

SKRIPSI 56

**PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL
PLAFON TERHADAP KINERJA AKUSTIK
STADIUM BASKET RUANG MAIN HALL INDOOR
MULTIFUNCTION STADIUM GELORA BUNG
KARNO JAKARTA**



**NAMA : DOMINIC ARIEL
NPM : 6112001054**

PEMBIMBING: IRMA SUBAGIO, S.T, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR PROGRAM
STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-
PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan
Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2024**

SKRIPSI 56

**PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL
PLAFON TERHADAP KINERJA AKUSTIK
STADIUM BASKET RUANG MAIN HALL INDOOR
MULTIFUNCTION STADIUM GELORA BUNG
KARNO JAKARTA**



**NAMA : DOMINIC ARIEL
NPM : 6112001054**

PEMBIMBING:

Irma Subagio, S.T, M.T.

PENGUJI :

E.B. Handoko Sutanto, Ir. M.T.

Amirani Ritva Santoso, Ir., MT.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI *(Declaration of Authorship)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dominic
NPM : 6112001054
Alamat : Jalan Ciumbuleuit no 139, Cidadap, Bandung
Judul Skripsi : PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL PLAFON
TERHADAP KINERJA AKUSTIK STADIUM BASKET
RUANG MAIN HALL INDOOR MULTIFUNCTION
STADIUM GELORA BUNG KARNO JAKARTA

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika di kemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam Skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplaiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Juni 2024



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dominic Ariel', is written over a white background.

Dominic Ariel

Abstrak

PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL PLAFON TERHADAP KINERJA AKUSTIK STADIUM BASKET RUANG MAIN HALL INDOOR MULTIFUNCTION STADIUM GELORA BUNG KARNO JAKARTA

**Oleh
Dominic Ariel
NPM: 6112001054**

Kenyamanan Akustik merupakan salah satu aspek yang cukup signifikan pada bangunan dengan volume yang tergolong cukup besar. Akustik sendiri termasuk dalam aspek utilitas dari ketiga poin Vitruvius yang biasa dijadikan acuan oleh para Arsitek. Kenyamanan Akustik yang kemudian menjadi salah satu dari panca indra yang ikut mempengaruhi pengalaman ruang yang dirasakan oleh pengguna bangunan. Pada Bangunan berskala besar terdapat banyak jenis dan klasifikasi seperti Ruang pertunjukan, ruang multifungsi dan juga

Gedung Indoor Multifunction Stadium GBK merupakan bangunan dengan fungsi utama sebagai lapangan basket Indoor yang didirikan pada tahun 2021 dan diresmikan. Bangunan dirancang oleh biro Arsitek Aboday Design dan selesai dibangun pada bulan Juni tahun 2023. Bangunan dikonstruksikan oleh PT ADHI karya. Sebagai ruang indoor dengan fungsi multifungsi maka bangunan memiliki tuntutan akustik yang cukup beragam dan harus dapat mengakomodasi kebutuhan akustik beberapa fungsi seperti Pertandingan basket, konser musik, pertemuan dan aktivitas lainnya.

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data dengan cara pengukuran secara langsung pada tapak dan juga simulasi-simulasi menggunakan perangkat lunak. Pada pengukuran yang dilakukan ditemukan beberapa aspek yang masih dapat diperbaiki dan dimaksimalkan. Simulasi dilakukan dengan mengubah beberapa aspek seperti bentuk ruang dan material dengan nilai absorpsi yang lebih sesuai. Penelitian dibuat 2 tahap guna mengetahui dampak dari masing-masing tipe perubahan yaitu bentuk dan bentuk ditambah material.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah performa akustik pada ruang Main Hall IMS GBK, masih dapat diperbaiki. Hasil Modifikasi paling maksimal dapat ditemukan pada tipe B-02 M-A. Dengan begitu harapannya penelitian ini dapat menjadi input bagi pengelola IMS GBK guna memaksimalkan performa ruang

Kata-kata kunci: Stadium, Acoustics, Aboday, GBK

Abstract

THE EFFECT OF CEILING FORM AND MATERIAL DESIGN ON THE ACOUSTIC PERFORMANCE OF BASKETBALL STADIUMS “MULTIFUNCTION MAIN HALL INDOOR ROOM GELORA BUNG KARNO STADIUM JAKARTA

by
Dominic Ariel
NPM: 6112001054

Acoustic comfort is a fairly significant aspect in buildings with relatively large volumes. Acoustics itself is included in the utility aspect of Vitruvius' three points which is usually used as a reference by architects. Acoustic Comfort then becomes one of the five senses that influences the spatial experience felt by building users. In large-scale buildings there are many types and classifications such as performance rooms, multifunctional rooms and also

The GBK Multifunction Stadium Indoor Building is a building with the main function as an indoor basketball court which was built in 2021. The building was designed by the Aboday Design Architect firm and was completed in June 2023. The building was constructed by PT ADHI Karya. As an indoor space with a multifunctional function, the building has quite diverse acoustic demands and must be able to accommodate the acoustic needs of several functions such as basketball matches, music concerts, meetings and other activities.

In this research, data was collected by direct measurements on the site and also by simulations using software. In the measurements carried out, several aspects were found that could still be improved and maximized. The simulation is carried out by changing several aspects such as the shape of the space and materials with more appropriate absorption values. The research was carried out in 2 stages to determine the impact of each type of change, namely shape and form plus material.

The conclusion of this research is that the acoustic performance in the IMS GBK Main Hall room can still be improved. The maximum modification results can be found in type B-02 M-A. In this way, it is hoped that this research can become input for IMS GBK managers to maximize space performance

Keywords: Stadium, Acoustics, Aboday, GBK

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepastakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

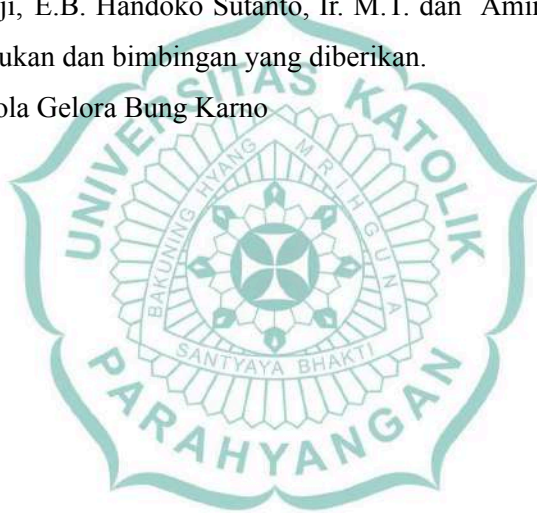
Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi syarat skripsi Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penyusun sampaikan kepada:

- Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan atas diizinkannya untuk menjalankan program skripsi
- Dosen pembimbing, Irma Subagio, S.T, M.T. atas bimbingannya
- Dosen penguji, E.B. Handoko Sutanto, Ir. M.T. dan Amirani Ritva Santoso, Ir., MT. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Pihak pengelola Gelora Bung Karno



Bandung, Juni 2024

Dominic

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6. Kerangka Penelitian.....	5
BAB 2 KINERJA RUANG AKUSTIK DENGAN FUNGSI STADIUM BASKET...7	7
2.1. Akustik dalam Arsitektur.....	7
2.2. Akustik Ruang dalam Stadium.....	7
2.3. Parameter Akustik Ruang.....	7
2.3.1. Background Noise.....	7
2.3.2. Persebaran SPL.....	7
2.3.3. Waktu Dengung.....	7
2.3.4. D50.....	7
2.4. Detail Data yang dibutuhkan.....	7
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1. Jenis Penelitian.....	15
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.3. Objek Penelitian.....	16
3.3.1. Data Umum.....	7
3.3.1. Elemen Pelingkup Ruang.....	7
3.4. Sumber dan Jenis Data.....	19

3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.5.1. Studi Pustaka	21
3.5.2. Survey.....	22
3.5.3. Pengukuran.....	22
3.5.4. Simulasi.....	22
3.6. Variabel Penelitian	24
3.6.1. Variabel Dependen.	24
3.6.2. Variabel Bebas.....	24
3.6.3. Variabel Tetap.	25
3.7 Tahap Analisis Data.....	25
3.7.1. Analisis Kondisi Existing.....	25
3.7.2. Analisis Solusi.....	26
3.6.1. Hasil Simulasi Solusi.....	26
3.8 Tahap Penarikan Kesimpulan.....	26
BAB 4 ANALISIS KINERJA AKUSTIK DAN MODIFIKASI PLAFON RUANG MULTIFUNGSI IMS GBK	27
4.1. Analisis Kinerja Akustik Ruang Main Hall IMS.....	27
4.2. Analisis Strategi Modifikasi Plafon dan Pola Speaker Ruang Main Hall IMS.....	37
4.3. Hasil Simulasi Modifikasi Desain Plafon Ruang Main Hall IMS.....	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Stadium NBA	1
Gambar 1.2 Perspektif Eksterior IMS GBK	2
Gambar 1.3 Stadium Indoor GBK (2024)	3
Gambar 1.5 Kerangka Penelitian	5
Gambar 2.1 Kerangka Penelitian	5
Gambar 2.3 Instalasi Flooring	10
Gambar 2.4 Instalasi Kaca Akustik	10
Gambar 2.5 Instalasi Plafon Gantung	11
Gambar 2.6 Plafon Akustik	12
Gambar 2.4 Ilustrasi Reverberation Time	14
Gambar 3.1 Existing Ruang Main Hall	15
Gambar 3.2 Existing Ruang Main Hall	15
Gambar 3.3 Atap Ruang Main Hall	16
Gambar 3.4 Area Selasar Depan Stadium	16
Gambar 3.5 Denah Lantai Dasar	17
Gambar 3.6 Potongan Stadium	17
Gambar 3.7 Interior Stadium	17
Gambar 3.8 Area Field of Play	18
Gambar 3.9 Area Tribun	18
Gambar 3.10 Plafon Stadium	18
Gambar 3.11 Ilustrasi pengukuran Background Noise dan Persebaran SPL	21
Gambar 3.12 Ilustrasi Pengukuran Waktu Dengung	22
Gambar 3.13 Model 3D Ruang Mainhall	21
Gambar 3.14 Model 3D Pada Perangkat Lunak I-Simpa	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 3.15 Persebaran Speaker pada Perangkat Lunak	22
Gambar 4.1 Detail Instalasi Atap dan Plafon	26



Gambar 4.2 Detail Perforated Panel	26
Gambar 4.3 Letak Titik Pengukuran Suara	26
Gambar 4.2 Detail Perforated Panel	26



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Empat elemen arsitektur	10
Tabel 3.1 Tabel Rekapitulasi	24
Tabel 4.1 Simulasi Persebaran SPL	30
Tabel 4.2 Simulasi Waktu Dengung Main Hall	32
Tabel 4.3 Kualitas Pemantulan Suara Berdasarkan Selisih Jarak	36
Tabel 4.4 Kualitas Pemantulan Suara Kondisi Existing	37
Tabel 4.5 Kualitas Pemantulan Suara Desain B-01	37
Tabel 4.6 Kualitas Pemantulan Suara Desain B-02	38
Tabel 4.7 Nilai NRC Opsi Material Modifikasi	40
Tabel 4.8 Strategi Modifikasi Tahap 2	40
Tabel 4.9 Kelompok Titik Ukur	44
Tabel 4.10 Hasil Simulasi Tahap 1	45
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Persebaran SPL B-01 dan B-02	46
Tabel 4.12 Perbandingan Waktu Dengung SPL B-01 dan B-02	47
Tabel 4.13 Perbandingan kinerja B-01 dan B-02	47
Tabel 4.14 Hasil Simulasi Tahap 2	48
Tabel 4.15 Perbandingan Hasil Persebaran SPL B-01 M-A dan B-01 M-B	51
Tabel 4.16 Peta Persebaran SPL B-01 M-A dan B-01 M-B	52
Tabel 4.17 Grafik Fluktuasi SPL B-01 M-A dan SPL B-01 M-B	54
Tabel 4.18 Peta Persebaran SPL B-02 M-A dan B-02 M-B	54
Tabel 4.19 Grafik Waktu Dengung SPL B-02 M-A dan SPL B-02 M-B	56
Tabel 4.20 Perbandingan kinerja Hasil Tahap 2	56
Tabel 5.1 Rekapitulasi Kinerja Akustik Ruang Main Hall IMS GBK	56
Tabel 5.2 Rekapitulasi Kinerja Hasil Modifikasi Akustik Ruang Main Hall IMS GBK	40
Tabel 5.3 Rekapitulasi Perubahan Kinerja Akustik per Tahap Modifikasi	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran Nilai Koefisien Absorpsi Material Ruang Main Hall IMS GBK
- Lampiran Nilai SPL Rancangan Modifikasi Plafon Tahap 1
- Lampiran Nilai Waktu Dukung Rancangan Modifikasi Plafon Tahap 1
- Lampiran Nilai SPL Rancangan Modifikasi Plafon Tahap 2
- Lampiran Nilai Waktu Dukung Rancangan Modifikasi Plafon Tahap 2
- Lampiran Nilai d50 Rancangan Modifikasi Plafon Tahap 1
- Lampiran Nilai d50 Rancangan Modifikasi Plafon Tahap 2
- Lampiran Denah As - Built Drawing Indoor Multifunction Stadium GBK
- Lampiran Dokumentasi Bukti Pengukuran pada Tapak



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam merancang sebuah rancangan umumnya seorang arsitek akan memulai dengan memperhatikan beberapa aspek. Salah satu dari aspek yang kerap kali digunakan adalah karya Vitruvius dengan prinsip Firmitas, Venustas dan Utilitas. Firmitas membahas kekokohan bangunan, venustas keindahan visual sebuah bangunan sementara utilitas adalah kegunaan atau usefulness dari sebuah bangunan. Dari ketiga aspek tersebut tentu dapat berhubungan langsung dengan pengalaman yang dirasakan oleh penggunanya. Namun bila kita menggunakan aspek panca-indra yang dimiliki oleh manusia maka sebenarnya masih banyak aspek yang dapat diperhatikan dalam menghadirkan pengalaman ruang. Oleh karena itu, desain akustik yang cermat dan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik suara dalam sebuah ruang adalah kunci untuk menciptakan pengalaman ruang yang memuaskan dan berkesan.

Menurut Cox dan D'Antonio, "Kualitas akustik suatu ruang tidak hanya mempengaruhi cara kita mendengar suara di dalamnya, tetapi juga mempengaruhi bagaimana kita merasakan dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya." (Cox & D'Antonio, 2016). Pemilihan material, penempatan peredam, dan desain ruang yang dipertimbangkan secara akustik dapat menghasilkan pengalaman ruang yang unik dan mengesankan bagi penggunanya. Baik itu dalam konteks konser, seminar, atau ruang komersial, kualitas akustik yang baik dapat meningkatkan kenyamanan, meningkatkan efisiensi, dan meningkatkan kepuasan pengguna ruang. Dengan demikian, akustik ruang bukan hanya tentang bagaimana suara terdengar, tetapi juga tentang bagaimana ruang tersebut dirasakan dan dihargai oleh individu yang mengalaminya.



Gambar 1.1 Stadium NBA
Sumber: gettyimages.com

Dalam rangka mengakomodasi kejuaran dunia Bola Basket yang diadakan pada tahun 2023, maka dibangun stadium multifungsi Indoor di Kompleks Gelora Bung Karno dengan fasilitas yang sesuai dengan Federasi Basket International atau FIBA. Bangunan dirancang tentu dengan memperhatikan fungsi dan aktivitas yang akan dilakukan di dalamnya. Salah satu yang menjadi aspek dalam perancangan adalah kualitas dari akustik ruang-ruang yang ada di dalamnya. Tentu pada fungsi stadium ini fungsi utama ada pada ruang *Main Hall* dimana pusat dari aktivitas utama berlangsung.



Gambar 1.2 Perspektif Eksterior IMS GBK

Sumber: Aboday Desain



Gambar 1.3 Stadium Indoor GBK (2024)

Dengan menciptakan ruangan dengan fungsi yang beragam maka perlu dilakukan perancangan yang harus bisa mengakomodasi semua fungsi tersebut. Dari berbagai fungsi tersebut tentu prioritasnya adalah fungsi terkait Stadium Basket. Maka standar dari akustik ruang seharusnya memiliki kiblat pada ruang olahraga dengan fungsi basket. Pada ruang stadium basket salah satu fokus dengan tujuan agar menjaga kondisi ruang tetap kondusif baik bagi pemain dan juga pengunjung. Dengan adanya standar / parameter yang mengatur maka kondisi tidak ideal dapat teratasi. Penelitian dilakukan guna mengetahui kondisi paling ideal yang dapat dicapai pada Ruang Main Hall IMS GBK.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah pada ruang Main Hall gedung IMS GBK dilakukan agar dapat mengidentifikasi performa akustik yang seharusnya merujuk pada standar yang berlaku untuk fungsi ruangan olahraga terutama stadium basket. Dengan perancangan tersebut seharusnya fungsi-fungsi lain yang terdapat pada stadium bukan menjadi rujukan. Evaluasi ditentukan dengan menggunakan parameter-parameter akustik seperti Waktu Dengung, Distribusi Tekanan Suara dan Kebisingan Suara pada bangunan gedung. Perancangan Akustik yang telah dilakukan pada bangunan existing menggunakan standar akustik yang tidak sesuai pada fungsi olahraga / stadium terutama untuk fungsi stadium basket, terutama pada waktu dengung.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- Apakah performa akustik pada Ruang Main Hall Indoor Multifunction Stadium sudah sesuai dengan standar yang berlaku?
- Bagaimana cara upaya modifikasi ruang dan perletakan sumber suara untuk meningkatkan kualitas Akustik pada ruangan indoor stadium indoor basket GBK?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memberi masukan pada pihak pengurus kondisi kualitas akustik pada ruang Main Hall Indoor Multifunction Stadium GBK berdasarkan parameter akustik untuk ruang dengan fungsi Stadium Basket
2. Memberi masukan pada pihak pengurus upaya modifikasi desain dan material yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja akustik ruang pada Main Hall Indoor Multifunction Stadium GBK sesuai parameter akustik untuk fungsi Stadium Basket.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk bagi banyak pihak bagi pembaca serta penulis dari penelitian ini:

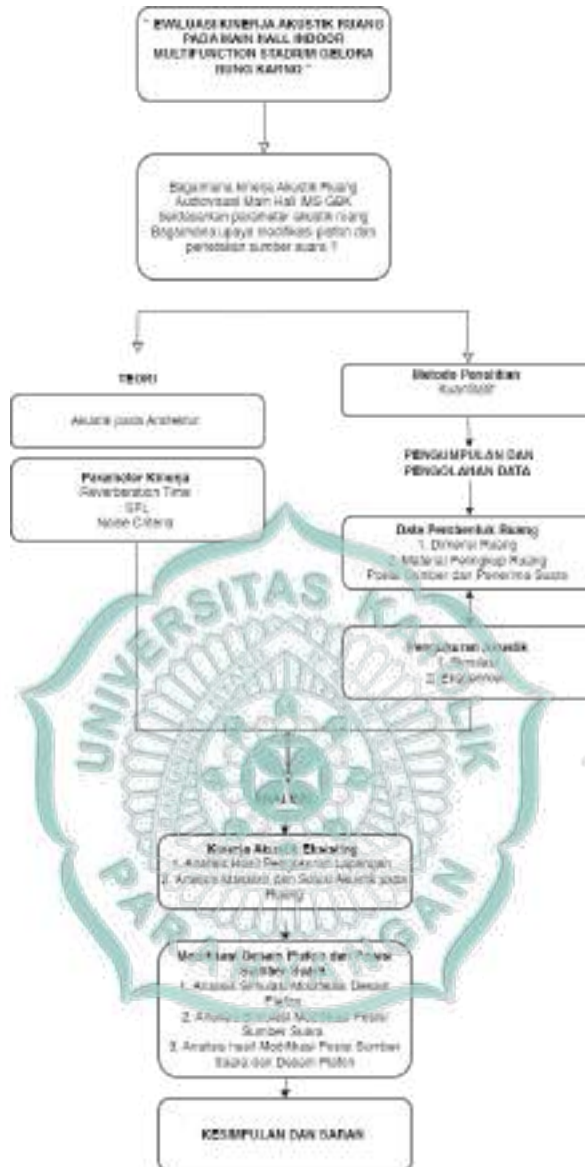
1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai cara mengetahui kinerja akustik.
2. Bagi mahasiswa Arsitektur agar menambah wawasan bahwa Akustik merupakan salah satu aspek yang dapat diperhatikan dalam merancang bangunan Stadium.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan penelitian adalah mengkaji dan mengevaluasi kondisi akustik dalam arsitektur pada Indoor Multifunction Stadium GBK.
2. Lingkup pembahasan Akustik meliputi Sound Pressure Level, Background Noise dan Waktu Dengung.

1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.4 Kerangka Penelitian

