

Analisis Konsep Momen Gaya, Momen Inersia dan Keseimbangan Benda Tegar pada Rumah Adat Osing Banyuwangi

Lailatus Sholihah^{1*}, Novita Bakti Haryo Putri², Rif'ati Dina Handayani³

^{1*,2)} Mahasiswa Pendidikan Profesi Guru Prajabatan, Fisika, Universitas Jember

³⁾ Pendidikan Profesi Guru Prajabatan, Fisika, Universitas Jember)

Email penulis korespondensi: sholihahlailatus@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Adat Osing merupakan arsitektur tradisional kebudayaan asli Osing Banyuwangi yang masih ada sejak abad 18-20 hingga sekarang. Rumah Adat Osing dibangun didasarkan pada nilai fungsi dan filosofi secara tradisional dan turun temurun. Pengetahuan masyarakat mengenai Rumah Adat Osing selama ini sekedar kebiasaan, padahal yang diterapkan dalam membangun rumah tersebut mengandung konsep ilmiah. Tujuan penelitian ini yaitu mengkaji konsep momen gaya, momen inersia, dan keseimbangan benda tegar pada Rumah Adat Osing. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan metode *Content Analysis*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data yaitu menggunakan analisis konten dengan 6 tahapan yaitu *unitizing, sampling, coding, reducing, inferring, narating*). Berdasarkan hasil analisis, pada komponen rumah adat Osing ditemukan beberapa konsep fisika yaitu konsep momen gaya, momen inersia dan keseimbangan. Konsep momen gaya pada rumah adat Osing dapat dikaji pada pintu yang ada pada rumah adat Osing. Momen inersia pada rumah adat Osing dapat dikaji pada bagian struktur bawah atau pondasinya. Struktur atap Rumah Adat Osing, jika batang kayu dalam keadaan diam, maka batang kayu berlaku keseimbangan translasi dan rotasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan etnosains pada Rumah Adat Osing dan bisa menjadi sumber belajar fisika.

Kata kunci: rumah adat osing, *etnosains*, benda tegar

ABSTRACT

The Osing Traditional House is the original traditional cultural architecture of Osing Banyuwangi which has existed since the 18-20 centuries until now. The Osing Traditional House was built based on traditional and hereditary function and philosophy values. Their knowledge of the Osing Traditional House so far is just a habit, even though what they applied in building the house contains a scientific concept. The purpose of this study is to examine the concept of moment of force, moment of inertia, and balance of rigid bodies in the Osing Traditional House. This research is a qualitative descriptive study using the Content Analysis method approach. Data collection is done by means of observation, interviews, and documentation. The data analysis technique is using content analysis with 6 stages namely Unitizing, Sampling, Coding, Reducing, Inferring, Narrating). Based on the analysis results, in the components of the Osing traditional house, several physics concepts are found, namely the concept of moment of force, moment of inertia and balance. The concept of a stylistic moment in the Osing traditional house can be seen

in the doors in the Osing traditional house. The moment of inertia in the Osing traditional house can be seen in the lower structure or the singing. The roof structure of the Osing Traditional House. If the log is at rest, then the log is in translational and rotational equilibrium. The results of this study are expected to explain the ethnoscience of the Oing Traditional House and can be a source of learning physics.

Keyword: *the osing traditional house, etnosains, rigid bodies*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika memiliki tujuan untuk menciptakan manusia yang dapat memecahkan masalah kompleks dengan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada kehidupan sehari-hari (Walsh et al., 2007). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 54 Tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) untuk mata pelajaran fisika antara lain adalah mengolah menalar dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan (Kemendikbud, 2013). Keterkaitan antara aktivitas pembelajaran dan konteks kehidupan nyata dapat membantu peserta didik untuk melihat makna dalam pelajaran sekolah (Nasrah dan Tawil, 2015). Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran fisika harus memanfaatkan objek dan fenomena yang terjadi di sekitar siswa dan guru. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 14 ayat (1) yang menyatakan bahwa untuk SMA/MA/SMLB atau bentuk lain yang sederajat dapat memasukkan pendidikan berbasis keunggulan lokal atau dikenal dengan istilah Pendidikan Berbasis Keunggulan Lokal (PBKL) (Depdiknas, 2005). Sardjiyo dan Pannen (2005: 84), menyatakan bahwa pembelajaran berbasis budaya merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perencanaan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran. Dengan mengaitkan pembelajaran fisika dengan budaya siswa dapat memperoleh pengetahuan dari contoh nyata dalam kehidupan sehingga mampu menkonstruksi pemahaman konsep lebih faktual, selain itu siswa memperoleh pengetahuan, seni, budaya untuk terus dikembangkan dan dilestarikan sebagai suatu identitas bangsa.

Arsitektur tradisional merupakan satu unsur kebudayaan yang tumbuh dan berkembang bersamaan dengan pertumbuhan suatu suku bangsa. Oleh karena itu, arsitektur tradisional merupakan salah satu identitas dari suatu pendukung kebudayaan itu sendiri (Imriyanti, 2017). Arsitektur tradisional sering diartikan sebagai rumah adat. Rumah adat merupakan rumah tradisional dari suatu masyarakat tertentu yang memiliki ciri khas dan memiliki keunikan, baik dari segi bentuknya maupun ornamen-ornamen yang ada pada rumah adat yang tidak dimiliki oleh rumah biasa (Wardaningsih, 2015). Salah satu daerah yang memiliki kekhasan yaitu masyarakat Suku Osing Banyuwangi. Suku Osing memiliki adat budaya yang kuat, banyak kegiatan tradisi suku tersebut yang masih berjalan hingga sekarang. Salah satunya adalah dengan adanya Rumah Adat Suku Osing, yang telah ada sejak abad 18-20 lalu (Wijaya dan Purwanto, 2017).

Penelitian terkait Rumah Adat Osing sudah pernah diteliti sebelumnya oleh Wijaya & Purwanto (2017) dengan judul “Studi Rumah Adat Suku Osing Banyuwangi Jawa Timur” dengan menggunakan metode penelitian kualitatif dan metode pengumpulan data observasi lapangan, adapun tujuan peneliti yaitu ingin menggali lebih dalam mengenai Rumah Adat Osing, untuk menemukan ciri khas dan membahas ekologi arsitekturnya. Hasil dari penelitian ini yaitu

peneliti menemukan tiga jenis rumah adat yang dibedakan berdasarkan bentuk atapnya, yaitu Cerocogan, Baresan, dan Tikel balung. Peneliti juga menemukan kelebihan-kelebihan yang ada pada rumah adat tersebut, selain menggunakan metode konstruksi yang unik, filosofi yang khas, rumah ini juga memiliki nilai arsitektur ekologis yang selaras dengan alam. Material yang digunakan juga merupakan material yang banyak ditemukan di sekitar desa, seperti Kayu Bendo, Bambu, dan Sabut Pohon Aren. Penelitian yang dilakukan oleh Wijaya & Purwanto (2017) ini hanya untuk menemukan ciri khas dan membahas ekologi arsitekturnya yang terbatas pada nilai guna atau filosofi bagian-bagian rumah. Padahal jika dikaji berdasarkan material yang digunakan dimana hampir semua terbuat dari kayu dan batu yang mana keduanya termasuk benda tegar. Benda tegar sendiri terdapat konsep fisika yang dapat dikaji di dalamnya yaitu konsep momen gaya, momen inersia, dan keseimbangan pada benda tegar. Kajian pembelajaran fisika yang menggunakan pendekatan budaya ini dinamakan etnofisika.

Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Konsep Momen Gaya, Momen Inersia, dan Keseimbangan Benda Tegar pada Rumah Adat Osing Banyuwangi**” yang bertujuan mengeksplorasi konsep-konsep fisika yang terdapat pada Rumah Adat Osing.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan metode Analisis Isi (*Content Analysis*). Analisis isi kualitatif disebut pula sebagai *Ethnographic Content Analysis* (ECA), yaitu perpaduan analisis isi objektif dengan observasi partisipan (Altheide, 1996). Subjek pada penelitian adalah Rumah Adat Osing Banyuwangi yang terletak di Jalan Kemiren Dusun Kedaleman Desa Kemiren, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi. Rumah Adat Osing ini akan dikaji secara konsep fisika yang berkaitan dengan momen gaya, momen inersia, dan keseimbangan benda tegar.

Data yang diperoleh berupa hasil wawancara, dokumentasi dan pengamatan langsung di lapangan. Penggalan data diambil dari observasi lapangan untuk mengamati Rumah Adat Osing secara langsung. Peneliti juga melakukan wawancara terbuka untuk memunculkan pandangan dan opini dari narasumber. Pengambilan dokumentasi juga dilakukan saat observasi sebagai data visual dalam penelitian.

Tahapan dalam Analisis Isi (Content Analysis) menurut Krippendorff (2004) ada 6 tahapan yaitu sebagai berikut: 1) Unitizing, peneliti mengumpulkan data yang berkaitan dengan Rumah Adat Osing berupa observasi dan wawancara 2) sampling, Dalam hal ini sampel yang digunakan yaitu bagian-bagian utama Rumah Adat Osing 3) coding, Pada tahap ini dilakukan pencatatan terhadap temuan apa saja pada Rumah Adat Osing 4) reducing, merupakan tahapan penyederhanaan data. 5) infering, peneliti mengambil kesimpulan dari data-data yang telah dianalisis serta memberikan makna pada data berdasarkan hasil penelitian 6) narrating, merupakan tahapan penarasian atas jawaban dari penelitian yang sudah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

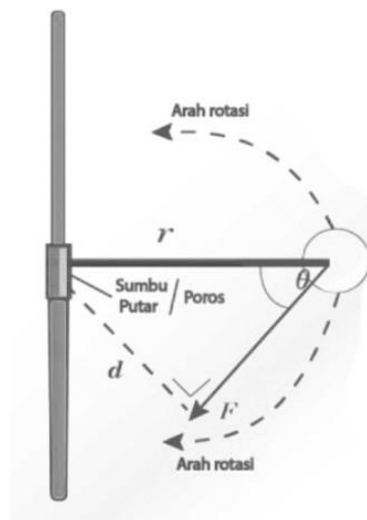
Rumah Adat Osing merupakan salah satu karya dari Arsitektur tradisional yang dapat menjadi ciri khas dan juga sebagai salah satu cermin dari kebudayaan asli Osing yang selalu berkaitan dengan adat – istiadat yang telah dianut sejak dahulu secara turun temurun oleh penduduk lokal atau asli Banyuwangi. Rumah Adat Suku Osing, yang telah ada sejak abad 18-20 lalu (Wijaya dan Purwanto ,2017). Salah satu daerah yang masih banyak di temui Rumah

Adat Osing yaitu daerah Desa Kemiren, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi.

Struktur arsitektur tradisional memiliki keunikan tersendiri daripada rumah biasa yang membuat bangunan pada arsitektur tradisional lebih kokoh (Wazir, 2019). Salah satu arsitektur tradisional yang masih ada sampai sekarang yaitu Rumah Adat Osing dimana tidak lepas dari konsep fisika. Rumah tradisional Osing memiliki sistem struktur yang masih sederhana, konstruksi utamanya yaitu soko yaitu empat tiang yang memiliki fungsi sebagai tiang utama. Pemasangan struktur pada bangunan berarsitektur Osing dilakukan mengikuti ketentuan yang berlaku dengan memiliki fungsi yang terkandung didalamnya (Suprijanto, 2002). Material yang digunakan hampir semua terbuat dari kayu dan batu yang mana keduanya termasuk benda tegar. Hasil observasi dan wawancara kepada narasumber Rumah Adat Osing dibangun didasarkan pada nilai fungsi dan filosofi secara tradisional dan turun temurun. Pengetahuan mereka mengenai Rumah Adat Osing selama ini sekedar kebiasaan, padahal yang mereka terapkan dalam membangun rumah tersebut mengandung konsep ilmiah. Konsep ilmiah yang dapat ditemukan yaitu konsep momen gaya, momen inersia dan keseimbangan benda tegar. Berikut ini analisis konsep-konsep fisika pada Rumah Adat Osing:

Momen Gaya

Momen gaya dapat ditemui pada rumah Adat Osing yaitu pada pintu rumah adat Osing. Pintu merupakan benda yang memiliki sumbu putar atau poros sehingga ketika pintu diberikan gaya maka akan menyebabkan terjadinya gerak rotasi. Penyebab perputaran benda tersebut yang dinamakan momen gaya. Momen gaya merupakan hasil perkalian vektor (cross product) antara vektor jarak dan vektor gaya (Purwoko dan Fendi, 2020). Momen gaya atau rotasi sering pula disebut dengan torka disimbolkan dengan τ (tau) memiliki satuan newton meter (nm). Besar momen gaya dihitung dengan cara mengalikan besargaya dengan jarak tegak lurus dari titik kerja gaya ke sumbu putar.



Gambar 1. Gambar Gaya Yang Bekerja pada Gagang Pintu

Hubungan momen gaya pada Pintu Rumah Adat Osing yaitu misalkan kita anggap engsel pintu adalah sumbu putar, maka jarak gagang pintu dengan engsel merupakan lengan momen. Momen gaya (torsi) akan sebanding dengan lengan momen dan gaya. Artinya, semakin besar lengan momen dan gaya yang dikeluarkan, semakin besar pula momen gaya yang dihasilkan. Hal ini yang memudahkan kita untuk membuka atau menutup pintu.

Momen Inersia

Momen inersia merupakan momen kelembaman sebuah benda dalam bergerak rotasi. Momen inersia memainkan peran yang sama untuk gerak rotasi seperti peran massa pada gerak translasi. Inersia rotasi sebuah benda tidak hanya bergantung pada massanya, tetapi juga pada bagaimana massa tersebut terdistribusi relatif terhadap sumbu (Giancoli, 2001: 261) Momen inersia pada rumah adat Osing dapat dikaji pada bagian struktur bawah atau pondasinya.



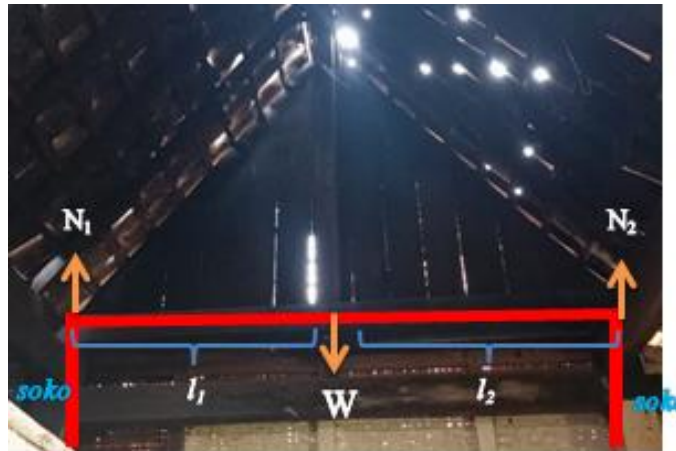
Sumber: Nur dkk, 2009

Gambar 2. Gambar Struktur Pondasi Rumah Adat Osing

Pondasi Rumah Adat Osing menggunakan batu bulat yang disusun dan sedikit dibenamkan ke tanah sebagai dasar pondasi rumah. Sebagaimana kita ketahui batu merupakan benda tegar. Saat terjadi gempa, jalur lintasan gaya bersifat vertikal namun gaya inersia tiap struktur bersifat horizontal. Hal ini bertujuan untuk menciptakan keseimbangan pada bangunan. Pada Rumah Adat Osing gaya yang ditimbulkan oleh gempa di reduksi oleh struktur bawah. Batu pada pondasi tersebut memiliki momen kelembaman saat terjadinya gempa.

Keseimbangan Benda Tegar

Benda dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan dikatakan bahwa benda dalam keadaan seimbang. Pengertian keseimbangan penting dalam ilmu pengetahuan dan keteknikan terutama di bidang arsitektur. Ketidak seimbangan arsitektur dapat mengakibatkan bangunan tersebut mudah roboh. Idham (2011) merumuskan pula metode pengamatan cepat untuk mengidentifikasi apakah suatu rumah rentan gempa atau tahan gempa berdasarkan hanya pada ketidakberaturan struktur utama dan atap serta penampakan bahan dan konstruksi dan pentingnya keseimbangan pada bangunan. Rumah joglo di Jawa juga diketahui memiliki ketahanan terhadap gempa sedang karena menggunakan struktur kayu rong-rongan dengan sistem tumpuan bersifat sendi dan atau rol, sistem sambungan lidah alur, pola konfigurasi khas soko-soko emper terhadap soko guru, dan kekakuan soko guru oleh tumpang sari/brunjung (Prihatmaji, 2007). Keseimbangan dapat kita bedakan menjadi dua macam, yaitu keseimbangan statik (keseimbangan bendadalam keadaan diam) dan keseimbangan dinamik (keseimbangan benda ketika bergerak dengan kecepatan konstan). Kesetimbangan yang terjadi pada Rumah Adat Osing yaitu kesetimbangan statik. Struktur atap Rumah Adat Osing. jika batang kayu dalam keadaan diam, maka batang kayu berlaku kesetimbangan translasi dan rotasi.



Gambar 3. Keseimbangan batang kayu pada struktur atap Rumah Adat Osing.

Keseimbangan yang terjadi pada Rumah Adat Osing yaitu keseimbangan statik. Struktur Rumah adat Osing yang dalam keadaan diam atau seimbang memiliki dua syarat, yaitu: 1) Resultan gaya yang bekerja adalah sama dengan nol ($\sum F = 0$) disebut syarat pertama keseimbangan yaitu syarat keseimbangan translasi. 2) Resultan momen gaya yang bekerja pada benda adalah sama dengan nol ($\sum \tau = 0$) disebut syarat kedua yaitu syarat keseimbangan rotasi.

Penelitian pada kebudayaan Rumah Adat Osing berkaitan dengan konsep fisika, jika diintegrasikan dalam pembelajaran fisika SMA sesuai dengan kompetensi dasar sebagai berikut:

Tabel 1. Kompetensi Dasar

No	Kompetensi Dasar
1.	Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan keseimbangan pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari
2.	Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan keseimbangan benda tegar

Hasil kajian fisika penelitian ini dituangkan dalam bentuk rancangan buku ajar fisika. Mintowati (2003), menjelaskan bahwa buku ajar merupakan salah satu sarana keberhasilan proses belajar mengajar. Rosyidah (2013) menyatakan bahwa dengan menggunakan buku ajar yang berbasis etnosains, diharapkan mampu melatih kemampuan berfikir kritis peserta didik dalam mengkaitkan materi dengan kebudayaan atau kebiasaan masyarakat disekitar. Rancangan buku ajar ini akan memberikan informasi mengenai momen gaya, keseimbangan benda tegar, titik berat, dan beberapa persoalan keseimbangan benda tegar serta berbagai bahan diskusi dan latihan soal untuk menguji pemahaman materi yang dipelajari siswa. Serta pengenalan terhadap kebudayaan Rumah Adat Osing Banyuwangi sebagai budaya yang harus dilestarikan.

Konsep konsep fisika pada kebudayaan Rumah Adat Osing Banyuwangi yang berbasis kearifan lokal dapat diintegrasikan dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran berbasis kearifan lokal membuat adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik, dengan memberikan makna terhadap apa yang dilihat, didengar, dibaca, dan dipelajari dari warisan budaya sehingga mengembangkan potensi peserta didik untuk berfikir rasional (Laos, 2019). Elaborasi pengetahuan tradisional dalam kurikulum sains memiliki implikasi kuat bagi peserta didik

(Handayani, 2018). Kearifan lokal yang diterapkan pada penelitian ini dimaksudkan untuk memperkenalkan kepada peserta didik sehingga diharapkan peserta didik memahami dan mencintai kearifan lokal di daerahnya. Konsep fisika yang terdapat dalam pembuatan gula merah tradisional bermanfaat dalam pembelajaran sehingga peserta didik lebih mengenal budaya yang ada pada masyarakat sebagai sumber belajar. Pembelajaran yang bersumber pada kearifan lokal dan melibatkan tradisi yang ada di lingkungan tempat tinggal peserta didik akan memberikan kesan yang konstektual (Bakhtiar, 2016). Pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan nyata peserta didik akan membuat peserta didik berpikir lebih mudah, karena konsep yang diterapkan sesuai dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan membuat peserta didik lebih aktif, kreatif dan mampu berpikir kritis sehingga pembelajaran fisika menyenangkan. Pembelajaran dengan pendekatan etnosains akan memberikan pemahaman bagi siswa untuk lebih menghargai alam dan memanfaatkan sains dalam kehidupan sehari-hari (Kartimi, 2014)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa adanya konsep fisika benda tegar pada Rumah Adat Osing. Rumah adat Osing terbuat hampir seluruhnya menggunakan bahan kayu dan batu dimana keduanya merupakan benda tegar. Pada komponen rumah adat Osing ditemukan beberapa konsep fisika yaitu konsep momen gaya, momen inersia dan keseimbangan. Konsep momen gaya pada rumah adat Osing dapat dikaji pada pintu yang ada pada rumah adat Osing. Momen inersia pada rumah adat Osing dapat dikaji pada bagian struktur bawah atau pondasinya. Struktur atap Rumah Adat Osing. jika batang kayu dalam keadaan diam, maka batang kayu berlaku kesetimbangan translasi dan rotasi. Hasil kajian analisis konsep fisika pada Rumah Adat Osing dapat diintegrasikan ke dalam pendidikan sebagai bentuk pengenalan sains asli masyarakat (tradisi masyarakat) yang dituangkan ke dalam proses pembelajaran fisika di sekolah.

REFERENSI

- Altheide, D. L. (1996). Ethnographic Content Analysis. *Qualitative Sociology*. 10(1): 65-77
- Bakhtiar, D. (2016). Bahan Ajar berbasis Kearifan Lokal Terintegrasi STM (Sains, Teknologi, Dan Masyarakat) Pada Mata Pelajaran Fisika. *Prosiding*. Seminar Nasional Pendidikan, Universitas Jember.
- Depdiknas. (2005). *Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Giancoli, D. C. (2001). *Physics for Scientists & Engineers (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Handayani R.D., Wilujeng, I., Prasetyo Z.K. (2018). Elaborating Indigenous Knowledge in the Science Curriculum for the Cultural Sustainability. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. 20(2):74-88

- Idham, N. C. (2011). *Seismic Vulnerability Assessment In Vernacular Houses : The Rapid Visual Screening Procedure for Non Engineered Building with Application to Java Indonesia*. Eastern Mediterranean University.
- Imriyanti. (2017). Keberlanjutan Arsitektur Tradisional Makassar Sebagai Hunian Ramah Lingkungan di Perkotaan. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*.6 (2):123-129.
- Kartimi. (2014). Implementation Of Biology Learning Based On Local Science Culture To Improvement Of Senior High School Students Learning Outcome In Cirebon District And Kuningan District. *Scientiae Educatia*, Vol. 3, No. 2
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Edisi Second Ed. California: Sage Publication.
- Laos, L. E. & Meti. O. F.I Tefu. (2019). Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Pengolahan Sagu (Putak) Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*. 4(2): 77-84.
- Mintowati. (2003). *Panduan Penulisan Buku Ajar*. Jakarta: Depdikbud
- Nur, T. K. H. M., A. Sudikno, dan N. Sari. (2009). Pelestarian Pola Pemukiman Masyarakat Using di Desa Kemiren Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*. Vol. 2, No.1, Juli 2010: 59-73.
- Prihatmaji, Y. P. (2007). Perilaku Rumah Tradisional Jawa “Joglo” terhadap Gempa. *Dimensi Teknik Arsitektur*, 35(1), 1–12.
- Purwoko & Fendi. (2010). *Fisika 2 SMA Kelas XI*. Jakarta: Yudhistira.
- Sardjiyo dan P. Pannen. (2005). Pembelajaran Berbasis Budaya: Model Inovasi Pembelajaran dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. *Jurnal pendidikan*. 6(2), 83-98
- Suprijanto, I. (2002). Rumah Tradisional Osing: Konsep Ruang dan Bentuk. *Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur* Vol. 30, No. 1. Juli 2002: 10-20
- Walsh, L. N., R. G. Howard, & B. Bowe. (2007). Phenomenographic study of students’ problem solving approaches in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 3(2):1–12.
- Wardaningsih, S. (2015). Arsitektur Nusantara Mempengaruhi Bentuk Bangunan Yang Berkembang Di Indonesia. *Staff Pengajar Program Studi Arsitektur Lanskap Institut Sains Dan Teknologi Nasional*. 2(2): 274-283.
- Wazir, Z. A. (2019). Arsitektur Vernakular Tanggapan Bnecana Indonesia. *Jurnal Arsitektur Arsir Universitas Muhammadiyah Palembang*. 3(1):24-38. p-ISSN 2580-1155

Wijaya, Y. P., dan S. A. Purwanto. (2017). Studi rumah Adat Suku Osing Banyuwangi Jawa Timur. *Makalah Orasi Ilmiah*. Surakarta: Simposium Nasional RAPI XVI Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.