

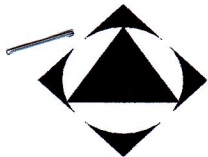
LAPORAN PENELITIAN

“Eksplorasi Desain Modul Akustik Hybrid-Diffsorber Berbahan Dasar Limbah Kertas”

Detty Fitriany S.Sn, M.T
Bambang Arief Ruby, Drs., M.Sn.



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG - 2019**



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. PKH. Hasan Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telp: +62-22-7272215, Fax: +62-22-7202892
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: rektorat@itenas.ac.id

KEPUTUSAN
REKTOR INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Nomor : 063/B.06.01/Rektorat/Itenas/IV/2019

tentang :

PELAKSANAAN PENELITIAN UNGGULAN STRATEGIS ITENAS

REKTOR INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Memperhatikan :

1. Usulan Penelitian Unggulan Strategis Itenas (PUSI) oleh Staf Pengajar Institut Teknologi Nasional tahun 2019;
2. Hasil rapat Tim Reviewer Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Nasional tanggal 26-27 Maret 2019;

Menimbang :

1. Bahwa Penelitian di Perguruan Tinggi merupakan salah satu unsur utama disamping pendidikan dan pengajaran serta pengabdian kepada masyarakat;
2. Bahwa kualitas penelitian tenaga-tenaga pengajar perlu ditingkatkan dengan mengikutsertakan tenaga-tenaga pengajar junior;
3. Bahwa sehubungan dengan itu, perlu diterbitkan Surat Keputusan Rektor mengenai Pelaksanaan Penelitian di Institut Teknologi Nasional;

Mengingat :

1. Undang-undang No. 2 tahun 1989;
2. Peraturan Pemerintah No. 60 tahun 1999;
3. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan:
 - a. No. 0180/O/1985 juncto 0181/O/1985 tanggal 20 April 1985;
 - b. No. 056/U/1994 tanggal 19 Maret 1994;
4. Keputusan Dewan Pengurus Yayasan Pendidikan Dayang Sumbi:
 - a. No. 01/Kep/DS/1972 tanggal 14 Desember 1972;
 - b. No. 15/Kpts/YPDS/1999 tanggal 21 Juli 1999;
 - c. No. 20/Kpts/YPDS/1999 tanggal 22 Juli 1999;

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

Pertama : Pelaksanaan Proyek Penelitian dengan Judul:

**"Eksplorasi Desain Modul Akustik Hybrid-Diffsorber
Berbahan Dasar Limbah Kertas"**



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. PKH. Hasan Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telp: +62-22-7272215, Fax: +62-22-7202892
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: rektorat@itenas.ac.id

oleh Tim Peneliti dengan susunan sebagai berikut :

1. Pimpinan/Penanggung Jawab :
Detty Fitriany, M.T., M.Sn.
2. Peneliti Rekan :
- Bambang Arief Ruby, Drs., M.Sn.

Kedua : Pelaksanaan Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 7 (tujuh) bulan dan didasarkan atas usulan proyek penelitian yang diajukan dan telah disetujui oleh Tim Reviewer Penelitian LP2M Itenas.

Ketiga : Penyediaan dana sebesar Rp. 25.000.000,- (*dua puluh lima juta rupiah*) untuk pelaksanaan penelitian ini, yang pencairan (pembayaran) dan pertanggung jawabannya diatur di dalam surat perjanjian Pelaksanaan Penelitian antara Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Nasional dan Pimpinan/Penanggung Jawab Penelitian No. 300/B.05/LP2M-Itenas/IV/2019.

Keempat : Keputusan ini mulai berlaku pada saat ditetapkannya dengan catatan apabila terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan ditinjau, diubah, dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Bandung
Pada tanggal : 05 April 2019

a.n. Rektor
Kepala Lembaga Penelitian dan
Pengabdian kepada Masyarakat
Institut Teknologi Nasional

Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NIP: 960604

Tembusan :

1. Yth. Rektor (sebagai laporan)
2. Yth. Wakil Rektor BAK, BKU dan BPK
3. Yth. Dekan FTI, FTSP dan FSRD
4. Yang Bersangkutan

Laporan Kemajuan Penelitian

Eksplorasi Desain Modul Akustik *Hybrid-Diffsorber* Berbahan Dasar Limbah Kertas

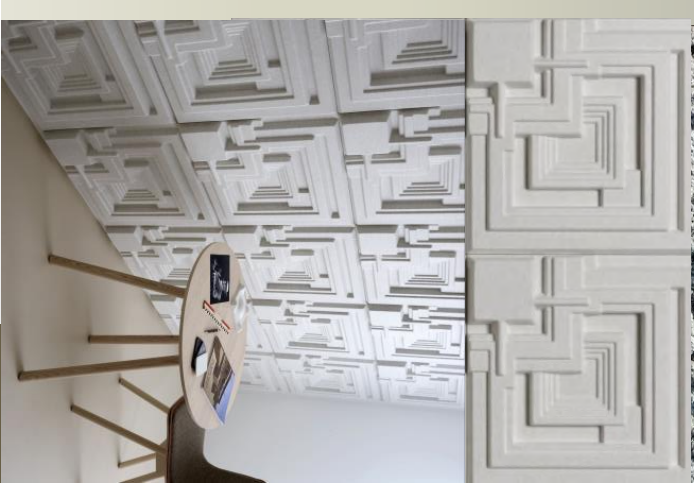
Penelitian Unggulan Strategis Itenas (PUSI)

Tim Pengusul :

Detty Fitriany, M.T., M.Sn. (DI) / NIDN. 0423087701
Bambang Arief R.R.Z., M.Sn. (DI) / NIDN. 0402036601

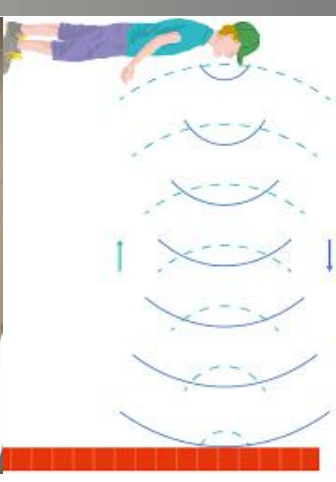
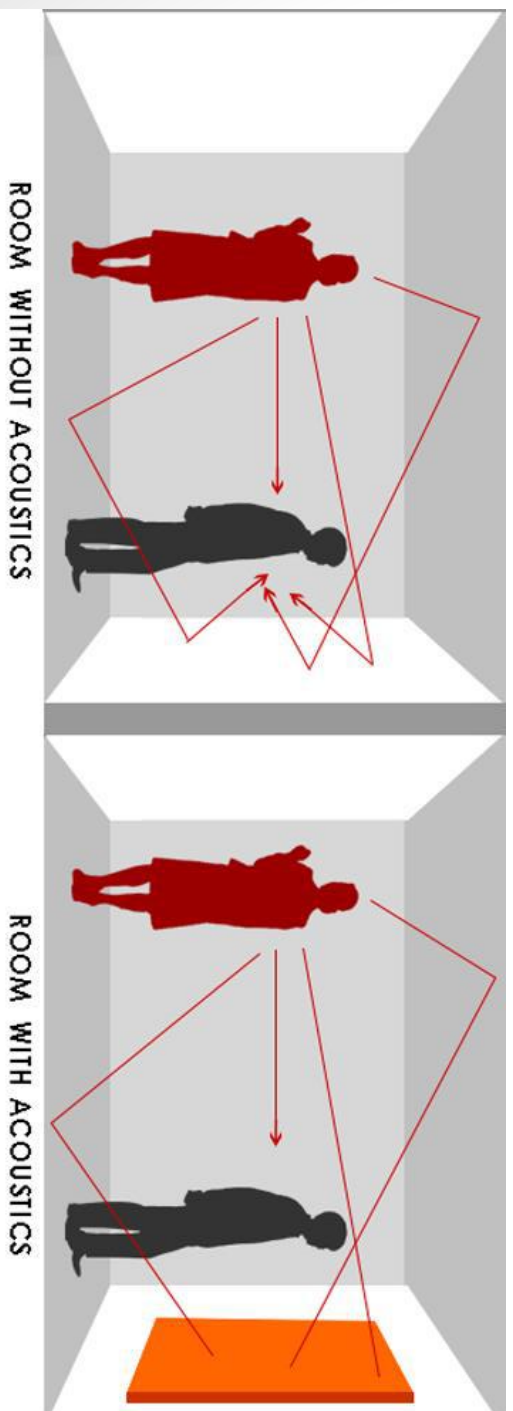
Presentasi Laporan Kemajuan Penelitian LP2M Itenas tahun 2019

Selasa, 30 Juli 2019



Latar Belakang & Masalah Penelitian

- Meningkatnya tingkat kesadaran masyarakat akan kualitas bunyi yang baik di dalam bangunan, baik di ruang hunian maupun di fasilitas publik;
- Banyaknya kebocoran suara dan kegagalan akustik di ruangan (R. TV, Studio Musik, Kelas, R. Seminar, Tempat Ibadah, dsb.)
- Tingginya harga material akustik fabrikasi industri di pasaran;



Latar Belakang & Masalah Penelitian

- Sampah kertas termasuk jenis sampah yang banyak dihasilkan di Indonesia dengan prosentase : 1) sampah organik sebanyak 60%; 2) Sampah plastik 14%; **3) Sampah kertas 9%;** 4) Sampah metal 4,3%; dan 5) Sampah kaca, kayu dan bahan lain 12,7%.

**) Riset: 24 Persen Sampah di Indonesia Masih Tak Terkelola, <https://www.cnindonesia.com, 25/04/2018>*

- Material kertas termasuk ke dalam material berpori yang berpeluang untuk meredam bunyi

sipSN
Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional

PSLB3
KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
REPUBLIC OF INDONESIA

Home Informasi Pengelolaan Sampah Data Pengelaaan Sampah Peta Sebaran

Home > Data Pengelolaan Sampah > Data Umum

Data Umum
Menampilkan 1 - 1 dan 1 data

Regional Jawa Provinsi Jawa Barat Kabupaten Kota Bandung Kategori Any Periode 2017 - 2018 Apply

Nama Kota	Nama Kecamatan	Provinsi	Regional	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah Administrasi	Jumlah Sampah Ditemukan TPA	Jumlah Sampah Tidak Terkelola	Post date	Penginput
Bandung	Kota Bandung	Jawa Barat	Jawa	240022 jiwa	161.29002	1120.00 Ton/hari	264.09 Ton/hari	06/03/2018 - 15:01	kolobanung

264.09 ton/hari

Copyright © 2018. Sediaan Informasi Pengelolaan Sampah Nasional



Tujuan Penelitian

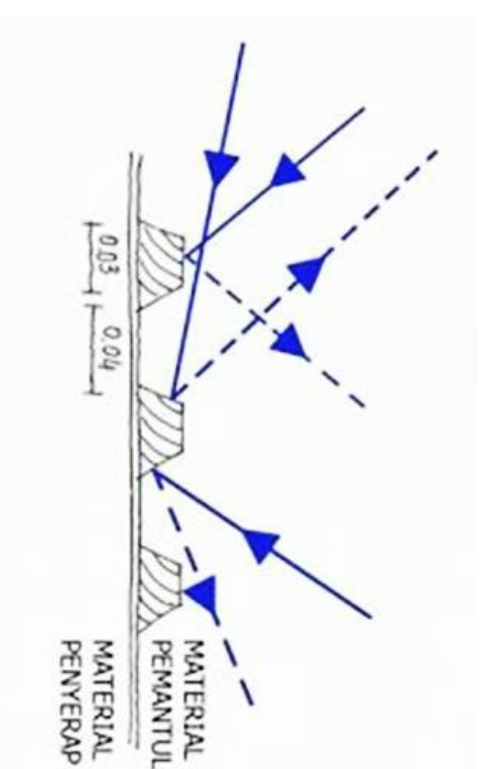
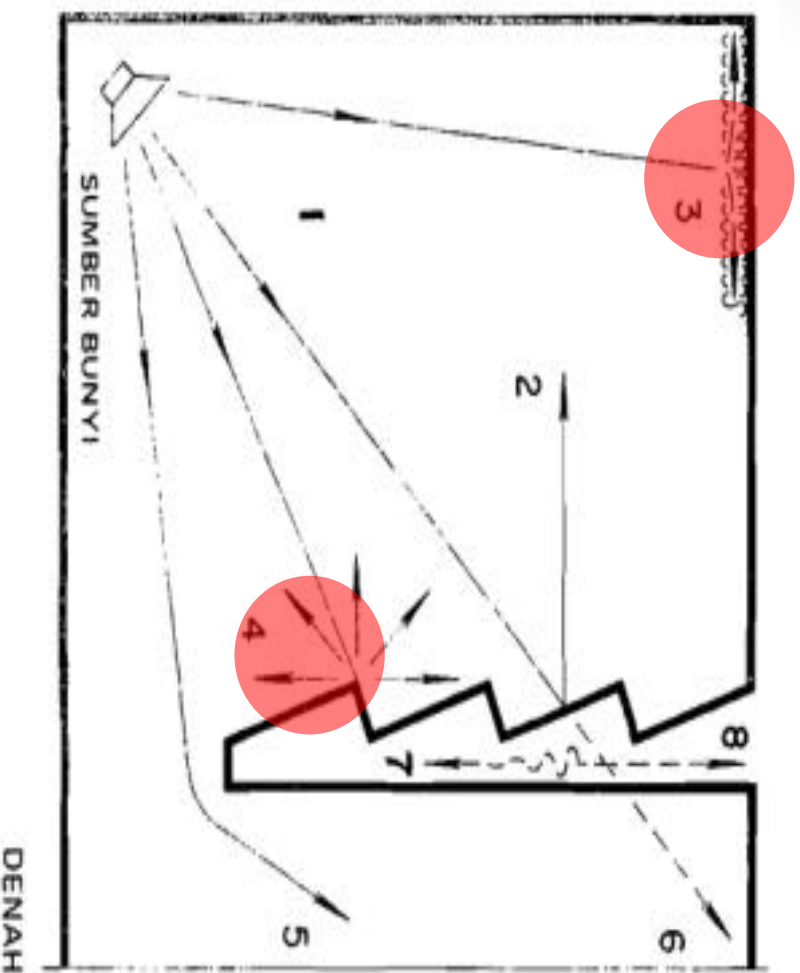
- Menghasilkan alternatif material akustik *hybrid-diffsorber* murah dan ramah lingkungan dan memiliki estetika yang baik sehingga bernilai jual tinggi;
- Memanfaatkan limbah kertas koran menjadi produk yang lebih bermanfaat.



- Meningkatkan kualitas akustik bangunan, baik untuk kepentingan hunian pribadi maupun untuk fasilitas publik;
- Meningkatkan kualitas kesehatan manusia sebagai pengguna ruang.

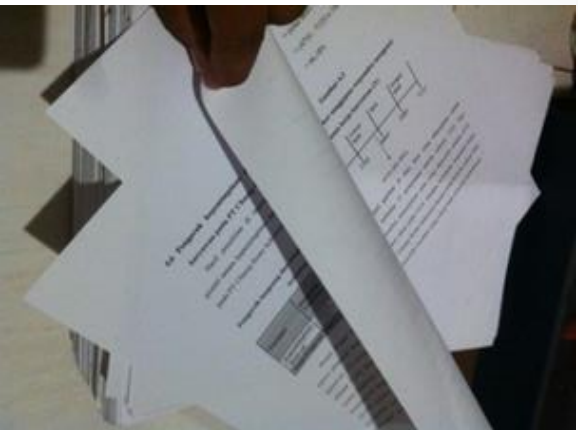


Akustik Hybrid-Difisorber

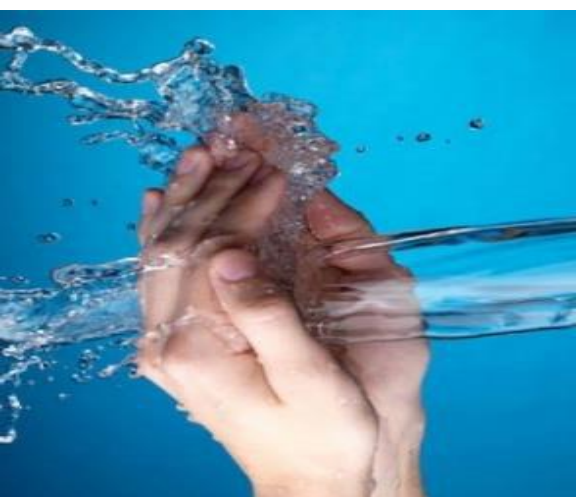


- ❑ Adalah sifat akustik yang dapat menyerap/meredam bunyi (Gbr. 3) dan sekaligus juga dapat memantulkan bunyi (Gbr. 4);
- ❑ Untuk dapat menyerap/meredam bunyi, material akustik harus lunak dan berpori;
- ❑ Untuk dapat memantulkan bunyi, material akustik harus memiliki tekstur/permukaan yang tidak rata.

Eksplorasi Campuran 1



+



+

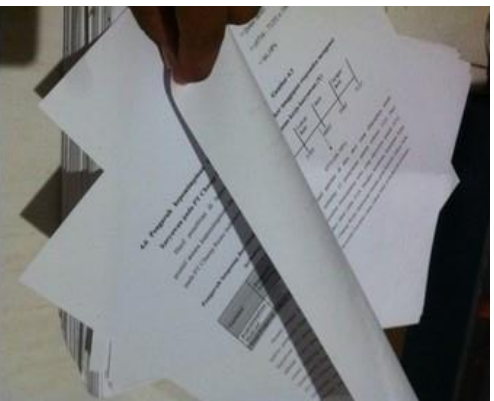


Limbah kertas HVS,
diperoleh dari
kertas responsi
mahasiswa, surat
dan hasil print out
yang salah dan
tidak terpakai lagi

Air bersih,
digunakan untuk
menghancurkan
kertas dan membuat
adonan bubur kertas
(pulp)

Formaldehida cair
(Metanal / Formalin)
kadar 10%-40%,
berfungsi untuk
mengawetkan, mencegah
pembusukan bubur
kertas (pulp),
mengerasakan dan
mengikat serat pulp

Pembuatan Bahan Dasar Pulp Kertas



(a) Kertas HVS utuh



(b) Kertas HVS hasil potongan mesin



(c) Potongan Kertas HVS dimasukkan kedalam blender



(d) Penambahan air dan cairan formalin



(e) Proses penghancuran kertas dengan blender

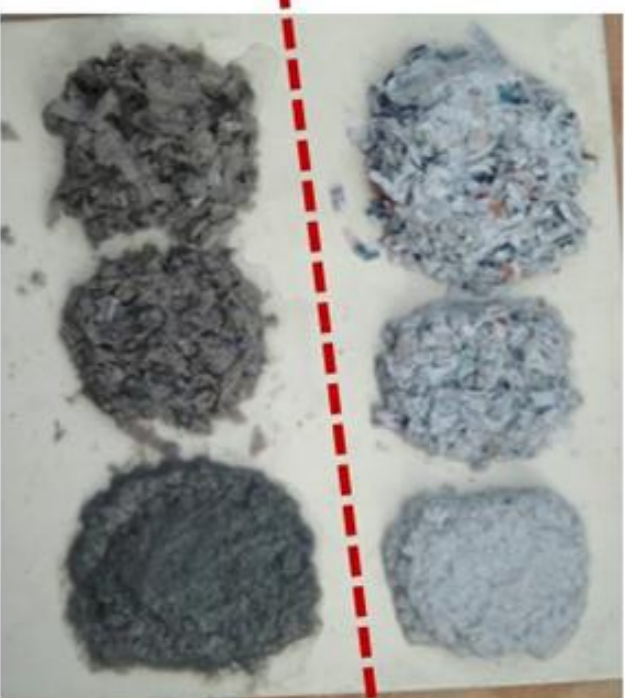


(f) Hasil bubur kertas (pulp) yang telah jadi

Perbandingan bubur kertas (pulp) dari limbah kertas koran & HVS



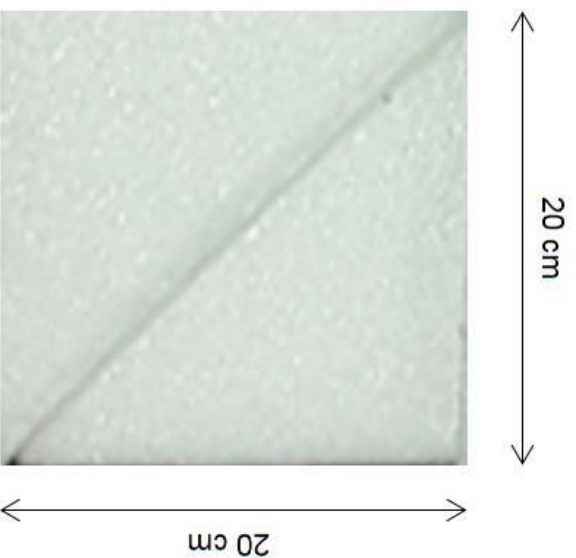
(a) Hasil pulp kertas koran (kiri) dan kertas HVS (kanan)



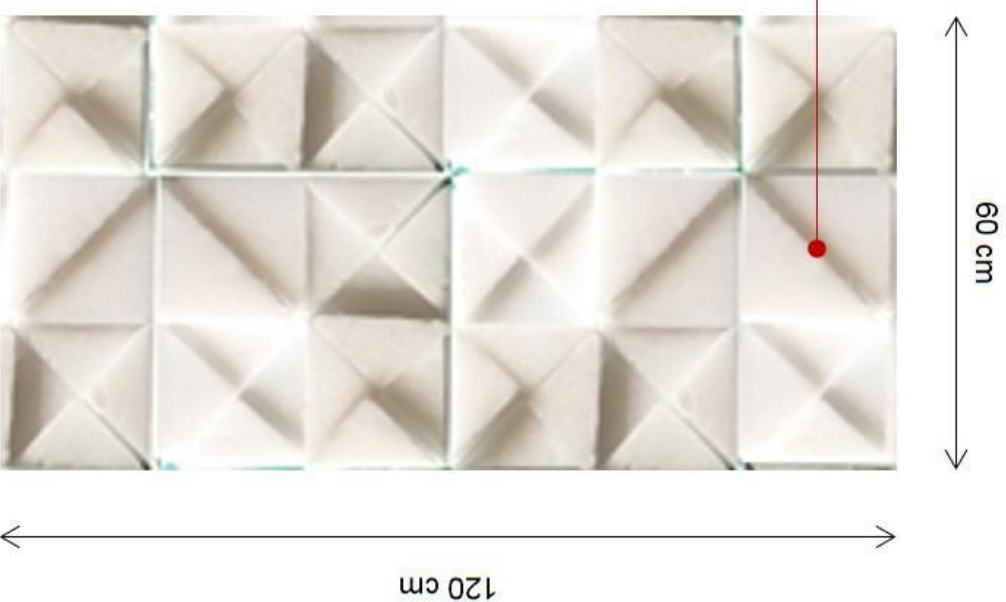
(b) Hasil pulp kertas HVS (atas) dan kertas Koran (bawah)

Eksplorasi tata letak modul akustik satuan & gabungan

*Permainan garis diagonal
untuk variasi ketinggian
modul akustik*

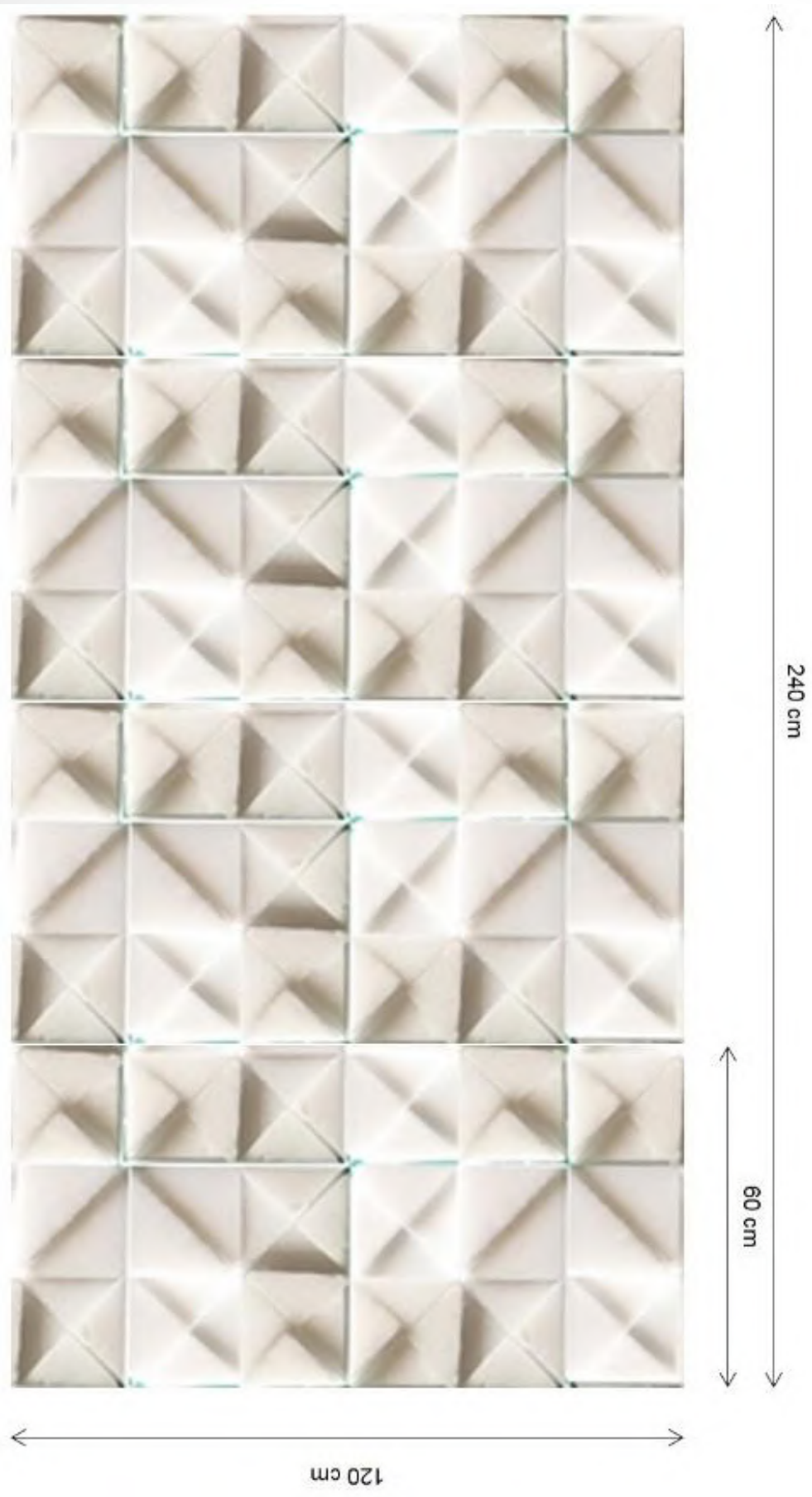


(a) Desain sederhana modul akustik satuan



(b) Desain sederhana modul akustik gabungan

Rencana ukuran panel akustik gabungan untuk uji coba di lab. akustik



Pembuatan *prototype* mesin press dan cetakan modul akustik satuan

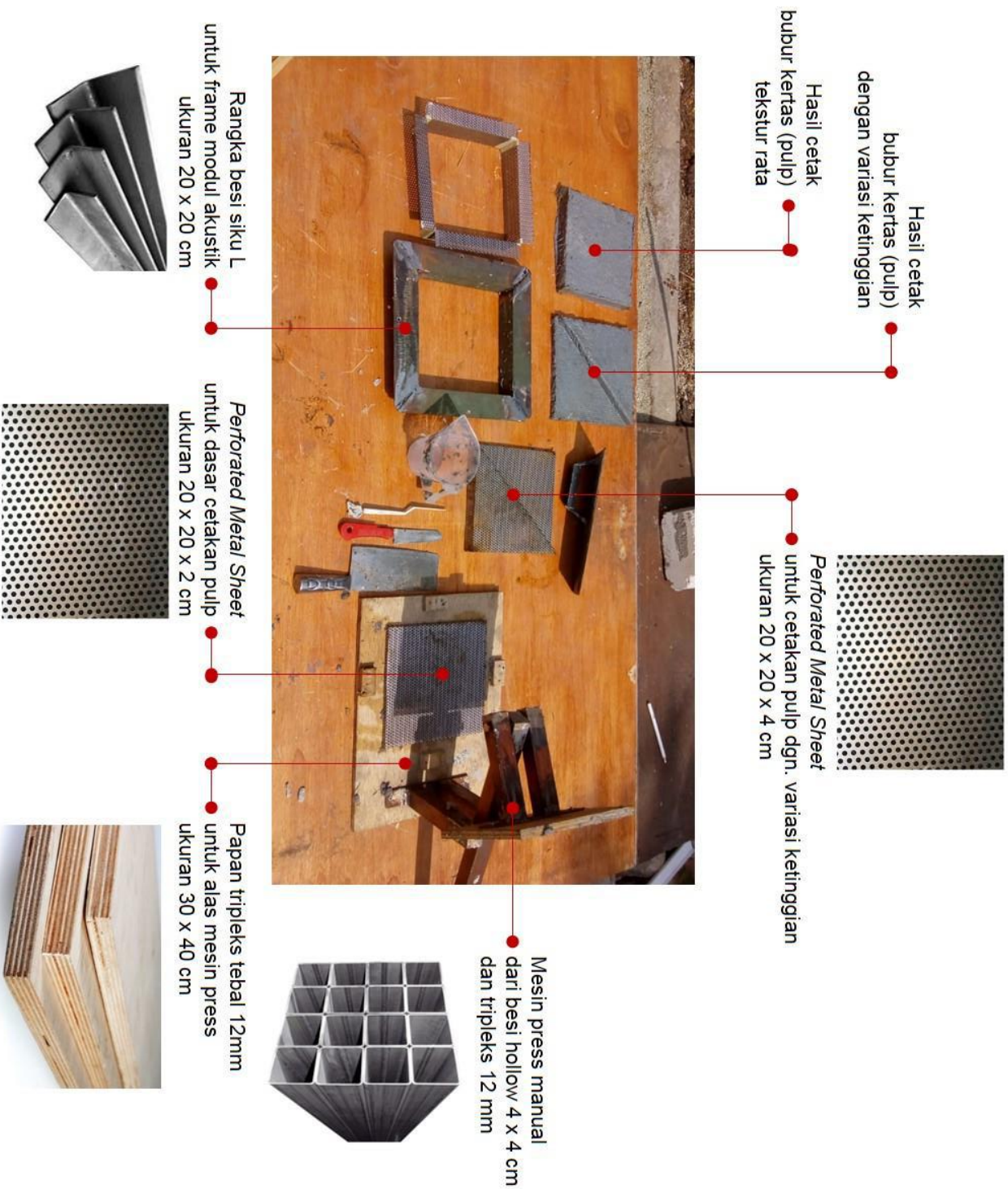


(a) Plat dasar cetakan pulp



(b) Plat cetakan pulp dengan kedalaman 4 cm dan aksen garis diagonal

Bagian-bagian mesin press dan cetakan modul akustik satuan



Proses pencetakan pulp kertas dengan menggunakan mesin press



(a) Persiapan cetakan dan pulp



(b) Pengisian pulp ke dalam cetakan



(c) Perataan pulp dengan raskam



(d) Pulp yang sudah diratakan



(e) Penutupan pulp dengan mesin press

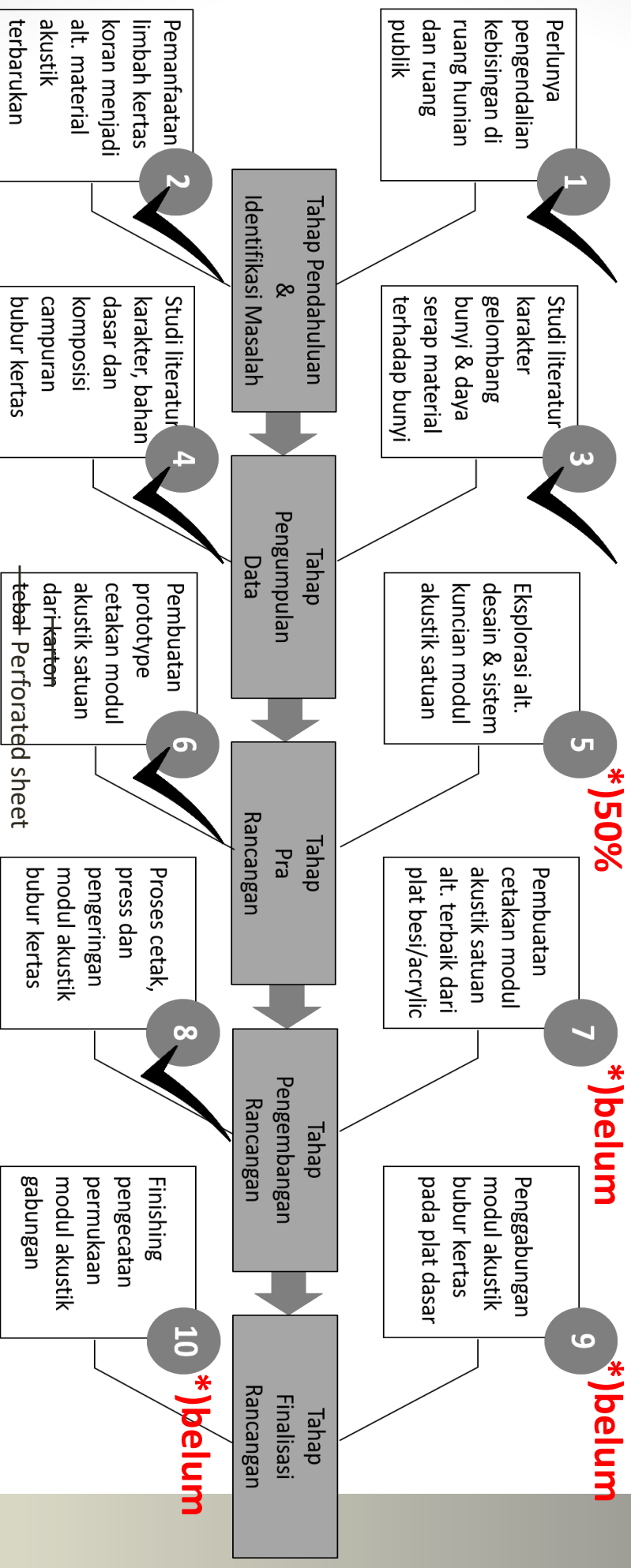


(f) Penutupan pulp dengan mesin press

Hasil cetakan modul akustik sederhana dgn. aksen garis diagonal

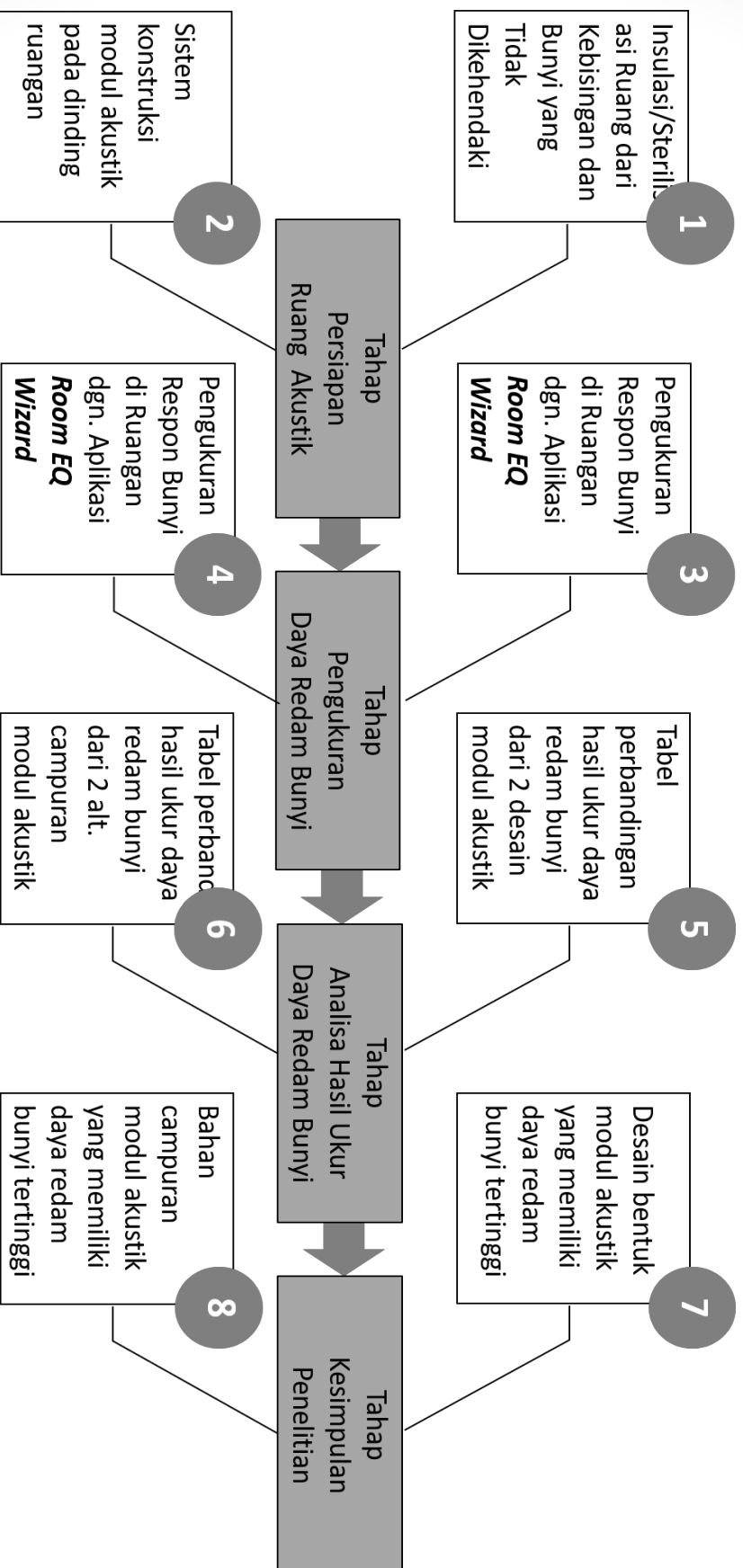


Tahap Penelitian yang sudah dilakukan



Bagan Alir & Tahapan Penelitian Tahun ke-1 (Pembuatan Modul Akustik)

Tahap Penelitian Tahun ke-2



Bagan Alir & Tahapan Penelitian Tahun ke-2 (Pengukuran Modul Akustik)

Luaran Penelitian

- Menghasilkan empat buah desain/prototype modul panel akustik *hybrid-diffсорber* berbahan dasar bubuk kertas berukuran masing-masing 6x120cm;
- Menemukan campuran komponen alternatif material akustik *hybrid-diffсорber* berbahan dasar bubuk kertas yang dapat meredam bunyi paling optimal.

Indikator Capaian

- Respon ruang lab/studio musik terhadap daya redam bunyi sebelum pemasangan modul panel akustik berbahan dasar bubuk kertas;
- Respon ruang lab/studio musik terhadap daya redam bunyi setelah pemasangan modul panel akustik berbahan dasar bubuk kertas dengan empat alternatif panel yang berukuran masing-masing 6x120cm;

Jadwal Penelitian Tahun ke-1

No.	Kegiatan	Bulan ke-							
		1/Apr	2/Mei	3/Jun	4/Jul	5/Agt	6/Sept	7/Oct	8/Nov
1	Tahap Pendahuluan & Identifikasi Masalah : - Identifikasi pengendalian kebisingan di ruang hunian dan ruang publik - Pemanfaatan limbah kertas koran menjadi alt. material akustik terbaru								
2	Tahap Pengumpulan Data : - Studi literatur karakter gelombang bunyi & daya serap material terhadap bunyi - Studi literatur karakter, bahan dasar dan komposisi campuran bubuk kertas								
3	Tahap Pra-Rancangan : - Eksplorasi alt. desain & sistem kunciian modul akustik satuan - Pembuatan prototype cetakan modul akustik satuan dari karton tebal								
4	Tahap Pengembangan Rancangan : - Pembuatan cetakan modul akustik satuan alt. terbaik dari plat besi/acrylic - Proses cetak, press dan pengeringan modul akustik bubuk kertas								
5	Tahap Finalisasi Rancangan : - Penggabungan modul akustik bubuk kertas pada plat dasar - Finishing pengecatan permukaan modul akustik gabungan								
6	Pengumpulan Laporan Penelitian								

Jadwal Penelitian Tahun ke-2

No.	Kegiatan	Bulan ke-							
		1/Apr	2/Mei	3/Jun	4/Jul	5/Agt	6/Sept	7/Oct	8/Nov
1	Tahap Persiapan Ruang Akustik : - Insulasi/Sterilisasi Ruang dari Kebisingan dan Bunyi yang Tidak Dikehendaki - Sistem konstruksi modul akustik pada dinding ruangan								
2	Tahap Pengukuran Daya Redam Bunyi dgn. Aplikasi Room EQ Wizard : - Pengukuran Panel I - Pengukuran Panel II - Pengukuran Panel III - Pengukuran Panel IV								
3	Tahap Analisa Hasil Ukur Daya Redam Bunyi : - Tabel perbandingan hasil ukur daya redam bunyi dari 2 desain modul akustik - Tabel perband. hasil ukur daya redam bunyi dari 2 alt. campuran modul akustik								
4	Tahap Kesimpulan Penelitian: - Desain bentuk modul akustik yang memiliki daya redam bunyi tertinggi - Bahan campuran modul akustik yang memiliki daya redam bunyi tertinggi								
5	Pengumpulan Laporan Penelitian								

Anggaran Biaya Tahun ke-2

II. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN TAHUN KE-2

Judul : Respon nuangan terhadap daya redam bunyi modul akustik hybrid-difiso ther
berbahan dasar limbah kertas

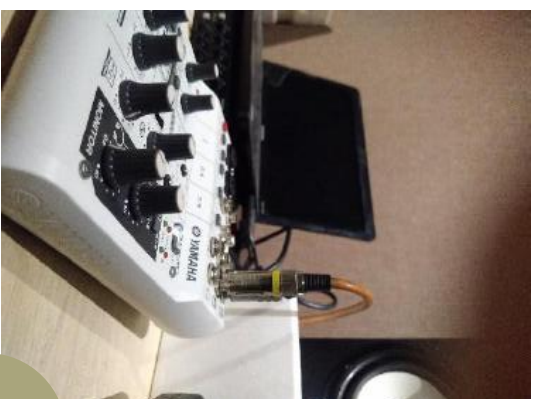
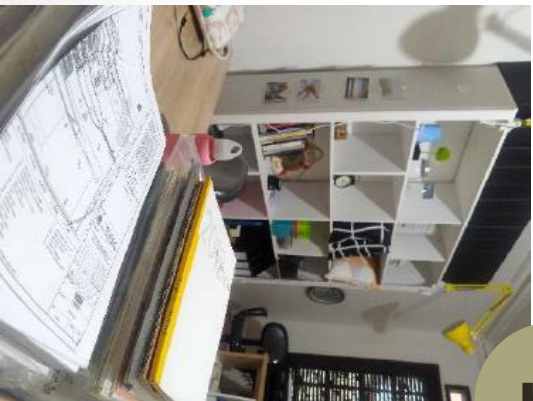
No.	Jenis Pengeluaran	Vol.	Sat.	Harga Sat.	Total	Keterangan / Justifikasi Kegiatan
1	Gaji dan Upah :					*)Maksimal 30%
1.a.	Honor peneliti utama	8	bulan	Rp 500,000.00	Rp 4,000,000.00	
1.b.1	Honor anggota peneliti 1	8	bulan	Rp 300,000.00	Rp 2,400,000.00	
1.b.2	Honor asisten/rukang	8	bulan	Rp 125,000.00	Rp 1,000,000.00	
					Rp 7,400,000.00	
2	Bahan Habis Pakai & Peralatan :					
	Pertubutan Sistem konstruksi modul akustik pada dinding nuangan	1	Ls.	Rp 2,800,000.00	Rp 2,800,000.00	
2.a.	Pengukuran Modul Akustik I : sewa lab/studio musik & peralatan sound level meter	4	Sumber Bunyi/Audio	Rp 600,000.00	Rp 2,400,000.00	
2.b.	Pengukuran Modul Akustik II : sewa lab/studio musik & peralatan sound level meter	4	Sumber Bunyi/Audio	Rp 600,000.00	Rp 2,400,000.00	
2.c.	Pengukuran Modul Akustik III : sewa lab/studio musik & peralatan sound level meter	4	Sumber Bunyi/Audio	Rp 600,000.00	Rp 2,400,000.00	
2.d.	Pengukuran Modul Akustik IV : sewa lab/studio musik & peralatan sound level meter	4	Sumber Bunyi/Audio	Rp 600,000.00	Rp 2,400,000.00	
					Rp 12,400,000.00	*) maksimal 50%
3	Biaya Perjalanan :					
3.a.	Transport ke workshop dalam kota	7	bulan	Rp 100,000.00	Rp 700,000.00	
3.b.	Transport Seminar Nasional luar kota	2	orang	Rp 1,000,000.00	Rp 2,000,000.00	
3.c.	Akondasi Seminar Nasional luar kota	2	kanar	Rp 500,000.00	Rp 1,000,000.00	
					Rp 3,700,000.00	*) maksimal 15%
4	Lain-lain :					
4.a.	Penyusunan Laporan Penelitian	1	Ls	Rp 250,000.00	Rp 250,000.00	
4.a.	Registrasi Seminar Nasional	1	Ls	Rp 1,000,000.00	Rp 1,000,000.00	
					Rp 1,250,000.00	*) maksimal 15%

TOTAL ANGGARAN YANG DILAPORKAN Rp 24,750,000.00

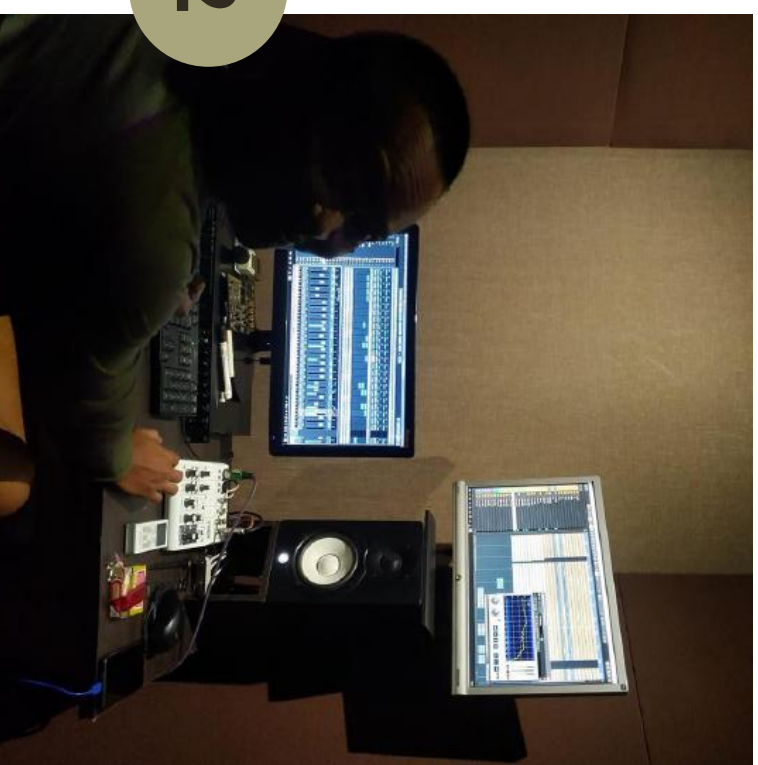
Lokasi, Sarana & Prasarana



1



2

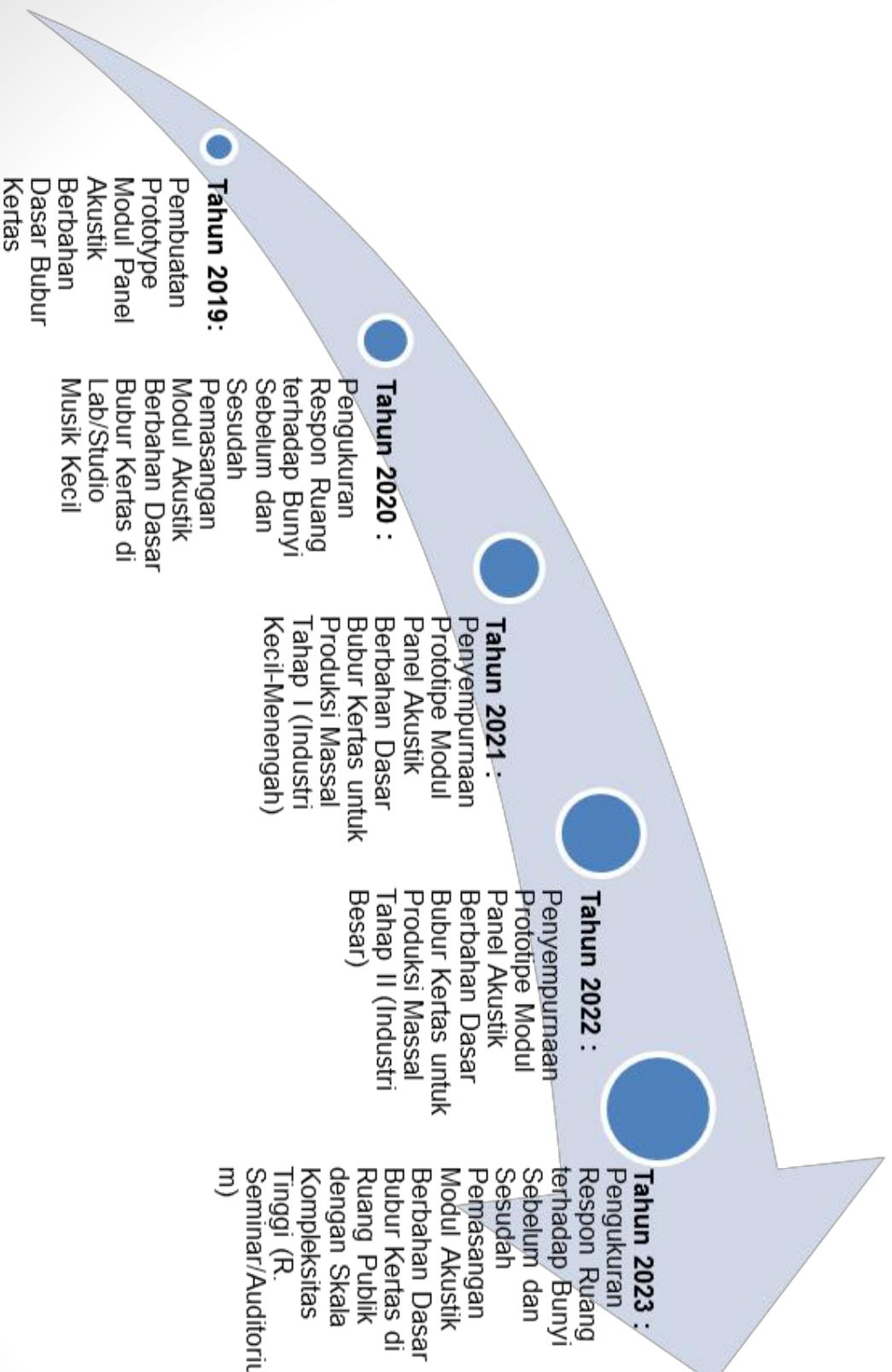


- 1) *Studio Desain untuk tahap eksplorasi desain, proses cetak, press, pengeringan, pengecatan modul akustik;*
- 2) *Lab/Studio Musik untuk Pengukuran Respon Ruang terhadap Daya Redam Bunyi Modul Akustik Hybrid-Diffisorber dengan aplikasi "Room EQ Wizard"*

Roadmap Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada fokus pengembangan penelitian Itenas sesuai dengan RENSTRA Penelitian Itenas 2016-2020 di bawah rumpun penelitian :

- 1) *Sustainable Built Environment*, khususnya kategori *Green Building*; dan
- 4) *Creative Industri*, khususnya kategori *Renewable Interior Finishing Material*



Daftar Pustaka

Cox, Trevor & D'Antonio, Peter. 2004. *Acoustic Absorbers & Diffusers – Theory, Design & Application*. London & New York: Spon Press – Taylor & Francis Group.

Gloria, Priscilla & Indrani, Hedy C.. 2014. Potensi Kertas Koran dan Gabus sebagai Alternatif Material Akustik. Jurnal INTRA Vol.2, No.2, Surabaya: Program Studi Desain Interior, Universitas Kristen PETRA.

Khrisna, Vincentius & Pandu Setiawan, Andreas. 2017. Papan Partisi dari Limbah Kertas. Jurnal INTRA Vol.5, No.2, Surabaya: Program Studi Desain Interior, Universitas Kristen PETRA.

Mediastika, Christina E.. 2009. Material Akustik – Pengendali Kualitas Bunyi pada Bangunan. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Prasetio, Lea. 1985. Akustik Lingkungan (terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.

Terimakasih.