

Pendalaman Materi Bunyi dan Cahaya (Studi Kasus Penerapan Bunyi dan Cahaya Dalam Kehidupan Sehari-hari)

Riznaini Ika Utami¹; Fingka Wahyu Anggraini²; Sulis Wahyu Ningsi³; Divanny Aulia Hanif⁴; Wahyu Kurniawati⁵

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta

Email: ikariznaini@gmail.com¹; ingkawahyuanggraini31@gamil.com²; wahyuni@gmail.com³; divannyaulia@gmail.com⁴; wahyunaura84@gmail.com⁵

Abstract: This research aims to find out about sound and light materials. Researchers use qualitative research and this type of research is a descriptive method that groups people, an object, a condition, and an event. The descriptive method is a method that describes or analyzes a problem. Qualitative research is divided into 2, namely primary data through interviews and documentation, while secondary data through the books studied. The aim of this research is to analyze sound and light material which includes its properties and application in life. daily. The results of this research show that sound is a vibration that propagates as a wave through solid, liquid or gas media and sound is also defined as a series of waves of changes in density and sound pressure, while light is a wave that passes through a vacuum.

Keywords : qualitative, descriptive, primary, secondary.

Abstrak: Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang materi bunyi dan Cahaya. Peneliti, menggunakan penelitian kualitatif dan jenis penelitian ini metode deskriptif adalah mengelompok manusia, suatu objek, kondisi, dan satu peristiwa. Metode deskriptif adalah metode yang menggambarkan atau menganalisis suatu permasalahan. Penelitian kualitatif terbagi menjadi 2 yaitu data primer melalui wawancara dan dokumentasi, sedangkan data sekunder melalui buku yang ditelitinya. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis materi bunyi dan Cahaya yang meliputi sifat-sifat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Bunyi adalah adalah getaran yang merambat sebagai gelombang yang melalui media padat, cair, atau gas dan bunyi diartikan juga sebagai serangkaian gelombang perubahan kerapatan dan tekanan suara sedangkan Cahaya merupakan salah satu gelombang yang melalui ruang hampa.

Kata kunci : kualitatif, deskriptif, primer, sekunder.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam adalah ilmu yang biasanya mempelajari tentang ilmu yang berkaitan dengan alam dan biasanya berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari. Termasuk pada materi Cahaya dan bunyi yang menjadi dasar penerapan kehidupan kita. Tanpa Cahaya dan Bunyi kemungkinan kehidupan ini akan hampa dan dalam kegelapan atau bahkan tidak ada kehidupan sama sekali. Maka dari itu, pentingnya mempelajari bunyi dan cahaya salah satunya untuk mengetahui manfaatnya. Bunyi dan cahaya tersebut dalam bidang ilmu fisika dikelompokkan sebagai gelombang.

Gelombang sendiri merupakan usikan yang merambat, atau getaran yangdirambatkan. Dalam perambatannya, gelombang memerlukan medium perambatan. Bunyi merupakan hasil getaran sebuah benda yang akan menggetarkan udara di sekitarnya dan akan merambat ke segala arah. Gelombang bunyi ini di kumpulkan oleh

Received Desember 2, 2023; Accepted Januari 1, 2024; Published Maret 31, 2024

* Riznaini Ika Utami, ikariznaini@gmail.com

telinga luar dan digunakan untuk menggetarkan gendang telinga. Sedangkan Cahaya merupakan sebuah gelombang yang mengalami peristiwa pemantulan.

Dalam konteks ini, studi kasus menjadi pendekatan yang efektif untuk mendalami penerapan konsep bunyi dan cahaya. Melalui penelitian ini, kita akan menjelajahi bagaimana dua fenomena ini meresap ke dalam kehidupan sehari-hari, membentuk cara kita berkomunikasi, menggunakan teknologi, dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Adanya studi kasus diharapkan dapat memberikan ilustrasi konkret, memberikan pemahaman mendalam, dan merangsang minat pembaca untuk menggali lebih dalam pada konsep-konsep tersebut.

Dalam konteks tersebut, penelitian ini akan membahas beberapa studi kasus yang merepresentasikan penerapan bunyi dan cahaya dalam berbagai bidang, termasuk teknologi komunikasi, multimedia, teknologi informasi, kesehatan, dan dampak lingkungan. Melalui pemahaman yang mendalam terhadap aplikasi nyata ini, diharapkan pembaca dapat merasakan relevansi dan dampak positif dari penerapan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari mereka.

METODE

Metode deskriptif merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu permasalahan secara mendalam. Penelitian kualitatif, sebagai suatu paradigma penelitian yang digunakan untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam terhadap konteks dan fenomena, dapat diimplementasikan dengan menggunakan metode deskriptif. Dalam konteks ini, penelitian kualitatif dapat dibagi menjadi dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari sumber pertama, dan dalam penelitian kualitatif, dua metode pengumpulan data utama adalah wawancara dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Bunyi

Pengertian Bunyi

Bunyi adalah gelombang longitudinal hasil dari suatu getaran yang dapat merangsang indra pendengaran. Pandangan bahwa bunyi merambat seperti gelombang air pertama kali dikemukakan oleh Marcus Vitruvius Polio di Romawi, satu abad

sebelum Masehi. Teori kuantitatif tentang bunyi pertama kali dikemukakan oleh Sir Isaac Newton. Intensitas gelombang bunyi yang dapat didengar manusia rata-rata 10-12 watt/ m², disebut ambang pendegaran. Gelombang bunyi termasuk gelombang mekanik dan longitudinal. Gelombang bunyi merambat melalui medium seperti gas, cair atau padat. Kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat padat lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan di dalam gas atau udara. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam ruang hampa. (Abdullah 2006a, 110)

Menurut Sears & Zemansky (2004: 58), definisi umum dari bunyi (sound) adalah sebuah gelombang longitudinal yang merambat dalam suatu medium (padat, cair atau gas). Bentuk dan cara menghasilkan gelombang bunyi dapat diilustrasikan dari getaran selaput atau diafragma suatu pengeras suara. Pada dasarnya sifat-sifat bunyi sama dengan sifat-sifat gelombang longitudinal, yaitu dapat dipantulkan (refleksi), dibiaskan (refraksi), dipadukan (interferensi), dan dapat dilenturkan (difraksi). (Theodorus S Kalengkongan 2018, 184)

Energi Bunyi

Energi bunyi adalah sesuatu yang sifatnya merambat secara perapatan dan perenggangan terbentuk dari partikel zat yang menimbulkan bunyi dan menghasilkan getaran. Gelombang bunyi atau energi bunyi terdiri dari beberapa molekul dan setiap molekulnya didesakkan sehingga menghasilkan wilayah tekanan tinggi, tetapi saat ada di tempat lain yang merenggang maka menghasilkan wilayah tekanan rendah. Contohnya jika senar gitar di petik maka akan terjadi getaran pada senar yang bisa menghasilkan bunyi sedangkan senar dawai gitar saat dipegang getaran bunyi yang ada di senar otomatis akan hilang seketika. (Neti Lim, Linda Yuliari n.d., 75–77)

Pada mata kuliah IPA materi energi bunyi sangat penting digunakan siswa yang tentunya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak hanya sekedar menghafal teori tetapi memperdalam suatu teorinya. Pada materi energi bunyi siswa melaksanakan percobaan getaran yang mana menghasilkan bunyi serta pemantulan bunyi. Contoh dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika meniup terompet akan bergetar atau bergerak cepat atau pelan tergantung pada cepat atau lambat tiupannya. Dalam hal ini, diharapkan mengembangkan siswa kemampuan siswa dan tentunya siswa diberi kesempatan oleh guru untuk memperoleh pengetahuan dasar. (Munfaida and , Ali Mustadi 2022, 2861)

Sumber Energi Bunyi

Sumber energi bunyi adalah energi yang dihasilkan oleh partikel-partikel udara disekitar sumber bunyi dan sumber energi bunyi timbul dari benda atau alat yang dapat menghasilkan gelombang bunyi termasuk alat music yang bernada maupun tak bernada. (PUTRA 2015, 11) sumber energi yang meliputi,

- a. Harmonika adalah musik yang cara permainannya meniup atau menghisap lubang yang terdapat pada bagian tepinya sehingga menghasilkan suara yang indah. Harmonika berasal dari Cina yang telah digunakan dari 5000 tahun yang lalu dan harmonika terdiri dari bagian-bagian plat getar dan menghasilkan nada tiup kromatis. Nada standar pada alat music harmonika terdiri dari C,D,F,E,G dan B yang mengacu pada 7 susunan kunci yaitu do,re,mi,fa,so,la,si,dan do. (Bayuardi 2016, 17–18)
- b. Gendang adalah alat music tradisional yang mana pada era milenial sangat menurun atau sangat langka dan juga disebut membranofon karena selaput terbuat dari kulit. Kendang di Jawa Tengah muncul pada abad ke-9 dengan berbagai nama kendang. Alat musik ini dimainkan dengan cara memukul selaput kendang menggunakan tangan maka akan menghasilkan energi bunyi yang hanya menghasilkan 1 nada saja. (Restian 2017, 347–48)
- c. Gitar adalah alat musik yang terbuat dari kayu dengan senar yang terbuat dari bahan nilon maupun baja. Kini gitar memiliki 2 jenis yaitu, akustik dan elektrik. Cara memainkan gitar adalah dengan memetikkan senar sehingga menghasilkan sesuai yang diinginkan. Pada era ini gitar semakin dimodifikasi dan Teknik bermain pun semakin bervariasi sehingga gitar semakin menarik. (Noviyandhika “Gayam” 2009, 9)
- d. Biola adalah alat music yang muncul pada abad ke-16 dan biola dibuat dengan teknologi sehingga bentuknya estetik serta bisa menghasilkan suara indah dan nyaring. menghasilkan gelombang bunyi Ketika menggeseknya. Gesekan tersebut akan menggetarkan partikel udara kemudian merambat sebagai gelombang mekanik dengan perantara udara. (Sanjaya 2016, 30)
- e. Seruling adalah alat musik yang menghasilkan bunyi dengan cara meniupnya sehingga menghasilkan getaran dan getaran tersebut akan menggerakkan molekul dalam suling. Alatnya terbuat dari bambu. Namun, pada saat ini tidak jarang bambu

terbuat dari perak, campuran emas dan perak atau bahkan emas saja. (Drs.H.Panut, Muchtar, S.P. 2007, 66)

- f. Piano adalah alat musik tuts yang diklasifikasikan sebagai instrument dawai yang dimainkan dengan menekan tutsnya. Bunyi yang dikeluarkan yaitu dengan cara menekan tuts yang terdapat pada alat musik tersebut, maka akan menghasilkan energi bunyi.

Perambatan Bunyi

Perambatan bunyi adalah suatu perpindahan bunyi melalui suatu hambatan atau benda. Media perambatan bunyi adalah melalui benda padat, cair, dan gas. Proses perambatan bunyi ini juga memerlukan waktu dan kecepatannya dan perambatan bunyi dapat disebut juga dengan cepat rambat bunyi. zat-zat sebagai berikut (Wahyu Kurniawati 2022, 129) :

- a. Bunyi merambat melalui zat padat yaitu, perambatan bunyi pada zat padat lebih cepat terdengar daripada melalui zat gas atau cair. Contoh : teman memukul dinding dan tempelkan telinga maka pukulan akan terdengar keras itu sebabnya bunyi merambat lebih baik melalui benda padat. Daripada di udara. (Suwanti 2023, 84–85)
- b. Bunyi merambat melalui benda cair yaitu, zat cair memiliki sifat berubah-ubah tetapi volume tetap sehingga partikelnya renggang dan gaya Tarik antar partikel agak melemah. contoh dalam penerapan keseharian yaitu, Ketika membenturkan batu di dalam air suaranya terdengar di luar air dan hal ini dapat membuktikan bahwa bunyi merambat melalui air. Bunyi benturan tersebut lebih lemah dibandingkan bunyi benturan batu di luar air. (Wahyu Kurniawati 2021, 4)
- c. Bunyi merambat melalui benda gas adalah Zat gas memiliki sifat berubah-ubah dan volume juga berubah ubah sehingga gaya tarik antar partikel sangat lemah. salah satu benda gas adalah udara. Bunyi dapat merambat melalui udara, contohnya Ketika kita mendengar Guntur saat hujan. Artinya gelombang bunyi dapat merambat ke segala penjuru dan terdengar dari berbagai arah dan contoh lain di kehidupan sehari-hari adalah dapat di buktikan Ketika meniup alat musik tiup seperti seruling dan terompet karena bunyi yang ditimbulkan merambat melalui udara dan diteruskan ditelinga kita. (Drs.Joko U., Sandy Fahamsyah, S.Si., Endro W. 2009, 144)

Sifat- sifat Bunyi

Sifat-sifat bunyi dibagi menjadi 2 macam diantaranya :

1. Bunyi dapat di serap

Getaran dapat menimbulkan energi bunyi, yang bisa merambat melalui benda cair, benda gas dan benda padat. Bunyi yang dapat diserap adalah jika suatu benda mempunyai dua permukaan yang lunak maka akan timbul benda yang disebut peredam suara. Ada beberapa benda yang permukaannya lunak itu dapat meredam suara bunyi diantaranya: kertas, busa, spons, karpet, kart, dan woll.

(Gianto 2008, 77–79)

2. Bunyi dipantulkan

Ada 2 macam jenis bunyi pantul yaitu gema dan gaung (Indonesia 2016, 282)

a. Gema

Suara bunyi pantul terdengar setelah bunyi asli. Gema terjadi jika ada sumber bunyi dan dinding pantul jaraknya lumayan jauh. Dan biasanya gema akan terjadi di dalam gua, permukaan kasar.

b. Gaung

Suara pantulan antara kita dan waktunya hamper bersamaan dengan bunyi asli. Dikarenakan gaung bisa menyebabkan suara asli yang kurang jelas sehingga terganggu atau tertabrak oleh suara pantulan. Misalnya :

Bunyi asli : La – ri

Bunyi pantulan : la – ri

Bunyi terdengar : la-----ri

Pembagian Bunyi Berdasarkan Frekuensi

Pembagian bunyi berdasarkan besaran frekuensinya, bunyi dapat dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Infrasonik

Bunyi yang memiliki frekuensi lebih kecil dari 20Hertz. Bunyi dengan frekuensi ini terlalu rendah, sehingga tidak dapat didengar atau ditangkap oleh telinga manusia. Bunyi ini dapat merambat dengan jarak yang sangat jauh dan dapat menembus berbagai hambatan tanpa mengurangi besaran frekuensinya secara signifikan. Bunyi pada infrasonic dihasilkan dari getaran misalnya pada gempa bumi atau mesin mesin pada pabrik. Meski manusia tidak dapat mendengar bunyi ini,

hewan justru dapat mendengarnya. Contohnya: gajah, kuda nil, anjing, burung merpati. (Abdullah 2006b, 144)

2. Audiosonik

Bunyi yang memiliki frekuensi dalam rentang 20 hertz sampai dengan 2000hertz. Bunyi ini sudah dapat ditangkap oleh telinga manusia suara pada setiap manusia juga berbeda tergantung pada perbedaan gender yang mana Wanita memiliki pita suara (1,6 cm) sedangkan pria (2 cm) sehingga frekuensi bunyi yang dihasilkan juga lebih tinggi daripada Wanita. (Yanti Herlanti, Tutut M.Lestari 2007, 47)

3. Ultrasonik

Merupakan bunyi yang frekuensi lebih besar dari 2000hertz. Bunyi dengan frekuensi diatas 2000hertz terlalu tinggi sehingga tidak dapat didengar atau ditangkap oleh telinga manusia. Namun Sebagian hewan masih dapat mendengarnya. Seperti: lumba-lumba, kelelawar, tikus, kucing, katak, dan lainnya. Selain pada pendengaran hewan bunyi ultrasonik ini dapat dipergunakan dalam lingkup Kesehatan yaitu penggunaan USG 4 dimensi yang memungkinkan orang tua janin dapat melihat aktivitas janin yang dikandungnya. (Jati 2020, 223–34)

B. Cahaya

Pengertian Cahaya

Pengertian Cahaya menurut para ahli yaitu Menurut satwiko (2004) bahwa pencahayaan adalah sesuatu yang menyala pada elemen pencahayaan buatan. Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan Panjang gelombang sekitar 380 – 750nm. Pada bidang fisika, Cahaya adalah radiasi elektromagnetik, baik dengan Panjang gelombang kasat mata maupun tidak.

Sifat-sifat Cahaya

sifat-sifat cahayaa dibagi menjadi empat, yaitu cahaya merambat lurus, dapat dibiasakan, dapat dipantulkan, menembus benda bening (Putra 2022, 5–6)

1. Cahaya Merambat Lurus

Cahaya merambat lurus dengan kecepatan 30.000 km/detik dengan membentuk garis-garis yang akan membentuk berkas cahaya. Cahaya bersifat memancar ke segala arah dengan arah rambat lurus. Contohnya adalah ketika memegang senter kemudian menyalakan kearah depan maka yang terjadi Cahaya

merambat lurus sesuai arah yang kita inginkan. Sinar matahari yang merambat lurus ke bumi. (Ganesia 2018, 211)

2. Cahaya Dapat Dipantulan

Salah satu sifat Cahaya yaitu dapat di pantulkan dan pemantulan dapat dibedakan menjadi dua yaitu, Pemantulan teratur artinya pemantulan berkas Cahaya yang sejajar, yang terjadi ketika Cahaya mengenai benda yang permukaannya mengkilap sedangkan pemantulan baur (difus) adalah pemantulan Cahaya yang tidak teratur yang terjadi Ketika Cahaya mengenai permukaan benda permukaan kasar, bergelombang, dan tidak mengkilap contohnya Cahaya yang mengenai permukaan aspal, batu, maupun air. (Ernawati 2021, 114–15)

3. Cahaya Dapat Dibiaskan

Pembiasan atau refraksi adalah peristiwa pembelokan arah rambat Cahaya pada bidang batas antara dua medium yang kerapatannya berbeda. Hukum Snellius menyatakan bahwa sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak dalam satu bidang datar perbandingan antara proyeksi sinar bias pada bidang batas. Contohnya, pensil yang di masukkan ke dalam gelas berisi air akan terlihat patah dan ada salah satu benda juga yaitu lensa cekung dan cembung yang dapat membiaskan cahaya. (Sri Dewi W. 2022, 242)

4. Cahaya Menembus Benda Bening

Benda yang dapat di tembus Cahaya di sebut benda bening. Contohnya, kaca jendela yang terkena sinar matahari, maka Cahaya akan menembus kaca jendela dan masuk ke rumah dan ini membuktikan bahwa Cahaya dapat menembus benda bening. Terdapat dua benda yang dapat ditembus contohnya kaca bening dan air jernih sedangkan benda yang tidak dapat ditembus Cahaya antara lain, tembok, kayu, dan buku. (Umi 2019, 153)

5. Cahaya Merambat di ruang hampa

Dibuktikan dengan adanya Cahaya matahari yang sampai ke bumi melewati ruang hampa, oleh sebab itu kita bisa merasakan panasnya matahari. Cahaya merambat lurus di ruang hampa biasanya dengan kecepatan 3×10^8 m/s atau setara dengan 300.000.000 meter/detik. (Andaara 2019, 61)

6. Cahaya Memiliki Energi Radiasi

Adanya Cahaya, matahari yang mengenai kita maka, tubuh akan terasa panas dan rasa panas itulah yang di timbulkan oleh Cahaya matahari. Cahaya memiliki radiasi elektromagnetik yang dimana energi dibawa oleh medan magnet dan medan listrik yang meambat pada kecepatan Cahaya. (Farihah Septina, Fredy Mardiyantoro, Merlya 2020, 17)

7. Cahaya Dapat diuraikan

Penguraian Cahaya (disperse) yaitu penguraian Cahaya putih menjadi Cahaya yang memiliki beragam warna seperti Pelangi dan terjadinya Pelangi karena Cahaya matahari yang memiliki warna putih kemudian di uraikan oleh titik-titik air di awan sehingga terbentuk Cahaya bervariasi. (AGUSTIN 2022, 60)

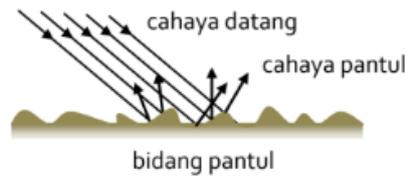
Hukum Pemantulan Cahaya

Sifat pemantulan Cahaya di selediki oleh Willebord Snellius (1591-1626) yang kemudian kita kenal dengan hukum pemantulan cahaya (Yaz 2007, 168–69) :



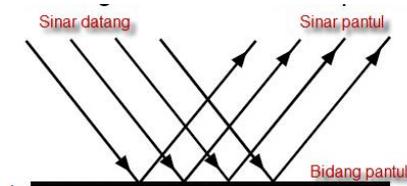
Menurut Snellius hukum pemantulan Cahaya ialah, apabila sinar jatuh pada suatu bidang tegak lurus maka sinar akan dipantulkan kembali. Berkas sinar datang, garis normal dan berkas sinar pantul, terletak pada sebuah bidang datar. Besar sudut datang selalu sama dengan besar sudut pantul. rdasarkan keadaan permukaan bidang pantul, pemantulan Cahaya dibedakan:

1. Pemantulan baur (diffuse) adalah pemantulan yang sumber Cahaya yang jatuh pada benda permukaan kasar, sehingga Cahaya di pantulkan ke segala arah yang tak tentu. Pemantulan baur sering kita temui pada kehidupan sehari-hari seperti ketika lampu meyoroti kain di ruang gelap, maka kita akan melihat seluruh bagian dari kain tersebut. (Elly Purwanti, Endrik Nurrohman 2019, 55)



Gambar pantul baur

2. pemantulan teratur adalah pemantulan yang terjadi jika sumbu Cahaya mengenai permukaan yang licin. Sehingga pemantulan tertentu. Contoh dalam penerapan keseharian yaitu ketika untuk mendapatkan foto yang indah akan dipantulkan oleh permukaan air. (Aprillia Andika Rahayu n.d., 7)



Gambar Pantul Teratur

KESIMPULAN

Bunyi adalah gelombang longitudinal yang di timbulkan oleh getaran dari suatu sumber bunyi dan merambat melalui media atau penghantar lainnya. Macam-macam perambatan bunyi, bunyi merambat melalui benda padat (perambatan bunyi melalui benda padat lebih cepat terdengar daripada meelalui benda cair atau gas), bunyi merambat melalui benda cair, bunyi merambat melalui benda gas. Pembagian bunyi berdasarkan frekuensi adalah Infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan Panjang gelombang sekitar 380 – 750nm. Pada bidang fisika, Cahaya adalah radiasi elektromagnetik, baik dengan Panjang gelombang kasat mata maupun tidak. Beberapa sifat-sifat Cahaya 1) Cahaya merambat lurus, 2) Cahaya dapat dibiaskan, 3) Cahaya dapat dipantulkan, 4) Cahaya menembus benda bening, 5) Cahaya merambat di ruang hampa, 6) Cahaya memiliki energi radiasi, 7) Cahaya dapat diuraikan..

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. 2006a. *IPA Fisika*. Penerbit Erlangga.
- Abdullah, Mikrajuddin. 2006b. *IPA FISIKA 2*. Penerbit Erlangga.
- AGUSTIN, ERINDA WIBIANTI. 2022. *RINGKASAN MATERI FISIKA*. CV MEDIA EDUKASI CREATIVE.
- Andaara, Mahestha Restha. 2019. *Tak Kenal, Maka Tak Dakwah*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Aprillia Andika Rahayu, Ajeng Sarah Mezzaluna. *Cahaya ,Pemantulan Dan Pembiasan*.
- Bayuardi, Danar. 2016. *Flashbook Pintar Bermain Harmonika*. Yogyakarta.
- Drs.H.Panut, Muchtar, S.P., Kasmuri. 2007. *Dunia IPA 4B*. Yudhistira.
- Drs.Joko U., Sandy Fahamsyah, S.Si., Endro W., S.Si. 2009. *Sukses UASBN 2010*. Jakarta Selatan 12630: PT Wahyumedia.
- Elly Purwanti, Endrik Nurrohman, Herdina Sukma Pra. 2019. *Kajian IPA (Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar)*. Malang 65144: UMM Press.
- Ernawati, Anita Nungki. 2021. *Buku Pendamping Siswa Cerdas Modul IPA*. Jakarta Timur 13220: PT Bumi Aksara.
- Farihah Septina, Fredy Mardiyantoro, Merlyna, Saka Winias. 2020. *Mengenal Terapi Radiasi Dan Kemoterapi Bagi Dokter Gigi*. Malang 65145: Universitas Brawijaya Press.
- Ganesia, Tim Smart. 2018. *Top Modul RPAL*. Yogyakarta: Genesis Learning.
- Gianto. 2008. *Fisika*. Jakarta Pusat: Grafindo Media Pratama.
- Indonesia, Tim Guru. 2016. *Top No.1 UN Smp/Mts*. Jakarta Selatan: PT. Bintang Wahyu.
- Jati, Bambang Murdaka Eka. 2020. *Pengantar Fisika Kedokteran*. Yogyakarta 55281: Gadjah Mada University Press.
- Munfaida, Siti, and Wahyu Kurniawati , Ali Mustadi. 2022. "The Use of Practicum-Based Worksheets Can Improve Conceptual Understanding of Energy Material for Science Courses." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 8(6): 2861.
- Neti Lim, Linda Yuliari, F.X Sriwidodo. *Panduan Belajar Dan Evaluasi IPA*. Grasindo.
- Noviyandhika "Gayam," A Errie. 2009. *3 Hari Jago Gitar Elektrik*. Yogyakarta 55225: Indonesia Cerdas.
- Putra, Ryzald Mahendra. 2022. *Cahaya Dan Penerappan Sifat-Sifat Cahaya*. Cv. Media Edukasi Creative.
- PUTRA, Y. P. 2015. "PENINGKATAN RASA INGIN TAHU DAN PRESTASI BELAJAR IPA KELAS IV MATERI SUMBER ENERGI BUNYI MELALUI PERMAINAN KARTU BINGO DI SEKOLAH DASAR NEGERI 2

SELABAYA.” *repository.ump.ac.id*: 11.

- Restian, Arina. 2017. *Inovasi Pembelajaran Musik*. Malang 65144: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sanjaya, Rhino. 2016. *Pintar Bermain Biola Dalam 1 Hari*. Yogyakarta. Saufa.
- Sri Dewi W., Dkk. 2022. *Super Lengkap Ringkasan Materi 7 in 1*. B-Media.
- Suwantin, Siti. 2023. “Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Sifat-Sifat Bunyi Melalui Metode Demonstrasi.” *Jurnal Pembelajaran Dan Ilmu Pendidikan* 3: 84–85.
- Theodorus S Kalengkongan, Dhringhuzen J.Mamahit. 2018. “Perancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno.” *Teknik Elektro dan Komputer* 7: 184.
- Umi, Christiana. 2019. *ARIF CERDAS UNTUK SEKOLAH DASAR KELAS 4*. Gramedia Widisarana Indonesia.
- Wahyu Kurniawati, Setyo Eko Atmojo. 2021. *MODUL MATA KULIAH ILMU PENGETAHUAN ALAM 2*. UPY Press.
- Wahyu Kurniawati, Setyo Eko Atmojo. 2022. *IPA: Batuan Dan Tanah, Astronomi, Bunyi Dan Cahaya, Pesawat Sederhana, Dan Listrik*. Yogyakarta: UPY Press.
- Yanti Herlanti, Tutut M.Lestari, Donny H.F. 2007. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Penerbit Erlangga.
- Yaz, M.Ali. 2007. *Cahaya Dan Alat Optik*. ed. S.Si Adi B.Darmadi. Yudhistira.