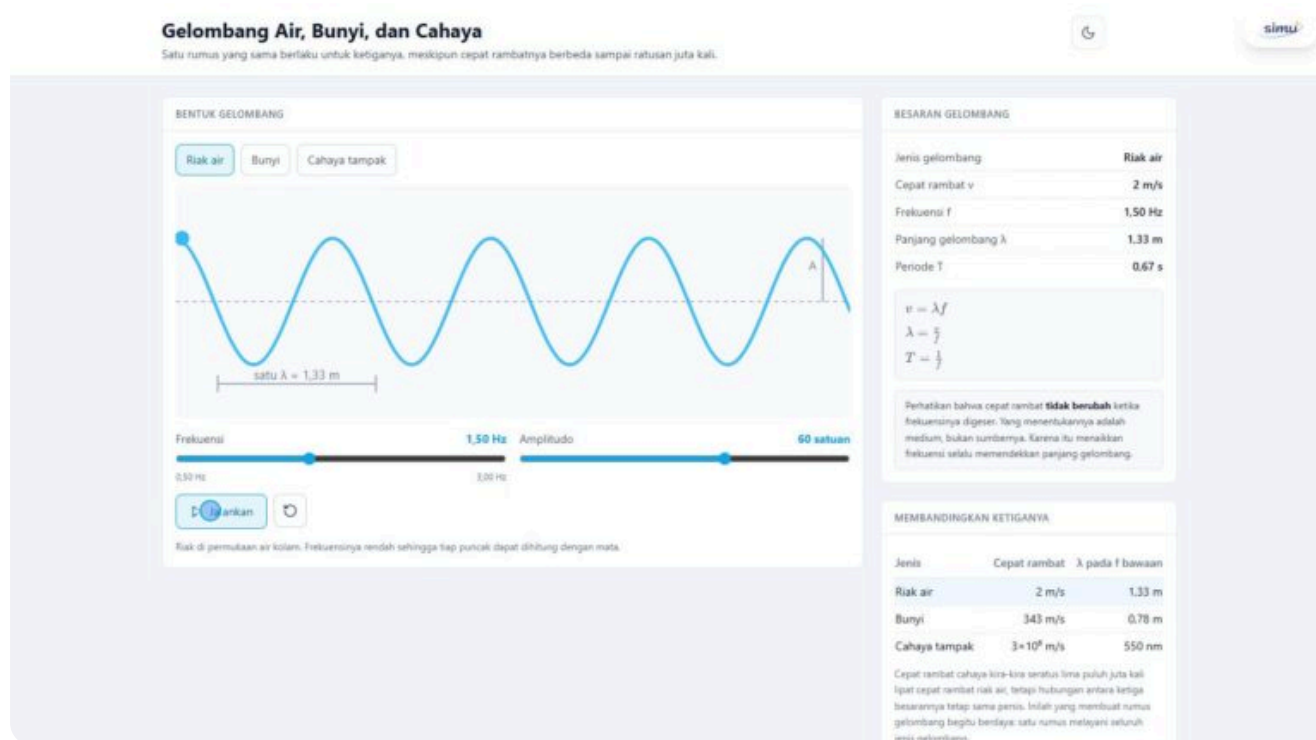


Cara Menggunakan Simulasi Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya: Panduan Lengkap untuk Guru dan Murid

10 Agustus 2026 • Simulasi

Panduan langkah demi langkah memakai simulasi Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya: memilih jenis gelombang, membuktikan cepat rambat tidak berubah saat frekuensi digeser, memisahkan peran amplitudo, sampai warna cahaya yang dihitung dari panjang gelombangnya — lengkap dengan video bernarasi dan rumus-rumusnya.



Rumus $v = \lambda \times f$ termasuk yang paling mudah dihafal di pelajaran gelombang, dan paling sering salah dipakai. Ditanya “kalau frekuensinya dinaikkan, apa yang terjadi?”, banyak murid menjawab “gelombangnya merambat lebih cepat” — padahal yang berubah justru panjang gelombangnya, sedangkan cepat rambatnya tidak bergerak sedikit pun karena yang menentukannya adalah medium, bukan sumbernya.

[Simulasi Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya](#) menyodorkan buktinya dalam satu layar: tiga jenis gelombang yang cepat rambatnya berbeda sampai ratusan juta kali, digambar dengan tampilan

yang sama persis, dengan angka yang dihitung ulang tiap kali Anda menggeser penggesernya. Panduan ini menjelaskan setiap bagian layarnya, langkah demi langkah — atau tonton dulu video dua menitnya:



Video di artikel ini

[Tonton di versi web artikel →](#)

Mengenal layar

Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya
Satu rumus yang sama berlaku untuk ketiganya, meskipun cepat rambatnya berbeda sampai ratusan juta kali.

BENTUK GELOMBANG

Riak air | Bunyi | Cahaya tampak

Frekuensi: 0,50 Hz | 1,50 Hz | 3,00 Hz | Amplitudo: 60 satuan

Riak di permukaan air kolam. Frekuensinya rendah sehingga tiap puncak dapat dihitung dengan mata.

BESARAN GELOMBANG

Jenis gelombang	Riak air
Cepat rambat v	2 m/s
Frekuensi f	1,50 Hz
Panjang gelombang λ	1,33 m
Periode T	0,67 s

$$v = \lambda f$$
$$\lambda = \frac{v}{f}$$
$$T = \frac{1}{f}$$

Perhatikan bahwa cepat rambat **tidak berubah** ketika frekuensinya digeser. Yang menentukannya adalah medium, bukan sumbernya. Karena itu menaikkan frekuensi selalu memendekkan panjang gelombang.

MEMBANDINGKAN KETIGANYA

Jenis	Cepat rambat	λ pada f bawaan
Riak air	2 m/s	1,33 m
Bunyi	343 m/s	0,78 m
Cahaya tampak	3×10^8 m/s	550 nm

Cepat rambat cahaya kira-kira seratus lima puluh juta kali lipat cepat rambat riak air; tetapi hubungan antara ketiga besaran itu tetap sama persis. Inilah yang membuat rumus gelombang begitu berdaya: satu rumus melayani seluruh jenis gelombang.

Tampilan awal: bentuk gelombang di kiri, besaran gelombang di kanan.

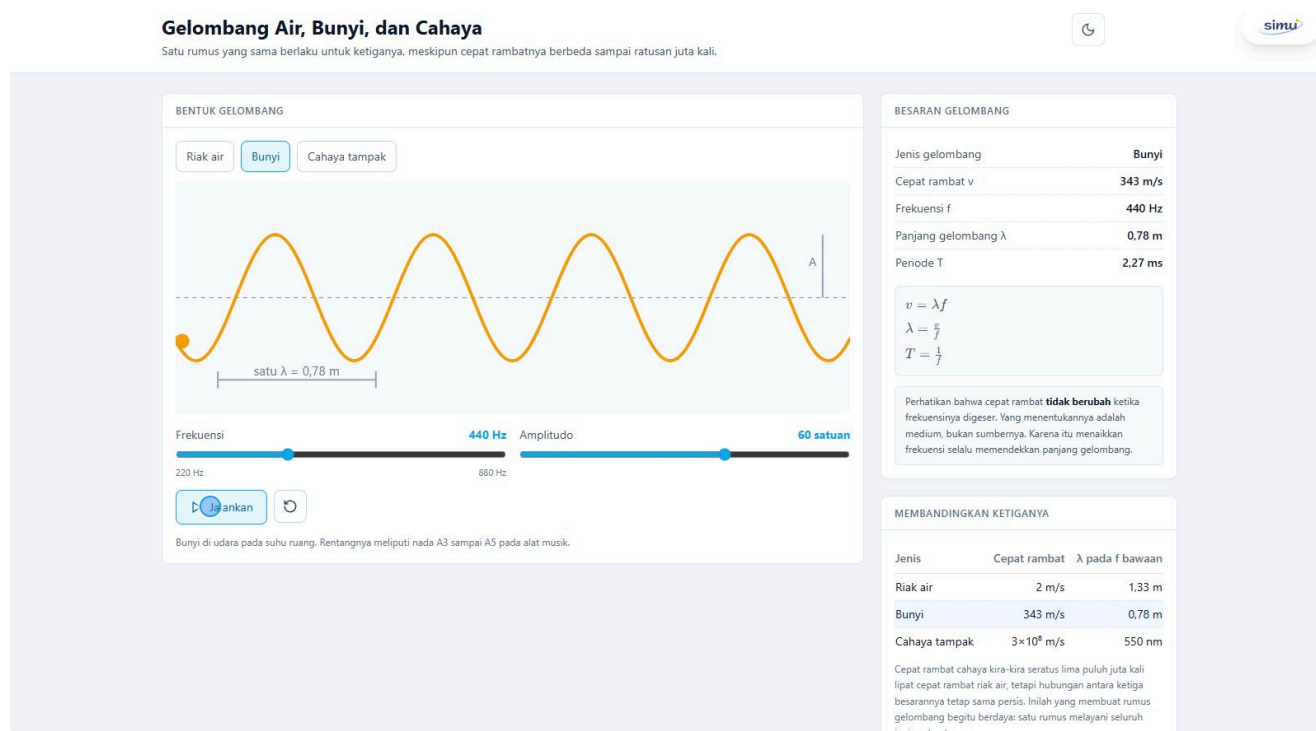
Layar terbagi dua:

- **Kiri — Bentuk Gelombang:** tiga tombol pemilih jenis di atas, kurva gelombang berjalan di tengah, lalu penggeser **Frekuensi** dan **Amplitudo** di bawahnya. Pada kurva ada tiga penanda yang sering terlewat: garis ukur bertuliskan **satu λ** beserta nilainya, huruf **A** di tepi kanan yang menandai amplitudo, dan **titik sumber** di tepi kiri yang naik-turun di tempat — pengingat bahwa sumbernya bergetar, bukan ikut melaju.
- **Kanan — Besaran Gelombang:** tabel berisi jenis gelombang, **Cepat rambat v** , **Frekuensi f** , **Panjang gelombang λ** , dan **Periode T** , disusun kotak berisi ketiga rumus yang dipakai. Di bawahnya ada tabel **Membandingkan Ketiganya** yang menampilkan cepat rambat dan panjang gelombang bawaan ketiga jenis sekaligus, dengan baris yang sedang aktif tersorot.

Saat pertama dibuka, simulasi memilih **Riak air** pada frekuensi 1,50 Hz — panjang gelombangnya 1,33 m dan periodenya 0,67 s. Gelombangnya sudah berjalan sendiri, jadi tombol di bawah penggeser berbunyi **Jeda**, bukan “Jalankan”. Tekan **Jeda** kapan saja untuk membekukan kurva agar enak diamati atau difoto, dan tombol putar-balik di sebelahnya mengembalikan semua pengaturan ke keadaan awal.

Satu hal yang perlu diucapkan di depan kelas sejak awal: **gambar di layar tidak berskala**. Riak sepanjang 1,33 m dan cahaya sepanjang 550 nm sengaja digambar sama besar supaya ketiganya bisa dibandingkan bentuknya. Begitu pula laju gerak kurvanya dibuat seragam demi kenyamanan mata. Angka cepat rambat yang sesungguhnya dibaca dari **tabel**, bukan dari kecepatan gerak di layar.

Langkah 1 — Pilih jenis gelombangnya



Mode Bunyi pada nada A4 (440 Hz).

Tiga tombol di atas kurva: **Riak air**, **Bunyi**, dan **Cahaya tampak**. Ketiganya memakai tampilan yang sama, tetapi membawa angka dan satuannya masing-masing:

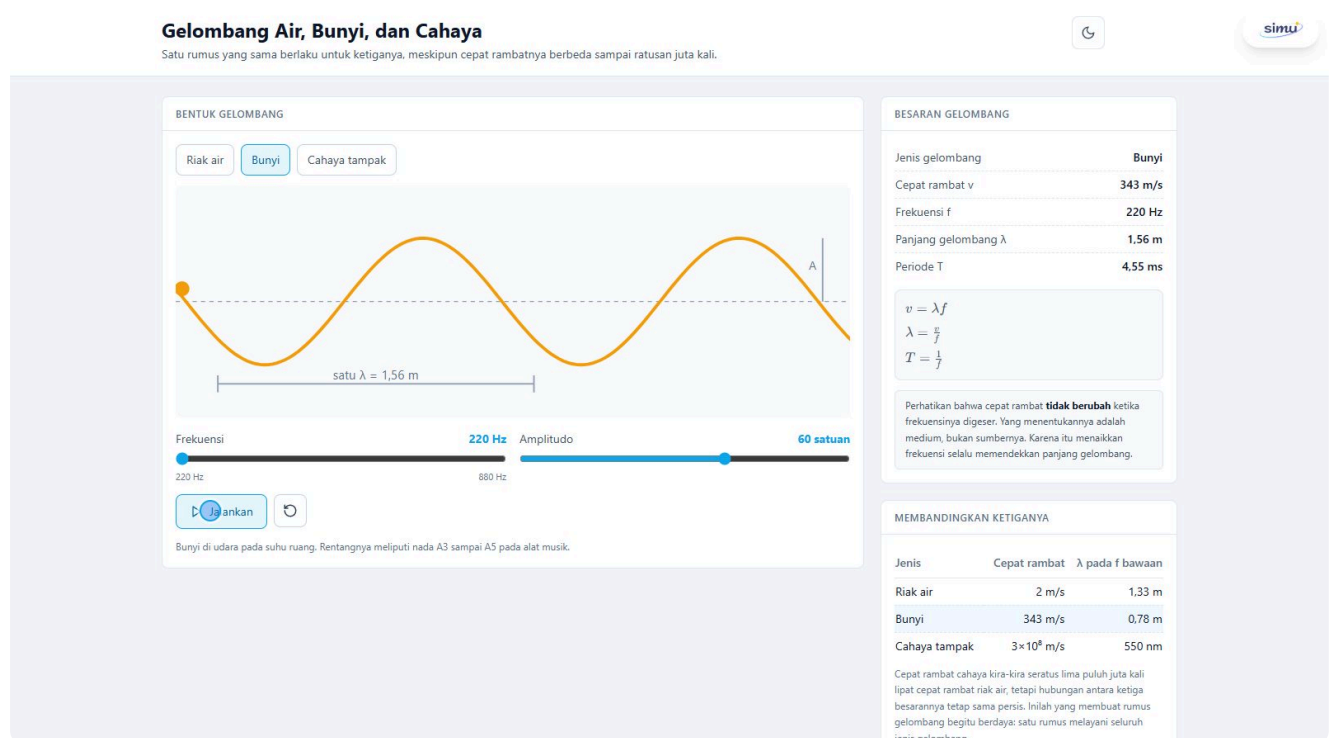
Jenis	Cepat rambat	Rentang frekuensi	λ pada frekuensi bawaan
Riak air	2 m/s	0,50–3,00 Hz	1,33 m
Bunyi	343 m/s	220–880 Hz	0,78 m
Cahaya tampak	$3 \times 10^8 \text{ m/s}$	430–750 THz	550 nm

Angka-angka itu bukan hiasan: 2 m/s adalah laju riak di permukaan kolam, 343 m/s adalah cepat rambat bunyi di udara pada suhu ruang, dan rentang 220–880 Hz persis meliputi nada A3 sampai A5 pada alat musik. Keterangan singkat tiap jenis muncul di bawah tombol **Jeda**.

Pilih **Bunyi**, dan frekuensinya langsung berpindah ke 440 Hz — nada A4, nada penyetel alat musik. Tabel di kanan ikut berganti: 343 m/s, 0,78 m, dan 2,27 ms.

Perhatikan urutannya kalau Anda menyusun langkah percobaan: **memilih jenis selalu mengembalikan frekuensi ke nilai bawaan jenis itu**. Jadi pilih dulu jenisnya, baru geser penggesernya — bukan sebaliknya.

Langkah 2 — Geser Frekuensi, lihat panjang gelombangnya berubah



Turun satu oktaf: panjang gelombang menjadi dua kali lipat.

Ini inti simulasinya. Dengan **Bunyi** masih terpilih, geser **Frekuensi** dari 440 Hz turun ke 220 Hz — turun tepat satu oktaf. Amati tiga hal sekaligus:

- Puncak-puncak di layar **melebar**, dan garis ukur **satu λ** ikut memanjang.
- Baris **Panjang gelombang λ** berubah dari 0,78 m menjadi 1,56 m — tepat dua kali lipat, karena frekuensinya dibuat setengahnya.
- Baris **Cepat rambat v** tetap 343 m/s. Tidak bergeming.

Baris terakhir itulah yang mematahkan miskonsepsi tadi. Geser penggesernya sampai ke ujung mana pun, angka cepat rambat tidak pernah ikut berubah, sebab yang menentukannya adalah udara tempat bunyi merambat — bukan seberapa cepat sumbernya bergetar.

Periode T bergerak berlawanan arah dengan frekuensi: di 440 Hz periodenya 2,27 ms, di 220 Hz menjadi 4,55 ms. Frekuensi rendah berarti tiap getaran memakan waktu lebih lama.

Cobalah hal yang sama pada **Riak air**: dari 1,50 Hz ke 3,00 Hz, panjang gelombangnya menyusut dari 1,33 m menjadi 0,67 m, sementara 2 m/s tetap 2 m/s. Pola yang sama, medium yang berbeda.

Langkah 3 — Geser Amplitudo, buktikan ia tidak ikut campur

Penggeser **Amplitudo** ada di sebelah kanan penggeser Frekuensi, dengan rentang 10 sampai 90 satuan. Satuannya sengaja dibuat netral — yang hendak ditunjukkan di sini adalah hubungannya, bukan nilainya.

Geser sampai mentok ke atas lalu sampai mentok ke bawah, dan periksa tabel di kanan. Kurva menjadi jangkung atau ceper, huruf **A** di tepi kanan ikut memanjang atau memendek, tetapi **Frekuensi f , Panjang gelombang λ , dan Periode T** sama sekali tidak bergerak.

Iniilah pemisahan yang sering kabur di kepala murid. Pada bunyi, amplitudo mengatur **kuat lemahnya** suara, sedangkan frekuensi mengatur **tinggi rendahnya** nada. Menaikkan volume tidak membuat nadanya naik — dan simulasi ini menunjukkannya sebagai angka yang diam di tabel, bukan sebagai kalimat yang harus dipercaya.

Langkah 4 — Masuk mode cahaya, lihat warnanya dihitung

Pilih **Cahaya tampak**. Frekuensinya berpindah ke 545 THz dengan panjang gelombang 550 nm, dan sebuah kartu baru muncul di kolom kanan: **Warna dari Panjang Gelombang**. Kartu ini hanya ada pada mode cahaya.

Isinya tiga bagian: pita gradasi spektrum sebagai **rujukan tetap** (ungu 400 nm di kiri, merah 700 nm di kanan), sebuah bulatan warna yang berubah mengikuti frekuensi, dan kalimat yang menyebutkan panjang gelombang saat itu.

Sekarang geser **Frekuensi** dari ujung ke ujung dan amati bulatan warnanya:

- Di 430 THz panjang gelombangnya 698 nm — bulatan dan garis gelombangnya **merah**.
- Di 545 THz panjang gelombangnya 550 nm — **hijau kekuningan**.
- Di 750 THz panjang gelombangnya 400 nm — **ungu**.

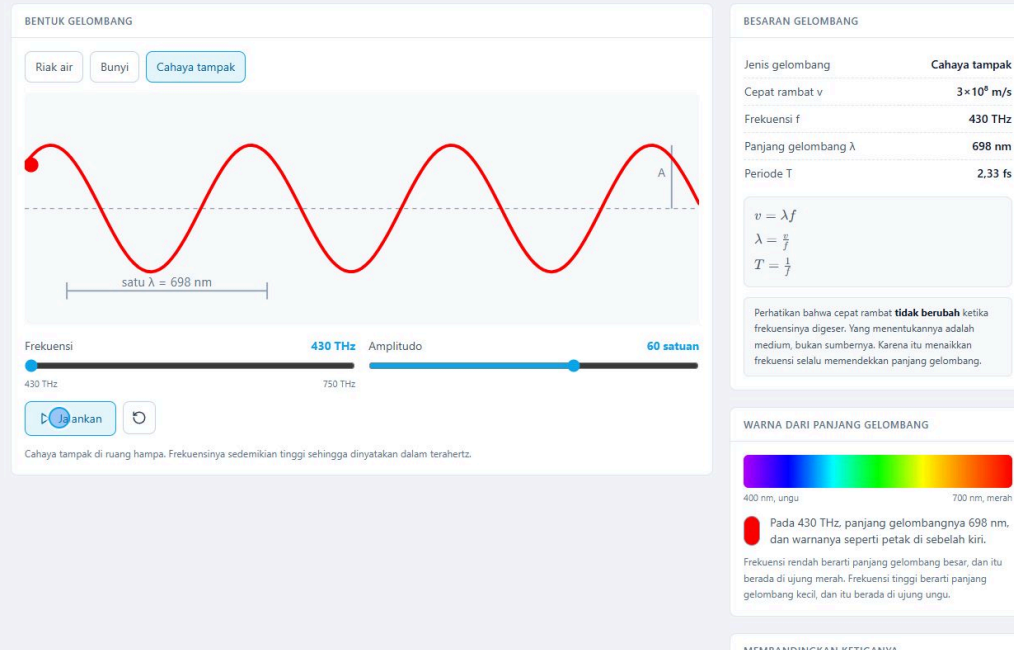
Kedua ujung rentangnya berdampingan seperti ini:

Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya

Satu rumus yang sama berlaku untuk ketiganya, meskipun cepat rambatnya berbeda sampai ratusan juta kali.



simu



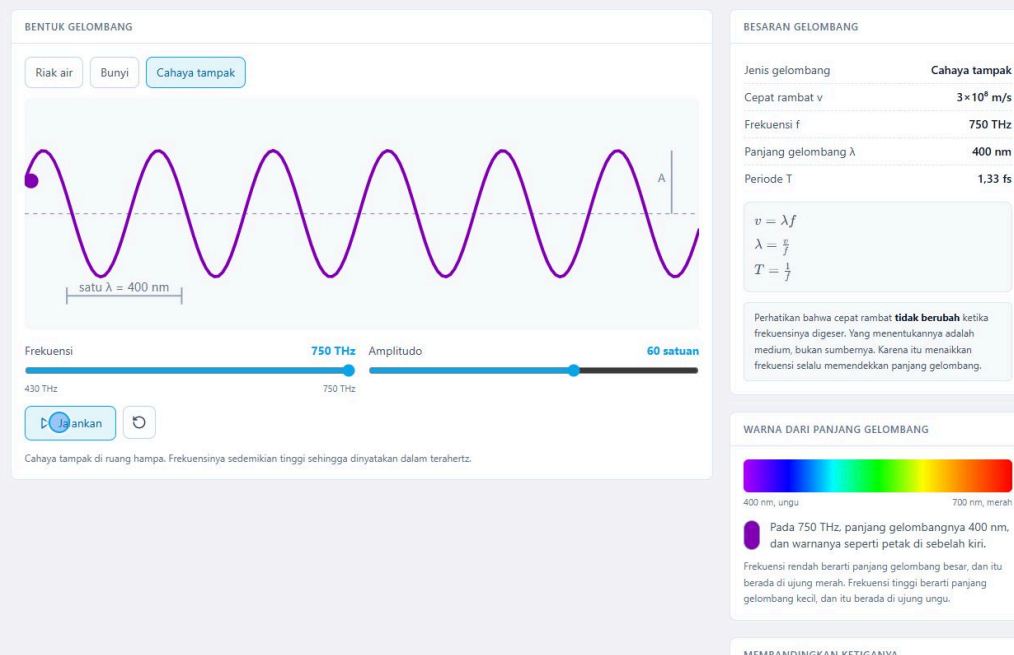
Ujung merah: 430 THz, 698 nm.

Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya

Satu rumus yang sama berlaku untuk ketiganya, meskipun cepat rambatnya berbeda sampai ratusan juta kali.



simu



Ujung ungu: 750 THz, 400 nm.

Warna garis gelombangnya bukan dipilih dari daftar, melainkan **dihitung dari panjang gelombangnya**. Jadi ketika murid melihat garisnya bergeser dari merah ke ungu, yang sedang mereka saksikan adalah spektrum cahaya tampak yang tersusun menurut panjang gelombang — persis alasan mengapa pelangi berurutan seperti itu.

Terakhir, buka tabel **Membandingkan Ketiganya** di bagian bawah kolom kanan. Di sanalah pelajaran utamanya terkumpul: 2 m/s, 343 m/s, dan 3×10^8 m/s berjajar dalam satu tabel — cahaya kira-kira seratus lima puluh juta kali lebih cepat daripada riak air — namun ketiganya dihitung dengan rumus yang sama persis.

Rumus di balik simulasi

Kotak di bawah tabel **Besaran Gelombang** menampilkan tiga rumus, dan hanya tiga rumus inilah yang dipakai simulasi untuk mengisi seluruh angkanya.

Pertama, hubungan pokok antara ketiga besaran:

$$v = \lambda \times f$$

dengan v cepat rambat, λ panjang gelombang, dan f frekuensi.

Kedua, bentuk yang dipakai simulasi untuk menghitung panjang gelombang:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

Karena v dikunci oleh jenis gelombangnya, hanya f yang bisa Anda ubah — dan itulah sebabnya menaikkan frekuensi selalu memendekkan panjang gelombang. Untuk bunyi 440 Hz :

$$\lambda = \frac{343 \text{ m/s}}{440 \text{ Hz}} = 0,78 \text{ m}$$

Ketiga, periode sebagai kebalikan frekuensi:

$$T = \frac{1}{f}$$

Untuk bunyi 440 Hz, $T = \frac{1}{440} \text{ s} = 0,00227 \text{ s}$, yang oleh simulasi ditampilkan sebagai 2,27 ms agar lebih mudah dibaca. Riak air memakai satuan detik, bunyi memakai milidetik, dan cahaya memakai femtodetik — rumusnya satu, hanya satuannya yang menyesuaikan besar kecilnya angka.

Bentuk khusus untuk cahaya

Pada mode cahaya, frekuensi dinyatakan dalam terahertz dan panjang gelombang dalam nanometer, sehingga $\lambda = \frac{v}{f}$ ditulis ulang menjadi:

$$\lambda = \frac{3 \times 10^5}{f}$$

dengan λ dalam nm dan f dalam THz. Rumus ini sama sekali bukan rumus baru — ia $\lambda = \frac{v}{f}$ yang satuannya sudah disesuaikan. Untuk 545 THz:

$$\lambda = \frac{3 \times 10^5}{545} = 550 \text{ nm}$$

Bagaimana kurvanya digambar

Bagian ini menjawab pertanyaan “kok gelombangnya bisa bergerak” — ini soal cara menggambar, bukan rumus fisika keempat. Kurva di layar adalah kurva sinus biasa:

$$y = A \times \sin \left(2\pi \times \left(\frac{x}{\lambda_{\text{layar}}} - \varphi \right) \right)$$

dengan A nilai penggeser Amplitudo dan φ fase yang bertambah sedikit demi sedikit tiap detik sehingga gelombangnya tampak berjalan. Perlu ditegaskan bahwa λ_{layar} di rumus ini adalah panjang gelombang **dalam piksel**, yang sengaja dibatasi antara 28 dan 420 piksel supaya seluruh rentang frekuensi tetap terbaca — jadi ia **bukan** angka λ yang tertulis di tabel. Untuk nilai λ yang sebenarnya, selalu baca tabel **Besaran Gelombang**.

Ide pemakaian di kelas

- **Prediksi–amati–jelaskan:** minta murid menghitung λ untuk bunyi 660 Hz di kertas dengan $\lambda = \frac{343}{660}$, baru geser penggesernya ke 660 Hz untuk mencocokkan hasilnya — tabel akan menunjukkan 0,52 m.
- **Menumbangkan miskonsepsi:** tutup panel kanan dengan tangan, tanyakan “kalau frekuensi saya naikan dua kali, cepat rambatnya jadi berapa?”, kumpulkan jawaban, baru buka tabelnya. Angka 343 m/s yang diam di tempat lebih meyakinkan daripada koreksi lisan.
- **Kuat versus tinggi nada:** bagi kelas jadi dua, satu kelompok menggeser Frekuensi dan satu lagi menggeser Amplitudo, lalu masing-masing melaporkan baris tabel mana yang berubah dan mana yang diam.
- **Berburu warna:** tantang murid menghitung frekuensi yang menghasilkan panjang gelombang tepat 600 nm memakai $\lambda = \frac{3 \times 10^5}{f}$, baru buktikan di simulasi. Jawabannya bulat, 500 THz — dan warnanya langsung terlihat di bulatan pada kartu **Warna dari Panjang Gelombang**.
- **Satu rumus, tiga dunia:** pakai tabel **Membandingkan Ketiganya** sebagai penutup — diskusikan mengapa cepat rambat ditentukan oleh medium, dan mengapa itu berarti rumus yang sama tetap berlaku dari kolam ikan sampai ruang hampa.

Coba sekarang

Simulasi Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya bisa dibuka di simu.konsep.com/sim/gelombang-air-bunyi-cahaya — bagian dari paket berlangganan Simu, bersama ratusan simulasi lain yang tersusun mengikuti Kurikulum Merdeka. Belum berlangganan? Daftar akun gratis dulu untuk menjelajah katalognya dan mencoba simulasi-simulasi yang terbuka.

Coba simulasinya di Simu

Simulasi interaktif Simu berjalan langsung di browser — tanpa instal apa pun.



Gelombang Air, Bunyi, dan Cahaya

Bagian dari paket berlangganan Simu

[Buka simulasinya →](#)

Mulai dengan akun gratis

Akun gratis membuka katalog lengkap, simulasi & materi yang bertanda terbuka, serta soal dan jawaban di tiap bab kurikulum.

simu.konsep.com/register

Ingin semua simulasi terbuka? Lihat paket berlangganan di simu.konsep.com/pricing

Artikel ini tersedia daring di simu.konsep.com/artikel/cara-pakai-simulasi-gelombang-air-bunyi-cahaya