

Research Article



Penggunaan Sensor pada Smartphone Sebagai Alat Praktikum Mengukur Denyut Jantung dengan Metode Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa

(Use of Sensors on Smartphones as Practical Tools for Measuring Heart Rate with Problem Solving Methods to Increase Students' Learning Motivation)

Annisa Rahmawati*, Chika Raritzah Putri, Bambang Supriatno, Riandi
Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr Setiabudi No. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

*Corresponding Author: rannisa@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 16 – 06 – 2022 Diterima: 29 – 09 – 2022 Dipublikasikan: 02 – 12 – 2022	<p><i>Practicum measuring heart rate with the help of sensors on a smartphone as a learning strategy. Learning with the help of smartphone sensors is an innovation in learning that can help teachers to do practical work within the limitations of laboratory equipment and minimal costs. The importance of doing practicum with smartphone sensors can encourage students to reason with scientific methods and solve problems with scientific phenomena directly so that learning biology is not just a collection of knowledge in the form of facts, concepts or principles, there is a real discovery process but in practicum.</i></p> <p>Key words: <i>smartphone sensor, practicum, heart rate, problem solving method</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Praktikum mengukur denyut jantung dengan bantuan sensor pada smartphone sebagai strategi pembelajaran. Pembelajaran dengan bantuan sensor smartphone merupakan inovasi dalam pembelajaran yang dapat membantu guru untuk melakukan praktikum dalam keadaan keterbatasan alat laboratorium dan biaya yang minim. Pentingnya melakukan praktikum dengan sensor smartphone dapat mendorong siswa dalam penalaran metode ilmiah dan pemecahan masalah dengan menyelidiki fenomena ilmiah secara langsung sehingga pembelajaran biologi bukan hanya merupakan kumpulan-kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja namun ada proses penemuan secara nyata dalam kegiatan praktikum.</p> <p>Kata kunci: sensor smartphone, praktikum, denyut jantung, metode pemecahan masalah</p>



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Menurut Hamidah dan Siburian (dalam Masruri, 2020) “Pembelajaran biologi dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap.” Biologi bukan hanya penguasaan konsep, prinsip dan teori saja tetapi juga berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis melalui suatu proses

penemuan. Oleh karena itu dalam pembelajaran biologi diperlukan praktikum/eksperimen yang dapat memfasilitasi siswa dalam proses penemuan dalam kehidupan sehari-hari.

Smartphone bukan hanya sebagai alat komunikasi tetapi sekarang *smartphone* sudah dilengkapi fitur-fitur canggih berupa sensor bawaan.. Keuntungan *smartphone* atau tablet sebagai alat eksperimen/praktikum bukan hanya untuk melakukan pengukuran yang lebih akurat dibandingkan dengan alat secara manual, tetapi pada kemampuan melakukan berbagai eksperimen dan menggabungkan prosedur eksperimen dan menganalisis data pengukuran hanya dengan satu perangkat untuk menyelidiki fenomena alam(Hochberg et al., 2020)

Menurut Aram et al., (dalam Harjono, 2021) Penggunaan *smartphone* android sebagai alat eksperimen/praktikum masih belum banyak digunakan di sekolah, padahal *smartphone* mempunyai banyak fitur terutama sensor yang tertanam di dalamnya. Menurut Harjono (2021) alat perangkut seluler saat ini sudah memakai sensor yang tertanam di dalamnya berupa akselerometer, kompas, GPS, kamera, dan mikrofone . Untuk *Smartphone* android terdisedia beberapa sensor yang memungkinkan kita memantau gerakan *smartphone*. Ada dua sensor berbasis hardware (accelerometer dan giroskop) dan yang ketiga berbasis software seperti accelerometer dan magnetometer (Harjono, 2021). Menurut Marshall et al., dan Shidique et al., (dalam Harjono, 2021) "Jutaan orang di dunia memakai *smartphone* dan aplikasinya hal tersebut mengindikasi kuat antara sensor, transfer informasi, dan daya komputasi.

Menurut Klopfer et al., terdapat beberapa manfaat *smartphone* yaitu: 1. Ukurannya yang kecil membuat mudah dibawa kemana saja; 2. Sebagai media komunikasi antar teman; 3. Sensifitas data yang tinggi; 4. Mudah digunakan dengan perangkat lain. 5. Setiap *smartphone* mempunyai manfaat yang dapat dikustom oleh penggunanya sesuai kebutuhan.

Mobile learning sendiri menurut Darmawan (dalam Aripin, 2018) "Bisa digunakan kapanpun dan dimanapun dalam pembelajaran.". Kementrian Informasi dan Komunikasi Republik Indonesia mengatakan dalam www.kominfo.go.id bahwa Indonesia adalah "raksasa teknologi digital Asia yang sedang tertidur" karena pengguna *smartphone* Indonesia juga bertumbuh dengan pesat. Seperti dimuat dalam media masa Detik, kelompok aktivitas penduduk Indonesia dengan tujuan untuk bersosialisasi atau mencari informasi, yang pertama adalah untuk mengakses media sosial (63%) dan mencari informasi melalui peramban (61%) sedangkan pada kelompok aktivitas mencari hiburan meliputi bermain game (55%), menonton video (49%), dan mendengarkan musik (17%).

Jumlah pengguna yang besar di Indonesia dengan penggunaan *smartphone* yang kurang tepat dapat menghilangkan kesempatan masyarakat untuk mencari dan menggunakan sumber informasi yang tanpa batas melalui *smartphone*. Teknologi pada *smartphone* dapat merubah sistem pendidikan dan pembelajaran jika para penyelenggara Pendidikan dan guru berkompeten dalam teknologi untuk memanfaatkan teknologi terbaik yang tersedia untuk menyiapkan pembelajaran(Kunto et al., 2015)

Menurut Huffling et al. & Heilbronner (dalam Vieyra et al., 2015)"*Smartphone* telah lama digunakan di dunia untuk menghasilkan beberapa ide eksperimen/praktikum yang relevan dalam Biologi yang dapat melatih kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif melalui eksperimen. Lazarowitz & Penso (dalam Nofitasari et al., 2021) Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep sehingga solusi yang bisa diambil adalah dengan merubah konsep yang abstrak dan hafalan menjadi konsep nyata.(Nofitasari et al., 2021). Penggunaan ponsel dapat meningkatkan keterlibatan partisipasi siswa dalam kegiatan praktikum karena *smartphone* memungkinkan siswa mengakses informasi dengan cepat dari platform yang sudah dikenal. (Prestholt et al., 2020)

Praktikum Denyut Nadi ini merupakan pembelajaran pada KD 4.7 jenjang kurikulum 2013 yaitu Menyajikan hasil percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) pada frekuensi denyut jantung. Umumnya untuk melakukan praktikum ini, anak-anak mengukur denyut jantung dengan mengukur denyut nadi secara manual menggunakan dua jari tangan pada berbagai aktivitas tubuh. Namun biasanya terdapat kendala saat melakukan pengukuran denyut jantung, kendala pertama adalah yaitu ketika denyut nadi tidak terasa oleh tangan karena tangan yang bukan merupakan alat ukur sehingga akan menyebabkan kesalahan data. Kendala yang kedua adalah sulitnya mengukur denyut nadi saat beraktifitas misalnya saat berlari. Mengatasi kendala tersebut maka digunakannya aplikasi pengukur denyut nadi yang memanfaatkan sensor kamera sehingga pengukuran denyut nadi bisa lebih akurat.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang kami lakukan merupakan penelitian *systematic review*. Menurut Siswanto (2010), "*Systematic review* merupakan penelitian yang mensintesa penelitian-penelitian primer agar dapat disajikan fakta yang lebih komprehensif dan melakukan meta-analisis adalah dengan cara melakukan sintesa hasil secara statistik (teknik kuantitatif)." Langkah-langkah dalam penelitian *Systematic review* menurut Perry & Hammond (dalam Siswanto, 2010) diantaranya dengan melakukan 1. Identifikasi pertanyaan penelitian, 2. Mengembangkan topik penelitian *systematic review*, 3. Menetapkan data-data penelitian yang akan dibuat sintesis, 4. Seleksi hasil-hasil penelitian yang relevan, 5. Memilih penelitian yang berkualitas 6. Mengumpulkan data penelitian, 7. Sintesis hasil penelitian, dan terakhir 8. Penyajian hasil

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sensor pada Smartphone

Menurut Suciarahmat & Pramudya (Harjono, 2021) "Ketersediaan sensor berbasis software lebih sangat bervariasi. Yang bisa menghasilkan data pada sensor hardware yang dapat digunakan dalam eksperimen/praktikum. Perkembangan pada smartphone bisa sangat berdampak pada praktik mengajar, karena berbagai eksperimen dapat dilakukan dengan mudah menggunakan sensor yang di smartphone (Harjono, 2021)

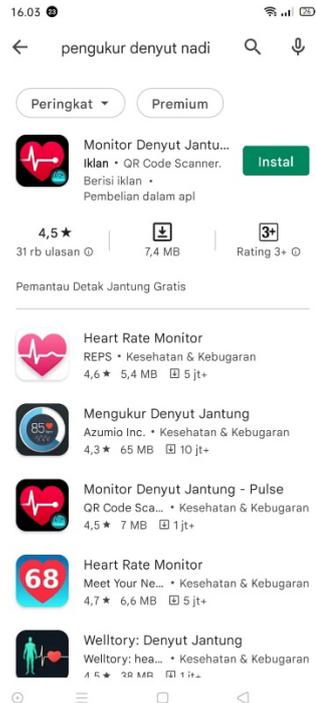
Ada banyak aplikasi untuk mengukur denyut nadi dengan sensor kamera yang terdapat pada play store. Berikut adalah beberapa aplikasi yang termuat pada www.harapanrakyat.com sebagai pengukur denyut nadi yang cukup akurat dan cepat diantaranya adalah *instant heart rate*, *runtastic heart rate*, *heart rate monitor* dan *cardiograph*.

Seperti yang termuat pada www.dinkes.jogjaprovo.go.id dalam Alat pengukur jantung umumnya menggunakan sensor khusus pembaca denyut jantung yaitu impuls cahaya dipancarkan ke jari kita, sehingga cahaya yang dipantulkan diukur oleh sensor terpisah, dan data ini diinterpretasikan sebagai denyut jantung kita. Banyak smartphone android yang memiliki cara kerja sensor seperti ini. Metodenya sangat sederhana, yaitu dengan menggunakan kamera smartphone beserta lampu LED Flashnya. Sewaktu menggunakan aplikasi ini, biasanya akan muncul panduan penggunaan aplikasi. Semua aplikasi di atas cara kerjanya masih sama dengan aplikasi lain yang sejenis. Kita hanya menempatkan satu jari tepat di atas kamera belakang smartphone kamu hingga menutup lensa kamera serta memastikan jari kita sudah tersorot lampu LED Flash yang sudah secara otomatis menyala. Selanjutnya, tekan tombol

measure maka aplikasi akan bekerja mengukur denyut jantung kamu dalam waktu sekitar 15 detik dan ketika sudah selesai, informasi akan ditampilkan

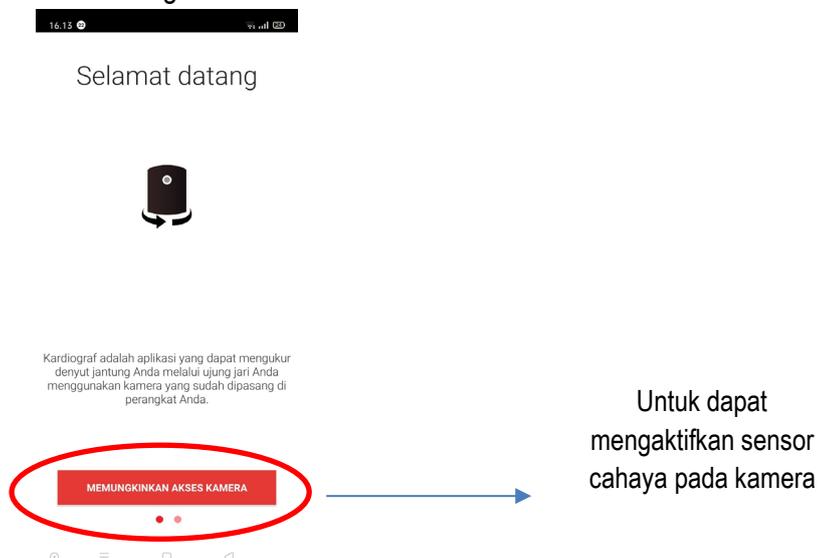
Berikut akan dijelaskan Langkah-langkah dalam menggunakan aplikasi pengukur denyut nadi diantaranya:

1. Download salah satu aplikasi pengukur denyut nadi di playstore. Berikut beberapa pilihan aplikasi pengukur denyut nadi yang umumnya merupakan aplikasi gratis /tidak berbayar:



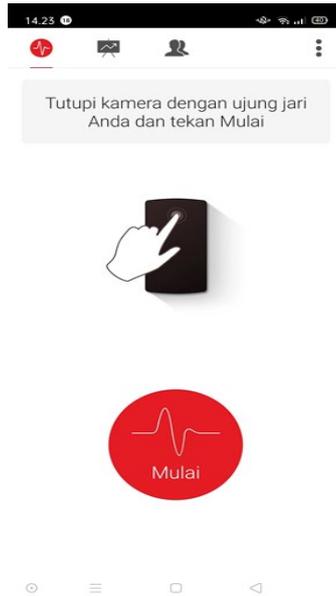
**Gambar 1. Tampilan APIkasi Pengukur Denyut Jantung pada Playstore
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

2. Setelah terinstal, buka aplikasasi pengukur denyut nadi. Disini aplikasi yang akan dijelaskan adalah cardiograph. Klik memungkinkan akses kamera



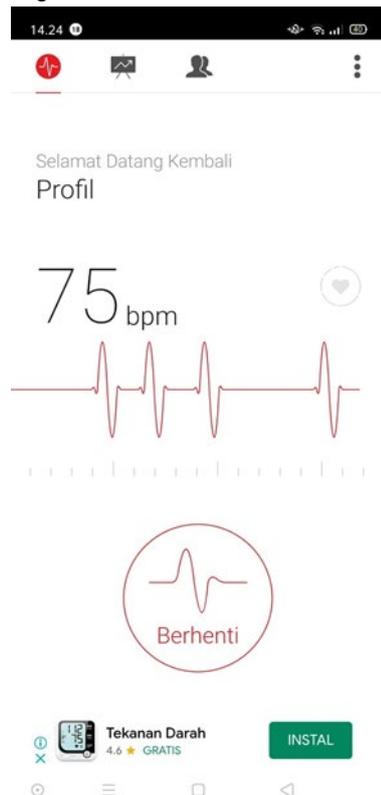
**Gambar 2. Tampilan Awal Saat Memulai Aplikasi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

3. Setelah aplikasi siap maka tutup kamera dengan ujung jari, tekan lalu klik mulai, maka pengukuran denyut nadi akan segera dimulai. Denyut nadi terukur dari pergerakan pembuluh darah yang terekam lampu LED flash kamera smartphone.



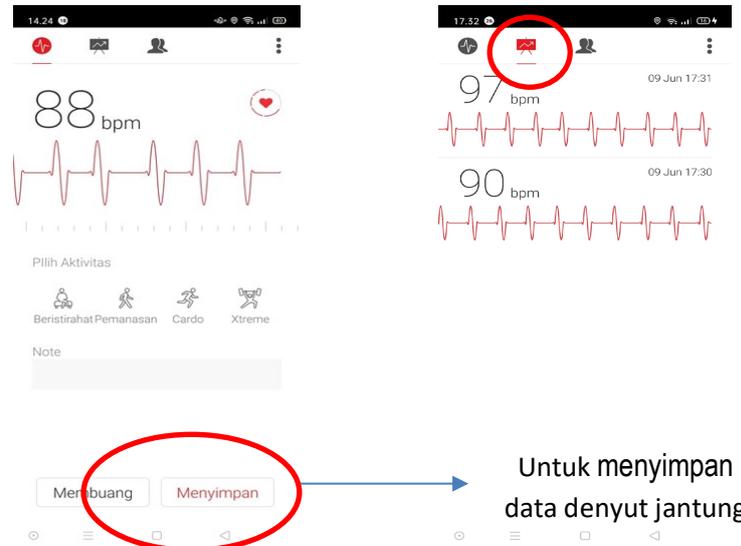
**Gambar 3. Tampilan Ketika Akan Memulai Aplikasi
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

4. Setelah beberapa detik maka akan keluar ukuran denyut jantung yang terukur tetapi besarnya masih berubah-ubah. Pengukuran akan berhenti setelah denyut jantung stabil.



**Gambar 4. Tampilan Aplikasi Mulai Mengukur Denyut Jantung
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

5. Setelah stabil denyut jantungnya maka denyut jantung yang terukur akan ditampilkan besarnya pada layar. Data denyut jantung tersebut dapat disimpan. Jika kita melakukan pengukuran berkali-kali dan disimpan, maka data yang disimpan tersebut dapat ditampilkan dengan mengklik tanda panah merah.



Untuk melihat kumpulan data yang tersimpan

Untuk menyimpan data denyut jantung

Gambar 5. Tampilan Aplikasi Mulai Menyimpan Hasil Denyut Jantung
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Seperti yang teruat pada www.dinkes.jogjaprovo.go.id dalam alat pengukur denyut jantung umumnya menggunakan sensor khusus yang dapat membaca denyut jantung dengan melakukan sensor impuls cahaya yang dipancarkan ke jari kita sehingga cahaya yang dipantulkan diukur oleh sensor terpisah dan data ini diinterpretasikan sebagai denyut jantung. banyak sekali smartphone yang mempunyai metode yang sama dengan menggunakan kamera beserta sensor LED flashnya. Jari kita yang tersorot LED flash otomatis akan mengukur denyut jantung dan setelah stabil denyut jantungnya maka informasi ukuran jumlah denyut jantung kita akan ditampilkan pada layar.

Rancangan Pembelajaran dengan Menggunakan Alat Sensor Denyut Jantung dengan Menggunakan Metode Pemecahan Masalah

Metode Pemecahan masalah adalah suatu metode dimana siswa dihadapkan pada suatu masalah kemudian mencari pemecahan masalahnya salah satunya dengan melakukan praktikum. Berikut langkah-langkah dalam pembelajaran dengan metode pemecahan masalah (*problem solving*) :

- Adanya masalah disesuaikan dengan perkembangan dan kemampuan siswa.
- Siswa mengumpulkan data yang dikira dapat menyelesaikan masalah.
- mengambil hipotesis dari masalah.
- Menguji kebenaran jawaban dengan melakukan praktikum atau eksperimen
- Menarik kesimpulan berdasarkan masalah.

Agar praktikum bisa bermakna dan dapat mengkonstruksi konsep tentunya diperlukan langkah-langkah pembelajaran sebagaimana terdapat dalam tabel 1.

Tabel 1. Langkah-Langkah Pembelajaran

No	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Media/Sumber Belajar
1	Guru menampilkan video yang berhubungan dengan denyut jantung kemudian mengarahkan peserta didik untuk bertanya (Pencarian masalah)	Rasa ingin tahu siswa bertanya kepada guru tentang video yang ditayangkan	In Fokus/Smart TV
2	Guru berdiskusi dengan siswa mengambil kesepakatan memilih dan mengetahui prosedur praktikum denyut nadi.	Peserta Didik bertanya kepada guru mengenai prosedur praktikum	
3	Guru mengarahkan siswa untuk mengambil hipotesis	Siswa melakukan brainstorming untuk mengambil hipotesis.	
4	Memberi penjelasan kepada peserta didik tentang alat-alat serta bahan-bahan yang akan dipergunakan dalam eksperimen, Selama praktikum berlangsung guru mengawasi pekerjaan siswa dan memberikan saran atau pertanyaan dan membimbing untuk menunjang jalannya penyelesaian eksperimen.	Siswa mencatat hal-hal yang perlu dipersiapkan Praktikum dilakukan dengan mengukur denyut nadi setiap siswa dalam kelompok dengan pengulangan masing-masing selama 3x dalam kegiatan duduk dan berlari. Hasil dari 3x pengukuran denyut nadi pada setiap aktivitas dirata-ratakan	LKS Praktikum Pengukuran Denyut Jantung Aplikasi pada smartphone menggunakan sensor smartphone
	guru harus mengumpulkan hasil penelitian peserta didik, mendiskusikan di kelas	Dari hasil pengamatan siswa membuat grafik rata hubungan antara jumlah denyut nadi siswa yang diukur aktifitas siswa. Setelah eksperimen selesai, dan membuat laporan praktikum denyut nadi untuk dipaparkan kepada orang lain	
	Guru membimbing proses diskusi hasil praktikum denyut nadi mengarahkan siswa mengambil kesimpulan	Siswa melakukan presentasi untuk mengkomunikasikan hasil praktikum dan mengambil kesimpulan.	

SIMPULAN

Alat sensor pada smartphone dapat membantu guru dan siswa dalam melakukan praktikum dengan keterbatasan alat serta dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah kehidupan nyata sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada setiap pihak yang turut terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini. Tentu menjadi harapan besar bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat secara luas.

RUJUKAN

- Biologi, D. P. (2018). *View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk*. 3(April), 1–9.
- Hochberg, K., Becker, S., Louis, M., Klein, P., & Kuhn, J. (2020). Using Smartphones as Experimental Tools—a Follow-up: Cognitive Effects by Video Analysis and Reduction of Cognitive Load by

- Multiple Representations. *Journal of Science Education and Technology*, 29(2), 303–317. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09816-w>
- Kunto, E., Universitas, A., & Dharma, W. (2015). *Quizlet 1 : September*, 1–9.
- Masruri, M. (2020). Identifikasi Hambatan Pelaksanaan Praktikum Biologi Dan Alternatif Solusinya Di Sma Negeri 1 Moga. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 11(2), 1–10. [https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.vol11\(2\).5259](https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.vol11(2).5259)
- MSi, H. (2021). Pemanfatan Sensor Android Sebagai Media Eksperimen Pada Materi Gerak Harmonis Sederhana. *Jurnal Teknodik*, 25(2), 131. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v25i2.666>
- Nofitasari, A., Lisdiana, L., & Marianti, A. (2021). Development of My Biology App Learning Media Based On Android Materials of Food Digestion Systems as Student Learning Source at MA. *Journal of Innovative Science Education*, 9(3), 70–78. <https://doi.org/10.15294/jise.v9i2.38670>
- Prestholdt, T. E., Weillhoefer, C. L., & Dizney, L. J. (2020). The effects of smartphones on multiple dimensions of student learning and engagement in an introductory biology laboratory. *Bioscene*, 46(2), 16–21.
- Vieyra, R., Vieyra, C., Jeanjacquot, P., Marti, A., & Monteiro, M. (2015). Five challenges that use mobile devices to collect and analyze data in physics. *The Science Teacher*, December 2017, 32–40. <https://doi.org/10.2505/4/tst15>
- Walid, A., Putra, E. P., & Asiyah, A. (2019). Pembelajaran Biologi Menggunakan Problem Solving Disertai Diagram Tree Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Logis Dan Kemampuan Menafsirkan Siswa. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i1.1398>