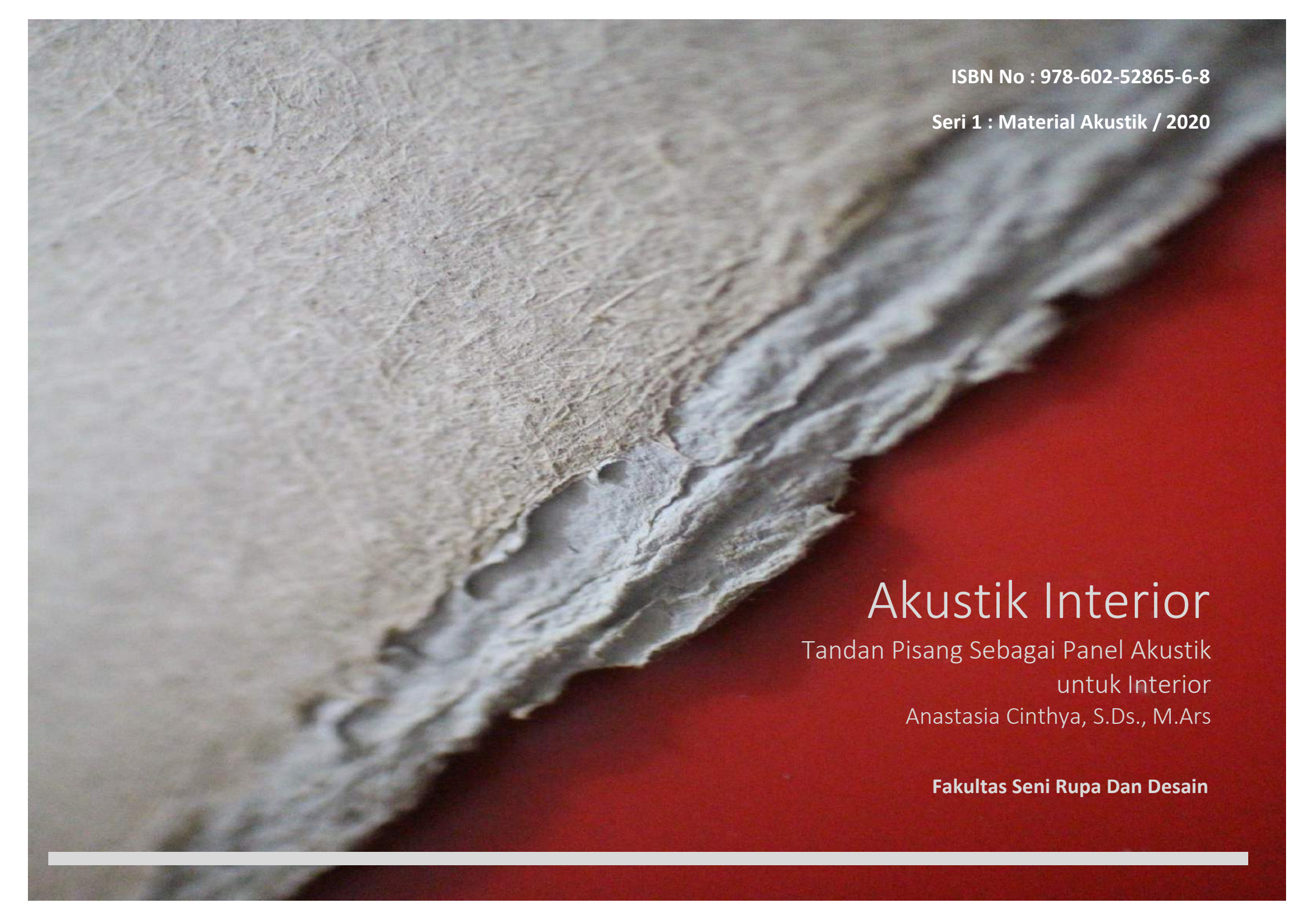


A close-up photograph of a banana fiber material, showing its fibrous texture and a diagonal crease. The material is light brown and appears to be layered or torn, revealing a darker, more textured interior. The background is a solid, deep red color.

ISBN No : 978-602-52865-6-8

Seri 1 : Material Akustik / 2020

Akustik Interior

Tandan Pisang Sebagai Panel Akustik
untuk Interior

Anastasia Cinthya, S.Ds., M.Ars

Fakultas Seni Rupa Dan Desain

Akustik Interior

Tandan Pisang sebagai Panel Akustik untuk Interior

Penyusun

Anastasia Cinthya Gani, S.Ds., M.Ars

ISBN :

978-602-52865-6-8

Editor

Anastasia Cinthya Gani, S.Ds., M.Ars

Malvin Hartanto

Desain Sampul dan Tata Letak

Anastasia Cinthya Gani, S.Ds., M.Ars

Malvin Hartanto

Penerbit

Fakultas Seni Rupa dan Desain

Universitas Tarumanagara

Redaksi

Universitas Tarumanagara

Kampus 1, Gedung K

Jl Letjen S Parman No. 1

Jakarta 11440

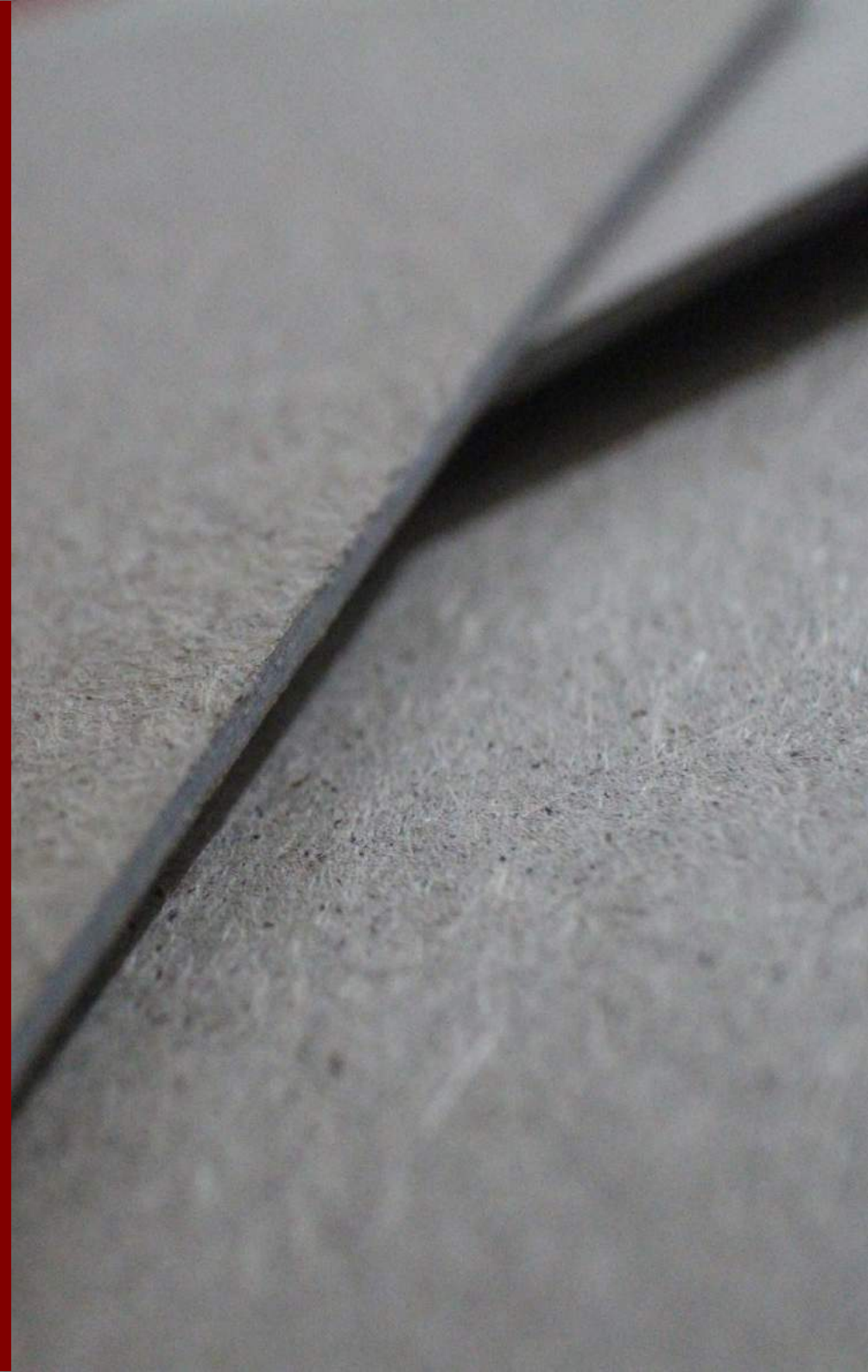
Telpn +62 21 566 3125; +62 21 563 8355 ext. 102

Email : fsrd@untar.ac.id

Cetakan pertama, November 2019 Hak

cipta dilindungi undang – undang

Dilarang memperbanyak karya ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa izin dari penerbit



Echo dari Penulis

Buku ini merupakan seri pertama serta buku pertama yang diterbitkan oleh Studio Bahan Interior dari hasil penelitian selama kurang lebih 4 tahun. Dalam penelitian yang terbagi dalam tiga tahap akan mencakup seluruh materi serta penjelasan mengenai material akustik untuk interior. Tandan Pisang digolongkan sebagai material yang masuk dalam kategori Panel Absorpsi. Panel absorpsi merupakan material yang dapat diaplikasikan pada dinding interior. Untuk bisa digunakan sebagai bahan pelapis interior, maka adonan tandan pisangpun harus dibuatkan modul dan percobaan berbagai macam tekstur. Modul yang akan dibuat mengacu kepada ukuran dari keramik secara umum yaitu ukuran 30 cm x 30 cm.

Dalam dari hasil uji coba tersebut, material tandan pisang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan pelapis absorpsi serta dapat diproduksi secara massal. Sedangkan untuk motif dari material tersebut diharapkan menjadi salah satu nilai tambah dalam estetika material tersebut. Berbagai jenis model tekstur dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan akustik dari suatu ruang. Dari segi keunggulan yang dihasilkan yaitu ukuran tebal partisi dapat berkurang sebesar 50% dari ukuran partisi pada umumnya akan tetapi dengan kualitas akustik yang sama. Pengaplikasian material tersebut disimulasikan pada teater yang berjenis Black Box. Pemilihan teater dengan tipe black box dikarenakan dalam proses simulasi dengan mudah diatur mulai dari tata letak pertunjukan, kapasitas pengunjung serta material dapat diubah maupun diganti sesuai dengan kebutuhan dan syarat akustik.

Daftar Isi

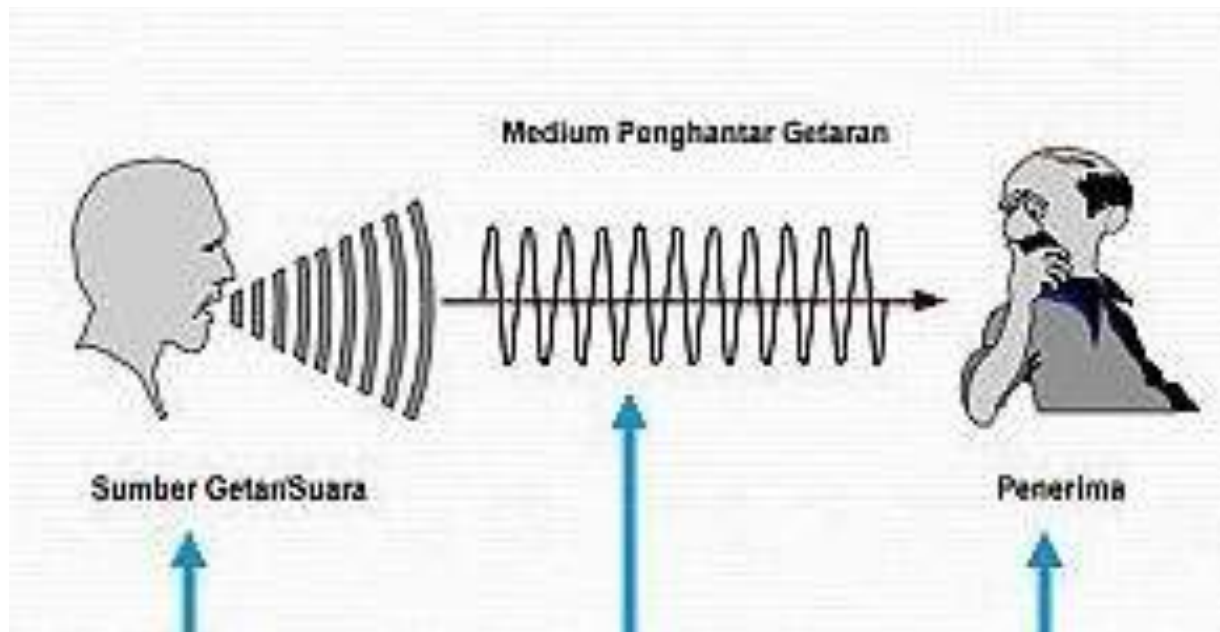
07	Prinsip dasar Akustik	
	Material interior untuk Akustik	20
23	Bahan Tandan Pisang dan Proses Pembuatan	
	Kesimpulan	41
42	Daftar Pustaka	
	Identitas Penulis	43

ADA YANG TAU **PERBEDAANNYA** DENGAN MATERIAL INTERIOR BIASA? KENAPA HARUS **DIBEDAKAN**?

Sebelum menjawab pertanyaan diatas, yukk.....
Cari tau dulu prinsip dasar akustika seperti apa



PRINSIP DASAR AKUSTIKA



Sebelum memulai bagai mana material tandan pisang bisa menjadi bahan akustik, mari kita simak prinsip dasar akustika.

Pada dasarnya akustika itu yaitu mengenai gelombang suara dimana ada sumber getar suara lalu suara itu mempunyai media penghantar suara dan ada yang menerima getaran tersebut. Suara yang dihasilkan dari sumber bunyi berupa

Secara garis besar, permasalahan akustik dalam ruangan dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pengendalian medan suara dalam **ruangan (sound field control)** dan pengendalian intrusi suara dari/ke ruangan (**noise control**).

Ada 3 elemen utama yang dapat digunakan untuk mengatur karakteristik pemantulan ini yaitu:

1. Elemen Pemantul

Ciri utama elemen ini adalah secara fisik permukaannya keras dan arah pemantulannya spekulat (mengikuti kaidah hukum Snellius: sudut pantul sama dengan sudut datang).

2. Elemen Penyerap

Ciri utama elemen ini adalah secara fisik permukaannya lunak/berpori atau keras tetapi memiliki bukaan (lubang) yang menghubungkan udara dalam ruang dengan material lunak/berpori dibalik bukaannya, dan mengambil banyak energi gelombang suara yang datang ke permukaannya.

3. Elemen Penyebar

Ciri utama elemen ini adalah permukaannya yang secara akustik tidak rata.

Besaran yang digunakan untuk menunjukkan kinerja bahan ini adalah **koefisien absorpsi (alpha)**, yang memiliki nilai **0- 1**, **0** menunjukkan tidak ada energi suara yang diambil oleh bahan, sedangkan **1 menunjukkan seluruh energi suara yang datang ke permukaan bahan akan diambil seluruhnya dan tidak dikembalikan ke ruangan**. Bahan yang ada di pasaran memiliki alpha antara 0 dan 1 (fungsi frekuensi tentu saja).

Koefisien Absorpsi

Bahan absorpsi secara umum berfungsi untuk menyerap energi suara dengan tujuan menyeimbangkan reverberation time, menyerap gangguan yang tidak diinginkan, menghilangkan rentang frekuensi tertentu dan fungsi lainnya. Selain menambah kualitas akustik di suatu ruangan, aspek kenyamanan dan kesesuaian dengan komponen lain, misalnya pencahayaan, arsitek, dan lainnya, harus diperhatikan juga.

Setiap bahan absorpsi mempunyai koefisien absorpsi yang berbeda beda. Koefisien absorpsi suara suatu bahan didefinisikan sebagai perbandingan antara energi akustik yang diserap dengan energi akustik yang datang menimpa bahan tersebut. Koefisien absorpsi suara suatu bahan dapat dihitung dengan menggunakan formula.

Dengan :

α =Koefisien absorpsi suara

I_a = Intensitas suara yang diserap (W/m^2)

I_i = Intensitas suara yang datang (W/m^2)

Intensitas mempunyai energi yang dibawa. Semakin banyak intensitas yang dibawa, semakin banyak energi yang dibawa. Koefisien absorpsi sudah pasti kurang dari 1. Oleh karena itu, sudah dipastikan ada energi yang hilang. Energi yang hilang menjadi energi panas dalam kasus ini.

Berikut ini adalah koefisien absorpsi beberapa bahan dasar:

Material	Fekuensi					
Fibrous glass	125	250	500	1000	2000	4000
(typically 4 lb/cu ft) hard backing						
1 inch thick	0.07	0.23	0.48	0.83	0.88	0.8
2 inches	0.2	0.55	0.89	0.97	0.83	0.79
4 inches thick	0.39	0.91	0.99	0.97	0.94	0.89
Polyurethane foam (open cell)						
1/4-inch thick	0.05	0.07	0.1	0.2	0.45	0.81
1/2-inch thick	0.05	0.12	0.25	0.57	0.89	0.98
1 inch thick	0.14	0.3	0.63	0.91	0.98	0.91
2 inches thick	0.35	0.51	0.82	0.98	0.97	0.95
Hairfelt						
1/2-inch thick	0.05	0.07	0.29	0.63	0.83	0.87
1 inch thick	0.06	0.31	0.8	0.88	0.87	0.87

Tabel 2.1 : Tabel koefisien absorpsi

Pada umumnya untuk memenuhi kebutuhan absorpsi ada tiga bahan yang digunakan, di antara 3 bahan itu adalah:

1. Porous

Porous ini berfungsi sebagai penyerap energi suara menjadi energi lain. Jadi ada energi suara yang diubah menjadi energi panas, dan hal ini mengakibatkan suara yang dipantulkan menjadi berkurang. Di antara karakteristik bahan untuk absorpsi adalah:

- Pada frekuensi rendah α Kecil
- Makin tinggi frekuensi α Makin besar, atau dengan Makin tebal bahan, α Makin besar
- Pengecatan akan mengurangi nilai α
- Rongga udara akan memperbesar nilai α

Material porous yang biasa dikomersilkan bisa dibagi menjadi 3:

a. Unit akustik yang siap pasang (Prefabricated acoustical Unit)

Di pasaran sudah ada berbagai macam material akustik yang siap pasang atau siap rakit, material bisa berupa panel yang berlubang, atau texture atau yang lainnya. Bisa dipasang dengan beberapa cara, salah satunya dengan menyemen dengan dinding, menempelkan dengan baut ke dinding kayu atau cara lainnya.

Kelebihan dengan unit akustik yang siap pasang di antaranya adalah:

1. Dijamin kualitas absorpsi oleh industri pembuatnya

2. Pemasangan dan perawatan relatif lebih mudah dan lebih murah
3. Bisa dihias tanpa memberi efek yang besar terhadap kemampuan absorpsinya.
4. Apabila digunakan di langit-langit bisa diintegrasikan dengan keperluan dari pencahayaan, pemanasan atau pendinginan,.
5. Jika dipasang secara tepat, kemampuan absorpsi bisa meningkat sehingga menghasilkan keuntungan

Kesulitan ketika memasang material akustik jenis ini adalah:

1. Sulit menyatukan antara dua unit yang berbatasan
2. Secara umum mempunyai struktur yang lunak sehingga rentan akan kerusakan mekanik jika dipasang di bagian bawah dinding.
3. Jika menggunakan cat untuk mengecat bahan ini akan mengurangi kemampuan absorpsi dari bahan.

b. Plaster akustik dan material akustik yang disemprotkan

Penggunaan material akustik jenis ini ditujukan untuk mengurangi noise. Selain itu, juga bisa dikarenakan bentuk bangunan yang berbentuk kurva atau bentuknya yang tidak biasa sehingga tidak bisa dipasang material absorpsi dengan cara yang biasa. Efisiensinya bagus pada frekuensi

tinggi, tetapi hal ini terkadang dipengaruhi oleh berbagai faktor pada waktu pemasangan, misal ketebalan dan lain-lain. Kesulitan menggunakan material ini adalah kerentanan terhadap kerusakan ketika dilakukan dekorasi ulang terhadap ruangnya.

c. Selimut akustik (Isolation Blanket)

Selimut akustik biasanya dibentuk dari wool, fiber gelas, dan lain-lain. Biasanya dipakai untuk memvariasikan ketebalan material akustik di antara (25 sampai 125 mm). Kemampuan absorpsi meningkat seiring dengan ketebalan yang dimiliki oleh selimut.

d. Karpet dan serat

Sebagai tambahan saja bahwa pemasangan karpet dan serat juga ikut berperan untuk menyerap energi suara. Di Indonesia, ada juga yang sedang dikembangkan untuk bahan alternatif seperti misalnya serabut kelapa.

2. Panel Absorpsi

Cara kerja panel absorpsi menyerap energi getaran dengan cara meneruskan energi suara yang bisa menembus medium lalu terusan energi suara itu diubah ke energi panas. Pengubahan ke energi panas melalui getaran lendutan (*flexural vibration*).

Panel absorpsi sering kali merupakan suatu absorber yang efisien untuk frekuensi bawah. Dengan pemilihan bahan yang tepat, panel absorpsi bisa menyeragamkan reverberation time di seluruh frekuensi. Salah satu fungsi penyerapan suara pada frekuensi rendah bisa dilakukan dengan cara memasang panel absorpsi dengan memberi ruang kosong antara panel dengan dinding. Salah satu kelebihan dari panel absorpsi adalah tahan dari abrasi dan lebih tahan lama dalam pemakaian. Karena kelebihan inilah, panel absorpsi sering dipakai di bagian bawah dinding ruangan.

Ada beberapa macam panel absorpsi yang didasarkan pada cara menempelnya di tembok

- a. Panel langsung menempel pada tembok
- b. Rongga antara panel dan tembok kosong
- c. Rongga antara panel dan tembok berisi glaswool

3. Rongga (cavity atau Helmholtz) Resonator

Bahan yang ketiga adalah resonator. Resonator berupa sesuatu yang dilampirkan ke dinding aslinya yang di dalamnya terdiri dari “pengurung udara” yang punya keluaran yang sempit (sering disebut sebagai leher) yang merupakan tempat berjalannya gelombang suara. Rongga resonator disebut juga sebagai Helmholtz resonator. Hal ini dikarenakan desainnya merupakan hasil kreasi dari seorang

fisikawan Hermann Von Helmholtz (1821-1894) yang berasal dari Jerman. Dia menurunkan desain ini untuk mempelajari konten nada dari suatu suara yang kompleks.

Kunci dari cara bekerja resonator sebagai material untuk absorpsi terletak pada “leher”nya. Cavity resonator mengabsorpsi maksimum energi suara di bagian yang sempit pada jalur frekuensi rendah. Cavity resonator dapat diaplikasikan sebagai:

- a. Unit yang berdiri sendiri
- b. Lubang lubang pada panel resonator
- c. Celah resonator

4. Space Absorber atau functional absorber

Selain ketiga bahan di atas, ada juga absorber yang lain yang diluar ketiga kategori di atas tapi masih digunakan untuk menyelesaikan permasalahan akustik yang membutuhkan penyelesaian dengan absorber, baik yang bersifat sementara maupun permanen. Salah satunya adalah space absorber, space absorber dipakai ketika suatu bangunan atau daerah membutuhkan perlakuan penyelesaian masalah akustik, tetapi bangunan atau daerahnya tidak memungkinkan untuk diperlakukan perlakuan itu. *Space absorber* atau *functional absorber* ini mudah dipasang dan dilepas tanpa merusak atau mengubah suatu bentuk di ruangan atau daerah tersebut. Space absorber dipasang dengan cara menggantungkan di langit-langit.

5. Variable Absorber

Terkadang suatu ruangan membutuhkan tidak hanya satu macam waktu dengung (*reverberation time*), akan tetapi juga beberapa waktu dengung yang lain yang mungkin dibutuhkan untuk keperluan yang berbeda. Hal ini tidak bisa dipenuhi oleh pemasangan material secara konvensional.

Sudah dikembangkan di studio untuk memenuhi keperluan ini, dengan memasang panel-panel yang bisa digerakkan sesuai kebutuhan. Menggerakkannya bisa dengan cara menggeser, memutar, atau bisa bongkar pasang dengan cepat.

Untuk membuat suatu variable absorber, diharapkan pembuatannya benar-benar menghasilkan perubahan yang signifikan sesuai dengan kebutuhan, minimal 20 %. Hal ini dikarenakan pembuatan suatu variable absorber tidaklah mudah. Dibutuhkan personel yang mempunyai kompetensi untuk pemeliharaan konstruksi dari variable absorber ini.

Berikut ini adalah contoh material akustik yang bersifat fabrikasi :

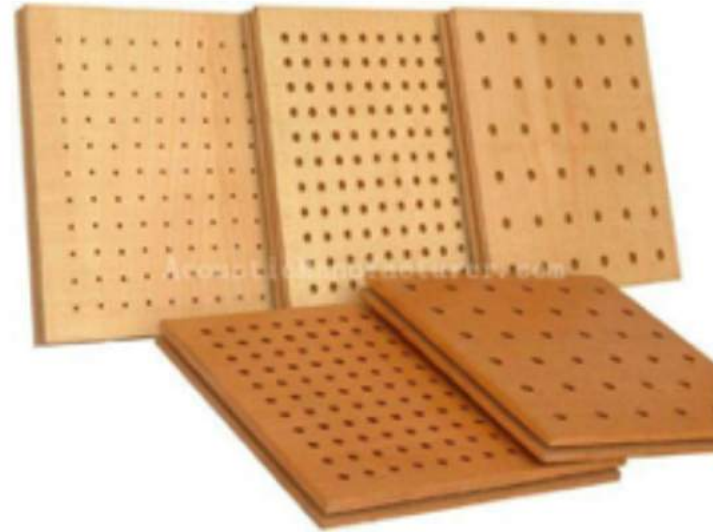
a. Wooden fibreboard



Gambar 2.4 : Wooden fibreboard

Sumber :
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/b4/bc/11/b4bc110f461c6185978aeaa1092211ff.jpg>

b. Wooden perforated acoustic panel



Gambar 2.5 : Wooden perforated acoustic panel

Sumber :
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/a2/28/32/a228328e9ad447060d0b1fa15e42d098.jpg>

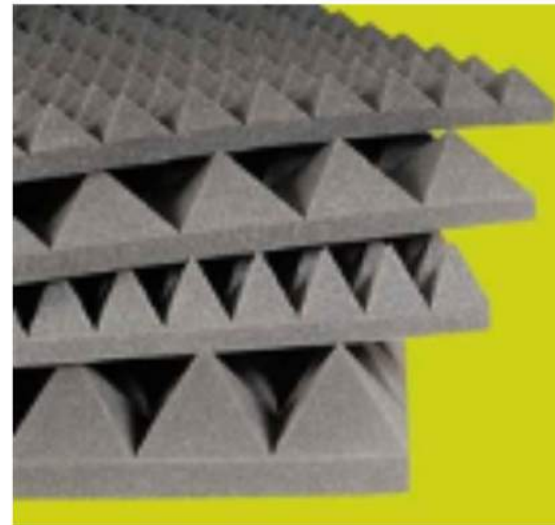
c. Egger Acoustic Board



Gambar 2.6 : Egger Acoustic Board

Sumber :
http://www.egger.com/imagr/_images/News_A2_4.jpg/800x.jpg

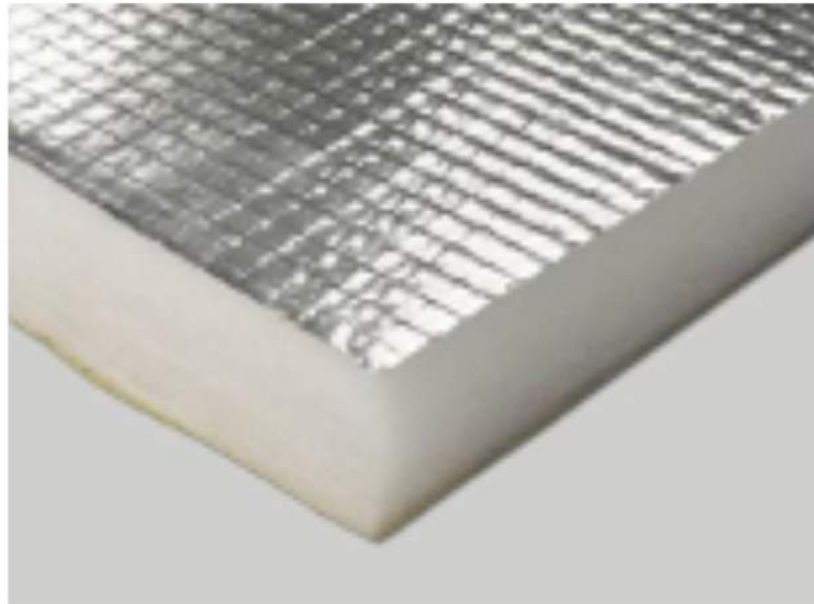
d. Foam Acoustic Board



Gambar 2.7 : Foam Acoustic Board

Sumber :
http://sdg.ie/f/fckeditor/Image/products/NDA/akustik_stop.jpg

d. Soundproofing material (foam with aluminium sheet)



Gambar 2.8 : Soundproofing material

Sumber : <http://soundproofingapartment.us/photo/soundproofing1076.jpg>

Material interior untuk akustik

Beberapa penelitian mengenai akustik arsitektural terdiri dari jurnal dan penelitian untuk tesis. Untuk penelitian tesis yaitu pada analisis perhitungan *reverberation time* terhadap bentuk – bentuk gedung pertunjukkan¹. Dalam tesis yang diteliti oleh Indra Makainas, penelitian tersebut menguji besaran *reverberation time* terhadap bentuk dari sebuah gedung konser. Adapun bentuk yang diuji yaitu kotak, lingkaran dan bentuk kipas. Metode yang digunakan yaitu *testing out* dan menggunakan software CATT-Akustik untuk menganalisisnya. Dari hasil penelitian tesis tersebut disimpulkan bahwa *reverberation time* merupakan salah satu kriteria dalam perhitungan sebuah gedung konser. Tidak dikatakan bahwa bentuk A tidak memenuhi syarat, tetapi pengujian dengan penilaian optimal suatu bentuk.

Sedangkan untuk penerbitan jurnal yang diambil dari *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* edisi Mei 2009, Sebuah jurnal internasional dengan judul *Variable Acoustics Design of a Small Proscenium Concert Hall*² yang membahas tentang ruang konser dalam ukuran kecil. Perhatikan

. ¹ Indradjaja Makainas, Ir., M.Ars, submid Thesis, Magister Arsitektur-Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, januari 2009

. ² Wei-Hwa Chiang¹, Wei Lin², Yi-Run Chen³ and Huang-Yao Hu⁴ ¹ Professor, Department of Architecture, National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan
² Post Doctoral Research Fellow, Department of Architecture, National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan ³ Ph.D. Candidate, Department of Architecture, National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan ⁴ Master Degree, Department of Architecture, National Taiwan

terhadap desain kamar akustik menekankan memperluas variabilitas, sementara resital oleh pianis dan penyanyi dianggap primer. Untuk mencapai tujuan tersebut direalisasikan dengan mengintegrasikan tirai panggung dengan shell panggung dan volume digabungkan luar shell. Lateral reflektor terpisah diperkenalkan untuk meminimalkan tingkat suara akibat penggunaan tirai bergerak di sekitar penonton. Strategi desain yang diusulkan diuji dengan menggunakan model skala dan diverifikasi di aula.

Studi kasus yang akan dijadikan sebagai contoh yaitu KHS *Concert Hall* yang terletak di Taipei. KHS *Concert Hall* adalah fasilitas utama yang baru dari *Enterprise KHS*, yang merupakan salah satu dari lima pemasok alat musik terkemuka di dunia. Menjadi tempat penting untuk pertunjukkan musik di daerah metropolitan Taipei sejak dibuka pada 2006. Meskipun aula yang dapat menampung 403 kursi ditujukan terutama untuk resital oleh pianis, penyanyi, dan program ruang lain musik, ada saat-saat tertentu aula akan digunakan untuk kegiatan lain. Fleksibilitas digunakan serta akustik telah difasilitasi dengan memperkenalkan panggung proscenium dan fitur akustik variabel.

Desain alternatif untuk KHS *Concert Hall* baru dengan memainkan pola volume ruang serta bahan material yang akan dipasang pada reflektor. Pada tahap ini dilakukan penganalisaan dari berbagai jenis desain dengan menggunakan skala yang lebih kecil. Sebuah model skala 1 / 30 diuji menjelang akhir tahap pengembangan desain untuk analisis rinci dapat dipertanggungjawabkan difusi suara dan

difraksi. Pola arah untuk rentang frekuensi skala-up dari sumber suara, sebuah *Grozier GTS51* listrik tegangan tinggi.

Jurnal ini bisa menjadikan suatu referensi dalam menganalisa suatu gedung pertunjukkan. Penggunaan reflektor sebagai alat bantu pengatur *Reverberation Time* (RT). Dengan adanya reflektor maka ruang konser tersebut tidak hanya ditujukan sebagai tempat pertunjukkan piano akan tetapi dapat dialih fungsikan. Pengalihan fungsi dari ruang konser piano yang membutuhkan waktu dengung cukup panjang ke ruang konser yang ditujukan sebagai teater dapat merubah variabel reflektor.

Selain referensi jurnal, terdapat 2 penelitian terdahulu mengenai material akustik yang dibuat dari olahan tandan pisang. Dari penelitian “Analisa akustik terhadap karakteristik permukaan material panel absorpsi dari tandan pisang yang dapat diaplikasikan sebagai pelapis dinding interior.”³ Disimpulkan bahwa material tersebut dapat dipakai sebagai bahan untuk melapis dinding interior dan mempunyai nilai koefisien sabin yang cukup baik sebagai pelapis dinding.

Pembuatan material dibuat di Universitas Tarumanagara sedangkan untuk pengujian akan dilakukan di Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung dan di Studio Bahan Fakultas Seni Rupa dan Desain – Universitas Tarumanagara.

³ Anastasia Cinthya, S.Ds., M.Ars, Desain Interior, Fakultas Seni Rupa dan Desain, 2018

BAHAN TANDAN PISANG DAN PROSES PEMBUATAN

- Spesifikasi Material



Proses pembuatan Tandan Pisang Board

1. Tandan pisang dihancurkan terlebih dahulu agar proses menjadi bubur lebih mudah dilakukan.
2. Tandan pisang yang sudah dihancurkan direndam agar lebih lunak dan getah dari tandan pisang tersebut berkurang.
3. Salah satu mesin penggiling



Gambar 3.4 : Tandan pisang setengah bubur dihaluskan kembali menggunakan mesin penggiling. Mesin tersebut menggiling halus serat tandan pisang tetapi tidak membuat serat tandan pisang menjadi hancur.



Gambar 3.5 : Bubur tandan pisang yang sudah siap diolah mejadi board direndam beberapa hari agar kepadatan sempurna. Untuk pewarnaan dapat diberi kaporit terlebih dahulu untuk menetralkan warna bubur tersebut.



Gambar 3.6 : Bubur tandan pisang yang siap di cetak



Gambar 3.7 : Hasil dari tandan pisang yang akan dijemur

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penilaian secara kuantitatif eksperimental dan riset menggunakan simulasi dan permodelan (simulation and modeling research). Metode ini digunakan untuk mengetahui secara terperinci (dalam bentuk angka). Analisa menggunakan korelasi yaitu membandingkan dua variabel atau lebih. Dari hasil tersebut dapat kita ketahui hubungan antara perhitungan yang sudah dilakukan. Penelitian korelasi menurut Linda Groat & David Wang dapat dilakukan untuk menghubungkan dua variabel atau lebih. Dari hasil korelasi tersebut dapat menghasilkan prediksi yang akan membantu dalam merancang suatu konsep.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dapat disampaikan secara rinci sebagai berikut :

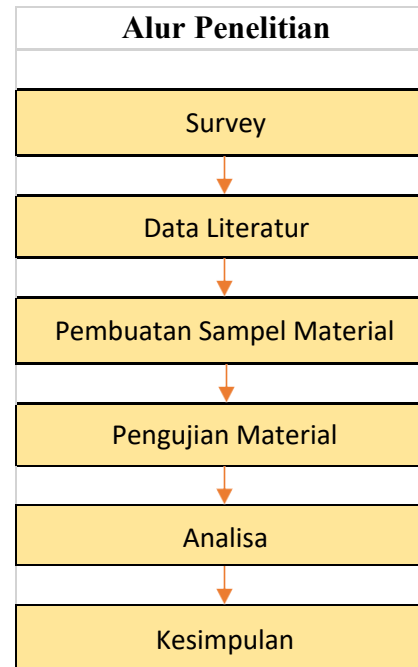
1. Tahap Pra-lapangan :

- a) Sebagai langkah awal penelitian akan disusun rancangan penelitian untuk menyusun pola rancangan penelitian yang sesuai dengan permasalahan penelitian
- b) Mengurus perijinan dengan instansi terkait untuk mempermudah pelaksanaan pengumpulan data di lapangan
- c) Melakukan pendekatan dan penjajakan ke lapangan sebagai objek penelitian
- d) Mengumpulkan informasi dari lapangan untuk menyusun strategi penelitian, memilih sampel, dan sumber data

- e) Menyusun instrumen penelitian berupa lembar pengamatan, mempersiapkan peralatan untuk pengumpulan data dan analisa serta laporan.
-
- 2. Tahap Kerja lapangan
 - a) Membuat sampel bahan material akustik dari bahan tandan pisang
 - b) Pembuatan maket untuk uji kelayakan akustik
 - c) Melakukan pengambilan data dari hasil pengujian.
-
- 3. Tahap Laporan Penelitian
 - a) Menyusun proses dan hasil penelitian dalam bentuk laporan secara sistematis dan membuat rumusan penelitian untuk rekomendasi penelitian lanjut.

3.5 Proses Penelitian

Adapun alur penelitian yang akan dilakukan, alur tersebut dibuat tabel agar mudah untuk dipahami. Berikut diagram alur penelitian.



Tabel 3.1 : Alur penelitian

Proses pembuatan material

Pada penelitian kali ini, material mengalami modifikasi dalam proses komponennya. Ada penambahan material daur ulang, yaitu daur ulang koran sebagai bahan lapisan dalam. Penambahan lapisan koran tersebut untuk menambah kekuatan meredam suara pada material akustik tersebut. Selain itu untuk mencapai tingkat ketebalan yang diinginkan yaitu 3 mm maka perlu penambahan bahan lain agar sesuai dengan standar yang diinginkan. Secara umum bahan material dari panel akustik tersebut berasal dari campuran berbagai jenis tandan pisang. Pada penelitian terdahulunya dikelompokkan dari jenis tandan pohon pisang tertentu, sedangkan untuk penelitian ini menggunakan tandan pohon pisang dari berbagai jenis pisang.

Dalam proses pembuatan sampel material, ada dua kali proses pembuatan dan uji coba. Pada tahap pertama, material sampel tidak berhasil dengan baik dikarenakan cuaca serta proses yang kurang bagus. Berikut adalah hasil dari sampel yang gagal dalam proses pembuatannya.



Gambar 4.1 : Hasil uji coba sampel pertama

Pada penelitian sebelumnya, *board* dari tandan maupun bonggol pisang mempunyai content 100 persen menggunakan bahan dari pisang tersebut. Diketahui hasil absorpsinya mempunyai nilai rata – rata 0,1 yang berarti bahwa sampel material tersebut digunakan sebagai bahan untuk memantulkan atau menyebar luaskan gelombang suara. Akan tetapi pada proses penelitian sebelumnya, sampel material tersebut tidak dapat diaplikasikan pada lapisan dinding dikarenakan permukaan yang bergelombang. Sedangkan penelitian lanjut sampel material diberi lapisan pada bagian tengah dengan campuran daur ulang kertas dan untuk pelapis luarnya sendiri menggunakan campuran tandan serta bonggol pisang. Penambahan pada lapisan tengah board tersebut agar sampel material dapat menghasilkan permukaan yang cukup rata dan ketebalan yang konsisten. Selain itu material sampel tersebut dapat diharapkan dapat menaikkan nilai absorpsinya.



Gambar 4.2 : Gambar lapisan pada panel akustik

Gambar diatas merupakan penampakan dari lapisan sampel material yang dibuat. Terlihat ada dua lapisan warna yang berbeda. Untuk yang warna coklat yaitu terbuat dari campuran pelepah dan tandan pisang, sedangkan untuk lapisan yang berwarna abu – abu yaitu terbuat dari daur ulang kertas koran.

Setelah mengetahui kegagalan dalam proses awal pembuatan sampel maka uji coba dilakukan untuk kedua kalinya lagi dengan teknik yang berbeda. Untuk kali ini pada saat pengeringan menggunakan alas dari granit serta pada saat pengeringan, sampel tersebut dipres atau di tekan agar permukaan dapat rata. Berikut adalah hasil dari sampel material yang telah diperbaiki dalam proses pembuatannya.



Gambar 4.3 : Ukuran Panel sampel A3

Foto diatas merupakan hasil board yang belum dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Ukuran asli dari board tersebut yaitu ukuran A3



Gambar 4.4 : Hasil uji coba sampel kedua

Berikut adalah foto permukaan yang rata pada sampel material yang telah diperbaiki dalam proses pembuatannya. Terlihat permukaan yang tidak bergelombang dan mudah untuk memotong sesuai dengan kebutuhannya.



Gambar 4.5 : Lapisan panel pada percobaan kedua

Foto lapisan dalam pada board dimana masih mempunyai lapisan yang sama dengan hasil percobaan sebelumnya.



Gambar 4.6 : Hasil akhir sampel papan akustik

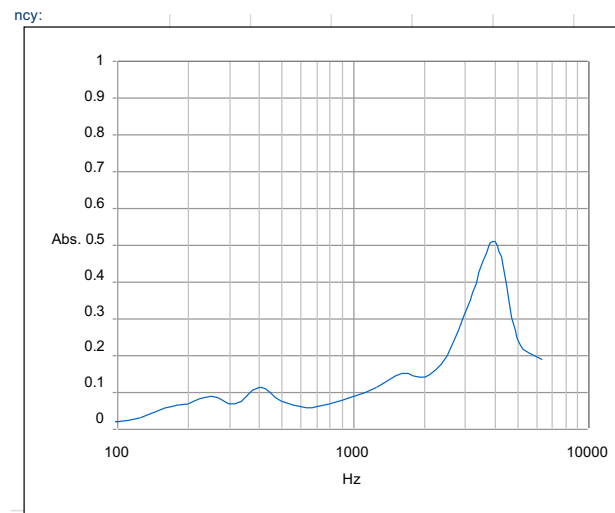
Hasil dari board yang siap dipakai untuk diuji coba. Sampel bahan sudah dipotong menggunakan Cutter sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan siap untuk diuji coba.

Proses Pengukuran Abs Material menggunakan *Impedance Tube*

Material yang sudah siap diuji coba, proses selanjutnya yaitu mengetahui besaran abs yang dimiliki material tersebut. Material harus melalui proses impedance tube kembali dikarenakan adanya inovasi dalam susunan material serta proses peletakan pada material tersebut. Ada 3 perlakuan serta pengukuran yang dilakukan.

Uji coba *single* material (Tanpa *treatment* apapun dan lapisan lain)

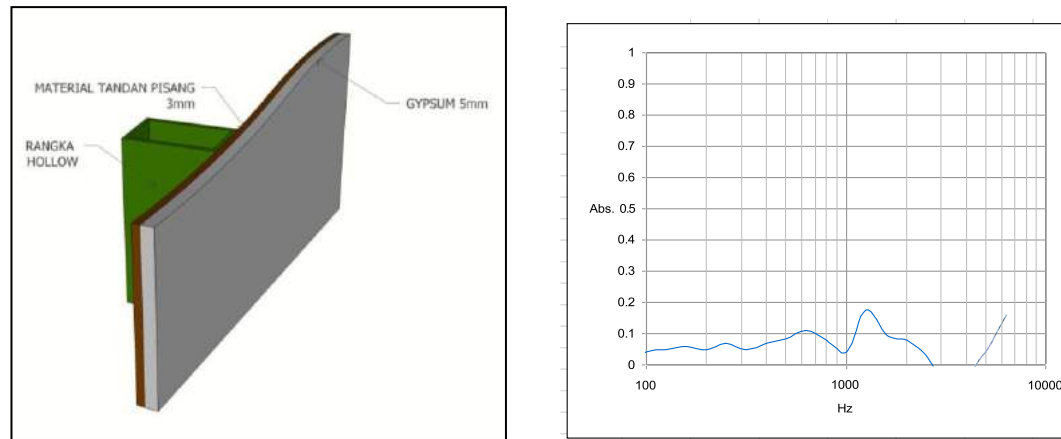
Pada uji coba single material hanya menggunakan material dasar saja, tanpa pelapis apapun. Berikut data yang diperoleh dari hasil pengukuran :



Tabel 5.1 : Hasil pengukuran abs tandan pisang *single* material

Uji coba *Double Material* (Sample material – Gypsum)

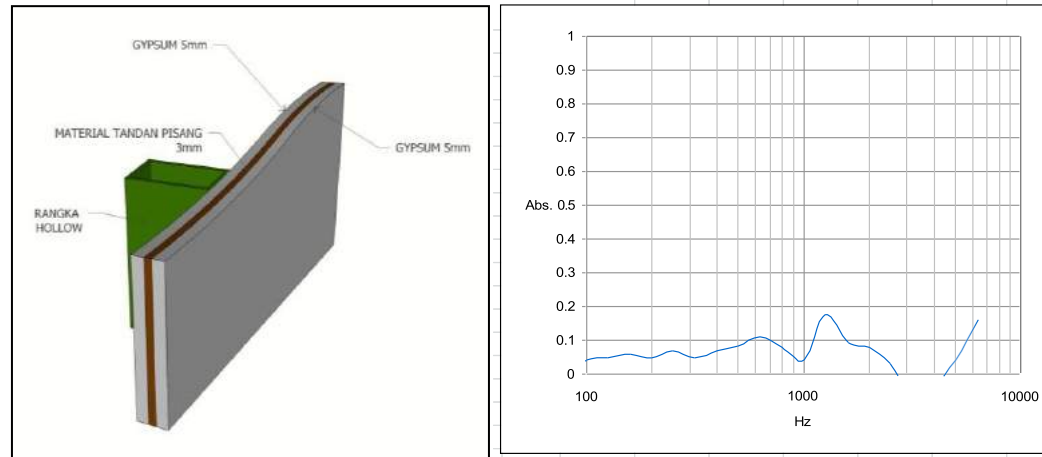
Pada uji coba Double material, penambahan pada material dasar dengan dilapisi satu lapisan gypsum. Berikut data yang diperoleh dari hasil pengukuran :



Tabel 5.2 : Hasil pengukuran abs tandan pisang *double material*

Uji coba Triple Material (Gypsum – Sample material – Gypsum)

Pada uji coba Triple material penambahan pada material dasar dengan dilapisi dua lapisan gypsum. Berikut data yang diperoleh dari hasil pengukuran :



Tabel 5.3 : Hasil pengukuran abs tandan pisang *triple* material

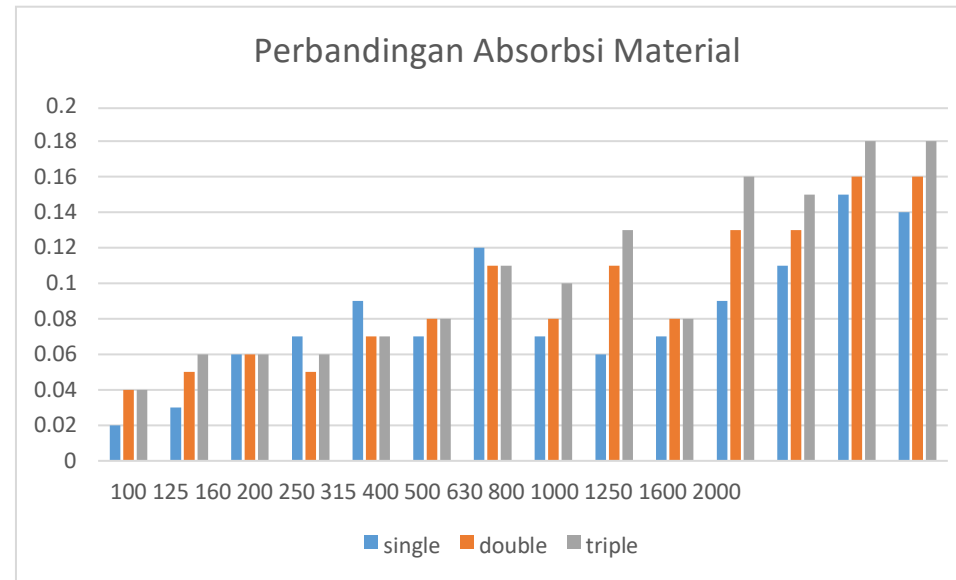
5.2 Analisa Hasil Pengukuran

Dari hasil pengujian diatas kita bisa buat tabel perbandingan antara ketiga bahan yang diuji coba.

Berikut hasil tabel perbandingan hasil uji coba :

	Abs (α)		
Frekuensi (Hz)	Single	Double	Triple
100	0.02	0.04	0.04
125	0.03	0.05	0.06
160	0.06	0.06	0.06
200	0.07	0.05	0.06
250	0.09	0.07	0.07
315	0.07	0.08	0.08
400	0.12	0.11	0.11
500	0.07	0.08	0.1
630	0.06	0.11	0.13
800	0.07	0.08	0.08
1000	0.09	0.13	0.16
1250	0.11	0.13	0.15
1600	0.15	0.16	0.18
2000	0.14	0.16	0.18

Tabel 5.4 : Tabel Perbandingan Uji Coba Material pada Frekuensi 100 – 2000 Hz



Gambar 5.1 : Grafik Perbandingan Uji Coba Material pada Frekuensi 100 – 2000 Hz

Hasil grafik perbandingan ketiga bahan material menunjukkan bahwa semakin lapisan lebih tebal maka daya serap semakin tinggi. Hal tersebut dapat terbantu dikeranakan adanya penambahan gypsum pada percobaan material kedua serta ketiga. Material mencapai fungsi optimalnya pada kisaran frekuensi diatas 1000 Hz. Dimana pada tingkat frekuensi tersebut arbsorpsi dari material semakin naik nilainya yaitu diatas 0.10. Sedangkan pada frekuensi yang rendah maka arbsorpsi tidak menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan.

Bahan material ini dikategorikan panel absorpsi dimana dari segi karakteristiknya memenuhi persyaratan bahwa pada frekuensi rendah nilai koefisiennya (α) juga ikut rendah. Fungsi dari koefisien rendah pada frekuensi rendah yaitu dapat menyeimbangkan Reverberation Time (RT) pada ruang

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil analisa material tandan pisang yang telah diuji coba maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- Bahan tersebut tidak dapat berdiri sendiri dalam pengaplikasiannya dikarenakan nilai absorpsinya menjadi kurang optimal.
- Bahan material yang dikategorikan sebagai panel akustik memang dapat diaplikasikan pada dinding bagian dalam dimana dalam ujicoba saat ini bahan pelapis dinding menggunakan bahan gypsum
- Nilai absorbs dari panel akustik masih dibawah 0.2 sehingga masih dapat dikategorikan panel akustik
- Secara teori panel akustik tersebut dapat menstabilkan reverberation time suatu ruangan dikarenakan pada frekuensi rendah hasil nilai abs juga rendah

Dari beberapa faktor kesimpulan diatas dapat menjawab hipotesa bahwa bahan panel akustik yang terbuat dari tandan pisang serta campurannya dapat diujicoba untuk produksi masal.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat dibagi menjadi dua penelitian lanjutan. Pertama yaitu dilakukan simulasi panel akustik tersebut pada ruangan sebuah teater. Nilai abs dari panel tersebut dapat dimasukkan pada material penutup dinding dan dilakukan ujicoba rekayasa bentuk desain. Kedua yaitu dilakukan tes uji kuat tekan serta uji formulasi untuk bahan finishing serta pengawet untuk panel akustik tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Benade, Arthur H (1990). 'Fundamentals of Musical Acoustic'. Dover Publications, Inc, London
- Cowan, James (2000). 'Architectural Acoustics: Design Guide'. McGraw Hill Companies, Inc, United State of America
- Culver, Charles A, Ph.D (1956). 'Musical Acoustics'. McGraw Hill Companies, Inc, United State of America
- Doelle, Leslie L. 1999. *Environmental Acoustics*. Mc Graw Hill Company.
- Dumarcay, Jacques (2008). 'Architecture and Its Models in South East Asia'. Orchid Press, London.
- Egan, M. David (1988). 'Architectural Acoustics'. McGraw Hill Companies, Inc, United State of America
- Hendarto, Sri (1998). 'Organologi : Akustika I & II'. BP ISI Yogyakarta, Yogyakarta.
- Leonard, John A (2001). 'Theater Sound'. A&C Black, London
- Mediastika, Christina E (2009). 'Material Akustik: Pengendali Kualitas Bunyi pada Bangunan'. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Moore, J.E (1978). 'Design for Good Acoustics and Noise Control'. The Macmilan Press Ltd, London.
- Rettinger, Michael (1973). 'Acoustic Design and Noise Control'. Chemical Publishing Co., Inc, New York
- Templeton, Peter Lord & Duncan (2001). 'Detail Akustik'. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Templeton, Peter Lord & Duncan (1986). 'The Architecture of Sound'. Architectural Press Limited, London
- Thompson, Emily (2002). 'The Soundscape of Modernity'. The Mit press, London
- Rismunandar. 1990. Bertanam Pisang. C.V. Bandung : Sinar Baru.
- Rismunandar. 1990. Membudidayakan Tanaman Buah-buahan. Bandung: C.V. Sinar Baru.
- Stover, R.H & N.W. Simmonads. 1993. Banana. Tropical Agriculture Series. New York : Longman Scientific and Technical.

Identitas Penulis



Anastasia Cinthya Gani, S.Ds, M.Ars lahir di Surabaya, yang merupakan dosen di fakultas Seni Rupa Desain jurusan Desain Interior sejak tahun 2010 dan menamatkan S2 di bidang Teknik Bangunan Arsitektur UI tahun 2012. Saat ini memegang beberapa mata kuliah studio dan mengepalai kepala studio material interior. Selain mengajar sebagai dosen tetap di Universitas Tarumanagara mulai tahun 2010, ia juga melakukan penelitian yang spesifik mengenai material akustik untuk interior berbahan dasar daur ulang sampai saat ini. Ia juga aktif dalam memberikan workshop mengenai ilmu desain kepada para guru dan siswa mulai dari tingkat PAUD sampai SMA.



Malvin Hartanto yang biasa disapa akrab sebagai Malvin. Ia lahir pada 18 Juli 2000 di Palembang. Semenjak tahun 2018, ia menempuh pendidikan S1 di salah satu universitas ternama di Jakarta yaitu Universitas Tarumanegara yang membuatnya harus berdomisili di Jakarta. Ia merupakan mahasiswa dari fakultas Seni Rupa dan Desain di universitas tersebut. Selain aktif sebagai mahasiswa semester lima, ia juga pernah ikut berpartisipasi dalam penelitian yang dilakukan oleh salah satu dosennya. Tidak hanya itu saja, ia juga kerap bekerja freelance sebagai fotografer dan videografer.



UNTAR

Universitas Tarumanagara

ISBN 978-602-52865-6-8



9

786025

286568