



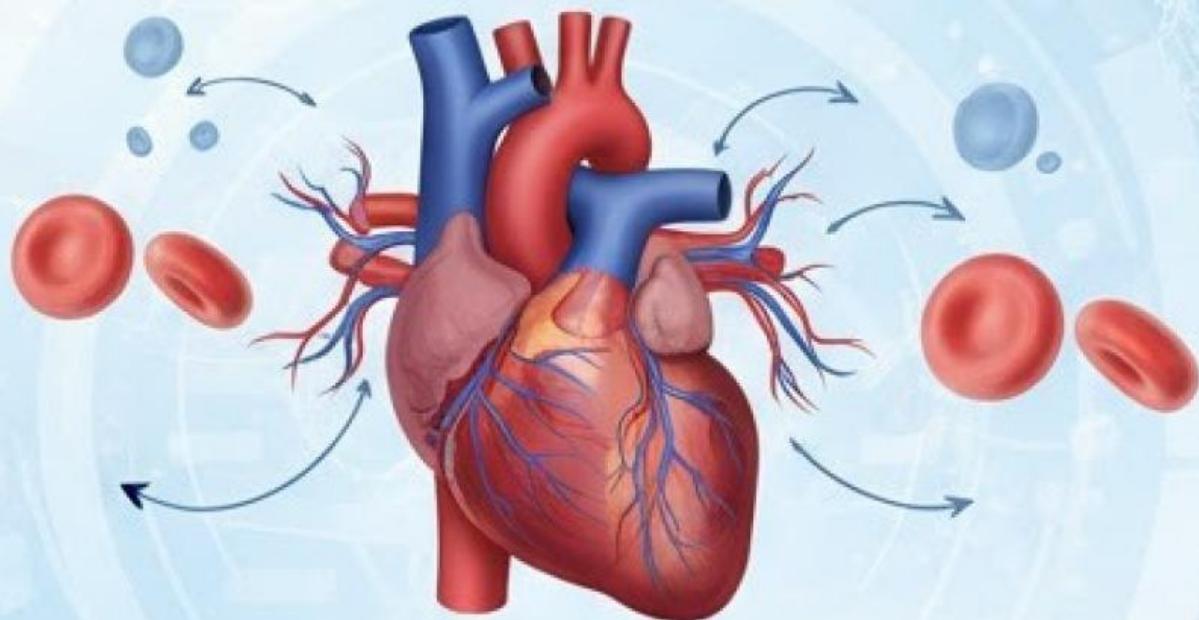
Kurikulum
Merdeka



e-LKPD

(Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)

Berbasis Model Guided Inquiry
untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis



Sistem Sirkulasi

Mekanisme Kerja Jantung

Kelas :

Kelompok :

Anggota kelompok :

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

Semester Ganjil

KELAS

XI

SMA/MA

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan e-LKPD berbasis model *Guided Inquiry* pada materi sistem sirkulasi untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA pada semester ganjil.

Pengembangan e-LKPD ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan media pembelajaran yang mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui kegiatan belajar yang interaktif. Model *Guided Inquiry* dipilih karena berdasarkan penelitian yang relevan terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam beberapa materi biologi.

Melalui e-LKPD ini, diharapkan pendidik dapat lebih mudah memfasilitasi proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sehingga peserta didik dapat melatih kemampuan berpikir kritisnya melalui kegiatan-kegiatan yang dirancang secara sistematis dan terarah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan e-LKPD ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Semoga e-LKPD ini dapat memberikan kontribusi positif dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran biologi tingkat SMA/MA.

Surabaya, 13 Agustus 2025
Penyusun

Sukma Astiani

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI	ii
Petunjuk Akses e-LKPD	1
Petunjuk Pengerjaan e-LKPD	1
Fitur e-LKPD	2
Identitas Pembelajaran	3
Capaian Pembelajaran	3
Tujuan Pembelajaran	3
Peta Konsep	4
Ringasan Materi	5
Fitur Blood-Gate	6
Fitur Blood-Guess	7
Fitur Blood-Lab	7
Fitur Blood-Check	9
Fitur Blood-Synthesis	11
Daftar Pustaka	11

Petunjuk Akses e-LKPD

- 1 Siapkan laptop/smartphone yang tersambung internet.
- 2 Klik link e-LKPD yang telah dibagikan guru, atau.
- 3 Kunjungi laman website www.liveworksheet.com.
- 4 Klik "Student Access".
- 5 Masukkan kode yang dibagikan guru.
- 6 Klik "Start".
- 7 e-LKPD siap dikerjakan.

Petunjuk Pengerjaan e-LKPD

- 1 Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
- 2 Kerjakan soal pre-test secara mandiri selama 15 menit.
- 3 Bentuklah kelompok yang terdiri dari 5 peserta didik.
- 4 Akseslah e-LKPD secara online sesuai petunjuk akses e-LKPD.
- 5 Isilah identitas kelompok pada kolom identitas.
- 6 Bacalah petunjuk penggunaan e-LKPD dengan teliti.
- 7 Kerjakan e-LKPD secara berkelompok.
- 8 Teliti dan berhati-hatilah ketika melakukan eksperimen.
- 9 Konsultasikan kepada guru jika mengalami kesulitan.
- 10 Klik "Finish" jika telah selesai mengerjakan e-LKPD.

Fitur e-LKPD



Blood-Gate

(Orientasi & Merumuskan Masalah)

Interpretasi

Fitur ini memuat kegiatan mengidentifikasi kasus atau gangguan pada sistem sirkulasi serta merumuskan masalah berdasarkan informasi yang disajikan, sehingga melatih indikator berpikir kritis interpretasi.



Blood-Guess

(Merumuskan Hipotesis)

Inferensi

Fitur ini memuat kegiatan menyusun dugaan sementara (hipotesis) berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, sehingga melatih indikator berpikir kritis inferensi.



Blood-Lab

(Melakukan Percobaan)

Analisis

Fitur ini memuat kegiatan merancang dan melaksanakan eksperimen untuk memperoleh data dan fakta yang berkaitan dengan kasus yang dikaji, sehingga melatih indikator berpikir kritis analisis.



Blood-Check

(Menguji Hipotesis)

Analisis, Eksplanasi & Evaluasi

Fitur ini memuat kegiatan menganalisis data hasil eksperimen, menjelaskan keterkaitan data dengan konsep sistem sirkulasi, serta mengevaluasi kebenaran hipotesis berdasarkan bukti yang diperoleh.



Blood-Synthesis

(Membuat Kesimpulan)

Inferensi

Fitur ini memuat kegiatan menarik kesimpulan berdasarkan data hasil eksperimen, sehingga melatih indikator berpikir kritis inferensi.

Identitas Pembelajaran

- Mata Pelajaran : Biologi
- Kelas/Semester : XI/Ganjil
- Sub Materi : Mekanisme Kerja Jantung
- Model Pembelajaran : *Guided Inquiry*
- Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

Capaian & Tujuan Pembelajaran



Capaian Pembelajaran

Mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel; menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel; **menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal**; menerapkan prinsip pewarisan sifat; mengaitkan mekanisme evolusi dengan proses terjadi keanekaragaman dan kelangsungan hidup organisme; menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan; serta menganalisis proses bioteknologi modern.

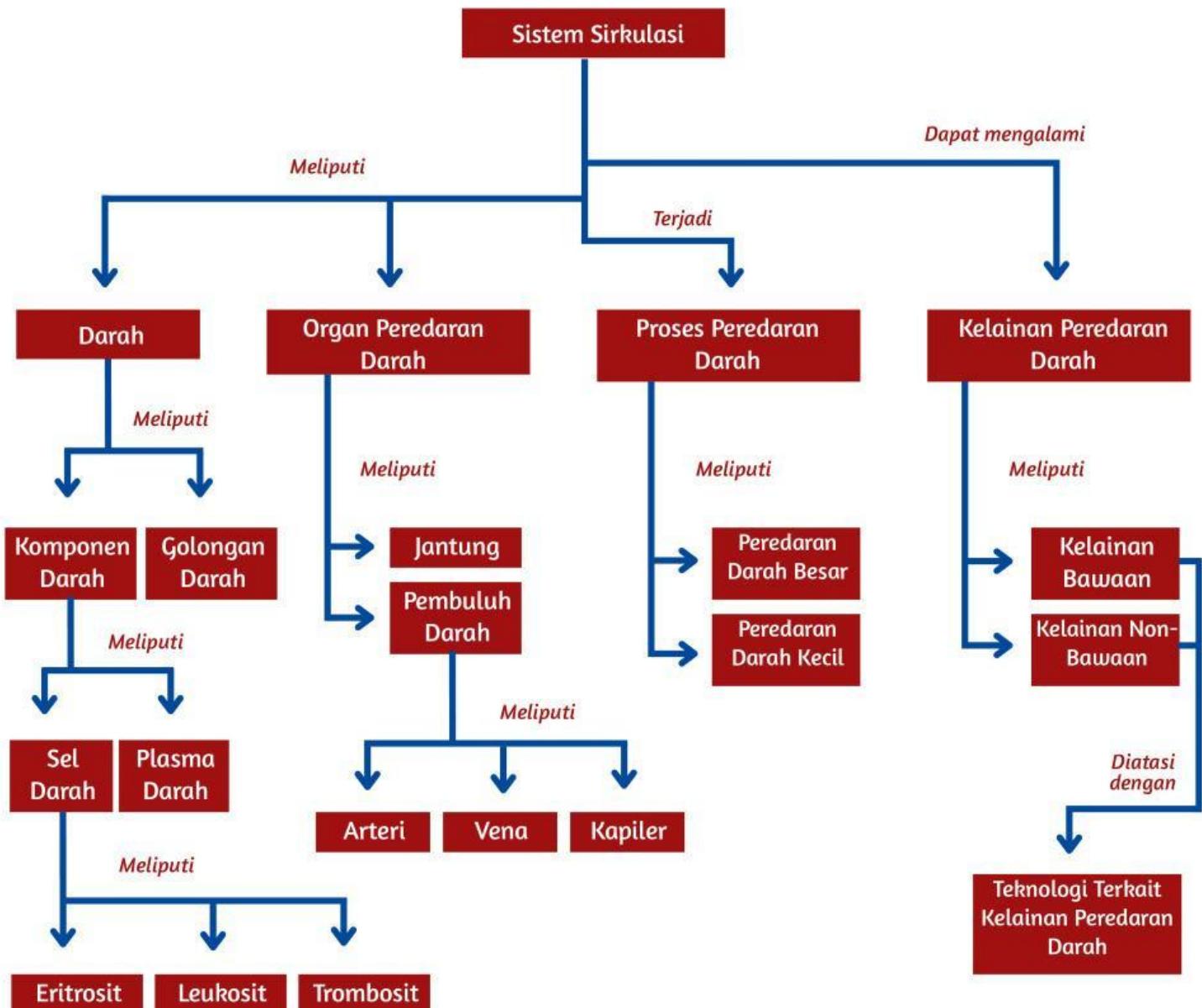


Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi dan memahami informasi dari artikel terkait gangguan sistem sirkulasi untuk merumuskan pertanyaan ilmiah secara logis dan relevan.
2. Menyusun dugaan sementara (hipotesis) yang logis dan dapat diuji berdasarkan pertanyaan ilmiah yang dirumuskan.
3. Merancang dan melaksanakan eksperimen dengan bimbingan guru untuk menguji hipotesis sesuai prosedur yang ditetapkan.
4. Menganalisis dan mengevaluasi data hasil eksperimen untuk menilai kebenaran hipotesis.
5. Menarik kesimpulan berdasarkan secara runtut berdasarkan hasil analisis data eksperimen yang telah dilakukan.

Peta Konsep

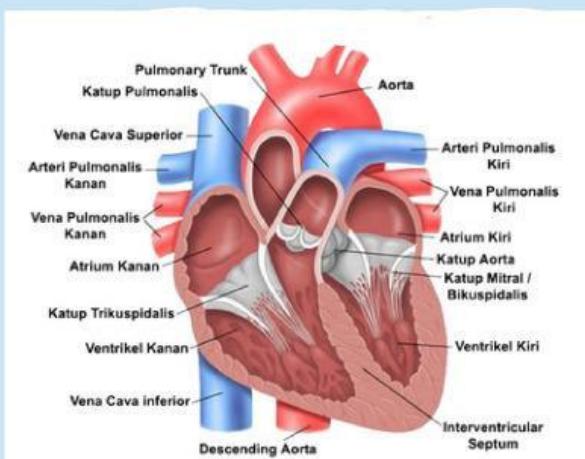


Ringkasan Materi



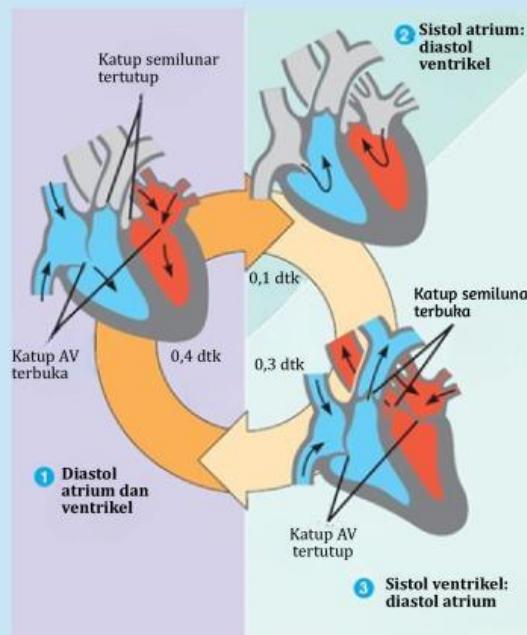
Tahukah kalian bagaimana kerja jantung hingga dapat memompa darah ke seluruh tubuh dan berdetak secara teratur?

Jantung merupakan organ vital yang berfungsi sebagai pompa untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh. Organ ini terletak di rongga dada, di antara paru-paru, dan sedikit condong ke kiri. Dinding jantung tersusun atas tiga lapisan, yaitu perikardium sebagai lapisan pelindung luar, miokardium sebagai lapisan otot jantung, dan endokardium sebagai lapisan dalam. Jantung memiliki empat ruang, yaitu atrium kanan dan kiri yang berfungsi menerima darah dari seluruh tubuh dan paru-paru, serta ventrikel kanan dan kiri yang berfungsi memompa darah keluar dari jantung menuju paru-paru dan seluruh tubuh. Antara ruang-ruang tersebut terdapat katup-katup (valvula) jantung yang berfungsi mencegah aliran balik darah, sehingga darah hanya mengalir satu arah.



Gambar 1. Struktur jantung

Jantung bekerja melalui siklus kontraksi dan relaksasi yang teratur, yaitu fase sistol (kontraksi) dan diastol (relaksasi). Selama diastol, atrium dan ventrikel ~~setelah~~ sehingga darah mengalir dari vena ke atrium. Selanjutnya, atrium berkontraksi dalam fase sistol atrium untuk mendorong sisa darah ke ventrikel. Setelah itu, ventrikel berkontraksi dalam fase sistol ventrikel untuk memompa darah ke aorta dan arteri pulmonalis. Sepanjang siklus ini, atrium sebagian besar tetap dalam keadaan diastol agar pengisian darah ke jantung berlangsung terus-menerus.



Gambar 2. Siklus kerja jantung

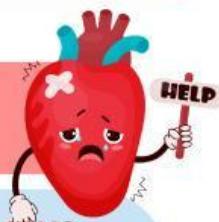


Blood-Gate

(Orientasi & Merumuskan Masalah)

Interpretasi

Bacalah artikel berikut dengan cermat, kemudian jawablah pertanyaan yang tersedia!



Aktivitas Fisik dan Perubahan Denyut Nadi pada Peserta Pelatihan Dasar CPNS

Dalam kegiatan Pelatihan Dasar Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) di Provinsi Jawa Tengah, peserta mengikuti berbagai aktivitas fisik yang telah dijadwalkan sebagai bagian dari pembinaan fisik dan kedisiplinan. Aktivitas tersebut meliputi jalan cepat, senam peregangan, serta latihan baris-berbaris yang dilakukan dalam durasi dan intensitas tertentu. Seluruh peserta mengikuti aktivitas yang sama dalam satu rangkaian kegiatan.

Sebelum aktivitas dimulai, denyut nadi peserta diukur sebagai data awal. Setelah seluruh rangkaian aktivitas fisik selesai dilakukan, denyut nadi diukur kembali. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai denyut nadi peserta setelah melakukan aktivitas tidak sama dengan nilai sebelumnya. Perubahan denyut nadi tersebut muncul setelah tubuh menjalani berbagai bentuk gerakan fisik dalam waktu tertentu (**Gambar 1**).

Denyut nadi merupakan salah satu indikator kerja sistem sirkulasi darah yang dapat diamati secara langsung. Ketika seseorang melakukan aktivitas, tubuh memerlukan penyesuaian untuk mempertahankan keseimbangan internal. Aktivitas fisik yang dilakukan peserta selama pelatihan menjadi kondisi yang menarik untuk diamati karena melibatkan gerakan tubuh secara terus-menerus dan terstruktur.



Gambar 1. Perubahan denyut nadi sebelum dan setelah aktivitas

Diringkas dari: Supriyanto & Magdalena, (2023).

Setelah membaca artikel di atas, rumuskan satu pertanyaan penelitian yang akan menjadi dasar eksperimen! Rumusan masalah tersebut harus memuat secara jelas variabel bebas dan variabel terikat.

Jawab:

Rumusan masalah adalah pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui kegiatan eksperimen.
Contoh: Bagaimana jumlah asupan air memengaruhi volume urin yang dihasilkan ginjal?



Blood-Guess (Merumuskan Hipotesis)

Inferensi

Berdasarkan rumusan masalah yang kalian buat, tentukanlah dugaan sementara (hipotesis) untuk menjawab rumusan masalah tersebut!

Jawab:

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang kebenarannya masih perlu dibuktikan.

Contoh: Jika jumlah asupan air meningkat, maka volume urin yang dihasilkan ginjal akan meningkat.



Blood-Lab (Melakukan Percobaan)

Analisis

Setelah kalian merumuskan masalah dan hipotesis, saatnya menguji hipotesis melalui eksperimen. Eksperimen ini dilakukan untuk menguji dugaan sementara atau hipotesis.

Alat dan bahan yang digunakan:

- Stopwatch 4 buah
- 4 Siswa sebagai objek



Sebelum melakukan percobaan, tentukanlah variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat terlebih dahulu.

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang diubah-ubah perlakuan untuk diuji pengaruhnya.

Contoh: Jumlah asupan air yang dikonsumsi.

Jawab:

2. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan, dibuat sama atau konstan.

Contoh: Jenis minuman (air putih), waktu pengamatan, suhu lingkungan.

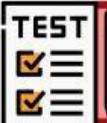
Jawab:

3. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang diamati dan sebagai akibat dari variabel bebas.

Contoh: Volume urin yang dihasilkan ginjal.

Jawab:



Blood-Lab (Melakukan Percobaan)

Analisis



Sebelum kita mulai eksperimen, simaklah video berikut untuk membantumu merancang eksperimen!

Cara Menghitung Denyut Nadi

Setelah kalian mengamati video referensi tentang cara mengukur frekuensi denyut nadi, lakukanlah langkah berikut:

- Rancanglah prosedur eksperimen untuk hipotesis sesuai variabel yang telah kalian tentukan.
- Susun prosedur dalam bentuk langkah-langkah yang runtut.
- Mintalah validasi guru terhadap rancangan prosedur yang telah kalian buat.
- Setelah dinyatakan valid, lakukan eksperimen dengan teliti dan hati-hati.
- Catat hasil pengukuran secara lengkap pada tabel data yang telah disiapkan.

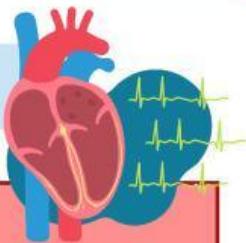
Jawab:



Blood-Check (Menguji Hipotesis)

Analysis & Eksplanasi

Setelah melakukan eksperimen, catatlah hasilnya dalam tabel berikut ini!



Tabel 1. Data hasil pengukuran denyut nadi

Nama	Frekuensi Denyut Nadi (BPM)				
	Istirahat Sebelum Aktivitas	Jalan (5 menit)	Istirahat Setelah Jalan	Lari (5 menit)	Istirahat Setelah Aktivitas

- Perhatikan denyut nadi saat istirahat sebelum aktivitas sebagai kondisi awal.
- Tentukan aktivitas yang menyebabkan denyut nadi paling tinggi.
- Bandingkan hasil denyut nadi antar peserta didik.
- Perhatikan apakah denyut nadi kembali mendekati kondisi awal setelah istirahat.
- Kemudian jawablah pertanyaan berikut berdasarkan data pada **Tabel 1**.



1. Berdasarkan data pada **Tabel 1**, aktivitas apa yang menunjukkan denyut nadi paling tinggi pada sebagian besar peserta didik dan apa penyebabnya?

Jawab:

2. Bandingkan denyut nadi saat istirahat sebelum aktivitas dan setelah melakukan jalan selama 5 menit. Jelaskan perubahan yang terjadi dan sertakan penyebabnya!

Jawab:



Blood-Check (Menguji Hipotesis)

Analysis & Eksplanasi

3. Berdasarkan data pada **Tabel 1**, apakah denyut nadi peserta didik setelah istirahat kembali mendekati kondisi awal? Sertakan alasannya!

Jawab:

4. Berdasarkan data pada **Tabel 1**, apakah semua peserta didik menunjukkan pola perubahan denyut nadi yang sama? Jelaskan!

Jawab:



Blood-Check (Menguji Hipotesis)

Evaluasi

5. Berdasarkan data denyut nadi sebelum aktivitas dan setelah istirahat setelah aktivitas, menurutmu apakah waktu istirahat yang diberikan sudah cukup untuk membuat denyut nadi peserta didik kembali mendekati kondisi sebelum aktivitas? Jelaskan penilaianmu berdasarkan data!

Jawab:

6. Jika seseorang menyimpulkan bahwa aktivitas jalan dan lari memberikan pengaruh yang sama terhadap denyut nadi, apakah kesimpulan tersebut dapat diterima berdasarkan data pada tabel? Jelaskan alasanmu dengan membandingkan data denyut nadi pada kedua aktivitas tersebut.

Jawab:



Blood-Synthesis (Membuat Kesimpulan)

Inferensi

Buatlah kesimpulan dari kegiatan eksperimen yang telah kalian lakukan!

Jawab:

Daftar Pustaka

Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M.L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

https://drive.google.com/file/d/1cYo8qqy-unT46Ztaawbcy_0Tgz4iFuZT4z/view?usp=drivesdk.

Rauen, P. H., Johnson, G. B., Losos. J. B., & Singer, S. R. (2005). *Biology Seventh Edition*. Higher Education.

Supriyanto., & Magdalena, M. (2023). Hubungan antara Aktivitas Fisik, Denyut Nadi dan Status Gizi Peserta Pelatihan dasar Calon Pegawai Negeri Sipil Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 12(5), 337-345.