



Identifikasi Konsep Fisika pada Kearifan Lokal Kesenian *Tongklek* di Indonesia

Oleh:

*Nabilla Nur Almaida Nasution, Chamila El Shinta, Via Aprilia Nugraha, Ardhia Pramesti, Sulyanah, Oka Saputra, Utama Alan Deta**

Prodi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

e-mail: *utamadeta@unesa.ac.id

Abstrak —Indonesia adalah negara dengan keberagaman budaya yang diwariskan secara turun temurun. Salah satu budaya tersebut adalah kesenian *Tongklek* yang berasal dari Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Pada kesenian *Tongklek*, semua alat musik yang dipakai dapat dikaitkan dengan penerapan konsep fisika. Namun, karena keterbatasan sumber daya manusia, kajian mengenai konsep fisika yang terdapat pada kesenian *Tongklek* kurang diperhatikan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi konsep fisika pada kearifan lokal *Tongklek* guna menambah pengetahuan masyarakat. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Teknik analisis yang digunakan ialah dengan reduksi data. Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh bahwa kesenian *Tongklek* merupakan jenis kesenian tradisional berupa seni musik yang terdapat di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Kesenian *Tongklek* adalah jenis kesenian yang didalamnya terdapat beberapa alat musik, diantara alat musik yang digunakan adalah kentongan, gambang, bonang/kenong, gong suwuk, gong tumpul, gong jengur/jegluk, kendang, dan drum plastik. Pada setiap alat musik pada kesenian *Tongklek* tersebut terdapat konsep fisika yaitu pada materi gelombang bunyi khususnya pipa organa. Sumber bunyi kesenian *Tongklek* rata-rata berasal dari alat musik yang memiliki volume tertentu, ada bentuk yang semua bidang tertutup ada juga yang sebagian hal ini yang dinamai sebagai kolom udara sebagai sumber getarnya.

Kata kunci: *Tongklek*, seni musik, bunyi, pipa organa.

Abstract — Indonesia is a country with cultural diversity that has been passed down from generation to generation. One of these cultures is the *Tongklek* art originating from Tuban Regency, East Java. In *Tongklek* art, all musical instruments used can be associated with the application of physics concepts. However, due to limited human resources, the study of the physics concepts contained in the art of *Tongklek* has received little attention. This study aims to identify the concept of physics in the local wisdom of *Tongklek* in order to increase public knowledge. In this study using a descriptive research method with a qualitative approach. The analysis technique used is data reduction. Based on the results of the research, it was found that the *Tongklek* art is a type of traditional art in the form of music art found in Tuban Regency, East Java. *Tongklek* art is a type of art in which there are several musical instruments, among the musical instruments used are kentongan, xylophone, bonang/kenong, gong suwuk, blunt gong, gong jengur/jegluk, drums, and plastic drums. In every musical instrument in the *Tongklek* art there is a concept of physics, namely the material of sound waves, especially organ pipes. The source of the sound of the *Tongklek* art, on average, comes from musical instruments that have a certain volume, there are forms where all fields are closed, there are also some of these things which are named as air columns as the source of the vibrations.

Keywords: *Tongklek*, music art, sound, organ pipe.

Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang kaya akan kebudayaan dan diwariskan secara turun temurun. Budaya merupakan kepercayaan, pengalaman, pengetahuan. Indonesia memiliki beragam kebudayaan dan ciri khas yang berada di daerah masing-masing (Elva, 2022). Sebagai masyarakat Indonesia diharapkan mampu untuk melestarikan dan mengembangkan kebudayaan yang dimiliki oleh bangsa Indonesia. Letak daerah juga dapat

dijadikan sebagai penentu juga memiliki pengaruh pada corak kebudayaan yang berkembang pada suatu daerah. Hingga zaman sekarang ini, perbincangan dengan manusia sekitar juga membicarakan tentang kebudayaan (Landiana, 2019).

Budaya yang dimiliki bangsa Indonesia harus kita jaga dan dikembangkan. Adapun mata pelajaran disekolah yang dapat kita integrasikan dengan budaya lokal yaitu fisika (Vivi, 2019).

karena pembelajaran fisika merupakan pelajaran yang mempelajari tentang fenomena alam (Olivia, 2017; Husin, 2018). Kearifan lokal merupakan kebudayaan daerah yang berada pada daerahnya masing-masing. Salah satunya yaitu Kabupaten Tuban. Tuban merupakan kabupaten yang memiliki beberapa kearifan lokal antara lain yaitu kesenian *Tongklek*. Dari beberapa kearifan lokal Tuban, *Tongklek* merupakan kesenian yang sering didengar oleh masyarakat sekitar, terutama pada bulan ramadhan tiba (Seviyenti, 2018). Selain itu, Tuban juga memiliki banyak kesenian yang harus dilestarikan. Oleh masyarakat Tuban sendiri, kesenian *Tongklek* ini biasanya dimainkan ketika ada festival di bulan ramadhan, ketika sebagai pertanda waktunya sahur (Mahendra, 2022).

Awal mula kesenian *Tongklek* hanyalah bermodal kentongan dan gendhung, seiring berkembangnya zaman hingga sekarang ini kesenian *Tongklek* mengalami perkembangan pada instrumen musik maupun tampilannya. Instrumen musik yang dipakai pada kesenian *Tongklek* tersebut sudah sering dipadukan dengan alat musik tradisional seperti gong kempul, gamelan, gambang dan bonang (Seviyenti, 2018). Seiring dengan perkembangan zaman, *Tongklek* menjadi suatu hiburan bagi masyarakat setempat dan tidak jarang ditampilkan pada acara hajatan, perayaan hari jadi Kabupaten Tuban, hingga acara festival daerah untuk diperlombakan (Mahendra, 2022).

Seni musik yang dipakai pada kesenian *Tongklek* terdiri dari beberapa alat musik tradisional lain. Beberapa alat musik yang tersebut antara lain gamelan, bonang, gong, kendang, drum plastik, serta kentongan yang memiliki komponen musik bambu di dalamnya. Pada kesenian *Tongklek*, semua alat musik yang dipakai dapat dikaitkan dengan penerapan konsep fisika. Namun, karena keterbatasan sumber daya manusia, kajian mengenai konsep fisika yang terdapat pada kesenian *Tongklek* kurang diperhatikan. Sebagian masyarakat yang memainkan alat musik *Tongklek* tidak mengetahui adanya keterkaitan ilmu fisika dengan musik yang dimainkan. Pelestarian kesenian *Tongklek* tidak hanya sebatas pada bagaimana cara memainkan alat musik dan menikmatinya, tetapi akan lebih baik jika diiringi dengan penguasaan konsep ilmu pengetahuan secara ilmiah.

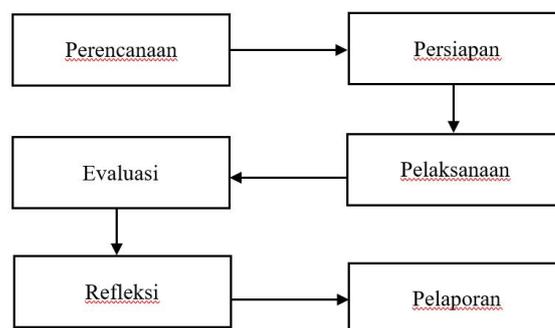
Kesenian *Tongklek* erat kaitannya dengan konsep fisika berupa gelombang bunyi. Bunyi merupakan gelombang mekanik yang dapat merambat dalam medium. Maka dapat dikatakan bahwa gelombang merupakan suatu getaran yang dapat merambat, bunyi merupakan gelombang longitudinal. Bunyi terdengar akibat yang

ditimbulkan oleh getaran benda. Pada teori gelombang bunyi, juga dikenal istilah frekuensi, amplitudo, resonansi dan pipa organa. Dengan demikian inti dari konsep fisika pada kesenian *Tongklek* yang terdapat pada gambang, bonang / kenong, gong suwuk, gong tumpul, gong jengur/jegluk, kendang, drum plastik, kentongan memiliki hubungan antara frekuensi, amplitudo, resonansi dan pipa organa. Berdasarkan yang telah dipaparkan diatas, maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian yang berjudul "Identifikasi Konsep Fisika pada Kearifan *Tongklek* di Kabupaten Tuban" dengan tujuan untuk mengidentifikasi konsep fisika yang terdapat pada kesenian *Tongklek* guna menambah pengetahuan masyarakat.

Metode

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk melakukan observasi dan mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2016). Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggambarkan sebuah gejala, peristiwa, serta peristiwa yang tengah terjadi. Pendekatan kualitatif ini berupa kata-kata lisan maupun tertulis berdasarkan hasil wawancara dari responden dan studi pustaka.

Prosedur penelitian dimulai dari tahap perencanaan penelitian, persiapan wawancara, lalu pelaksanaan untuk wawancara dan melihat berbagai alat musik yang dimainkan pada kesenian *Tongklek* secara langsung, diskusi untuk mengevaluasi hasil penelitian lapangan, kemudian merefleksikan hasil penelitian yang dituangkan dalam pelaporan hasil penelitian.



Gambar 1. Alur Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Maibit, Kecamatan rengel, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat Desa Maibit, Kecamatan rengel, Kabupaten Tuban yang pernah memainkan alat musik *Tongklek*. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu

teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu yang dianggap paling tahu tentang hal yang sedang diteliti (Sugiyono, 2016). Sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah ketua Paguyuban Kesenian *Tongklek* dengan nama “GPL Budoyo” Desa Maibit, Rengel, Tuban yaitu Taqim berusia 30 tahun. Alasan pemilihan sampel tersebut dikarenakan sampel memiliki peran penting dalam pengembangan kesenian *Tongklek* di daerah Rengel dan cukup mengetahui secara mendalam mengenai kesenian *Tongklek*, baik dari sejarahnya maupun cara memainkannya.

Teknik pengumpulan data peneliti diperoleh melalui dua teknik yaitu wawancara dan studi pustaka. Data primer dalam penelitian ini berupa hasil pelaksanaan wawancara terhadap kearifan lokal kesenian *Tongklek* kemudian direduksi peneliti pada penerapan konsep fisika melalui alat musik pada kesenian *Tongklek*. Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini adalah buku dan beberapa artikel ilmiah lainnya.

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan reduksi data. Menurut Sugiyono, mereduksi data adalah merangkum, memilih hal-hal yang pokok, kemudian memfokuskan pada hal-hal yang penting untuk dicari tema dan polanya. Teknik analisis ini memungkinkan penulis untuk menganalisis data-data di awal menjadi data yang lebih relevan terhadap penerapan konsep fisika pada kearifan lokal kesenian *Tongklek*.

Hasil dan Pembahasan

Kesenian *Tongklek* merupakan jenis kesenian tradisional berupa musik yang terdapat di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. *Tongklek* bermula dari suatu aktivitas masyarakat siskamling (sistem keamanan lingkungan) yaitu patrol yang dilakukan penduduk setempat untuk menjaga lingkungan mereka di malam hari dari berbagai gangguan ketertiban. Ketika melakukan patrol, masyarakat berkeliling menggunakan kentongan sebagai alat komunikasi. Kentongan memiliki fungsi sebagai pengingat waktu masyarakat setempat, penanda datangnya bencana atau musibah, penggugah atau pengingat sahur pada saat bulan Ramadhan, bahkan ada yang menganggap kentongan sebagai alat yang disakralkan. Pada saat bulan Ramadhan, Orang-orang dibangunkan dengan membawa kentongan dan beduk, atau gendhung sebagai pengganti beduk. Kultur wilayah Tuban yang kental dengan Islam dan dengan kesenian telah dipupuk dari dulu (Rahmawati & Guntur, 2018).

Asal mula kesenian *Tongklek* lebih sering dikaitkan dengan kegiatan masyarakat pada saat bulan Ramadhan sebagai pertanda telah mulai

waktunya sahur. Namun, banyak spekulasi beranggapan bahwa kesenian ini telah muncul sejak masa para wali ketika masih berdakwah di Tuban. Hal ini perlu ditinjau kembali karena baru muncul dari spekulasi rakyat Tuban saja. Belum ada bukti otentik berupa teks-teks yang menunjukkan apakah kesenian benar-benar muncul ketika para wali berdakwah di Tuban setelahnya, atau bahkan sebelumnya (Mahendra, 2022).

Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan Taqim (30 tahun), Ketua Paguyuban Kesenian *Tongklek* GPL (Gang Pasar Legi) Budoyo, kesenian *Tongklek* merupakan kesenian musik tradisional yang terdiri dari beberapa alat musik tradisional. Jadi, *Tongklek* bukanlah alat musik, tetapi merupakan kesenian yang dalam pementasannya terdiri dari beberapa alat musik yang disatukan sehingga menghasilkan bunyi yang berirama. Kesenian *Tongklek* yang ada di Tuban sebenarnya bukanlah satu – satunya, melainkan ada kesenian sejenis *Tongklek* di daerah sekitar Tuban dengan nama yang berbeda. *Tongklek* di Bojonegoro dikenal dengan “oklik”, masyarakat Rembang menyebutnya dengan nama “tong – *Tongklek*”, masyarakat Lamongan menyebut dengan nama patrol dan di Madura dikenal dengan “tong-tong”. Kesenian *Tongklek* yang ada di Tuban dianggap sebagai kiblat dari daerah lain yang memiliki kesenian sejenis, karena menurut cerita yang diturunkan, *Tongklek* dikenalkan oleh para wali yang saat itu berdakwah di daerah Tuban.

Menurut Taqim, kesenian *Tongklek* biasanya dimainkan oleh sekitar 17 hingga 20 orang dan setiap orang akan memainkan satu alat musik. Para pemain *Tongklek* rata – rata adalah pemuda dengan kisaran usia 15–20 tahun. *Tongklek* seringkali dimainkan saat bulan Ramadhan sebagai pengingat waktu sahur. Pemuda-pemuda memainkan setidanya beberapa alat musik seperti kentongan, gambang, kenong, dan drum plastik lalu berkeliling kampung untuk membangunkan warga. Kesenian *Tongklek* juga seringkali dilombakan pada beberapa event atau acara resmi seperti festival *Tongklek* dalam rangka hari jadi Kabupaten Tuban dan festival-festival yang diselenggarakan untuk memeriahkan bulan Ramadhan. Tidak jarang pula kesenian *Tongklek* mengisi acara hiburan seperti hajatan dan syukuran warga setempat. Dalam melakukan pementasan *Tongklek* harus disesuaikan dengan acaranya. Misalnya, ketika lomba, pementasan dilakukan dengan mengikuti syarat dan ketentuan yang dibuat oleh panitia. Pada setiap lomba, ada satu alat musik yang wajib dimainkan yaitu kentongan, karena merupakan ciri khas dari

kesenian *Tongklek* tersebut. Pementasan *Tongklek* ketika lomba lebih akan lebih sakral dan hanya fokus pada bunyi alat musik yang dihasilkan. Hal ini berbeda dengan pementasan ketika acara hajatan atau festival, yang biasanya ditambahkan penari sebagai pelengkap untuk menarik minat penonton. Untuk aransemen yang dimainkan juga berasal dari lagu – lagu yang sedang trend saat itu dan diiringi dengan satu atau dua orang vokalis.



Gambar 2. Pementasan *Tongklek*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Banyaknya tawaran manggung dan festival *Tongklek* yang diselenggarakan oleh organisasi masyarakat, memacu para pemuda untuk membentuk suatu komunitas. Pada saat ini sudah banyak komunitas kesenian *Tongklek* yang berdiri dan biasanya setiap kecamatan memiliki komunitasnya sendiri. Salah satu komunitas yang masih melestarikan kesenian *Tongklek* tersebut adalah Paguyuban Gang Pasar Legi atau lebih dikenal dengan Paguyuban GPL Budoyo yang terdapat di Desa Maibit, Kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban. Paguyuban tersebut sudah pernah mengikuti beberapa lomba yang telah diadakan pada tingkat kecamatan maupun kabupaten.

Konsep Fisika pada Kesenian *Tongklek*

Kesenian *Tongklek* terdiri dari beberapa alat musik yaitu gamelan / gambang, bonang / kenong, gong suwuk, gong tumpul, gong jengur/jegluk, kendang, drum plastik, kentongan merupakan sumber bunyi pada kesenian *Tongklek*.

Pada dasarnya alat musik pada kesenian *Tongklek* terbuat dari bahan bambu yang dibentuk dengan bentuk berdasarkan luas dan volume tertentu agar menghasilkan frekuensi bunyi tertentu yang menjadi sumber bunyi untuk kesenian *Tongklek*.



Gambar 3. Alat Musik Kesenian *Tongklek*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sumber bunyi merupakan benda yang mengalami getaran. Ada beberapa media penghantar bunyi melalui zat padat, zat cair, dan medium udara. Karena bunyi adalah hasil dari peristiwa getaran yang merambat, sehingga bunyi memiliki frekuensi dan amplitudo. Sumber bunyi kesenian *Tongklek* rata-rata berasal dari alat musik yang memiliki volume tertentu, ada bentuk yang semua bidang tertutup ada juga yang sebagian hal ini yang dinamai sebagai kolom udara sebagai sumber getarnya dengan kata lain dapat disebut juga pipa organa.

Yaz (2006) mengatakan bahwa pipa organa adalah alat yang memerlukan kolom udara sebagai sumber bunyi hal ini serupa pada gambang, bonang/kenong, gong suwuk, gong tumpul, gong jengur/jegluk, kendang, drum, kentongan merupakan sumber bunyi pada kesenian *Tongklek*. Pipa organa dibagi menjadi pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup, hal ini juga dikatakan sebagai pipa organa tertutup karena ada bagian membran yang dipukul dan bagian terbuka untuk menghasilkan suara.

Menurut Yaz (2006), pada pipa organa tertutup yang dimaksud adalah pipa organa yang salah satu ujungnya tertutup, dengan begitu pipa organa tertutup memiliki ujung atas terbuka dan ujung bawah tertutup yang menghasilkan suara mode normal dengan frekuensi terendah sebagai nada dasar.

Pipa organa yang tertutup memiliki pantulan gelombang resonansi yang terjadi berupa simpul dan pada pipa organa terbuka pantulan gelombang resonansi berupa perut. Pada pipa organa yang tertutup pasti ada simpangan simpul yang tertutup di ujung pipa tertutup (karena udara tidak dapat bergerak bebas) dan simpul yang terbuka (dimana terjadi karena udara dapat bergerak dengan bebas) sebab jarak antara simpul yang tertutup dan terbuka yang terdekat adalah $\lambda/2$ (Giancoli, 2001).

Oleh sebab itu gambang, bonang /kenong, gong suwuk, gong tumpul, gong jengur/jegluk, kendang, drum, kentongan sejalan dengan penjelasan Nave (2003) dalam frekuensi beberapa nada dasar di beberapa sumber bunyi

Kentongan adalah jenis dari alat musik idiophone, karena asal dari sumber bunyi dari kayu atau bambu yang dipukul, atau sumber bunyinya berasal dari alat musik itu sendiri. Kesenian *Tongklek* berpotensi dalam kegiatan pembelajaran fisika khususnya pada materi gelombang bunyi. Pada kesenian *Tongklek* khususnya alat musik kentongan tersebut dapat menghasilkan taraf intensitas bunyi dan periode yang diperoleh alat musik kentongan pada kesenian *Tongklek* ketika dipukul atau dimainkan.

Tabel 1. Identifikasi Konsep Fisika pada Alat Musik di Kesenian *Tongklek*

Sumber Bunyi	Diagram	Frekuensi Nada Dasar
Batangan bebas (seperti pada beberapa jenis perangkat gamelan)		$f_1 = 1,03 \frac{d}{L^2} \sqrt{\frac{\gamma}{\rho}}$ <p>d : ketebalan L : panjang γ : modulus Young ρ : massa jenis</p>
Membran		$f_1 = \frac{0,77}{D} \sqrt{\frac{T}{\sigma}}$ <p>D : diameter T : tegangan membran σ : massa per satuan luas</p>

Berdasarkan hasil observasi terhadap alat musik kesenian *Tongklek* tersebut dapat dicari perhitungan tidak secara langsung yaitu :

frekuensi, intensitas gelombang, dan energi gelombang. Dapat ditunjukkan persamaan untuk mencari frekuensi sebagai berikut:

$$f = 1/T \tag{1}$$

Dengan T merupakan periode dalam satuan second. Kemudian untuk mencari intensitas gelombang bunyi memakai persamaan:

$$I = P/A \tag{2}$$

Dengan mencari P merupakan daya gelombang sedangkan A merupakan luas penampang. Kemudian untuk mencari daya gelombang dapat menggunakan persamaan

$$P = I \times (4\pi r)^2 \tag{3}$$

Dengan r adalah jarak dengan menggunakan satuan meter. Kemudian untuk memperoleh energi gelombang

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi keterkaitan fisika pada kearifan lokal *Tongklek*. Pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Kesenian *Tongklek* termasuk jenis kesenian tradisional berupa musik yang berada di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Kesenian *Tongklek* adalah jenis kesenian yang didalamnya terdapat beberapa alat musik. Pada setiap alat musik pada kesenian *Tongklek* tersebut terdapat konsep fisika yaitu pada materi gelombang bunyi khususnya pipa organa. Sumber bunyi kesenian *Tongklek* rata-rata berasal dari alat musik yang memiliki volume tertentu, ada bentuk yang semua bidang tertutup

ada juga yang sebagian hal ini yang dinamai sebagai kolom udara sebagai sumber getarnya.

Daftar Pustaka

Abdullah, M. (2017). *Fisika Dasar II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Elva, R. A., Setyo, Y., Anik, J., Yoyok, Y., & Londra, I. Y. (2022). Musik Oklik Bojonegoro dalam Kajian Etnomusikologi Sebagai Upaya Pelestarian Budaya. *Jurnal Seni dan Budaya*, 6(1), 1-11.

Giancoli, D. C. (2001). *Fisika*. Jakarta: Erlangga.

Halliday, D., Resnick, R. & Waalker, J. (2010). *Fisika Dasar*. Jakarta: Erlangga.

Husin. V. E. R., Wiyanto., & Darsono, T. (2018). Integrasi Kearifan Lokal Rumah Umekbubu dalam Bahan Ajar Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA. *Journal Physics Communication*, 2(1), 26-35

Landiana, E. & Meti, O. (2019). Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Pengolahan Sagu (PUTAK) Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 4(2).

Mahendra, W. & Adi, A. S. (2022). Strategi Paguyuban Seni *Tongklek* Kabupaten Tuban dalam Menumbuhkan Semangat Nasionalisme Generasi Muda. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(6).

Nave, C. R. (2003). *HyperPhysics*. Atlanta: Department of Physics and Antronomy, Georgia State University.

Olivia, A. (2017). Pencapaian Pengembangan Diri Siswa Autis Melalui Ekstrakurikuler Musik Oklik Di SDLB PKK Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Sendratasik*, 5(1).

Rahmawati, J., & Guntur. (2018). Keberadaan Masyarakat Kerek sebagai Penghasil Kain Tenun Gedog Tuban. *Ornamen*, 15(2), 181-194.

Seviyenti & Kristin. (2018). Strategi Komunikasi Pelestarian Seni *Tongklek* Melalui Teknik Penyusunan Pesan dalam Mewujudkan Ikon Budaya Kabupaten Tuban. *Jurnal SNasPPM*, 3(3), 297-310.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta CV.

Vivi, E. R. H. & Agsen, H. B. (2019). Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Anyaman di Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*, 4(2).

Yaz, M. A. (2006). *Fisika 3 SMA Kelas XII*. Bandung: Yudhistira.