

# E-LKPD IPA

BERBASIS ETNOSAINS  
MATERI GETARAN  
GELOMBANG DAN BUNYI



Nama Kelompok

---

---

---

---

Untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP/MTs

# Lembar Kerja Peserta Didik IPA Elektronik Berbasis Etnosains

**MATERI :**  
**GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI**

**Untuk peserta didik SMP/ MTs Kelas VIII  
Semester Genap**

**Penyusun** : Deni Nur Sa'bi Amin  
**Dosen Pembimbing** : 1. Astuti Wijayanti, M.Pd.Si  
2. Dr. Ani Widyawati, M.Pd  
**Validator** : 1. Devi Septiani, M.Pd  
2. Dr. Aditya Yoga Purnama, M.Sc

## Kata Pengantar

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya, Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik(E-LKPD) IPA berbasis Etnosains dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dapat disusun dengan baik. Konsep etnosains diangkat dalam E-LKPD ini karena membantu peserta didik menghubungkan materi pembelajaran dengan kehidupan masyarakat serta lingkungannya, yang dapat diuji kebenarannya.

Aktivitas dalam E-LKPD membantu murid dapat memahami secara langsung dampak dari materi yang telah dipelajari. Etnosains atau *Indigenous Science* merupakan proses transformasi atau rekonstruksi pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun menjadi ilmu pengetahuan ilmiah. Pengetahuan ini dapat diterapkan dalam pembelajaran sains, baik di lingkungan sekolah formal maupun nonformal serta dalam kehidupan masyarakat umum. Pendekatan etnosains ini mendorong peserta didik untuk memahami dan mempelajari ilmu pengetahuan alam melalui pemanfaatan lingkungan sekitar.

E-LKPD berbasis etnosains dengan fokus pada budaya Gamelan Jawa ini dirancang berdasarkan Kurikulum Merdeka dengan pokok bahasan "Getaran, Gelombang, dan Bunyi" untuk digunakan sebagai bahan ajar bagi peserta didik kelas VIII SMP/MTs. Diharapkan melalui LKPD ini, peserta didik dapat memperluas wawasan sains mereka dengan mengaitkannya pada budaya Gamelan Jawa.

Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan E-LKPD berbasis etnosains Gamelan Jawa ini. Semoga E-LKPD ini dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep getaran, gelombang, dan bunyi secara lebih kontekstual dan bermakna. Selain itu, diharapkan E-LKPD ini dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis sekaligus meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap pelestarian budaya lokal, khususnya Gamelan Jawa.

Yogyakarta, 6 Mei 2026

Penyusun

## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Daftar Gambar .....	iii
Daftar Tabel .....	iv
Deskripsi E-LKPD .....	v
Capaian Pembelajaran .....	vi
Tujuan Pembelajaran .....	vi
Petunjuk Belajar .....	vii
Peta Konsep .....	viii
Etnosains .....	ix
Kegiatan 1. Getaran .....	1
Kegiatan 2. Gelombang .....	9
Kegiatan 3. Bunyi .....	19
Evaluasi .....	28
Daftar Pustaka .....	32

## Daftar Gambar

Gambar 1. Latihan gamelan .....	ix
Gambar 2. Gamelan .....	<u>ix</u>
Gambar 3 Jenis -jenis gamelan .....	x
Gambar 4 <u>Bandul</u> .....	<u>1</u>
Gambar 5 Air .....	9
Gambar 6 <u>Gelombang Transversal</u> .....	10
Gambar 7 <u>Memukul gong</u> .....	<u>20</u>

## Daftar Tabel

Tabel 1. Tabel <u>Pengamatan Gelombang</u> .....	7
Tabel 2. Tabel <u>Pengamatan Getaran</u> .....	16
Tabel 3. Tabel <u>Pengamatan Bunyi</u> .....	24

## Deskripsi E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini disusun dalam bentuk digital untuk pembelajaran IPA pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Pengembangan E-LKPD mengadopsi pendekatan pembelajaran berbasis etnosains dengan memanfaatkan konteks Gamelan Jawa. Etnosains dipahami sebagai pengetahuan yang berkembang dalam suatu bangsa, khususnya pada kelompok sosial atau suku tertentu (Sudarmin, 2014). Pendekatan ini mendorong peserta didik memahami konsep IPA dengan menjadikan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar yang kontekstual (Nurlaili & Fuadi, 2019). Dalam penerapannya, pembelajaran berbasis etnosains menuntut guru untuk mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik, menerapkan pembelajaran kelompok, serta mengaitkan sains modern dengan sains tradisional (Sudarmin, 2016).

Gamelan Jawa dipilih sebagai media pembelajaran karena relevan untuk menjelaskan konsep fisika, khususnya getaran, gelombang, dan bunyi. Ketika instrumen gamelan seperti gong, saron, atau kenong dipukul, terjadi getaran mekanik yang dapat diamati secara langsung. Getaran tersebut merambat melalui udara sebagai gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getaran (Serway, 2016). Gelombang ini kemudian diterima oleh telinga sebagai bunyi. Melalui proses ini, peserta didik dapat memahami keterkaitan antara sumber getaran, perambatan gelombang, dan bunyi yang dihasilkan. Selain memperjelas konsep fisika, penggunaan gamelan juga memperkuat pembelajaran berbasis kearifan lokal yang terbukti meningkatkan relevansi dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sains (Kemendikbud, 2017; Wahyudi, 2020).

E-LKPD ini juga dirancang untuk melatih kemampuan critical thinking peserta didik. Menurut Peter A. Facione dan Robert H. Ennis, berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir logis dan reflektif dalam menganalisis informasi serta memecahkan masalah. Berdasarkan pendapat tersebut, indikator kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam E-LKPD ini meliputi kemampuan mengidentifikasi masalah, memberikan penjelasan sederhana, mengomunikasikan ide dalam diskusi, bekerja sama dalam pemecahan masalah, menentukan strategi penyelidikan, mengumpulkan dan menginterpretasikan data, menganalisis hasil pengamatan, menganalisis informasi, menarik kesimpulan, serta merefleksi hasil penyelidikan. Indikator tersebut dikembangkan melalui kegiatan pengamatan, percobaan, diskusi, dan presentasi hasil penyelidikan sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep IPA, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam kehidupan sehari-hari.

E-LKPD berbasis etnosains dengan tema Gamelan Jawa ini dirancang melalui tiga kegiatan pembelajaran utama yang membahas konsep getaran, gelombang, dan bunyi. E-LKPD diperuntukkan bagi peserta didik kelas VIII SMP/MTs pada semester genap. Struktur E-LKPD mencakup judul, capaian pembelajaran, petunjuk belajar, informasi pendukung, materi, tugas, langkah kerja, serta soal evaluasi.



## Capaian Pembelajaran

Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat- alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep getaran, frekuensi, periode, melalui pengamatan pada alat musik gamelan (seperti saron, gong, dan bonang).
2. Peserta didik mampu mengukur dan menghitung besarnya frekuensi serta periode getaran bilah atau penclon gamelan menggunakan *Phyphox*.
3. Peserta didik mampu membedakan karakteristik gelombang transversal dan gelombang longitudinal.
4. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang bunyi pada alat musik gamelan Jawa.
5. Peserta didik mampu mengidentifikasi hubungan frekuensi dengan tinggi rendah nada pada alat musik gamelan Jawa.
6. Peserta didik mampu menganalisis pengaruh perbedaan alat musik gamelan dan jenis laras (pelog dan slendro) terhadap tinggi-rendahnya nada (frekuensi bunyi) yang dihasilkan.

## Petunjuk Belajar

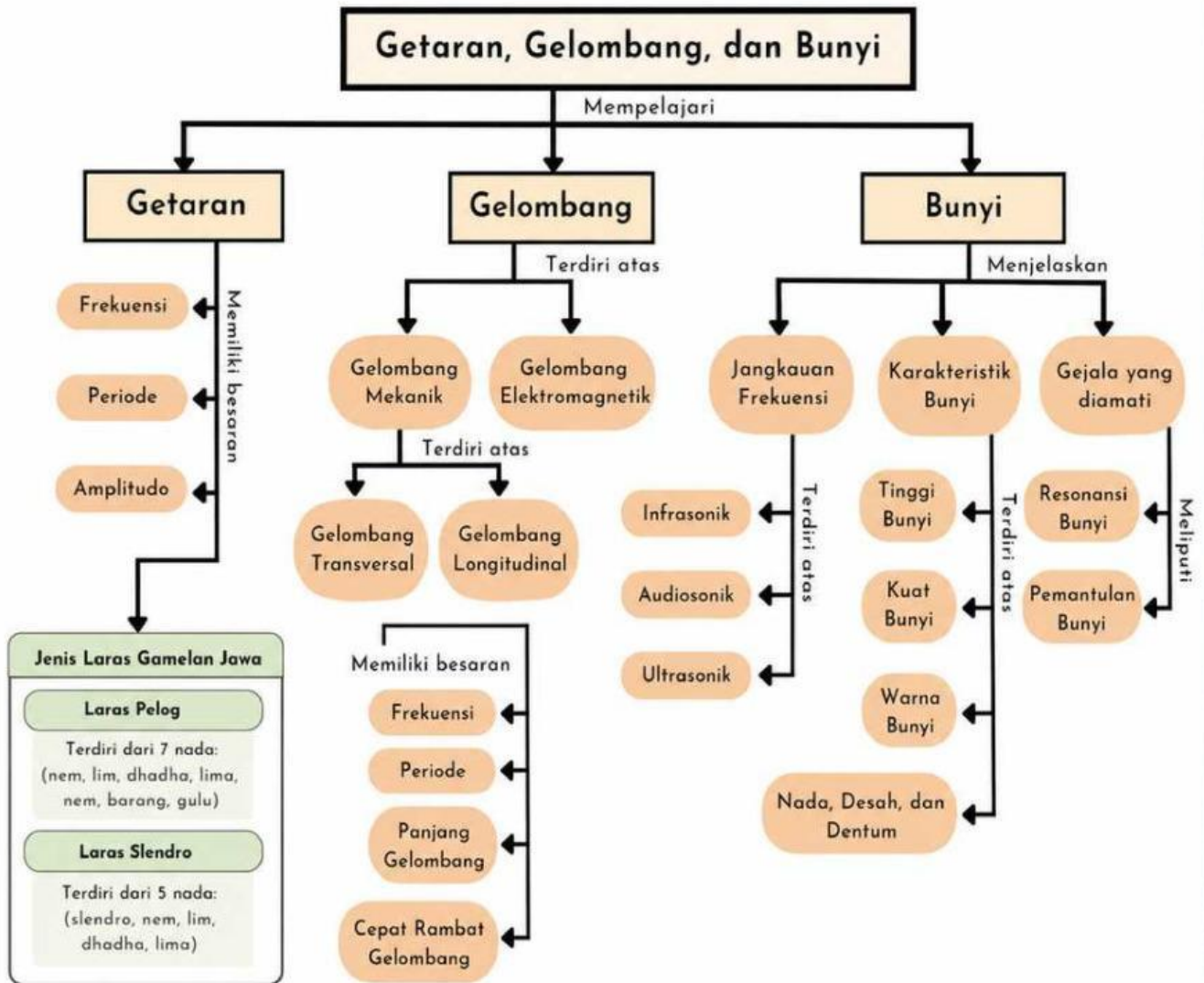
### Bagi Guru:

1. Guru memastikan perangkat seperti laptop dan HP terhubung dengan internet sebelum pembelajaran dimulai.
2. Guru membagikan tautan E-LKPD Liveworksheet kepada peserta didik melalui WhatsApp, Google Classroom, atau media pembelajaran lainnya.
3. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, materi, dan langkah penggunaan E-LKPD sebelum kegiatan dimulai.
4. Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca petunjuk dan mengerjakan setiap aktivitas sesuai urutan pada E-LKPD.
5. Guru membimbing peserta didik saat melakukan pengamatan video, menjawab pertanyaan, maupun mengerjakan tugas diskusi.
6. Guru memantau aktivitas peserta didik selama menggunakan E-LKPD dan membantu apabila terdapat kesulitan teknis maupun materi pembelajaran.
7. Guru mengingatkan peserta didik untuk menekan tombol "Finish" atau "Submit" setelah seluruh jawaban selesai dikerjakan.

### Bagi Peserta Didik:

1. Siapkan perangkat belajar seperti handphone yang terhubung dengan internet.
2. Buka tautan atau Barcode E-LKPD Liveworksheet yang diberikan oleh guru.
3. Tuliskan nama kelompok pada bagian yang telah disediakan.
4. Bacalah tujuan pembelajaran dan petunjuk kegiatan dengan teliti sebelum mulai mengerjakan.
5. Amati gambar, video yang terdapat pada E-LKPD dengan saksama.
6. Kerjakan setiap soal dan aktivitas sesuai instruksi yang diberikan.
7. Diskusikan jawaban dengan anggota kelompokmu.
8. Gunakan berbagai sumber belajar seperti buku paket atau hasil pengamatan untuk membantu menjawab pertanyaan.
9. Periksa kembali jawaban sebelum dikirim.
10. Tekan tombol "Finish" atau "Submit" setelah semua soal selesai dikerjakan.
11. Simpan atau kirim hasil pekerjaan sesuai arahan guru.

# Peta Konsep



## Kilas Materi

Kearifan lokal sebagai pendekatan pembelajaran IPA dikenal dengan "etosains". Etosains merujuk pada pengetahuan yang dimiliki oleh suatu komunitas atau kelompok etnis yang selanjutnya dapat direkonstruksi menjadi pengetahuan ilmiah (Sumarni, 2018). Pendekatan etosains dalam pembelajaran IPA memungkinkan peserta didik memahami konsep sains dengan mengaitkannya pada budaya dan kearifan lokal. Salah satu contohnya adalah penggunaan Gamelan Jawa sebagai media pembelajaran dalam materi getaran, gelombang, dan bunyi. Etosains merupakan rekonstruksi pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun menjadi ilmu pengetahuan ilmiah yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sains (Sumarni, 2020).

Getaran dapat didefinisikan sebagai gerak bolak-balik suatu benda di sekitar titik keseimbangannya. Dalam konteks Gamelan Jawa, fenomena ini tampak ketika bilah saron, kenong, maupun gong dipukul menggunakan tabuh. Frekuensi getaran yang dihasilkan oleh masing-masing instrumen tersebut berperan dalam menentukan tinggi rendahnya nada yang terdengar. Hal ini menegaskan bahwa getaran merupakan sumber terbentuknya bunyi yang dapat dianalisis secara ilmiah dalam pembelajaran sains (Rosyidah dkk., 2013). Pada setiap instrumen gamelan, seperti bonang, saron, dan gong, bunyi dihasilkan melalui mekanisme yang sama, yaitu getaran. Saat bilah logam dipukul dengan pemukul (tabuh), benda tersebut akan berosilasi sehingga memicu terbentuknya getaran. Getaran ini kemudian merambat melalui medium udara dan menghasilkan gelombang bunyi (Rahayu, 2018).

Gelombang merupakan proses perambatan energi dari satu titik ke titik lainnya tanpa disertai perpindahan materi. Dalam gamelan, bunyi yang dihasilkan oleh alat musik merambat melalui udara dalam bentuk gelombang longitudinal. Gelombang jenis ini ditandai dengan adanya proses pemampatan dan perenggangan partikel udara selama perambatannya. Dengan demikian, bunyi yang dihasilkan oleh instrumen gamelan dapat dijadikan contoh konkret dari gelombang longitudinal. Selain itu, variasi frekuensi getaran pada setiap instrumen turut memengaruhi karakteristik nada yang dihasilkan, khususnya dalam menentukan tinggi dan rendahnya bunyi (Suyanto, 2016).



Gambar 1. Latihan Gamelan  
Sumber: [www.betanews.id](http://www.betanews.id)



Gambar 2. Gamelan  
Sumber: [www.gramedia.com](http://www.gramedia.com)

Bunyi merupakan akibat dari getaran suatu benda yang merambat melalui medium, seperti udara, air, maupun zat padat. Setiap instrumen dalam Gamelan Jawa menghasilkan karakter bunyi yang berbeda-beda, yang dipengaruhi oleh ukuran, material penyusun, serta teknik permainannya. Fenomena ini berkaitan erat dengan konsep frekuensi, amplitudo, dan resonansi dalam kajian fisika. Melalui pendekatan etnosains, pembelajaran dapat mengaitkan konsep-konsep ilmiah tersebut dengan konteks budaya lokal, sehingga peserta didik lebih mudah memahami keterkaitan antara sains dan kehidupan sehari-hari. Bunyi khas gamelan juga dipengaruhi oleh sistem tangga nada yang digunakan, yakni slendro dan pelog. Karakteristik ini terbentuk dari perbedaan frekuensi getaran pada masing-masing instrumen serta adanya resonansi pada bilah logam maupun tabung resonatornya (Widodo, 2020).

Gamelan Jawa merupakan suatu ensambel musik tradisional yang berkembang di Pulau Jawa, Indonesia, dan dimainkan secara berkelompok sebagai representasi nilai harmoni dan kebersamaan dalam budaya Jawa. Komposisi gamelan terdiri atas beragam instrumen yang memiliki fungsi masing-masing dalam membentuk kesatuan bunyi yang khas.

Beberapa di antaranya adalah :

1. saron, yaitu alat musik berbahan bilah logam yang dimainkan dengan pemukul khusus untuk menghasilkan melodi pokok;
2. bonang, berupa rangkaian gong kecil yang disusun horizontal dan berperan dalam memperkaya serta mempertegas melodi utama; serta
3. kendhang, gendang bermuka dua yang dimainkan dengan tangan dan berfungsi mengatur tempo serta dinamika permainan.
4. Gong yang menghasilkan bunyi bernada rendah dan kuat, yang umumnya digunakan sebagai penanda awal atau akhir suatu bagian dalam struktur musikal gamelan.
5. gender yang memiliki bentuk serupa saron tetapi menghasilkan nada lebih lembut dengan teknik permainan yang lebih kompleks; gambang yang terbuat dari bilah kayu dengan karakter bunyi yang halus;
6. kenong dan kethuk yang berperan sebagai penanda struktur ritmis;



Gambar 3. Gong

Sumber : [www.gamedia.com](http://www.gamedia.com)



Gambar 4. Saron

Sumber : [www.gamedia.com](http://www.gamedia.com)



Gambar 5. Kendhang  
Sumber : [www.gamedia.com](http://www.gamedia.com)



Gambar 6. Bonang  
Sumber : [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)



Gambar 7. Gambang  
Sumber : [www.gamedia.com](http://www.gamedia.com)



Gambar 8. Siter  
Sumber : [www.gamedia.com](http://www.gamedia.com)

Melalui penerapan pendekatan etnosains, peserta didik dapat mempelajari konsep getaran, gelombang, dan bunyi secara lebih kontekstual serta bermakna. Pendekatan berbasis budaya ini tidak hanya memperkuat pemahaman terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga berkontribusi dalam upaya pelestarian warisan budaya lokal (Sumarni, 2020). Dalam proses pembelajaran tersebut, digunakan beberapa instrumen gamelan Jawa, yaitu saron, bonang, kendhang, dan gong. Keempat alat ini dipilih karena masing-masing memiliki karakteristik bunyi serta bentuk getaran yang berbeda, sehingga mampu memberikan gambaran konkret mengenai konsep getaran, gelombang, dan bunyi kepada peserta didik.

Saron dan bonang menghasilkan bunyi melalui getaran bilah logam yang dipukul, sedangkan kendhang memanfaatkan getaran pada membran kulit. Adapun gong menghasilkan getaran dari logam berukuran besar yang bahkan dapat dirasakan oleh tubuh. Melalui aktivitas memainkan sekaligus mengamati respons dari setiap instrumen tersebut, peserta didik dapat mengidentifikasi sumber getaran, memahami arah perambatan gelombang, serta menganalisis intensitas dan tinggi rendahnya bunyi yang dihasilkan. Dengan demikian, penggunaan alat musik tradisional dalam pembelajaran tidak hanya menghadirkan pengalaman belajar fisika yang kontekstual, tetapi juga menjadi sarana efektif untuk menumbuhkan kesadaran dalam menjaga dan melestarikan budaya lokal (Kemendikbud, 2017).

## Kegiatan 1 Getaran

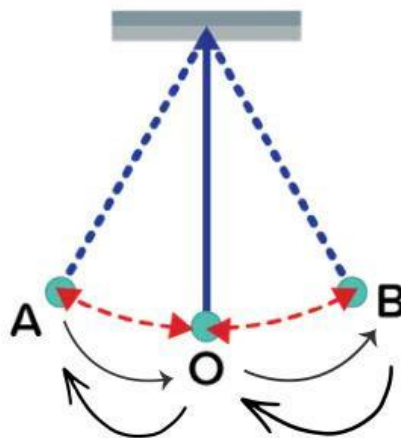
### Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep getaran, frekuensi, periode, melalui pengamatan pada alat musik gamelan (seperti saron, gong, dan bonang).
2. Peserta didik mampu mengukur dan menghitung besarnya frekuensi serta periode getaran bilah atau penclon gamelan menggunakan *Phyphox*.

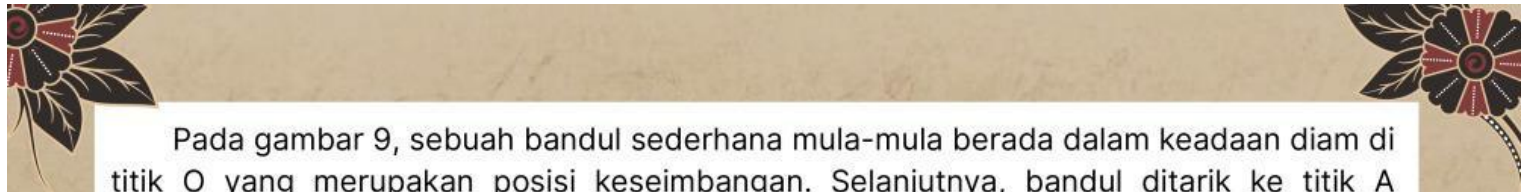
### Sub Materi

Getaran merupakan gerakan bolak-balik suatu benda di sekitar titik keseimbangannya dalam selang waktu tertentu. Berdasarkan sifatnya, getaran dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu getaran bebas dan getaran paksa. Getaran bebas terjadi ketika suatu sistem berosilasi tanpa pengaruh gaya luar setelah mengalami gangguan awal, sedangkan getaran paksa timbul akibat adanya gaya eksternal yang bekerja secara periodik pada sistem tersebut (Sutrisno, 2017).

Dalam getaran, terdapat beberapa besaran penting yang perlu diperhatikan, antara lain frekuensi, periode, dan amplitudo. Frekuensi menunjukkan banyaknya getaran yang terjadi setiap detik, periode merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu kali getaran penuh, sedangkan amplitudo menggambarkan besarnya simpangan maksimum dari posisi keseimbangan (Wahyudi, 2020). Di samping itu, getaran juga dapat mengalami fenomena peredaman, yaitu kondisi ketika amplitudo semakin berkurang seiring berjalannya waktu akibat adanya hambatan, seperti gesekan atau pengaruh lain yang menyebabkan energi getaran berkurang hingga akhirnya berhenti (Rahmawati, 2019). Untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai konsep getaran, dapat diamati ilustrasi berupa bandul atau ayunan sederhana pada gambar berikut.



Gambar 9 Bandul Sederhana  
Sumber : <https://roboguru.ruangguru.com>



Pada gambar 9, sebuah bandul sederhana mula-mula berada dalam keadaan diam di titik O yang merupakan posisi keseimbangan. Selanjutnya, bandul ditarik ke titik A sehingga mengalami simpangan kecil dari posisi setimbang. Ketika dilepaskan dari titik A, bandul akan bergerak bolak-balik secara periodik melalui lintasan A–O–B–O–A. Pola gerak serupa juga terjadi apabila bandul dilepaskan dari titik O menuju B maupun dari titik B kembali ke A. Satu siklus gerak bolak-balik yang lengkap tersebut didefinisikan sebagai satu getaran. Salah satu ciri penting dalam getaran adalah amplitudo, yaitu simpangan maksimum yang dicapai benda dari titik keseimbangannya.

Ketika alat gamelan dipukul, permukaan logamnya akan bergerak bolak-balik sehingga menghasilkan bunyi. Bunyi tersebut muncul karena adanya getaran yang merambat melalui udara menuju telinga pendengar. Dalam konsep fisika, getaran pada gamelan berkaitan dengan amplitudo, frekuensi, periode, resonansi, dan energi bunyi. Amplitudo adalah simpangan terbesar dari titik keseimbangan. Semakin kuat gong dipukul, semakin besar amplitudo getarannya sehingga bunyi yang dihasilkan terdengar lebih keras. Frekuensi menunjukkan banyaknya getaran tiap detik. Saron menghasilkan frekuensi lebih tinggi dibanding gong sehingga bunyinya lebih nyaring, sedangkan gong menghasilkan frekuensi rendah dengan suara lebih dalam dan bertahan lebih lama. Selain itu, pada saat gong dipukul, alat gamelan lain di sekitarnya dapat ikut bergetar. Peristiwa ini disebut resonansi.

Gamelan dibuat dari campuran logam seperti tembaga, timah, besi, dan kuningan. Campuran tersebut dipilih karena mampu menghasilkan bunyi yang khas dan tahan lama. Tembaga memiliki kemampuan menghantarkan getaran dengan baik sehingga suara menjadi lebih nyaring, sedangkan timah membantu menghasilkan nada yang lebih halus dan stabil. Besi digunakan untuk memperkuat struktur gamelan agar tidak mudah retak. Komposisi logam yang berbeda akan menghasilkan kualitas bunyi yang berbeda pula. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Jawa sejak dahulu telah memiliki pengetahuan tradisional mengenai pemanfaatan material logam dalam pembuatan alat musik.

Saat alat gamelan seperti gong, saron, atau bonang dipukul, permukaan alat musik mengalami getaran yang menghasilkan bunyi. Bunyi tersebut merambat melalui udara dan diterima oleh telinga manusia. Daun telinga menangkap gelombang bunyi lalu menyalurkannya ke saluran telinga sehingga gendang telinga ikut bergetar. Getaran kemudian diteruskan oleh tulang pendengaran menuju koklea (rumah siput). Di dalam koklea, sel saraf mengubah gelombang bunyi menjadi impuls saraf yang dikirim ke otak sehingga manusia dapat mendengar dan membedakan bunyi setiap alat gamelan.

Setiap alat gamelan menghasilkan bunyi yang berbeda. Gong menghasilkan bunyi rendah dan berat, sedangkan saron menghasilkan bunyi lebih tinggi dan nyaring. Perbedaan bunyi tersebut dapat dikenali oleh otak karena telinga manusia mampu membedakan frekuensi dan intensitas bunyi yang diterima. Selain itu, bunyi gamelan yang terlalu keras dalam waktu lama dapat memengaruhi kesehatan pendengaran karena dapat merusak sel-sel rambut halus pada koklea.