarkan hasil observasi awal di SMAN1 Blangpegayon diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran biologi khususnya materi sistem peredaran darah, pembelajaran berlangsung secara verbalistik tanpa menerapkan

---

<sup>5</sup> Rustaman, N, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas Negeri Malang: 2005), h. 124.

<sup>6</sup> *Hasil Observasi dan Wawancara dengan Guru Penampung Mata Pelajaran Biologi di SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada Tanggal 15 september 2018.*

model pembelajaran guna mendukung pemahaman siswa. Penyampaian materi berlangsung secara direct instruction (pembelajaran langsung) dan kurang terbimbingnya siswa untuk memperoleh pengetahuan secara mandiri, siswa terlihat kurang bersemangat dan kurang aktif dalam proses pembelajaran.<sup>7</sup>

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan perubahan dan perbaikan dalam rangka memperbaiki hasil belajar agar siswa dapat bersikap lebih aktif dalam proses pembelajaran, yaitu dengan meningkatkan proses sains siswa, meningkatkan rasa ingin tahu siswa dalam belajar dengan menggunakan berbagai macam model pembelajaran. Hal ini sesuai dengan firman Allah swt dalam Al-qur'an yang berbunyi:

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۗ وَجِدِلْهُمْ بِالتِّي هِيَ أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۗ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ

*Artinya: "Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk. (QS.An-Nahl;125.*

Ayat di atas menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran seorang guru dituntut untuk dapat menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan karakter siswa, karena dalam surat An-Nahl ayat 125 terkandung tiga metode pendidikan, yakni; Hikmah, Mau'idzhah Hasanah dan Jidad. Hikmah merupakan ilmu pengetahuan yang dimiliki seorang guru. Alat berupa ilmu pengetahuan tersebut, guru menjadi orang yang berhak untuk memberikan pembelajaran

<sup>7</sup> Hasil Observasi Awal di SMAN1 Blangpegayon pada tanggal 15 september 2018.

kepada siswa. Sementara *Mau'idzhah Hasanah* dan *Jidal* adalah metode yang terbaik yang bisa digunakan sesuai situasi dan kebutuhan dalam mendidik. *Mau'idzhah Hasanah* (nasihat yang baik), adalah bentuk pendidikan dengan memberika nasihat dan peringatan baik dan benar, perkataan yang lemah lembut, penuh dengan keikhlasan, sehingga siswa terdorong untuk melakukan aktifitas dengan baik. Sedangkan *Jidal* adalah cara memberikan pendidikan dengan cara *jidal* (adu argumentasi) dalam bentuk diskusi dalam kelompok tetapi dengan cara yang santun.<sup>8</sup>

Dalam praktek pendidikan saat ini, tafsiran ayat diatas bisa dikembangkan lagi menjadi beberapa model dan metode pembelajaran, sesuai dengan situasi, kondisi dan kebutuhan ketika belajar mengajar berlangsung salah satunya melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran inkuiri terbimbing ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep dasar dan membantu peningkatan daya ingat sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berfikir secara mandiri.<sup>9</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asti Andarti diketahui bahwa penerapan inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap proses sains IPA ditinjau dari capaian rata-rata skor peningkatan terjadi karena penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing mampu mengakomodasi siswa menjadi lebih aktif, terampil, dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem ekskresi dengan topik berupa organ ekskresi

---

<sup>8</sup> Quraish Shihab, *Tafsir al-Misbah vol.7*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 386-387.

<sup>9</sup> Anna Poedjadi, *Sains Teknologi Masyarakat*, (Bandung:PT. Remaja Rosdakarya, 2010, Cet.3, h. 132

kulit mengakomodasi siswa untuk memaksimalkan keterampilan proses sains yang dimiliki, hal ini tidak akan terjadi pada proses pembelajaran yang hanya disampaikan melalui ceramah, presentasi, maupun tanya jawab.<sup>10</sup>

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ni Wayan Ika Setyawati menyebutkan bahwa penerapan inkuiri terbimbing secara analisis deskriptif pada keterampilan proses sains dan keaktifan siswa menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas yang belajar dengan inkuiri terbimbing berada pada kualifikasi tinggi dan sangat tinggi dan kelas yang belajar dengan pembelajaran konvensional berada pada kategori sedang. Jika dibandingkan berdasarkan skor rata-ratanya, rata-rata skor keterampilan proses siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing, yaitu 32 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor keterampilan proses sains siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional.<sup>11</sup>

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten. Gayo Lues".

---

<sup>10</sup> Asti Andarti, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau dari Keterampilan Berfikir Kritis Siswa" *e-jurnal Program Pascasarjana UPG Program Studi IPA*. Vol.4. No.1.2014, h.6.

<sup>11</sup> Ni Wayan Ika Setyawati, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dilihat dari Keaktifan Siswa Terhadap Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Kelas XI SMA Karanganyar", *Jurnal Biologi Sains Program Pembelajaran*. Vol. 2.No.1.2014, h.7.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penerapan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia?
2. Apakah penerapan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengukur penerapan model inkuiri terbimbing terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.
2. Untuk mengukur penerapan model inkuiri terbimbing terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Manfaat teoritik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi sekolah sebagai acuan yang dapat dijadikan sebagai pedoman dalam kegiatan belajar mengajar.

##### 2. Manfaat praktis

###### 1) Bagi guru

- a. Memberikan motivasi bagi guru menerapkan pembelajaran yang bergam agar tercipta susana kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan bagi siswa.
- b. Memberi rekomendasi tentang upaya penanggulangan kendala penyampaian materi yang dianggap sulit oleh siswa.

###### 2) Bagi peserta didik

- a. Memberikan pengalaman terlibat dalam pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing pada konsep sistem peredaran darah yang dianggap sulit.
- b. Mengaktifkan daya pikir peserta didik dalam penguasaan konsep mata pelajaran materi sistem peredaran darah.

###### 3) Bagi sekolah

- a. Dapat meningkatkan mutu pendidikan sekolah pada mata pelajaran IPA khususnya pada materi sistem peredaran darah.

### E. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis dalam penelitian ini yang harus dibuktikan adalah sebagai berikut:

$H_{o1}$  = Penerapan model inkuiri terbimbing tidak dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.

$H_{o2}$  = Penerapan model inkuiri terbimbing tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.

$H_{a1}$  = Penerapan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.

$H_{a2}$  = Penerapan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada materi sistem peredaran darah manusia.

Dengan kriteria pengujian:

Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_o$  diterima

Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_o$  ditolak

## F. Definisi Operasional

1. Model pembelajaran adalah suatu acuan kepada suatu pendekatan pembelajaran termasuk tujuannya, sintaksnya, lingkungannya, dan sistem pengelolaannya.<sup>12</sup> Model pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan sains dan hasil belajar siswa.
2. Model Inkuiri terbimbing adalah salah satu cara dalam pembelajaran berbasis inkuiri yang digunakan dalam pendidikan sains. Model inkuiri terbimbing yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah yaitu perumusan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, mempresentasikan, dan membuat kesimpulan.<sup>13</sup>
3. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi indikator mengobservasi, berhipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasi data, dan mengkomunikasikan.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup>Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. (Jakarta:Prestasi Pustaka, 2011), h.126.

<sup>13</sup> Bell dan Smetana, "Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah," *Jurnal Pendidikan Kertas Mandala Dinas Pendidikan Kabupaten Buleleng*, Vol 1, No. 1,(2010), h.6-7.

<sup>14</sup> Muh.T awil dan Liliyasi, *Keterampilan-keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*, (Makasar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar, 2014),h.37.

4. Hasil Belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar dengan tujuan akhir dilaksanakannya kegiatan pembelajaran disekolah dalam bentuk nilai.<sup>15</sup> Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu hasil belajar yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* siswa pada materi sistem peredaran darah.
5. Materi sistem peredaran darah tersusun atas jantung sebagai pusat peredaran darah, pembuluh-pembuluh darah dan darah itu sendiri. Darah manusia terdiri atas dua komponen, yaitu plasma darah (cairan darah ) dan sel-sel darah.<sup>16</sup> Kompetensi Dasar (KD.3.6) yang terdapat dalam standar isi adalah: 3.6. Menganalisis hubungan antara sruktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia serta KD 4.6 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

---

<sup>15</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h.115.

<sup>16</sup> Campbell, et al, *Biologi Jilid 1*, (Jakarta: Erlangg, 2008), h. 200.

## BAB II LANDASAN TEORI

### A. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Inkuiri terbimbing adalah inkuiri yang banyak dicampuri oleh guru. Guru banyak membimbing dan memberikan petunjuk baik lewat prosedur yang lengkap dan pertanyaan-pertanyaan pengarahan selama proses inkuiri. Dalam bentuk inkuiri ini, guru sudah memiliki jawaban sebelumnya. Sehingga siswa tidak begitu bebas mengembangkan gagasan dan idenya. Masalah yang diberikan oleh guru dan siswa memecahkannya sesuai dengan prosedur tertentu yang diarahkan oleh guru.

Model pembelajaran inkuiri adalah sesuatu yang sangat menantang dan melahirkan interaksi antara yang diyakini anak sebelumnya terhadap suatu bukti baru untuk mencapai pemahaman yang lebih baik, melalui proses dan metode eksplorasi untuk menurunkan, dan mengetes gagasan-gagasan baru. Sudah tentu hal tersebut melibatkan sikap-sikap untuk mencari penjelasan dan menghargai gagasan orang lain, terbuka gagasan baru, berpikir kritis, jujur, kreatif, dan berpikir lateral.<sup>17</sup>

Peran guru dalam inkuiri terbimbing dalam memecahkan masalah yang diberikan kepada siswa adalah dengan memberikan pertanyaan dalam proses penemuan sehingga siswa tidak akan bingung. Sehingga kesimpulan akan lebih

---

<sup>17</sup> Rizhal Hendi, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Multimedia dan Lingkungan Riil Ditinjau dari Motivasi Berprestasi dan Kemampuan Awal*, Tesis (Sukajaya: 2011), hal.32. Diakses melalui situs: <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 02 februari 2017.

cepat dan mudah diambil. Guru sebagai petunjuk jalan, membantu siswa agar menggunakan ide, konsep, dan keterampilan yang sudah mereka pelajari sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan yang baru. Pengajuan pertanyaan yang tepat oleh guru akan merangsang kreativitas siswa dan membantu mereka dalam menemukan pengetahuan baru tersebut. Model pembelajaran inkuiri terbimbing memang memerlukan waktu yang relatif banyak dalam pelaksanaannya, tetapi hasil belajar yang dicapai tentunya sebanding dengan waktu yang digunakan. Pengetahuan baru akan melekat lebih lama apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran.

Berikut peran guru dalam kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing adalah menurut Suharsimi berikut:

- 1) Motivator, memberi rangsangan agar siswa aktif dan bergairah untuk berfikir.
- 2) Fasilitator, menunjukka jalan keluar apabila siswa mengalami kesulitan ketiga proses pembelajaran berlangsung.
- 3) Penanya, menyadarkan siswa dari kekeliruan yang mereka buat.
- 4) Adiministrator, bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan kelas.
- 5) Pengarah, memimpin kegiatan siswa untuk mencapai tujuan yang diharapkan.
- 6) Manajer, mengelola sumber belajar, waktu, dan organisai kelas.
- 7) Rewarder, memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai siswa.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), h. 15.

## 1. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Langkah-langkah dalam pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi:

### a) Perumusan masalah

Langkah awal menentukan masalah yang ingin di dalami atau dipecahkan dengan metode inkuiri. Persoalan dapat disiapkan atau diajukan oleh guru. Persoalan sendiri harus jelas sehingga dapat dipikirkan, didalami, dan dipecahkan oleh siswa. Persoalan yang perlu diidentifikasi dengan jelas tujuan dari seluruh proses pembelajaran atau penyelidikan. Bila persoalan ditentukan oleh guru perlu diperhatikan bahwa persoalan itu real, dapat dikerjakan oleh siswa, dan sesuai dengan kemampuan siswa.

### b) Menyusun hipotesis

Langkah berikutnya adalah siswa diminta untuk mengajukan jawaban sementara tentang masalah itu inilah yang disebut hipotesis. Hipotesis siswa perlu dikaji apakah jelas atau tidak bila belum jelas, sebaiknya guru mencoba membantu memperjelas maksudnya lebih dahulu. Guru diharapkan tidak memperbaiki hipotesis siswa yang salah, tetapi cukup memperjelas maksudnya saja. Hipotesis yang salah, tetapi cukup memperjelas maksudnya saja. Hipotesis yang salah nantinya akan kelihatan setelah pengambilan data dan analisis data yang diperoleh.

### c) Mengumpulkan data

Langkah selanjutnya adalah siswa mencari dan mengumpulkan data yang banyak untuk membuktikan apakah hipotesis mereka benar atau

tidak. Dalam bidang biologi untuk dapat mengumpulkan data, siswa harus menyiapkan suatu peralatan untuk mengumpulkan data. Maka guru perlu membantu bagaimana siswa merangkai peralatan, dan mengoperasikan peralatan sehingga berfungsi dengan baik. Langkah ini adalah langkah percobaan atau eksperimen. Biasanya dilakukan di laboratorium tetapi kadang juga dapat di luar sekolah. Setelah peralatan berfungsi, siswa diminta untuk mengumpulkan data dan mencatatnya dalam buku catatan.

d) Menganalisis data

Data yang sudah dikumpulkan harus dianalisis untuk dapat membuktikan hipotesis apakah benar atau tidak. Untuk memudahkan menganalisis data, data sebaiknya diorganisasikan, dikelompokkan, diatur sehingga dapat dibaca dan dianalisis dengan mudah. Biasanya disusun dalam suatu tabel.

e) Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.<sup>19</sup>

Menurut Oemar Hamalik dalam Istarani, tahapan pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah sebagai berikut:

- 1) Mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berdasarkan fakta
- 2) Merumuskan masalah

---

<sup>19</sup> Rizhal Hendi, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing...*, h. 34.

- 3) Merumuskan hipotesis
- 4) Merancang pendekatan investigatif yang meliputi eksperimen
- 5) Melakukan eksperimen dan mensintesis pengetahuan.<sup>20</sup>

Tahapan pembelajaran lainnya menurut Eggen Paul dan D. Kauchak terdiri atas identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah dimana pada tahap ini guru mengajukan masalah untuk dipecahkan atau pertanyaan untuk diselidiki, membuat hipotesis (seleksi) yaitu guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan, merancang percobaan yaitu guru membimbing peserta didik untuk menentukan langkah-langkah percobaan, melakukan percobaan untuk mengumpulkan data/informasi, mengkomunikasikan hasil percobaan dimana guru membimbing bagaimana cara peserta didik untuk mengkomunikasikan temuan dan penjelasannya.<sup>21</sup>

Tahapan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tahapan pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Trianto (2010). Adapun tahapan pembelajaran inkuiri sebagai berikut:

Table 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Fase	Perilaku guru
Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah, dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok.
Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk berdiskusi dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang akan dijadikan prioritas

<sup>20</sup> Istarani, *58 Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan: Media Persada, 2012), h.132.

<sup>21</sup> Eggen Paul dan D. Kauchak, *Strategi dan Model Pembelajaran*, (Bandung: Pustaka Pelajar, 2009), h. 135.

	penyelidikan.
Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan
Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan

## 2. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri memiliki keunggulan yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

- a) Dapat membentuk dan mengembangkan “*self-consept*” pada diri siswa, sehingga siswa dapat mengerti tentang konsep dasar dan siswa memiliki ide-ide yang lebih baik.
- b) Membantu dan menggunakan ingatan dan transfer pada situasi dan proses belajar yang baru.
- c) Mendorong siswa untuk berfikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap obyektif, jujur dan terbuka.
- d) Mendorong siswa untuk berfikir dan merumuskan hipotesisnya sendiri.
- e) Memberi kepuasan yang bersifat instrinsik.
- f) Situasi proses belajar mengajar menjadi lebih menarik.
- g) Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu.
- h) Memberi kebebasan siswa untuk belajar sendiri.
- i) Guru dapat menghindari cara-cara belajar tradisional.

- j) Memberikan waktu pada siswa secukupnya sehingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.
- k) Menekankan pada pengembangan aspek kognitif secara progresif.<sup>22</sup>

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dipahami bahwa dengan kelebihan model pembelajaran inkuiri terbimbing ini, maka sangat sesuai untuk diterapkan pada materi-materi pelajaran yang bersifat kognitif dan pada materi-materi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dapat dilihat dari contoh dan manfaat yang diterapkan seperti pada materi sistem peredaran darah manusia tersebut.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing selain memiliki keunggulan juga mempunyai kelemahan, diantaranya sebagai berikut:

- a) Sering kali guru mengalami kesulitan dalam merencanakan pembelajaran karena terbentur dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar. Guru akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa.
- b) Jika guru kurang spesifik merumuskan teka-teki atau pertanyaan kepada peserta didik dengan baik untuk memecahkan permasalahan secara sistematis, maka peserta didik akan bingung dan tidak terarah.
- c) Membutuhkan waktu yang banyak pada proses pembelajaran inkuiri terbimbing karena guru harus membimbing anak didik sampai

---

<sup>22</sup> N. L. Santiasih, dkk., "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar IPA Siswa Kerobokan Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung Tahun Pelajaran 2013/2014", *Jurnal Pendidikan Universitas Ganesa*, Vol. 3, No. 1, 2013, h.4.

mengerti dan paham dalam belajar sehingga guru dengan mudah mempraktekkannya didalam kelas.<sup>23</sup>

Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan siswa dalam menguasai materi pelajaran, model pembelajaran inkuiri akan sulit diimplementasikan oleh guru. Inkuiri sebenarnya merupakan prosedur yang biasa dilakukan oleh ilmuwan dan orang-orang dewasa yang memiliki motivasi tinggi dalam upaya memahami fenomena alam, dengan memperjelas pemahaman, dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Sedangkan menurut Trisno 2008 ([www.elearning-jogja.com](http://www.elearning-jogja.com),19-5-2009) ada beberapa kelebihan dan kekurangan pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing yaitu:

Kelebihan pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing anatar lain pengajaran berpusat pada pembelajaran, pembelajaran tidak hanya belajar konsep dan prinsip, tetapi juga mengalami proses belajar tentang pengarahan diri, tanggung jawab dan komunikasi sosial secara terpadu, dapat membentuk *self concept* (konsep diri), dapat memberi waktu kepada pembelajaran untuk mengasimilasi dan mengakomodasi informasi dan dapat menghindarkan pembelajaran dari cara-cara tradisional yang bersifat membosankan.

Sedangkan kelemahan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing ini adalah diperlukan keharusan kesiapan mental untuk cara belajar, apabila

---

<sup>23</sup> Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2008), h. 206-207.

pendekatan ini dilakukan dalam kelas dengan jumlah yang besar kemungkinan tidak akan berhasil, dampaknya dapat mengecewakan guru dan siswa, lebih mengutamakan dan mementingkan pengertian, sikap dan keterampilan hal ini akan memberi kesan terlalu idealis.<sup>24</sup>

Keunggulan yang lainnya dikemukakan oleh Sahrul yaitu dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kesiapan serta penguasaan keterampilan dalam proses kognitif, peserta didik memperoleh pengetahuan secara individual sehingga dapat mengerti dan mengendap dalam pikirannya, dapat membangkitkan motivasi dan gairah belajar peserta didik untuk belajar lebih giat lagi, memberikan peluang untuk berkembang dan maju sesuai dengan kemampuan dan minat masing-masing, dan memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri sendiri dengan proses menemukan sendiri karena pembelajaran berpusat pada peserta dengan peran guru yang sangat terbatas.

Kelemahan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang akan dihadapi dalam pembelajaran inkuiri menurut Prambudi yaitu model pembelajaran ini sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar, kadang-kadang dalam mengimplementasikannya memerlukan waktu yang panjang sehingga guru sering sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan dan kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan siswa menguasai materi pelajaran, maka strategi ini sulit diimplementasikan oleh setiap

---

<sup>24</sup> Trisno, *Kelebihan dan Kekurangan Metode Inkuiri*, (www.elearning-jogja, 19-5-2009) (diunduh pada tanggal 16 januari 2013)

guru.<sup>25</sup> Kelemahan-kelemahan dalam penerapan model inkuiri pada penelitian ini diharapkan dapat diminimalisir oleh peneliti, sehingga dapat membelajarkan siswa dengan baik demi meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah manusia.

## **B. Keterampilan Proses Sains (KPS)**

### **1. Pengertian Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains dapat diartikan sebagai wawasan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri siswa. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial (interaksi sosial). Keterampilan proses ialah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai, dan diaplikasi dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru.<sup>26</sup> Keterampilan proses sains ini merupakan keterampilan yang terarah yang dapat digunakan dalam menemukan suatu konsep dan dapat mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya.

---

<sup>25</sup> Prambudi, *Kelemahan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*, (Surakarta: Fairus Media, 2010), h. 43.

<sup>26</sup> Euis Yuniastuti, "Peningkatan Keterampilan Proses, Motivasi, dan Hasil Belajar Biologi dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas VII SMP KARTIKA V-1 Balikpapan", Universitas Tridharma Balikpapan.

Keterampilan-keterampilan yang menyertai pelaksanaan KPS sejalan dengan konsep belajar yang dicanangkan oleh UNESCO dalam wujud empat pilar pendidikan (*the four pillars of education*), yakni belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar melakukan sesuatu (*learning to do*), belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*), dan belajar hidup bersama (*learning to life together*). Empat pilar pendidikan tersebut dibutuhkan untuk mempersiapkan sumber daya manusia abad ke-21 yaitu meningkatkan daya saing dalam menghadapi segala bentuk perkembangan sebagai dampak pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.<sup>27</sup> KPS dalam pembelajaran biologi dapat membantu siswa mencapai pembelajaran sains dan mendorong siswa untuk menemukan sendiri konsep pengetahuan, dengan demikian penggunaan keterampilan untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan membuat siswa aktif dalam proses sains adalah dengan pembelajaran inkuiri terbimbing.

Hamalik dalam jurnal Juhji mengemukakan bahwa pengertian keterampilan proses dalam bidang ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan tentang konsep-konsep dalam prinsip-prinsip yang dapat diperoleh peserta didik bila dia memiliki kemampuan-kemampuan dasar tertentu yaitu keterampilan proses sains yang dibutuhkan untuk menggunakan sains. Dengan demikian, seorang guru perlu menerapkan sebuah pendekatan yang mengarahkan siswa untuk berperan secara aktif dan menggali potensi yang ada pada dirinya sendiri, sehingga siswa mampu mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengobservasi, (mengamati),

---

<sup>27</sup> Wulaningsih Sri, Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 4(2), 2012, h. 343.

mengklasifikasi, memprediksi (berhipotesis), mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.<sup>28</sup>

## 2. Indikator-indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains memiliki beberapa indikator. Indikator-indikator menurut Kemendikbud (2015:83) tersebut terdiri dari observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/ bahan/ sumber, menerapkan konsep, dan melakukan percobaan.<sup>29</sup>

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Indikator	Sub Indikator
1	Mengamati (Observasi)	Menggunakan sebanyak mungkin indera
2	Mengelompokan (Klasifikasi)	Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan Mencatat setiap pengamatan secara terpisah Mencari perbedaan/ persamaan Mengontraskan ciri-ciri, membandingkan Mencari dasar pengelompokan
3	Menafsirkan (Interpretasi)	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan Menemukan pola/ keteraturan dalam suatu seri pengamatan, Menyimpulkan.
4	Meramalkan (Prediksi)	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan belum diamati.
5	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa Bertanya untuk diminta penjelasan. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6	Berhipotesisi	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti atau melakukan cara pemecahan masalah.
7	Merencanakan percobaan	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan. Menentukan variabel/ faktor penentu. Menentukan apa yang diukur, diamati, dan dicatat. Menentukan apa yang dilaksanakan berupa langkah kerja.
8	Menggunakan alat/bahan/sumber	Memakai alat/bahan/sumber. Mengetahui alasan menggunakan alat/bahan.

<sup>28</sup> Juhji, *Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis*, Vol. 2, No. 1, Juni 2016, h. 58-70

<sup>29</sup> Kemendikbud, *Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Proses Sains*, 2015.

9	Menerapkan konsep	Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10	Mengkomunikasikan	Mendesripsikan/ menggambarkan data empiris hasil percobaan/ pengamatan dengan grafik/tabel. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian Mengubah bentuk penyajian
11	Melakukan percobaan	Melakukan percobaan

Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan yakni; mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari 10 keterampilan yaitu; mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.<sup>30</sup>

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses sains siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan adanya keterampilan sosial siswa dapat berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar. Rangkaian keterampilan proses sains menurut Rustaman antara lain mengamati, menggolongkan,

<sup>30</sup> Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2015), h. 140.

menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan percobaan dan mengkomunikasikan.<sup>31</sup>

Keterampilan-keterampilan tersebut secara spesifik melatih peserta didik belajar untuk mengembangkan kemampuannya dalam memperoleh informasi yang diterimanya secara bertahap. Tahap awal memberikan kesempatan bagi peserta didik mengembangkan keterampilan dasarnya sebagai penunjang untuk tahap berikutnya, dimana tahap berikutnya peserta didik mengembangkan keterampilan terintegrasinya dalam belajar.

### 3. Keunggulan dan Kelemahan Keterampilan Proses Sains

#### a. Keunggulan keterampilan proses sains

- 1) Memberi bekal caramemperolah pengetahuan yang merupakan hal penting untuk pengembangan pengetahuan dan masa depan.
- 2) Pendahuluan proses bersifat kreatif, peserta didik aktif, serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan memperoleh pengetahuan.

#### b. Kelemahan keterampilan proses sains

- 1) Memerlukan banyak waktu sehingga sulit untuk menyelesaikan bahan pelajaran yang ditetapkan dalam kurikulum.
- 2) Memerlukan fasilitas yang cukup baik dan lengkap sehingga tidak semua sekolah dapat menyediakannya.

---

<sup>31</sup> Rustaman, N.Y, dkk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi UPI, 2003), h. 191

- 3) Merumuskan masalah, menyusun hipotesis dan merancang suatu percobaan untuk memperoleh data yang relevan adalah pekerjaan yang sulit, tidak semua peserta didik dapat melaksanakannya.

Menurut Pratiwi kelebihan keterampilan proses sains yaitu dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran, mengalami sendiri proses untuk mendapatkan konsep-konsep pengetahuan, mengembangkan sikap ilmiah dan merangsang rasa ingin tahu siswa, mengurangi ketergantungan siswa terhadap orang lain dalam belajar, menumbuhkan motivasi intrinsik pada diri siswa, memiliki keterampilan-keterampilan dalam melakukan suatu kegiatan ilmiah sebagaimana yang biasa dilakukan para saintis. Sedangkan kekurangan keterampilan proses sains yaitu membutuhkan waktu yang relatif lama untuk melakukannya, jumlah siswa dalam relatif kecil, karena setiap siswa memerlukan perhatian guru, memerlukan perencanaan dengan sangat tinggi, tidak menjamin bahwa setiap siswa akan dapat mencapai tujuan sesuai dengan tujuan pembelajaran, sulit membuat siswa tutur aktif secara merata selama berlangsungnya proses pembelajaran.<sup>32</sup>

Menurut Yinda kelebihan pendekatan keterampilan proses sains yaitu, merangsang ingin tahu dan mengembangkan sikap ilmiah siswa, siswa akan aktif dalam pembelajaran dan mengalami sendiri proses mendapatkan konsep, pemahaman siswa lebih mantap, siswa terlibat langsung dengan objek sehingga dapat memudahkan dalam pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, siswa menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari, melatih siswa untuk berpikir

---

<sup>32</sup> Pratiwi, "Pengaruh Penggunaan Metode Praktikum dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pokok Ciri-ciri Makhluk Hidup". *Skripsi Universitas Lampung*, (Lampung: FKIP Universitas Lampung, 2003). h. 2627.

lebih kritis, melatih siswa untuk bertanya dan terlibat lebih aktif dalam pembelajaran, mendorong siswa untuk menemukan konsep-konsep baru, memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar menggunakan metode ilmiah. Sedangkan kelemahan dalam pendekatan ketrampilan proses sains yaitu, membutuhkan waktu yang relatif lama untuk melakukannya, jumlah siswa memerlukan perencanaan dengan teliti, tidak menjamin setiap siswa akan dapat mencapai tujuan sesuai dengan tujuan pembelajaran, sulit membuat siswa turut aktif secara merata selama proses berlangsungnya pelajaran.<sup>33</sup>

### C. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah dua hal yang saling terkait satu dengan lainnya, kegiatan belajar mengajar akan terjadi proses berpikir yang melibatkan kegiatan mental.<sup>34</sup> Hasil belajar merupakan suatu tindakan atau kegiatan untuk melihat sejauh mana tujuan-tujuan intruksional telah dapat dicapai atau dikuasai oleh siswa setelah mereka menempuh pengalaman belajarnya (proses belajar-mengajar), hasil penilaian tidak hanya bermanfaat untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan intruksional perubahan tingkah laku manusia, tetapi juga sebagai umpan balik bagi upaya memperbaiki proses belajar-mengajar.

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Jadi hasil belajar adalah akibat dari satu aktivitas yang

---

<sup>33</sup> Yinda, *Pendekatan Ketrampilan Proses Pembelajaran IPA dalam Mengajarkan IPA Biologi*, (Online).2008, <http://mommonicasantca.blogspot.co.id/> Diakses tanggal 25 Agustus 2015.

<sup>34</sup> Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, (Bandung: Alfabeta, 2010), h. 21.

dapat diketahui perubahannya dalam pengetahuan, pemahaman, pengalaman dan nilai sikap melalui ujian tes atau ujian. Untuk mencapai hasil belajar yang baik tentunya harus diiringi dengan proses belajar mengajar yang baik pula. Pada kenyataannya masih terjadi pembelajaran yang berpusat kepada guru sehingga siswa menjadi pasif dan kurang terjadi interaksi yang positif didalam pembelajaran. Untuk itu diperlukan suatu strategi untuk mengaktifkan siswa sehingga mereka dapat menggali dan membangun pengetahuannya melalui pengalaman belajarnya yang nyata. Dengan terlibat aktifnya siswa dalam pembelajaran diharapkan memberikan dampak yang positif terhadap hasil belajar.<sup>35</sup>

Hasil belajar dapat diketahui dari proses penilaian, yaitu kegiatan membandingkan hasil pengukuran (skor) sifat suatu objek dengan acuan yang relevan sedemikian rupa sehingga diperoleh suatu kualitas kuantitatif. Penilaian hasil belajar dilihat dari fungsinya dibedakan menjadi empat, yaitu:

1. Penilaian formatif, penilaian ini ditunjukkan untuk memperoleh umpan balik dari upaya pengajaran yang telah dilakukan oleh guru dan dilakukan pada akhir sebuah pelajaran.
2. Penilaian sumatif, penilaian ini berlangsung diarahkan pada keberhasilan mempelajari suatu program pengajaran. Biasanya dilakukan pada akhir program pengajaran yang relatif besar atau pada akhir jenjang sekolah.

---

<sup>35</sup> Amna Emda, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS di SMA Negeri 12 Banda Aceh", *Lantanida Journal*, Vol.1 No.1, 2014.h. 69. Diakses pada tanggal 1 Mei 2017.

3. Penilaian penempatan, yaitu usaha penilaian untuk memahami kemampuan setiap siswa, sehingga dengan pengetahuan itu guru dapat menempatkan setiap siswa dalam situasi yang tepat baginya.
4. Penilaian diagnostik, yaitu usaha penilaian untuk menelusuri kelemahan-kelemahan khusus yang dimiliki siswa yang tidak berhasil dalam belajar, juga faktor-faktor yang menguntungkan pada siswa tersebut untuk mengatasi kelemahan siswa tersebut.

Guru maupun peneliti dapat mengetahui adanya keberhasilan suatu proses belajar mengajar. Karena hal tersebut merupakan indikasi yang menunjukkan upaya penguasaan pengetahuan (*kognitif*) siswa terhadap materi pelajaran yang diberikan guru melalui kegiatan pekerjaan rumah dan tes ulangan, sikap (*afektif*) dalam proses belajar, serta (*psikomotor*) siswa dalam melaksanakan praktikum.<sup>36</sup>

### **1. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah ia menerima pengalaman pembelajaran. Sejumlah pengalaman yang diperoleh peserta didik mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran karena akan memberikan sebuah informasi kepada guru tentang kemajuan peserta didik dalam upaya mencapai tujuan belajarnya melalui proses kegiatan belajar mengajar yang selanjutnya setelah mendapat informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan peserta didik.

---

<sup>36</sup> Waluyono, *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar*, (Jakarta: Karunika Jaya, 2001), h. 211.

Faktor yang mempengaruhi hasil belajar ada dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

a. Faktor Internal

- 1) Faktor fisiologis yaitu kondisi fisiologi setiap individu, seperti kesehatan yang prima, tidak dalam keadaan lelah dan capek, tidak dalam keadaan cacat jasmani dan sebagainya. Hal tersebut dapat mempengaruhi peserta didik dalam menerima materi pelajaran.
- 2) Faktor psikologis yaitu psikologis setiap individu, dalam hal ini peserta didik pada dasarnya memiliki kondisi psikologis yang berbeda-beda, tentunya hal tersebut turut mempengaruhi intelegensi hasil belajar. Beberapa faktor psikologis meliputi intelegensi (IQ), perhatian, minat, bakat, motif, motivasi, kognitif dan daya nalar peserta didik.

b. Faktor Eksternal

- 1) Faktor lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar. Faktor lingkungan ini meliputi lingkungan fisik dan lingkungan social. Lingkungan alam misalnya suhu, kelembaban dan lain-lain.
- 2) Faktor instrumental adalah faktor ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana untuk tercapainya tujuan-tujuan belajar yang direncanakan. Faktor-faktor instrumental ini berupa kurikulum, sarana, dan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 124.

## D. Materi Sistem Peredaran Darah Manusia

Sistem peredaran darah adalah penghubung antara lingkungan luar dengan cairan dalam tubuh, sistem peredaran darah manusia melibatkan darah, jantung, dan pembuluh darah, untuk lebih rinci kita akan membahas satu persatu bagian yang berperan dalam peredaran darah manusia.<sup>38</sup>

### 1. Fungsi dan Komponen Darah

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup yang berada dalam ruang vaskuler karena perannya sebagai media komunikasi antar sel ke berbagai bagian tubuh dengan dunia luar karena fungsinya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan, membawa zat nutrisi dari saluran cerna ke jaringan kemudian menghantarkan sisa metabolisme melalui organ sekresi seperti ginjal, menghantarkan hormon dan materi-materi pembekuan darah.<sup>39</sup>

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian. Bahan intraseluler adalah cairan yang disebut plasma dan di dalamnya terdapat unsur-unsur padat, yaitu sel darah. Volume darah secara keseluruhan kira-kira merupakan satu perdua belas berat badan atau kira-kira 5 liter. Sekitar 55 persennya adalah cairan, sedangkan 45 persen sisanya terdiri atas sel darah. Angka ini dinyatakan dalam nilai *hematocrit* atau volume sel darah yang dipadatkan yang berkisar antara 40-47.

---

<sup>38</sup> Pearce, C Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, (Jakarta: Gramedia, 2006), h.133.

<sup>39</sup> Edy Yuwono, *Fisiologi Hewan Air*, (Purwokerto: CV. Sagung Seto, 2001), h. 53.

Sisanya diisi dengan sejumlah bahan organik, yaitu glukosa, lemak, urea, asam urat, kreatinin, kolesterol dan asam amino. Plasma juga berisi: gas oksigen dan karbon dioksida, hormon-hormon, enzim dan antigen.<sup>40</sup>

Darah arteri berwarna merah terang, itu menandakan bahwa darah teroksigenasi dengan baik. Sementara darah vena berwarna gelap karena kurang teroksigenasi. Darah mengalir 4-5 kali lebih lambat dibanding air karena darah 4-5 kali lebih tebal dari pada air. Berat jenis darah bervariasi berkisar antara 1,045-1,065, suhu darah adalah 38 °C dan pH nya adalah 7,38. Volume darah dalam tubuh berkisar 8 % dari berat badan, rata-rata mendekati 5-6 liter.

Pada orang dewasa dan anak-anak sel darah merah, sel darah putih dan sel pembeku darah dibentuk dalam sumsum tulang. Sumsum seluler yang aktif dinamakan sumsum merah dan sumsum yang tidak aktif dinamakan sumsum kuning. Sumsum tulang merupakan salah satu organ terbesar dalam tubuh, ukuran dan beratnya hampir sama dengan hati.

#### 1) Fungsi Darah

- a. Sebagai alat pengangkut, membawa darah sebagai substansi untuk fungsi metabolisme.
- b. Respirasi: gas oksigen dan karbon dioksida dibawa oleh hemoglobin dalam sel darah merah dan plasma darah kemudian terjadi pertukaran gas di paru-paru.

---

<sup>40</sup> Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2017). h. 158-159.

- c. Nutrisi zat gizi yang diabsorpsi dari usus, dibawa plasma ke hati dan jaringan-jaringan tubuh, dan digunakan untuk metabolisme.
- d. Mempertahankan air, elektrolit, keseimbangan asam basa dan berperan dalam homeostasis.
- e. Sekresi hasil metabolisme dibawa plasma keluar tubuh oleh ginjal.
- f. Regulasi metabolisme: hormone dan enzim mempunyai efek dalam aktivitas metabolisme sel dibawa dalam plasma.
- g. Proteksi tubuh terhadap bahaya mikroorganisme yang merupakan fungsi dari sel darah putih.
- h. Proteksi terhadap cedera dan perdarahan proteksi terhadap respons peradangan lokal karena cedera jaringan. Pencegahan perdarahan merupakan fungsi trombosit karena adanya faktor pembekuan, fibrinolitik (mempercepat pelarutan trombin) yang ada dalam plasma.
- i. Mempertahankan temperatur tubuh darah membawa panas dan bersirkulasi ke seluruh tubuh. Hasil metabolisme juga menghasilkan dalam bentuk panas.<sup>41</sup>

## 2) Komponen Darah

Darah terdiri dari dua komponen yaitu komponen padat yang terdiri dari sel darah yaitu sel darah merah (eritrosit). Sel darah putih (leukosit), sel pembeku darah (trombosit) dan komponen cair yaitu plasma darah.

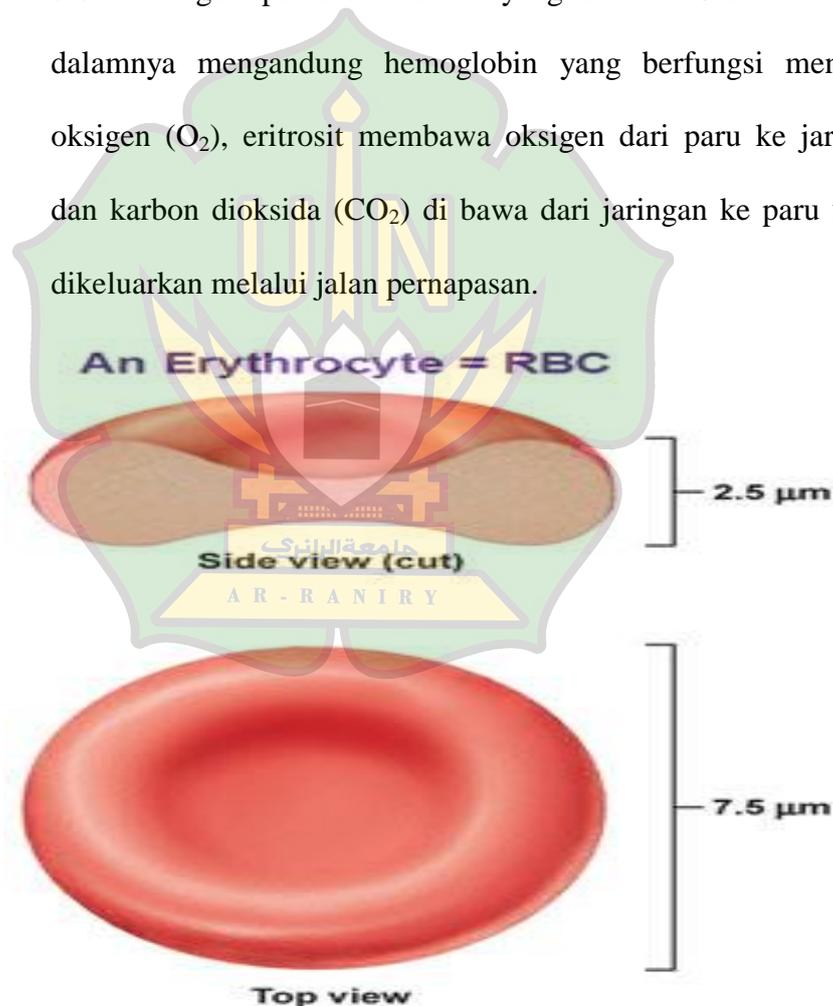
---

<sup>41</sup> Syaifuddin, *Anatomi Fisiologi Kurikulum Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: EGC, 2011), h.

a) Komponen Padat Darah

(1) Sel Darah Merah (Eritrosit)

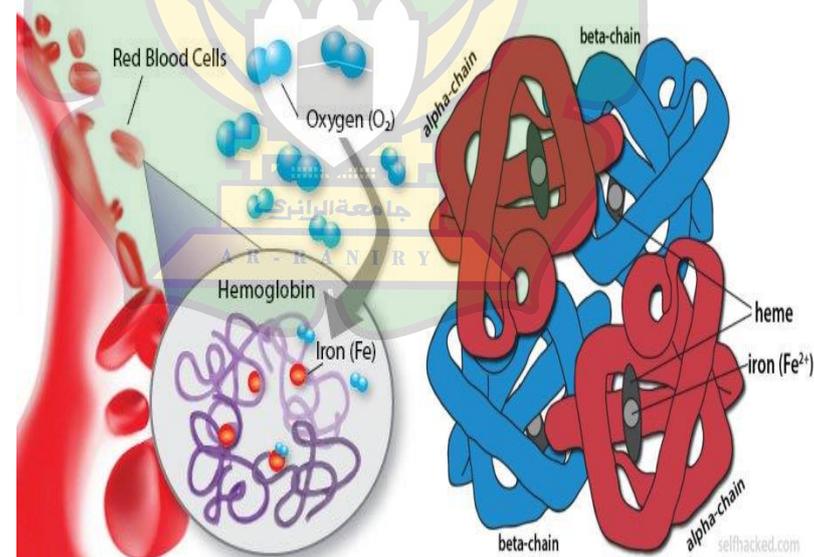
Bentuk sel darah merah (eritrosit) seperti cakram atau bikonkaf, tidak mempunyai inti, ukurannya 0,007 mm, tidak bergerak, banyaknya kira-kira 4,5-5 juta/mm<sup>3</sup>, warnanya kuning kemerah-merahan, sifatnya kenyal sehingga dapat berubah bentuk sesuai dengan pembuluh darah yang dilalui. Oleh karena di dalamnya mengandung hemoglobin yang berfungsi mengikat oksigen (O<sub>2</sub>), eritrosit membawa oksigen dari paru ke jaringan dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di bawa dari jaringan ke paru untuk dikeluarkan melalui jalan pernapasan.



Gambar 2.1 Struktur Sel Darah Merah (Eritrosit)<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Rizki Puji, *Fungsi dan Macam-macam Sel Darah*, Diakses pada tanggal 17/10/2019, dari situs <https://www.softilmu.com/2014/11/fungsi-dan-komposisi-darah.html>.

Hemoglobin adalah protein berupa pigmen merah pembawa oksigen yang kaya zat besi. Pembentukan atau sintesis hemoglobin dimulai dari eritroblas sampai berlangsung pada tingkat normoblas. Retikulosit bagian hemoglobin terutama disintesis dari asam asetat dan gliserin sebagian besar sintesis ini terjadi di dalam mitokondria. Langkah awal pembentukan senyawa pirol. Selanjutnya empat senyawa pirol bersatu membentuk senyawa protoporpherin berikatan dengan besi membentuk molekul hemoglobin. Akhirnya empat molekul hemoglobin berikatan dengan satu molekul globin. Suatu molekul globulin disintesis dalam ribosom retikulum endoplasma membentuk hemoglobin.



Gambar 2.2 Struktur Hemoglobin<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Biljana Novkovic, *Hemoglobin Blood Test: High Level Effects & Normal Ranges*, 9 Juli 2019. Dikases pada tanggal 17/10/2019, dari situs: <https://selfhacked.com/blog/hemoglobin-good-bad-lab-tests-normal-values-reference-ranges/>

Kemampuan hemoglobin mengikat oksigen adalah lemah dan reversibel (rangkaiannya kimia berubah arah). Kemampuan ini berhubungan dengan respirasi. Fungsi primer hemoglobin dalam tubuh bergantung pada kemampuan untuk berikatan dengan oksigen dalam paru-paru.

Karena besi penting pada pembentukan hemoglobin, mioglobin dalam otot, dan zat lain, maka penting untuk mengetahui cara besi digunakan dalam tubuh. Jumlah total besi yang diperlukan tubuh rata-rata 4-5 gram dalam 100 cc darah, 65% diantaranya membentuk hemoglobin. Bila besi diabsorpsi pada usus halus, segera berikatan dengan globulin dan transferin (mengangkut zat besi) dalam bentuk ikatan plasma darah. Kelebihan besi dalam darah ditimbun dalam sel hati dan berikatan dengan protein apoferritin untuk membentuk ferritin (senyawa protein). Bila jumlah besi dalam plasma turun sangat rendah, besi yang dikeluarkan dari ferritin ditranspor ke bagian-bagian tubuh yang memerlukan.

Hemoglobin yang dilepaskan dari sel, bila pecah akan difagosit segera oleh sel-sel retikulosit. Selama beberapa hari kemudian melepaskan besi hemoglobin kembali ke darah untuk digunakan kembali. Bagian hem molekul hemoglobin diubah oleh retikuloendotel melalui berbagai tingkatan menjadi pigmen empedu. Bilirubin yang dilepaskan ke dalam darah akan disekresi oleh hati ke dalam empedu.

## (2) Sel Darah Putih (Leukosit)

Bentuk dan sifat sel darah putih berbeda dengan eritrosit. Bentuknya bening, tidak berwarna, lebih besar dari eritrosit, dapat berubah dan bergerak dengan perantaraan kaki palsu (pseudopodia), mempunyai bermacam-macam inti sel, banyaknya antara 6000-9000/mm<sup>3</sup>. Fungsi utama sel darah putih adalah sebagai pertahanan tubuh dengan cara menghancurkan antigen (kuman, virus, dan toksin), dikerahkan ke tempat-tempat infeksi dengan jumlah berlipat ganda.

Leukosit dapat bergerak dari pembuluh darah menuju jaringan, saluran limfe, dan kembali lagi ke dalam aliran darah. Leukosit bersama sistem makrofag jaringan dari hepar, limpa, sumsum tulang, alveoli paru, mikroglia otak, dan kelenjar getah bening melakukan fagositosis terhadap kuman dan virus yang masuk. Setelah di dalam sel kuman/virus dicerna dan dihancurkan oleh enzim pencerna sel.

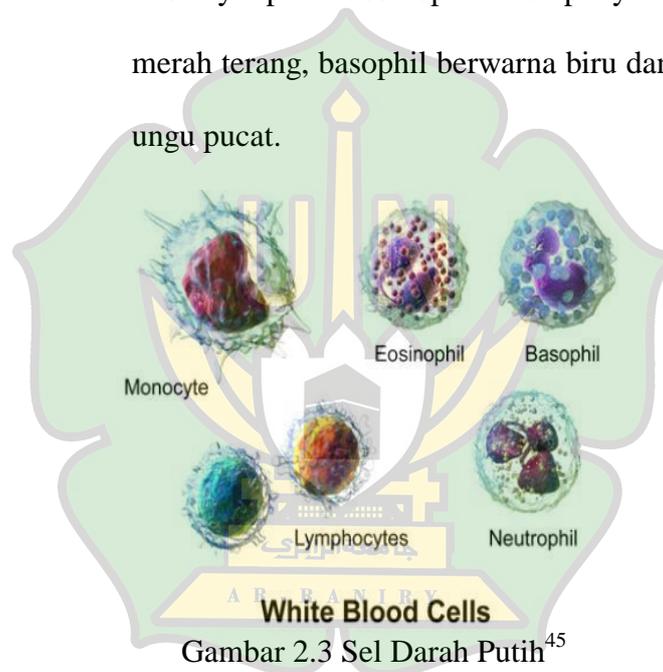
Tabel 2.3 Jenis Leukosit <sup>44</sup>

Jenis Leukosit
Neutrofil polimorfonuklear 62%
Eosinofil polimorfonuklear 2,3%
Basofil polimorfonuklear 0,4%
Monosit 5,3%
Limfosit 30%

<sup>44</sup> Syaifuddin, *Anatomi Fisiologi Kurikulum Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: EGC, 2011), h. 87

Leukosit terdiri dari 2 kategori yaitu yang bergranulosit dan yang agranulosit

(a) Granulosit yaitu sel darah putih yang di dalam sitoplasmanya terdapat granula. Granula-granula ini mempunyai perbedaan kemampuan mengikat warna misalnya pada eosinophil mempunyai granula berwarna merah terang, basophil berwarna biru dan netrofil berwarna ungu pucat.



Gambar 2.3 Sel Darah Putih<sup>45</sup>

(b) Agranulosit merupakan bagian dari sel darah putih dimana mempunyai inti sel satu lobus dan sitoplasmanya tidak bergranula, yang termasuk agranulosit adalah limfosit dan monosit. Limfosit terdiri dari limfosit B yang membentuk imunitas humoral dan limfosit T yang membentuk imunitas

<sup>45</sup> Marianne Belleza, *Blood Anatomy and Physiology*, 16 Agustus 2017, Diakses pada tanggal 17/10.2019, dari situs: <https://nurseslabs.com/blood-anatomy-physiology/>

cellular. Limfosit B memproduksi antibodi jika terdapat antigen, sedangkan limfosit T langsung berhubungan dengan benda asing untuk difagosit.<sup>46</sup>

#### (1) Eosinofil

Eosinofil merupakan fagosit yang lemah dan menunjukkan kemotaksis, mempunyai kecenderungan khusus untuk berkumpul pada tempat reaksi antigen-antibodi dalam jaringan. eosinofil mempunyai kesanggupan khusus untuk memfagositosis dan mencernakan kompleks antigen-antibodi setelah proses kekebalan melakukan fungsinya

#### (2) Basofil

Dalam sirkulasi darah basophil sangat mirip dengan sel mast besar yang terletak tepat diluar kapiler tubuh. Sel ini mengeluarkan heparin ke dalam darah, zat yang dapat mencegah koagulasi darah. Basofil dalam melakukan fungsi-fungsi yang sama dalam aliran darah, mungkin darah hanya mentranspor ke jaringan tempat ia kemudian menjadi sel mast dan berfungsi mengeluarkan heparin. Sel mast dan basofil juga melepaskan histamine maupun sejumlah kecil bradikinin dan serotonin (konstriktor pembuluh darah).

Imunitas (kekebalan) tubuh dilakukan oleh neutrofil, limfosit, dan monosit dengan tiga cara merespons kekebalan:

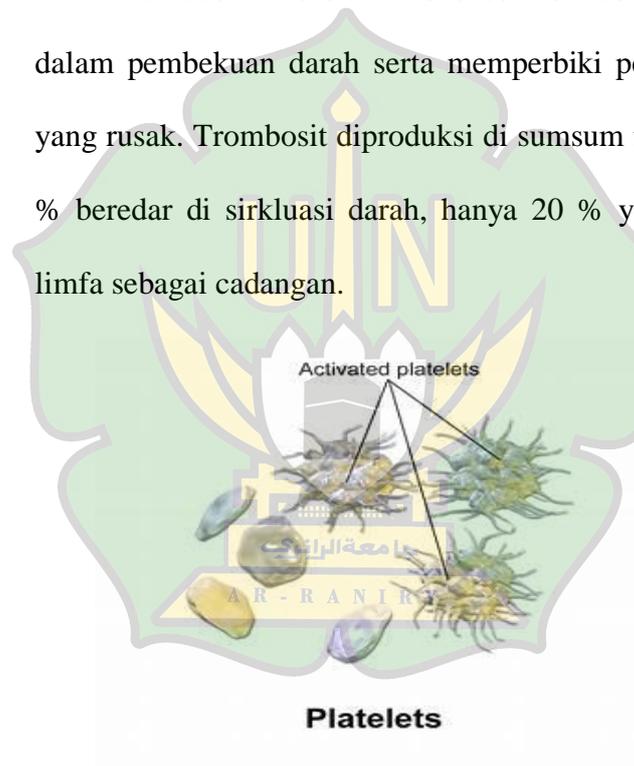
---

<sup>46</sup> Edy Yuwono, *Fisiologi Hewan Air*, (Purwokerto: CV. Sagung Seto, 2001), h. 57.

- 1) Respons fagositosis, dilakukan oleh neutrofil dan monosit dengan cara menelan dan mencerna benda asing yang masuk. Sel ini aktif mencari dan mendatangi tempat-tempat yang ada benda asingnya, biasanya untuk melawan bakteri dan toksin.
- 2) Respons antibodi humoral, dilakukan oleh antibodi yang beredar dalam plasma. Cara kerja limfosit berubah menjadi sel plasma bila bertemu dengan antigen tertentu. Sel plasma akan membuat antibodi dan melepaskannya ke dalam plasma darah. Bila bertemu dengan antigen yang sesuai akan terjadi ikatan antigen, antibodi dan kompleks. Dengan demikian perlawanan antigen (kuman) dipatahkan karena mekanisme ini berada dalam cairan tubuh (plasma) berfungsi untuk menghancurkan bakteri dan toksin.
- 3) Antibodi seluler, dilakukan oleh sel limfosit dengan cara mengubah diri menjadi *spesial killer T-cell* (pembunuh khusus). Setelah limfosit T dipekan dengan antigen tertentu, ia mempunyai spesialisasi tertentu. Bila bertemu dengan antigen yang cocok maka secara cepat terjadi proses perlawanan atau penghancuran antigen, karena ia berupa sel maka disebut respons antibodi seluler.

### (3) Keping Darah (Trombosit)

Trombosit merupakan sel tak berinti, berbentuk cakram dengan diameter 2-5  $\mu\text{m}$ , berasal dari pertunasan sel raksasa berinti banyak megakariosit yang terdapat dalam sumsum tulang. Pada keadaan normal jumlah trombosit sekitar 150.000-300.000/ $\mu\text{L}$  darah dan mempunyai masa hidup sekitar 1 sampai 2 minggu atau kira-kira 8 hari. Trombosit tersusun atas substansi fosfolipid yang penting dalam pembekuan darah serta memperbaiki pembuluh darah kecil yang rusak. Trombosit diproduksi di sumsum tulang dan sekitar 80 % beredar di sirkulasi darah, hanya 20 % yang disimpan dalam limfa sebagai cadangan.



Gambar 2.4 Trombosit<sup>47</sup>

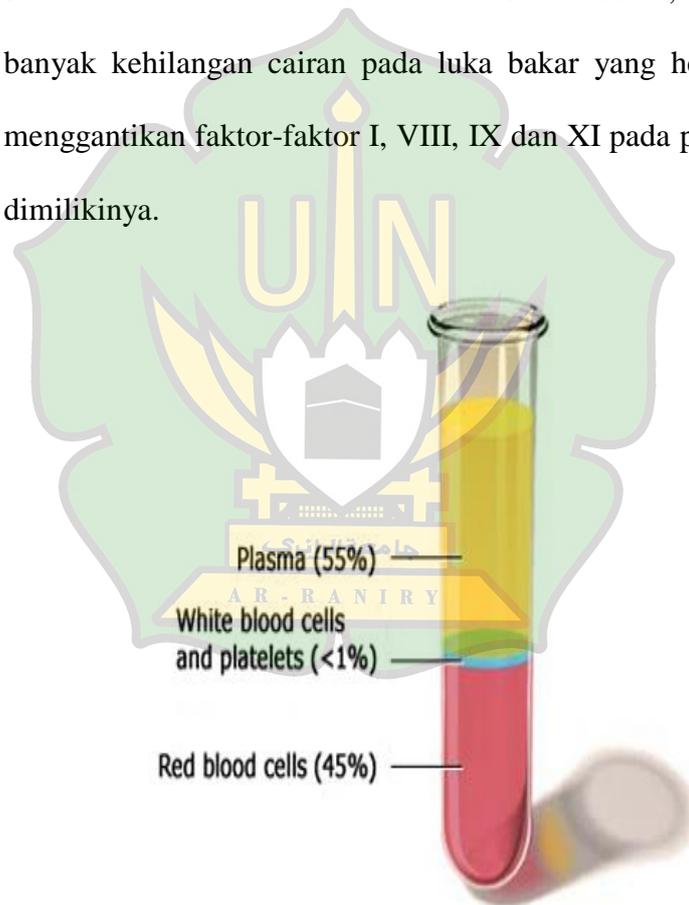
#### b) Komponen Cair Darah

Komponen cair darah (plasma) merupakan merupakan bagian dari 5% berat badan plasma darah merupakan media sirkulasi elemen-

<sup>47</sup> Donor Darah Info, 14 Agustus 2015, Diakses pada tanggal 17/10/2019, dari situs: <http://donordarah.info/keping-darah-trombosit/>

elemen darah yang membentuk sel darah merah, sel darah putih dan sel pembeku darah. Disamping itu juga media sebagai media transportasi bahan-bahan organik dan anorganik dari suatu organ atau jaringan ke organ atau jaringan lain.

Plasma didapat dengan cara melakukan pemisahan sel-sel darah dari darah dengan cara pemusingan (sentrifugasi). Plasma diberikan secara intravena untuk memulihkan volume darah, misalnya setelah banyak kehilangan cairan pada luka bakar yang hebat, atau untuk menggantikan faktor-faktor I, VIII, IX dan XI pada pasien yang tidak dimilikinya.



Gambar 2.5 Plasma Darah<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Debby Fadhillah, *Plasma Darah dan Fungsinya*, Diakses pada tanggal 17/10/2019, dari situs: <http://ilmuveteriner.com/plasma-darah-dan-fungsinya/>

Plasma darah adalah cairan berwarna kuning yang dalam reaksinya bersifat alkali. Susunan plasma darah terdiri atas air 90%, protein 8% (albumin, globulin, protrombin, dan fibrinogen), mineral 0,9% (natrium klorida, natrium bikarbonat, garam kalsium, fosfor, magnesium, zat besi) sisanya terdiri dari bahan organik (glukosa, lemak, urea, asam urat, kreatinin, kolesterol, dan asam amino). Plasma juga berisi oksigen dan karbon dioksida, hormone-hormon, enzim, dan antigen. Plasma berfungsi sebagai medium (perantara) untuk menyalurkan makanan, mineral, lemak, glukosa, dan asam amino ke jaringan. Juga merupakan medium untuk mengangkut bahan buangan seperti urea, asam urat, dan karbon dioksida. Protein plasma (albumin) dalam keadaan normal terdapat 3 sampai 5 gram per cc darah.

## 2. Komposisi Darah

Volume darah secara keseluruhan kira-kira merupakan satu perdua belas berat badan atau kira-kira 5 liter. Sekitar 55 persennya adalah cairan, sedangkan 45 persen sisanya terdiri atas sel darah. Angka ini dinyatakan dalam nilai hematocrit atau volume sel darah yang dipadatkan yang berkisar antara 40 sampai 47.

Tabel 2.4 Susunan Darah, Serum Darah atau Plasma

<b>Air</b>	<b>91,0 persen</b>	
Protein	8,0 persen	Albumin, globulin, protombin, fibrinogen
Mineral	0,9 persen	Natrium klorida, natrium bikarbonat, garam kalsium, fosfor, magnesium, besi dan seterusnya

Ringkasan jumlah sel darah dalam setiap milimeter kubik darah.

Jumlah normal darah atau jumlah sel setiap millimeter kubik darah adalah kira-kira:

Sel darah merah	4.500.000 sampai 5.500.000	rata-rata 5.000.000
Sel darah putih	6.000 sampai 10.000	rata-rata 8.000

Dengan susunan berikut:

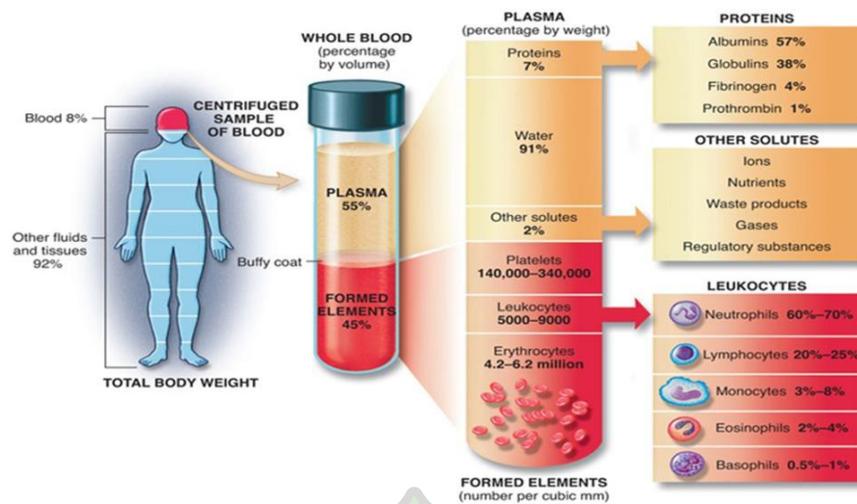
Granulosit :	Persen	Rata-rata Persen
sel netrofil.....	60 sampai 70	66
sel eosinofil.....	1 sampai 4	3
sel basofil.....	1/2 sampai 2	1
limfosit.....	20 sampai 30	25
monosit.....	4 sampai 8	5
	<b>Jumlah</b>	<b>100</b>
Trombosit	250.000 sampai 500.000	rata-rata 350.000 <sup>49</sup>

Tabel 2.4 Perbedaan Jumlah Sel Darah Putih<sup>50</sup>

Jeni sel	Persen dari SDP	Rata-rata dalam (mm3)
Neutrofil	60-70	3000-7000
Basofil	1-4	50-400
Eosinofil	0,5-1	25-100
Limfosit	20-40	1000-4000
Manosit	2-6	100-600

<sup>49</sup> Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2017). h. 158-164.

<sup>50</sup> Edy Yuwono, *Fisiologi Hewan Air*, (Purwokerto: CV. Sagung Seto, 2001), h.58.



Gambar 2.6 Komposisi Darah<sup>51</sup>

### 3. Pembekuan Darah

Pembeku darah (trombosit) merupakan benda-benda kecil yang bentuk dan ukurannya bermacam-macam, ada yang bulat dan ada yang lonjong, berwarna putih. Trombosit bukan merupakan sel melainkan berbentuk keping-keping yang merupakan bagian-bagian kecil dari sel besar. Trombosit dibuat di sumsum tulang, paru, dan limpa dengan ukuran kira-kira 2-4 mikron. Umur peredarannya sekitar 10 hari. Jumlahnya pada orang dewasa antara 200.000-300.000 keping/mm<sup>3</sup>.

Fungsinya memegang peranan penting dalam proses pembekuan darah dan hemostasis (menghentikan aliran darah). Bila terjadi kerusakan dinding pembuluh darah, trombosit akan berkumpul di situ dan menutup lubang bocoran dengan cara saling melekat, berkelompok, dan menggumpal (hemostatis). Selanjutnya terjadi proses pembekuan darah. Kemampuan

<sup>51</sup> Blood, 25 Mei 2016, Diakses pada tanggal 17/10/2019, <https://basicmedicalkey.com/blood/>.

trombosit ini dimungkinkan karena trombosit memiliki dua jenis zat yaitu prostaglandin dan tromboksan yang segera dikeluarkan bila ada kerusakan atau kebocoran dinding pembuluh darah. Zat ini juga mempunyai efek vasokonstriksi pembuluh darah sehingga aliran darah berkurang dan membentuk proses bekuan darah.

- a) Spasme vaskuler. Setelah pembuluh darah terputus/robek, dinding pembuluh darah berkontraksi. Hal ini akan segera mengurangi aliran darah dari pembuluh darah yang robek. Kontraksi disebabkan refleksi saraf dan spasme miogenik lokal. Kerusakan dinding vascular yang diduga menyebabkan hantaran potensial aksi sepanjang beberapa sentimeter pada dinding pembuluh darah, mengakibatkan pembuluh darah yang terpotong benda tajam lebih banyak mengeluarkan darah. Spasme vaskular local berlangsung 20-30 menit, selama waktu ini dapat berlangsung bekuan darah.
- b) Pembekuan sumbatan trombosit. Trombosit adalah lempengan bulat atau oval, kecil, yang dibentuk dalam sumsum tulang belakang. Megakariosit merupakan sel yang sangat besar, mengalami disintegrasi menjadi trombosit sementara tetap berada dalam sumsum tulang dan melepaskan trombosit ke dalam darah. Trombosit memperbaiki lubang pada pembuluh vaskuler didasarkan pada beberapa fungsi penting. Bila trombosit bersentuhan dengan permukaan vaskular yang rusak, serabut-serabut kolagen dalam dinding vaskular segera mengubah sifatnya secara drastis,

membengkak dengan bentuk tidak teratur, menjadi lengket sehingga melekat pada serabut kolagen.

- c) Bekuan darah timbul dalam waktu 15-20 detik. Bila trauma dinding vaskuler berat sampai beberapa menit baru terjadi bekuan. Zat aktivator yang berasal dari dinding vaskuler mengalami trauma serta trombosit dan protein-protein darah melekat pada kolagen. Dinding vaskuler mengawali proses pembekuan, dalam waktu 3-6 menit setelah robekan seluruh ujung pembuluh darah yang terpotong diisi oleh bekuan. Bila sudah terbentuk bekuan darah akan diikuti oleh dua keadaan, bekuan terinvansi oleh *fibroblas* yang selanjutnya membentuk jaringan ikat diseluruh bekuan dan bekuan dapat melarut.

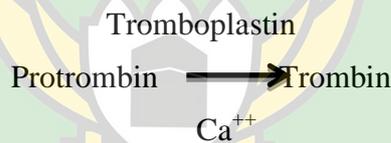
Tabel 2.5 Faktor Pembekuan Darah

Faktor Pembeku	Sinonim
I	Fibrinogen
II	Protrombin
III	Tromboplastin trombokinase
IV	Ca <sup>++</sup> / ion kalsium
V	Pro-akselerin labil factor
VI	Akselerator konversi prothrombin
VII	Anti-hemofilik globulin, anti-hemofilik factor
VIII	Komponen tromboplastin plasma
IX	Faktor stuart
X	Plasma tromboplastin
XI	Faktor Hageman
XII	Penstabil fibrin

Darah didalam pembuluh darah selalu cair dan di jaga selalu cair dengan mekanisme tertentu. Bila terjadi perlukaan dan kerusakan pembuluh darah,

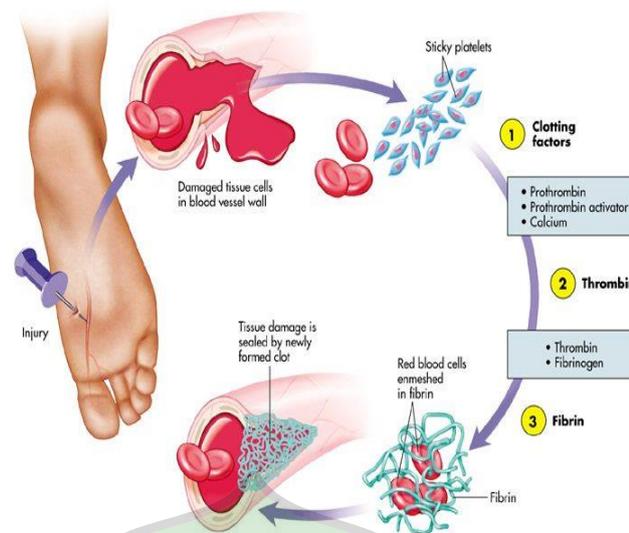
darah akan keluar, segera terjadi mekanisme pembekuan darah agar dapat menghentikan perdarahan dan memperbaiki dinding pembuluh darah yang robek. Prosesnya meliputi langkah berikut:

- 1) Langkah pertama. Dengan keluarnya tromboplastin (membantu pembentukan trombin) baik dari trombosit maupun dari jaringan yang rusak. Protrombin (protein plasma) akan diubah menjadi thrombin (suatu enzim). Proses ini memerlukan ion kalsium ( $\text{Ca}^{++}$ ). Bila tromboplastin yang berasal dari trombosit rusak, maka yang berperan adalah faktor-faktor IV, V, VII, IX, X, XI dan XII. Jika tromboplastin yang berasal dari jaringan yang rusak maka yang berperan adalah IV, V, VII dan X.



Gambar 2.7 Langkah Awal Pembekuan Darah

- 2) Langkah kedua. Enzim trombin yang dihasilkan pada langkah pertama akan mengubah fibrinogen protein plasma menjadi fibrin (benang-benang jala). Proses ini memerlukan thrombin serta faktor IV dan XIII. Jala yang dibentuk akan menutup luka karena adanya jala fibrin sel eritrosit dan trombosit akan membentuk bekuan di celah-celah jala fibrin dengan demikian perdarahan akan berhenti.



Gambar 2.8 Proses Pembekuan Darah<sup>52</sup>

Tiga jenis kecenderungan perdarahan adalah :

- (1) Defisiensi vitamin K. penurunan Protrombin, faktor VII, IX, dan X karena defisiensi vitamin K. Hepatitis, sirosis hepatis, dan penyakit hati lainnya dapat menekan pada pembentukan protrombin dan faktor VII, IX dan X demikian hebatnya sehingga penderita mempunyai kecenderungan mengalami perdarahan berat.
- (2) Hemofilia. Beberapa defisiensi pembekuan hereditas, semuanya menyebabkan kecenderungan perdarahan yang sukar dibedakan satu dengan yang lainnya. Penyebab yang tersering adalah defisiensi faktor VIII. Sering meninggal dalam usia muda, sering terjadi kerusakan sendi karena perdarahan sendi yang berulang atau trauma sendi.

<sup>52</sup> 9 Fungsi Darah Bagi Tubuh Manusia Beserta Penjelasan Lengkapnya, Diakses pada tanggal 17/10/2019, dari situs: <https://informazone.com/fungsi-darah/>

(3) Trombositopenia. Trombosit dalam jumlah yang sangat sedikit dalam sistem sirkulasi, sehingga penderita mengalami perdarahan seperti hemofili. Perdarahan terjadi dari kapiler kecil bukan dari pembuluh yang lebih besar. Akibatnya terdapat titik-titik perdarahan kecil di seluruh jaringan tubuh. Kulit penderita terlihat bercak-bercak keunguan (purpura trombosit sitopenik).

#### 4. Mekanisme Peredaran Darah

Jantung adalah organ utama sirkulasi darah. Aliran darah dari ventrikel kiri melalui arteri, arteriola, dan kapiler kembali ke atrium kanan melalui vena disebut peredaran darah besar atau sirkulasi sistemik. Aliran dari ventrikel kanan, melalui paru-paru, ke atrium kiri adalah peredaran kecil atau sirkulasi pulmonal.

##### a) Peredaran Darah Besar

Darah meninggalkan ventrikel kiri jantung melalui aorta, yaitu arteri terbesar dalam tubuh. Aorta ini bercabang menjadi arteri lebih kecil yang menghantarkan darah ke berbagai bagian tubuh. Arteri-arteri ini bercabang dan beranting lebih kecil lagi hingga sampai pada arteriola. Arteri-arteri ini mempunyai dinding yang sangat berotot yang menyempitkan salurannya dan menahan aliran darah. Fungsinya adalah mempertahankan tekanan darah arteri dan dengan jalan mengubah-ubah ukuran saluran mengatur aliran darah dalam kapiler. Semua vena bersatu dan bersatu lagi hingga terbentuk dua batang vena, yaitu vena kava inferior yang mengumpulkan darah dari badan dan anggota gerak bawah,

dan vena kava superior yang mengumpulkan darah dari kepala dan anggota gerak atas. Kedua pembuluh darah ini menuangkan isinya ke dalam atrium kanan jantung.

b) Peredaran Darah Kecil (Sirkulasi Pulmonal)

Darah dari vena tadi kemudian masuk ke dalam ventrikel kanan yang berkontraksi dan memompanya ke dalam arteri pulmonalis. Arteri ini bercabang dua untuk menghantarkan darahnya ke paru-paru kanan dan kiri. Darah tidak sukar memasuki pembuluh-pembuluh darah yang mengalir paru-paru. Di dalam paru-paru setiap arteri membelah menjadi arteriola dan akhirnya menjadi kapiler pulmonal yang mengitari alveoli di dalam jaringan paru-paru untuk memungut oksigen dan melepaskan karbondioksida (untuk fungsi paru-paru).

Kemudian kapiler pulmonal bergabung menjadi vena, dan darah dikembalikan ke jantung oleh empat vena pulmonal dan darahnya dituangkan ke dalam atrium kiri. Darah ini mengalir masuk ke dalam ventrikel kiri. Venterikel ini berkontraksi dan darah dipompa masuk ke dalam aorta. Maka kini mulai lagi peredaran darah besar.

c) Peredaran Darah Terbuka dan Tertutup

Rongga gastrovaskuler tidak memadai untuk transfor internal di dalam tubuh hewan yang mempunyai banyak lapisan sel, khususnya jika hewan tersebut hidup diluar air. Pada serangga, arttropoda lain, dan sebagian besar besar molusca, darah menggenangi organ internal secara langsung. Pengaturan ini disebut system sirkulasi terbuka. Tidak ada perbedaan

antara darah dan cairan interstisial, dan cairan tubuh umum sebenarnya jauh lebih cepat disebut hemolimfa. Satu atau lebih jantung memompakan hemolimfa ke dalam sistem sinus yang saling berhubungan, yang merupakan ruangan yang mengelilingi organ tersebut. Disini pertukaran kimiawi terjadi antara hemolimfa dan sel-sel tubuh. Pada belalang dan artropoda lain, jantung tersebut merupakan tabung panjang yang berlokasi dibagian dorsal. Ketika jantung berkontraksi, jantung tersebut akan memompakan hemolimfa keluar melalui pembuluh dan kemudian masuk ke dalam sinus. Ketika jantung mengalami relaksasi, jantung akan menyedot hemolimfa masuk ke dalam sistem sirkulasi melalui pori-pori yang disebut ostia. Pergerakan tubuh yang menekan dan memeras sinus membantu mensirkulasikan hemolimfa.

Dalam sistem sirkulasi tertutup (*closed circulatory system*), darah hanya terdapat secara terbatas dalam pembuluh dan terpisahkan dari cairan interstisial. Satu atau lebih jantung memompa darah ke dalam pembuluh-pembuluh besar yang bercabang menjadi pembuluh-pembuluh yang lebih kecil yang mengalir melalui organ-organ. Komponen sistem kardiovaskuler adalah jantung, pembuluh darah, dan darah.<sup>53</sup>

## 5. Fisiologi Jantung

Jantung adalah organ berupa otot, berbentuk kerucut, berongga, basisnya di atas dan puncaknya di bawah. Apeksnya (puncak) miring ke sebelah kiri, berat jantung kira-kira 300 gram. Jantung berada di dalam

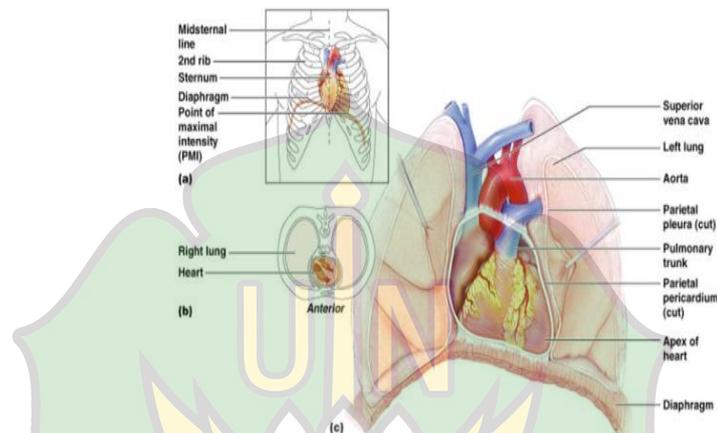
---

<sup>53</sup> Campbell, *Biologi Edisi Kelima Jilid III*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 43

toraks, antara kedua paru-paru dan dibelakang sternum, dan lebih menghadap ke kiri dari pada ke kanan. Ukuran jantung kira-kira sebesar kepalan tangan.

Jantung hanya berukuran kepalan tangan kita yang berlokasi di:

- Permukaan diafragma superior
- Dominan disebelah kiri dari garis tengah
- Terletak dalam mediastinum



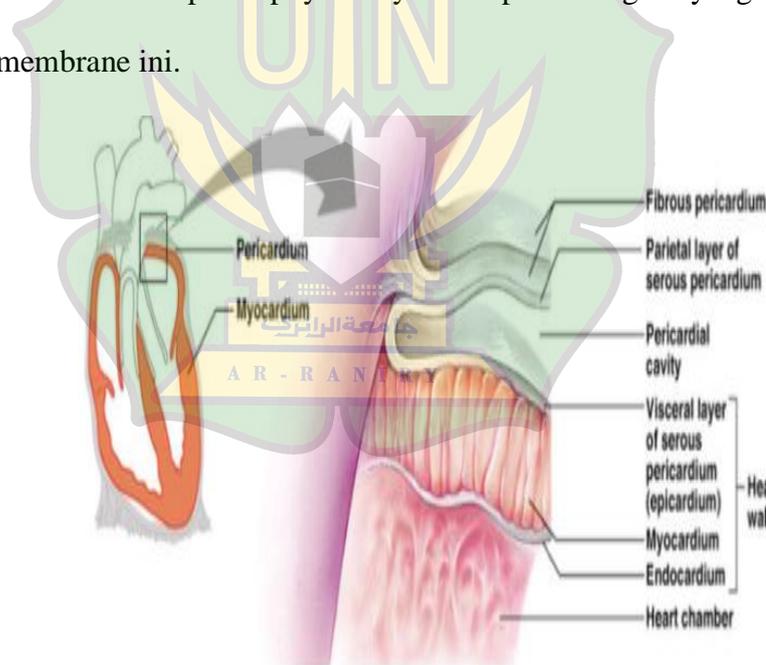
Gambar 2.9 Fisiologi Jantung<sup>54</sup>

Jantung dewasa beratnya antara 220 sampai 260 gram. Jantung terbagi oleh dua buah septum (sekat) menjadi dua belah, yaitu kiri dan kanan. Setiap belahan kemudian dibagi lagi dalam dua ruang, yang atas disebut atrium, dan yang bawah ventrikel. Maka di kiri terdapat 1 atrium dan 1 ventrikel, dan di kanan juga 1 atrium dan 1 ventrikel. Di setiap sisi ada hubungan antara atrium dan ventrikel melalui lubang atrio-ventrikuler dan pada setiap lubang tersebut terdapat katup: yang kanan bernama katup (valvula) trikuspidalis dan yang kiri katup mitral atau katup bikuspidalis. Katup atrio ventrikel mengizinkan darah mengalir hanya ke satu jurusan,

<sup>54</sup> Bernhard Arianto Purbo, *Bahan Ajar Fisiologi Kardiovaskuler*, (Universitas Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2013), h. 5

yaitu dari atrium ke ventrikel dan menghindarkan darah mengalir kembali dari ventrikel ke atrium. Katup trikuspidalis terdiri atas tiga kelopak atau kuspa; katup mitral terdiri atas dua kelopak.

Jantung tersusun atas otot yang bersifat khusus dan terbungkus oleh membran yang disebut pericardium. Membrane itu terdiri atas dua lapis: pericardium visceral adalah membrane serus yang lekat sekali pada jantung dan pericardium parietal adalah lapisan fibrus yang terlipat keluar dari basis jantung dan membungkus jantung sebagai kantong longgar. Disebelah dalam jantung dilapisi endothelium. Lapisan ini disebut endocardium. Katup-katupnya hanya merupakan bagian yang lebih tebal dari membrane ini.



Gambar 2.9 Lapisan Dinding Jantung<sup>55</sup>

<sup>55</sup> Bernhard Arianto Purbo, *Bahan Ajar Fisiologi Kardiovaskuler*, (Universitas Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2013), h. 6

Dinding otot jantung tidak sama tebalnya. Dinding ventrikel paling tebal dan dinding disebelah kiri lebih tebal dari dinding ventrikel sebelah kanan, sebab kekuatan kontraksi ventrikel kiri jauh lebih besar dari pada yang kanan. Dinding atrium tersusun atas otot yang lebih tipis. Sebelah dalam dinding ventrikel ditandai berkas-berkas otot yang tebal. Beberapa berbentuk putting, yaitu otot-otot papilaris. Pada tepi bawah otot-otot ini terkait benang-benang tendon tipis, yaitu kordae tendinae. Benang-benang ini mempunyai kaitan kedua yaitu pada tepi bawah katup atrio-ventrikuler. Kaitan ini mernghindarkan kelopak katup terdorong masuk ke dalam atrium, bila ventrikel berkontraksi.<sup>56</sup>

a) Jantung sebagai Pompa

Pada tiap siklus jantung terjadi sistole dan diastole secara berurutan dan teratur dengan adanya katup jantung yang terbuka dan tertutup. Pada saat itu jantung dapat bekerja sebagai satuan pompa sehingga darah dapat beredar ke seluruh tubuh. Selama satu siklus kerja jantung terjadi perubahan tekanan di dalam rongga jantung sehingga terdapat perbedaan tekanan. Perbedaan ini menyebabkan darah mengalir dari rongga yang tekanannya lebih tinggi ke tekanan yang lebih rendah.

- 1) Fungsi atrium sebagai pompa dalam keadaan normal darah mengalir terus dari vena-vena besar ke dalam atrium. Kira-kira 70% aliran ini langsung mengalir dari atrium ke ventrikel walaupun atrium belum

---

<sup>56</sup> Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2017). h. 145-146.

berkontraksi. Kontraksi atrium mengadakan pengisian tambahan 30% karena atrium berfungsi hanya sebagai pompa primer yang meningkatkan efektivitas ventrikel sebagai pompa. Kira-kira 30% tambahan efektivitas, jantung terus dapat bekerja dengan sangat memuaskan dalam keadaan istirahat normal.

2) Fungsi ventrikel sebagai pompa

a) Pengisian ventrikel. Selama systole ventrikel, sejumlah darah tertimbun dalam atrium karena katub atrium ke ventrikel tertutup. Tepat setelah sistolik berakhir tekanan ventrikel turun kembali sampai ke tekanan sistolik yang rendah. Tekanan pada atrium yang tinggi dengan segera mendorong katub antara atrium dan ventrikel membuka dan memungkinkan darah mengalir dengan cepat ke dalam ventrikel. Ini dinamakan periode pengisian cepat ventrikel. Periode pengisian berlangsung kira-kira 1/3 pertama diastolik. Selama 1/3 tengah diastolik darah sedikit mengalir ke ventrikel. Darah yang terus masuk ke dalam atrium dari vena-vena dan berjalan melalui atrium langsung ke ventrikel.

b) Pengosongan ventrikel selama sistole. Bila kontraksi ventrikel mulai tekanan ventrikel meningkat dengan cepat, menyebabkan katub atrium dan ventrikel menutup. Diperlukan penambahan 0,02-0,003 detik bagi ventrikel untuk meningkatkan tekanan yang cukup untuk mendorong katub-katub semilunaris aorta dan semilunaris arteri pulmonalis, membuka melawan tekanan dalam aorta dan

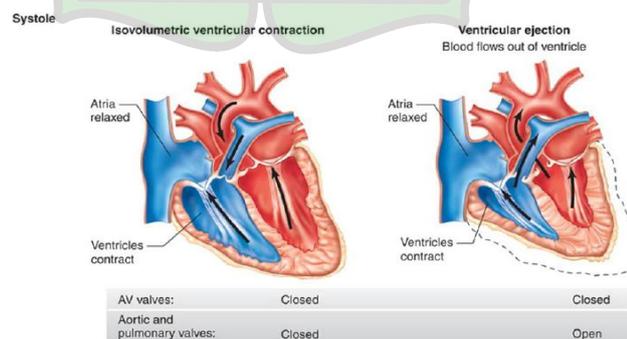
arteri pulmonalis. Selama periode ini terjadi kontraksi pada ventrikel tetapi tidak terjadi pengosongan. Periode ini dinamakan periode kontraksi sistemik.

- c) Periode ejeksi. Bila tekanan ventrikel kiri meningkat sedikit di atas 80 mm Hg, tekanan ventrikel dekstra sedikit di atas 88 mm Hg, tekanan ventrikel sekarang mendorong membuka katup semilunaris segera darah mulai dikeluarkan dari ventrikel. Sekitar 60% terjadi pengosongan selama  $1/2$  pertama systole, dan 40% sisanya dikeluarkan selama  $2/4$  berikutnya,  $3/4$  bagian systole ini dinamakan periode ejeksi.
- d) Diastole. Selama  $3/4$  terakhir systole ventrikel hampir tidak ada aliran darah dari ventrikel masuk ke arteri besar walaupun otot ventrikel tetap berkontraksi.
- e) Periode relaksasi isometrik (isovolemik). Pada akhir systole relaksasi ventrikel mulai dengan tiba-tiba, mungkin tekanan dalam ventrikel turun dengan cepat. Peningkatan tekanan dalam arteri tiba-tiba mendorong darah kembali ke arah ventrikel, menimbulkan bunyi penutupan katup aorta dan pulmonal dengan keras selama 0,03-0,06 detik. Selanjutnya otot ventrikel relaksasi dan tekanan dalam ventrikel turun dengan cepat kembali ke tekanan diastole yang sangat rendah. Katup atrium dan ventrikel membuka mengawali siklus pompa ventrikel yang baru.

Katup trikuspidalis dan katup bikuspidalis mencegah pengaliran balik darah dari ventrikel ke atrium selama systole. Katup semilunaris aorta dan katup semilunaris arteri pulmonalis mencegah aliran balik dari aorta dan arteri pulmonalis ke dalam ventrikel selama periode diastole. Semua katup ini membuka dan menutup secara pasif yaitu akan menutup bila selisih tekanan ke depan mendorong darah ke arah depan.

b) Periode Pekerjaan Jantung

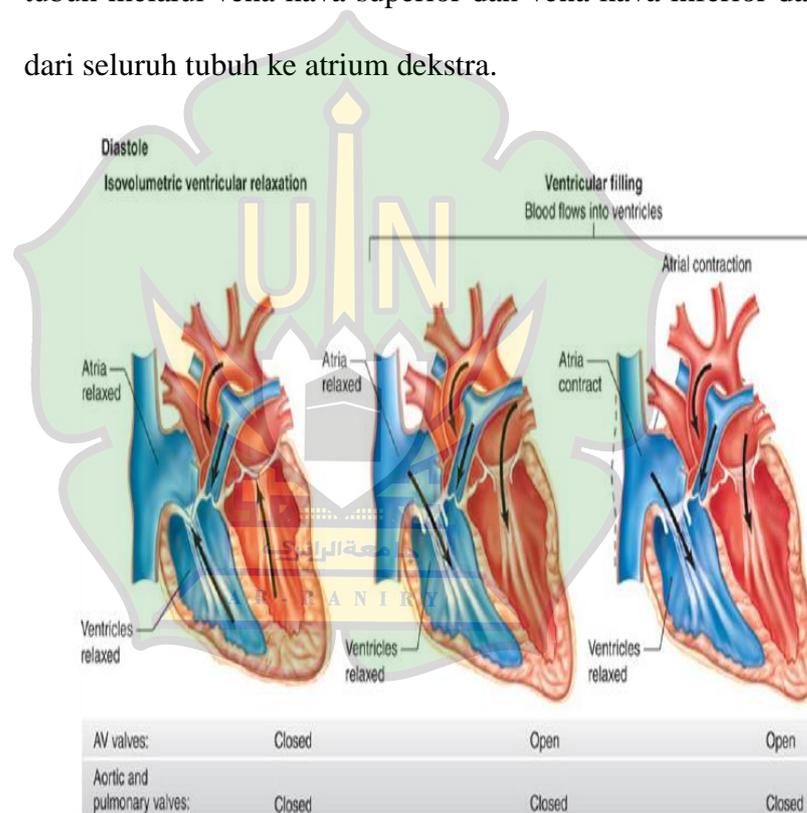
- 1) Periode sistole (periode kontriksi) adalah suatu keadaan jantung bagian ventrikel dalam keadaan menguncup, katup bikuspidalis dan katup trikuspidalis dalam keadaan tertutup. Valvula semilunaris aorta dan valvula semilunaris arteri pulmonalis terbuka, sehingga darah dari ventrikel dekstra mengalir ke arteri pulmonalis masuk ke dalam paru kiri dan kanan. Darah dari ventrikel sinistra mengalir ke aorta selanjutnya beredar ke seluruh tubuh.



Gambar 2.10 Periode Sistole<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Bernhard Arianto Purbo, *Bahan Ajar Fisiologi Kardiovaskuler*, (Universitas Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2013), h. 18

- 2) Periode diastole (periode dilatasi): suatu keadaan ketika jantung mengembang. Katup bikuspidalis dan trikuspidalis dalam keadaan terbuka sehingga darah dari atrium sinistra masuk ke ventrikel sinistra dan darah dari atrium dekstra masuk ke ventrikel dekstra. Selanjutnya darah yang datang dari paru kiri dan kanan melalui vena pulmonalis masuk ke atrium sinistra dan darah dari seluruh tubuh melalui vena kava superior dan vena kava inferior dan darah dari seluruh tubuh ke atrium dekstra.



Gambar 11 Periode Diastol<sup>58</sup>

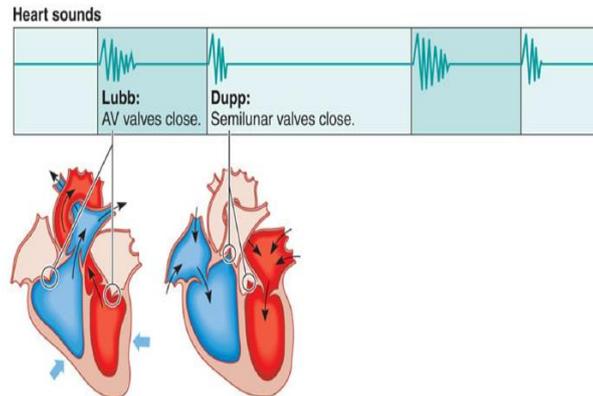
- 3) Periode istirahat, yaitu waktu antara periode diastole dan periode sistole, ketika jantung berhenti kira-kira 1/10 detik.

<sup>58</sup> Bernhard Arianto Purbo, *Bahan Ajar Fisiologi Kardiovaskuler*, (Universitas Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2013), h. 19

c) Bunyi Jantung

Bunyi jantung normal terdengar melalui stetoskop selama setiap siklus jantung. katup aorta akan menutup dan tekanan veskuler turun kembali ke nilai diastolik. Dengan adanya kontraksi dan relaksasi atrium dan relaksasi ventrikel, serta adanya perubahan tekanan dalam rongga-rongga jantung selama kerja jantung, terjadi pembukaan dan penutupan katup-katup jantung. Bila diletakkan di stetoskop pada tempat mendengar bunyi jantung akan terdengar bunyi *lub-dub*. Ini lazim disebut sebagai bunyi jantung I dan bunyi II. Bunyi jantung terjadi karena getaran udara dengan intensitas dan frekuensi tertentu. Bunyi jantung I mempunyai frekuensi lebih rendah dan bunyi jantung II dan berlangsung lebih lama. Bunyi jantung I disebabkan oleh :

- 1) Faktor otot: bila otot berkontraksi pada umumnya akan terjadi bunyi atau bunyi otot, demikian pula pada sistole ventrikel.
- 2) Faktor katup: pada saat ventrikel berkontraksi terjadi penutupan katup atrioventrikuler. Penutupan daun-daun katup tersebut menimbulkan bunyi.
- 3) Faktor pembuluh: setelah katup semilunaris terbuka darah akan dipompakan oleh ventrikel kiri ke aorta dan ventrikel kanan ke arteri pulmonalis. Arus darah ini akan menggetarkan dinding pembuluh sehingga menimbulkan bunyi.



Gambar 2.13 Bunyi Jantung<sup>59</sup>

d) Tahapan Bunyi Jantung :

- 1) Frekuensi pertama: Bunyi “lub” yang rendah, disebabkan oleh penutupan katup mitral/bikuspidalis dan trikuspidalis lamanya kira-kira 0,15 detik, frekuensinya 25-45 Hz.
- 2) Bunyi kedua: Bunyi “dup” yang lebih pendek dan nyaring, disebabkan oleh penutupan katup aorta dan pulmonal segera setelah sistolik ventrikel berakhir. Frekuensinya 50 Hz, berakhir 0.15 detik. Bunyi ini keras dan tajam ketika tekanan diastolik dalam aorta atau arteri pulmonalis meningkat, masing-masing katup menutup dengan kuat pada akhir sistolik.
- 3) Bunyi ketiga: yang lemah dan rendah didengar kira-kira 1/3 jalan diastolik pada individu muda. Ini bertepatan dengan masa pengisian cepat ventrikel, mungkin disebabkan getaran yang timbul oleh desakan darah lamanya 0,1 detik.

<sup>59</sup> Bernhard Arianto Purbo, *Bahan Ajar Fisiologi Kardiovaskuler*, (Universitas Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2013), h. 18

4) Bunyi keempat: Kadang-kadang dapat didengar segera sebelum bunyi pertama. Bila tekanan atrium tinggi atau ventrikel kaku seperti pada hipertrofi ventrikel.

e) Faktor yang Mempengaruhi Kerja Jantung

- 1) Beban awal: otot jantung diregangkan sebelum ventrikel kiri berkontraksi dan berhubungan dengan panjang otot jantung. Peningkatan beban awal menyebabkan kontraksi ventrikel lebih kuat dan meningkatkan volume curah jantung.
- 2) Kontraktilitas (kemampuan): bila saraf simpatis yang menuju ke atas atau ke kiri akan meningkatkan kontraktilitas. Frekuensi dan irama jantung juga akan mempengaruhi kontraktilitas.
- 3) Beban akhir: resistensi (tahanan) harus diatasi sewaktu darah dikeluarkan dari ventrikel. Beban akhir suatu beban ventrikel kiri diperlukan untuk membuka katup semilunaris aorta dan mendorong darah selama berkontraksi. Peningkatan kerja juga meningkatkan kebutuhan oksigen.
- 4) Frekuensi jantung: dengan meningkatnya frekuensi jantung akan memperberat pekerjaan jantung.

## 6. Gangguan Sistem Peredaran Darah

Gangguan pada darah dan sistem peredaran darah dapat terjadi karena kerusakan, faktor keturunan, dan lainnya. Gangguan tersebut antara lain:

- a) Anemia adalah keadaan saat jumlah sel darah merah atau jumlah hemoglobin dalam sel darah merah dibawah berada di bawah

merah. Anemia ditandai oleh Hematokrit (persentasi eritrosit dalam volume darah) yang rendah lebih lanjut mengatakan bahwa anemia adalah suatu keadaan kekurangan eritrosit. Hal ini dapat disebabkan karena hilangnya darah secara cepat atau terlalu lambatnya produksi eritrosit.

- b) Leukimia adalah produksi leukosit yang bersifat ganas oleh jaringan mieloid (tempat pembentukan darah). Hal tersebut menyebabkan menurunnya produksi eritrosit, trombosit, dan leukosit normal. Leukimia secara tidak langsung dapat menyebabkan kematian. Pengobatan dapat dilakukan dengan sinar-X, kemoterapi dan terkadang diperlukan transplantasi sel-sel mieloid.
- c) Hipertensi adalah tekanan darah tinggi, yang disebabkan karena penyempitan pembuluh darah. Tekanan sistolnya sekitar 140 - 200 mmHg dan tekanan diastolnya sekitar 90 - 110 mmHg. Tekanan darah yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah atau tersumbatnya arteri di otak. Hal ini dapat mengakibatkan penderita meninggal dunia karena stroke.
- d) Hipotensi adalah tekanan darah rendah, tekanan sistolnya di bawah 100 mmHg. Penderita hipotensi biasanya mengalami pusing-pusing dan jantung berdetak lebih cepat. Hipotensi adalah tekanan darah arteri menurun hingga di bawah normal (misalnya kurang dari 90 mmHg sistole/60 mmHg distole). Penyebab hipotensi yaitu

kehamilan, berbaring terlalu lama karena sakit, konsumsi obat pelangsing yang berlebihan, dan dehidrasi.

- e) Hemofili adalah penyakit keturunan berupa darah sukar membeku jika terjadi luka. Darah akan terus mengalir lewat luka sekecil apapun sehingga penderita meninggal karena kehabisan darah. Disebabkan oleh defisiensi faktor pembekuan darah.

## 7. Penggolongan Darah

Berdasarkan sistem ABO penggolongan darah dikelompokkan menjadi 4 golongan yaitu A, B, AB, dan O. Golongan darah sangat penting untuk transfusi darah. Dasar penggolongan darah sistem ABO dilihat dari keberadaan aglutinogen pada permukaan sel darah merah. Golongan darah manusia ditentukan berdasarkan jenis antigen dan antibodi yang terkandung dalam darahnya, sebagai berikut:

- a) Individu dengan golongan darah A memiliki sel darah merah dengan antigen A di permukaan membrane selnya dan menghasilkan antibodi terdapat antigen B dalam serum darahnya.
- b) Individu dengan golongan darah B memiliki antigen B pada permukaan sel darah merahnya dan menghasilkan antibody terdapat antigen A dalam serum darahnya.
- c) Individu dengan golongan darah AB memiliki sel darah merah dengan antigen A dan B serta tidak menghasilkan antibody terhadap antigen A maupun B.

- d) Individu dengan golongan darah O memiliki sel darah tanpa antigen, tapi memproduksi antibodi terhadap antigen A dan B.<sup>60</sup>

### **E. Kajian Penelitian Relevan**

Model pembelajaran inkuiri terbimbing diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar dikelas bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah peserta didik. Berikut beberapa penelitian mengenai model pembelajaran inkuiri dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Rina Astuti, Widha Sunarno, dan Suciati Sudarisman dalam jurnal inkuiri mengenai pembelajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses sains menggunakan metode eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing ditinjau dari sikap ilmiah dan motivasi belajar siswa kelas XI. Hasil analisisnya menunjukkan bahwa dengan melalui pendekatan keterampilan proses sains dengan metode eksperimen terbimbing lebih efektif dibandingkan dengan metode eksperimen bebas termodifikasi. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam proses pembelajaran IPA, dapat memberi peluang kepada peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar. Peserta didik belajar sambil melakukan sendiri dalam menemukan konsep yang dipelajari, berdasarkan masalah yang ada

---

<sup>60</sup> Pearce, C Evelyn, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. (Jakarta: Gramedia, 2006), h. 12.

di lingkungan sekitar. Peserta didik akan memperoleh pengalaman lebih bermakna dan lebih kuat melekat dalam pikiran mereka.<sup>61</sup>

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh L. Praptiwi, Sarwi, L. Handayani mengenai efektivitas model pembelajaran eksperimen inkuiri terbimbing berbantuan *My Own Dictionary* untuk meningkatkan penguasaan konsep dan unjuk kerja siswa SMP RSBI. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan control group pre-test design. Rata-rata persentase ketuntasan kelas eksperimen 82% dan kelas kontrol 68%, hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *My Own Dictionary* efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan unjuk kerja siswa SMP RSBI.<sup>62</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudin, Sutikno, A. Isa mengenai keefektifan pembelajaran berbantuan multimedia menggunakan metode inkuiri terbimbing untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa ini hasil analisisnya pemahaman siswa meningkat dari 60% siswa yang dinyatakan tidak paham menjadi 5% siswa dan terdapat peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dengan mencapai ketuntasan belajar meningkat dari 13 siswa menjadi 38 siswa.<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> Rina Astuti, Widha Sunarno, dan Suciati Sudarisman, "Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa". *Jurnal Inkuiri, Pasca UNS*. Vol. 1 No. 1 (2012) h. 9.

<sup>62</sup> L. Praptiwi, Sarwi, L. Handayani, "Efektivitas Model Pembelajaran Eksperimen Inkuiri Terbimbing Berbantuan *My Own Dictionary* untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Unjuk Kerja Siswa SMP RSBI", *Unnes Science Education Journal*. Vol. 2.No.1(2012) h. 1.

<sup>63</sup> Wahyudin, Sutikno, A.Isa, "Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa". *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*.Vol 6 (2010) h. 58.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Heni Rusnayati, Eka Cahya Prima pada mengenai penerapan model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep elastisitas pada siswa SMA, hasil analisis menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran tersebut terhadap peningkatan keterampilan proses sains dengan kategori tinggi, lebih tinggi peningkatannya dibandingkan dengan kelas kontrol yang mengalami peningkatan dengan kategori sedang.<sup>64</sup>



---

<sup>64</sup> Heni Rusnayati, Eka Cahya Prima, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Penerapan MIPA*. (UNY, 2011) h. 1.

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif tidak terbatas hanya sampai pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan interpretasi data. Sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *pre experiment*. *Pre experiment* merupakan jenis penelitian yang tidak mencukupi semua syarat-syarat dari suatu cobaan yang sesungguhnya.<sup>65</sup>

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pre-test-post-test*, desain ini terdapat dua kali pengukuran yaitu *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan *post-test* setelah diberi perlakuan, yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Tabel 3.1 Design Penelitian One Group *Pretest-posttest Design*

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O1	X	O2

Keterangan:

X = Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen, yaitu pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains.

O1 = Tes awal (*pre-test*) sebelum diberi perlakuan (*Treatment*).

O2 = Tes akhir (*post-test*) setelah diberi perlakuan (*Treatment*).<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta), h. 125.

<sup>66</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta), h. 126.

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN1 Blangpegayon, Kecamatan Blangpegayon, Kabupaten Gayo Lues, waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada bulan Januari-Februari di semester genap yaitu pada tahun 2020.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti dalam suatu penelitian, sedangkan sampel adalah sebagian yang mewakili dari populasi yang nantinya akan diteliti yang mempunyai kualitas dan memenuhi karakteristik tertentu.<sup>67</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon, yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas XI IPA<sub>1</sub>, XI IPA<sub>2</sub>. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel yang diambil dari keinginan peneliti sendiri.<sup>68</sup> Pertimbangan peneliti dalam pengambilan sampel yaitu peneliti hanya mengambil satu kelas dikarenakan antara dua kelas tersebut tidak homogen, serta nilai siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> secara individual masih banyak yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), dimana KKM yang ditetapkan adalah 70 akan tetapi yang berhasil lulus hanya 50%, maka yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> yang berjumlah 20 orang.

---

<sup>67</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*,..., h.108.

<sup>68</sup> Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: kencana, 2011), h.114.

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan beberapa dalam penelitian adalah:

##### 1. Observasi

Observasi adalah pengumpulan data dengan cara mengamati langsung terhadap subjek yang akan diteliti. Observasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu mengamati keterampilan proses sains yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran dengan lembar observasi. Dalam hal ini, yang menjadi guru adalah peneliti sendiri dan yang menjadi pengamat adalah guru bidang studi biologi. Tujuan observasi ini untuk mendapatkan data yang menggambarkan keterampilan proses sains siswa secara langsung selama proses belajar berlangsung.

##### 2. Tes Tertulis

Tes tertulis merupakan cara yang dipergunakan atau persedur yang perlu ditempuh dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian soal atau perintah-perintah sehingga atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut dapat melambangkan pengetahuan atau keterampilan siswa sebagai hasil dari kegiatan belajar mengajar.<sup>69</sup> Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-test* dan *post-test* diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan hasil akhir setelah proses pembelajaran yang dilakukan.

---

<sup>69</sup> Anna Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada,2007), h.

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar lebih dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.<sup>70</sup> Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Lembar Observasi

Lembar observasi berupa daftar *cek-list* yang terdiri dari beberapa item yang menyangkut observasi keterampilan proses sains siswa selama proses belajar mengajar berlangsung dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah yang terdiri dari indikator-indikator yang meliputi mengobservasi, berhipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasi data, dan mengkomunikasikan.

Format penentuan skor yang digunakan dalam penelitian ini adalah *skala Likert*. *Skala Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang fenomena sosial. Dalam *skala Likert*, untuk setiap skala sikap yang teramati diberi skor sebagai berikut :

- a) Tingkat 4 (sangat baik) jika semua melakukan keterampilan mengobservasi, keterampilan berhipotesis, keterampilan melakukan percobaan, keterampilan menafsirkan data, dan keterampilan mengkomunikasikan.
- b) Tingkat 3 (baik) jika sebagian siswa melakukan keterampilan mengobservasi, keterampilan berhipotesis, keterampilan melakukan

---

<sup>70</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur* ..., h.136.

percobaan, keterampilan menafsirkan data, dan keterampilan mengkomunikasikan.

c) Tingkat 2 (kurang baik) jika hampir sebagian siswa melakukan keterampilan mengobservasi, keterampilan berhipotesis, keterampilan melakukan percobaan, keterampilan menafsirkan data, dan keterampilan mengkomunikasikan.

d) Tingkat 1 (tidak baik) jika sedikit siswa melakukan keterampilan mengobservasi, keterampilan berhipotesis, keterampilan melakukan percobaan, keterampilan menafsirkan data, dan keterampilan mengkomunikasikan.<sup>71</sup>

## 2. Soal Tes

Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dalam bentuk essay tak terbatas yaitu tes yang dalam pemeriksaannya dapat dilakukan dengan melihat skor yang didapat oleh siswa, yang terdiri dari soal *pre-tes* dan *post-tes* yang berkaitan dengan indikator yang ditetapkan pada RPP.

## F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan yang sangat penting dalam suatu penelitian. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dapat dilakukan perhitungan seperti dalam uraian berikut:

### 1. Analisis Lembar Observasi

Untuk menghitung data persentase keterampilan proses sains, maka digunakan rumus presentase sebagai berikut:

---

<sup>71</sup> Sumiati dan Asra, *Metode Pembelajaran*, (Bandung: CV Wacana Prima, 2013), h.14

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan  
 R = Skor mentah yang diperoleh siswa  
 SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan  
 100 = Bilangan tetap<sup>72</sup>

Data lembar observasi keterampilan proses siswa dideskripsikan berdasarkan hasil observasi dari observer selama proses belajar mengajar.

Dengan kriteria penilaian observasi keterampilan proses siswa pada tabel

3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Keterampilan Proses Sains

Skala	Interval Skor	Kriteria/Katagori
1	0%-25%	Tidak Baik (terdiri 1-5 siswa)
2	26%-50%	Kurang Baik (terdiri 5-10 siswa)
3	52%-75%	Baik (terdiri dari 10-15 siswa)
4	76%-100%	Baik Sekali (terdiri dari 15-20 siswa) <sup>73</sup>

## 2. Hasil Belajar Siswa

Data hasil belajar siswa yang sudah diperoleh selama pembelajaran akan dianalisis dengan menggunakan rumus rata-rata yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

<sup>72</sup> Ngalim Purwanto, *Prinsip-prinsip Dasar dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Remaja Rosda Karya: 2010), h. 102.

<sup>73</sup> Purwanto, *Statitiska untuk Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011), h.102.

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*

$\sum x$  = Jumlah nilai subjek

N = Banyaknya subjek

Hasil belajar siswa dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang menggunakan *pre-test* dan *post-test one group design* menggunakan rumus:

1) Analisis Skor

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor post test} - \text{skor pree test}}{\text{Skor maks ideal} - \text{skor pree test}}$$

Adapun kriteria interpretasi indeks gain (N-gain) yang diperoleh menggunakan kriteria sebagai berikut: Dengan kategori perolehan:

Tabel 3.3 Indeks Nilai Gain (N-gain) Ternormalisasi.<sup>74</sup>

Interpretasi Indeks Gain (N-gain)	Kriteria
$0,7 < (N\text{-gain}) < 1$	Tinggi
$0,3 \leq (N\text{-gain}) \leq 0,7$	Sedang
$0 < (N\text{-gain}) < 0,3$	Rendah

2) Analisis Hasil Belajar

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

Keterangan:

t = Nilai t

Md = Mean dari perbedaan *pre-test* dan *post-test*

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

N = Subjek pada sampel

N-1 = Subjek pada sampel kurang 1

<sup>74</sup> Purwanto, *Statitiska untuk Penelitian*.....h.103.

db = Derajat bebas, (ditentukan dengan N-1).<sup>75</sup>

Uji t bertujuan untuk mengetahui kebenaran pernyataan atau dugaan yang dihipotesiskan oleh peneliti. Kriteria pengujian hipotesis diterima  $H_0$  jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dan diterima  $H_a$  jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .



---

<sup>75</sup> Sukardi, *Metodelogi Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h.86.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Keterampilan Proses Sains dengan Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.

Hasil penelitian terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon, diketahui bahwa data yang diperoleh dari hasil observasi keterampilan proses sains siswa yang diamati oleh dua orang observer, dalam penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia pada pertemuan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Pertemuan Pertama.

No	Keterampilan Proses Sains	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rata-rata	%	Kriteria
1	Keterampilan mengobservasi/ Mengamati	3	3	3	75%	Baik
2	Keterampilan berhipotesis/ Membuat dugaan sementara	2	3	2,5	62,5 %	Baik
3	Keterampilan melakukan percobaan	3	3	3	75%	Baik
4	Keterampilan menafsirkan data	3	2	2,5	63%	Baik
5	Keterampilan mengkomunikasikan	3	3	3	75%	Baik
	Rata-Rata			3.5	70%	Baik

Keterangan: O<sub>1</sub>= Observasi                      O<sub>2</sub>=Observer 2

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2020

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia pada pertemuan pertama yang diamati secara keseluruhan rata-rata memiliki persentase yaitu 70% tergolong dalam kategori baik. Keterampilan proses sains tertinggi terdapat pada indikator keterampilan mengobservasi (mengamati), keterampilan melakukan percobaan, dan keterampilan mengkomunikasikan dengan persentase 75%, sedangkan keterampilan proses sains terendah terdapat pada indikator keterampilan berhipotesis/membuat dugaan sementara dengan persentase 62,5%. Hasil observasi terhadap keterampilan proses sains siswa pada pertemuan kedua dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia dapat dilihat pada Tabel 4.2.

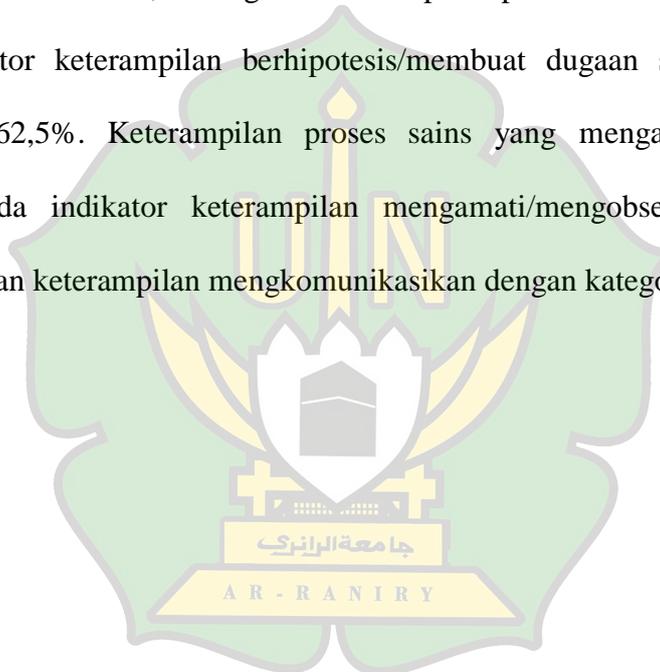
Tabel 4.2 Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Pertemuan Kedua.

No	Keterampilan Proses Sains	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rata-rata	%	Kriteria
1	Keterampilan mengobservasi/ Mengamati	3	4	3,5	87%	Sangat baik
2	Keterampilan berhipotesis/ Membuat dugaan sementara	2	3	2,5	62,5 %	Baik
3	Keterampilan melakukan percobaan	3	4	3,5	87%	Sangat baik
4	Keterampilan menafsirkan data	3	3	3	75%	Baik
5	Keterampilan mengkomunikasikan	3	4	3,5	87%	Sangat baik
	Rata-Rata			4	80%	Sangat baik

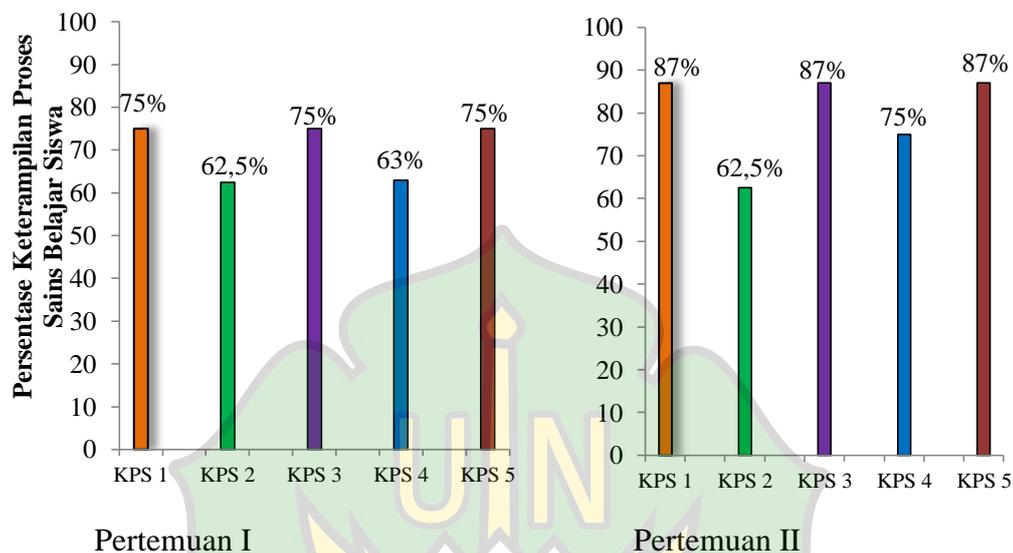
Keterangan: O<sub>1</sub>= Observasi                      O<sub>2</sub>=Observer 2

Sumber : Hasil Penelitian 2020

Berdasarkan Tabel 4.2 di ketahui bahwa keterampilan proses sains siswa pada pertemuan kedua selama proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia termasuk kategori sangat baik dengan nilai persentase 80%. Keterampilan proses sains tertinggi terdapat pada indikator keterampilan mengamati/mengobservasi, keterampilan melakukan percobaan, dan keterampilan mengkomunikasikan dengan persentase 87%, sedangkan keterampilan proses sains terendah terdapat pada indikator keterampilan berhipotesis/membuat dugaan sementara dengan persentase 62,5%. Keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan terdapat pada indikator keterampilan mengamati/mengobservasi, melakukan percobaan dan keterampilan mengkomunikasikan dengan kategori sangat baik.



Persentase keterampilan proses sains dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pertemuan pertama dan Kedua dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Perbedaan Persentase Keterampilan Proses Sains Belajar Siswa pada Pertemuan Pertama dan Pertemuan Kedua.

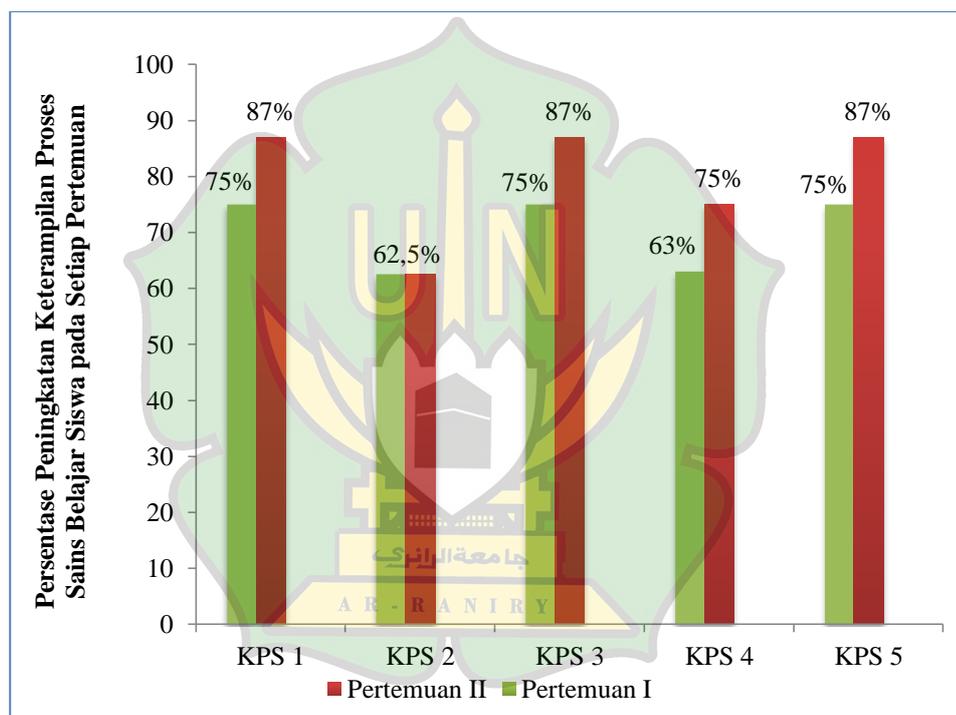
Keterangan :

- KPS 1 : Keterampilan Mengamati
- KPS 2 : Keterampilan Berhipotesis
- KPS 3 : Keterampilan Melakukan Percobaan
- KPS 4 : Keterampilan Menafsirkan Data
- KPS 5 : Keterampilan Mengkomunikasikan

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa setiap indikator keterampilan proses sains yang terdiri dari lima aspek keterampilan proses sains memiliki perbedaan. Keterampilan proses sains tertinggi pada pertemuan pertama terdapat pada indikator keterampilan mengamati/mengobservasi, melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan dengan kategori baik (75%) dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua yaitu (87%) dengan kategori sangat baik. Sedangkan

indikator keterampilan berhipotesis (membuat dugaan sementara) dan keterampilan menafsirkan data termasuk dalam kategori baik. Hal tersebut dapat diartikan bahwa selama proses pembelajaran siswa mengamati, melakukan percobaan dan mengkomunikasikan dengan baik.

Persentase peningkatan keterampilan proses sains siswa setiap indikator pada pertemuan pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Persentase Peningkatan Keterampilan Proses Sains Belajar Siswa pada Pertemuan Pertama dan Kedua.

Keterangan :

KPS 1 : Keterampilan Mengamati

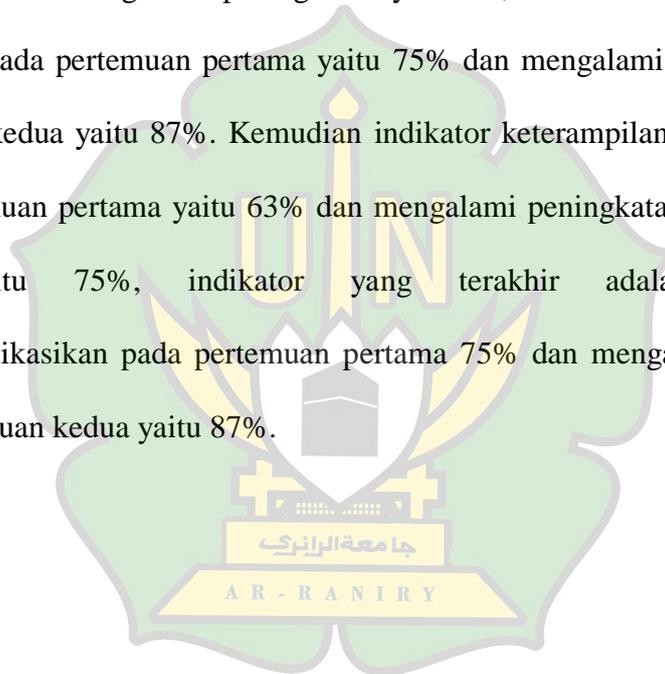
KPS 2 : Keterampilan Berhipotesis

KPS 3 : Keterampilan Melakukan Percobaan

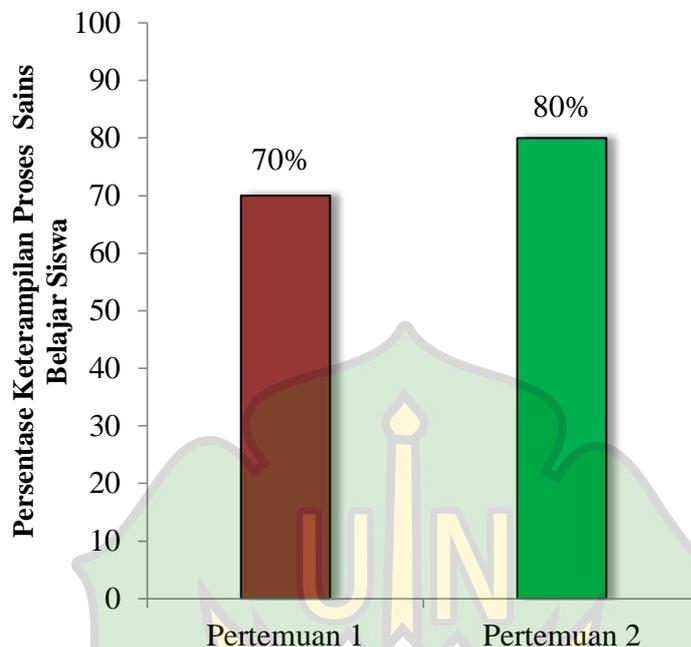
KPS 4 : Keterampilan Menafsirkan Data

KPS 5 : Keterampilan Mengkomunikasikan

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa setiap indikator keterampilan proses sains yang terdiri dari lima aspek keterampilan proses sains mengalami peningkatan antara pertemuan pertama dan kedua. Keterampilan proses sains siswa pada indikator pertama adalah keterampilan mengamati/mengobservasi pada pertemuan pertama yaitu 75% dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua yaitu 87%. Selanjutnya keterampilan berhipotesis pada pertemuan pertama dan kedua tidak mengalami peningkatan yaitu 62,5%. Keterampilan melakukan percobaan pada pertemuan pertama yaitu 75% dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua yaitu 87%. Kemudian indikator keterampilan menafsirkan data pada pertemuan pertama yaitu 63% dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua yaitu 75%, indikator yang terakhir adalah keterampilan mengkomunikasikan pada pertemuan pertama 75% dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua yaitu 87%.



Perbandingan persentase keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Persentase Keterampilan Proses Sains Belajar Siswa pada Pertemuan Pertama dan Kedua

Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa persentase keterampilan proses sains siswa setelah penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terlihat persentase pada pertemuan pertama yaitu 70 % yang termasuk kategori baik dan mengalami peningkatan yang signifikan pada pertemuan kedua yaitu 80% yang termasuk kategori baik sekali.

## 2. Hasil Belajar Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia.

Hasil penelitian terhadap hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing memperoleh hasil belajar yang baik. Hasil belajar siswa yang tuntas atau memenuhi nilai KKM

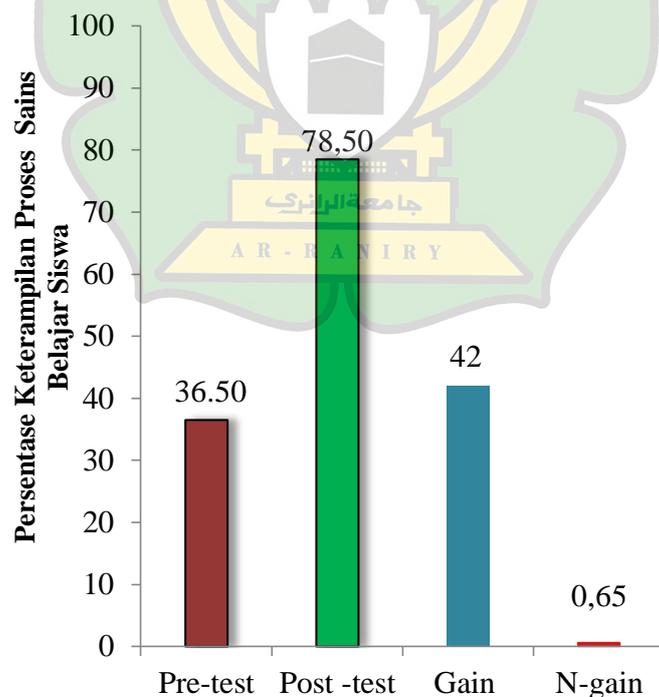
sebanyak 18 siswa dan tidak tuntas atau tidak memenuhi nilai KKM sebanyak 2 siswa. Hasil belajar siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon pada materi sistem peredaran darah manusia dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Hasil Belajar Siswa.

No	Subjek	Rata-rata <i>Pre-test</i>	Rata-rata <i>Post-test</i>	Gain (d)	N-gain	Kriteria
1	X1	20	76	56	0.70	Sedang
2	X2	43	83	40	0.70	Sedang
3	X3	26	85	59	0.79	Tinggi
4	X4	30	76	46	0.65	Sedang
5	X5	30	65	35	0.50	Sedang
6	X6	23	75	52	0.67	Sedang
7	X7	30	80	50	0.71	Tinggi
8	X8	43	76	33	0.57	Sedang
9	X9	33	86	53	0.79	Tinggi
10	X10	40	90	50	0.83	Tinggi
11	X11	36	80	44	0.68	Sedang
12	X12	43	70	27	0.47	Sedang
13	X13	55	86	31	0.68	Sedang
14	X14	40	70	30	0.50	Sedang
15	X15	23	65	42	0.54	Sedang
16	X16	63	85	22	0.59	Sedang
17	X17	53	70	17	0.36	Sedang
18	X18	36	86	50	0.78	Tinggi
19	X19	30	86	56	0.80	Tinggi
20	X20	33	80	47	0.70	Sedang
<b>Jumlah (<math>\Sigma</math>)</b>	N=20	730	1570	840	13.08	
<b>Rata-rata</b>		<b>X<sub>1</sub>=</b> 36,50	<b>X<sub>2</sub></b> 78,50	42	0.65	Sedang

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2020.

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terlihat adanya perbedaan antara nilai rata-rata *pre-test* dengan nilai *post-test*. Hasil belajar seluruh siswa pada *pre-test* tergolong tidak tuntas dengan nilai rata-rata *pre-test* adalah 36,50. Hasil belajar *post-test* siswa tergolong tuntas atau memenuhi nilai KKM sebanyak 18 siswa dengan persentase 90% dan 2 siswa yang tidak tuntas dengan persentase 10% atau tidak mencapai nilai KKM dengan nilai rata-rata *post-test* adalah 78,50. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan selisih (gain) dengan nilai N-gain 0,65 tergolong kategori sedang. Persentase hasil belajar siswa dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa dari nilai rata-rata *pre-test* 36,5 dan mengalami peningkatan pada nilai rata-rata *post-test* 76,5 dengan nilai rata-rata selisih gain yaitu 42 dan nilai N-gain yaitu 0,65 yang tergolong dalam kategori sedang.

Tabel 4.4 Analisis Uji-t

Kelas	Pre-test	Post-test	$\alpha$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Db	Keterangan
XI	36,5	76,5	0,05	15,55	2,093	19	$t_{hitung} \geq t_{tabel}$

Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan maka dapat dilihat bahwa taraf analisis uji-t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan derajat bebas (db) 19 dan tabel distribusi diperoleh  $t_{hitung} = 15,55$ , sedangkan  $t_{tabel} = 2,093$ , sehingga  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_{a2}$  diterima  $H_{O2}$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> SMAN1 Blangpegayon, Kabupaten Gayo Lues.

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa, keterampilan proses sains siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia di kategorikan sangat baik dalam pembelajaran. Persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa pada pertemuan pertama sebesar 70% (baik) dimana keterampilan proses sains tertinggi terdapat pada indikator keterampilan mengobservasi (mengamati), melakukan percobaan, dan

mengkomunikasikan dengan persentase 75% dengan kategori baik. Hal tersebut dapat diartikan bahwa selama proses pembelajaran siswa mengamati, melakukan percobaan dan mengkomunikasikan dengan baik, sedangkan keterampilan proses sains terendah terdapat pada indikator keterampilan berhipotesis/membuat dugaan sementara dengan persentase 62,5% dengan kategori baik.

Hasil observasi pada indikator keterampilan mengobservasi/ mengamati pada pertemuan pertama rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa yaitu 75% (baik), aspek yang diamati yaitu mendengarkan dan mengamati tujuan serta langkah-langkah dalam pembelajaran dan mendengarkan materi sistem peredaran darah manusia, memperhatikan video yang ditampilkan tentang proses sistem peredaran darah, serta presentasi dalam kelompok dan mendengarkan penguatan dari guru mengenai materi pembelajaran. Sedangkan pada pertemuan kedua mengalami peningkatan yaitu 87% yang sangat signifikan dalam proses pembelajaran, dimana keseluruhan siswa sangat baik dalam segala aspek keterampilan mengobservasi/mengamati. Hal ini sesuai dengan penelitian Mika Ariani, menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Guaded Inquiry* dapat terbentuk dan dikembangkan dengan kebiasaan yang dilakukan dan dilatih secara terus menerus pada proses pembelajaran dimana siswa diberi kesempatan untuk membangun sendiri pengetahuannya.<sup>76</sup> Salah satu faktor siswa sangat baik karena rasa ingin tahu siswa terhadap suatu masalah.

---

<sup>76</sup> Mika Ariani, dkk, "Meningkatkan (KPS) dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Koloid dengan Model Pembelajaran *Guaded Inquiry* pada Siswa SMA Negeri 1 Banjarmasin", *Jurnal FKIP UNLAM Banjarmasin*, Vol.1, No.3, (2015), h. 5.

Keterampilan berhipotesis/membuat dugaan sementara serta merumuskan masalah pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua terdapat nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa yaitu 63% (baik), keterampilan berhipotesis tersebut tidak mengalami peningkatan pada pertemuan kedua. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik belum terbiasa untuk membuat hipotesis secara mandiri sebelumnya, sehingga mengakibatkan kesulitan pada peserta didik dalam membuat dugaan sementara ketika proses pembelajaran berlangsung. Komang Ary dalam penelitian mengungkapkan bahwa salah satu hambatan siswa untuk berhipotesis adalah karena siswa kurang terlatih dan salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru untuk mengembangkan kemampuan menebak (berhipotesis) pada setiap anak adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara atau perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji.<sup>77</sup>

Keterampilan selanjutnya adalah keterampilan melakukan percobaan yang terdiri dari aspek melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk praktikum yang terdapat dalam LKPD dan bimbingan guru diperoleh persentase 75% (baik) pada pertemuan pertama, sedangkan pada pertemuan kedua mengalami peningkatan yaitu 87% (sangat baik). Peningkatan tersebut terlihat selama proses praktikum yang dilakukan pada pertemuan kedua terlihat mengalami peningkatan yang sangat signifikan dan hampir seluruh siswa sudah ikut berpartisipasi disebabkan karena siswa langsung melakukan percobaan dan membuktikan suatu teori. Hal

---

<sup>77</sup> Komang Ary Trisnadewi, dkk, "Penerapan Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Media Audiovisual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains kelas VII SMP Negeri 7 Surakarta", *Pendidikan Biologi*, Vol. 5, No. 1, (2013), h. 84.

ini sesuai dengan hasil penelitian Wiwin yang menyatakan bahwa seorang siswa akan mudah mengingat pengetahuan yang diperoleh secara mandiri lebih lama dibandingkan dengan informasi yang diperoleh dari mendengarkan orang lain.<sup>78</sup>

Keterampilan berikutnya adalah keterampilan menafsirkan data dan aspek yang diamati adalah mengaitkan data yang diperoleh dari hasil praktikum dengan konsep yang ada terdapat persentase yang diperoleh pada pertemuan pertama yaitu 63% dan pertemuan kedua yaitu 75% (baik). Hal tersebut terlihat ketika siswa dengan baik mengaitkan hasil praktikum dan menuliskan pada LKPD yang telah disiapkan serta mengaitkan dengan konsep dengan baik dan sesuai. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurmayani, hasil penelitian menunjukkan pada keterampilan menafsirkan, yaitu hasil akhir menunjukkan pengaruh implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan menafsirkan data serta pemahaman konsep keterampilan proses sains siswa lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah yang dilakukan oleh guru.<sup>79</sup>

Terakhir keterampilan mengkomunikasikan yang terdiri dari aspek yang diamati adalah menyampaikan hasil percobaan dan menjelaskan hasil praktikum dalam diskusi dengan jelas dan efektif. Aspek yang diperoleh pada pertemuan pertama yaitu dengan persentase 75% (baik). Hal ini terlihat selama proses

---

<sup>78</sup> Wiwin Ambasari, dkk, "Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains kelas XI SMA Negeri 3 Tibubeneng Kuta Utara", *Jurnal Universitas Pendidikan Ganesa*, Vol. 2, No. 1, (2014), h. 4.

<sup>79</sup> Nurmayani J. Said, dkk, "Peranan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains pada Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Polewali", *Jurnal Universitas Negeri Makasar*, Vol. 1, No. 3, (2017), h. 255.

pembelajaran, mempresentasikan dan menjelaskan hasil praktikum terlihat siswa sangat antusias dalam mempresentasikan hasil praktikum yang dikerjakan pada LKPD, dan mengalami peningkatan yang sangat signifikan pada pertemuan kedua dengan persentase 87% (sangat baik). Peningkatan ini terjadi karena siswa lebih semangat karena rasa ingin tahu mereka terhadap mekanisme kerja jantung dan gangguan yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia dari tayangan video dan praktikum detak nadi yang dilakukan oleh siswa itu sendiri.

Persentase keterampilan proses sains pada pertemuan kedua mengalami peningkatan yaitu 80% yang dikategorikan sangat baik, keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan terdapat pada indikator keterampilan mengamati/mengobservasi, melakukan percobaan dan keterampilan mengkomunikasikan dengan kategori sangat baik. Sedangkan keterampilan berhipotesis/membuat dugaan sementara dan keterampilan menafsirkan data termasuk dalam kategori baik dan tidak mengalami peningkatan dari pertemuan pertama.

Hasil observasi keterampilan proses sains siswa pada pertemuan kedua terjadi peningkatan yang sangat signifikan. Perbedaan keterampilan proses sains belajar siswa pada pertemuan kedua lebih meningkat, hal ini disebabkan pada pertemuan pertama siswa sudah cukup bersemangat dalam melakukan keterampilan proses sains dalam belajar yang terdiri dari lima aspek, namun siswa masih kurang dalam keterampilan membuat hipotesis atau dugaan sementara dan menafsirkan data di dalam kelompok karena siswa masih belum terbiasa. Pertemuan kedua terjadi peningkatan keterampilan proses sains siswa yang tergolong sangat baik, seperti keterampilan mengobservasi/mengamati, keterampilan berhipotesis/membuat

dugaan sementara, keterampilan melakukan percobaan, keterampilan menafsirkan data, keterampilan mengkomunikasikan LKPD (lembar kerja peserta didik).

Pembelajaran siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing meningkat atau lebih baik. Peningkatan tersebut terjadi karena model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membuat siswa berperan aktif. Siswa yang sebelumnya terbiasa pasif akan ikut berpartisipasi aktif, baik pada saat diskusi kelompok dan tampil didepan kelas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wiwin Ambarsari yaitu setelah menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing keterampilan proses sains siswa dalam proses pembelajaran mengalami peningkatan.<sup>80</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem peredaran darah manusia. Hal ini berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains siswa yang sudah diamati tergolong sangat baik, dimana dalam proses pembelajaran siswa diharapkan memperoleh pengalaman belajar dan terlibat secara langsung sehingga pembelajaran akan lebih bermakna.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam proses pembelajaran pada materi sistem peredaran darah manusia dengan penerapan model pembelajaran model inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa di kelas XI IPA2 SMAN1 Blangpegayon, berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar

---

<sup>80</sup> Wiwin Ambarsari, dkk, Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan.....,h. 5.

siswa. Hasil belajar siswa secara klasikal yang tergolong tuntas sebanyak 18 siswa dengan persentase 90% dan 2 siswa yang tidak tuntas dengan persentase 10% atau tidak mencapai KKM yaitu 70. Hasil belajar secara individual siswa memperoleh nilai rata-rata 78,50 kategori tuntas atau memenuhi nilai KKM. Nilai rata-rata pre-test adalah 36,50 dan nilai rata-rata post-test adalah 78,50 dengan selisih (Gain) 42 dengan nilai N-Gain 0,65 tergolong kategori sedang. Sehingga diperoleh tabel distribusi thitung =15,55, sedangkan ttabel =2,093, sehingga thitung  $\geq$  ttabel maka  $H_0$  ditolak dan terjadi penerimaan  $H_a$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai rata-rata yang baik.

Terjadi peningkatan hasil belajar siswa terjadi karena siswa lebih aktif dan lebih berpartisipasi ketika proses pembelajaran berlangsung, dimana siswa dapat mengamati video pembelajaran sistem peredaran darah manusia, siswa melakukan praktikum tentang denyut nadi yang dilakukan oleh siswa itu sendiri, siswa berdiskusi dan bekerja sama dengan teman dalam kelompok diskusi dan sangat aktif ketika mengajukan dan menjawab pertanyaan baik bertanya sesama teman antar kelompok ketika tampil, maupun bertanya kepada guru mengenai hal-hal yang belum dimengerti. Siswa juga terlihat lebih konsentrasi sehingga pemahaman siswa tentang materi pembelajaran, untuk seorang siswa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mengembangkan keterampilan

proses dan sikap ilmiah dengan dalam memecahkan masalah serta memahami isi materi yang disampaikan oleh gurunya.<sup>81</sup>

Melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam proses pembelajaran Biologi meningkatkan kualitas belajar dan memudahkan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Semula siswa hanya menghafal materi, sekarang menjadi terbiasa memecahkan masalah, membuat hipotesis, mengeksplorasi konsep sendiri, menyiapkan diri dalam belajar dan menentukan sendiri keberhasilan belajar yang harus dicapai. Wahyudin (2014), menjelaskan bahwa memberi kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman dan prestasi siswa, menjadi mudah menyerap materi dan pada akhirnya prestasi belajar siswa terdongkrak.

Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing sangat membantu dalam peningkatan hasil belajar siswa karena selama proses pembelajaran berlangsung dalam mengamati video, melakukan praktikum sistem peredaran darah manusia siswa dituntut untuk melakukan kegiatan seperti mengamati, mencatat inti dari video dan praktikum tentang denyut nadi serta memahami video yang ditampilkan. Baik praktikum ataupun pengamatan video sistem peredaran darah manusia dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan bagi siswa dan mampu membuat siswa lebih aktif. Jadi dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran. Penelitian yang telah dilakukan oleh Rismawati

---

<sup>81</sup> Rustaman, N, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2005), h. 124.

(2017), menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh ini berupa peningkatan jumlah siswa yang mencapai KKM dan meningkatnya keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran. Indikator pencapaian yang paling tinggi dalam keterampilan proses sains yang diperoleh ialah pada aspek indikator melakukan percobaan.<sup>82</sup>

Menurut Hamalik, pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas secara mandiri dilingkungan. Aspek-aspek tingkah laku bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan yang bermakna dan menjadi pengalaman yang nyata bagi siswa pribadi. Pengalaman yang lainnya juga akan diperoleh oleh siswa seperti bekerja sama dengan rekan kelompok (orang lain) maupun pengalaman bermasyarakat. Proses belajar mengajar akan efektif jika seorang guru aktif, kreatif dan inovatif dalam memilih model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang dibelajarkan. Proses pembelajaran yang aktif dan menyenangkan sehingga memicu hasil belajar yang lebih baik

---

<sup>82</sup> Rismawati, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guaded Inquiry) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Sistem Ekskresi", *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Vol.2, No.1 (2017), h. 13.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia di SMAN1 Blangpegayon Gayo Lues, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues yang dibelajarkan dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia yaitu 70% pada pertemuan pertama dengan kategori baik dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua yaitu 80% dengan kategori sangat baik.
2. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem peredaran darah manusia kelas XI SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan N-gain 0,65 kategori sedang dan nilai rata-rata *pre-test* yaitu 36,50 dan nilai rata-rata *post-test* 78,50 dan data analisis pengujian hipotesis diperoleh nilai  $t_{hitung} = 15,55$  dan nilai  $t_{tabel} 2,093$ , sehingga  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ .

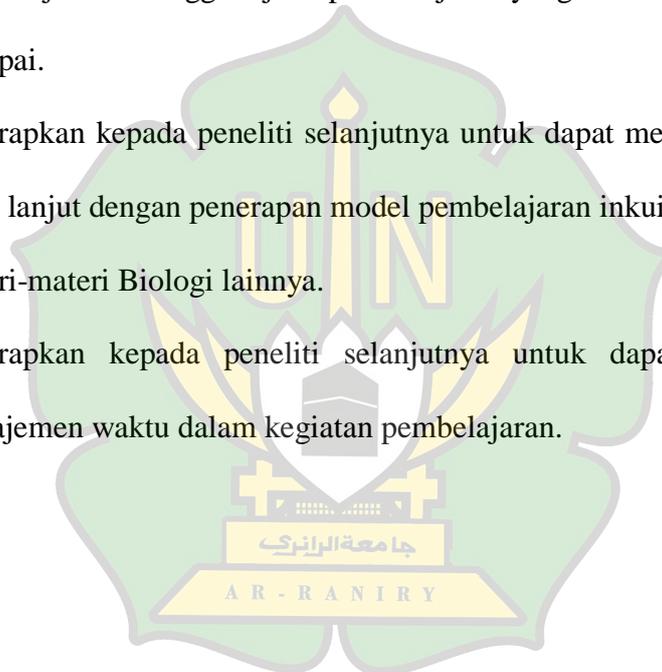
### **B. Saran**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka penulis mengemukakan beberapa saran, yaitu:

1. Guru bidang studi Biologi diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing di dalam proses pembelajaran sebagai

salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam usaha peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa khususnya materi sistem peredaran darah manusia.

2. Guru-guru bidang studi Biologi sebaiknya dapat memilih dan menentukan model pembelajaran yang bervariasi sesuai dengan materi yang diajarkan, agar dapat terciptanya suasana belajar yang aktif dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran yang telah direncanakan dapat tercapai.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi-materi Biologi lainnya.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat memperhatikan manajemen waktu dalam kegiatan pembelajaran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Annurrahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Andarti, Asti. 2014. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau dari Keterampilan Berfikir Kritis Siswa" *e-jurnal Program Pascasarjana UPG Program Studi IPA*. Vol.4. No.1.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arianto Purbo Bernhard, 2013. *Bahan Ajar Fisiologi Kardiovaskuler*. Universitas Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.
- Ary Trisnadewi Komang, dkk. 2013. "Penerapan Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Media Audiovisual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains kelas VII SMP Negeri 7 Surakarta". *Pendidikan Biologi*. Vol. 5. No. 1.
- Ambasari Wiwin, dkk. 2014. "Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains Kelas XI SMA Negeri 3 Tibubeneng Kuta Utara". *Jurnal Universitas Pendidikan Ganesa*. Vol. 2. No. 1.
- Ariani Mika, dkk. 2015. "Meningkatkan (KPS) dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Koloid dengan Model pembelajaran Guaded Inquiry pada Siswa SMA Negeri 1 Banjarmasin". *Jurnal FKIP UNLAM Banjarmasin*. Vol.1. No.3.
- Belleza Marianne. *Blood Anatomy and Physiology*. 16 Agustus 2017. Diakses pada tanggal 17/10.2019. dari situs:<https://nurseslabs.com/blood-anatomy-physiology/>
- Bell dan Smetana. 2010. "Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah." *Jurnal Pendidikan Kertas Mandala Dinas Pendidikan Kabupaten Buleleng*. Vol 1. No. 1
- Campbell. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid III*. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Donor Darah Info, 14 Agustus 2015, Diakses pada tanggal 17/10/2019, dari situs: <http://donordarah.info/keping-darah-trombosit/>

- Emda, Amna. 2014. "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS di SMA Negeri 12 Banda Aceh". *Lantanida Journal*, Vol.1 No.1. Diakses pada tanggal 1 Mei 2017.
- Erina, R. & Heru K. 2015. "Pengaruh Model Pembelajaran STAD Terhadap Keterampilan Proses Sains Biologi di SMA". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol.1.
- Evelyn. 2017. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Fariroh, A'ida. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning pada Materi Virus Kelas X SMA. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Universitas Negeri Semarang.
- Fitriyani Riska, dkk. 2017. "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Kelarutan dan Hasil Kelarutan Siswa SMA Negeri 1 Semarang Tahun Ajaran 2015/2016". *Jurnal Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang*. Vol. 1. No.2.
- Hamzah B. Uno. Masri. 2009. *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasil Observasi dan Wawancara dengan Guru Penampung Mata Pelajaran Biologi di SMAN1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues pada Tanggal 15 September 2018.*
- Hendi, Rizhal, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Multimedia dan Lingkungan Riil Ditinjau dari Motivasi Berprestasi dan Kemampuan Awal*, Tesis (Sukajaya: 2011), hal.32. di akses melalui situs: <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 02 februari 2017.
- Istarani. 2012. *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Juhji. 2016. *Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis*. Vol. 2. No. 1. Juni.
- Kuhlthau C. C. Leslie K. M. & Ann K. C. 2007. *Guided Inquiry Learning in the 21th Century*. United States of America: Greenwood Publishing Group.
- Kemendikbud. 2015. *Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Proses Sains*.
- L. Praptiwi, Sarwi, L. Handayani. 2012. "Efektivitas Model Pembelajaran Eksperimen Inkuiri Terbimbing Berbantuan My Own Dictionary Untuk

- Meningkatkan Penguasaan Konsep dan unjuk Kerja Siswa SMP RSBI". *Unnes Science Education Journal*. Vol. 2 No. 1.
- Mendikbud. 2003. UU RI No. 20 Tahun 2003. *Tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Penjelasan*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Novkovic Biljana. *Hemoglobin Blood Test: High Level Effects & Normal Ranges*, 9 Juli 2019, Dikases pada tanggal 17/10/2019, dari situs: <https://selfhacked.com/blog/hemoglobin-good-bad-lab-tests-normal-values-reference-ranges/>
- N. L. Santiasih, dkk. 2013. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar IPA Siswa Kerobokan Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung Tahun Pelajaran 2013/2014". *Jurnal Pendidikan Universitas Ganesa*, Vol. 3, No. 1.
- Nurmayani J. Said. dkk. 2017. "Peranan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains pada Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Polewali". *Jurnal Universitas Negeri Makasar*. Vol. 1. No. 3.
- Rusnayati, Heni dan Eka Cahya Prima. 2011. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Penerapan MIPA*. UNY
- Rustaman. 2003. N.Y, dkk. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi UPI.
- Rismawati. 2017. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) terhadap keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi sistem Ekskresi". *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Vol.2. No.1
- Sudjono, Anna. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Shihab, M. Quraish. 2007. *Tafsir Al-Mishbah* Vol. 12. Tangerang: Lentera Hati.
- Setyawati, Ni Wayan Ika. 2014. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dilihat dari Keaktifan Siswa Terhadap Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Kelas XI SMA Karanganyar". *Jurnal Biologi Sains Program Pembelajaran*. Vol. 2.No.1.

- Sudjana, Nana. 2009. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sagala, Syaiful. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sri, Wulaningsih. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta, *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 4(2).
- Syaifuddin. 2011. *Anatomi Fisiologi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: EGC.
- Sumiati dan Asra, 2013. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Tambayong, Jan. 2001. *Anatomi dan Fisiologi untuk Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Tawil, Muh. dan Liliyasi. 2014. *Keterampilan-keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Trisno. 2013. *Kelebihan dan Kekurangan Metode Inkuiri*. (www.elearning-jogja,19-5-2009), (diunduh pada tanggal 16 januari).
- Trianto. 2011. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Pearce, C Evelyn. 2006. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia
- Puji Rizki. *Fungsi dan Macam-macam Sel Darah*. Diakses pada tanggal 17/10/2019. dari situs:<https://www.softilmu.com/2014/11/fungsi-dan-komposisi-darah.html>
- Purwanto Ngalim. 2010. *Prinsip-prinsip Dasar dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Purwanto. 2011. *Statistiska untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Prambudi. 2010. *Kelemahan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*. Surakarta: Fairus Media.
- Poedjadi Anna. 2010. *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. Cet.3.

- Paul Eggen, dan D. Kauchak. 2009. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Bandung: Pustaka pelajar.
- Pratiwi. 2003. *Pengaruh Penggunaan Metode Pratikum dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pokok Ciri-ciri Makhluk Hidup*. Skripsi Universitas Lampung. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Wahyudin, Sutikno, A.Isa. 2010. “Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa”. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol 6.
- Waluyono. 2001. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar*. Jakarta: Karunika Jaya.
- Yuniastuti, Euis. 2011. “Peningkatan Keterampilan Proses, Motivasi, dan Hasil Belajar Biologi dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas VII SMP KARTIKA V-1 Balikpapan”. *Jurnal Universitas Tridharma Balikpapan*. No.2. Vol.1.
- Yuwono Edy. 2001. *Fisiologi Hewan Air*. Purwokerto: CV. Sagung Seto.
- Yinda. 2008. *Pendekatan Keterampilan Proses Pembelajaran IPA dalam Mengajarkan IPA Biologi*, (Online). <http://mommonicasantca.blogspot.co.id/> Diakses tanggal 25 Agustus 2015.



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**  
 Nomor: B-14309/Ja.68/FTK/KP.07.6/10/2019

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

**DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH 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 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 16 Oktober 2019

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan**  
**PERTAMA**

Menunjuk Saudara:

Eva Nauli Taib, S. Pd., M. Pd.  
 Nafisah Haninn, S. Pd., M. Pd.

sebagai Pembimbing Pertama  
 sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Proposal Skripsi :

Nama : Ramaiyana

NIM : 150207111

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMAN 1 Blangpegayon

**KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;

**KETIGA**  
**KEEMPAT**

Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;  
 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 : 16 Oktober 2019

An. Rektor  
 Dekan



**Tembusan**

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



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-17751/Un.08/FTK-1/TL.00/12/2019

27 Desember 2019

Lamp : -

Hal : 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** : Ramaiyana  
**N I M** : 150 207 111  
**Prodi / Jurusan** : Pendidikan Biologi  
**Semester** : IX  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.  
**A l a m a t** : Jl.Tengku Dibrang II Lr.Jepara Rukoh B.Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

**SMAN 1 Blangpegayon.**

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

**Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMAN 1 Blangpegayon.**

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

Banda Aceh, 26 Desember 2019  
 An.Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
 Kelembagaan



PAJUNEM BAG LEMON

Kode 5854



PEMERINTAH ACEH  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI 1 BLANGPEGAYON**

Jln. BlangbengkikKec. BlangpegayonKab. GayoLuesKodePos (24853)  
 Email:Sman4gayolues2@gmail.com



**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421/ *DOS* /III.3/2020

Yang Bretanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues Provinsi Aceh menerangkan bahwa :

Nama : Ramaiyana  
 NIM : 150 207 111  
 Jurusan : Pendidikan Biologi  
 Jenjang Studi : S-1 Biologi

Benar telah melakukan Penelitian yang dilaksanakan dari tanggal, 16 s/d 17 januari 2020 dengan judul Penelitian "*Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 1 Blangpegayon Kabupaten Gayo Lues*".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Blangpegayon, 21 Januari 2020

AR-RANIR  
 AR-RANIR  
 ALI AKBAR, S.P.d  
 670201 200504 1 001

Lampiran 4

**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Nama Sekolah : SMAN1 Blangpegayon, Gayo Lues**

**Mata Pelajaran : Biologi**

**Kelas/ Semester : XI/ I (Ganjil)**

**Materi Pelajaran : Sistem Peredaran Darah**

**Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit (2 kali pertemuan)**

**A. Kompetensi Inti:**

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan 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 dan menerapkan 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, menguraikan, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari disekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

## B. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

	Kompetensi Dasar		Indikator
3.6	<p>Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.</p>	<p>3.6.1</p> <p>3.6.2</p> <p>3.6.3</p> <p>3.6.4</p> <p>3.6.5</p> <p>3.6.6</p> <p>3.6.7</p>	<p><b>Pertemuan 1</b></p> <p>Peserta didik dapat menjelaskan struktur jaringan penyusun organ sistem peredaran darah manusia dengan baik dan benar melalui media gambar.</p> <p>Peserta didik dapat menjelaskan komponen-komponen dalam darah dengan baik dan teliti melalui melalui studi literatur.</p> <p>Peserta didik dapat menganalisis organ-organ sistem peredaran darah dengan benar melalui pengamatan media gambar.</p> <p>Peserta didik dapat menggambar skema pembekuan darah dengan teratur dan benar menggunakan gambar.</p> <p>Peserta didik dapat membedakan jenis-jenis golongan dengan teliti melalui melalui studi literatur.</p> <p><b>Pertemuan 2</b></p> <p>Peserta didik dapat menjelaskan mekanisme sistem peredaran darah manusia dengan benar melalui melalui studi literatur.</p> <p>Peserta didik dapat mendeskripsikan gangguan fungsi/penyakit yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah manusia dengan teliti melalui studi literatur.</p>

4.6	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.	4.6.1  4.6.2  4.6.3  4.6.4  4.6.5	<p>Peserta didik dapat membuat laporan tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan sistem peredaran darah manusia ke dalam LKPD sistem peredaran darah manusia.</p> <p>Peserta didik dapat mempresentasikan hasil laporan melalui media LKPD tentang komponen peredaran darah dan organ peredaran darah manusia.</p> <p><b>Pertemuan 2</b></p> <p>Peserta didik dapat Melakukan percobaan tentang kecepatan denyut jantung pada peredaran darah manusia.</p> <p>Peserta didik dapat membuat laporan melalui media LKPD kelainan pada struktur dan fungsi jaringan sistem peredaran darah manusia.</p> <p>Peserta didik dapat mempresentasikan hasil laporan melalui media LKPD kelainan pada struktur dan fungsi jaringan sistem peredaran darah manusia.</p>
-----	--	---	--

### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan kelompok dalam pembelajaran kooperatif menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, setelah proses menggali, meneliti, berdiskusi, kerja kelompok, kajian pustaka dan percobaan peserta didik dapat menjelaskan struktur jaringan penyusun organ sistem peredaran darah manusia, menjelaskan komponen-

komponen darah, mampu menganalisis organ-organ dan mampu menggambarkan skema pembekuan darah, mampu menjelaskan mekanisme sistem peredaran darah serta mampu menganalisis berbagai kelainan serta penyebabnya pada sistem peredaran darah manusia.

#### **D. Materi Pembelajaran**

##### **❖ Pertemuan Pertama**

1. Pengertian sistem peredaran darah manusia
2. Struktur jaringan penyusun organ sistem peredaran darah manusia
3. Macam-macam komponen darah manusia
4. Organ-organ sistem peredaran darah manusia
5. Proses pembekuan darah

##### **❖ Pertemuan Kedua**

1. Mekanisme sistem peredaran darah manusia
2. Kelainan/ Penyakit pada sistem peredaran darah manusia  
(Terlampir).

#### **E. Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Ceramah, Eksperimen, Diskusi kelompok, Presentasi.  
Tanya jawab.
3. Model : Inkuiri Terbimbing

#### **F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran**

1. Media
  - a. Gambar plasma darah, jantung dan kelainan pada sistem peredaran darah manusia.
  - b. LKPD tentang sistem peredaran darah manusia
  - c. Video tentang sistem peredaran darah manusia.

2. Alat

1. Laptop

2. Papan tulis

3. Alat tulis

### **G. Sumber Belajar**

Campbell. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid III*. Jakarta: Erlangga.

Edy Yuwono. 2001. *Fisiologi Hewan Air*. Purwokerto: CV. Sagung Seto.

Ethel Sloane. 2003. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC.

Evelyn. 2017. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Pratama.

Syaifuddin. 2011. *Anatomi Fisiologi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. : EGC.



## H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1 (2 JP x 45 menit)

Langkah-Langkah LBM		Tahap/Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan	Model Inkuiri Terbimbing		
Pendahuluan	Orientasi Siswa pada Masalah	<p>➤ <b>Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam pembuka dan peserta didik menjawab salam.</li> <li>2. Guru dan peserta didik bersama-sama membaca do'a untuk memulai pelajaran.</li> <li>3. Guru mengkondisikan kelas agar kondusif untuk mendukung proses kelancaran pembelajaran.</li> <li>4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik.</li> </ol>	20 Menit
		<p>➤ <b>Apersepsi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru memberi apersepsi kepada peserta didik untuk membayangkan jika didalam tubuhmu terdapat sebuah sistem transportasi: ada jalan, mobil, lengkap dengan polisi lalu lintasnya. Sistem ini bertugas mengantarkan zat-zat kehidupan ke setiap sel tubuh untuk dibuang ke luar tubuh. Sistem ini juga menyediakan serdadu-serdadu untuk memerangi</li> </ol>	

		<p>penjahat (kuman) yang berhasil menyusup ke dalam tubuh. Sistem inilah yang disebut sistem peredaran darah.</p>	
		<p>➤ <b>Motivasi</b></p> <p>6. Guru memberi motivasi kepada siswa tentang kebesaran Tuhan yang telah menciptakan darah dengan berbagai kompleksitasnya. Sehingga kita sebagai manusia harus selalu mensyukurinya. Dalam mempelajari sistem peredaran darah manusia, kita perlu mempelajari tentang komponen-komponen yang menyusunnya beserta fungsinya untuk memahami bagaimana sebuah sistem berjalan.</p> <p>7. Guru menuliskan judul materi</p> <p>8. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p> <p>9. Guru memberikan pretest</p>	
<b>Inti</b>	<b>Identifikasi Masalah</b>	<p>➤ <b>Mengobservasi</b></p> <p>10. Guru membentuk kelompok diskusi</p> <p>11. Peserta didik duduk bersama kelompoknya</p> <p>12. Guru memberikan penjelasan awal tentang struktur jaringan</p>	<b>55 Menit</b>

		<p>organ sistem peredaran darah manusia melalui gambar pembelajaran</p> <p>13. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan gambar sistem peredaran darah manusia yang ditampilkan</p> <p>14. Peserta didik mengamati gambar pembelajaran tentang komponen darah, pembekuan darah dan organ peredaran darah manusia</p> <p>15. Guru menyajikan masalah dengan cara bertanya tentang suatu permasalahan yang terdapat pada gambar untuk memancing rasa ingin tahu siswa.</p> <p>16. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok.</p>	
	<p><b>Membuat Hipotesis</b></p>	<p>➤ <b>Berhipotesis</b></p> <p>17. Guru membimbing siswa dalam membuat hipotesis.</p> <p>18. Siswa mengkaji masalah yang diberikan guru dan merumuskan hipotesis seperti: Apakah keping darah berperan dalam proses pembekuan darah?</p>	
	<p><b>Menumpulkan data</b></p>	<p>➤ <b>Menginterpretasi data</b></p> <p>19. Siswa mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru secara</p>	

	<p>berkelompok</p> <p>20. Peserta didik mengerjakan LKPD dengan mencari informasi berdasarkan gambaryang ditampilkan guru.</p> <p>21. Peserta didik bertanya kepada guru terkait permasalahan di dalam LKPD yang tidak dimengerti.</p> <p>22. Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui pengamatan gambar yang dilakukan.</p>
<p><b>Menguji Hipotesis</b></p>	<p>➤ <b>Mengasosiasi</b></p> <p>23. Guru mengarahkan Peserta didik melakukan diskusi di dalam kelompok masing-masing tentang hasil temuan di dalam LKPD sistem peredaran darah manusia</p> <p>24. Guru meminta siswa merumuskan hasil diskusi kelompok.</p>
<p><b>Memverifikasi</b></p>	<p>➤ <b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>25. Peserta didik melakukan presentasi dengan LKPD dan gambar pembelajaran sistem peredaran darah manusia</p> <p>26. Peserta didik melakukan diskusi antar kelompok</p>

		<p>27. Peserta didik melakukan tanya jawab pada presentasi kelompok</p> <p>28. Guru memberikan penguatan melalui gambar pembelajaran terhadap tanya jawab dan diskusi antar kelompok yang dilakukan oleh Peserta.</p> <p>29. Guru memberikan penghargaan kepada masing-masing kelompok.</p> <p>➤ <b>Menyimpulkan</b></p> <p>30. Siswa dengan bimbingan guru membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari.</p>	
<b>Penutup</b>		<p>➤ <b>Refleksi</b></p> <p>31. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya apa yang belum mereka pahami.</p> <p>➤ <b>Evaluasi</b></p> <p>32. Guru melakukan evaluasi dengan memberikan posttest</p> <p>➤ <b>Nasihat</b></p> <p>33. Guru memberikan nasehat untuk menjaga kesehatan dalam melakukan aktivitas, dimana manusia membutuhkan energi dan betapa pentingnya menjaga kesehatan jantung. Oleh karena itu sangat penting mempelajari sistem peredaran darah dan</p>	<b>15 Menit</b>

	<p>jantung agar kita lebih bersyukur ciptaan Allah swt. Karena telah begitu sempurna menciptakan sistem peredaran darah yang begitu kompleks.</p> <p>34. Guru memberitahu peserta didik materi pada pertemuan selanjutnya yaitu proses peredaran darah dan gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah manusia</p> <p>35. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi untuk terus semangat dalam belajar.</p> <p>36. Guru memberi salam penutup dan doa.</p>	
--	--	--

**Pertemuan 2(2 JP x 45 menit)**

Langkah-Langkah LBM		Tahap/Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan	Model Inkuiri Terbimbing		
<b>Pendahuluan</b>		<p>➤ <b>Orientasi</b></p> <p>1. Guru mengucapkan salam pembuka dan peserta didik menjawab salam.</p> <p>2. Guru dan peserta didik bersama-sama membaca do'a</p>	<b>15 Menit</b>

	<p style="text-align: center;"><b>Orientasi Siswa pada Masalah</b></p>	<p>untuk memulai pelajaran.</p> <p>3. Guru mengkondisikan kelas dan memeriksa kehadiran peserta didik.</p>	
<p>➤ <b>Apersepsi</b></p> <p>4. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik untuk merasakan detak jantung masing-masing.</p>			
<p>➤ <b>Motivasi</b></p> <p>5. Guru memberikan memotivasi kepada peserta didik bahwa dalam melakukan aktivitas, manusia membutuhkan energi. Energi dihasilkan dari pembakaran nutrisi yang kita makan oleh oksigen. Tahukah kamu, bagaimana nutrisi dan oksigen diedarkan ke setiap sel yang ada di dalam tubuh melalui darah dan jantung. Oleh karena itu sangat penting untuk mempelajari sistem peredaran darah dan jantung agar kita lebih mensyukuri ciptaan Tuhan Yang Maha Esa karena telah begitu sempurna menciptakan sistem peredaran darah yang begitu kompleks.</p>			

		<p>6. Guru menuliskan judul materi di papan tulis.</p> <p>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik.</p>	
<b>Inti</b>	<b>Identifikasi Masalah</b>	<p>➤ <b>Mengobservasi</b></p> <p>8. Guru membimbing peserta didik untuk duduk di kelompok sebelumnya</p> <p>9. Guru membagikan LKPD gangguan sistem peredaran darah manusia</p> <p>10. Guru memberikan penjelasan awal tentang mekanisme peredaran darah manusia.</p> <p>11. Guru menampilkan video mekanisme peredaran darah manusia</p> <p>12. Guru menampilkan video gangguan atau penyakit sistem peredaran darah manusia</p> <p>13. Peserta didik mengamati video mekanisme peredaran darah dan gangguan sistem peredaran darah manusia</p> <p>14. Guru menyajikan masalah dengan cara bertanya tentang suatu permasalahan yang terdapat pada video untuk memancing rasa ingin tahu peserta didik.</p>	<b>55 Menit</b>

	<b>Membuat Hipotesis</b>	<p>➤ <b>Mengajukan hipotesis</b></p> <p>15. Guru membimbing siswa dalam membuat hipotesis.</p> <p>16. Siswa mengkaji masalah yang diberikan guru dan merumuskan hipotesis.</p>	
	<b>Melakukan percobaan</b>	<p>➤ <b>Melakukan percobaan</b></p> <p>17. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilaksanakan.</p> <p>18. Siswa melakukan percobaan tentang kecepatan denyut jantung ketika istirahat dan beraktifitas.</p> <p>19. Siswa mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru secara berkelompok.</p>	
	<b>Mengumpulkan data</b>	<p>➤ <b>Menginterpretasi data</b></p> <p>20. Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>21. Siswa melakukan pengumpulan informasi mengenai sistem peredaran dari berbagai sumber, buku, jurnal dan penjelasan guru.</p>	
	<b>Menguji</b>	<p>➤ <b>Mengasosiasi</b></p>	

	<b>Hipotesis</b>	<p>22. Guru mengarahkan siswa melakukan diskusi kelompok berkaitan dengan informasi yang berkaitan tentang hipotesis yang di telah dibuat, dan guru memberikan bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD.</p> <p>23. Guru meminta siswa merumuskan hasil diskusi kelompok.</p>	
	<b>Memverifikasi</b>	<p>➤ <b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>24. Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.</p> <p>25. Perwakilan dari salah satu kelompok yang dipilih oleh guru mempresentasikan hasil diskusi dengan kelompoknya.</p> <p>26. Guru menilai kemampuan berkomunikasi siswa secara lisan.</p> <p>27. Guru menanggapi dan memberikan penguatan dengan menyampaikan jawaban yang benar.</p> <p>➤ <b>Menyimpulkan</b></p> <p>28. Siswa dengan bimbingan guru</p>	

		membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari.	
<b>Penutup</b>		<p>➤ <b>Refleksi</b></p> <p>29. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya apa yang belum mereka pahami.</p>	<b>15 Menit</b>
		<p>➤ <b>Evaluasi</b></p> <p>30. Guru melakukan evaluasi</p> <p>➤ <b>Nasehat</b></p> <p>31. Guru memberikan nasehat untuk menjaga jantung dengan menjalankan pola hidup yang sehat</p> <p>32. Guru memberitahu peserta didik bahwa keesokan harinya akan diberikan post-test</p> <p>33. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menutup pembelajaran dengan berdoa.</p>	

## H. Penilaian

### Teknik dan Bentuk Instrumen

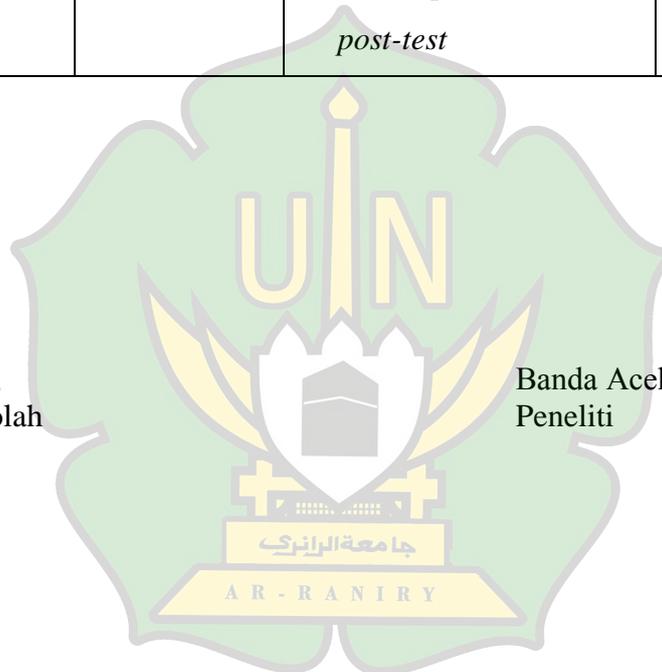
Pertemuan Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Pertemuan pertama, kedua	Psikomotorik Kognitif	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Non tes</i>, bentuk pengamatan sikap</li><li>• Tes tertulis dalam bentuk <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lembar observasi</li><li>• Soal dalam bentuk essay</li></ul>

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

Banda Aceh, .....2020  
Peneliti

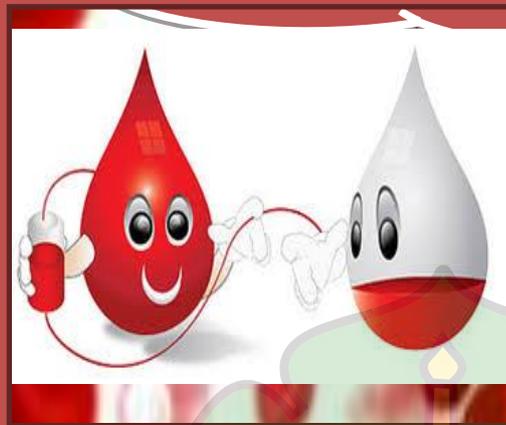
Ali Akbar. S. P,d.  
NIP.196702012005041001

Ramainya  
NIM. 150207111



Lampiran 5.LKPD

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK



**Sistem Peredaran Darah  
Manusia**

جامعة الرانيري  
AR-RANIRY

## PERTEMUAN 1

## Lembar Kerja Peserta Didik

**KOMPONEN DARAH, JANTUNG DAN PEMBEKUAN DARAH**

## KOMPETENSI DASAR

**KD 3.6:** Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.

**INDIKATOR:**

- 3.6.1. Peserta didik dapat menjelaskan struktur jaringan penyusun organ sistem peredaran darah manusia dengan baik dan benar melalui media gambar.
- 3.6.2. Peserta didik dapat menjelaskan komponen-komponen dalam darah dengan baik dan teliti melalui melalui studi literatur.
- 3.6.3. Peserta didik dapat menganalisis organ-organ sistem peredaran darah dengan benar melalui pengamatan media gambar.
- 3.6.4. Peserta didik dapat menggambarkan skema pembekuan darah dengan teratur dan benar menggunakan gambar.

Hari /Tanggal :  
 Kelompok :  
 Nama Anggota :1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....

## TUJUAN

Pesera didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam suatu kaitannya dengan bioproses dan manusia.

## PETUNJUK

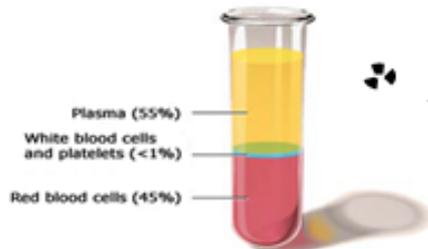
**Komponen darah****Jantung****Pembekuan darah**

nama teman

4. Presentasikan hasil diskusi kelompok.
5. Apabila terdapat hal-hal yang kurang dipahami, sampaikan kepada gurumu dan pastikan semua anggota kelompok memahami materi tentang sistem peredaran darah manusia.!

SELAMAT BEKERJA

## DASAR TEORI



Gambar: Komponen Darah

Perhatikan  
gambar  
berikut!

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup yang berada dalam ruang vaskuler karena perannya sebagai media komunikasi antar sel ke berbagai bagian tubuh dengan dunia luar karena fungsinya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan, membawa zat nutrisi dari saluran cerna ke jaringan kemudian menghantarkan sisa metabolisme melalui organ sekresi seperti ginjal, menghantarkan hormone dan hormon dan materi-materi pembekuan (Pearce, C Evelyn. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia, 2006).

Darah terdiri dari dua komponen yaitu komponen padat yang terdiri dari sel darah yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), sel pembeku darah (trombosit) dan komponen cair yaitu plasma darah (Edy Yuwono, *Fisiologi Hewan Air*, (Purwokerto: CV. Sagung Seto, 2001).

Pembeku darah (trombosit) merupakan benda-benda kecil yang bentuk dan ukurannya bermacam-macam, ada yang bulat dan ada yang lonjong, warnanya putih. Trombosit bukan merupakan sel melainkan berbentuk keping-keping yang merupakan bagian-bagian kecil dari sel besar.

**Berdasarkan pengamatan gambar dan dasar teori diatas buatlah:**

**1. Rumusan Masalah**

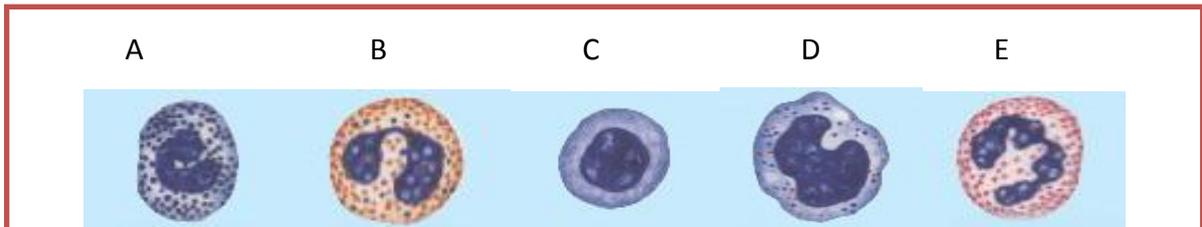
**2. Hipotesis**

**3. Pertanyaan**

1. Tuliskan ciri-ciri dan fungsi dari komponen darah pada tabel berikut ini!

Komponen darah	Ciri-ciri	Fungsi
Plasma darah		
Eritrosit		
Leukosit		
Trombosit		

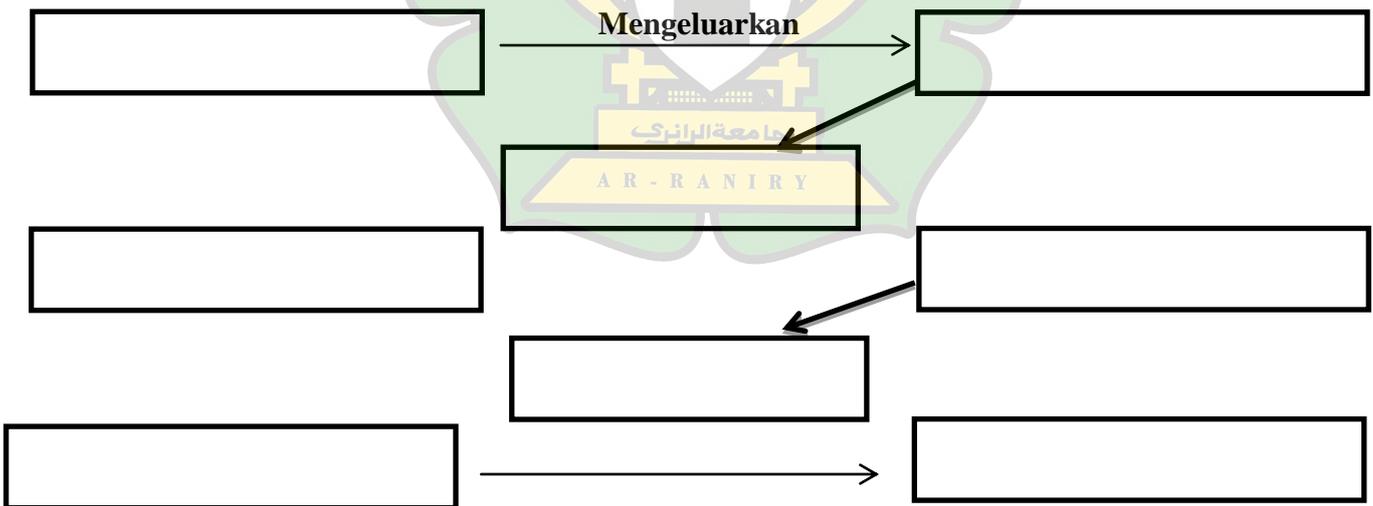
Perhatikan gambar macam-macam sel darah putih dibawah ini!



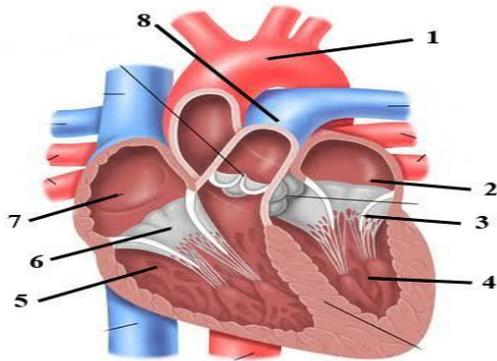
2. Berdasarkan gambar tersebut isilah tabel dibawah ini!

Gambar	Jenis Leukosit	Ciri-ciri	Granulosit/ agranulosit
A			
B			
C			
D			
E			

3. Lengkapilah bagan pembekuan darah dibawah ini dengan jawaban yang tepat!



Perhatikan gambar jantung di bawah ini!



4. Lengkapilah tabel di bawah ini berdasarkan gambar di atas!

No	Jawaban	Pilihan jawaban
1		a. Katup trikuspidalis
2		b. Vena pulmonalis
3		c. Atrium kanan
4		d. Atrium kiri
5		e. Katub bikuspidalis (mitral)
6		f. Ventrikel kanan
		g. Ventrikel kiri
		h. Aorta
		i. Arteri pulmonalis
		j. Vena cava

#### 4. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Sistem Peredaran Darah  
Manusia



**Peredaran darah**  
**Gangguan sistem**  
**peredaran darah**



## Lembar Kerja Peserta Didik

### Peredaran Darah Dan Gangguan Pada Sistem Peredaran Darah

#### KOMPETENSI DASAR

Hari /Tanggal :  
Kelompok :  
Nama Anggota :1.....  
2.....  
3.....  
4.....  
5.....

**KD 3.6:** Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia

**KD 4.6:** Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur

#### INDIKATOR:

3.6.6. Peserta didik dapat menjelaskan mekanisme sistem peredaran darah manusia dengan benar melalui video dan studi literatur.

3.6.7 Peserta didik dapat mendeskripsikan gangguan fungsi/penyakit yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah manusia dengan teliti melalui studi literatur.

4.6.3 Peserta didik dapat Melakukan percobaan tentang kecepatan denyut jantung pada peredaran darah manusia.

4.6.4 Peserta didik dapat mempresentasikan hasil laporan melalui media LKPD kelainan pada struktur dan fungsi jaringan sistem peredaran darah manusia

#### TUJUAN

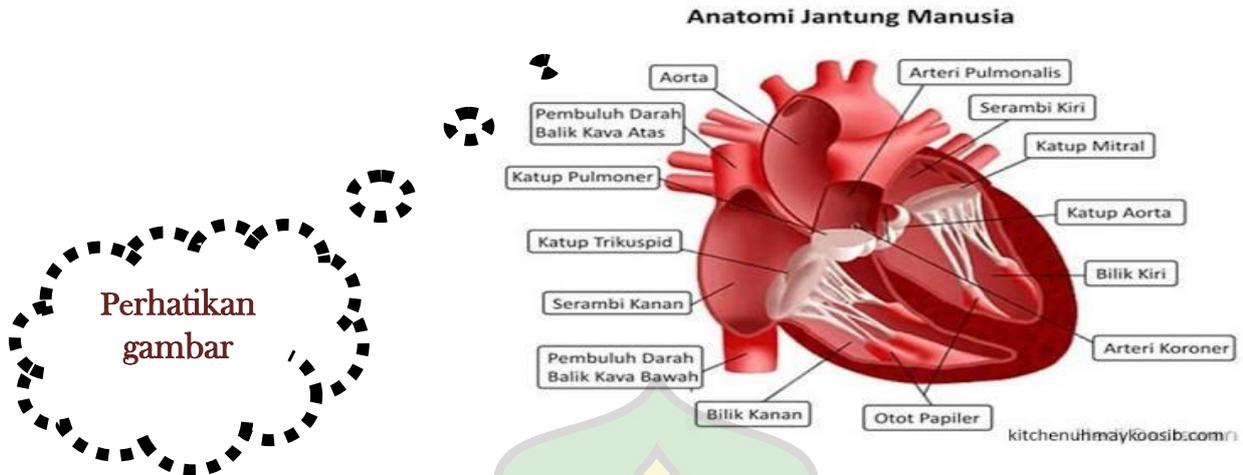
#### PETUNJUK

Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi darah dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi darah manusia.

#### SELAMAT BEKERJA

1. Berdo'a sebelum mengerjakan!
2. Teliti dalam mengerjakan LKPD.
3. Diskusikan dan kerjakanlah soal-soal dibawah ini bersama teman sekelompokmu!
4. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.
5. Apabila terdapat hal-hal yang kurang mengerti, segera tanyakan kepada gurumu dan pastikan semua anggota kelompok memahami materi tentang sistem peredaran darah manusia.!

## DASAR TEORI



Jantung adalah organ utama sirkulasi darah. Aliran darah dari ventrikel kiri melalui arteri, arteriola, dan kapiler kembali ke atrium kanan melalui vena disebut peredaran darah besar atau sirkulasi sistemik. Aliran dari ventrikel kanan, melalui paru-paru, ke atrium kiri adalah peredaran kecil atau sirkulasi pulmonal.

Dalam sistem sirkulasi tertutup (closed circulatory system), darah hanya terdapat secara terbatas dalam pembuluh dan terpisahkan dari cairan interstisial. Satu atau lebih jantung memompa darah ke dalam pembuluh-pembuluh besar yang bercabang menjadi pembuluh-pembuluh yang lebih kecil yang mengalir melalui organ-organ. Di sini materi-materi dipertukarkan antara darah dan cairan interstisial yang menggenangi sel tersebut. (Campbell, *Biologi Edisi Kelima Jilid III*, (Jakarta: Erlangga, 2004).

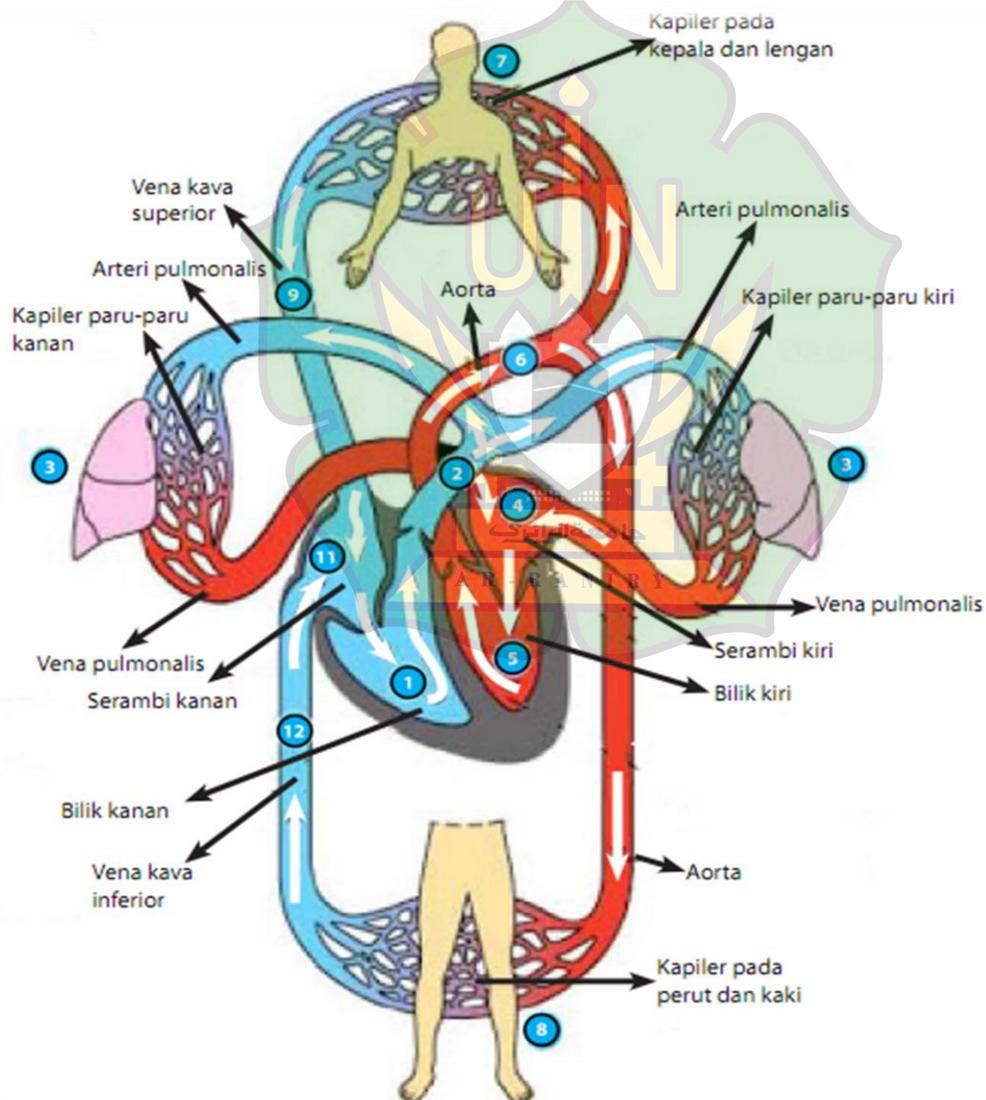
Gangguan pada darah dan sistem peredaran darah dapat terjadi karena kerusakan, faktor keturunan, dan lainnya. Beberapa gangguan pada sistem peredaran darah manusia antara lain, sel bulan sabit, talasemia, hemophilia, leukemia, jantung coroner dan hipertensi.

## LKPD : 1

### PETUNJUK:

1. Perhatikan video tentang proses peredaran darah manusia yang di tampilkan oleh guru!
2. Kerjakan LKPD yang telah di bagikan guru pada tiap-tiap kelompok berdasarkan video yang telah dilihat!
3. Diskusikan terlebih dahulu LKPD yang telah di kerjakan dalam kelompok mengenai proses peredaran darah manusia tersebut.
4. Tanyakan pada guru apabila ada yang tidak difahami dalam LKPD tersebut!
5. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas!

Perhatikan gambar mekanisme peredaran di bawah ini!



Dari hasil pengamatan pada video tentang proses peredaran darah pada sistem peredaran darah tersebut jawablah pertanyaan dibawah ini:

### 1. Pertanyaan

1. Jelaskan proses peredaran darah yang terjadi pada setiap nomor yang ada pada gambar di atas, secara berurutan!

Jawab: 1-----  
2-----  
3-----  
4-----  
5-----  
6-----  
7-----  
8-----  
9-----  
10-----  
11-----  
12-----

## LKPD : 2

### PETUNJUK:

1. Perhatikan gambar dan bacalah hangout atau foto kopy bahan yang telah diberikan oleh guru untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD tersebut!
2. Kerjakan LKPD yang telah di bagikan guru pada tiap-tiap kelompok berdasarkan hangout yang telah dibaca!
3. Diskusikan terlebih dahulu LKPD yang telah di kerjakan dalam kelompok mengenai kelainan sistem peredaran darah manusia tersebut
4. Tanyakan pada guru apabila ada yang tidak difahami dalam LKPD tersebut!
5. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas!

Perhatikan gambar kelainan pada sistem peredaran darah manusia dibawah ini!





## LKPD : 3

### 4. Rumusan Masalah

### 5. Hipotesis

### 3. Alat dan Bahan

1. Stopwatch/ jam tangan
2. Denyut nadi anggota kelompok (2 laki- laki dan 2 perempuan)
3. Gambar
4. Alat tulis
5. LKPD
6. Lembar pengamatan
7. Buku biologi siswa
8. Karet

### 4. Cara kerja

#### Langkah Kerja: 1

1. Mintalah 2 orang teman dalam kelompokmu (laki-laki dan perempuan) untuk duduk santai di atas kursi.
2. Mintalah 2 orang teman dalam kelompokmu untuk memegang masing-masing pergelangan tangan kiri temanmu menggunakan tangan kanannya.
3. Hitunglah denyut nadi selama 1 menit dengan menggunakan stopwatch.
4. Masukkan hasil perhitungan kalian ke dalam tabel berikut.

### Langkah Kerja: 2

1. Mintalah 2 orang teman dalam kelompokmu, yaitu laki-laki dan perempuan untuk melakukan aktivitas.
2. Lakukanlah aktivitas dengan melompat sebanyak 10 kali dan lari ditempat selama 10 detik.
3. Setelah selesai melakukan aktivitas tersebut, mintalah salah satu teman dalam kelompokmu untuk memegang pergelangan tangan kirimu dengan menggunakan tangan kanannya.
4. Hitunglah kecepatan denyut nadi selama 1 menit menggunakan stopwatch.
5. Masukkan hasil perhitungan kalian ke dalam tabel berikut.

### 5. Pertanyaan

1. Lengkapilah tabel dibawah ini berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!

No.	Nama Orang Uji	Jenis Kelamin	Jumlah Denyut Nadi	
			Berjalan	Diam
1				
2				
3				
4				

2. Apakah ada perbedaan denyut jantung ketika diam (tanpa aktifitas) dan setelah berjalan (beraktifitas)? Tuliskan alasannya?

3. Bandingkan denyut nadi teman laki-laki dan perempuan dalam kelompok kalian. Apakah berbeda? Mengapa demikian?

4. Menurut kalian, faktor apa saja yang mempengaruhi denyut nadi seseorang?



## Lampiran 6

### LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SISTEM PEREDARAN MANUSIA

Nama Sekolah : SMAN1 Blangpegayon, Gayo Lues.

Materi : Sistem Peredaran Darah Manusia

Kelas/Semester : XI/I

Hari/Tanggal :

Nama Observer :

Pertemuan :I, II

#### A. Pengantar

Kegiatann observasi yang dilakukan ini bertujuan untuk mengamati kegiatan pembelajaran siswa (keterampilan proses sains siswa). Jadi, keterampilan proses sains siswa yang perlu diperhatikan setelah kegiatan siswa dalam pembelajaran bukan menilai kemampuan guru atau kualitas guru dalam melakukan pembelajaran.

#### B. Petunjuk

Amati semua keterampilan proses sains selama kegiatan belajar dengan cara.

1. Pengamatan dilakukan ketika proses kegiatan pembelajaran sedang berlangsung.
2. Pengamat dalam melakukan pengamatan duduk di tempat yang memungkinkan dapat melihat semua keterampilan proses sains siswa selama kegiatan belajar berlangsung.
3. Pengamat melakukan pengamatan dengan memberi tanda ceklis (√) pada kolom nilai yang sesuai menurut penilaian pengamat dari masing-masing aspek keterampilan proses sains yang terlibat pada lembar observasi yang telah disediakan.

Dengan kategori sebagai berikut:

1 = Tidak baik

3 = Baik

2 = Kurang Baik

4 = Sangat Baik

**C. Aspek yang diamati tiap indikator keterampilan proses sains.**

No	Indikator	Skor	Aspek yang di amati
1	<b>Mengamati</b>	4	Jika menggunakan 4 indera (melihat, mendengar, meraba, dan mencium) yang dimiliki untuk mendapatkan data yang sesuai dengan benar dan tepat.
		3	Jika menggunakan 3 indera yang dimiliki untuk mendapatkan data yang sesuai dengan benar dan tepat.
		2	Jika menggunakan 2 indera yang dimiliki untuk mendapatkan data yang sesuai dengan benar dan tepat.
		1	Jika menggunakan 1 indera yang dimiliki untuk mendapatkan data yang sesuai dengan benar dan tepat.
2	<b>Berhipotesis</b>	4	Jika membuat hipotesis atau dugaan sementara sebelum melakukan percobaan dengan benar dan tepat.
		3	Jika membuat hipotesis atau dugaan sementara sebelum melakukan percobaan dengan benar tetapi kurang tepat.
		2	Jika membuat hipotesis atau dugaan sementara sebelum melakukan percobaan dengan kurang benar dan kurang tepat.
		1	Jika tidak membuat hipotesis atau dugaan sementara sebelum melakukan percobaan dengan benar dan tepat.
3	<b>Melakukan Percobaan</b>	4	Jika melakukan percobaan atau penelitian sesuai dengan petunjuk praktikum di dalam LKPD secara benar dan tepat.
		3	Jika melakukan percobaan atau penelitian sesuai dengan petunjuk praktikum di dalam LKPD secara benar tetapi kurang tepat.
		2	Jika melakukan percobaan atau penelitian sesuai dengan petunjuk praktikum di dalam LKPD secara kurang benar dan kurang tepat.

		1	Jika tidak melakukan percobaan atau penelitian sesuai dengan petunjuk praktikum di dalam LKPD secara benar dan tepat.
4	<b>Menafsirkan data</b>	4	Jika mengaitkan data yang diperoleh dari hasil percobaan dengan konsep yang ada dengan benar dan tepat.
		3	Jika mengaitkan data yang diperoleh dari hasil percobaan dengan konsep yang ada dengan benar tetapi kurang tepat.
		2	Jika mengaitkan data yang diperoleh dari hasil percobaan dengan konsep yang ada dengan kurang benar dan kurang tepat.
		1	Jika tidak mengaitkan data yang diperoleh dari hasil percobaan dengan konsep yang ada dengan benar dan tepat.
5	<b>Mengkomunikasikan</b>	4	Jika menyampaikan hasil percobaan dalam diskusi secara jelas, tepat dan efektif.
		3	Jika menyampaikan hasil percobaan dalam diskusi secara jelas, tepat tetapi kurang efektif.
		2	Jika menyampaikan hasil percobaan dalam diskusi secara kurang jelas, kurang tepat dan tidak efektif.
		1	Jika menyampaikan hasil percobaan dalam diskusi secara tidak jelas, kurang tepat dan tidak efektif.

**Sumber:** Nafisah Hanim. 2014. *Tesis*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.

### Skor dan Kriteria Penilaian

Skor Penilaian	Kriteria	Jumlah siswa
1	Tidak baik	Apabila 0-25% siswa yang terlibat (1-5orang siswa)
2	Kurang baik	Apabila 26-50% siswa yang terlibat (6-10 orang siswa)
3	Baik	Apabila 51-75% siswa yang terlibat (11-15 orang siswa)
4	Sangat baik	Apabila 76-100% siswa yang terlibat (16-20 orang siswa).



Gayo Lues,.....2020

Pengamat/observer

( )

## Lampiran 7

SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* BESERTA KUNCI JAWABAN

Petunjuk soal:

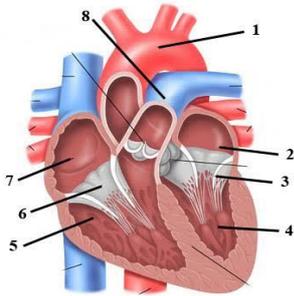
Isilah titik-titik dibawah ini dengan jawaban yang tepat dan benar!

1. Apakah jumlah denyut jantung seseorang berbeda satu sama lainnya? Mengapa demikian?
2. Gambarkan struktur organ jantung dan beri keterangannya?
3. Tuliskan dan jelaskan fungsi sel darah pada manusia?
4. Mengapa jantung manusia dikatakan sebagai jantung yang paling sempurna?
5. Saat terjatuh kita sering mengalami luka dan mengeluarkan darah. Namun, keluarnya darah ini tidak berlangsung lama karena dengan cepat darah akan membeku dan menutupi luka. Coba jelaskan bagaimana proses terjadinya pembekuan darah tersebut?
6. Mengapa seseorang yang bergolongan darah A di larang mendonorkan darahnya kepada seseorang yang bergolongan darah B? Jelaskan.
7. Tuliskan dan jelaskan perbedaan sistem sirkulasi darah terbuka dan tertutup dalam sistem peredaran darah manusia?
8. Mengapa peredaran darah manusia dikatakan sebagai peredaran darah ganda! Jelaskan?
9. Apakah hubungan antara gaya hidup seperti merokok dengan resiko serangan jantung dan strok?
10. Sebutkan dan jelaskan macam-macam gangguan yang sering mempengaruhi sistem peredaran darah pada manusia?

### Kunci Jawaban

1. Jumlah denyut jantung seseorang dengan orang lain tidak akan sama baik saat tidak beraktivitas maupun saat melakukan aktivitas. Hal ini diperangaruhi oleh beberapa faktor, misalnya postur tubuh, umur, jenis kelamin, aktivitas, dan posisi tubuh.

2. Struktur organ jantung yaitu (1) Aorta, (2) Atrium kiri, (3) Katub Bikuspidalis, (4) Ventrikel kiri, (5) Ventrikel kanan, (6) Katip Trikuspidalis, (7) Atrium kanan, (8) Arteri Pulmunalis.



3. Fungsi sel darah pada manusia antara lain:
- Sel darah merah (eritrosit) berfungsi mengikat oksigen dan menyebarkan sari-sari makanan ke seluruh tubuh.
  - Sel darah putih (leukosit) berfungsi sebagai pertahanan tubuh dengan cara menghancurkan antigen (kuman, virus, dan toksin).
  - Keping darah (trombosit) berfungsi dalam proses pembekuan darah. Tabel perbedaan pembuluh nadi dan pembuluh balik.
4. Jantung manusia dikatakan sempurna karena pada jantung manusia dibagi dalam empat ruang yaitu atrium kiri dan atrium kanan serta ventrikel kanan dan ventrikel kiri, pada jantung juga terdapat sebuah kantung pembungkus yang melindungi jantung (perikardium) yang mengandung sedikit cairan, dimana jantung manusia dapat memompa darah melewati dua sistem sirkulasi.
5. Proses pembekuan darah terjadi ketika luka atau cedera, dimana pembuluh darah akan pecah atau rusak dan terjadilah pendarahan, dimana ketika trombosit pecah akan mengeluarkan trombokinase dengan bantuan ion Ca dan vitamin K sehingga thrombin tersebut akan membentuk protombin dan fibrinogen sehingga darah akan membentuk gumpalan guna menutup dan memulihkan luka, serta menghentikan pendarahan.

6. Karena pada golongan darah A terdapat aglutinogen A dan anti B, sehingga ketika golongan darah A mendonorkan darah pada golongan darah B, maka anti A yang ada di tubuh golongan darah B akan bereaksi menolak terhadap aglutinogen A yang masuk ke tubuh dan terjadilah penggumpalan darah, sehingga akan menghambat pembuluh darah dan bisa menyebabkan kematian.
7. Perbedaan sistem peredaran darah terbuka dan tertutup adalah, sistem peredaran darah terbuka adalah peredaran darah yang cukup sederhana dimana jantung mengalirkan darah ke seluruh tubuh dengan cara mengalirkan darah ke rongga-rongga tubuh, sistem peredaran darah terbuka tidak menggunakan pembuluh darah dalam mengedarkan sirkulasi darah. Sedangkan sistem peredaran darah tertutup adalah peredaran darah dimana sirkulasinya melalui pembuluh darah sejati, yaitu yang terdiri dari pembuluh darah arteri, vena dan kapiler.
8. Karena peredaran darah manusia terdiri dari peredaran darah besar dan peredaran darah kecil, dimana peredaran darah besar yaitu peredaran dari jantung ke seluruh tubuh dan peredaran darah kecil yaitu dari jantung ke paru-paru.
9. Hubungan antara gaya hidup seperti merokok dengan resiko serangan jantung dan strok yaitu, dimana merokok atau gumpalan plak yang menggumpal dapat menyempitkan pembuluh darah yang disebut dengan aterosklerosis, yang dapat menyebabkan serangan jantung dimana otot jantung yang disebabkan oleh penyumbatan arteri coroner dalam jangka waktu yang lama, sementara strok yaitu kematian jaringan saraf di otak yang disebabkan oleh penyumbatan arteri di otak, yang terdiri dari gumpalan lemak, plak atau jaringan ikat.

10. Gangguan dalam sistem peredaran darah pada manusia:

- Anemia merupakan penyakit kurang darah
- Leukimia/ kanker darah, merupakan keadaan dimana jumlah sel darah putih melebihi normal.
- Hemofilia merupakan penyakit darah sukar membeku.
- Hipertensi merupakan penyakit tekanan darah tinggi/ naik diatas normal.
- Jantung koroner merupakan gangguan jantung akibat penimbunan lemak darah (kolesterol) pada arteri koronaria. Mudah terkena penyakit karena sistem kekebalan tubuhnya lemah, rentan infeksi.



Lampiran 8  
KISI KISI SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

Mata Pelajaran : Biologi  
Materi : Sistem Peredaran Darah Manusia  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Bentuk Soal : Essay

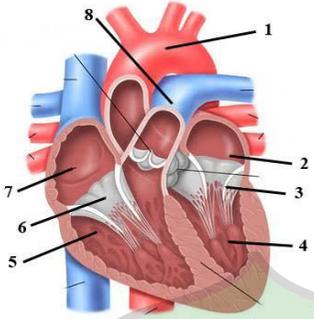
**Kompetensi Inti:**

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan 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 dan menerapkan 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, menguraikan, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari disekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**Kompetensi Dasar**

- 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.6 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

INDIKATOR	NO	SOAL	JAWABAN	RANAH KOGNITIF						VALIDASI	
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Valid	Tidak Valid
3.6.1 Menjelaskan struktur jaringan penyusun organ sistem peredaran darah manusia.	1	Apakah jumlah denyut jantung seseorang berbeda satu sama lainnya? Mengapa demikian?	Jumlah denyut jantung seseorang dengan orang lain tidak akan sama baik saat tidak beraktivitas maupun saat melakukan aktivitas. Hal ini diperangaruhi oleh beberapa faktor, misalnya postur tubuh, umur, jenis kelamin, aktivitas, dan posisi tubuh. جامعة الرانيري				√				

	2	<p>Gambarkan struktur organ jantung manusia dan beri keterangannya!</p>	 <p>Struktur organ jantung yaitu:          (1) Aorta, (2) Atrium kiri, (3) Katub Bikuspidalis, (4) Ventrikel kiri, (5) Ventrikel kanan, (6) Katip Trikuspidalis, (7) Atrium kanan, (8) Arteri Pulmunalis.</p>	√									
3.6.2 Menjelaskan komponen-komponen dalam darah.	3	<p>Tuliskan dan jelaskan fungsi sel darah pada manusia?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sel darah merah (eritrosit) berfungsi mengikat oksigen dan menyebarkan sari-sari makanan ke seluruh tubuh.</li> <li>• Sel darah putih (leukosit) berfungsi sebagai pertahanan tubuh dengan</li> </ul>	√									

			<p>cara menghancurkan antigen (kuman, virus, dan toksin).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keping darah (trombosit) berfungsi dalam proses pembekuan darah.</li> </ul>								
	4	Tuliskan komponen-komponen yang terdapat dalam darah manusia!	Komponen darah terdiri dari dua komponen yaitu komponen padat yang terdiri dari sel darah (sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), sel pembeku darah (trombosit)) dan komponen cair yaitu plasma darah.	√							
3.6.3 Menganalisis organ-organ sistem peredaran darah.	5	Mengapa jantung manusia dikatakan sebagai jantung yang paling	Jantung manusia dikatakan sempurna karena pada jantung manusia dibagi dalam empat ruang yaitu atrium kiri dan atrium kanan serta ventrikel kanan dan ventrikel kiri, pada jantung juga terdapat sebuah			√					

		sempurna?	kantung pembungkus yang melindungi jantung (perikardium) yang mengandung sedikit cairan, dimana jantung manusia dapat memompa darah melewati dua sistem sirkulasi.								
	6	Apakah yang dimaksud dengan sistol dan diastole? Bagaimana pengaruhnya terhadap denyut nadi manusia?	Sistol merupakan tekanan darah ketika ventrikel berkontraksi. Adapun diastole merupakan tekanan darah ketika ventrikel relaksasi. Sehingga terjadi denyut nadi akibat dari tekanan darah tersebut.				√				
3.6.4 Menggambarkan skema pembekuan darah manusia.	7	Saat terjatuh kita sering mengalami luka dan mengeluarkan	Proses pembekuan darah terjadi ketika luka atau cedera, dimana pembuluh darah akan pecah atau rusak dan terjadilah pendarahan, dimana ketika				√				

		<p>darah. Namun, keluarnya darah ini tidak berlangsung lama karena dengan cepat darah akan membeku dan menutupi luka. Coba jelaskan bagaimana proses terjadinya pembekuan darah tersebut?</p>	<p>trombosit pecah akan mengeluarkan trombokinase dengan bantuan ion Ca dan vitamin K sehingga thrombin tersebut akan membentuk protombin dan fibrinogen sehingga darah akan membentuk gumpalan guna menutup dan memulihkan luka, serta menghentikan pendarahan.</p>								
3.6.5 Membedakan jenis-jenis golongan darah manusia.	8	<p>Mengapa seseorang yang bergolongan darah A di larang mendonorkan</p>	<p>Karena pada golongan darah A terdapat aglutinogen A dan anti B, sehingga ketika golongan darah A mendonorkan darah pada golongan darah B, maka anti A yang ada di tubuh</p>			√					

		darahnya kepada orang yang bergolongan darah B? Jelaskan!	golongan darah B akan bereaksi menolak terhadap aglutinogen A yang masuk ke tubuh dan terjadilah penggumpalan darah, sehingga akan menghambat pembuluh darah dan bisa menyebabkan kematian.								
	9	Bagaimana penggolongan darah berdasarkan ABO, jelaskan dalam 4 kategori yang terdapat dalam penggolongan darah tersebut!	<p>Penggolongan darah berdasarkan ABO yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Individu dengan golongan darah A memiliki sel darah merah dengan antigen A di permukaan membrane selnya dan menghasilkan antibodi terdapat antigen B dalam serum darahnya,</li> <li>Golongan darah B memiliki antigen B pada permukaan sel darah merahnya dan menghasilkan antibodi</li> </ol>	√							

		<p>terdapat antigen A dalam serum darahnya.</p> <p>c. Golongan darah AB memiliki sel darah merah dengan antigen A dan B serta tidak menghasilkan antibodi terhadap antigen A maupun B.</p> <p>d. Golongan darah O memiliki sel darah tanpa antigen, akan tetapi memproduksi antibodi terhadap antigen A dan B.</p>								
3.6.6 Menjelaskan mekanisme sistem peredaran darah manusia.	10	Tuliskan dan jelaskan perbedaan sistem sirkulasi darah terbuka dan tertutup dalam sistem	Perbedaan sistem peredaran darah terbuka dan tertutup adalah, sistem peredaran darah terbuka adalah peredaran darah yang cukup sederhana dimana jantung mengalirkan darah ke seluruh tubuh dengan cara mengalirkan darah ke rongga-			√				

		peredaran darah manusia?	rongga tubuh, sistem peredaran darah terbuka tidak menggunakan pembuluh darah dalam mengedarkan sirkulasi darah. Sedangkan sistem peredaran darah tertutup adalah peredaran darah dimana sirkulasinya melalui pembuluh darah sejati, yaitu yang terdiri dari pembuluh darah arteri, vena dan kapiler.								
	11	Mengapa peredaran darah manusia dikatakan sebagai peredaran darah ganda! Jelaskan?	Karena peredaran darah manusia terdiri dari peredaran darah besar dan peredaran darah kecil, dimana peredaran darah besar yaitu peredaran dari jantung ke seluruh tubuh dan peredaran darah kecil yaitu dari jantung ke paru-paru.			√					
	12	Tuliskan urutan	Peredaran darah yang banyak mengandung CO <sub>2</sub> dimulai dari			√					

		peredaran darah yang banyak mengandung CO <sub>2</sub> ?	sel-sel tubuh dimana, O <sub>2</sub> diubah menjadi CO <sub>2</sub> , kemudian di salurkan diserambi kanan lewat vena cava, lalu dari serambi kanan kebilik kanan dan dikeluarkan oleh paru-paru lewat artei pulmonalis/arteri paru-paru.								
3.6.7 Mendeskripsikan gangguan fungsi/penyakit yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah manusia	13	Apakah hubungan antara gaya hidup seperti merokok dengan resiko serangan jantung dan stroke?	Hubungan antara gaya hidup seperti merokok dengan resiko serangan jantung dan stroke yaitu, dimana merokok atau gumpalan plak yang menggumpal akan menyempitkan pembuluh darah yang disebut dengan aterosklerosis, yang dapat menyebabkan serangan jantung dimana otot jantung yang disebabkan oleh penyumbatan arteri coroner dalam jangka			√					

			waktu yang lama, sementara stroke yaitu kematian jaringan saraf di otak yang disebabkan oleh penyumbatan arteri di otak, yang terdiri dari gumpalan lemak, plak atau jaringan ikat.								
	14	Apakah penyebab terjadinya penyakit jantung koroner?	Penyakit jantung koroner terjadi karena adanya penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh arteri koroner sehingga terjadi penyumbatan. Penyakit ini disebabkan karena makanan yang banyak mengandung kolesterol.			√					
	15	Tuliskan dan jelaskan gangguan dalam sistem peredaran	Penyakit jantung koroner terjadi karena adanya penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh arteri koroner sehingga terjadi			√					

		darah pada manusia?	penyumbatan. Penyakit ini disebabkan karena makanan yang banyak mengandung kolesterol.								
--	--	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Keterangan:
- C1 : Pengetahuan
  - C2 : Pemahaman
  - C3 : Penerapan
  - C4 : Analisis
  - C5 : Sintesis
  - C6 : Penilaian



## Lampiran 9

## ANALISIS DATA PERSENTASE KETERAMPILAN PROSES SAINS BELAJAR SISWA

## PERTEMUAN PERTAMA

No	Keterampilan Proses Sains	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rata-rata	%	Kriteria
1	Keterampilan mengobservasi/ Mengamati	3	3	3	75%	Baik
2	Keterampilan berhipotesis/ Membuat dugaan sementara	2	3	2,5	62,5%	Baik
3	Keterampilan melakukan percobaan	3	3	3	75%	Baik
4	Keterampilan menafsirkan data	3	2	2,5	63%	Baik
5	Keterampilan mengkomunikasikan	3	3	3	75%	Baik
	Rata-Rata			3.5	70%	Baik

## PERTEMUAN KEDUA

No	Keterampilan Proses Sains	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	Rata-rata	%	Kriteria
1	Keterampilan mengobservasi/ Mengamati	3	4	3,5	87%	Sangat baik
2	Keterampilan berhipotesis/ Membuat dugaan sementara	2	3	2,5	62,5%	Baik
3	Keterampilan melakukan percobaan	3	4	3,5	87%	Sangat baik
4	Keterampilan menafsirkan data	3	3	3	75%	Baik
5	Keterampilan mengkomunikasikan	3	4	3,5	87%	Sangat baik
	Rata-Rata			4	80%	Sangat baik

Data aktivitas siswa yang diperoleh dari tabel di atas dapat dihitung dengan rumus persentase:

$$NP = \frac{\text{skormentahsiswa}}{\text{skormaksimal}} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

Pesentase keterampilan proses sains siswa pertemuan I

$$NP = \frac{14}{5 \times 4} \times 100\%$$

$$NP = \frac{14}{20} \times 100\%$$

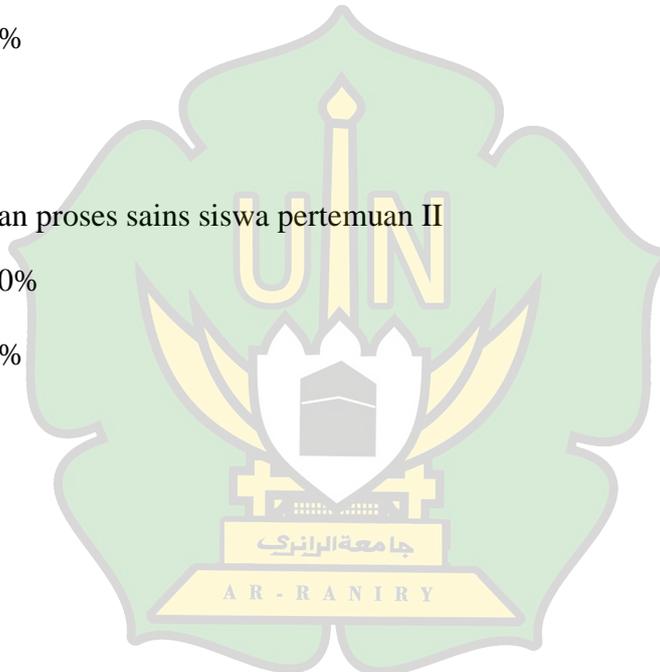
$$NP = 70\%$$

Pesentase keterampilan proses sains siswa pertemuan II

$$NP = \frac{16}{5 \times 4} \times 100\%$$

$$NP = \frac{16}{20} \times 100\%$$

$$NP = 80\%$$



## LAMPIRAN 10

## ANALISIS UJI T HASIL PEMBELAJARAN

No	Subjek	Rata-rata <i>Pre-test</i>	Rata-rata <i>Post-test</i>	Gain (d)	d <sup>2</sup>
1	X1	20	76	56	3.136
2	X2	43	83	40	1.600
3	X3	26	85	59	3.481
4	X4	30	76	46	2.116
5	X5	30	65	35	1.225
6	X6	23	75	52	2.704
7	X7	30	80	50	2.500
8	X8	43	76	33	1.089
9	X9	33	86	53	1.225
10	X10	40	90	50	2.500
11	X11	36	80	44	1.936
12	X12	43	70	27	729
13	X13	55	86	31	961
14	X14	40	70	30	900
15	X15	23	65	42	1.764
16	X16	63	85	22	484
17	X17	53	70	17	289
18	X18	36	86	50	2.500
19	X19	30	86	56	3.136
20	X20	33	80	47	2.209
Jumlah ( $\Sigma$ )	<b>N=20</b>	730	1570	840	38.068
Rata-rata		<b>X<sub>1</sub>=</b> 36,50	<b>X<sub>2</sub></b> 78,50	42	1.903

$$Md = \frac{\Sigma d}{N}$$

$$Md = \frac{840}{20}$$

$$= 42$$

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 d &= \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{N} \\
 &= 38.068 - \frac{(840)^2}{20} \\
 &= 38.068 - 35.280 \\
 &= 2.788
 \end{aligned}$$

Perhitungan uji t adalah sebagai berikut

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

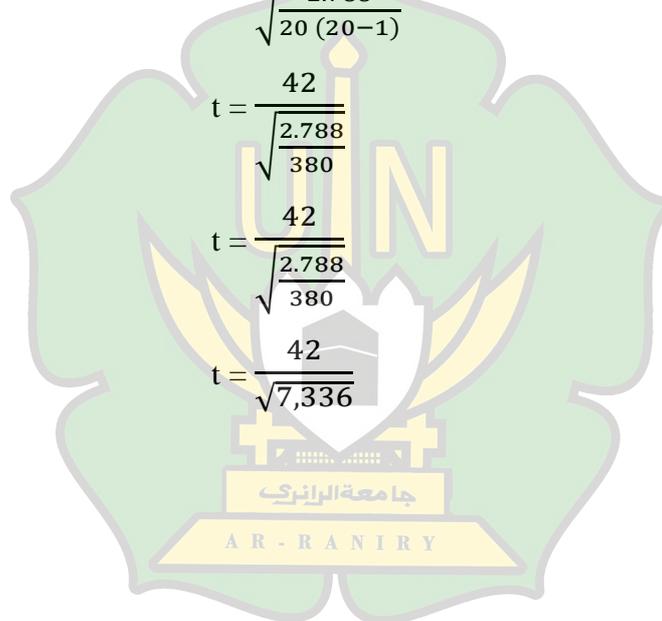
$$t = \frac{42}{\sqrt{\frac{2.788}{20(20-1)}}$$

$$t = \frac{42}{\sqrt{\frac{2.788}{380}}}$$

$$t = \frac{42}{\sqrt{7,336}}$$

$$t = \frac{42}{2,70}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{42}{2,70} \\
 &= 15,55
 \end{aligned}$$



## Lampiran 11

## TABEL DISTRIBUSI UJI-T

TABEL II  
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

$\alpha$ untuk uji dua pihak ( <i>two tail test</i> )						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
$\alpha$ untuk uji satu pihak ( <i>one tail test</i> )						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,486	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,165
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,178	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,132	2,623	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,743	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,740	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
25	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

## Lampiran 12

## FOTO KEGIATAN PENELITIAN

## Pertemuan 1



Guru memotivasi siswa sebelum proses pembelajaran berlangsung



Siswa mengerjakan soal *pre-test*



Guru memberi arahan untuk mengerjakan LKPD



Siswa mengerjakan LKPD yang dibagikan



Siswa mempresentasi hasil diskusi kelompok

## Pertemuan 2



Guru memberikan arahan mengenai LKPD

Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKPD

Dan menjelaskan video proses peredaran darah manusia



Presentasi hasil diskusi kelompok dan praktikum

Siswa mengerjakan soal *post-test*

**BIODATA ALUMNI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**A. Identitas Mahasiswa**

1. Nama Lengkap : Ramaiyana
2. NIM : 150207111
3. Tempat/Tanggal Lahir : Blangbengkik, 21 Juli 1995
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Anak ke : 3
6. Golongan Darah : A
7. Alamat Sekarang : Jln. Lingkar Kampus UIN Ar-ranirry, Lr. Jebara  
Kec. Darussalam, Banda Aceh
8. Hp : 081247947185
9. Email : ramaiyana111@gmail.com
10. Daerah Asal : Desa Akang Siwah, Kota Blangkejeren, Gayo Lues.
11. Penasehat Akademik : Eva Nauli Taib,S.Pd.,M.Pd.
12. Sumber Dana Kuliah : Orang Tua
13. Hobby : Travelling dan Baca Novel
14. Motto : Orang tua

**B. Riwayat Pendidikan**

Jenjang	Nama/Asal Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Jurusan
SD/MI	SDN 3 Blangbengkik	2005	2010	
SMP/MTs	SMP 2 Blangkejeren	2010	2012	
SMA/MA	SMAN1 Blangpegayon	2012	2014	IPA

**C. Identitas Orang Tua**

1. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Tamrin
  - b. Ibu : Jasmani
  - c. Alamat Lengkap : Desa Akang Siwah, Kota Blangkejeren, Gayo Lues
  - d. Hp : 0822-7398-0109
2. Pekerjaan Orang Tua
  - a. Ayah : Petani
  - b. Ibu : Petani