

Desain Akustik Interior Sekolah Minggu Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS) Palembang Siloam

Acoustic Design on Sunday School Interior Design of the Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS) Palembang Siloam

Dhita Wahyu Anggraeni¹⁾, Abdul Rachmad Zahrial Amin²⁾,
Suzzana Winda Artha Mustika³⁾, Daniel⁴⁾

^{1, 2, 3, 4)} Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Misi Charitas, Jl. Bangau No.60
Palembang, Sumatera Selatan 30114
dhita@ukmc.ac.id

[Diterima 29/10/2022, Disetujui 25/12/2022, Diterbitkan 31/12/2022]

Abstrak

Sekolah minggu merupakan wadah atau tempat yang tepat bagi tumbuh kembangnya spiritualitas anak. Sekolah minggu memiliki tujuan untuk mendidik anak tentang kebenaran, nilai-nilai dan moral Kristiani yang ditanamkan dalam diri anak-anak, sehingga dapat menjadi bekal anak-anak untuk masa depannya. Sekolah minggu di Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS) Palembang Siloam yang beralamat di Jalan H. Sanusi, Sukabangun Kecamatan Sukarami Palembang. Permasalahan yang di temukan pada ruang sekolah minggu adalah kurang nyaman dari segi akustik yaitu adanya gaung saat ruang ibadah tersebut digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran desain material akustik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Hasil yang ditemukan setelah desain ulang dengan simulasi Ecotect waktu dengung yaitu sebesar 0,53 detik dan perhitungan matematis waktu dengung yaitu sebesar 0,5 detik. Angka tersebut masuk dalam *range standard*.

Kata kunci: akustik, desain, interior, sekolah minggu

Abstract

Sunday school is the right palce for the growth and development of children's spirituality. Sunday school has the aim of education children about the truth, values and Christian morals that are instilled in children, so that it can be a provision for children for children for their future. Sunday school of the Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS) Palembang Siloam, which is located at Jalan H. Sanusi, Sukabangun, Sukarami District, Palembang. The problem found in the Sunday school interior is less comfortable in terms of acoustics, namely the existence of an echo when the worship room is used. The purpose of this study is to provide an overview of acoustic material design. The research method used is quantitative descriptive research. The results found after the redesign with the Ecotect simulation, the reverberation time is 0.53 seconds and the mathematical calculation of the reverberation time is 0.5 seconds. This figure is whitin range standard.

Keywords: *acoustic, design, interior, school sunday*

©Jurnal Arsir Universitas Muhammadiyah Palembang
p-ISSN 2580-1155
e-ISSN 2614-4034

Pendahuluan

Agama merupakan suatu kebutuhan dan kepercayaan untuk dapat membina iman spiritual setiap manusia. Gereja merupakan alat dan rekan kerja Allah di bumi harus dapat menjalankan peran dan tugasnya yaitu menjadi garam dan terang di tengah dunia (Matius 5:13-16) serta menjadikan semua bangsa murid Kristus (Matius 28:19) (Wijaya et al., 2016).

Pada abad ke-19 dan pada awal abad ke-20 diletakkanlah dasar gereja-gereja Indonesia yang ada sekarang. Begitu juga untuk wilayah pulau Jawa. Pada zaman perang kemerdekaan, gereja juga memberikan kontribusinya dalam kehidupan bermasyarakat. Gereja-gereja pada zaman ini telah berasimilasi dalam kehidupan rakyat sehari-hari, dan menjadi bagian dari perjalanan bangsa Indonesia sampai hari ini, antara lain: Gereja Kristen Indonesia (GKI), Gereja Kristen Jawa (GKJ), Gereja Pasundan, Gereja Gereformerd, Gereja Isa Almasih (GIA) (Butar-Butar, 2019). Gedung gereja memiliki fungsi sebagai tempat ibadah yang memiliki interior yang dapat mendukung jmeaat dapat merasakan nyaman dan membantu jemaat merasa kusyuk atau konsentrasi dalam menjalan ibadahnya. Selain hal tersebut, fasilitas juga merupakan hal yang mendukung program gereja yaitu dapat menampung jemaat sehingga iman atau kerohanian dapat dibangun.

Begitu juga hal nya dengan sekolah minggu, sekolah minggu adalah suatu wadah atau tempat kegiatan pendidikan bagi anak-anak yang diadakan oleh gereja. Sekolah minggu merupakan bagian yang menentukan perkembangan dan pertumbuhan suatu gereja, karena melalui sekolah minggu anak-anak dapat dididik dan dibina rohaninya (Ardiamitha, 2020). Sekolah minggu diprakarsai oleh Robert Raikes. Pada mulanya sekolah minggu ditujukan bagi anak-anak miskin dan tidak terikat pada salah satu denominasi. Sampai sekolah minggu berkembang di Amerika Serikat (Christiani, 2007). Sampai sekarang sekolah minggu merupakan bagian dari kehidupan gereja.

Sekolah minggu adalah institusi untuk pengajaran agama dan moral (Gunawan, 2017). Tujuan sekolah minggu adalah untuk mendidik anak-anak mengenai kebenaran dan gambaran yang jelas adanya makna kehidupan sehingga anak-anak bertumbuh menjadi pribadi yang sehat secara jasmani maupun rohaninya sebagai bekal untuk masa depannya. Kegiatan sekolah minggu ini diadakan setiap hari Minggu di gereja lokal dengan metode pembelajaran yang terbuka dan aplikatif. Untuk melakukan kegiatan tersebut sangat dibutuhkan lingkungan baik yang dapat menunjang perkembangan spiritualitas anak-anak. Dalam sebuah desain harus dapat menciptakan dan mendukung spiritualitas anak sehingga memberikan dampak yang positif. Disinilah peran interior sebagai bagian dari lingkungan fisik diharapkan dapat mendukung berkembangnya spiritualitas anak.

Salah satu gereja di Kota Palembang yaitu Sekolah Minggu Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS), yang selanjutnya akan disingkat GKSBS, yang berlokasi di Jalan H. Sanusi, Sukabangun Kecamatan Sukarami Palembang Sumatera Selatan. Gereja ini memiliki ruang sekolah minggu tersendiri. Ruangan ini digubakan untuk ibadah sekolah minggu dan berbagai kegiatan lain. Anak-anak yang hadir setiap minggunya berjumlah kurang lebih 50 anak dan guru-guru sekolah minggu berjumlah kurang lebih tujuh (7) orang. Pelaksanaan ibadah sekolah minggu ini dimulai pukul 07.00 WIB sampai pukul 08.00 WIB.

Permasalahan yang terjadi di ruang sekolah minggu GKSBS yaitu kurang nyaman dari segi akustik yaitu adanya bunyi gaung yang berlebihan saat digunakan. Hal tersebut menyebabkan anak-anak sekolah minggu menjadi tidak fokus untuk mendengar, memuji dan menyembah Tuhan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan rekomendasi desain material akustik dari analisis perhitungan waktu dengung ruang sekolah minggu.

Akustik adalah ilmu yang mempelajari tentang suara atau bunyi (Kaharuddin & Kusumawanto, 2011). Akustik adalah salah satu bentuk ilmu dan merupakan

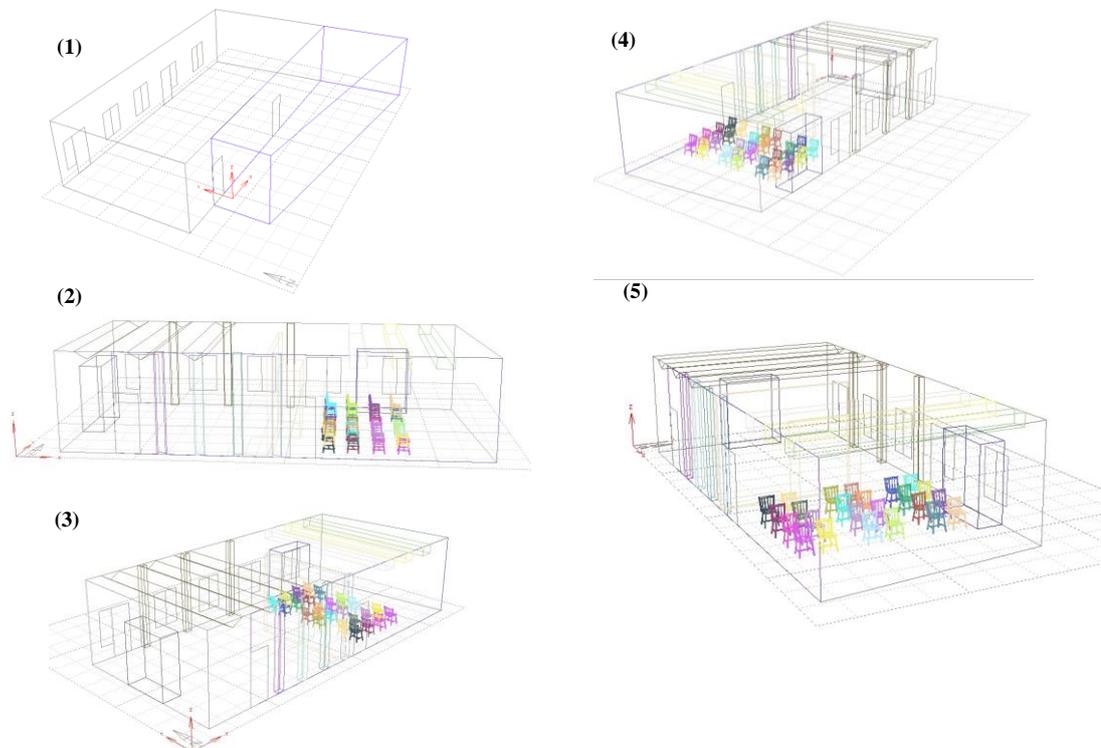
pertimbangan pertama untuk mendapatkan lingkungan ataupun ruang dengan suara yang nyaman (Putra & Nazhar, 2020). Akustik adalah cabang ilmu fisika yang berhubungan dengan gelombang bunyi dan berkaitan dengan penerapannya pada bangunan dan lingkungannya (Imran et al., n.d.). Pengendalian bising dan akustik pada ruang arsitektur dapat dilakukan dengan mengendalikan getaran dan juga penggunaan material bangunan yang efektif (Putra & Nazhar, 2020). Bunyi dengung (*reverberation sound*) adalah bunyi yang terpantul-pantul (Imran et al., n.d.). Waktu dengung (*reverberation time*) berperan penting dalam menciptakan kualitas musik dan kemampuan untuk memahami suara percakapan dalam ruang (Ambarwati, 2015).

Sasaran dalam penyelesaian akustik adalah menangani bunyi yang dikehendaki dan kontrol kebisingan tentang bunyi yang tak dikehendaki. Peralatan yang digunakan berupa peralatan bidang informasi dan komunikasi, transportasi maupun hiburan umumnya menghasilkan suara-suara yang tidak diinginkan atau sering disebut dengan kebisingan (Sastika & Febrina, 2022). Dengan adanya uraian permasalahan di atas, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat pengetahuan mengenai desain akustik ruang sekolah minggu yang memenuhi standar.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif yaitu pengolahan data dengan menggunakan metode perhitungan pada *Autodesk Ecotect Analysis 2011*, perhitungan matematis manual dengan rumus waktu dengung, aplikasi *sketch-up* untuk desain ruang dalam dan *microsoft word* sebagai media pengolahan data.

Prosedur yang dilakukan dalam melakukan metode analisi data pada penelitian ini yaitu (1) membuat denah ruang sekolah minggu; (2) menentukan jenis material pada dinding, lantai, plafon; (3) memasang modul jendela dan pintu; (4) memasukkan modul *speaker* sebagai basis data dengung; (5) *analisis dengan ecotect analysis 2011*. Ruang lingkup yang dibahas yaitu ruang ibadah sekolah minggu dengan luas ruangan 95,81 m².

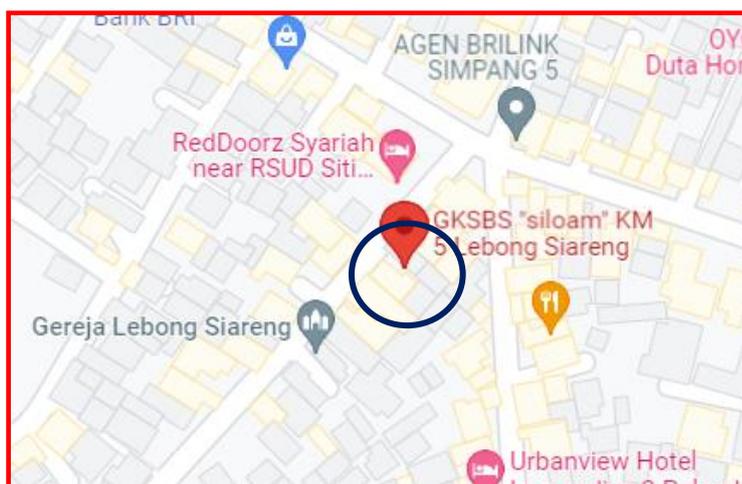


Gambar 1. Metode analisis data
(Sumber : Penulis, 2022)

Hasil dan Pembahasan

Gereja GKSBS Palembang Siloam berlokasi di jalan H. Sanusi, Sukabangun Kecamatan Sukarami Palembang Sumatera Selatan (**Gambar 2**). Dari lokasi bangunan tersebut berada di sisi jalan yang dilalui banyak kendaraan dan manusia. Selain itu di sekitar bangunan terdapat banyak rumah penduduk dan kurang akan tumbuh-tumbuhan. Adapun ruang ibadah sekolah minggu memiliki luas 95,81 m².

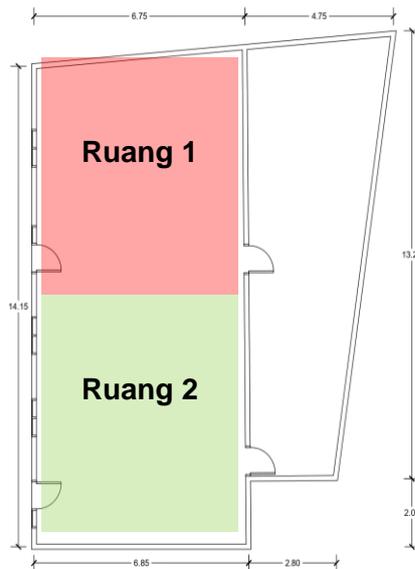
Dalam hal ini ruang ruang sekolah minggu memiliki permasalahan pada kurangnya kenyamanan dari segi akustik yaitu bunyi gaung yang berlebihan saat digunakan (**Gambar 3**). Ruang sekolah minggu yang digunakan identik dengan nyanyian dan tarian yang dilakukan oleh anak-anak dan orang dewasa yang mendampingi sehingga alat musik dapat menjadi salah satu fasilitas yang digunakan untuk memenuhi perkembangan dan kebutuhan anak.



Gambar 2. Peta letak lokasi GKSBS Palembang Siloam
(Sumber : www.googlemap.com, diakses September 2022)



Gambar 3. Kondisi eksisting ruang ibadah sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam
(Sumber : Penulis, 2022)



Gambar 4. Gambar denah eksisting ruang ibadah sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam (Sumber : Penulis, 2022)

Material lantai yang digunakan pada ruang ibadah sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam ini adalah keramik putih ukuran 40 x 40 cm. pada dinding menggunakan pasangan batu bata yang di *finishing*. Pada plafon menggunakan material *gypsum*.

Analisis Waktu Dengung (Reverberation Time/RT) Existing

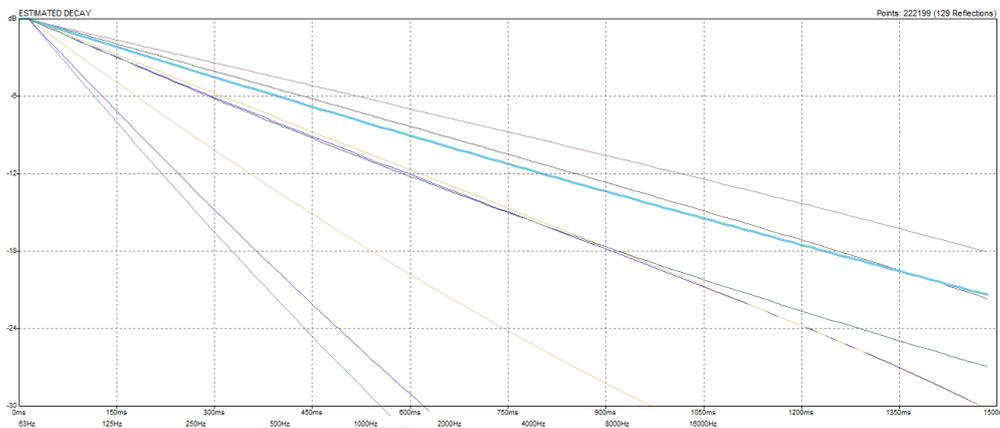
Waktu dengung (*Reverberation Time*) dianalisis dengan perhitungan secara matematis manual menggunakan rumus Sabin selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan *Autodesk Ecotect Analysis 2011*. Waktu dengung (*Reverberation Time*) adalah waktu yang diperlukan agar bunyi bisa meluruh dari 60dB sampai 0 dB yang dihitung dengan satuan detik (Ardianti Sabtalistia, 2020). Ruang yang memiliki waktu dengung yang semakin panjang, maka pembicaraan dalam sebuah ruangan akan menjadi tidak jelas. Ruang yang mempunyai aktivitas pembicaraan seperti ruangan kelas, auditorium dan sebagainya membutuhkan waktu dengung berkisar 0,5 – 0,9 detik (Ardianti Sabtalistia, 2020).

Tabel 1. Koefisien Serapan Bunyi

NO	MATERIAL	KOEFSIEN SERAPAN BUNYI						
		125	250	500	1000	2000	4000	NRC
DINDING								
Pemantulan Bunyi								
1	Papan gypsum, 1 lapis tebal 5/8 “ (disekrup kerangka setiap jarak 16”, rongga diisi isolator berserat)	0,55	0,14	0,06	0,04	0,12	0,11	0,10
2	Karpet berat pada papan berserat mineral, berlubang-lubang dengan rongga udara dibelakangnya.	0,37	0,41	0,63	0,83	0,96	0,92	0,70

NO	MATERIAL	KOEFSISIEN SERAPAN BUNYI						
		125	250	500	1000	2000	4000	NRC
3	Plester pada batu bata LANTAI	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
1	Marmer atau keping di galasir LANGIT-LANGIT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00
1	Papan gypsum setebal ½” digantung TEMPAT DUDUK	0,15	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09	0,05
1	Siswa berpakaian tidak formal duduk dikursi dengan tempat menulis disamping	0,03	0,41	0,49	0,84	0,87	0,84	

(Sumber: Satwiko, 2019)



Gambar 5. Grafik waktu dengung ruang ibadah sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam Simulasi *Autodesk Ecotect Analysis 2011 existing* (Sumber : Anggraeni dkk, 2022)

Dari hasil gambar grafik di atas menggunakan simulasi *Autodesk Ecotect Analysis 2011* menunjukkan waktu dengung lebih dari 1,5 detik lebih, tidak memenuhi standar yaitu sebesar 0,5 – 0,9 detik.

Berikut adalah perhitungan waktu dengung dengan perhitungan matematis manual dengan menggunakan rumus Sabin *existing* (Ardianti Sabtalistia, 2020) :

$$RT = \frac{0,16 V}{A V}$$

Keterangan :

- RT = waktu dengung (detik)
- 0,16 = Konstanta (det/m)
- V = Volume Ruangan 9 (m³)
- A = Koefisien absorb material dalam ruangan (Sabin m²)

Tabel 2. Volume Ruang Ibadah Sekolah Minggu *Existing*

Volume Ruang 1	P	L	T	Volume (V)
	7,14	6,75	3,52	169,6464
Volume Ruang 2	7	6,75	3,52	166,32
			Total	335,9664

(Sumber: Anggraeni dkk, 2022)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Manual Waktu Dengung Ruang Ibadah Sekolah Minggu *Existing*

Elemen	Bahan	Koefisien Serapan	Luas, S (m)	S.a
Langit-langit	Papan akustik ½” digantung	0,04	95,5125	3,82
dinding	Dinding bata	0,03	206,624	6,198
lantai	Tegel keramik	0,01	95,5125	0,955
interior	Siswa berpakaian tidak formal duduk di kursi dengan tempat menulis di samping	0,84	6	5,04
Total				16,013

(Sumber: Anggraeni dkk, 2022)

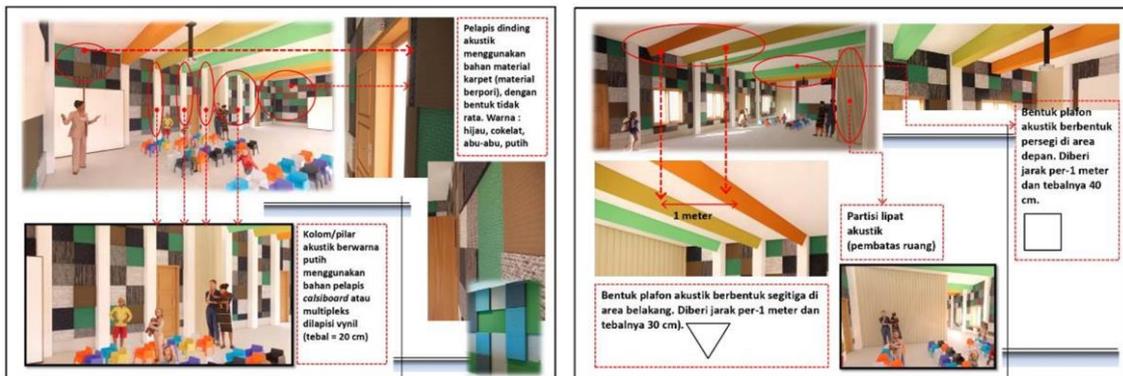
$$\begin{aligned}
 RT &= 0,16 V/A \text{ detik} \\
 &= 0,16 \times 335,9664 / 16,013 \\
 &= 3,3569 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Jadi waktu dengung = **3,36 detik**

Dari hasil perhitungan matematis manual diperoleh nilai waktu dengung sebelum perubahan sebesar 3,84 detik kurang dari standar yaitu sebesar 0,5 – 0,9 detik.

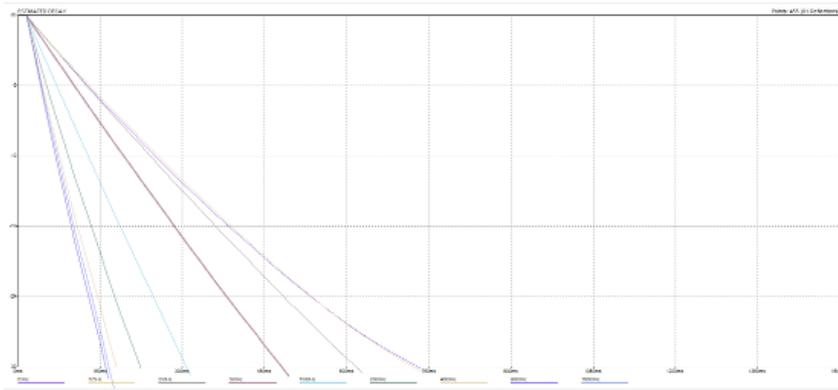
Analisis Waktu Dengung (Reverberation Time/RT) Sesudah Desain

Berikut hasil desain interior akustik ruang ibadah sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam.



Gambar 6. Desain interior akustik sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam

(Sumber : Anggraeni dkk, 2022)



Gambar 7. Grafik waktu dengung ruang ibadah sekolah minggu GKSBS Palembang Siloam Simulasi *Autodesk Ecotect Analysis 2011* setelah desain ulang (Sumber : Anggraeni dkk, 2022)

Dari hasil gambar grafik di atas menggunakan simulasi *Autodesk Ecotect Analysis 2011* menunjukkan waktu dengung 0,35 detik, masih dalam *range standar* waktu dengung.

Berikut adalah perhitungan waktu dengung dengan perhitungan matematis manual dengan menggunakan rumus Sabin setelah desain ulang (Ardianti Sabtalistia, 2020) :

Tabel 4. Volume Ruang Ibadah Sekolah Minggu Setelah Desain Ulang

Volume Ruang 1	P	L	T	Volume (V)
	7,14	6,75	3,52	169,6464
Volume Ruang 2	7	6,75	3,52	166,32
			Total	335,9664

(Sumber: Anggraeni dkk, 2022)

Tabel 5. Hasil Perhitungan Manual Waktu Dengung Ruang Ibadah Sekolah Minggu Setelah Desain Ulang

Elemen	Bahan	Koefisien Serapan	Luas, S (m)	S.α
Langit-langit	Papan gypsum ½” digantung	0,04	95,5	3,82
Dinding	Dinding batu bata di plaster	0,03	206,6	6,198
	Karpet berat pada papan berserat mineral, berlubang-lubang dengan rongga udara di belakangnya	0,85	100,92	85,782
lantai	Lantai keramik	0,01	95,5	0,955
Interior	Siswa berpakaian tidak formal duduk di kursi dengan tempat menulis di samping	0,84	6	5,04
Total				101,795

(Sumber: Anggraeni dkk, 2022)

$$\begin{aligned}
 RT &= 0,16 \text{ V/A detik} \\
 &= 0,16 \times 335,9664 / 101,795 \\
 &= 0,528 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Jadi waktu dengung = **0,53 detik**

Dengan adanya perubahan interior ibadah sekolah minggu menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan matematis diperoleh nilai sebesar 0,53 detik. Hal ini menunjukkan *range standar* kebutuhan waktu dengung adalah 0,5 detik sampai 0,9 detik yaitu memenuhi standar waktu dengung sebuah ruangan sehingga nyaman.

Simpulan

Dari hasil perhitungan program *Autodesk Ecotect Anylisis 2011* dan perhitungan matematis manual didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Kesimpulan Hasil Perhitungan

	<i>Existing</i>	Setelah Desain Ulang
Waktu Dengung (<i>Autodesk Ecotect Anylisis 2011</i>)	>1,5 detik	0,53 detik
Waktu Dengung (perhitungan manual)	3,36 detik	0,5 detik

(Sumber: Anggraeni dkk, 2022)

Untuk menangani bunyi yang diinginkan harus menggunakan peralatan yang baik agar suara yang diciptakan nyaman untuk didengar yaitu berupa bahan sintetis dan *gypsum*. Hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam menganalisis ruangan yang berkaitan dengan kebutuhan waktu dengung. Khususnya untuk ruang kelas yang berkaitan dengan alat musik sederhana.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Katolik Musi Charitas (Surat Tugas Rektor No. 61/II/A-PM2002/01/2022), dan Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS) Palembang Siloam yang sudah mengakomodasi pelaksanaan penelitian agar terlaksana dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Ambarwati, D. R. S. (2015). Tinjauan Akustik Perancangan Interior Gedung Pertunjukan. *Imaji*, 7(1). <https://doi.org/10.21831/imaji.v7i1.6639>
- Ardiamitha, M. (2020). Dampak Penerapan Ibadah Outing Class Terhadap Anak Sekolah Minggu di Gereja Kristen Jawa. *Antusias*, 6(2), 129–131.
- Ardianti Sabtalistia, Y. (2020). Perbaikan Waktu Dengung Ruang Kuliah Dengan Optimalisasi Model Ruang Dan Jenis Material. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 4(01), 65–76. <https://doi.org/10.36040/pawon.v4i01.2347>
- Butar-Butar, O. N. K. (2019). Nilai Sejarah Gereja Siloam Dalam Penyebaran Agama Kristen di Kota Palembang Sebagai Sumber Pembelajaran Sejarah. *Kalpataru*, 5(1), 69–77. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Kalpa/article/view/2494>
- Christiani, T. K. (2007). Belajar Dari Sejarah Gereja: Pendidikan Kristiani Untuk Anak Melalui Sekolah Minggu. *Gema Teologi*, 31(1). <https://journal-theo.ukdw.ac.id/index.php/gema/article/view/98>

- Gunawan, M. N. (2017). Perancangan Interior Ruang Ibadah Sekunder dan Sekolah Minggu Gereja Reformed Injili Indonesia Cabang Kertajaya di Surabaya. *Intra*, 5(2), 3.
- Imran, M., Demak, N. A. K., Program, D., & Arsitektur, S. (n.d.). *KARAOKE DI KOTA MANADO Studi Kasus : Happy Puppy Karaoke dan Diva Karaoke*. 6(1), 69–83.
- Kaharuddin, & Kusumawanto, A. (2011). Rekayasa Material Akustik Ruang Dalam Desain Bangunan. *Forum Teknik*, 34(1), 9. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiopv_d2PfMAhWGNi8KHUxeDUIQFghIMAU&url=http%253A%252F%252Fdownload.portalgaruda.org%252Farticle.php%253Farticle%253D93425%2526val%253D294%2526title%253DRekayasa%25252
- Putra, A. R., & Nazhar, R. D. (2020). Peranan Material Interior dalam Pengendalian Akustik Auditorium Bandung Creative Hub. *Waca Cipta Ruang*, 6(2), 71–76. <https://doi.org/10.34010/wcr.v6i2.4123>
- Sastika, A., & Febrina, S. E. (2022). Efektifitas Pemakaian Material Akustik pada Gereja Bethel Indonesia (GBI) Musi Palembang Indah Palembang. *Archivisual*, 2(1), 7–16. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/archvisual/article/view/1007>
- Satwiko P. (2019). *Akustika Arsitektural*. Yogyakarta: Andi Offset
- Wijaya, D. E., Indrani, H. C., & Mulyono, H. (2016). Perancangan Interior Gereja Pantekosta Isa Almasih Sukacita Pemulihan di Surabaya. *Intra*, 4(2), 641–649. <http://publication.petra.ac.id/index.php/desain-interior/article/view/4676>