



GELOMBANG LONGITUDINAL

Amalia Audia, Rini Dalimunthe

^{1,2}STKIP Al-Maksum Langkat

Email: amaliaaudias@gmail.com, rinidalimunthe4@gmail.com

Abstract This study aims to introduce and explain the basic concepts of longitudinal waves and demonstrate their benefits in everyday life. Longitudinal waves are a type of wave whose direction of vibration is parallel to its direction of propagation, and they are most commonly found in sound. This study was conducted using a literature review method, which involved collecting various sources from physics textbooks, scientific articles, educational journals, and online documents. The research steps include information collection, scientific analysis, the development of easily understandable materials, and the drawing of conclusions regarding the benefits of longitudinal waves. The results of the study indicate that longitudinal waves are highly significant as they are utilized in various aspects of life, such as sound communication, musical instrument and recording technology, healthcare through ultrasound, security systems via sound sensors, and even in earth sciences like earthquake detection. These waves function through alternating compression and rarefaction that carry energy through a medium such as air, water, or solid objects. Examples of their application include human speech, wind instruments, waves on springs, and earthquake waves. Understanding longitudinal waves is not only beneficial for students in grasping physics lessons but also important for recognizing how energy and information move around us. Therefore, understanding longitudinal waves is crucial for both educational purposes and real-life applications.

Keywords: longitudinal waves, sound, technological applications

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengenalkan dan menjelaskan konsep dasar gelombang longitudinal serta menunjukkan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Gelombang longitudinal adalah jenis gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah perambatannya, dan paling umum ditemukan dalam suara. Penelitian ini dilakukan dengan metode studi pustaka, yaitu dengan mengumpulkan berbagai sumber dari buku fisika, artikel ilmiah, jurnal pendidikan, hingga dokumen daring. Langkah-langkah penelitian mencakup pengumpulan informasi, analisis ilmiah, penyusunan materi yang mudah dipahami, dan penarikan kesimpulan mengenai manfaat gelombang longitudinal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelombang longitudinal sangat penting karena digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, seperti komunikasi suara, teknologi alat musik dan rekaman, kesehatan melalui USG, sistem keamanan melalui sensor suara, dan bahkan dalam ilmu kebumiharian seperti pendeteksian gempa. Gelombang ini bekerja melalui gerakan rapat dan renggang yang membawa energi dalam medium tertentu seperti udara, air, atau benda padat. Contoh penerapannya termasuk suara manusia, alat musik tiup, gelombang pada pegas, dan gelombang gempa bumi. Pengetahuan tentang gelombang longitudinal tidak hanya bermanfaat bagi siswa dalam memahami pelajaran fisika, tetapi juga penting untuk menyadari bagaimana energi dan informasi bergerak di sekitar kita. Oleh karena itu, pemahaman terhadap gelombang longitudinal sangat penting untuk diaplikasikan dalam pembelajaran dan kehidupan nyata.

Kata kunci: gelombang longitudinal, suara, pemanfaatan teknologi.

PENDAHULUAN

Gelombang merupakan bagian penting dari ilmu fisika yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Setiap orang sebenarnya sering merasakan efek dari gelombang tanpa disadari. Misalnya saat seseorang mendengar suara musik, suara teman berbicara atau suara kendaraan, semua itu adalah hasil dari gelombang. Gelombang tidak hanya terjadi di air, tetapi juga dalam udara dan benda padat (Ramadhany, et al, 2025).

Gelombang longitudinal adalah salah satu jenis yang paling banyak dijumpai, walaupun sering tidak diketahui namanya. Karena itu, mempelajari gelombang longitudinal sangat penting agar kita bisa lebih paham dengan apa yang terjadi di sekitar kita (Santoso, 2022).

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya searah dengan arah perambatannya. Hal ini berbeda dengan gelombang transversal yang arah getarnya tegak lurus terhadap arah geraknya. Dalam kehidupan sehari-hari, gelombang longitudinal bisa ditemukan pada suara. Ketika seseorang berbicara, getaran dari pita suaranya membuat udara di sekitarnya ikut bergetar. Getaran ini merambat melalui udara dalam bentuk gelombang longitudinal hingga sampai ke telinga orang lain. Jadi, kemampuan manusia untuk mendengar sangat bergantung pada jenis gelombang ini. Tanpa adanya gelombang longitudinal, suara tidak bisa sampai dari satu orang ke orang lain.

Ilmu pengetahuan yang mempelajari gelombang longitudinal membantu menjelaskan banyak hal yang sering dianggap biasa. Misalnya, bagaimana suara bisa terdengar lebih pelan atau lebih keras tergantung jaraknya atau mengapa suara terdengar lebih jelas saat malam hari dibanding siang hari. Semua itu bisa dijelaskan lewat pemahaman tentang bagaimana gelombang longitudinal bergerak dan apa saja yang memengaruhinya (Putri, 2023). Dengan belajar tentang hal ini, siswa akan lebih mudah mengerti pelajaran fisika dan tidak menganggapnya sulit atau membingungkan.

Gelombang longitudinal juga digunakan dalam berbagai teknologi. Contohnya adalah alat USG (*ultrasonografi*) yang biasa digunakan di rumah sakit untuk memeriksa janin dalam kandungan. Alat ini bekerja dengan mengirimkan gelombang suara ke dalam tubuh dan menangkap pantulannya untuk dibuat gambar. Gelombang longitudinal juga berperan penting dalam mendeteksi gempa bumi. Gelombang pertama yang terekam oleh alat pendeteksi gempa adalah gelombang longitudinal. Hal ini menunjukkan bahwa jenis gelombang ini bukan hanya sekadar teori di buku pelajaran tetapi benar-benar berguna dalam kehidupan nyata.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka. Penulis mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku pelajaran fisika, jurnal pendidikan, artikel ilmiah dan dokumen online yang membahas tentang gelombang longitudinal. Penulis

juga membaca materi dari kurikulum sekolah menengah yang berkaitan dengan gelombang dan suara.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Mencari dan mengumpulkan bahan bacaan yang menjelaskan pengertian dan contoh gelombang longitudinal.
2. Menganalisis cara kerja gelombang longitudinal berdasarkan keterangan ilmiah.
3. Menyusun tulisan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa dan guru.
4. Menyimpulkan manfaat gelombang longitudinal bagi kehidupan sehari-hari.

PEMBAHASAN

1. Pengertian Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah salah satu jenis gelombang yang cara kerjanya bisa kita temui dalam kehidupan sehari-hari, terutama saat kita mendengar suara. Gelombang ini memiliki ciri utama yaitu arah getarnya searah dengan arah gelombangnya merambat. Artinya ketika gelombang ini berjalan ke suatu arah, misalnya ke kanan, maka partikel-partikel tempat gelombang itu merambat juga akan bergerak ke kanan dan ke kiri secara bergantian di sepanjang arah tersebut. Ini berbeda dengan gelombang transversal, seperti gelombang air, yang getarannya naik turun walau gelombangnya maju ke depan.

Sebagai contoh jika kita memegang salah satu ujung pegas dan mendorong serta menariknya dengan cepat ke depan dan ke belakang, kita akan melihat gelombang bergerak sepanjang pegas. Gerakan ini memperlihatkan bagaimana partikel-partikel dalam pegas bergerak maju mundur searah dengan arah perambatan gelombang. Gerakan itulah yang disebut dengan gelombang longitudinal (Hartono, 2021).

Contoh yang paling dikenal dari gelombang longitudinal adalah gelombang suara. Ketika seseorang berbicara, pita suara yang ada di dalam tenggorokan akan bergetar. Getaran ini menyebabkan udara di sekitarnya ikut bergetar. Udara yang bergetar ini menciptakan gelombang yang berjalan menuju ke arah telinga pendengar. Di dalam udara, molekul-molekul kecil akan saling mendorong dan menarik dan ini membuat gelombang suara sampai ke telinga kita. Karena itulah, tanpa adanya

gelombang longitudinal, manusia tidak akan bisa mendengar suara apa pun, baik suara orang lain, suara hewan, musik atau bahkan suara langkah kaki.

Menurut (Utami, 2020) dalam bukunya *Gelombang Mekanik*, gelombang longitudinal bisa dikenali dengan melihat arah getar dan arah rambatnya yang sejajar. Ia menyebutkan bahwa pemahaman tentang gelombang seperti ini sangat penting karena membantu siswa memahami peristiwa alam yang berkaitan dengan bunyi, tekanan dan bahkan bencana alam seperti gempa bumi. Sedangkan menurut (Mahendra, 2025), gelombang longitudinal dapat dijelaskan dengan pendekatan alat bantu seperti slinki, karena alat tersebut bisa memperlihatkan dengan jelas bagaimana partikel-partikel saling menekan dan merenggang dalam satu garis lurus saat diberi getaran.

Gelombang longitudinal terdiri dari dua bagian penting, yaitu rapatan dan regangan. Rapatan terjadi saat partikel-partikel saling mendekat karena dorongan, sedangkan regangan terjadi saat partikel-partikel itu saling menjauh karena tarikan. Pola ini terus berulang dan merambat sepanjang medium gelombang. Karena itu, dalam media seperti udara, air atau bahkan logam, selama ada partikel di dalamnya, maka gelombang longitudinal bisa terjadi. Suara yang kita dengar bisa merambat di udara tapi juga bisa menembus air dan benda padat walaupun kecepatannya bisa berbeda-beda tergantung medianya.

2. Cara Kerja Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal bekerja dengan cara yang sangat menarik. Gelombang ini tidak bergerak seperti gelombang di air yang naik dan turun, melainkan membuat partikel-partikel di sekitarnya bergerak maju dan mundur. Gerakan partikel itu terjadi searah dengan arah gelombangnya berjalan. Bayangkan jika seseorang memegang salah satu ujung pegas lalu mendorong dan menariknya ke depan dan ke belakang, maka gelombang akan berjalan ke arah ujung satunya.

Ada dua bagian penting yang selalu muncul selama gelombang longitudinal berjalan, yaitu bagian rapat dan renggang. Bagian rapat terjadi ketika partikel-partikel saling mendekat dan menjadi lebih padat. Sementara itu bagian renggang terjadi ketika partikel-partikel saling menjauh dan menjadi jarang. Kedua bagian ini muncul bergantian secara terus-menerus sepanjang gelombang bergerak. Rapat dan renggang

ini membawa energi gelombang maju ke depan. Jadi tanpa adanya gerakan rapat dan renggang ini, gelombang tidak bisa berjalan.

Misalnya, saat seseorang berbicara, suara yang dihasilkan dari getaran pita suara menyebabkan molekul-molekul udara di sekitarnya bergetar juga. Molekul ini akan saling dorong dan tarik, membentuk bagian rapat dan renggang dalam udara. Getaran ini lalu menyebar ke segala arah dan mencapai telinga orang lain sebagai suara. Jadi suara bisa terdengar karena adanya getaran partikel udara yang terus menerus membentuk bagian rapat dan renggang tersebut.

Menurut Sutrisno dalam (Surya, 2023), gelombang longitudinal adalah jenis gelombang yang sangat penting dalam kehidupan karena membawa suara, getaran dan banyak jenis energi lainnya. Ia juga menjelaskan bahwa bagian rapat dan renggang dalam gelombang ini ibarat denyut nadi yang membawa pesan dari satu tempat ke tempat lain. Tanpa adanya bagian ini, gelombang tidak bisa menyampaikan informasi apapun.

Gelombang longitudinal memang tidak bisa dilihat dengan mata secara langsung, tetapi efeknya bisa kita rasakan. Misalnya saat kita mendengar bunyi petir, suara kereta api atau bahkan saat mengetuk meja. Semua itu adalah hasil kerja dari gelombang longitudinal yang membawa getaran dari sumbernya ke telinga makhluk hidup.

3. Pemanfaatan Gelombang Longitudinal dalam Kehidupan

Gelombang longitudinal adalah salah satu jenis gelombang yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Tanpa disadari, hampir setiap hari manusia memanfaatkan gelombang ini dalam berbagai kegiatan baik di rumah, sekolah, kantor, rumah sakit maupun di luar ruangan. Gelombang ini bekerja dengan cara membuat partikel di sekitarnya bergetar maju mundur, sehingga membentuk bagian yang rapat dan renggang. Getaran tersebut membawa energi dari satu tempat ke tempat lain dan karena sifatnya yang bisa merambat melalui zat seperti udara, air maupun padatan, maka gelombang ini menjadi sangat berguna untuk berbagai hal. Banyak alat yang dibuat manusia menggunakan prinsip gelombang ini. Bahkan, tubuh manusia sendiri bisa merasakan hasil dari gelombang longitudinal, seperti ketika mendengar suara orang lain atau suara dari alat elektronik. Karena itulah, penting

untuk memahami bagaimana gelombang longitudinal dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Manfaat utama gelombang longitudinal yang sering digunakan manusia, antara lain: (Habiburrohmah, 2021)

a. Berkomunikasi

Salah satu fungsi paling penting dari gelombang longitudinal adalah untuk menyampaikan suara. Suara yang keluar dari mulut seseorang akan merambat di udara dalam bentuk gelombang longitudinal dan kemudian masuk ke telinga orang lain. Tanpa adanya gelombang ini, manusia tidak akan bisa berbicara dan saling mendengar. Hal ini tentu akan menyulitkan dalam kehidupan sosial karena suara adalah salah satu alat utama dalam berkomunikasi. Bahkan saat kita berbicara di telepon atau mendengarkan radio maka semua itu bisa terjadi karena suara dibawa oleh gelombang longitudinal.

b. Bidang Teknologi

Teknologi masa kini juga sangat bergantung pada gelombang longitudinal, terutama dalam bidang suara. Alat seperti mikrofon, pengeras suara dan perekam suara semuanya menggunakan prinsip kerja gelombang ini. Ketika seseorang berbicara ke dalam mikrofon maka gelombang suara akan masuk ke dalam alat dan diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal ini kemudian bisa diperkuat dan dikirimkan ke pengeras suara atau alat lain. Dengan bantuan gelombang longitudinal maka suara bisa disimpan, diperbesar bahkan dikirim ke tempat yang jauh.

c. Bidang kesehatan

Dalam dunia medis, gelombang longitudinal digunakan dalam alat bernama USG (*ultrasonografi*). Alat ini memancarkan gelombang suara ke dalam tubuh manusia. Ketika gelombang itu memantul dari organ dalam tubuh, pantulannya ditangkap kembali dan diubah menjadi gambar. Dengan cara ini, dokter bisa melihat kondisi organ dalam seperti janin dalam kandungan, hati, ginjal dan lain-lain tanpa perlu membedah tubuh. USG menjadi alat yang sangat penting dalam pemeriksaan medis karena tidak menyakitkan dan cukup aman.

d. Bidang keamanan

Gelombang longitudinal juga digunakan dalam sistem keamanan. Beberapa alat keamanan, seperti sensor suara atau getaran, dirancang untuk mendeteksi gangguan atau suara mencurigakan. Jika ada suara keras atau getaran yang tidak biasa, alat ini bisa langsung mengirimkan sinyal peringatan. Teknologi seperti ini digunakan di tempat-tempat penting seperti bank, rumah pribadi dan gedung pemerintahan untuk mencegah pencurian atau hal buruk lainnya. Gelombang suara bisa menjadi tanda awal bahwa ada sesuatu yang sedang terjadi.

e. Penelitian bumi

Para ahli bumi atau geolog juga memakai gelombang longitudinal untuk mempelajari isi bumi. Ketika terjadi gempa bumi, gelombang getar menyebar ke seluruh bagian bumi. Ilmuwan bisa menangkap gelombang ini dan mempelajari pola pergerakannya untuk mengetahui bagaimana isi bumi di bawah permukaan. Dengan cara ini, mereka bisa memahami lebih dalam tentang lapisan bumi, mendeteksi lokasi gempa dan bahkan memprediksi bahaya yang mungkin terjadi. Jadi, meskipun tidak terlihat, gelombang longitudinal membantu manusia menjaga keselamatan.

Gelombang longitudinal bukan hanya bagian dari pelajaran sains tapi juga sesuatu yang nyata dan sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari. Dari berbicara, mengobati, melindungi hingga meneliti bumi, semua itu bisa terjadi karena adanya gelombang yang membawa energi dan informasi dengan cara yang sederhana namun sangat bermanfaat.

4. Contoh Gelombang Longitudinal

Gelombang adalah salah satu bagian dari ilmu fisika yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Tanpa kita sadari, hampir setiap hari kita bersentuhan dengan berbagai jenis gelombang, baik itu gelombang suara, gelombang cahaya maupun gelombang lainnya. Salah satu jenis gelombang yang paling sering kita temui namun jarang kita sadari adalah gelombang longitudinal (Salsabila, et al, 2025). Gelombang ini terjadi saat partikel-partikel di sekitarnya bergerak maju dan mundur searah dengan arah rambat gelombangnya. Artinya, benda atau partikel yang dilalui oleh gelombang akan ikut bergetar searah dengan gelombang tersebut. Meskipun gerakan ini tidak selalu bisa kita lihat dengan mata, tapi hasil dari gelombang ini bisa kita

rasakan atau dengar. Misalnya, saat kita mendengar seseorang berbicara, sebenarnya kita sedang menerima hasil dari getaran partikel udara yang disebabkan oleh suara orang itu.

Gelombang longitudinal tidak hanya terjadi di udara akan tetapi juga bisa terjadi di benda padat dan cair. Banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang sebenarnya melibatkan jenis gelombang longitudinal. Bahkan suara yang setiap hari kita dengar berasal dari gelombang longitudinal. Karena itulah memahami gelombang ini bukan hanya penting untuk pelajaran di sekolah tapi juga berguna untuk memahami bagaimana dunia di sekitar kita bekerja. Gelombang longitudinal punya ciri khas yaitu partikel medium atau bahan tempat gelombang merambat akan bergerak maju mundur, mengikuti arah gelombang. Hal ini membuat gelombang jenis ini sangat berbeda dari gelombang transversal, di mana partikel bergerak tegak lurus terhadap arah rambatnya.

Contoh gelombang longitudinal yang bisa kita temui dalam kehidupan sehari-hari: (Fitri, 2021)

a. Suara manusia dan hewan

Ketika seseorang berbicara, tertawa atau berteriak, suara yang keluar dari mulutnya merambat di udara. Begitu juga dengan suara kucing mengeong, ayam berkokok atau anjing menggonggong. Semua suara itu merambat dalam bentuk gelombang longitudinal. Partikel udara di sekitar mulut orang atau hewan itu akan bergerak maju mundur dan menyampaikan getaran ke telinga kita.

b. Alat musik tiup

Suling, seruling, terompet dan alat musik tiup lainnya menghasilkan suara dengan bantuan gelombang udara yang bergerak di dalam alat tersebut. Ketika seseorang meniup alat musik tiup, udara di dalamnya bergetar maju dan mundur. Getaran ini menciptakan suara yang bisa kita dengar. Proses ini adalah contoh lain dari gelombang longitudinal.

c. Gelombang pada pegas

Jika kita memegang pegas panjang lalu menarik dan mendorong salah satu ujungnya secara cepat, kita akan melihat gelombang yang merambat dari ujung ke ujung. Ini terjadi karena partikel di dalam pegas bergerak maju mundur

mengikuti arah dorongan. Inilah yang disebut gelombang longitudinal dalam benda padat seperti pegas.

d. Getaran di dalam tanah saat gempa

Ketika terjadi gempa bumi, ada beberapa jenis gelombang yang muncul. Salah satunya adalah gelombang longitudinal, yang disebut juga gelombang primer atau gelombang P. Gelombang ini bisa merambat melalui tanah dan membuat permukaan bumi bergetar. Itulah sebabnya kita bisa merasakan gempa, meskipun pusat gempa berada jauh dari tempat kita. Gelombang P ini bergerak sangat cepat dan merupakan gelombang pertama yang dirasakan saat gempa terjadi.

Dengan melihat contoh-contoh ini, kita bisa menyadari bahwa gelombang longitudinal sebenarnya sangat dekat dengan kehidupan kita. Kita tidak perlu pergi ke laboratorium untuk melihatnya karena semuanya sudah ada di sekitar kita. Mulai dari suara yang kita dengar setiap hari, musik yang kita mainkan atau dengarkan, benda-benda seperti pegas hingga peristiwa besar seperti gempa bumi. Semua itu adalah bagian dari kehidupan yang melibatkan gelombang longitudinal.

KESIMPULAN

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya searah dengan arah rambatnya. Gelombang ini bisa kita temui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya saat mendengar suara. Ketika seseorang berbicara, getaran dari pita suara menyebabkan udara bergetar, lalu gelombangnya merambat menuju telinga orang lain. Partikel udara dalam gelombang ini bergerak maju mundur membentuk bagian rapat dan renggang secara bergantian. Gerakan ini membawa energi hingga akhirnya sampai ke pendengar sebagai suara.

Gelombang longitudinal juga digunakan dalam berbagai hal penting dalam kehidupan. Alat-alat seperti mikrofon, pengeras suara dan mesin USG di rumah sakit bekerja dengan bantuan gelombang ini. Bahkan para ilmuwan memanfaatkannya untuk mendeteksi gempa bumi dengan mempelajari getaran yang menjalar di dalam tanah. Walau tidak bisa dilihat secara langsung, efek gelombang ini bisa dirasakan, seperti saat mendengar petir atau suara ketukan meja. Gelombang longitudinal sangat berguna karena

bisa membawa getaran dan suara melalui udara, air, atau benda padat ke tempat yang jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri, N. A. (2021). *Analisis Gelombang Bunyi sebagai Gelombang Longitudinal. SHES: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 45–55.
- Habiburrohman, A. W. (2021). *Definisi dan Sifat Gelombang Longitudinal dalam Gelombang Seismik. Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 5(1), 10–20.
- Hartono, Budi. (2021). *Gelombang Bunyi dan Panjang Gelombang*. Bandung: Lembaga Sains Indonesia.
- Mahendra, Rian. (2025). *Belajar Gelombang dan Getaran*. Yogyakarta: Sains Edu.
- Putri, Sari Dewi. (2023). *Gelombang dalam Fisika Modern*. Yogyakarta: Edukasi Fisika Nusantara.
- Ramadhany, E. S. A., Prianbikasatiarsa, N., Melani, P., Wisnawa, G. G., & Realita, A. (2025). Analisis karakteristik gelombang, angin permukaan dan curah hujan di tiga wilayah pembagian zona hujan tahun 2021–2022. *Inovasi Fisika Indonesia*, 14(1), 55–74
- Salsabila, A., Arjangga, F. F., Wardani, J. N., Hanifa, N. K., Hutabarat, T. A., & Fatoni, A. R. (2025). Studi karakteristik gelombang, arus dan angin permukaan tahun 2023 di rute pelabuhan Tanjung Perak – Banjarmasin untuk keselamatan pelayaran. *Inovasi Fisika Indonesia*, 14(1), 132–140
- Santoso, Arjuna. (2022). *Dasar Fisika Gelombang: Teori dan Contoh*. Jakarta: Penerbit Ilmu Bangsa.
- Surya, Dewi. (2023). *Gelombang Longitudinal: Konsep dan Penerapan*. Jakarta: Pusat Studi Fisika.
- Utami, Fitri. (2020). *Gelombang Mekanik: Gelombang Longitudinal dan Transversal*. Jakarta: Wahana Sains.