|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Logo  Description automatically generated | Volume xx, No. xx, Month 20xx, pages xx - xx  **JEE**  Jurnal Edukasi Elektro  <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee> | Journal Homepage Image |

NetFarms: LoRa Based Floating Net Cage Monitoring System with Theft Detection Features to Prevent Losses in Grouper Cultivation

Fitriana Dyah Ayu Rahmadhani1([](mailto:example@example.com)), Nauval Hibrizi2([](mailto:example@example.com)), Rifky Andigta Al-Fathir3([](mailto:example@example.com)),

Naufal Faiq Azhar4([](mailto:example@example.com)), Shaiful Abas([](mailto:example@example.com))

1 Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

fitrianadyah.2021@student.uny.ac.id

**Abstract—** The purpose of this study is to describe the potential utilization in cultivating grouper fish in floating cages. Grouper farming is a promising business in Indonesia, but it also has a high risk of losses, such as fish theft and mass fish deaths due to unsuitable water environmental conditions. To overcome this problem, we introduce NetFarms: LoRa-Based Floating Net Cage Monitoring System with Theft Detection Features. NetFarms is an innovative solution that leverages LoRa wireless technology and advanced sensors, including laser, LDR, and PIR sensors, for real-time monitoring. Using NetFarms allows grouper farming business owners to efficiently monitor cage conditions via an application on a smartphone or computer without needing to pay someone to do conventional monitoring. Additionally, NetFarms' theft detection feature provides immediate notification of suspicious activity around the cages, helping prevent theft. NetFarms also provides water quality monitoring to support grouper growth. In this way, NetFarms is expected to increase the effectiveness of monitoring floating net cages and reduce losses caused by fish theft and other factors.

**Kwywords:** Floating Net Cages, LoRa, Theft

Article submitted March 21st, 2022. Resubmitted April 22nd, 2022. Final acceptance May 15th, 2022.

1. Background

Grouper cultivation is the activity of rearing and growing grouper fish using several methods, one of which is floating net cages. Grouper fish have a high selling value in local and international markets which causes a large demand for this type of fish (Annur, 2021). The large number of consumer demands makes grouper farming a promising business in Indonesia. However, grouper farming activities also have a high risk of losses, such as fish theft and mass fish deaths due to unsuitable water environmental conditions. The solution to overcome these problems requires a technology for an effective floating net cage monitoring system. Currently, most grouper farming entrepreneurs still use conventional monitoring methods, such as paying people to check the condition of cages periodically at night before harvest, which can waste time, energy and money, so it can be concluded that this method is less effective. in overcoming this problem. Based on this problem, we as authors present a solution in the form of a NetFarms prototype design: LoRa-Based Floating Net Cage Monitoring System with Theft Detection Features to Prevent Losses in Grouper Cultivation. Nestfarms is here as a solution to increase the effectiveness of monitoring floating net cages in grouper cultivation. NetFarms is a LoRa (Long Range) based floating net cage monitoring system which is equipped with theft detection features using laser and LDR sensors combined with PIR (Passive Infra Red) sensors. LoRa is a wireless technology that allows sending data over long distances with low power consumption.

1. Tinjauan Pustaka
   1. Konsep Pembelajaran Interaktif

Pembelajaran interaktif merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Dalam konteks pembelajaran sensor dan aktuator, penggunaan teknologi *android* memungkinkan siswa untuk terlibat secara langsung dalam eksplorasi, pengumpulan data, dan analisis sensor. Dengan menggunakan aplikasi dan perangkat lunak interaktif berbasis *android*, siswa dapat melakukan percobaan langsung dengan sensor dan aktuator, mengumpulkan data sensor, dan menganalisis hasilnya. Mereka dapat mengontrol sensor dan aktuator melalui antarmuka yang intuitif dan responsif yang disediakan oleh perangkat *android*. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang praktis dan memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antara input, output, dan prinsip kerja sensor dan aktuator secara langsung. Penggunaan media pembelajaran interaktif dinilai lebih baik dibandingkan dengan ceramah dan menggunakan media konvensional karena siswa lebih tertarik dengan bentuk yang variatif dari animasi, segi pewarnaan dan juga tampilan. Visualisasi pembelajaran dengan animasi juga dapat meningkatkan konsentrasi dan fokus pada anak [3].

Pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi *android* juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggali lebih dalam tentang berbagai aplikasi sensor dan aktuator dalam kehidupan sehari-hari. Mereka dapat menghubungkan konsep yang dipelajari di kelas dengan penggunaan nyata dari teknologi sensor dan aktuator di berbagai bidang, seperti otomasi industri, kendali pintu otomatis, atau sistem pengukuran dan monitoring. Selain itu, pendekatan interaktif ini juga meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran sensor dan aktuator. Dengan menggunakan teknologi yang relevan dan menarik seperti *android*, siswa menjadi lebih antusias dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Mereka dapat merasa lebih terhubung dengan materi pelajaran dan merasakan manfaat nyata dari penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

* 1. Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang menekankan bahwa siswa secara aktif membangun pengetahuan dan pemahaman mereka melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan sekitar. Dalam konteks pembelajaran sensor dan aktuator, teori konstruktivisme menekankan pentingnya siswa terlibat langsung dalam pengoperasian sensor dan aktuator. Penggunaan trainer sensor sebagai alat bantu pembelajaran sangat relevan dalam perspektif konstruktivisme. Trainer sensor memungkinkan siswa untuk mengalami secara langsung pengoperasian sensor dan aktuator, sehingga mereka dapat membangun pengetahuan dan pemahaman melalui pengalaman praktis. Siswa dapat melihat secara langsung bagaimana sensor dan aktuator berfungsi, bagaimana data sensor dihasilkan, dan bagaimana menghubungkan konsep teoritis dengan aplikasi praktis dalam dunia nyata. Dalam konteks filsafat pendidikan, konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern [4].

Dengan memanipulasi dan mengoperasikan trainer sensor, siswa dapat menguji hipotesis, melakukan eksperimen, dan mengumpulkan data. Mereka dapat melakukan pengamatan terhadap respons sensor terhadap berbagai variabel dan situasi yang berbeda. Melalui proses ini, siswa dapat membangun pengetahuan dan memperdalam pemahaman mereka tentang prinsip kerja sensor dan aktuator. Selain itu, dalam pendekatan konstruktivisme, interaksi dengan guru dan sesama siswa juga menjadi penting. Guru dapat memfasilitasi diskusi, pertanyaan, dan refleksi yang mendukung siswa dalam membangun pengetahuan dan pemahaman mereka. Diskusi kelompok atau kolaborasi dengan siswa lainnya juga dapat memperkaya pengalaman pembelajaran dan perspektif siswa.

Dalam rangka mengimplementasikan teori konstruktivisme dalam pembelajaran sensor dan aktuator, penting bagi guru untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjalankan peran aktif dalam pembelajaran, mendorong eksplorasi dan eksperimen, serta memberikan ruang bagi refleksi dan pembahasan konseptual. Dengan demikian, siswa dapat membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan pembelajaran, khususnya melalui penggunaan trainer sensor sebagai alat bantu pembelajaran yang memfasilitasi pemahaman konseptual dan aplikasi praktis.

* 1. Pendekatan Berbasis Teknologi

Pendekatan berbasis teknologi dalam pendidikan melibatkan penggunaan teknologi sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran sensor dan aktuator, teknologi *android* menyediakan platform yang menarik dan interaktif bagi siswa untuk belajar. Penggunaan aplikasi dan perangkat lunak interaktif berbasis *android* dalam pembelajaran sensor dan aktuator memberikan siswa kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan konsep dan data sensor. Melalui perangkat *android*, siswa dapat mengakses aplikasi pembelajaran yang dirancang khusus untuk memperkenalkan konsep sensor dan aktuator secara interaktif. Aplikasi tersebut dapat memberikan simulasi, visualisasi, atau eksperimen virtual yang memungkinkan siswa untuk memahami konsep secara lebih jelas.

Selain itu, perangkat *android* juga memfasilitasi pengumpulan data sensor secara real-time. Siswa dapat menggunakan sensor yang terintegrasi dalam perangkat *android*, seperti *accelerometer*, *gyroscope*, atau *proximity* sensor, untuk mengumpulkan data yang relevan dengan mata pelajaran sensor dan aktuator. Mereka dapat mengamati perubahan data sensor, menganalisis pola, dan menghubungkannya dengan konsep pembelajaran yang sedang dipelajari. Pendekatan berbasis teknologi dengan menggunakan *android* juga memberikan fleksibilitas dan keterjangkauan yang tinggi. Perangkat *android* tersedia dalam berbagai harga dan mudah diakses oleh siswa. Hal ini memungkinkan adanya kesempatan yang lebih besar bagi siswa untuk menggunakan teknologi tersebut dalam proses pembelajaran, tanpa adanya hambatan finansial yang signifikan.

Dengan memanfaatkan pendekatan berbasis teknologi *android* dalam pembelajaran sensor dan aktuator, siswa dapat mengembangkan keterampilan teknologi yang relevan dengan dunia nyata dan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep sensor dan aktuator. Mereka dapat mengalami pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan aplikatif melalui penggunaan perangkat *android* yang mudah diakses dan aplikasi pembelajaran yang relevan

* 1. Prinsip Pembelajaran Berbasis Praktik

Prinsip pembelajaran berbasis praktik menekankan pentingnya pengalaman praktis dalam pembelajaran untuk memperkuat pemahaman siswa. Dalam konteks pembelajaran sensor dan aktuator, penggunaan trainer sensor merupakan sarana yang efektif untuk memberikan pengalaman praktis kepada siswa dalam mengoperasikan sensor dan aktuator. Dengan menggunakan trainer sensor, siswa dapat langsung terlibat dalam operasi sensor dan aktuator, menghubungkan konsep teoritis dengan aplikasi praktis dalam dunia nyata. Melalui pengalaman praktis ini, siswa dapat mengamati secara langsung bagaimana sensor dan aktuator berfungsi, mengumpulkan data, dan merespons input yang diberikan. Mereka dapat melakukan percobaan, memanipulasi sensor, dan melihat bagaimana perubahan input mempengaruhi output sensor.

Pengalaman praktis ini membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep dan prinsip kerja sensor dan aktuator. Mereka dapat melihat hubungan langsung antara input, output, dan fungsi sensor serta aktuator. Dengan melakukan eksperimen dan observasi langsung, siswa dapat menguji hipotesis, menarik kesimpulan, dan memperkuat pemahaman mereka tentang konsep-konsep yang terkait dengan sensor dan aktuator. Selain itu, pengalaman praktis juga memfasilitasi pengembangan keterampilan praktis siswa. Dalam pembelajaran sensor dan aktuator, siswa dapat belajar mengoperasikan perangkat keras, menghubungkan komponen elektronik, dan menggunakan perangkat lunak terkait. Hal ini membantu siswa mengembangkan keterampilan teknis yang diperlukan dalam aplikasi praktis teknologi sensor dan aktuator.

Penerapan prinsip pembelajaran berbasis praktik dengan menggunakan trainer sensor memberikan siswa pengalaman yang otentik dan relevan dalam pembelajaran sensor dan aktuator. Melalui pengalaman praktis ini, siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik, mengembangkan keterampilan praktis, dan menghubungkan konsep teoritis dengan aplikasi praktis dalam dunia nyata.

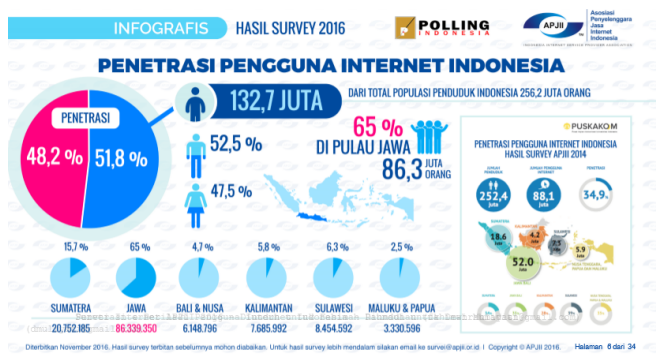
Dengan mengintegrasikan konsep pembelajaran interaktif, teori konstruktivisme, pendekatan berbasis teknologi, dan prinsip pembelajaran berbasis praktik, saya mengajukan pemikiran dasar untuk memecahkan masalah yang ada dalam meningkatkan pembelajaran sensor dan aktuator di SMK. Dalam artikel ini, saya akan menjelaskan bagaimana pemanfaatan teknologi *android* dan trainer sensor berdasarkan pemikiran tersebut dapat memperkuat pembelajaran sensor dan aktuator di SMK.

1. Pembahasan

Dalam pembelajaran sensor dan aktuator di SMK, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi. Salah satunya adalah kurangnya pengalaman praktis siswa dalam mengoperasikan sensor dan aktuator secara langsung. Pembelajaran yang hanya berfokus pada aspek teoritis seringkali membuat siswa kesulitan untuk memahami konsep dan aplikasi praktis dari sensor dan aktuator. Selain itu, keterbatasan aksesibilitas terhadap perangkat dan alat pembelajaran yang relevan juga menjadi hambatan dalam menyajikan pengalaman praktis kepada siswa.

Penggunaan teknologi *android* dalam pembelajaran sensor dan aktuator dapat menjadi solusi dan memberikan pengalaman interaktif yang menarik bagi siswa. Melalui perangkat *android*, siswa dapat menggunakan aplikasi dan perangkat lunak interaktif yang dirancang khusus untuk memperkenalkan konsep sensor dan aktuator secara praktis. Aplikasi tersebut dapat menyajikan simulasi, visualisasi, atau eksperimen virtual yang memungkinkan siswa untuk melihat langsung bagaimana sensor dan aktuator berfungsi dalam berbagai situasi. Hal ini membantu siswa memahami konsep dengan cara yang lebih konkret dan memperkuat pemahaman mereka.

Hal ini juga berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2016 [1], dari total 256,2 juta orang penduduk Indonesia terdapat 132,7 juta penduduk Indonesia menggunakan internet, hal ini menunjukkan peningkatan penggunaan internet jika dibandingkan tahun 2014 yang hanya sebesar 88,1 juta penduduk. Dari jumlah tersebut 84,6 juta pengguna internet menggunakan smartphone, dalam hal ini Waiwai Marketing mengungkapkan android menempati pangsa pasar terbesar di Indonesia yakni sebesar 94%.



**Gambar 1**. Infografis Pengguna Internet di Indonesia

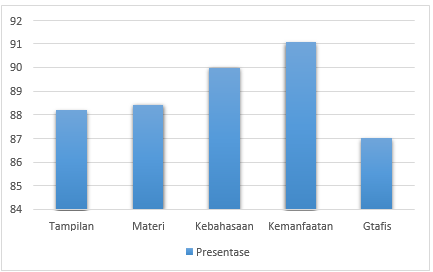
Selain itu, pemanfaatan teknologi Android dan trainer sensor juga memungkinkan adanya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Siswa dapat berperan sebagai pemain utama dalam eksplorasi dan analisis sensor. Mereka dapat merencanakan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menarik kesimpulan sendiri. Dengan demikian, siswa menjadi lebih aktif, kritis, dan mandiri dalam pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi Android dan trainer sensor, pembelajaran sensor dan aktuator di SMK dapat ditingkatkan dengan memberikan pengalaman praktis yang mendalam kepada siswa. Pengalaman interaktif, penggunaan aplikasi dan perangkat lunak yang relevan, keterlibatan aktif siswa, dan pengembangan keterampilan teknologi merupakan elemen penting dalam pendekatan ini. Semua ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman siswa, meningkatkan minat mereka dalam bidang sensor dan aktuator, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan teknologi di masa depan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Oktisari yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik Berbasis Android Untuk SMK Negeri 2 Depok Sleman” [2], didapatkan hasil yang dinilai oleh 70 peserta didik, hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1**. Tabel hasil analis pada peserta didik

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aspek | Tampilan | Materi | Kebahasaan | Kemanfaatan | Grafis | Total |
| Rata-Rata | 7.057143 | 17.6857 | 18 | 10.92857143 | 17.4 | 71.18571 |
| Maksimal | 8 | 20 | 20 | 12 | 20 | 80 |
| Presentase | 88.214% | 88.428% | 90% | 91.071% | 87% | 88.982% |

Sehingga berdasarkan data, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelelajaran berbasis android mendapatkan kriteria “Sangat Baik” dengan rata-rata sebesar 88.982%. Berikut diagram persentase responnya.



**Gambar 2**. Grafik persentase analisis pada peserta didik

Persentase pada aspek kemanfaatan sebesar 91.071% hal ini dikarenakan media mempermudah penjelasan materi, membantu proses pembelajaran dan memperjelas penyampaian materi. Sehingga dapat disimpulkan pemanfaatan android pada pembelajaran dapat membantu meningkatkan minat siswa. Dengan pendekatan yang lebih menarik dan interaktif, siswa cenderung lebih antusias dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Mereka dapat merasakan manfaat nyata dari penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari dan melihat relevansi materi pembelajaran dengan dunia nyata.

1. Kesimpulan

Pemanfaatan teknologi Android dan trainer sensor dalam pembelajaran sensor dan aktuator di SMK memberikan manfaat signifikan. Dengan teknologi Android, siswa dapat mengalami pembelajaran yang interaktif dan praktis melalui aplikasi dan perangkat lunak interaktif. Trainer sensor memungkinkan siswa terlibat langsung dalam operasi sensor dan aktuator, memberikan pengalaman praktis yang mendalam. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip pembelajaran interaktif, konstruktivisme, pendekatan berbasis teknologi, dan prinsip pembelajaran berbasis praktik. Pemanfaatan teknologi Android dan trainer sensor meningkatkan pemahaman siswa, minat mereka dalam pembelajaran, dan mengembangkan keterampilan teknologi yang relevan. Pemanfaatan teknologi Android dan trainer sensor menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pembelajaran sensor dan aktuator di SMK, mempersiapkan siswa menghadapi perkembangan teknologi di masa depan. Artikel konseptual ini mendorong penggunaan teknologi ini sebagai alat bantu yang efektif dalam pembelajaran sensor dan aktuator di SMK.

1. References

[1] Muliyati, D., Bakri, F., & Ambarwulan, D. (2018). Aplikasi Android Modul Ddigital Fisika Berbasis Discovery Learning. *Jurnal Wahan Pendidikan Fisika*, *3*(1), 74–79.

[2] Oktisari, D. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik Berbasis Android Untuk SMK Negeri 2 Depok Sleman*. Universitas Negeri Yogyakarta.

[3] Pradnyana, I. K. A., Pradnyana, I. M. A., & Suyasa, P. W. A. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif, *17*(2), 166–176.

[4] Suparlan. (2019). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, *1*(2), 79–88.

1. Authors

**Rifky Andigta Al-Fathir** merupakan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro,

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (email: rifkyandigta.2021@student.uny.ac.id).