

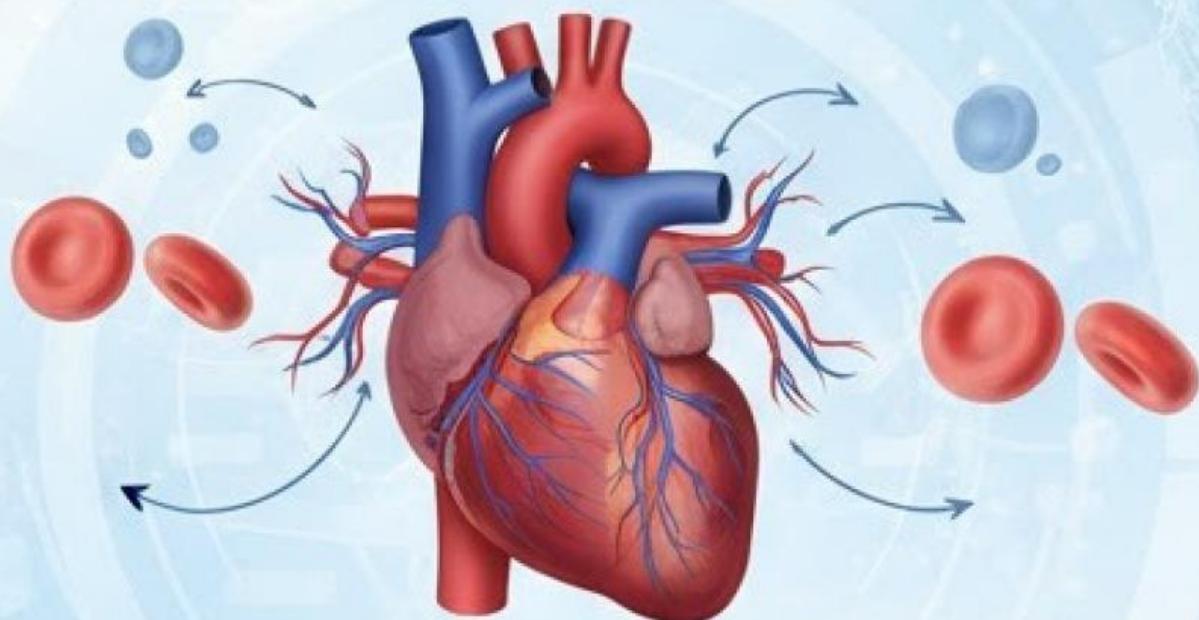


Kurikulum
Merdeka



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, menarik, dan kontekstual. 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	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-Query	7
Fitur Blood-Guess	8
Fitur Blood-Lab	8
Fitur Blood-Check	11
Fitur Blood-Synthesis	14
Daftar Pustaka	14

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 10 menit
- 3 Bentuklah kelompok yang terdiri dari 5 siswa
- 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)

Interpretasi

Fitur ini berisi kegiatan mengidentifikasi kasus kesehatan pada sistem sirkulasi, melatih indikator berpikir kritis interpretasi.



Blood-Query (Merumuskan Masalah)

Analisis

Fitur ini berisi kegiatan merumuskan masalah dari kasus yang telah diidentifikasi, melatih indikator berpikir kritis analisis.



Blood-Guess (Merumuskan Hipotesis)

Inferensi

Fitur ini berisi kegiatan merumuskan hipotesis dari rumusan masalah, melatih indikator berpikir kritis inferensi.



Blood-Lab (Melakukan Percobaan)

Eksplanasi

Fitur ini berisi kegiatan merancang dan melakukan eksperimen untuk menemukan fakta dari kasus yang diidentifikasi, melatih indikator berpikir kritis analisis.



Blood-Check (Menguji Hipotesis)

Eksplanasi & Evaluasi

Fitur ini berisi kegiatan menjelaskan hasil eksperimen untuk mendukung atau menolak hipotesis, melatih indikator berpikir kritis eksplanasi dan eval.



Blood-Synthesis (Membuat Kesimpulan)

Inferensi

Fitur ini berisi kegiatan menyusun kesimpulan berdasarkan data hasil eksperimen, melatih indikator berpikir kritis inferensi.

Identitas Pembelajaran

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| • Mata Pelajaran | : Biologi |
| • Kelas/Semester | : XI/Ganjil |
| • Sub Materi | : Mekanisme Kerja Jantung |
| • Model Pembelajaran | : <i>Guided Inquiry</i> |
| • 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.

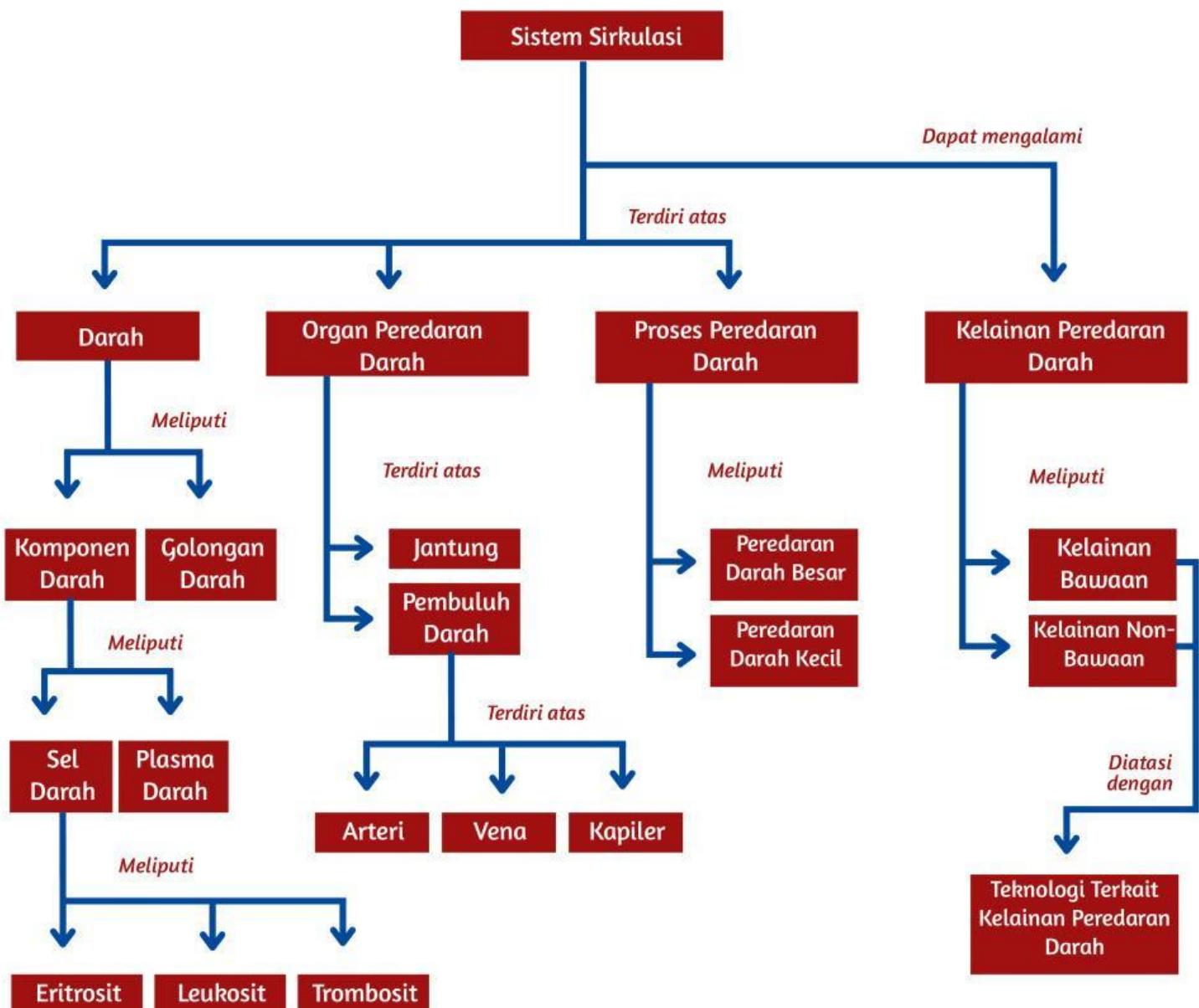


Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi gangguan pada sistem sirkulasi berdasarkan bacaan atau fenomena yang disajikan.
2. Merumuskan pertanyaan ilmiah terkait gangguan sistem sirkulasi secara logis dan sistematis.
3. Menyusun dugaan sementara (hipotesis) yang logis dan dapat diuji berdasarkan pertanyaan yang dirumuskan.
4. Merancang dan melaksanakan eksperimen dengan bimbingan guru untuk menguji hipotesis.
5. Menganalisis dan mengevaluasi data hasil penyelidikan untuk menilai kebenaran hipotesis.
6. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis eksperimen yang telah dilakukan.

Peta Konsep

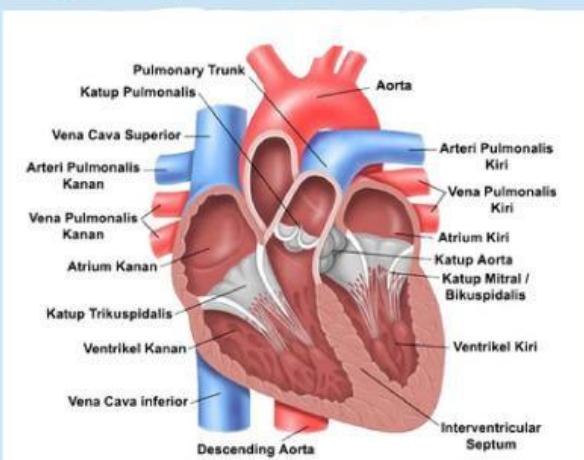


Ringkasan Materi



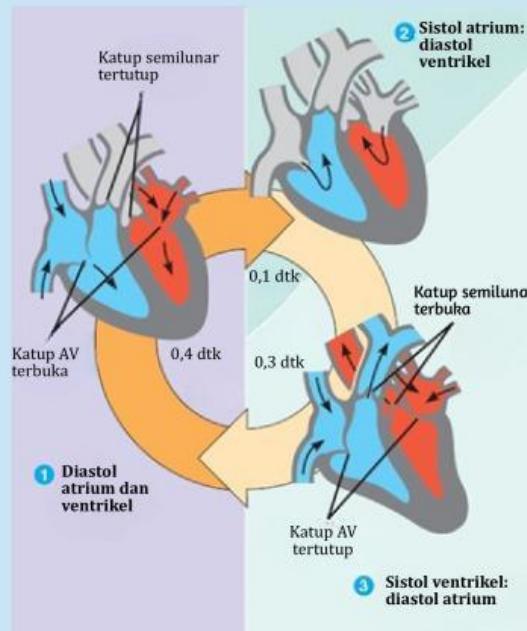
Tahukah kalian bagaimana kerja jantung hingga dapat memompa darah ke seluruh tubuh dan berdetak secara teratur?

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
(Raven et al., 2005)

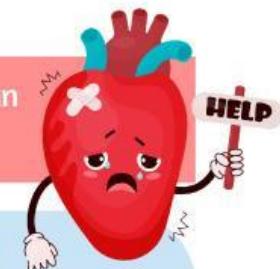
Jantung bekerja melalui siklus kontraksi dan relaksasi yang teratur, yaitu fase sistol (kontraksi) dan diastol (relaksasi). Selama diastol, atrium dan ventrikel ~~setelah~~ sehingga darah mengalir dari vena ke atrium. Selanjutnya, atrium berkontraksi dalam fase sistol atrium untuk mendorong sisa darah 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
(Campbell et al., 2008)



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



Orientasi Kasus: Aktivitas Fisik dan Perubahan Denyut Nadi pada Peserta Pelatihan Dasar CPNS

Dalam penelitian yang dilakukan pada peserta Pelatihan Dasar Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) Provinsi Jawa Tengah, para peserta mengikuti berbagai aktivitas fisik sebagai bagian dari program pelatihan. Aktivitas yang dilakukan meliputi jalan cepat, senam, dan latihan baris-berbaris. Selama aktivitas tersebut, peneliti juga mencatat denyut nadi peserta pada beberapa waktu pengukuran.

Hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa tidak semua peserta menunjukkan pola denyut nadi yang sama meskipun mengikuti aktivitas fisik yang serupa (perhatikan **Gambar 3**). Perbedaan perubahan denyut nadi tersebut menunjukkan bahwa respon tubuh terhadap aktivitas fisik tidak selalu sama pada setiap orang.

Sumber diringkas dari:
Supriyanto & Magdalena, (2023).



Gambar 1. Perubahan denyut nadi sebelum dan setelah aktivitas

1. Perhatikan data denyut nadi awal dan denyut nadi akhir pada artikel! Apa perbedaan utama yang terlihat antara keduanya setelah peserta melakukan aktivitas fisik?

Jawab:



Blood-Gate (Orientasi)

Interpretasi

2. Berdasarkan artikel dan grafik di atas, mengapa setiap peserta mengalami perubahan denyut nadi yang berbeda meskipun melakukan aktivitas fisik yang sama?

Jawab:



Blood-Query (Merumuskan Masalah)

Analisis

Setelah membaca artikel pada bagian fitur Blood-Gate, 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: Apakah waktu istirahat memengaruhi penurunan frekuensi denyut nadi setelah aktivitas fisik?



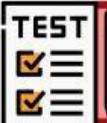
Blood-Guess (Merumuskan Hipotesis)

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: Waktu istirahat memengaruhi penurunan frekuensi denyut nadi setelah aktivitas fisik. Semakin lama beristirahat, semakin cepat penurunan denyut nadi menuju kondisi normal.



Blood-Lab (Melakukan Percobaan)

Analisis

Setelah kalian merumuskan masalah dan hipotesis, saatnya menguji hipotesis melalui eksperimen. Eksperimen ini dilakukan untuk mengukur frekuensi denyut jantung melalui nadi.

Alat dan bahan yang digunakan:

- Stopwatch 1 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.

Jawab:

2. Variabel kontrol

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

Jawab:

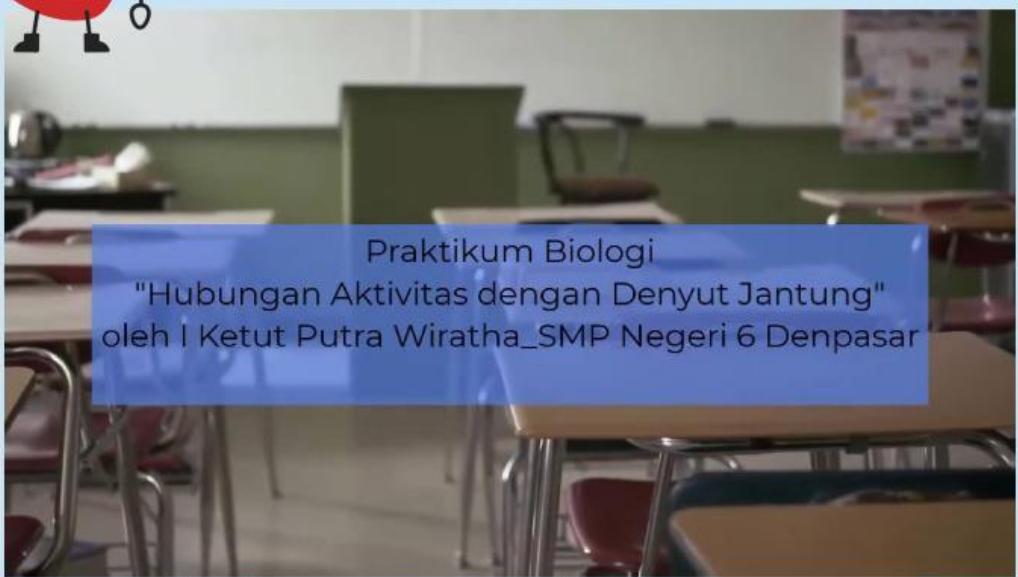
3. Variabel terikat

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

Jawab:



Sebelum kita mulai eksperimen, simaklah video berikut untuk membantumu merancang eksperimen mengukur frekuensi denyut jantung melalui nadi.





Blood-Lab (Melakukan Percobaan)

Analisis

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

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

Jawab:

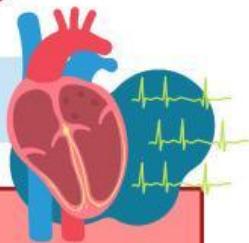


Blood-Check (Menguji Hipotesis)

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 yang tersedia berdasarkan data tersebut.



1. Bagaimana perbedaan frekuensi denyut nadi sebelum dan sesudah melakukan aktivitas?

Jawab:

2. Berdasarkan perubahan denyut nadi peserta setelah berjalan selama 5 menit, faktor fisiologis apa yang menyebabkan peningkatan denyut nadi tersebut!

Jawab:



Blood-Check (Menguji Hipotesis)

Eksplanasi

3. Setelah beristirahat, apakah frekuensi denyut nadi kembali mendekati kondisi sebelum aktivitas? Jelaskan alasannya!

Jawab:

4. Mengapa peningkatan denyut nadi setelah lari berbeda pada setiap peserta?

Jawab:

Soal Penguatan

1. Dina melakukan aktivitas di pagi hari setelah tidur kurang dari 5 jam. Tubuhnya terasa lemas, napas cepat, dan jantungnya berdebar.

Berdasarkan kondisi tersebut:

- a. Jelaskan bagaimana kurang tidur bisa memengaruhi kerja jantung dan aliran darah ke seluruh tubuh.
- b. Sebutkan kemungkinan akibat jangka pendek dan jangka panjang jika kebiasaan kurang tidur ini terus terjadi.
- c. Berikan saran agar Dina bisa menjaga kesehatan jantung dan tetap bertenaga sepanjang hari.

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://youtu.be/03uhOZoqhUQ?si=KUTFELrKMCj1dd49>

Raven, 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.