

**LAPORAN ANUGERAH PENSYARAH INOVATIF  
INSTITUT PENDIDIKAN GURU MALAYSIA ZON SABAH 2009**

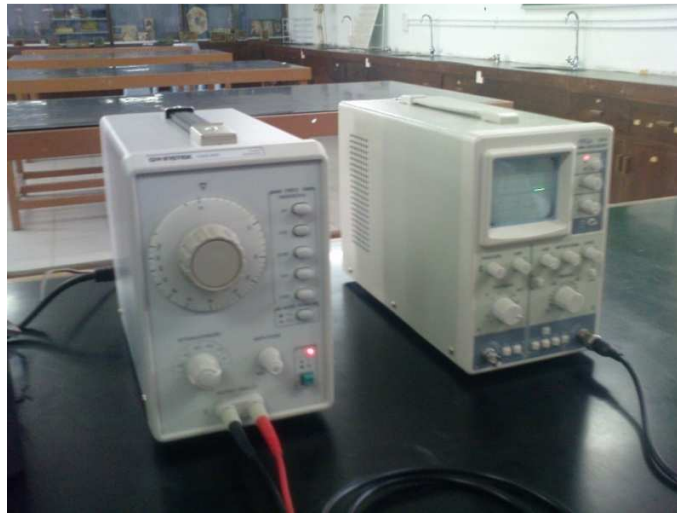
**TAJUK INOVASI DAN KATEGORI**

Tajuk : Penggunaan MikKAM dalam pengajaran Fizik Bunyi  
(Kaedah Pengukuran Frekuensi Bunyi Menggunakan **Mikrofon**, **Kad Bunyi**, dan **Aturcara Matlab**)

Kategori : Berkumpulan

**KEDUDUKAN SEBELUM INOVASI DILAKSANAKAN**

Fizik Dalam Kehidupan Harian (Physics in Context) adalah satu kursus yang ditawarkan dalam Program Sarjana Muda Perguruan Dengan Kepujian (Sains Pendidikan Rendah) di Instiut Pendidikan Guru Malaysia. Dalam kursus ini terdapat topik yang sangat menarik iaitu Fizik Muzik. Fizik Muzik membincangkan perkara-perkara seperti bunyi, gelombang melintang, keamatan, kekuatan, frekuensi, nada, resonan, quality bunyi dan membuat muzik. Subtopik-subtopik ini bolehlah dirumuskan sebagai konsep penghasilan bunyi. Lazimnya, pensyarah menggunakan kaedah kuliah untuk membincangkan konsep ini. Selain itu juga, tala bunyi, penjana isyarat dan osiloskop biasanya digunakan untuk menerangkan kepada pelajar tentang konsep penghasilan bunyi. Penggunaan osiloskop mampu memaparkan isyarat gelombang bunyi dan membolehkan pelajar melakukan pengukuran secara manual nilai tempoh, amplitud dan frekuensi bunyi (Rajah 1).



Rajah 1: Osiloskop dan penjana isyarat

### **MASALAH-MASALAH YANG DIHADAPI**

Terdapat beberapa masalah yang dihadapi dalam pengajaran konsep Fizik Muzik, antaranya;

1. Bilangan osiloskop yang amat terhad di makmal sains IPGM berbanding dengan jumlah pelajar yang ramai. Oleh yang demikian, pembelajaran secara *hands on* tidak dapat dijalankan secara berkesan. Ini kerana, pelajar terpaksa berkongsi peralatan sains.
2. Isyarat bunyi yang dihasilkan oleh tala bunyi tidak dapat disimpan. Ini kerana, osiloskop yang ada tidak mempunyai simpanan ingatan. Oleh yang demikian, analisis isyarat bunyi selanjutnya tidak dapat dijalankan diluar ruang dan masa amali.
3. Pembelian osiloskop memerlukan kos yang tinggi.

### **INOVASI YANG TELAH DILAKSANAKAN**

#### **1. Hubungkait dengan PIPP**

Inovasi ini mempunyai kaitan dengan dasar PIPP yang keenam iaitu melonjakkan institusi pendidikan

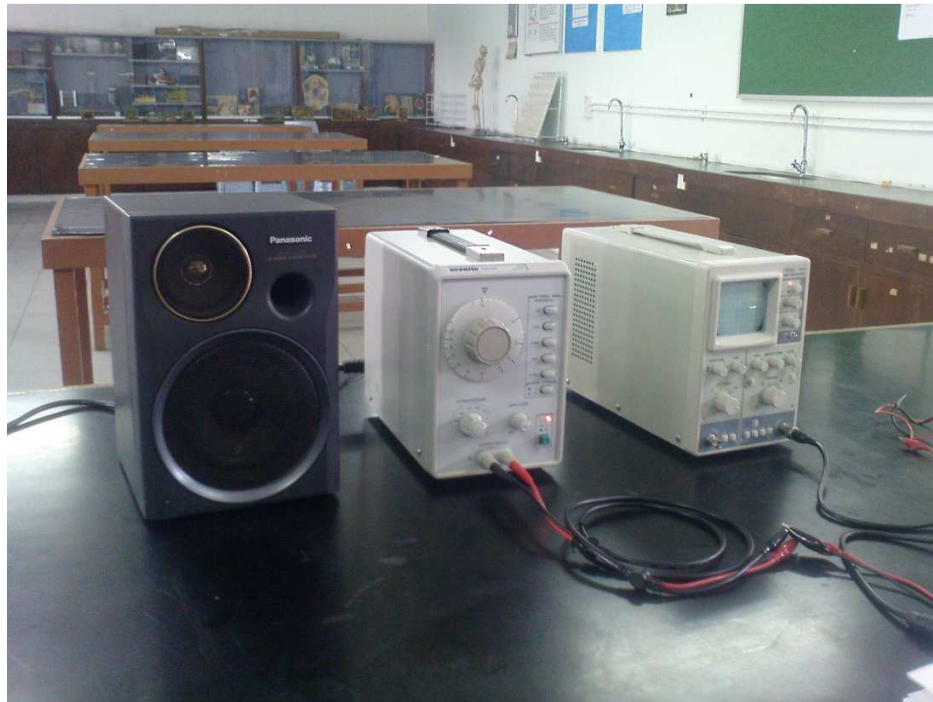
#### **2. Bentuk Bahan**

##### **Nama inovasi:**

Kaedah Pengukuran Frekuensi Bunyi Menggunakan Mikrofon, Kad Bunyi, dan Aturcara Matlab  
**(MikkAM)**

### **Susunan peralatan dan fungsi:**

Pengajaran Fizik Muzik secara bekomputer ini menggunakan computer riba (milik pelajar) atau Komputer di Makmal Komputer IPGM. Peralatan tambahan yang diperlukan adalah mikrofon biasa, tala bunyi dan sebarang alat muzik seperti gitar, seruling dan lain-lain. Susunan peralatan adalah seperti dalam Rajah 2.



Rajah 2: Susunan peralatan pengukuran frekuensi bunyi

### **3. Pengendalian**

#### **Pengendalian Kaedah:**

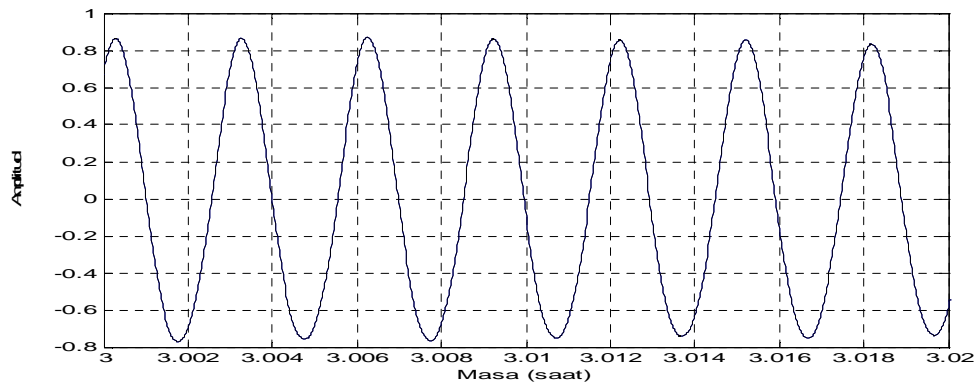
Bunyi dari penjana isyarat yang disambung kepada pembesar suara atau bunyi tala bunyi atau bunyi dari peralatan muzik direkodkan melalui mikrofon dan disimpan dalam cakera keras komputer. Kemudian dianalisis dengan menjalankan Transformasi Fourier Pantas (FFT) dalam aturcara yang dibangunkan dalam perisian Matlab. Kajian kejituan, kepersisan dan kepekaan kaedah pengukuran ini telah dijalankan untuk menjamin kebolehpakaian kaedah ini (Ronald *et al.*, 2003; Ronald & Jedol, 2008). Rajah 3 menunjukkan aturcara yang dibangunkan dan Rajah 4 menunjukkan contoh paparan sampel lawan masa dan amplitud lawan frekuensi yang dihasilkan dengan kaedah pengukuran ini.

```

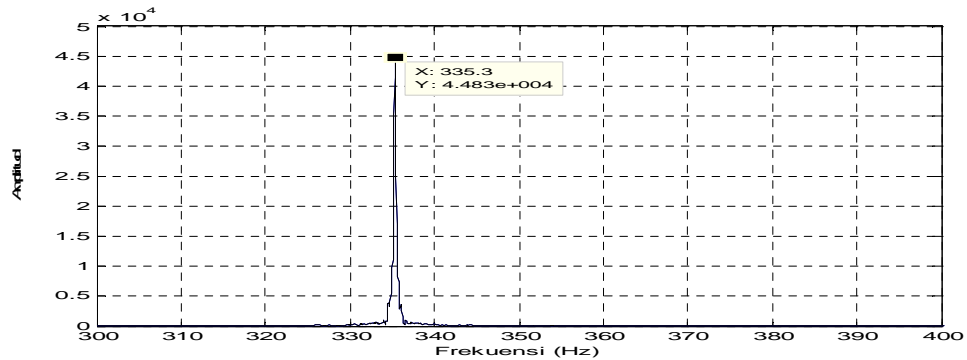
C:\Documents and Settings\hp\Desktop\inovasi\Unboosted\inovasi.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
Stack Base
1 - clear all
2 - x=wavread('200hz.wav'); %Untuk baca data ke vektor x
3 figure
4 plot(x)
5 ylabel('Amplitud')
6 xlabel('Sampel')
7 fs=51200; %Sampling frequency
8 time=1:1:length(x);
9 time=time1/fs;
10 figure
11 plot (time,x)
12 ylabel('Amplitud')
13 xlabel('Masa (saat)')
14 y=fft(x);
15 f=(0:length(x)-1)*(fs)/length(x); %Frequency vector
16 m=abs(y);
17 figure;
18 plot(f,m)
19 axis([0 1500 0 10000])
20 ylabel('Amplitud')
21 xlabel('Frekuensi (Hz)')
22 grid
23 p=10*log10(m/(20*10^(-6))); %sound pressure level
24 figure;
25 plot(f,p)
26 axis([0 1500 20 100])
27 ylabel('dB')
28 xlabel('Frekuensi (Hz)')
29 grid
30
31
32
33
34
35
36
script Ln 1 Col 1

```

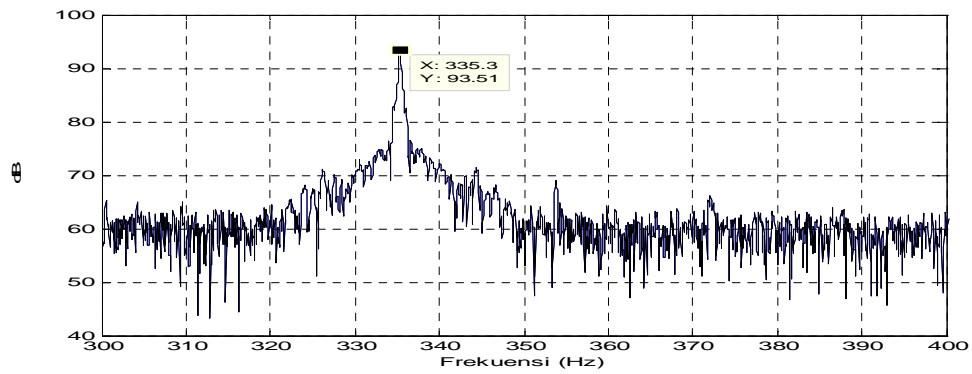
Rajah 3: Aturcara Matlab



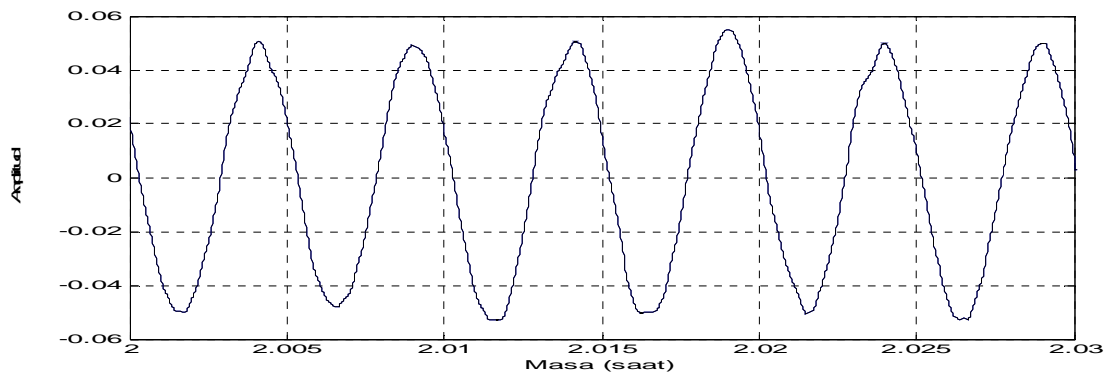
Rajah 4: Amplitud lawan masa (tala bunyi)



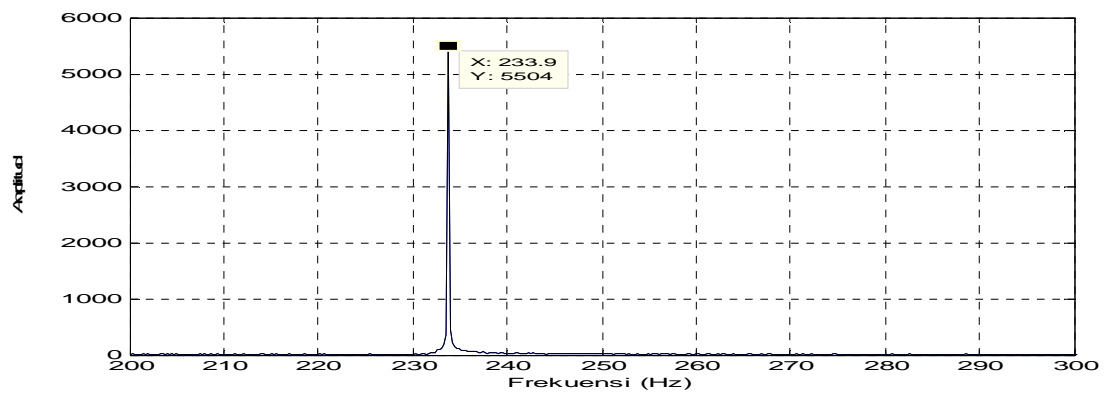
Rajah 5: Amplitud lawan frekuensi (tala bunyi)



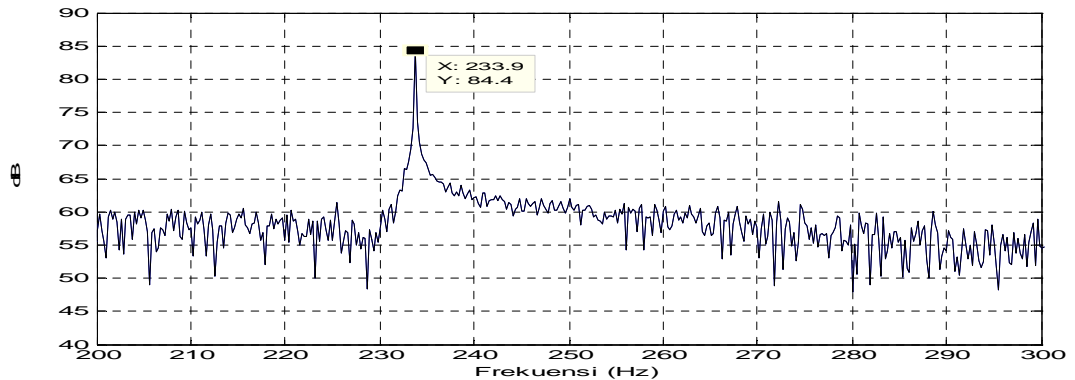
Rajah 6: Tekanan bunyi (decibel) lawan frekuensi (tala bunyi)



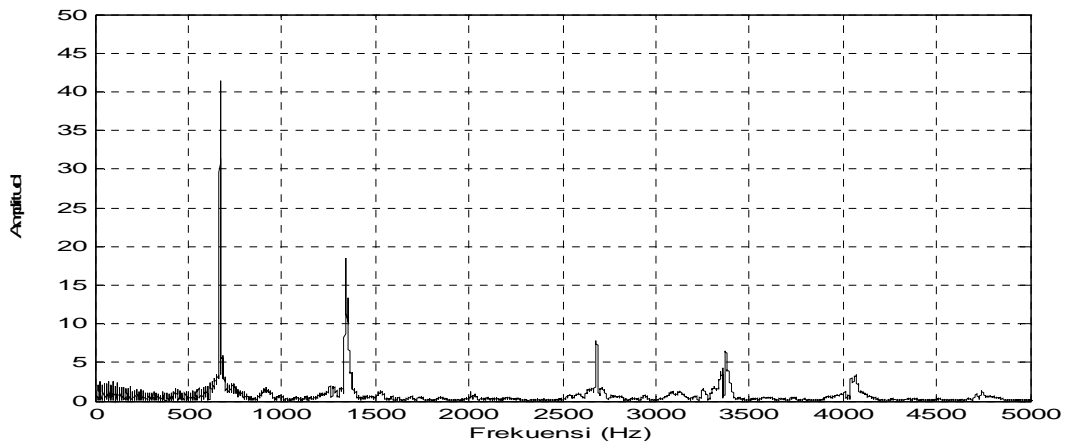
Rajah 7: Amplitud lawan masa (penjana isyarat)



Rajah 8: Amplitud lawan frekuensi (penjana isyarat)



Rajah 9: Tekanan bunyi (decibel) lawan frekuensi (penjana isyarat)



Rajah 10: Frekuensi harmonik bunyi petikan tali gitar yang nombor 1.

**Penggunaan kaedah dalam pengajaran dan pembelajaran:**

Mikkam digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan gabungan kontekstual dan konstruktivisme. Pengajaran dibuat dengan mengedarkan Arahan Edaran yang mengandungi langkah-langkah yang harus diikuti oleh pelajar seperti berikut:

- i. Pelajar dibahagikan kepada beberapa kumpulan.
- ii. Memasang mikrofon kepada computer.
- iii. Menghidupkan laptop atau computer pelajar yang mempunyai perisian Matlab.
- iv. Membuka fail aturcara yang seperti dalam Rajah 3 yang diberikan oleh pensyarah.
- v. Merakam bunyi tala bunyi atau dari penjana isyarat atau lain-lain sumber.
- vi. Memberi nama fail dan menyimpan dalam format wav fail.

- vii. Menjalankan aturcara dalam perisian Matlab.
- viii. Mengalalisis, mencari dan membincangkan maklumat tentang gelombang melintang, keamatan, kekuatan, frekuensi, nada, resonan, quality bunyi seperti dalam Rajah 4 hingga 10.
- ix. Pelajar diminta berkongsi dengan pelajar lain dapatan ujikaji.
- x. Sesi soal jawab dan rumusan.

#### **4. Perbelanjaan**

Perlaksanaan inovasi ini sememangnya memerlukan bilangan komputer yang banyak. Sekurang-kurangnya 1 kumpulan yang terdiri tiga orang mempunyai satu komputer. Walau bagaimanapun, dalam senario sekarang, hampir setiap pelajar mempunyai laptop, dan ini merupakan satu kekuatan yang boleh digunakan untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran. Oleh sebab itu, pembelian komputer yang banyak tidak diperlukan. Selain itu, kaedah mengajar ini juga boleh dilaksanakan di makmal komputer. Harga untuk seunit mikrofon juga amat murah iaitu boleh didapati sehingga harga serendah RM10.00 ke bawah. Dapat dikatakan bahawa kaedah memerlukan perbelanjaan yang agak rendah atau hanya menggunakan komputer-komputer yang sedia di institut pendidikan guru.

#### **5. Butir-Butir Lain**

Untuk menjayakan penggunaan kaedah ini, adalah amat penting pelajar membaca terlebih dahulu tentang teori Fizik Bunyi. Sekurang-kurangnya memahami istilah.

#### **6. Keadaan Masalah Selepas Perlaksanaan Dilaksanakan**

##### **A. Pengurangan kos operasi**

Penggunaan inovasi ini boleh mengurangkan kos untuk pembelian osiloskop yang berharga RM2000.00 seunit. Inovasi ini tidak memerlukan pembelian komputer baru, ini kerana boleh menggunakan laptop pelajar atau menggunakan komputer di makmal komputer. Oleh yang demikian perbelanjaan IPG dapat dijimatkan dan bolehlah digunakan untuk pembelian bahan sains yang lain.

##### **B. Penjimatan masa**

Penggunaan inovasi ini dalam pengajaran dan pembelajaran mampu menjimatkan masa. Ini kerana pengukuran bunyi hanya melalui perakaman bunyi dan menjalankan aturcara Matlab yang telah dibangunkan dengan memerlukan masa yang singkat. Kemudian, analisis dilakukan ke atas paparan yang dihasilkan. Analisis ini juga boleh dilakukan pada bila-bila masa jika perlu kerana isyarat bunyi tersebut disimpan dalam ingatan komputer.

**C. Peningkatan keberkesanan p n p**

- Pembelajaran yang menyeronokkan. Pelajar aktif bertanya dalam kelas.
- Pelajar memahami konsep Fizik Bunyi.
- Berlaku perkongsian dalam kelas selepas pelajar melakukan aktiviti yang dicadangkan.

Belum dibuat ujian keberkesanan. Akan dibuat pada 13/4/2009 melalui kaedah pemerhatian dan temubual

**D. Peningkatan kepuasan hati pensyarah/pelajar**

Belum dibuat ujian. Akan dibuat pada 13/4/2009 melalui kaedah pemerhatian dan temubual.

**E. Faedah2 lain –peningkatan prestasi**

Mampu meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep Fizik Bunyi.