

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Penelitian

Gedung tempat ibadah umat kristiani atau biasa disebut gereja, dibangun dengan pertimbangan kebutuhan aktivitas beribadah yang semakin beragam. Ruang ibadah utama pada gereja katolik di Indonesia dirancang sebagai tempat kegiatan berpidato saja ataupun sekaligus dengan diiringi musik dari paduan suara. Ruang ibadah utama gereja katolik berkapasitas besar di Indonesia yang berada di wilayah negara beriklim tropis, dirancang dengan sistem penghawaan alami. Secara akustikal fungsi ruang ibadah utama pada gereja adalah untuk ruang pidato, meskipun kegiatan lain yang memiliki karakteristik akustik yang berbeda seperti musik juga perlu diakomodasi. Ruang ibadah yang semakin besarmenambah masalah pada kejelasan pidato, karena semakin panjangjarak antara pendengar ke pembicara.(Ribeiro, 2002).

Ruang untuk pidato menuntut penyediaan waktu dengung (*reverberation time*) yang pendek untuk mengatasi penurunan kejelasan pembicaraan (*speech intelligibility*). Ruang untuk fungsi musik membutuhkan waktu dengung yang panjang agar pertunjukan musik dirasa lebih hidup. Kedua persyaratan fungsi ruangmenciptakan kondisi yang saling berlawanan, sehingga dalam merancang ruang ibadah utama gereja, harus menentukan titik keseimbangan waktu dengung bagi kedua fungsi.(Marshall. 2006).

Analisa ruang akustik yang paling sering dan biasa dilakukan adalah dengan melakukan pengukuran waktu dengung. Waktu dengung merupakan waktu yang dibutuhkan suatu energi suara turun hingga 60 dB (*decibel*) setelah sumber suara dihentikan. Panjang pendek waktu dengung memberi efek positif maupun negatif bagi karakter ruang akustik. Ruang dengan waktu dengung yang pendek mencegah suara pantul yang menutupi suara asli (*masking sound*) yang menurunkan kejelasan pengucapan (*speech*

intelligibility), tetapi bila terlalu pendek menyebabkan ruang mati (*death room*).Demikian pula apabila waktu dengung terlalu panjang menciptakan timbulefek gaung atau gema (*echo*).Waktu dengung merupakan fungsi dari koefisien serap yang berhubungan dengan luas bidang material atau perkalian antara koefisien serap material dengan luas bidang material.Jumlah serapan yang besar memperpendek waktu dengung.(James. 2000).

Waktu dengung selain dipengaruhi oleh spesifikasi teknis dari material bahan yang digunakan,juga dipengaruhi dari faktor sistem penyebaran suara (*sound propagation / sound distribution*).Hukum pantul dan serap dari suara yang jatuh pada suatu permukaan bidang menunjukkan bahwa faktor geometri ruang juga menentukan karakteristik energi suara. Penataan elemen arsitektur yang menentukan bentuk, orientasi bidang, luasan bidang, dan komposisi penataan perabot di dalam ruang juga mempengaruhi perjalanan suara (*sound path*). Panjang*sound path* dan perulangan pantulanmenghasilkan waktu *sound path* dan jumlah energi yang jatuh pada suatu titik dengan titik lain berbeda.(Everest, 1988).

Cara menganalisa akustik ruang yang umum dilakukan adalah dengan menghitung jumlah koefisien serap dari material-material di dalam ruang saja, dan kurang memperhatikan dari segi geometri ruang. Terkait dengan rumus-rumus perhitungan waktu dengung (Sabine, Eyring, Millington, dsb) yang memang belum mengakomodasi penuh pada faktor geometri ruang. Hasil perhitungan lebih meninjau pada persentase jumlah luasan bidang serap rata-rata serta tidak memperhatikan arah hadap atau letak bidang-bidang yang bersifat pantul ataupun serap.(Everest, 1988).

Pemilihan bidang dan luasan bidang serap juga menjadi permasalahan.Pemilihan bidang serap dilakukan secara intuitif yang lebih mengarah pada bidang yang mudah terlihat dan mudah dalam pemasangan, seperti bidang lantai dan plafond.Selain itu juga dilakukan melalui kebiasaan memperhatikan prinsip-prinsip umum perancangan ruang akustik (*rule of thumb*) seperti pemasangan material serap pada bidang dinding belakang, dinding samping kiri dan kanan yang dipasangi bidang pantul berbentuk sirip-

sirip atau miring-miring yang berfungsi memantulkan suara kearah pendengar.(Mehta, 1999).

Setiap desain ruang berbeda-beda baik dari segi dimensi maupun proporsi serta bentuk ruang, maka pendekatan-pendekatan menghasilkan rancangan ruang akustik yang belum tentu optimal serta terkadang menjadi hambatan keleluasaan perencanaan dan perancangan interior. Dalam menyelesaikan permasalahan itu, hambatan yang dihadapi adalah kesulitan para perancang untuk menganalisa energi *sound path* di dalam ruang. Analisa dalam bentuk grafis yang dilakukan secara manual menghasilkan grafik yang terbatas atau sulit terbaca, sehingga perlu perhitungan energi pantul secara berulang-ulang. Pengujian dengan model membutuhkan biaya konstruksi permodelan yang relatif mahal, sehingga banyak perancang yang kurang menyukai menganalisa akustik ruang.(Mehta, 1999).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dalam kemajuan perangkat lunak pada komputer banyak membantu dengan program-program komputer yang digunakan untuk menganalisa akustik ruang. Program-program seperti Ecotect, dan CATT, digunakan untuk menganalisa akustik ruang. Kelebihan-kelebihan yang dimiliki masing-masing perangkat lunak komputer (*software*) memberi peluang bagi perancangan ruang akustik untuk memanfaatkan kecepatan dan ketepatan didalam memperhitungkan dan memvisualisasikan hasil analisa, yang mendukung pengambilan keputusan rancangan akustik ruang yang sesuai kebutuhan. Meskipun demikian, tingkat kehandalan suatu program simulasi bergantung pada tingkat akurasi hasil simulasi, sehingga perlu dilakukan proses validasi atau kalibrasi. Proses validasi biasa dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dengan hasil pengukuran lapangan (*site measurement*). Besar penyimpangan menjadi petunjuk untuk melakukan pengoptimalan (*calibration*) dari hasil simulasi.(Sabine, 1993).

I.1.1 Latar Belakang Permasalahan

Bangunan gereja yang menjadi obyek penelitian akustik ruang adalah Gereja Katholik Paroki Santo Thomas Kelapa Dua, Depok, Jawa Barat. Adapun alamat lengkap gereja adalah, Paroki Santo Thomas - Kelapa Dua, Cimanggis, Kotamadya Depok. Berada di Jl. Raya Pal Sigunung, di lingkungan Markas Komando Brimob, Ksat. Amji Amtak Kompleks Brimob POLRI, Cimanggis, Depok, Jawa Barat 16951. Nomer telpon: (021) 871-5526; nomer faximile: (021) 8770-6362. Gereja sudah mengalami beberapa kali renovasi, dan yang terakhir adalah tahun 2004. Setelah renovasi yang terakhir maka perbaikan bentuk gereja dari segi eksterior dan interior berpengaruh terhadap kualitas akustik ruang pada ruang ibadah utama dengan sistem penghawaan alami.

Ruang ibadah utama gereja yang diteliti berbentuk persegi panjang, dengan bentuk plafond yang sebagian bagian tengah berbentuk cekung, bentuk plafond berpengaruh pada pantulan suara yang memusat. Selain itu terdapat banyak bukaan berupa jendela, pintu, dan lubang ventilasi yang menjadi kelemahan, karena memasukkan kebisingan dari luar ruangan, contoh suara Adzan maghrib dari masjid di sebelah utara gedung, dan suara bising kendaraan dari jalan raya terdengar hingga ke dalam ruang. Sistem pereras suara yang digunakan juga dipasang di dinding bagian sisi kiri dan kanan saja, mengakibatkan pada beberapa titik posisi pendengar, suara pembicara kurang jelas terdengar. Selain itu juga bidang serap dan pantul di dalam ruang juga dinilai belum diolah secara maksimal.

Permasalahan yang disebutkan diatas berdasarkan wawancara langsung dengan Bapak Hari Respatyo selaku mantan Koordinator Bidang Peribadatan, Gereja Katholik Paroki Santo Thomas, Kelapa Dua, Depok, Jawa Barat. Beliau menjabat periode 2010-2011, kemudian dilanjutkan oleh Bapak Tri. Selama Bapak Hari menjabat, beliau melakukan pembelian untuk *sound system* pada ruang ibadah utama gereja dan ruang aula serba guna. Saat pembelian beliau bekerjasama dengan Bapak Marcell yang memiliki rekan sesama umat Katholik Paroki Santo Thomas yang memiliki usaha di bidang

sound system. Seluruh prosedur pemilihan dan pemasangan *sound system* hanya dengan pertimbangan biaya terendah dengan kualitas yang dinilai cukup tanpa ada penilaian akustik ruang terlebih dahulu. Beliau merekomendasikan kembali perbaikan *sound system* pada ruang ibadah utama gereja, namun belum mendapatkan persetujuan dari Dewan Panitia Pembangunan Gereja Paroki Santo Thomas, Kelapa Dua, Depok.

Penelitian terhadap akustik ruang pada bangunan gereja sangat penting dilakukan, karena dengan menganalisa, mengevaluasi dan memberikan saran terkait aspek-aspek akustik yang ada pada bangunan maupun yang ada di sekitar bangunan, sehingga kegiatan utama gereja terwadahi dengan baik dan kenyamanan secara akustik ruang bagi pengguna tercapai. Dalam pengolahan data akustik diperlukan bantuan dengan program simulasi dengan software Ecotect, dan CATT. Penggunaan program-program merupakan pilihan metode analisis akustik yang hemat waktu, biaya dan tenaga. Ecotect sebagai program *computational building performance simulation* menyediakan fasilitas untuk pendekatan desain akustik yang tidak saja dilandasi dengan perhitungan analisa waktu dengung, namun juga dilengkapi dengan analisa geometri akustik yang divisualisasikan secara 2D (2 Dimensi) ataupun 3D (3 Dimensi). Pemanfaatan program simulasi sebagai pendekatan desain akustik memberikan efisiensi penentuan material serap serta modifikasi bidang pembatas untuk menganalisa waktu dengung sehingga memenuhi persyaratan. Kelebihan program simulasi memberi banyak manfaat untuk penelitian akustika pada Gereja, sehingga nanti berguna mendukung dalam pengambilan keputusan desain akustik serta saran evaluasi terbaik.

I.1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana mengoptimalkan kualitas akustik ruang pada ruang ibadah utama gedung yang prioritas fungsi akustiknya sebagai tempat pidato, pada Gereja Katholik Paroki Santo Thomas, di Kelapa Dua, Kota Depok, Jawa Barat, dengan metode simulasi komputer?

I.2. Tujuan dan Sasaran Penelitian

I.2.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah tercapai desain perbaikan kualitas akustik ruang yang memiliki nilai optimal untuk fungsi pidato pada ruang ibadah utama Gereja Paroki Santo Thomas di Kelapa Dua, Depok, Jawa Barat.

I.2.2. Sasaran Penelitian

- a. Diketahui nilai optimum untuk parameter-parameter kualitas akustik ruang terbaik untuk fungsi pidato dan fungsi musik. Serta menentukan persentase prioritas untuk pidato yang lebih besar dibandingkan untuk musik pada objek studi.
- b. Diketahui cara memperbaiki kualitas akustik ruang melalui kajian kasus (*case study*) dengan penekanan penentuan objek dan luas bidang serap akustik guna mengontrol waktu dengung.
- c. Diketahui kelebihan dan kelemahan alat SLM, PAA3, program simulasi Ecotect dan CATT yang digunakan dalam penelitian.
- d. Diketahui validasi untuk mendapatkan nilai kalibrasi antara hasil pengukuran alat ukur akustika di lapangan dengan hasil simulasi program CATT, khusus dalam menganalisis waktu dengung.

I.3. Manfaat Penelitian

Dengan pemanfaatan fasilitas program Ecotect dan CATT sebagai software desain akustik ruang, dan pengujian validitas hasil simulasi, diharapkan hasil penelitian memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Sebagai pendekatan proses desain akustik secara umum dan secara khusus untuk ruang dengan prioritas fungsi pidato.
- b. Sebagai alternatif penganalisaan kinerja dan performa bangunan khusus pada aspek akustika ruang.
- c. Sebagai pendekatan penerapan metodologi menjalankan simulasi performa bangunan dengan *software* komputer, khusus pada aspek akustika ruang.

- d. Memberikan rekomendasi desain untuk mengoptimalkan performa akustik ruang dengan penggantian material elemen pembatas ruang, berdasarkan pertimbangan biaya, kemudahan pemasangan, dan estetika.
- e. Memberikan peluang pengembangan lanjutan metodologi penelitian dengan simulasi komputer dalam bidang desain akustika arsitektur maupun bidang terkait lain.

I.4. Batasan Masalah Penelitian

A. Lingkup spatial

Sebagai objek penelitian adalah ruang ibadah utama di dalam gedung Gereja Katholik Paroki Santo Thomas, Kelapa Dua, Depok, Jawa Barat. Selain itu untuk memahami pengaruh kebisingan dari luar gedung, situasi, tata letak, maka penelitian dilakukan pada seluruh kawasan kompleks markas Brimob POLRI Kelapa Dua Depok, Jawa Barat.

B. Lingkup Substansial

Penelitian membahas sebagai berikut :

- a. Kondisi interiorgedung, elemen pembatas ruang maupun bahan material yang digunakan.
- b. Kondisi kualitas akustika ruang pada ruang ibadah utama pada Gereja yang menjadi objek studi.
- c. Pola perilaku umat sebagai pengguna gereja yang menjadi objek studi, dalam memilih tempat duduk di dalam gereja.

C. Lingkup Temporal

Penelitian dilakukan daribulan Desember 2012 hingga Januari 2013, dengan asumsi bahwa kegiatan Hari Raya Natal banyak terjadi pada gereja yang menjadi objek studi, dan pada Gereja GPIB Gideon yang berada di selatan objek studi. Pada waktu penelitian tidak ada aktivitas hari raya keagamaan pada Masjid Amji Amtak di sebelah utara objek studi.

I.5. Sistematika Penulisan

- a. Bab 1. Pendahuluan. Pendahuluan berisi Latar belakang penelitian, Latar belakang permasalahan, Rumusan permasalahan, Tujuan dan sasaran penelitian, dan Manfaat hasil penelitian.
- b. Bab 2. Tinjauan pustaka. Tinjauan pustaka berisi tinjauan teori atau pustaka mengenai cara mengukur dan standart kualitas akustika ruang dengan fungsi utama pidato.
- c. Bab 3. Metode penelitian. Metode penelitian meliputi Prosedur penelitian, Sistematika kajian, Objek penelitian, Alat-alat yang digunakan dalam penelitian, Metode menganalisis data, Metode dalam menarik kesimpulan dan rekomendasi perbaikan.
- d. Bab 4. Hasil dan pembahasan. Hasil dan pembahasan berisi hasil pengukuran lapangan serta validasi dan kalibrasi, juga berisi Hasil simulasi eksisting, analisa simulasi eksisting, hasil simulasi perbaikan dan analisa hasil simulasi perbaikan.
- e. Bab 5. Kesimpulan dan saran. berisi kesimpulan dan saran perbaikan bagi perbaikan kualitas akustik ruang.

I.6. Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian terkait yang dilakukan di Indonesia sebagai berikut :

- a. Tahun 2006, penelitian oleh A. Djoko Istiadji dan F Binarti dengan judul “Studi Simulasi Komputer Sebagai Pendekatan Desain Akustik Auditorium”. Fokus penelitian adalah demonstrasi efektifitas program Ecotect dalam menganalisa permasalahan akustik ruang.
- b. Tahun 2006, penelitian oleh C Eviutami Mediastika dengan judul “Studi Terhadap *Reverberation Time* pada Ruang-Ruang Pertemuan di UAJY Sebagai Indikator Kualitas Akustik Ruangan”. Fokus penelitian adalah menghitung waktu dengung pada ruang audiovisual, auditorium kampus II dan III UAJY, agar digunakan sebagai dasar perbaikan kualitas akustik.
- c. Tahun 2006, penelitian oleh Wiratno A. Asmoro dengan judul “Optimasi Desain Interior Untuk peningkatan Kualitas Akustik Ruang Auditorium

Multi-Fungsi (Studi Kasus Auditorium UK Petra)”. Fokus penelitian adalah analisis performa akustik dan merancang perbaikan akustika ruang auditorium dengan pendekatan Simulasi Ecotect.

- d. Tahun 2008, penelitian oleh Wiratno A. Asmoro dengan judul "Studi Kualitas Akustik Ruang pada Masjid Raya Tarakan, Kalimantan Timur". Fokus penelitian adalah analisis performa akustik dan merancang perbaikan akustika ruang Masjid dengan pendekatan simulasi Ecotect dan CATT.
- e. Tahun 2012, penelitian oleh Ariel Hanani Otniel dengan judul " Penelitian Tentang Performa Akustik Gedung Gereja PantekostaIndonesia di Temanggung". Fokus penelitian adalah analisis performa akustik dan merancang ulang perbaikan akustika ruang gereja, dengan pendekatan simulasi Ecotect dan CATT.

Penelitian lain yang berfokus pada analisis akustik ruang juga dilakukan di negara-negara lain selain di Indonesia. Beberapa penelitian dari luar negeri yang dijadikan contoh dalam menganalisis akustik ruang lihat pada **Tabel 1.1**. Beberapa pembahasan dalam penelitian yang memberikan keunikan dengan penelitian yang ada sebelum, pada lingkup substansi, lokasi, dan fokus penelitian. Kesamaan penelitian adalah pada penggunaan *software* dan metode analisis yang digunakan. Metode analisis yang digunakan adalah dengan *software* Ecotect dan CATT. Keunikan penelitian adalah menambahkan membahas contoh aplikasi desain pada rancangan ruang ibadah eksisting yang dipresentasikan dalam gambar prarancangan, agar dapat mudah dimengerti oleh pengelola gereja.

Tabel 1.1.Penelitian akustik ruang di Indonesia dan di negara lain

No	Peneliti	Tahun	Judul	Fokus	Lokus	Metodologi
1.	A. Djoko Istiadji	2006	Studi Simulasi Komputer Sebagai Pendekatan Desain Akustik Auditorium	Demonstrasi efektifitas program Ecotect dalam menganalisa permasalahan akustik ruang.	Yogyakarta Jawa Tengah	Kuantitatif
2.	Christina Eviutami Mediastika	Juni, 2006	Studi Terhadap <i>Reverberation Time</i> Pada Ruang-Ruang Pertemuan di UAJY Sebagai Indikator Kualitas Akustik Ruangan	Menghitung waktu dengung pada ruang audiovisual dan auditorium kampus II dan III UAJY, agar digunakan sebagai dasar perbaikan kualitas akustik.	Yogyakarta Jawa Tengah	Kuantitatif
3.	Ariel Hanani Otniel	Juli, 2012	Penelitian Tentang Performa Akustik Gedung Gereja PantekostaIndonesia di Temanggung	Analisis performa akustik dan merancang ulang perbaikan akustika ruang gereja dengan pendekatan simulasi Ecotect dan CATT	Temanggung, Jawa Tengah	Kuantitatif
4.	Wiratno A. Asmoro	2008	Studi Kualitas Akustik Ruang pada Masjid Raya Tarakan, Kalimantan Timur.	Analisis performa akustik dan merancang perbaikan akustika ruang Masjid dengan pendekatan simulasi Ecotect dan CATT.	Kalimantan Timur	Kuantitatif
5.	Wiratno A. Asmoro	2006	Optimasi Desain Interior Untuk peningkatan Kualitas Akustik Ruang Auditorium Multi-Fungsi (Studi Kasus Auditorium UK Petra)	Analisis performa akustik dan merancang perbaikan akustika ruang Auditorium multi fungsi dengan pendekatan simulasi Ecotect	Surabaya, Jawa Timur	Kuantitatif

No	Peneliti	Tahun	Judul	Fokus	Lokus	Metodologi
6.	Krzysztof Leo	2010	<i>Speech Intelligibility Measurement in Auditorium</i>	Pengukuran Kejelasan Pembicaraan (Speech Intelligibility) pada Auditorium dengan membandingkan <i>Speech Transmission Index (STI)</i> dengan persentase artikulasi / <i>Percentage Speech Articulation (PSA)</i>	<i>Auditorium Novum , Technical University of Gdansk, Polandia</i>	Kuantitatif
7.	Victor Desarnaulds	2000	<i>The Effect of Occupancy in The Speech Intelligibility in Churches</i>	Pengujian efek keberadaan pengguna ruang dengan nilai STI (<i>Speech Transmission Index</i>) pada beberapa gereja di Belanda.	<i>Hague, Netherland</i>	Kuantitatif
8.	Sangjun Lee	2003	<i>Comparative Analysis of Speech Intelligibility in Church Acoustics Using Computer Modelling</i>	Analisis performa akustik ruang gereja dengan alternatif bentuk dan volume model ruang gereja, dengan pendekatan simulasi Ecotect dan CATT.	<i>University of Florida, USA</i>	Kuantitatif