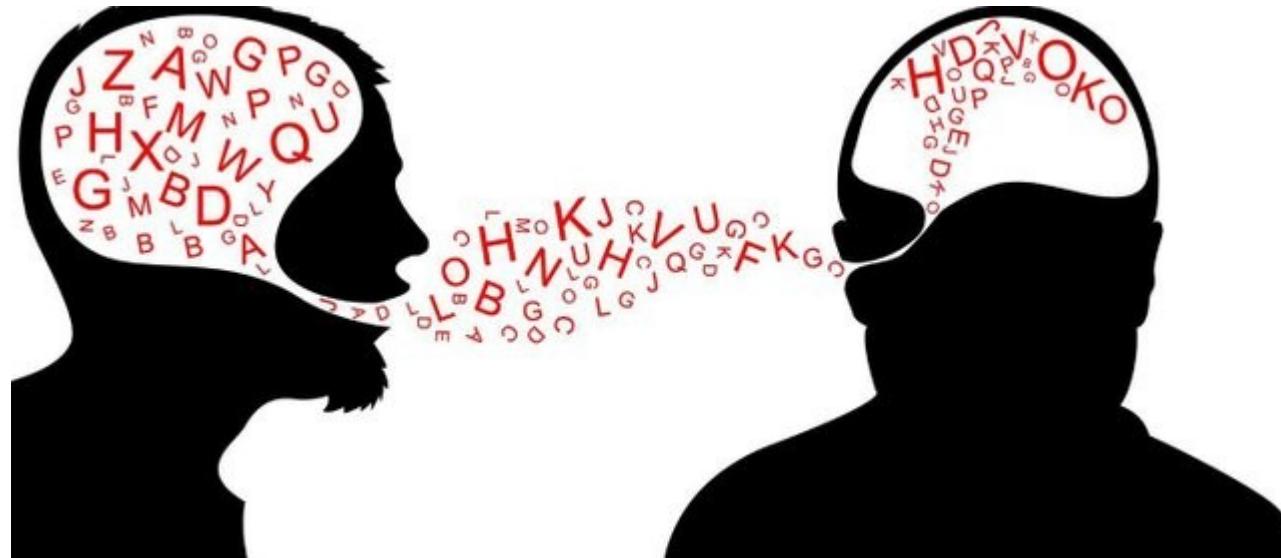


Mengapa Kita Bisa Mendengar?

Bagaimana kita bisa membedakan jenis suara?

Ini suara burung, itu suara keledai



وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّنْ بُطُونِ أُمَّهَتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ
وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئَدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشَكَّرُونَ

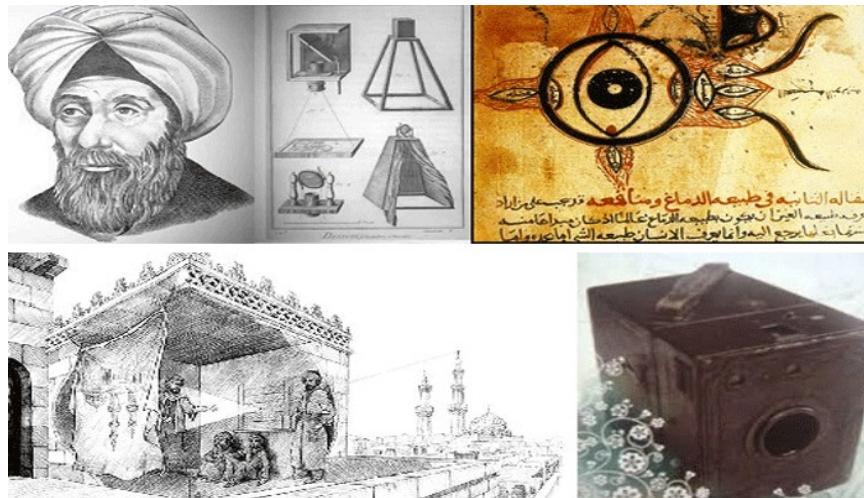
An Nahl : 78



Yang diberikan pertama kali sejak kita lahir
adalah pendengaran, dan yang terakhir diambil
saat sakaratul maut adalah pendengaran?

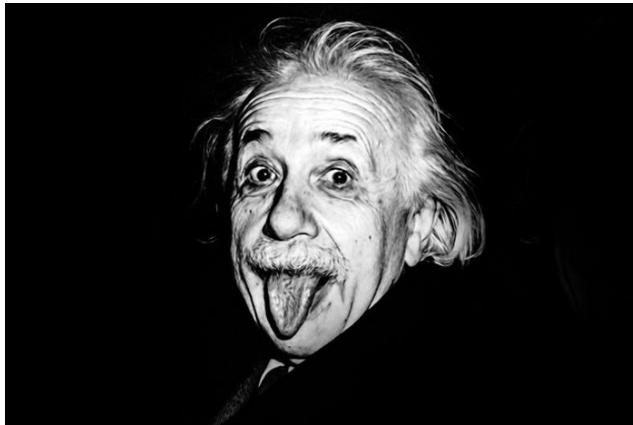
Kenapa Harus Bersyukur?

Pada masa lalu, orang-orang berkeyakinan bahwa penglihatan terjadi sebagai akibat dari sinar yang keluar dari mata yang menimpa objek suatu benda, sehingga benda itu dapat terlihat oleh mata

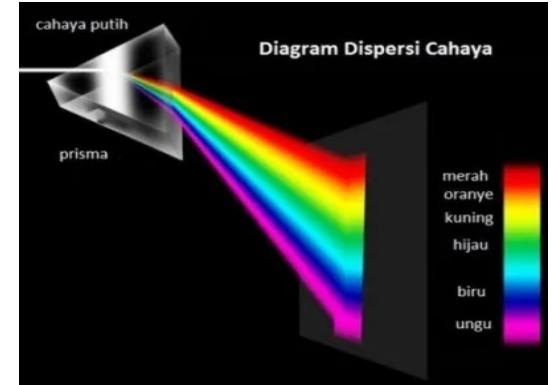


Dalam Karya Ibnu Haitham, ia menjelaskan bagaimana mata bisa melihat objek. Ia menjelaskan sistem penglihatan mulai dari kinerja syaraf di otak hingga kinerja mata itu sendiri. Ia juga menjelaskan secara detil bagian dan fungsi mata. **Serta membantah kalau mata menghasilkan cahaya untuk melihat**

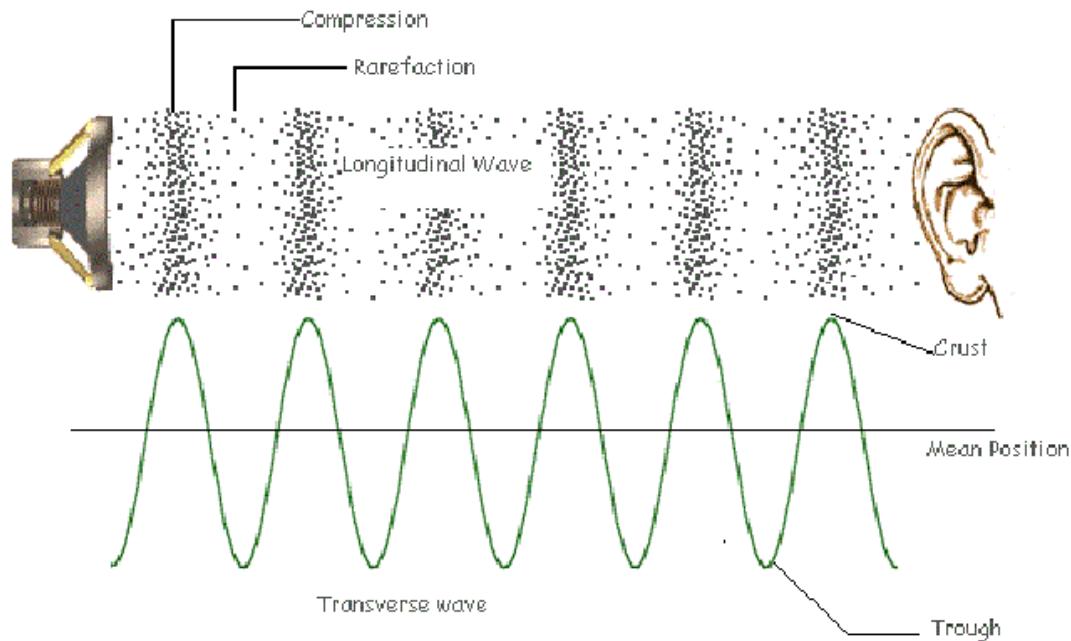
Karya Ibnu Haitam banyak dirujuk oleh Ilmuan-Ilmuan barat seperti Galileo Galilei, Isaac Newton dan yang paling berpengaruh adalah Albert Einstein, dia mengembangkan teori cahaya Ibnu Haitam (salah satu rujukannya) menjadi teori relativitas. Kita ambil contoh sederhana dalam kehidupan sehari hari. Einstein berkata cahaya adalah gelombang. Mata kita menerima cahaya bukan warna. jadi yang diterima mata adalah gelombang.



Warna **merah** yang kita lihat bukanlah warna **merah**, melainkan gelombang dengan frekuensi tertentu yang masuk kedalam mata. Saat kecil kita tidak tahu itu warna apa, kita bertanya dan boom kita menyebutnya itu warna **merah**



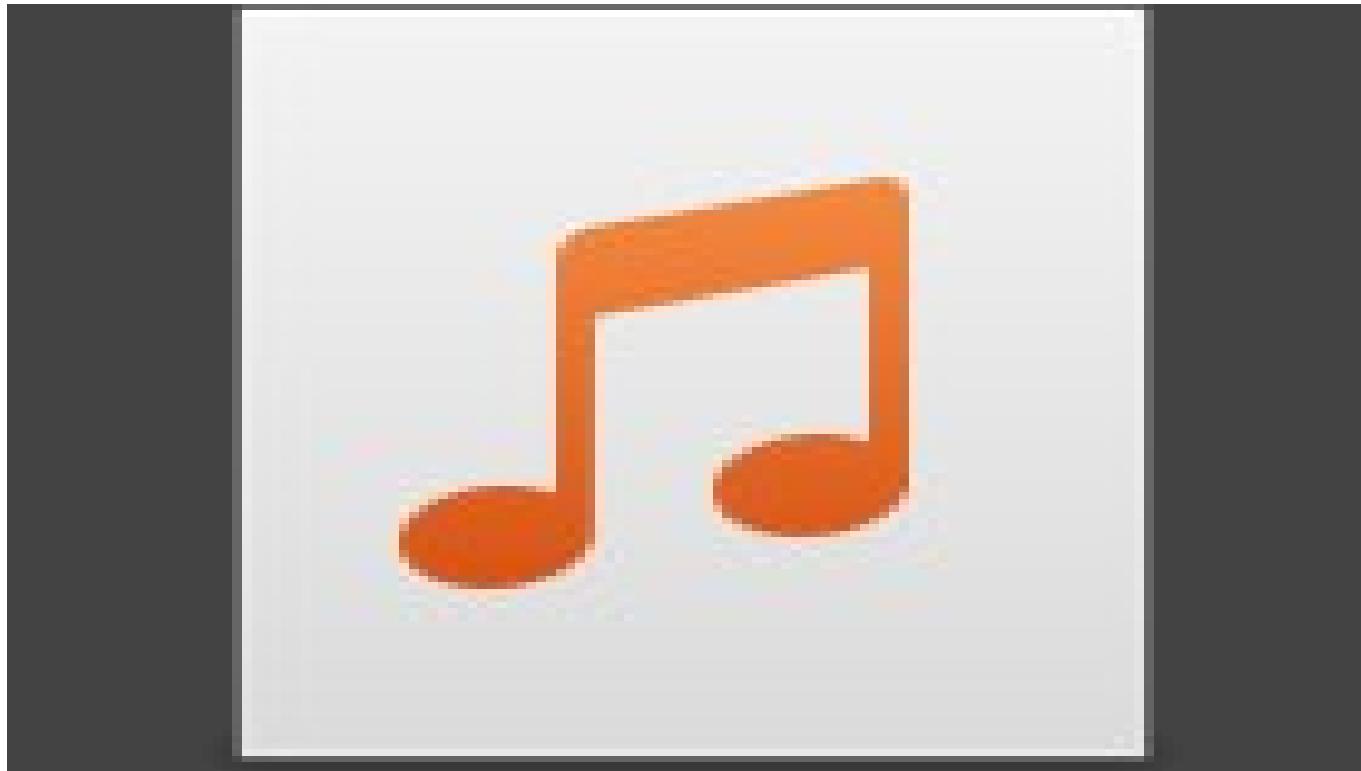
Suara dan Cahaya Adalah Gelombang



Perbedaannya sederhana. Gelombang cahaya tidak membutuhkan hambatan dan lebih cepat itu kenapa kita melihat petir lebih duluan di bandingkan mendengar bunyi guntur

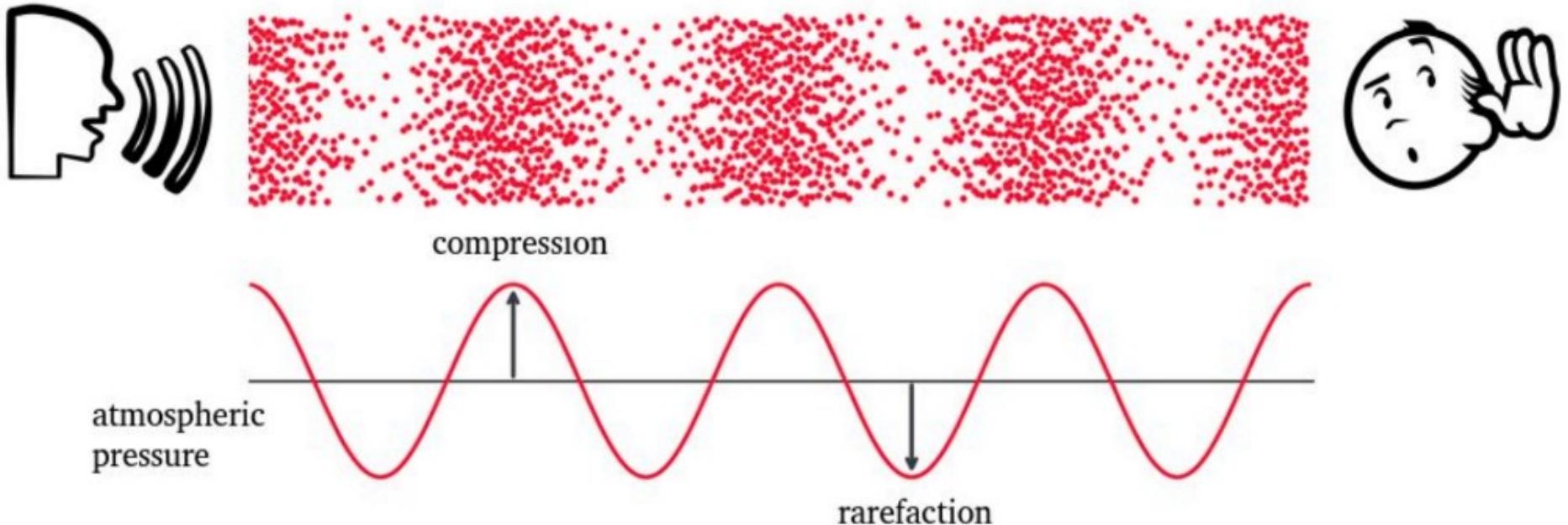
about Hearing and How it Works

Play Now

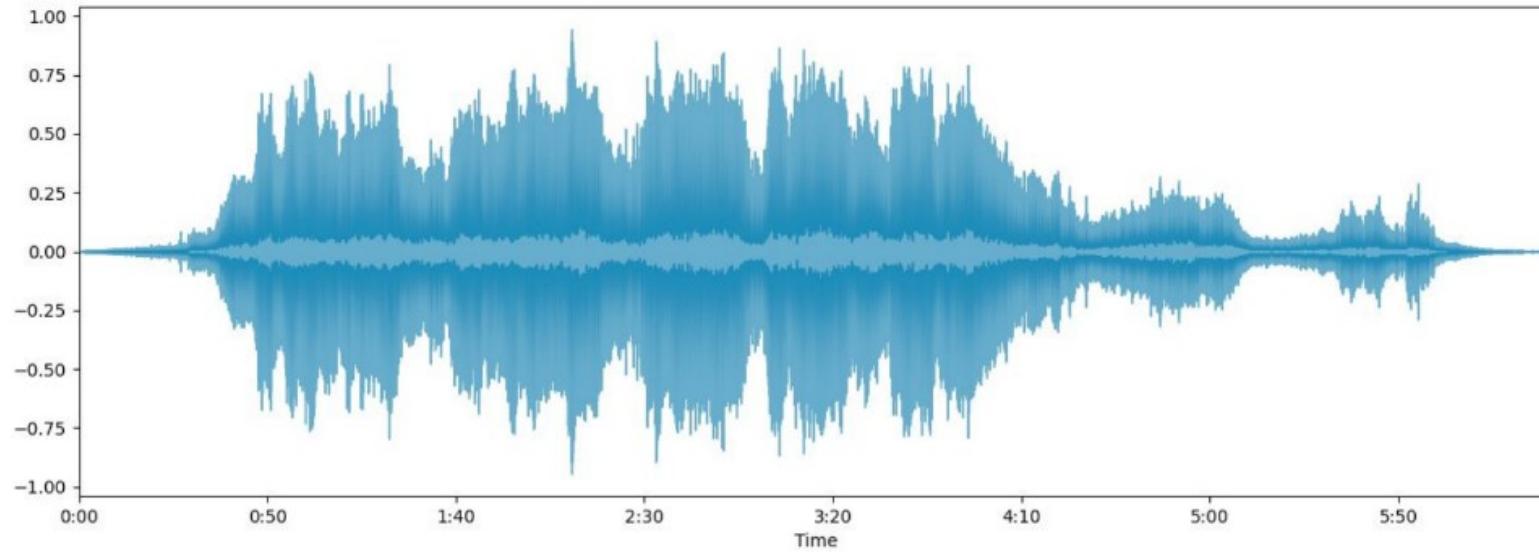


Behind the Scenes

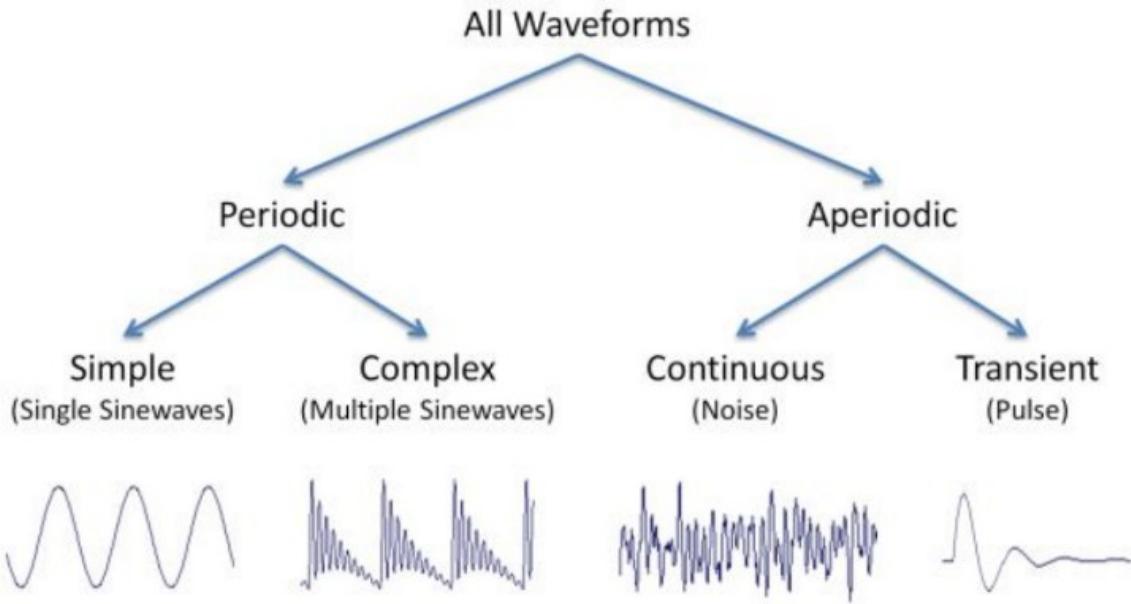
This is not about Mathematics, Medicine, Physics or Engineering. Don't reject something new just because it's not our specialty. Bring an empty glass so we can drink together.



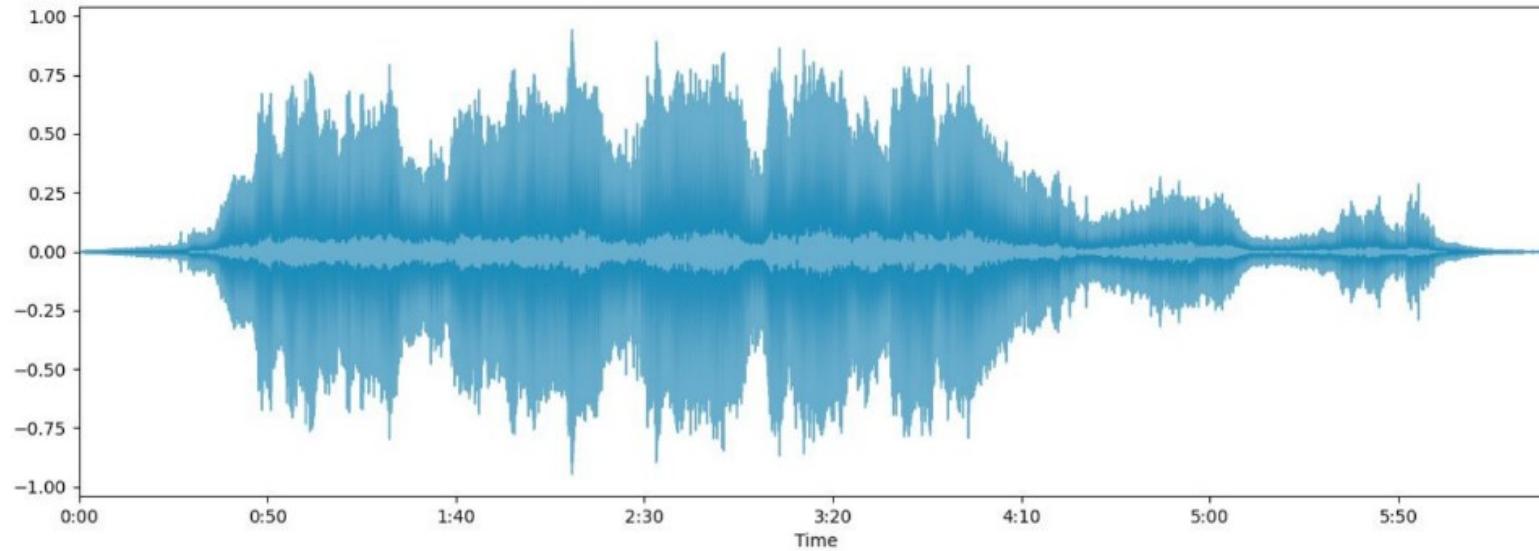
Ini adalah Gelombang suara yang membawa
informasi dalam bentuk getaran dengan persamaan
sinusoidal



Tapi tidak sesedehana itu. Gelombang yang masuk dalam telinga kita ada banyak jenisnya sehingga bisa dilihat seperti ini dalam domain waktu,



Melihat gambar gelombang sebelumnya jika kita klasifikasi maka di dalamnya terdapat bagian ini.



JIKA ini adalah suara pernapasan maka kita hanya ingin melihat apakah dalam suara ini ada GELOMBANG dengan FREKUENSI tertentu yang kita sebut sebagai suara Wheezing

LUNG SOUNDS

Wheeze

Musical noise during inspiration or expiration.
Usually louder during expiration.



WWD Skin Bankem Page



Stridor

Stridor is a high-pitched musical sound heard on inspiration, resembling wheezing, however the sound is louder over the throat, due to a partially obstructed airway.



Rhonchi

Rumbling, coarse sounds, like a snore, during inspiration or expiration. May clear with coughing or suctioning.



Sayangnya Gelombang suara tidak kasat mata, dan tidak semua orang telah “mengidentifikasi dengan dirinya sendiri” tentang suara wheezing

Alat kita sederhana, dimana mampu mendeteksi wheezing dari suara pernapasan terdapat gelombang bunyi yang tercampur.

Ini hanya satu gelombang yaitu wheezing dengan alat yang membutuhkan listrik dan fiture alatnya ngeri2 sodaap .
Bagaimana telinga kita yang diberikan secara cuma cuma?
Maka nikmat Tuhan mana lagi yang kita dustakan.

Saat merekam suara pernapasan apa
selanjutnya yang dilakukan Alat?

Analog



VS

Digital



Tentu gelombang Sinus (yang naik turun seperti ninja hatori) akan dirubah menjadi sinyal yang dapat dibaca oleh komputer

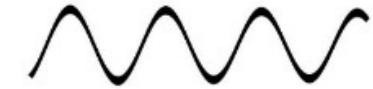
Gelombang sinus hanya bisa di dengar manusia tidak bisa di dengar komputer maka kita perlu merubah suara tersebut



Ini adalah proses perekaman suara, nah terlihat tadi gelombangnya naik turun jadi kotak-kotak setelah direkam



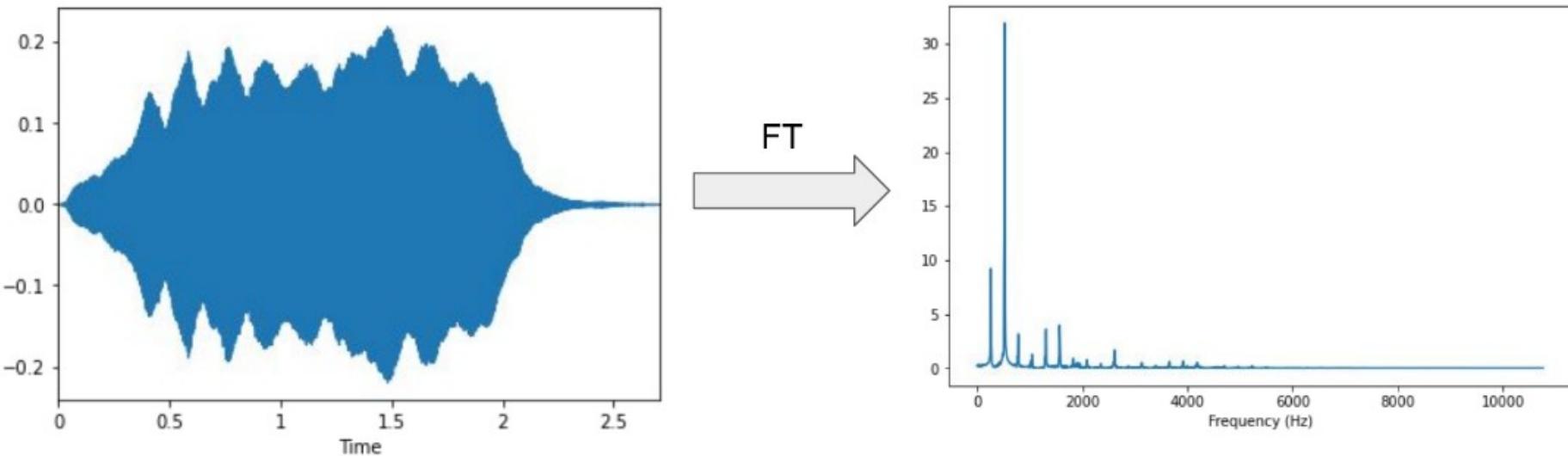
DAC



Ini adalah kebalikannya,

Tetap Fokus
Ini Bagian paling menarik

Terjadi pengolahan Gelombang dalam komputer dari domain waktu menuju ke domain frekuensi

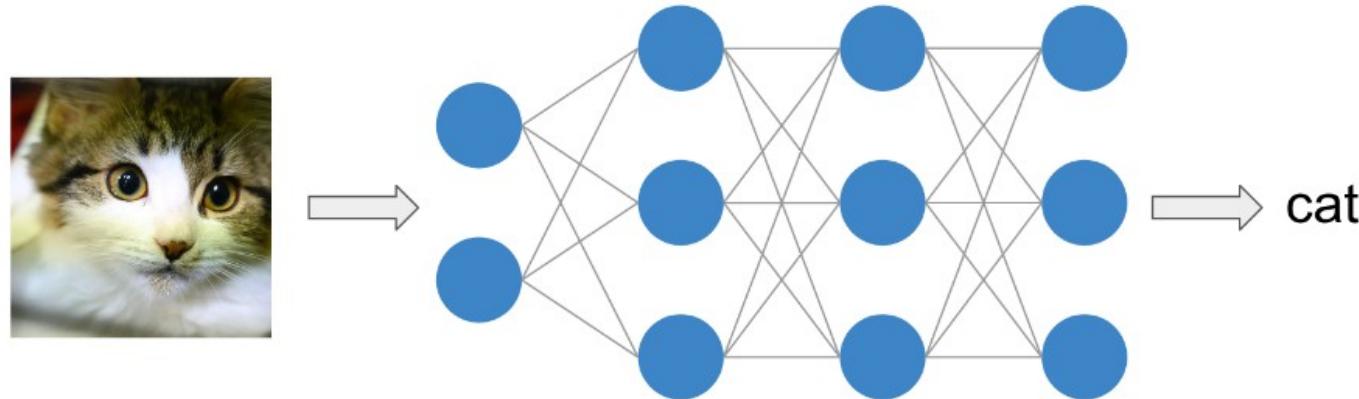


Gelombang suara kiri dan kanan sama hanya berbeda domain atau saya sebut sebagai sudut pandang, yang kiri terhadap waktu yang kanan terhadap frekuensi

Saat kecil bagaimana cara kita dapat mengetahui gambar? Atau menebak kalau itu adalah gambar kucing misal. Kita bertanya bukan? Mendapatkan jawaban yang disimpan dalam memori otak kita

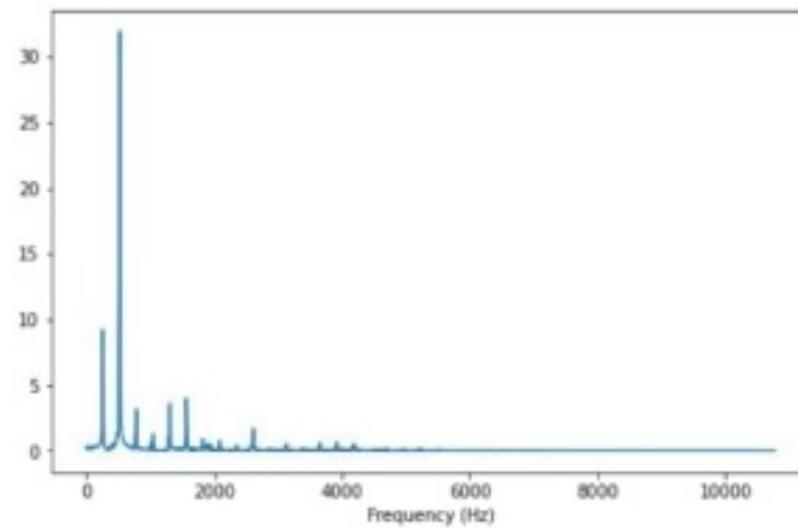


Pendeteksian objek oleh mesin/komputer Kenerjanya sama seperti syaraf. Maka dibuatlah sebuah algoritma yang menirukan cara kerja otak manusia yaitu jaringan saraf tiruan atau Convolutional Neural Network



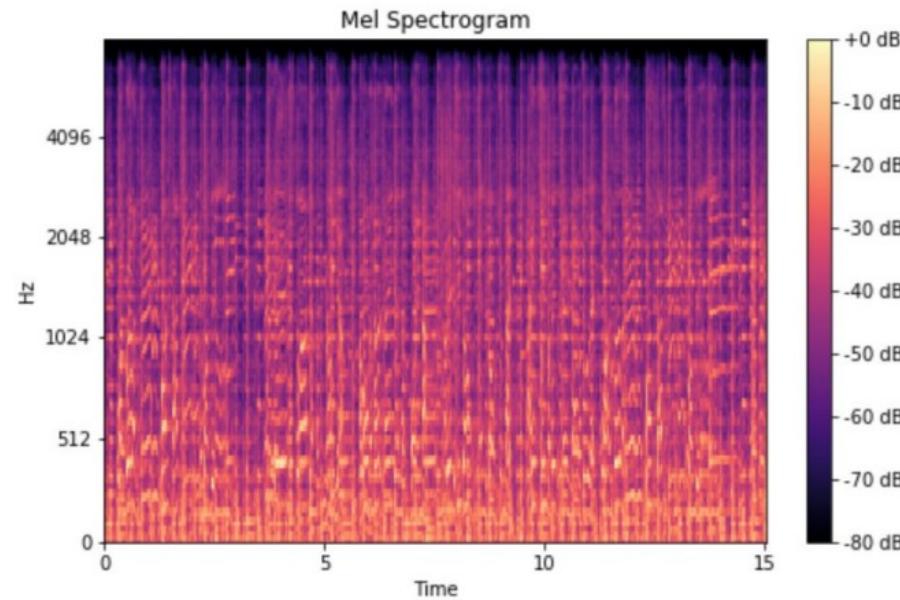
Gambar dikumpulkan sebanyak mungkin atau disebut dengan dataset banyak website yang menyimpan dataset contohnya kaggle. Setelah ada dataset kita membuat algoritma yang dimana memungkinkan untuk bisa menebak suatu gambar namun bersifat prediksi. Maka setelah prediksi harus muncul akurasi yang menandakan seberapa akurat hasil deteksi

Tapi gambar berbeda dengan suara



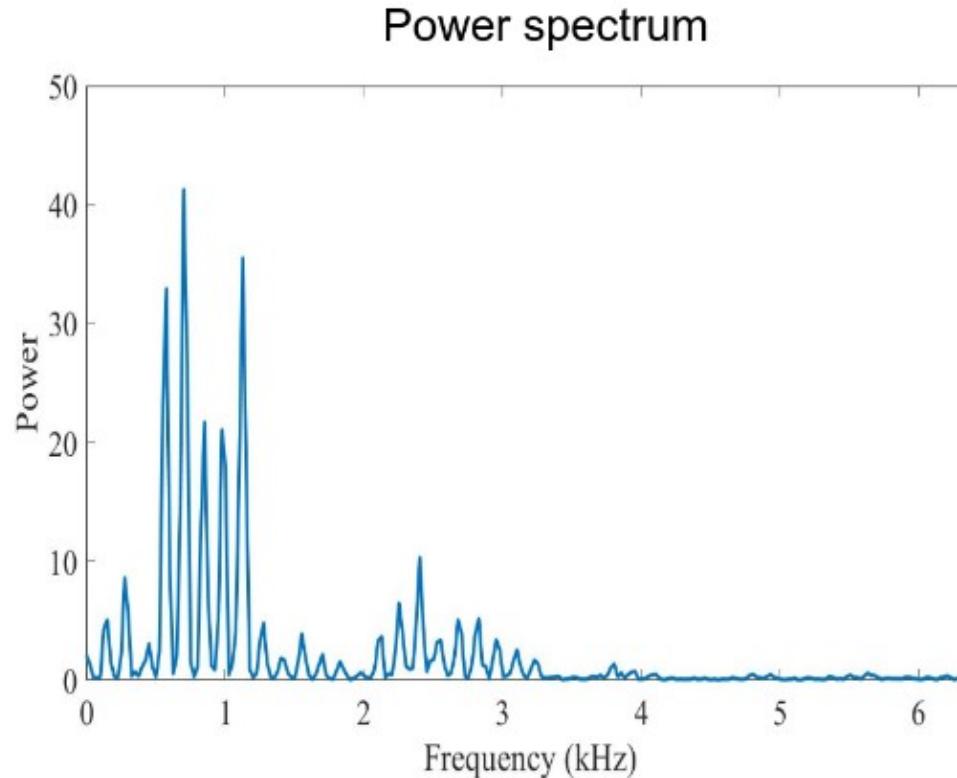
Pada tahapan pedeteksian audio perlu dilakukan perubahan dari sinyal domain frekuensi menjadi mel spectrogram sehingga suara dapat di analisis sama seperti gambar

Mel Spectrogram



Suara disebelah kanan adalah suara yang sama seperti sebelumnya hanya dilakukan sedikit perubahan dengan ‘rumus’ nah dengal mel spectrogram ini kita mampu membuat analisa audio sebagaimana analisa gambar

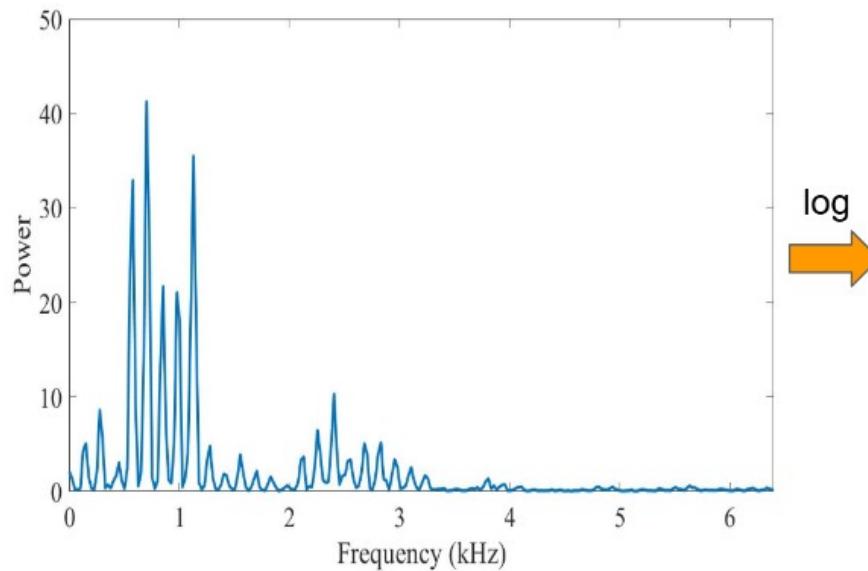
Ada satu tahapan lagi dimana kita mencoba mengekstrak audio yang berupa Mel spectrogram dengan menentukan koefesien yang kita ingin deteksi



DOMAIN FREKUENSI

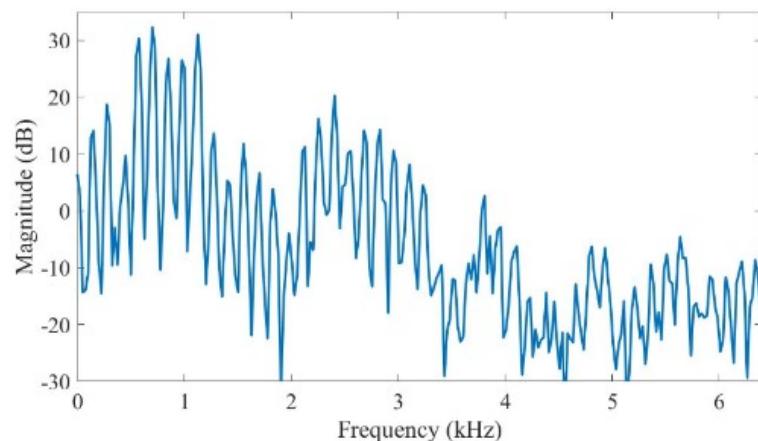
JANGAN PUSING CUKUP LIHAT SAJA

Power spectrum



log
→

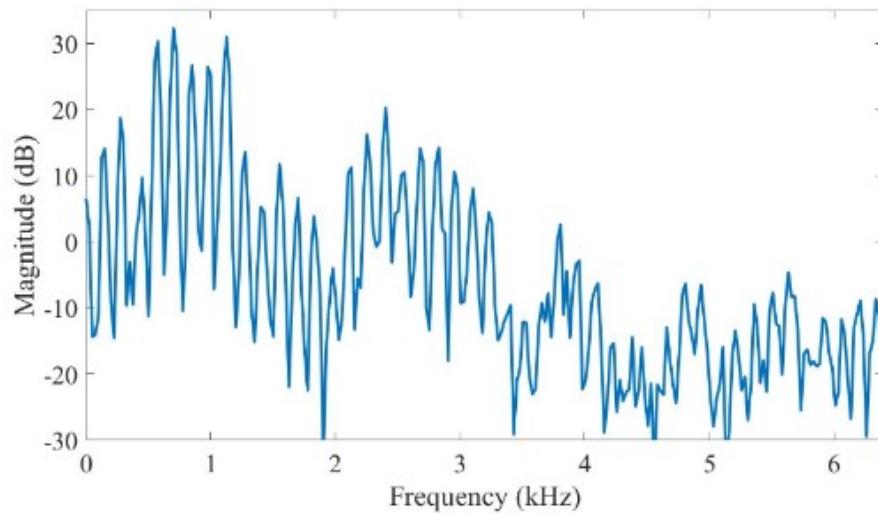
Log power spectrum



Perubahan power audio menjadi log power spectrum

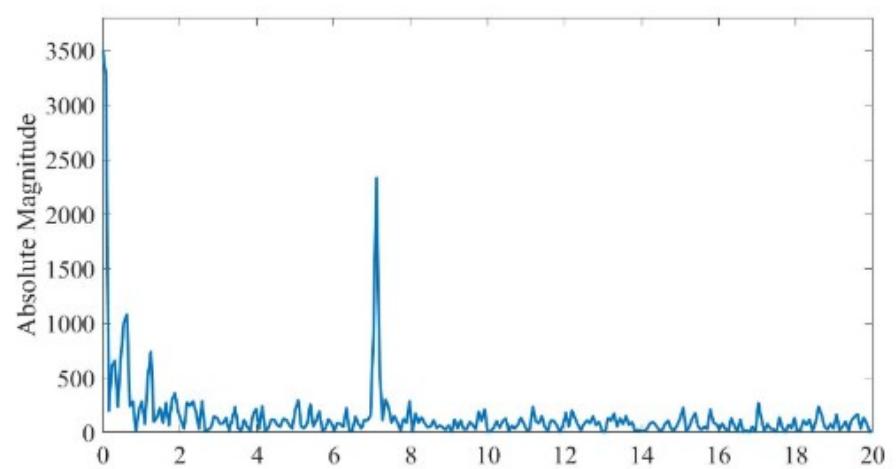
JANGAN PUSING CUKUP LIHAT SAJA

Log power spectrum



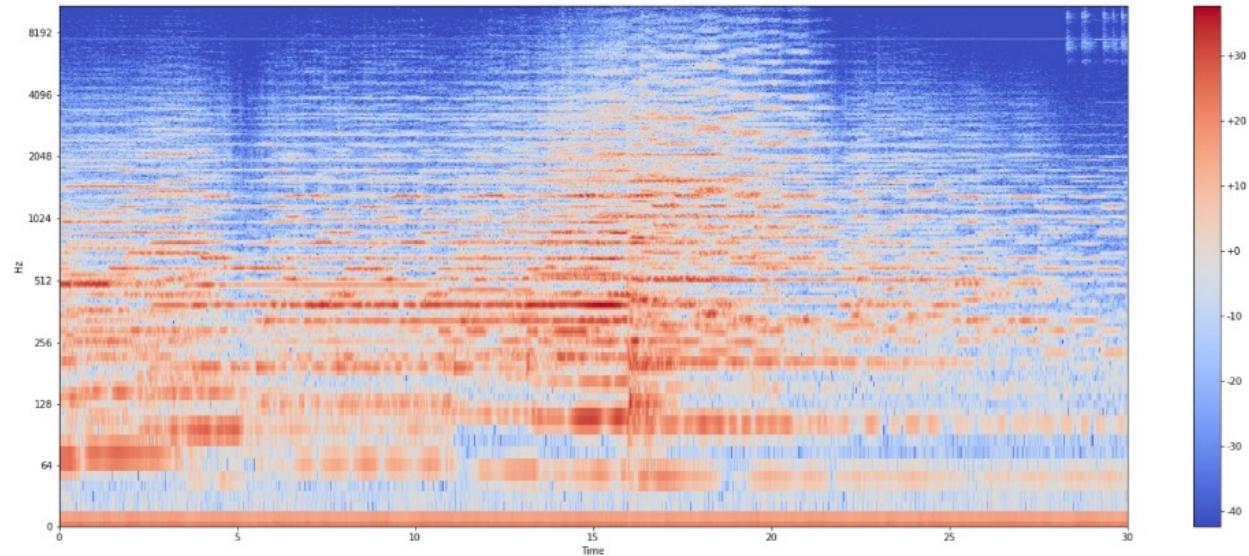
IDFT
→

Cepstrum



Perubahan log power spectrum menjadi Cepstrum

MFCC



Dan Hasil akhir adalah MFCC berupa gambaran visual dari audio. Hanya untuk mengerti ini kita perlu tahu cara membacanya saja. Sedang pada komputer dia akan otomatis melakukan deteksi di balik layar.

Itulah yang terjadi pada alat kita, kita sedang membuat telinga tiruan yang hanya bisa mendekripsi wheezing.

Menarik bukan perpaduan antara Teknologi dengan ilmu kedokteran? Kalau ada project lain bisa hubungi ya.

Doa Penutup Majelis

سُبْحَانَكَ اللّٰهُمَّ وَبِحَمْدِكَ أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلٰهَ إِلَّا
أَنْتَ أَسْتَغْفِرُكَ وَأَتُوْبُ إِلَيْكَ

Yang benar datang dari Allah, jika ada kesalahan maka itu sepenuhnya dari saya. Wallahu A'lam