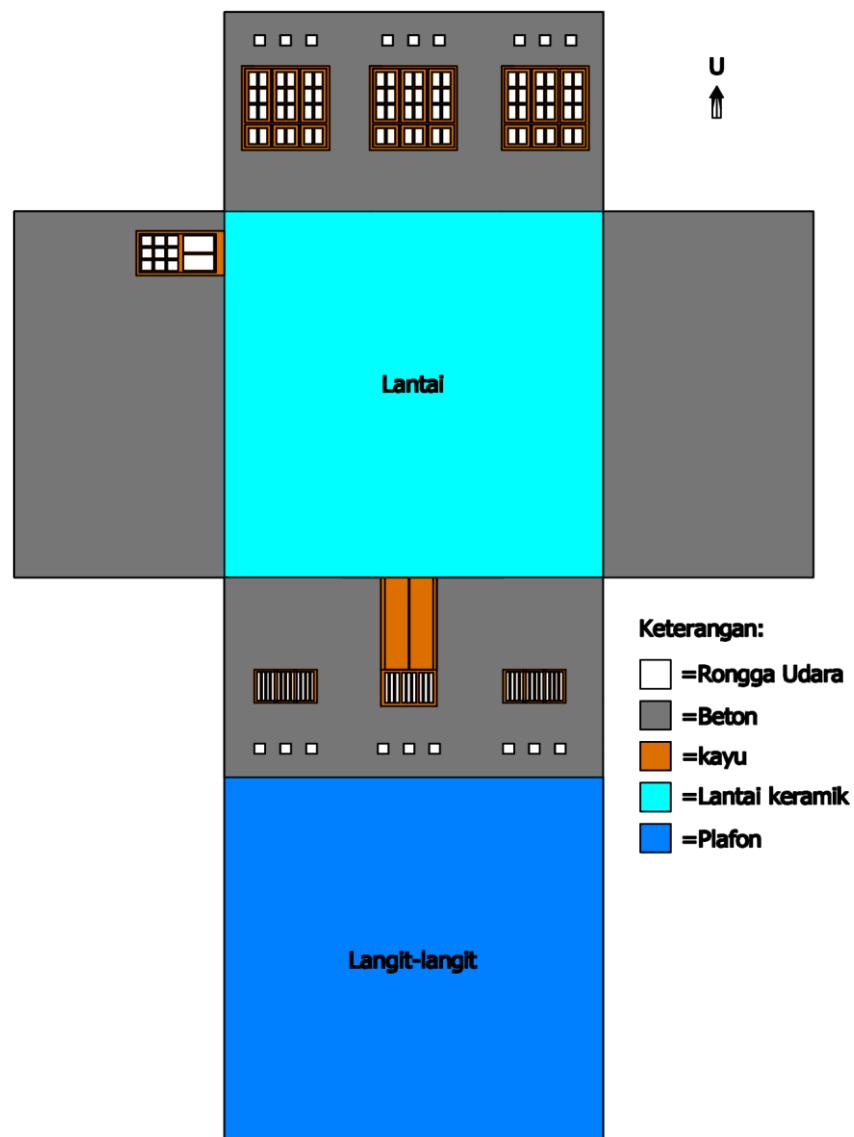


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perhitungan *Reverberation Time*

Dalam rumus *Sabine* untuk mencari waktu dengung diperlukan data berupa luas permukaan setiap bidang pembentuk ruang dan koefisien serapan setiap luas bidang.



Gambar 6. Desain ruang A.108 SMK N 2 Yogyakarta

Dalam menentukan nilai koefisien serap setiap luasan bidang pembentuk ruang maka diperlukan tabel berupa luas bidang serap beserta nilai koefisien bahan serapannya.

Tabel 5. Koefisien Serapan Bunyi Beberapa Jenis Bahan (Sumber: Egan, 1988)

NO	Elemen	Bahan	Luas(m <sup>2</sup> )	Koefisien 500Hz	S.a
1	<b>Lantai Ruang</b>	Marmer/keping diglasir	78.76	0.01	0.788
2	<b>Dinding Sisi utara</b>	batu bata, tak diglasir, dicat	30.399	0.02	0.608
		kaca, Jendela biasa	5.897	0.18	1.061
		kayu, tebal 1" dengan rongga udara di belakangnya	6.649	0.09	0.598
3	<b>Dinding Sisi Selatan</b>	batu bata, tak diglasir, dicat	35.051	0.02	0.701
		rongga udara	0.563	0	0
		rongga udara	3.155	0	0
		kayu, tebal 1/4", dengan rongga udara dibelakangnya	0.922	0.1	0.092
		kayu, tebal 1" dengan rongga udara di belakangnya	3.253	0.09	0.293
4	<b>Dinding depan</b>	batu bata, tak diglasir, dicat	43.676	0.02	0.874
5	<b>Dinding belakang</b>	Kaca, jendela biasa	0.567	0.18	0.102
		kayu, tebal 1/4", dengan rongga udara dibelakangnya	0.238	0.1	0.024
		kayu, tebal 1" dengan rongga udara di belakangnya	1.439	0.09	0.130
		batu bata, tak diglasir, dicat	41.432	0.02	0.829
6	<b>Lngit-langit</b>	papan gipsum setebal 1/2", digantung	78.76	0.05	3.938
			<b>So</b>	<b>330.760</b>	<b>S.a</b>
					<b>10.037</b>

\*) Frekuensi 500Hz dipakai sebagai frekuensi dominan pada ruang kelas

(Egan,1998)

Dari data pada tabel 4.1 kemudian diolah menggunakan persamaan *Sabine*:

$$RT = \frac{0,16 \times V}{S \times \bar{a}} \quad (3.1)$$

Dengan:

$RT$  = Waktu dengung

$V$  = Volume ruang ( $m^3$ )

$S$  = total luas bidang serap ( $m^2$ )

$\bar{\alpha}$  = koefisien serapan

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus (3.1),

diperoleh nilai waktu dengung ruang teori A.108 adalah sebesar 6,12 detik. Nilai tersebut menandakan bahwa ruang teori A. 108 pada SMK N 2 Yogyakarta mempunyai waktu dengung yang lama, suara akan meluruh sebesar 60 dB setelah 6,12 detik. Sebagai ruang yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran dimana standar waktu dengung yang dianjurkan sebesar 0,7 sampai 1,1 detik, ruang kelas teori A.108 di SMK N 2 Yogyakarta dapat dikatakan tidak standar. Waktu dengung yang lama akan menyebabkan gema berkepanjangan dan mengurangi kejelasan suara asli dari guru. Hal tersebut tentunya perlu di evaluasi dimana akan mengganggu proses komunikasi antara guru dengan siswa dan menambah kesulitan guru dalam kegiatan belajar mengajar. Perhitungan waktu dengung diatas didapat menggunakan persamaan Sabine. Salah satu faktor penyebab waktu dengung yang besar dipengaruhi oleh dimensi ruang dan bahan penyusun ruang yang nilai koefisien serapnya kecil.

## **B. Perhitungan Pelemanan suara dalam ruang**

Dalam perhitungan pelemanan suara dalam ruang kelas dibutuhkan beberapa data yang diperoleh dari hasil observasi ruang kelas. Analisis perhitungan ini mengidentifikasi data dalam dua keadaan yang berbeda,

keadaan pertama dimana siswa berada dimeja dengan jarak paling dekat dengan sumber suara guru, keadaan ke-dua siswa berada dimeja dengan jarak paling jauh dengan sumber suara guru. Dalam perumusan perhitungan ini menggunakan rumus (Randall F. Barron, 2003):

$$L_p = L_w + 10 \log_{10} \left( \frac{4}{R} + \frac{Q}{4\pi r^2} \right) + 0.1 \quad (3.2)$$

- $L_p$  : Intensitas suara setelah perhitungan dengung (dB)  
 $L_w$  : Intensitas sumber suara asli (dB)  
 $R$  : Konstanta Ruang ( $m^2$ )  
 $r$  : Jarak penerima sumber suara (m)  
 $Q$  : Faktor keterarahan suara

Dari perhitungan menggunakan rumus 3.2 dengan rata-rata intensitas guru berbicara sebesar 70dB dan faktor keterarahan (Q) suara sebesar 8, didapat pelemahan intensitas sebesar 1,89 dB pada siswa yang berjarak paling dekat yakni 1 meter dari guru berbicara. Sedangkan pada siswa terjauh intensitas melemah sebesar 17,33 dB pada jarak 9,4 meter. Dari hasil perhitungan diatas dapat terlihat adanya perbedaan penerimaan suara yang cukup banyak antara siswa yang duduk dekat dengan guru dan siswa yang duduknya jauh dari guru. Siswa yang yang duduk di posisi paling belakang akan membutuhkan konsentrasi lebih untuk mendengarkan suara guru yang dimana dapat membuat siswa mudah kelelahan dan pembelajaran berlangsung secara tidak maksimal.

Tabel 6 Perubahan tingkat bunyi dan efeknya (Satwiko, 2008)

Perubahan Tingkat Bunyi (dB)	Efek
1	Tidak terasakan
3	Mulai dapat dirasakan
6	Dapat dirasakan dengan jelas
10	Dirasakan dua kali lebih keras (atau lebih lemah) dari bunyi awal
20	Dirasakan empat kali lebih keras (atau lebih lemah) dari bunyi awal

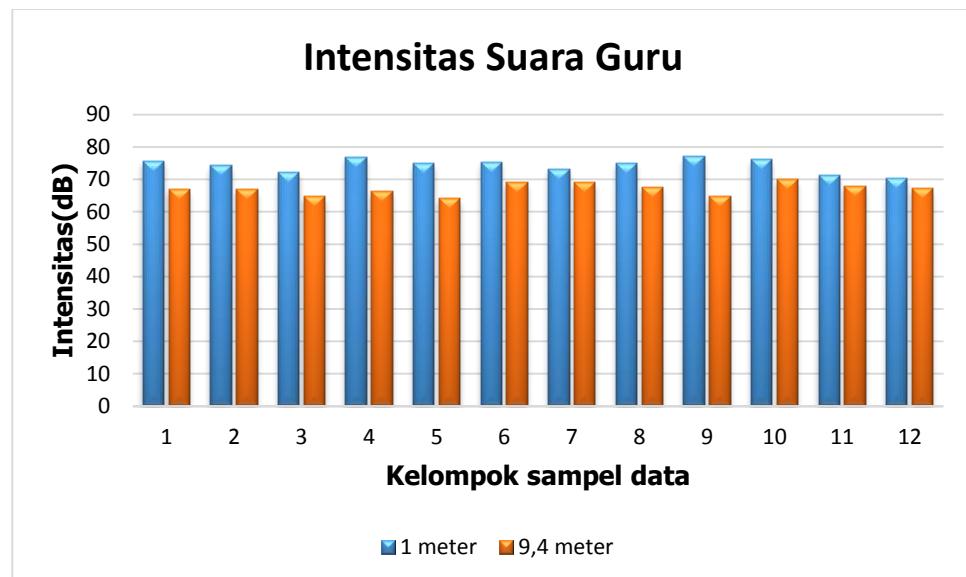
### C. Pengukuran data pelemahan suara dalam ruang kelas

Pengukuran pelemahan suara dalam ruang kelas dilakukan menggunakan *software* DSSF3 yang dipasang pada dua laptop sebagai alat ukur intensitas suara. Sebelum pengambilan data pada masing-masing laptop dilakukan kalibrasi menggunakan SPL meter guna menyamakan sensitifitas *microphone*.

Penelitian ini dilakukan dalam kondisi ruang kosong (tanpa adanya siswa), menghiraukan kebisingan luar ruang dan sumber suara dihasilkan oleh seorang guru dengan intensitas suara normal. Perekaman dilakukan dalam 2 lokasi berbeda, lokasi pertama pada meja siswa yang paling dekat dengan guru berbicara yakni di depan meja guru, lokasi kedua pada meja dengan jarak paling jauh dari meja guru yakni pada meja siswa paling belakang (melintang dari meja guru). Dalam penelitian ini data intensitas guru yang akan diambil hanya pada frekuensi 500Hz sebagai frekuensi dominan pada ruang kelas, Egan (1988).

Pada saat pengambilan data dilakukan percobaan dengan guru membacakan naskah cerpen dengan intonasi normal selama 9 menit.

Selama proses perekaman diambil 108 sampel data dengan periode pengukuran setiap 5 detik sekali dan selanjutnya dicari rata-rata intensitas suara guru pada dua lokasi yang berbeda. Data di kelompokkan menjadi 12 kelompok sampel dengan setiap kelompok memiliki 9 sampel data, sampel data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.



Gambar 7. Grafik perbandingan Intensitas Suara Guru

Setelah dilakukan pengambilan data dengan rata-rata intensitas guru berbicara adalah 77dB, diperoleh intensitas rata-rata yang diterima oleh siswa dengan jarak 1 meter sebesar 74,3dB dan intensitas rata-rata yang diterima oleh siswa dengan jarak 9,4 meter sebesar 67dB. Perbedaan intensitas yang diterima siswa dengan dua lokasi berbeda adalah 7,3dB, dari tabel 6 dinyatakan perbedaan intensitas 6dB dapat dirasakan dengan jelas oleh siswa yang berdampak pada bertambahnya tingkat kesulitan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

#### **D. Parameter berbasis nilai artikulasi/ALcons**

Perhitungan nilai artikulasi dalam penelitian ini menggunakan rumus (2.11), dengan mengacu pada rumus (2.10) dengan  $Q$  sebesar 8 maka didapat  $D_c$ /jarak kritis pada ruang kelas A.108 sebesar 2,6 meter. Persentase ALcons di ruang A.108 diperoleh 55,08%, jika dilihat pada tabel.3 ruang ALcons termasuk dalam kategori buruk. Nilai kehilangan artikulasi yang tinggi akan meningkatkan kesulitan siswa dalam menerima pembelajaran dikarenakan siswa perlu mendengar dengan menafsirkan setiap kata yang diberikan oleh guru.

#### **E. Perhitungan penguat daya**

Penguat intensitas bunyi/speaker dibutuhkan dalam ruang kelas teori A.108, perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.12) diperoleh sebesar 20,5dB. Dengan mengacu pada kebutuhan intensitas bunyi diperoleh penguat daya yang dibutuhkan dalam ruang kelas teori A.108 sebesar 112watt. Dengan kebutuhan penguatan sebesar 112watt maka peneliti merekomendasikan speaker dengan daya 120watt, salah satu speaker yang dapat dipilih adalah speaker toa tipe ZS-F2000 dengan daya 60 kepekaan speaker 92dB(1w/1m) dengan jumlah dua unit speaker.