

# KAJIAN TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN TERHADAP GEREJA SANTO PETRUS UNIVERSITAS PANCASILA

*STUDY OF ENVIRONMENTAL NOISE LEVELS OF SAINT PETER'S CHURCH, PANCASILA UNIVERSITY*

Adryanto Ibnu Wibisono<sup>(1)</sup>, Diptya Anggita<sup>(2)</sup>

email: adryanto.ibnu@univpancasila.ac.id<sup>(1)</sup>, diptya@univpancasila.ac.id<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Program Studi Arsitektur, Universitas Pancasila

<sup>(2)</sup> Program Studi Arsitektur, Universitas Pancasila

---

## **Abstract:**

*The place of worship should ideally be in an area that provides solemnity in worship. St. Peter's Catholic Church, Pancasila University is located near the main road and train line, so it requires noise level studies to develop the church to make it more comfortable for its users. The research method used is qualitative and quantitative, with several stages, namely: (1) data exploration, (2) measurement of noise levels using a Sound Level Meter (SLM), (3) calculation and analysis, and (4) conclusions. The calculation method uses an equivalent system (Equivalent Index (Leq), indicator percentage figures (percentile index) of 10%, 50%, and 90%, using histogram bars. The results of this study show that road noise and the Church environment are included in the scale The noise intensity is "Strong", while the noise inside the Church is in the "Medium" noise intensity category. Therefore, it is concluded that St. Peter's Catholic Church needs optimization in the development of Church acoustics.*

**Keywords:** church, building acoustics, noise intensity, noise.

## **Abstrak:**

Tempat ibadah idealnya berada di area yang memberikan kekhusyukan dalam beribadah. Gereja Katolik Santo Petrus Universitas Pancasila terletak di dekat jalan utama dan jalur kereta api, sehingga memerlukan kajian tingkat kebisingan untuk mengembangkan gereja agar lebih nyaman bagi penggunanya. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif, dengan beberapa tahapan yaitu: (1) eksplorasi data, (2) pengukuran tingkat kebisingan menggunakan Sound Level Meter (SLM), (3) perhitungan dan analisis, dan (4) penarikan kesimpulan. Metode perhitungannya menggunakan sistem ekuivalen (Indeks Ekuivalen (Leq), indikator angka persentase (indeks persentil) sebesar 10%, 50%, dan 90%, dengan menggunakan batang histogram. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebisingan jalan raya dan lingkungan Gereja berpengaruh termasuk dalam skala Intensitas kebisingan "Kuat", sedangkan kebisingan di dalam Gereja masuk dalam kategori intensitas kebisingan "Sedang". Oleh karena itu, disimpulkan bahwa Gereja Katolik Santo Petrus memerlukan optimalisasi dalam pengembangan akustik Gereja.

**Kata-kunci:** gereja, akustik bangunan, intensitas kebisingan, kebisingan.

---

## **1. PENDAHULUAN**

Sebuah tempat peribadatan idealnya berada di area yang bersuasana tenang dan khidmad yang jauh dari sumber suara untuk meminimalisasikan kebisingan [1][2], sehingga kekhusyukan dalam beribadah dapat tercapai [1][3]. Namun, jika tempat peribadatan berada di dekat area sumber kebisingan bukan berarti kebisingan tidak dapat dikendalikan. Dalam rangka mencapai kondisi ideal pada bangunan tempat peribadatan, dibutuhkan studi untuk mengevaluasi tingkat kebisingan [1] di daerah sekitar ataupun tingkat kebisingan didalam tempat peribadatan [4][5]. Gereja Katholik Santo Petrus Universitas Pancasila, berlokasi di dalam kawasan

tempat Ibadah Universitas Pancasila tepatnya di Jalan Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan.

Lokasi Gereja berdekatan dengan jalan raya utama yang menghubungkan depok dengan jakarta (arah bagian Timur Gereja) jaraknya kurang lebih 41,56m, yang memiliki tingkat kepadatan kendaraan yang tinggi. Tingkat kepadatan jalan raya identik dengan kebisingan tertinggi [4][6], ambang batas terutama saat pagi dan sore hari yang merupakan jalur transportasi ke sekolah dan ke perkantoran, serta Gereja memiliki jarak kurang lebih 66,04 m dari jalur Kereta Api, sehingga pada saat tertentu tingkat kebisingan akan tinggi. Pada bagian utara dan timur Gereja merupakan jalan internal kawasan

Univ. Pancasila dan bukan merupakan jalan yang berlalu lintas padat. Pada bagian selatan berbatasan langsung dengan Graha Layanan Kristen, sedangkan pada bagian Barat berbatasan dengan tembok pembatas yang memiliki tinggi kurang lebih dua meter dan berbatasan dengan rumah warga. Sehingga area utara, selatan, dan barat tidak berperan besar dalam tingkat kebisingan dalam Gereja.



**Gambar 1.** Lokasi Gereja St. Petrus UP. Sumber gambar: Google map (edit), 2023.

**Tabel 1.** Jarak Gereja dengan Kondisi Sekitar

Arah	Batas-Batas Lingkungan	Jarak
Utara	Lapangan Hijau Fak. Ekonomi UP	±57,51 m
	Jalan internal kaw. Univ. Pancasila	±14,31 m
Tmur	Jalan internal kaw. Univ. Pancasila	±15,13 m
	Penghijauan/ Area Hijau	±26,33 m
	Pendestrian	±34,79 m
	Jalan Raya Srengseng Sawah	±41,56 m
	Penghijauan/ Area Hijau Kereta Api	±52,05 m
Selatan	Jalur Kereta Api	±66,04 m
	Graha Layanan Kristen Uni. Pancasila	±16,13 m
Barat	Vihara Dhamma Sasana UP	±15,07 m

Sumber: Analisis data, 2023

Atas dasar pemikiran tersebut, melihat dari kondisi sekitar Gereja, maka Gereja Katholik Santo Petrus Universitas Pancasila membutuhkan evaluasi untuk mengkaji tingkat kebisingan sebagai salah satu bentuk perhatian dan dasar pengembangan area tempat peribadatan Universitas Pancasila.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Bunyi dapat terjadi karena adanya benda yang bergetar, sehingga menimbulkan gesekan dengan zat di sekitarnya. Sumber getaran dapat berupa objek yang bergerak dan dapat juga berupa dari udara yang bergerak. Keberadaan zat disekitar objek yang bergetar disebut juga zat antara atau medium gelombang perambatan gelombang bunyi [2].

Menurut Satwiko [7], terdapat empat elemen penataan bunyi yang wajib dipahami untuk dapat mendesain untuk dapat meminimalisasikan kebisingan, yaitu sumber bunyi (*sound source*),

penerima bunyi (*receiver*), media, dan gelombang bunyi. Kebisingan merupakan suara atau bunyi yang tidak dikehendaki atau mengganggu [2][7].

### 2.1 Kebisingan (Noise)

Kebisingan bersifat subjektif, sehingga batasan kebisingan setiap orang dapat berbeda bergantung pada kondisi lingkungan, keadaan, sosial budaya, serta kegemaran atau hobby bagi orang tersebut. Namun demikian menurut Sanders dan McCormick [8] jenis bunyi yang dianggap mengganggu (*noise*) bagi kebanyakan orang, yaitu bunyi keras yang muncul mendadak, bunyi keras yang muncul terus-menerus, dan bunyi mesin baik dari mesin pabrik atau mesin sarana angkut [7][9].

Tingkat kebisingan yang diperbolehkan (*acceptable noise levels*) [10][11] adalah tingkat kebisingan yang diperkenankan terjadi disuatu ruangan agar aktivitas (fungsi) tidak terganggu.

**Tabel 2.** Tingkat Kebisingan yang diperbolehkan

Bangunan	Ruangan	(dBA)
Rumah Tinggal	Rumah Pribadi	25
	Rumah Keluarga	40
Komersial	Kantor Pribadi	35-45
	R. Konferensi	40-45
	Restorant	40-60
Pendidikan	R. Kuliah	30-40
	Perpustakaan	35-45
Auditorium	Hall Konser	25-35
	Gereja	35-45

Sumber: Koeningsberger., dalam Satwiko [7]

Tingkat kebisingan yang dihasilkan dari sumber bunyi memiliki tingkatan yang berbeda-beda sesuai dengan besaran desibelnya [9][12].

**Tabel 3.** Skala Intensitas dan Sumber Kebisingan

Skala	Intensitas (dB)	Sumber
Sangat Kuat	getar-90	Lalu lintas, jalan raya, pabrik
Kuat	60-70	Perkantoran, radio, jalan lingkungan
Sedang	40-50	Perumahan, percakapan yang kuat, kantor
Tenang	20-30	Rumah tenang, kantor perorangan, percakapan biasa
Sangat Tenang	10-20	Suara berbisik

Sumber: Hiperkes., dalam Suarya [13]

### 2.2 Mengukur Tingkat Kebisingan

Pengukur Tingkat Bunyi (*Sound Level Meter*) merupakan alat untuk mengetahui tingkat kekuatan bunyi, maka untuk mengukur tingkat kebisingan pada suatu area juga bisa digunakan alat yang sama. Pengukuran memakai angka penunjuk (indeks) dengan Sound Level Meter (SLM) [4][12][14][15]

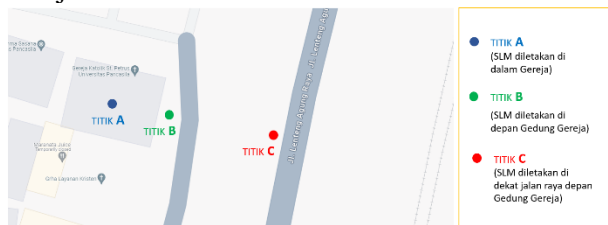
yang dipasang pada posisi angka penunjuk dapat memudahkan penggunaan dalam memahami pola kebisingan pada area tersebut. SLM merupakan alat untuk mengukur tingkat kebisingan dengan intensitas kebisingan antara 30-130 dB(A) dan dari frekuensi 20Hz – 20.000 HZ [7][9].

### 3. METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran yang merupakan pendekatan penelitian yang mengkombinasikan atau mengasosiasikan bentuk kualitatif dan bentuk kuantitatif dalam satu penelitian. Pendekatan ini lebih kompleks dari sekedar mengumpulkan dan menganalisis dua jenis data, sehingga penelitian ini akan melibatkan fungsi dari dua pendekatan tersebut secara kolektif. Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan, yaitu: (1) Pertama tahap eskplorasi data, yaitu mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian baik itu secara langsung ataupun tidak langsung. Tahapan ini merupakan studi pustaka dan pendataan kondisi eksisting objek penelitian; (2) Tahapan yang kedua yaitu melakukan perhitungan tingkat kebisingan pada objek penelitian menggunakan Sound Level Meter (SLM) [12][14]; (3) Ketiga merupakan tahapan perhitungan dan analisis; (4) Tahapan terakhir merupakan tahapan pengambilan kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

#### 3.1 Waktu dan Titik Lokasi Pengukuran

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dalam dua kali pengukuran. Pengukuran I dilakukan pada hari Rabu tanggal 8 November 2023 pada pukul 12.30 WIB selama 30 menit dan Pengukuran II dilakukan pada hari Kamis tanggal 10 November 2023 pada pukul 09.30 WIB selama 30 menit. Waktu tersebut dipertimbangkan berdasarkan jadwal penggunaan Gereja yang biasanya digunakan pada siang hari (pengukuran I) dan kebisingan tertinggi pada pagi hari (pengukuran II), sehingga dianggap dapat mewakili tingkat kebisingan dalam bangunan Gereja.



**Gambar 2.** Penempatan tiga titik lokasi perhitungan.  
Sumber gambar: Google map (edit), 2023.

Penempatan tiga titik lokasi pengukuran, yaitu titik A (di dalam Gereja), titik B (di depan persis Gereja), dan titik C (di pedestrian depan Gereja samping jalan raya). Penentuan tiga titik lokasi

berdasarkan jarak terdekat, sedang, dan terjauh dengan sumber kebisingan untuk dapat menunjang dalam menganalisis tingkat kebisingan berdasarkan karakteristik kondisi lingkungannya.



**Gambar 3.** Lokasi Titik Pengukuran dan Alat Pengukuran  
Sumber gambar: survey, 2023

#### 3.2 Metode Pengukuran

Pengukuran dengan Sistem angka penunjuk yang paling banyak digunakan adalah system ekuivalen (Equivalent index (Leq)). Angka penunjuk ekuivalen adalah tingkat kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) yang diukur selama waktu tertentu, yang besarnya setara dengan tingkat kebisingan tunak (steady) yang diukur pada selang waktu yang sama. Berdasarkan Chunif dalam Mediastika [9] angka penunjuk ekuivalen dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut [9][14]:

$$[ Leq = L50 + 0,43 ( L1 - L50 ) ]$$

Sistem angka petunjuk lain yang banyak dipakai adalah angka penunjuk presentase (presentile index). Presentasi yang mewakili tingkat kebisingan minoritas adalah kebisingan yang muncul 10 % dari keseluruhan data (L10) dan tingkat kebisingan minoritas yang muncul adalah 90 % dari data selama pengukuran (L90). Presentase tengah (L50) umumnya identik dengan kebisingan rata-rata sela periode pengukuran minoritas. Dengan menggunakan metode biasa, dapat dihitung tingkat kebisingan yang muncul sebanyak 10%, 50%, dan 90%, yaitu dengan pengurutan perolehan data dan perhitungan jumlah masing-masing tingkat kebisingan yang muncul, kemudian membentuk batang-batang histogram [11][16].

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Barrier Kebisingan

Pada bagian Timur sepanjang Jalan Raya Srengseh Sawah terdapat pedestrian dan jalur hijau, berisi rerumputan dan pepohonan besar [4] yang memiliki ketinggian sekitar 15 m, serta terdapat dinding pagar pembatas dengan ketinggian 2 m yang terbagi pada bagian bawah dengan dinding bata dan pada bagian atasnya pagar besi dengan jarak 15 cm per batangnya.



**Gambar 4.** Lingkungan Sekitar Gereja  
Sumber: Survey Lapangan, 2023

Barrier berikutnya adalah bangunan Gereja menggunakan itu sendiri, yaitu menggunakan struktur beton dengan dinding ½ bata dan pada bagian dinding sisi utara, selatan, dan barat terdapat jendela besar dengan menggunakan kaca patri dengan ukuran 0,8m x 1,5m dengan total berjumlah 9 jendela (tiga jendela pada setiap sisi); sedangkan pada bagian Timur terdapat jendela kaca patri dengan ukuran 0,8m x 1,5m berjumlah empat jendela; serta pintu terletak pada bagian Utara Gereja, yaitu dengan menggunakan pintu besar dengan dua daun pintu yang bermaterial Kayu dengan ukuran 1,6m x 2,5m. Pada jendela sisi utara dan dan selatan menggunakan jendela hidup atau bisa dibuka. Tinggi plafon dalam gereja kurang lebih setinggi lima meter dan penutup Gereja menggunakan genteng beton dengan warna cokelat [16].



**Gambar 5.** Interior Gereja Katholik Santo Petrus UP  
Sumber: Survey Lapangan, 2023

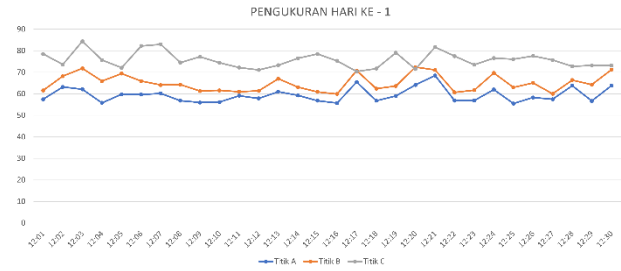
#### 4.2 Hasil Pengukuran dan Histogram

Pengukuran SLM dilakukan dalam menit yang sama selama 30 menit untuk mendapatkan pola selisih tingkat kebisingan yang didapatkan pada setiap titik A, B, dan C dengan waktu yang sama. SLM diletakan dengan mic/ sensor suara menghadap ke arah sumber suara. Pencatatan pengukuran dilakukan setiap 15 detik dengan total pencatatan data yang didapatkan sebanyak 120 data per titik lokasi, sehingga dalam satu kali pengukuran mendapatkan 360 data. Total yang didapatkan dalam dua kali pengukuran sebanyak 720 data pencatatan.

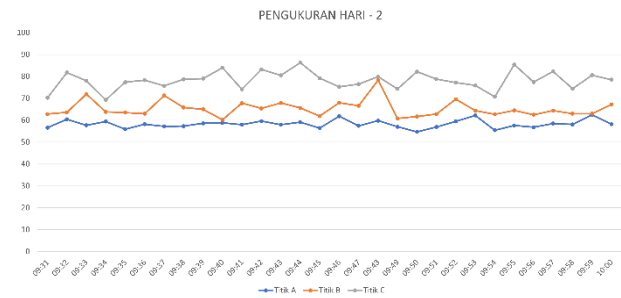
Hasil dari pengukuran SLM menghasilkan pola grafik yang menunjukkan selisih dan variasi tingkat kebisingan pada titik A, titik B, dan titik C dalam waktu yang bersamaan dan histogram batang.

Pada gambar Grafik Pengukuran hari ke I, menunjukkan tingkat kebisingan urutan permenit dalam 30 menit pada pengukuran pertama pada titik I-A, titik I-B, dan titik I-C pukul 12.30 WIB. Pola grafik tersebut memperlihatkan dengan jelas bahwa terjadi pereduksian kebisingan. Bila dilihat dari Grafik Pengukuran hari ke II menunjukkan pola yang tidak jauh berbeda pada tingkat kebisingan urutan permenit dalam 30 menit pada pengukuran kedua

pada titik II-A, titik II-B, dan titik II-C pukul 09.30 WIB.

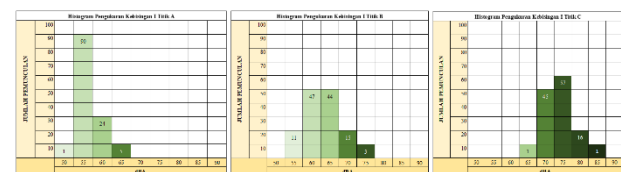


**Gambar 6.** Grafik Pengukuran I  
Sumber: Anlisis, 2024

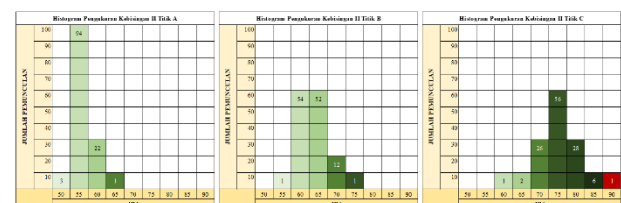


**Gambar 7.** Grafik Perhitungan II  
Sumber: Anlisis, 2024

Pola grafik tersebut juga memperlihatkan dengan jelas bahwa terjadi pereduksian tingkat suara lingkungan untuk masuk kedalam ruang Gereja. Perbandingan pereduksian tingkat suara dari titik C ke titik B cukup besar, sehingga dapat disimpulkan bahwa barrier penghalang seperti jarak, pepohonan, tanaman, dan pagar pembatas [4] sangat efektif dalam meminimalisasikan tingkat kebisingan. Sedangkan pada tingkat kebisingan titik B ke titik A berkurang lebih sedikit, salah satunya dikarenakan dengan jarak yang tidak terlalu jauh dan barrier yang mendominasi merupakan kaca.



**Gambar 8.** Histogram Pengukuran I  
Sumber: Anlisis, 2024



**Gambar 9.** Histogram Pengukuran II  
Sumber: Anlisis, 2024

Data SLM yang dihasilkan diurutkan dan dihitung jumlah masing-masing tingkat kebisingan yang muncul dalam bentuk historgram batang pada

gambar 6a dan gambar 6b untuk memperhitungan kebisingan minoritas ( $L_{10}$ ) dan tingkat kebisingan minoritas ( $L_{90}$ ) dan Presentase tengah ( $L_{50}$ ), serta penunjuk equivalen ( $L_{eq}$ ).

### 4.3 Kebisingan Jalan Raya

Berikut merupakan hasil perhitungan histogram hari pertama dan kedua pada titik C:

- a) **Titik I-C**, memiliki luas area pada histogram:  $5(1+45+57+16+1) = 600$ , maka didapatkan:
- Kebisingan mayoritas ( $L_{90}$ )  $\gg 5(1) + 45x = 0,1(600) \gg x = 13,4 \text{ dBA} \gg L_{90} = 70 \text{ dBA} + 13,2 \text{ dBA} = 83,2 \text{ dBA}$
  - Kebisingan tengah/ rata-rata ( $L_{50}$ )  $\gg 5(1+45) + 57y = 0,5(600) \gg y = 1,22 \text{ dBA} \gg L_{50} = 75 \text{ dBA} + 1,22 \text{ dBA} = 76,22 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan minoritas ( $L_{10}$ )  $\gg 5(1+45+57) + 16z = 0,9(600) \gg z = 1,56 \text{ dBA} \gg L_{10} = 80 \text{ dBA} + 1,56 \text{ dBA} = 81,56 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan equivalent ( $L_{eq}$ )  $\gg L_1 \gg 5(1+45+57) + 16q = 0,99(600) \gg q = 4,16 \text{ dBA} \gg L_1 = 80 \text{ dBA} + 4,16 \text{ dBA} = 84,16 \text{ dBA}$ , sehingga  $L_{eq} = 76,22 \text{ dBA} + 0,43(84,16-76,22) \text{ dBA} = 79,6 \text{ dBA}$ .
- b) **Titik II-C**, memiliki luas area pada histogram:  $5(1+2+26+56+28+6+1) = 600$ , maka didapatkan:
- Kebisingan mayoritas ( $L_{90}$ )  $\gg 5(1+2)+26x = 0,1(600) \gg x = 1,73 \text{ dBA} \gg L_{90} = 70+1,73 \text{ dBA} = 71,73 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan tengah/ rata-rata ( $L_{50}$ )  $\gg 5(1+2+26)+56y = 0,6(600) \gg y = 2,77 \text{ dBA} \gg L_{50} = 75+2,77 \text{ dBA} = 77,7 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan minoritas ( $L_{10}$ )  $\gg 5(1+2+26+56)+28z = 0,9(600) \gg z=4,1 \gg L_{10} = 80+4,1 \text{ dBA} = 84,1 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan equivalent ( $L_{eq}$ )  $\gg L_1 \gg 5(1+2+26+56+28)+6q = 0,99(600) \gg q= 4,8 \text{ dBA} \gg L_1 = 85+4,8 \text{ dBA} = 89,8 \text{ dBA}$ , sehingga  $L_{eq} = 77,7 \text{ dBA} + 0,43(89-77,7) \text{ dBA} = 82,87 \text{ dBA}$ .

Pada hasil perhitungan histogram IC dan IIC, tingkat kebisingan di jalan raya memiliki kebisingan mayoritas sekitar 71,73 dBA - 83,2 dBA. Kebisingan tersebut merupakan kebisingan latar yang disebabkan oleh kendaraan bermotor, baik kendaraan bermotor beroda dua maupun beroda empat ataupun lebih dan kereta api. Sedangkan kebisingan minoritas jalan raya sekitar 81,56 dBA - 84,1 dBA dan kebisingan equivalent sekitar 79,6 dBA - 82,87 dBA. Kebisingan minoritas merupakan kebisingan maksimal yang pada pengukuran kebisingan terjadi pada saat kendaraan besar dan kerta api yang meilintas di jalan raya Srengseng

sawah. Jika kebisingan tengah/rata-rata 76,22 dBA - 77,7 dBA dibandingkan dengan skala intensitas kebisingan titik C dapat dimasukkan dalam kebisingan “Kuat”.

### 4.4 Kebisingan Lingkungan Dalam Kawasan

Berikut merupakan hasil perhitungan histogram hari pertama dan kedua pada titik B yang merupakan kebisingan Kawasan dalam sekitar bangunan Gereja:

- a) **Titik I-B**, memiliki luas area pada histogram:  $5(11+47+44+15+3) = 600$ , maka didapatkan:
- Kebisingan mayoritas ( $L_{90}$ )  $\gg 5(11) + 47x = 0,1(600) \gg x = 0,1 \text{ dBA} \gg L_{90} = 55 \text{ dBA} + 0,1 \text{ dBA} = 55,1 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan tengah/ rata-rata ( $L_{50}$ )  $\gg 5(11+47) + 44y = 0,6(600) \gg y = 0,23 \text{ dBA} \gg L_{50} = 65 \text{ dBA} + 0,23 \text{ dBA} = 65,23 \text{ dBA}$
  - Kebisingan minoritas ( $L_{10}$ )  $\gg 5(5+47+44) + 15z = 0,9(600) \gg z = 4 \text{ dBA} \gg L_{10} = 70 \text{ dBA} + 4 \text{ dBA} = 74 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan equivalent ( $L_{eq}$ )  $\gg 5(11+47+44+15) + 3q = 0,99(600) \gg q = 3 \text{ dBA} \gg L_1 = 75 \text{ dBA} + 3 \text{ dBA} = 78 \text{ dBA}$ , sehingga  $L_{eq} = 58,2 \text{ dBA} + 0,43(68,8-58,2) \text{ dBA} = 62,76 \text{ dBA}$
- b) **Titik II-B**, memiliki luas area pada histogram:  $5(1+54+52+12+1) = 600$ , maka didapatkan:
- Kebisingan mayoritas ( $L_{90}$ )  $\gg 5(1)+54x = 0,1(600) \gg x= 1,01 \text{ dBA} \gg L_{90} = 54+1,01 \text{ dBA} = 55,01 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan tengah/ rata-rata ( $L_{50}$ )  $\gg 5(1+54)+52y = 0,5(600) \gg y= 0,45 \text{ dBA} \gg L_{50} = 65+0,48 \text{ dBA} = 65,48 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan minoritas ( $L_{10}$ )  $\gg 5(1+54+52)+12z = 0,9(600) \gg z= 0,42 \text{ dBA} \gg L_{10} = 70+0,42 \text{ dBA} = 70,42 \text{ dBA}$ .
  - Kebisingan equivalent ( $L_{eq}$ )  $\gg L_1 \gg 5(1+54+52)+12q = 0,99(600) \gg q= 4,9 \text{ dBA} \gg L_1 = 70+4,9 \text{ dBA} = 74,9 \text{ dBA}$ , sehingga  $L_{eq} = 65,48 \text{ dBA} + 0,43(74,9-65-48) \text{ dBA} = 69,53 \text{ dBA}$ .

Pada hasil perhitungan histogram IB dan IIB, dapat terlihat bahwa tingkat kebisingan lingkungan sekitar Gereja memiliki kebisingan mayoritas sekitar 55,1 dBA - 55,01 dBA. Kebisingan tersebut merupakan kebisingan latar yang disebabkan oleh kendaraan bermotor, baik kendaraan bermotor maupun kereta api yang masih masuk kedalam Kawasan gereja, namun sudah tereduksi dengan barrier yang ada, seperti pepohonan, tanaman, pagar pembatas dan jarak [4][15]. Sedangkan kebisingan minoritas jalan raya sekitar 70,42 dBA - 74dBA dan

kebisingan equivalent sekitar 62,76 dBA - 69,53 dBA. Jika kebisingan tengah/rata-rata 65,23 dBA - 65,48 dBA dibandingkan dengan skala intensitas kebisingan titik B dapat dimasukkan dalam kebisingan “Kuat”.

#### 4.5 Kebisingan Dalam Ruang

Berikut merupakan hasil perhitungan histogram hari pertama dan kedua pada titik A yang merupakan kebisingan dalam ruang Gereja:

- a) **Titik I-A**, memiliki luas area pada histogram:  $5(1+90+24+5) = 600$ , maka didapatkan:
- Kebisingan mayoritas ( $L_{90}$ )  $\gg 5(1) + 90x = 0,1(600) \gg x = 0,61$  dBA  $\gg L_{90} = 55$  dBA + 0,61 dBA = 55,61 dBA;
  - Kebisingan tengah/ rata-rata ( $L_{50}$ )  $\gg 5(1) + 90y = 0,5(600) \gg y = 3,2$  dBA  $\gg L_{50} = 55$  dBA + 3,2 dBA = 58,2 dBA.
  - Kebisingan minoritas ( $L_{10}$ )  $\gg 5(1) + 90) + 24z = 0,9(600) \gg z = 3,54$  dBA  $\gg L_{10} = 60$  dBA + 3,54 dBA = 63,54 dBA
  - Kebisingan equivalent ( $L_{eq}$ )  $\gg L_1 \gg 5(1+90+24) + 5q = (0,99(600)) \gg q = 3,8$  dBA  $\gg L_1 = 65$  dBA + 3,8 dBA = 68,80 dBA, sehingga  $L_{eq} = 58,20$  dBA + 0,43(68,80 - 58,20) = 62,76 dBA.
- b) **Titik II-A**, memiliki luas area pada histogram:  $5(3+94+22+1) = 600$ , maka didapatkan:
- Kebisingan mayoritas ( $L_{90}$ )  $\gg 5(3)+94x = 0,1(600) \gg x = 0,48$  dBA  $\gg L_{90} = 55+0,48$  dBA = 55,48 dBA.
  - Kebisingan tengah/ rata-rata ( $L_{50}$ )  $\gg 5(3)+94x = 0,5(600) \gg y = 3,03$  dBA  $\gg L_{50} = 55+3,03$  dBA = 58,03 dBA.
  - Kebisingan minoritas ( $L_{10}$ )  $\gg 5(3+94)+22z = 0,9(600) \gg L_{10} = 60+2,5$  dBA = 62,5 dBA.
  - Kebisingan equivalent ( $L_{eq}$ )  $\gg L_1 \gg 5(3+94)+22q = 0,99(600) \gg q = 4,95$  dBA  $\gg L_1 = 60+4,95$  dBA = 64,95 dBA, sehingga  $L_{eq} = 58,03$  dBA + 0,43(64,95 - 58,03) dBA = 60,89 dBA.

Pada hasil perhitungan histogram IA dan IIA, dapat terlihat bahwa tingkat kebisingan dalam Gereja memiliki kebisingan mayoritas sekitar 55,48 dBA - 55,61 dBA. Sedangkan kebisingan minoritas dalam Gereja 62,5 dBA - 63,54 dBA dan kebisingan equivalent sekitar 60,89 dBA - 62,76 dBA. Kebisingan tersebut disebabkan oleh kebisingan dari luar bangunan, AC, dan lampu yang dinyalakan selama proses pengukuran berlangsung [10][15]. Jika kebisingan tengah/rata-rata 58,2 dBA - 58,03 dBA dibandingkan dengan skala intensitas

kebisingan titik A dapat dimasukkan dalam kebisingan “Sedang”.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perhitungan kebisingan di jalan raya, lingkungan Gereja, dan dalam ruang menunjukkan bahwa (1) jarak sumber bunyi dengan Gereja dan pembatas penghalang seperti tanaman, pagar, dan dinding sudah berperan besar dalam mengurangi kebisingan ruang dalam Gereja, (2) Kebisingan dari luar bangunan masuk dalam kategori intensitas kebisingan “Kuat”, (3) Kebisingan dalam ruang menunjukan Intensitas kebisingan “Sedang”.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Gereja Katholik Santo Petrus Universitas Pancasila sudah dapat mengurangi kebisingan luar bangunan namun masih belum optimal, sehingga masih memerlukan pengembangan pada sistem akustik bangunan untuk dapat lebih meminimalisasikan kebisingan ruang yang masuk dan dapat memenuhi kriteria kategori intensitas kebisingan “Tenang” [12].

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Arsitektur Universitas Pancasila yang telah mendukung kami selama proses penelitian dan kepada seluruh mahasiswa yang terkait dalam pengukuran kebisingan dilapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Iannace, U. Berardi, F. De Rossi, S. Mazza, A. Trematerra, and G. Ciaburro, “Acoustic Enhancement of a Modern Church,” *Buildings*, vol. 9, no. 4, pp. 1–11, 2019, doi: <https://doi.org/10.3390/buildings9040083>.
- [2] Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5/2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. 2018.
- [3] S. H. Park, P. J. Lee, and J. H. Jeong, “Effects of noise sensitivity on psychophysiological responses to building noise,” *Build. Environ.*, vol. 136, pp. 302–311, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.03.061>.
- [4] I. S. Putra, J. A. Rombang, and W. Nurmawan, “Analisis Kemampuan Vegetasi dalam meredam Kebisingan,” *Eugenia*, vol. 24, no. 3, pp. 105–115, doi: 10.35791/eug.24.3.2018.22660.

- [5] K. Eggenschwiler, K. Heutschi, A. Taghipour, R. Pieren, A. Gisladottir, and B. Schäffer, "Urban design of inner courtyards and road traffic noise: Influence of façade characteristics and building orientation on perceived noise annoyance," *Build. Environ.*, vol. 224, p. 109526, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109526>.
- [6] M. Basri, I. Lakawa, and S. Sulaiman, "Pengaruh Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Ketergangguan Pegawai Kantor Bkd Provinsi Sulawesi Tenggara," *Sultra Civ. Eng. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–23, 2020, doi: <https://doi.org/10.54297/sciej.v1i1.51>.
- [7] P. Satwiko, *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2009.
- [8] M. S. S. E. J. M. J. M. Ernest, *Human factors in engineering and design*, 6th ed. New York: McGraw-Hill, 1987.
- [9] C. E. Mediastika, *Akustika Bangunan: Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*. Jakarta: Erlangga, 2005.
- [10] J. P. Guyer, "Introduction to Building Acoustics and Noise Control." Continuing Education and Development, Woodcliff Lake, 2009, [Online]. Available: <https://www.cedengineering.com/userfiles/An Introduction to Building Acoustics and Noise Control R1.pdf>.
- [11] J. P. Guyer, "An Introduction to Noise Control in Buildings." Continuing Education and Development, Woodcliff Lake, 2023, [Online]. Available: <https://www.cedengineering.com/userfiles/C02-016 - An Introduction to Noise Control in Buildings - US.pdf>.
- [12] Menteri Negara Lingkungan Hidup, *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 / 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Indonesia, 21996.
- [13] M. Suarya and I. N. Susanta, "Peranan Tembok Penyengker Didalam Mereduksi Kebisingan Akibat Suara Kendaraan Bermotor Di Kelurahan Panjer Kecamatan Denpasar Selatan Kota Denpasar." Denpasar, 2015, [Online]. Available: <https://erepo.unud.ac.id/id/eprint/5888/>.
- [14] Cornelius Novianus, *Modul Praktikum Seri 2. Pengukuran Kebisingan*. Universitas Muhammdiyah Prof. DR. Hamka, 2021.
- [15] I. M. I. M. Brunner and S. F. Rostiyanti, "Kenaikan Tingkat Kebisingan Ruangan Kelas Akibat Pengaruh Penyejuk Udara dan Lalu Lintas," *Serambi Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 852–860, 2020.
- [16] Sangkertadi and R. Manganguwi, "Tingkat Kebisingan dan Perambatan Suara Akibat Bunyi Luar Pada Gereja Masehi Injili Minahasa (GMIM) Kampus Unsrat dan GMIM Bethesda Manado," *J. Ilm. Sains*, vol. 21, no. 2, pp. 130–136, Sep. 2021, doi: <https://doi.org/10.35799/jis.v21i2.35630>.