



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI



LAPORAN PROJEK AKHIR  
PORTABLE NOISE PANEL

OLEH

MOHAMMAD DANIAL LUQMAN BIN HISHAM

08DPB20F2019

PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN  
JABATAN KEJURUTERAAN AWAM  
POLITEKNIK PREMIER SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH  
SHAH ALAM, SELANGOR

SESI 2 2022/2023



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**



## **LAPORAN PROJEK AKHIR**

**SESI II 2022/2023**

### **AHLI KUMPULAN:**

- |   |                     |
|---|---------------------|
| <b>1. MOHAMMAD DANIAL LUQMAN BIN HISHAM</b>     | <b>08DPB20F2019</b> |
| <b>2. MUHAMMAD AFSAR KHALISH BIN ANUAR SHAH</b> | <b>08DPB20F2009</b> |
| <b>3. MUHAMMAD HAIQAL IMAN BIN MUHD AMIN</b>    | <b>08DPB20F2022</b> |

### **PENYELIA:**

**PUAN SARAH AFZAN BINTI ABD KARIM**

**DIPLOMA KEJURUTERAAN PERKHIDMATAN BANGUNAN JABATAN  
KEJURUTERAAN AWAM**

## **PERAKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK**

“Kami akui karya ini adalah hasil kerja kami sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah kami jelaskan sumbernya”

Tandatangan :

Nama Penulis : MOHAMMAD DANIAL LUQMAN BIN HISHAM

No Matriks : 08DPB20F2019

Tarikh :31/5/2023

## PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk penganugerahan Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan”

Tandatangan :   
Nama : Puan Sarah Afzan Binti Abd Karim  
Tarikh : 31/5/2023

SARAH AFZAN BINTI ABD KARIM  
PENYARAH  
PENGURUSAN KEJURUTERAAN BANGUNAN  
POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABUL AZIZ SHAH

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnianNya telah memberi kekuatan kepada kami dalam menyiapkan projek ini. Terlebih dahulu kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Puan Sarah Afzan Binti Abd Karim selaku penyelia di atas segala bimbingan, teguran dan nasihat yang diberikan sepanjang kami menyempurnakan tugas dan laporan ini.

Selain itu, setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih juga dirakamkan kepada beliau atas segala dorongan, bantuan dan keprihatinan semasa menyempurnakan laporan ini. Bimbingan, pandangan dan tunjuk ajar yang dihulurkan telah banyak membantu kepada kejayaan laporan ini. Kami amat menghargai keprihatinan beliau yang sedia berkongsi maklumat dan kepakaran, senang dihubungi dan cepat dalam tindakan semasa sesi penyeliaan sepanjang pengajian ini. Semangat kesabaran, pembacaan yang teliti, minat terhadap kajian ini serta maklum balas daripada beliau yang meyakinkan amat membantu untuk menyempurnakan laporan ini.

Setinggi-tinggi penghargaan juga diberi kepada semua pensyarah Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan yang sentiasa memberi bantuan dan kerjasama sepanjang tempoh pengajian kami di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Ucapan terima kasih juga kepada keluarga dan rakan-rakan yang menjadi pembakar semangat dan tidak jemu memberi pendapat dan kritikan sepanjang projek ini dijalankan. Tidak dilupakan juga kepada pihak-pihak yang terlibat memberi kerjasama dan melancarkan perjalanan projek kami di dalam urusan penulisan kajian kami. Dorongan dan sokongan dari semua pihak menjadi tulang belakang kepada kami untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya. Semoga projek yang dibangunkan ini dapat memberi manfaat kepada orang awam.

Sekali lagi kami memanjatkan doa kesyukuran ke hadrat Ilahi, agar segala usaha yang disumbangkan diberkati oleh Allah S.W.T di dunia dan akhirat. Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Pencemaran bunyi adalah pencemaran yang paling kurang diberi perhatian oleh semua pihak berbanding dengan pencemaran air dan udara dari segi masa dahulu. Pencemaran ini boleh dibahagikan kepada empat bahagian, iaitu kebisingan selang-seli, kebisingan selenjar, kebisingan fluktuasi dan bunyi lantunan. Pencemaran bunyi ialah bunyi bising yang keterlaluan sehingga menyakitkan telinga. Pencemaran bunyi biasanya melebihi 80 desibel dan pencemaran ini mengikut situasi dan keinginan masing-masing. Pencemaran bunyi sering berlaku di kawasan perumahan dan kawasan komersial seperti premis bengkel kenderaan, kedai makan, farmasi dan klinik swasta. Ini secara tidak langsung mengganggu ketenteraman penduduk setempat dengan bunyi bising tersebut. Objektif 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) direka bentuk adalah untuk menyerap bunyi daripada kawasan kajian dengan menggunakan sumber bahan kitar semula. Bahan utama kitar semula yang digunakan untuk menghasilkan 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) adalah seperti kotak telur, hampas tebu, habuk kayu dan fabrik. Terdapat TIGA (3) ketebalan saiz ketebalan panel yang berbeza iaitu 2.0cm, 4.0cm dan 6.0cm. Manakala setiap ketebalan itu terdiri daripada 3 saiz panel berbeza iaitu 41cm x 77cm, 54cm x 77cm dan 82cm x 77cm. Saiz panel yang berbeza ini digunakan untuk mengukur kadar serapan bunyi. Kesemua panel ini diisi dengan bahan kitar semula mengikut nisbah yang telah ditetapkan. Panel-panel ini dipasang pada satu kotak kayu yang bersaiz 77cm X 54cm X 82cm. Tahap kebisingan bunyi yang terhasil daripada telefon bimbit yang diletakkan di dalam kotak kayu diukur dengan menggunakan 'Sound Level Meter' (SLM). Daripada bacaan didapati tanpa menggunakan 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P), bunyi yang di rekodkan menggunakan sound level meter adalah sebanyak 63.3 dBA dan 65.2 dBC. Setelah pemasangan alat 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P), bacaan bagi panel bersaiz 2.0cm memberikan nilai 55.1dBA dan 62.6dBC, bacaan bagi panel bersaiz 4.0cm pula memberikan nilai 51.4dBA dan 61.3dBC manakala bacaan bagi panel bersaiz 6.0cm memberikan nilai 48.3dBA dan 59.1dBC. Data ini jelas menunjukkan penggunaan 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) berketebalan 6.0 cm dapat memberikan nilai kadar serapan bunyi yang sangat berbanding dengan dua panel lain. Kajian ini perlu ditambah baik dengan memperluaskan skop kajian kepada lokasi yang sebenar di kawasan komersial untuk mendapatkan nilai bacaan yang lebih tepat dan jitu.

## ABSTRACT

Noise pollution has received the least attention compared to water and air pollution in the past. This type of pollution can be categorized into four parts: intermittent noise, continuous noise, fluctuation noise, and bounce noise. Noise pollution refers to excessive noise that can harm the ears, usually exceeding 80 decibels. The intensity of this pollution varies depending on the situation and individual preferences. Noise pollution is frequently encountered in residential areas and commercial establishments such as vehicle workshops, restaurants, pharmacies, and private clinics. It indirectly disrupts the peace and tranquility of local residents due to the noise. The objective of the 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) is to absorb noise in the study area using recycled materials. The main recycled materials used for producing the 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) include egg boxes, sugar cane bagasse, wood dust, and fabric. There are three different panel thickness sizes: 2.0cm, 4.0cm, and 6.0cm. Each thickness consists of three different panel sizes: 41cm x 77cm, 54cm x 77cm, and 82cm x 77cm. These various panel sizes are used to measure sound absorption rates. All of these panels are filled with recycled materials according to a predetermined ratio. The panels are mounted on a wooden box measuring 77cm x 54cm x 82cm. The sound noise level produced by a mobile phone placed in a wooden box was measured using a 'Sound Level Meter' (SLM). Without using the 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P), the sound recorded with the sound level meter was 63.3 dBA and 65.2 dBC. After installing the 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) tool, the 2.0cm panel recorded values of 55.1 dBA and 62.6 dBC, the 4.0cm panel recorded values of 51.4 dBA and 61.3 dBC, while the 6.0cm panel recorded values of 48.3 dBA and 59.1 dBC. This data clearly shows that the use of a 'PORTABLE NOISE PANEL' (P.N.P) with a thickness of 6.0cm provides a significantly higher sound absorption rate compared to the other two

## **SENARAI JADUAL**

Jadual 1	Data bahan terbuang
Jadual 2	Perbandingan natural fiber dan glass fiber
Jadual 3	ratio bahan
Jadual 4	Carta gantt
Jadual 5	Data bacaan decibel

## **SENARAI CARTA**

Carta 1
Carta 2
Carta 3
Carta 4
Carta 5



## SENARAI KANDUNGAN

### Contents

BAB 1 .....	1
<b>PENGENALAN</b> .....	1
1.1 <b>Pendahuluan</b> .....	1
1.2 <b>Latar Belakang Kajian</b> .....	3
1.3 <b>Pernyataan Masalah</b> .....	3
1.4 <b>Objektif Kajian</b> .....	4
1.5 <b>Skop Kajian</b> .....	5
1.6 <b>Persoalan Kajian</b> .....	5
1.7 <b>Kepentingan Kajian</b> .....	6
1.8 <b>Rumusan</b> .....	6
BAB 2 .....	7
<b>KAJIAN LITERATUR</b> .....	7
2.1 <b>Pengenalan</b> .....	7
2.2 <b>Prinsip penyerap bunyi</b> .....	7
2.3 <b>Faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan bunyi</b> .....	8
2.3.1 <b>Rintangan Arus Udara dalam Bahan Menyerap Bunyi</b> .....	8
2.3.2 <b>Porosity</b> .....	8
2.3.3 <b>Ketebalan Bahan Menyerap Suara</b> .....	8
2.3.4 <b>Ketumpatan Ketara (Berat Jumlah) Bahan Menyerap Bunyi</b> .....	9
2.3.5 <b>Bahan menyerap bunyi menyerap kelembapan dan air</b> .....	9
2.4 <b>JURNAL RUJUKAN</b> .....	9
2.4.1 <b>PROSES PEMBUATAN (PNP)</b> .....	9
2.4.3 <b>Analisis penyerapan bunyi menggunakan kotak telur dan bahan kitar semula</b> .....	12
2.4.4 <b>Bahan-bahan</b> .....	13
2.4.6 <b>Piawaian akta pencemaran bunyi</b> .....	15
BAB 3 .....	17
<b>KAEDAH METADOLOGI</b> .....	17
3.1 <b>Pengenalan</b> .....	17
3.2 <b>Kaedah Perlaksanaan Projek</b> .....	17
3.3 <b>Reka Bentuk Kajian</b> .....	18
3.4 <b>Reka Bentuk Prototaip</b> .....	18

3.4.1	Pembuatan Prototaip Kedua .....	20
3.4.2	Nisbah Campuran.....	21
3.4.3	Proses pensebatian prototaip kedua.....	21
3.5	Penambah baik produk .....	24
3.5.1	Konsep penambah baik .....	24
3.5.2	Pernisbahan dan bahan-bahan yang digunakan.....	25
3.6	Penghasilan tempat uji kaji.....	27
3.6.1	Proses lakaran uji kaji.....	27
3.6.2	Proses pembinaan tempat uji kaji fizikal .....	28
3.7	Carta Gantt Aktiviti Projek .....	29
3.8	Soal selidik .....	30
3.9	Instrumen kajian.....	32
4.0	Pemilihan Barang.....	33
4.1	Rumusan .....	35
BAB 4	.....	36
	<b>HASIL DAPATAN</b> .....	36
4.1	Pengenalan.....	36
4.2	Data hasil .....	36
4.3	Kesimpulan.....	37
BAB 5	.....	38
	<b>CADANGAN DAN KESIMPULAN</b> .....	38
5.1	PENGENALAN.....	38
5.2	PERBINCANGAN .....	38
5.3	CADANGAN .....	39
5.4	KESIMPULAN .....	39
5.5	RUMUSAN BAB .....	39
5.6	RUJUKAN .....	40

# **BAB 1**

## **PENGENALAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Kita mengakui hakikat bahawa pencemaran bunyi di negara kita selama ini belum begitu diberikan perhatian oleh pihak berkuasa dan orang ramai berbanding dengan masalah pencemaran air dan udara. Walaupun demikian, sejak akhir-akhir ini isu pencemaran bunyi sudah menjadi isu yang sering diperkatakan orang disebabkan kesannya ke atas kesihatan sudah mula terasa.

Masalah ini semakin terasa, terutamanya apabila banyak lebuh raya dibina berhampiran kawasan perumahan di bandar besar, seperti Lebuh raya Damansara Puchong. Pencemaran bunyi merupakan salah satu jenis pencemaran yang timbul selaras dengan perkembangan infrastruktur dan ekonomi negara. Jika tidak diberikan perhatian yang serius, pencemaran ini akan menimbulkan banyak masalah kepada orang ramai.

Punca utama yang menimbulkan pencemaran bunyi ialah pertambahan jumlah kenderaan, terutamanya di jalan raya. Masalah kesesakan lalu lintas yang timbul menyebabkan kebisingan, iaitu daripada hon kereta dan bunyi enjin kenderaan berat, terutamanya yang telah usang dan berenjin diesel. Begitu juga keadaannya dengan alat pengangkutan awam, seperti bas dan teksi yang terdiri daripada kenderaan lama yang tidak mempunyai alat penyerap bunyi atau yang fungsinya tidak efisien lagi. Keadaan akan menjadi bertambah buruk apabila ada pemilik kenderaan mengubahsuaikan ekzos kenderaan mereka dengan tujuan untuk menghasilkan bunyi yang lebih kuat dan bising. Kerja di tapak pembinaan dan proses pengeluaran di kilang juga merupakan faktor yang menyebabkan pencemaran bunyi.

Negara kita mengalami proses pembangunan pada tahap optimum dan dengan itu mengalami ledakan dalam bidang perindustrian dan pembinaan. Proses pembinaan bangunan baharu, infrastruktur, dan kerja pembinaan jalan raya melibatkan penggunaan

jentera dan mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat. Selain itu, pengubahsuaian struktur tanah, seperti pemotongan lereng bukit untuk membuka kawasan perumahan baharu dan jalan raya yang menggunakan jentera berat, seperti mesin penggerudi pula mengeluarkan bunyi bising. Kilang juga menggunakan mesin pemrosesan yang besar dan jentera pendingin yang lazimnya mengeluarkan bunyi yang kuat, kesan daripada penggunaan tenaga yang amat tinggi. Kesemuanya ini mewujudkan masalah pencemaran bunyi.

Kesan pencemaran bunyi yang ketara ialah gangguan pada organ pendengaran manusia. Manusia mempunyai kebolehan mendengar bunyi tidak melebihi 80 desibel. Pendedahan kepada bunyi yang melebihi had ini secara berpanjangan akan menyebabkan gangguan pada gendang telinga dan akibatnya seseorang itu boleh menjadi pekak. Organ pendengaran manusia begitu lembut dan sensitif dan sekiranya terdedah begitu lama kepada bunyi yang terlalu kuat akan menjejaskan fungsinya, sama ada secara kekal atau sementara. Kajian yang dilakukan terhadap pekerja kilang yang sering terdedah kepada bunyi jentera yang kuat selama beberapa tahun menunjukkan tahap pendengaran mereka lebih rendah berbanding dengan pekerja yang tidak terdedah kepada keadaan demikian.

Pencemaran bunyi juga menyebabkan gangguan psikologi dan tekanan emosi kepada seseorang. Pendedahan kepada kebisingan yang melampau boleh menjejaskan keupayaan berfikir seseorang. Seterusnya, bunyi yang terlalu kuat juga boleh menyebabkan seseorang bertindak secara agresif dan di luar kawalannya. Tekanan boleh menjadi kesan kekal sekiranya pendedahan kepada bunyi yang kuat tidak dikurangkan

Di sebalik itu, bunyi yang bising juga boleh mengganggu tumpuan seseorang terhadap pekerjaan yang dilakukannya. Seseorang pelajar di sebuah sekolah yang terbina bersebelahan dengan jalan raya yang sibuk misalnya, tidak akan dapat mengikuti pelajaran dengan tenteram. Hal yang sama juga berlaku apabila seseorang pekerja pejabat tidak dapat melakukan kerja dengan efisien ketika pejabatnya diubah suai. Dengan perkataan lain, kebisingan boleh menyebabkan kemerosotan prestasi seseorang dan ini tentunya amat merugikan

Jadi untuk mengurangkan pencemaran bunyi, terdapat perkara yang boleh disumbangkan iaitu dengan menggunakan teknologi alat penyerap bunyi, namun dengan

lebih inovatif penyerap bunyi yang akan digunakan akan lebih mesra alam dan lebih kepada penggunaan barang kitar semula.

## **1.2 Latar Belakang Kajian**

Tidak dapat dinafikan bahawa pencemaran bunyi adalah pencemaran yang paling kurang diberi perhatian oleh semua masyarakat berbanding pencemaran yang lain seperti pencemaran air dan udara. Pencemaran boleh dibahagi kepada empat iaitu kebisingan selang selang seli, kebisingan selenjar seperti bunyi yang kuat dengan masa yang mendatar dan bunyi lantunan yang boleh membuatkan tempat tersebut menjadi lebih bising. Pencemaran bunyi juga boleh membahayakan kesihatan kita seperti contoh, `bunyi kuat yang keterlaluan kebiasaannya bunyi yang melebihi 80 desibel akan menyakitkan telinga dan boleh menyebabkan gegandang telinga rosak dan berlakunya masalah pendengaran kepada seseorang individu.

Oleh itu bagi mengelakkan, kita boleh menggunakan alat penyerap bunyi. Alat penyerap bunyi yang selalu digunakan oleh masyarakat sekarang ialah alat yang diperbuat daripada span dan ianya bahan utama bagi produk yang dipasarkan oleh peniaga. Contoh untuk produk penyerap bunyi selalunya digunakan di dalam studio musik kerana untuk mendapatkan bunyi yang kedap dan tidak mengganggu mana mana individu di sekitar kawasan tersebut

## **1.3 Pernyataan Masalah**

Seperti dalam latar belakang kajian, telah menghuraikan salah satu sebab premis dan pelbagai tempat perlu adanya alat penyerap bunyi, untuk lebih mendalam masalah pencemaran bunyi boleh menyebabkan individu akan mengalami masalah dari segi emosi dan kesihatan, Oleh kerana itu produk ini sangat membantu kepada masyarakat.

Masalah yang dapat di kenal pasti untuk lebih terus menginovasikan produk penebat bunyi ini adalah dari segi harga produk. Umum mengetahui wang ringgit adalah perkara yang penting kepada masyarakat tidak kira kaya atau miskin, tanpa wang ringgit

manusia tidak dapat mampu membeli barang keperluan harian seperti contoh makanan, pakaian, membayar bil rumah, dan membayar hutang.

Selain dari wang, masalah yang dapat di kenal pasti adalah dari segi pemasangan produk penebat bunyi, selalu yang ada di pasaran yang boleh di jumpa dalam laman sesawang Internet harganya agak mahal untuk masyarakat biasa membelinya, lingkungan harga untuk satu panel bersaiz 30cm X 30 cm harga dalam lingkungan 15 ringgit untuk satu keping, jika di beli secara pukal mungkin akan sedikit murah, tetapi untuk masyarakat biasa yang hanya untuk letak di kawasan tertentu, ia agak tidak berbaloi atas faktor harga. Tetapi produk seperti panel akustik ini tidak asing bagi pemuzik, pekerja di dalam studio muzik dan penggiat seni kerana panel penebat bunyi ini adalah perkara penting untuk mereka, kerana orang seni ini akan sentiasa menggunakan panel ini untuk berkarya di dalam studio, berbeza dengan masyarakat biasa seperti contoh pelajar yang menduduki di dalam kelas lingkungan masanya amat terhad secara konklusinya pembelian panel akustik di pasaran agak merugikan.

Seterusnya penyata masalah yang dapat di rumuskan adalah pemasangan panel berkait juga dengan wang kerana panel penebat bunyi yang ada di pasaran, jenis pemasangannya adalah jenis pasang dan lekat terus, konsep ini agak merugikan individu kerana pemasangan terus lekat di dinding ini hanya akan tetap di satu dinding dan tidak boleh di alih, dengan kuantiti panel yang banyak dan harga yang tidak berpatutan bagi sesetengah pihak ia sekurang kurangnya boleh di alih dan mudah di pasang tanpa merosakkan dinding kawasan tersebut. Oleh itu akustik panel yang berada di pasaran ini baik hanya untuk segelintir pihak, seperti masyarakat biasa dan lain-lain ia tidak berbaloi

#### **1.4 Objektif Kajian**

Objektif kajian pada peringkat awalan kajian adalah untuk:

- I. Mereka bentuk satu bahan yang mampu menyerap bunyi bising
- II. Mengenal pasti kadar penyerapan bunyi bising menggunakan bahan kitar Semula

- III. Membuat perbandingan saiz dan ketebalan panel dapat mempengaruhi penyerapan bunyi (6cm)

Setelah melakukan beberapa penyelidikan yang lebih lanjut, objektif kajian adalah menggunakan bahan terbuang untuk menjadikan satu panel penyerap bunyi yang mudah di pasang dan lebih mesra alam. Hal ini kerana produk "**PORTABLE NOISE PANEL**" yang akan di inovasikan, sasaran produk ini adalah untuk kawasan institusi, premis perniagaan pekerjaan yang terbiasa dengan bunyi bising tetapi tidak arif dengan pencemaran bunyi

## 1.5 Skop Kajian

Skop kajian untuk produk "**PORTABLE NOISE PANEL**" ini adalah untuk mengkaji kadar penyerapan bunyi dengan menggunakan akustik foam panel dengan berberza ketebalan, sedia maklum bahawa saiz POTABLE NOISE PANEL ini telah ditetapkan atas dasar ketetapan saiz tempat uji, Oleh kerana itu kajian yang akan dapat di bincangkan adalah perbezaan ketebalan akustik panel

- 2 cm -MUHAMMAD HAIQAL IMAN BIN MOHD AMIN (F2022)
- 4 cm -MUHAMMAD AFSAR KHALISH BIN ANUAR SHAH (F2009)
- 6 cm –MOHAMMAD DANIAL LUQMAN BIN HISHAM (F2019)

## 1.6 Persoalan Kajian

Terdapat banyak kepentingan yang diperoleh daripada kajian, contohnya, mengurangkan pencemaran bunyi di kawasan kawasan tertentu. Seterusnya, projek kita dapat membantu menyelesaikan masalah dari segi tekanan diri dari segi mental, ini kerana umum mengetahui pencemaran bunyi adalah salah satu penyumbang kepada masalah tekanan diri terhadap seseorang . Selain itu, ia juga dapat membantu menggunakan sisa sisa kitar semula seperti hampas tebu, kulit jagung dan lain lain digunakan sehabis baik dan tidak

di bazirkan. Akhir sekali, produk ini juga berpotensi untuk membuka mata masyarakat tentang kesedaran pencemaran bunyi

## 1.7 Kepentingan Kajian

Portable: Istilah “*portable*” adalah perkataan daripada Bahasa Inggeris yang secara umumnya bermaksud mudah alih, produk yang kami sedang inovasikan ini adalah mudah di alih dan di pasang.

Noise: Istilah “*Noise*” adalah perkataan daripada Bahasa Inggeris. Bagi terjemahan Bahasa melayu adalah “bunyi”. Sesuatu yang dapat didengari selain suara manusia

Panel: Istilah “*Panel*” adalah perkataan daripada Bahasa Inggeris. komponen rata atau melengkung, biasanya segi empat tepat, yang membentuk atau ditetapkan pada permukaan pintu, dinding atau siling.

Seksyen 23 sekatan mengenai pencemaran bunyi bising ini menunjukkanbahawakerajaan mengambil serius mengenai pencemaran bunyi, tetapi pada mata masyarakat ia agak kurang di ambil endah kerana kurangnya pendedahan tentang pencemarantersebut

## 1.8 Rumusan

Pada masa kini, pencemaran bunyi mempunyai pelbagai faktor, seperti di perenggan atas, telah di tuliskan faktor-faktor pencemaran bunyi. Secara keseluruhannya, dengan menggunakan produk yang di inovasikan ini dapat membantu mengurangkan sedikit masalah pencemaran bunyi.



## **BAB 2**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.1 Pengenalan**

Setelah mengenal pasti masalah, kepentingan, objektif, skop dan kaedah kajian, kajian literatur akan dijalankan terlebih dahulu untuk memastikan langkah seterusnya dapat dilaksanakan. Tujuan kajian literatur ialah untuk menjelaskan kajian yang akan dijalankan berdasarkan maklumat dan pengetahuan yang tepat tentang hubung kait isu yang hendak dikaji

Bab ini membincangkan definisi bahan kitar semula yang paling kuat menyerap bunyi, definisi dan prinsip amat penting untuk diketahui dan difahami sebelum penerangan yang lebih terperinci mengenai projek ini. Selain itu bab ini juga membincangkan faktor untuk menyerap bunyi di antara jenis-jenis bahan kitar semula tersebut.

Di samping itu, bab ini juga membincangkan tentang cara-cara pembentukan panel dan campuran nisbah bahan-bahan kitar semula yang di kumpul, Kajian tersebut dilakukan untuk mengetahui proses-proses yang dilakukan dan bahan-bahan apabila telah di jadikan satu bentuk panel. Kajian ini juga akan menunjukkan kebaikan dan kelemahan produk ini.

#### **2.2 Prinsip penyerap bunyi**

Panel penyerap bunyi adalah digunakan untuk mengurangkan bunyi yang berada di suatu bilik atau premis, apabila bunyi yang di keluarkan tidak kira dari manusia atau mesin, panel penyerap bunyi akan menyerap bunyi tersebut

### **2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan bunyi**

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi prestasi penyerapan bunyi bahan penyerap bunyi berlekung

#### **2.3.1 Rintangan Arus Udara dalam Bahan Menyerap Bunyi**

Rintangan aliran udara merujuk kepada nisbah perbezaan tekanan statik dan halaju aliran pada kedua-dua belah bahan menyerap bunyi apabila aliran udara stabil melalui bahan penyerap bunyi. Kelikatan udara yang lebih besar, lebih tebal dan padat bahan penyerap bunyi, semakin besar rintangan aliran dan semakin rendah kebolehan bahan menyerap bunyi

#### **2.3.2 Porosity**

Merujuk kepada nisbah isi padu udara dalam bahan penyerap bunyi kepada jumlah bahan penyerap bunyi. Pada umumnya, lekukan bahan penyerap bunyi berliang lebih daripada 70%, dan kebanyakannya mencapai kira-kira 90%

#### **2.3.3 Ketebalan Bahan Menyerap Suara**

Dengan peningkatan ketebalan bahan penyerap bunyi yang sama, pekali penyerapan julat frekuensi sederhana dan rendah akan meningkat, dan julat frekuensi yang berkesan bagi bahan penyerap bunyi juga akan berkembang.

Apabila bahan yang menyerap bunyi lebih nipis, prestasi bunyi yang menyerap bunyi rendah bahan akan sangat bertambah dengan peningkatan ketebalan. Apabila ketebalan bahan

penyerapan bunyi meningkat ke tahap yang tertentu, peningkatan pekali penyerapan bunyi secara perlahan akan berkurang balan, tetapi kesannya pada prestasi penyerapan bunyi yang tinggi akan berkurangan, Apabila ketebalan bahan penyerapan bunyi meningkat ke tahap yang tertentu, peningkatan pekali penyerapan bunyi secara perlahan akan berkurang

#### **2.3.4 Ketumpatan Ketara (Berat Jumlah) Bahan Menyerap Bunyi**

Untuk bahan penyerap bunyi yang berbeza, pengaruh ketumpatan pada prestasi penyerapan bunyi mereka adalah berbeza. Secara umumnya, untuk bahan yang menyerap bunyi yang sama, apabila ketebalannya tetap, peningkatan ketumpatan dapat meningkatkan prestasi penyerapan bunyi yang sederhana dan rendah, tetapi perubahannya lebih kecil daripada yang disebabkan oleh ketebalan yang semakin meningkat.

#### **2.3.5 Bahan menyerap bunyi menyerap kelembapan dan air**

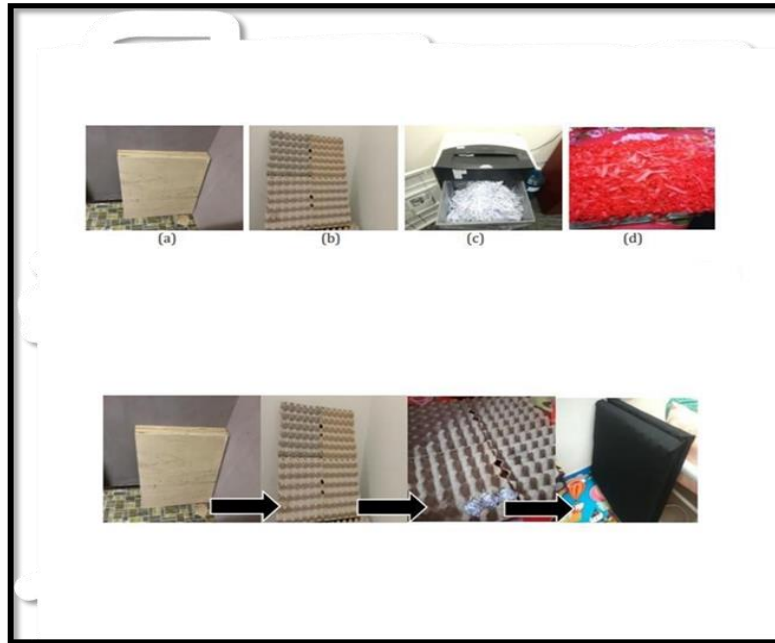
Selepas menyerap air, pelepasan dan udara di dalam bahan berliang digantikan dengan air, yang mengurangkan keliangan dan mengubah perubahan penyerapan bunyi, dengan peningkatan kandungan air, pekali penyerapan bunyi bunyi frekuensi tinggi pertama kali dikurangkan, dan julat pengaruh secara beransur-ansur berkembang

### **2.4 JURNAL RUJUKAN**

#### **2.4.1 PROSES PEMBUATAN (PNP)**

Pembuatan panel penyerap bunyi produk **P.N.P** ini telah berlaku banyak peringkat pada jenis penisbahan dan reka bentuk, seperti di dalam jurnal idea pertama untuk reka bentuk hanya menggunakan kotak telur sebagai bahan utama dan menggunakan sisa kitar semula di masukkan ke dalam ruang-ruang kotak telur dan di tutup dengan kain

hitam supaya rupanya panel tersebut kelihatan lebih kemas, untuk penisbahan pula akan di campurkan setiap bahan seperti contoh setiap satu papan kotak telur berjalur 6 x 6 itu akan di masukkan dengan bahan dengan nisbah 1x1 gram untuk setiap jalur kotak tersebut tetapi idea ini dikemaskini dari segi rupa dan penisbahan .



**Rajah 1: Proses pengujian kotak telur**

Rajah di atas menunjukkan cara-cara proses penggunaan kotak telur sebagai panel penebat bunyi, dengan satu kotak telur di sambungkan lagi dengan kotak telur lain untuk meluaskan lagi permukaan panel penebat bunyi, Oleh itu peluang penyerapan bunyi akan makin luas, di tambah lagi dengan kayu *plywood* untuk menstabilkan lagi panel kotak telur ini supaya tidak mudah jatuh dan tidak bergoyang

Seperti di klasifikasikan di rajah atas, penggunaan kertas terbuang dan plastik yang terbuang telah di jadikan bahan sandaran untuk menyerap bunyi, untuk kemas dan menampakkan lagi produk kajian ini lebih stabil panel tersebut telah dibungkus dengan kain hitam

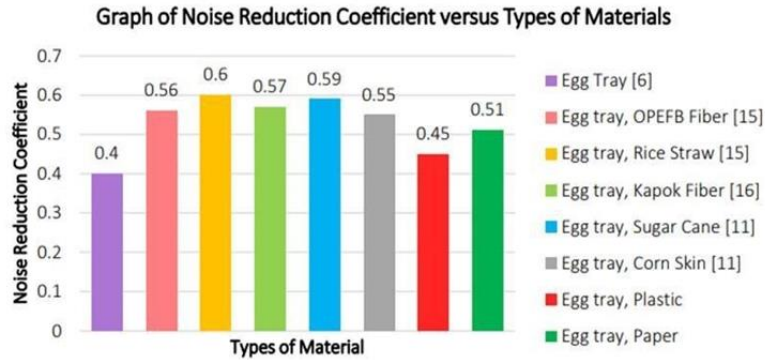


Figure 10. Graph of noise reduction coefficient against types of materials.

### Jadual 1: Data bahan terbuang

Jadual 1 di atas memaparkan bahawa mengaplikasikan kotak telur sahaja tidak cukup untuk menyerap bunyi oleh kerana penyerapan bunyi untuk kotak telur hanya 0.4 “noise reduction coefficient” tetapi dengan kotak telur dan bahan sandaran seperti hampas tebu (*sugar cane, rajah kotak berwarna biru*) mendapat impak yang sangat kuat apabila di gabungan sekali dengan kotak telur yang mendapat “noise reduction coefficient” sebanyak 0.59. Selain itu, Kulit jagung (*corn skin, rajah kotak berwarna kelabu*) mendapat impak 0.55.

### 2.4.3 Analisis penyerapan bunyi menggunakan kotak telur dan bahan kitar semula

Penyerap bunyi sedia ada di pasaran ialah dihasilkan daripada bahan berasaskan bahan gentian kaca (*FIBER GLASS*). Bahan yang mengandungi gentian kaca mungkin mempunyai kesan buruk pada kesihatan manusia, terutamanya dalam paru-paru dan mata. Selain itu, penyerapan penyerap bunyi daripada sintetik bahan gentian ini juga agak mahal dan kurang berkesan walaupun menunjukkan hasil yang baik dalam menyerap bunyi.

**Table I:** Comparison between natural fibers and glass fibers  
(Wambua, J. Ivens, & I. Verpoest, 2003)

	Natural Fibers	Glass Fibers
Density	Low	Twice of natural fibers
Cost	Low	Low, but higher than natural fibers
Renewability	Yes	No
Recyclability	Yes	No
Energy Consumption	Low	High
Distribution	Wide	Wide
CO <sub>2</sub> Neutral	Yes	No
Abrasion to machine	No	Yes
Health risks when inhaled	No	Yes
Disposal	Biodegradable	Non-Biodegradable

**Jadual 2:** Perbandingan natural fiber dan glass fiber

Jadual 2 menunjukkan perbandingan di antara natural fibers dan glass fiber di mana dari kos, pengitaran semula jadi dan lain-lain menunjukan natural fibers lebih baik daripada glass fibers

Objektif kajian ini adalah untuk menyediakan alternatif bagi penyerapan bunyi menggunakan bahan kitar semula yang mungkin berpotensi menyerap bunyi dan menghasilkan serta menganalisis bunyi penyerap dengan penggunaan bahan kitar semula sebagai kajian bahan.

#### **2.4.4 Bahan-bahan**



**Rajah 2: Contoh hampas tebu di keringkan**

Hampas tebu dipilih sebagai bahan-bahan utama dalam kajian kerana boleh di kitar semula untuk mengurangkan sisa-sisa hampas tebu tidak dibazirkan. Penggunaan hampas tebu selain daripada boleh menyerap bunyi adalah di jadikan sebagai makanan ternakan lembu dan baja untuk tanaman, tetapi penggunaan hampas tebu di dalam sektor ternakan dan botani ini sangatlah luas sehingga penggunaan hampas tebu ini di tidak digunakan sebaik mungkin. Oleh kerana di dalam pemerhatian kajian ini hampas tebu mudah di dapati daripada pengusaha peniaga air tebu di pasar malam atau di warung yang menjual

Hasil siasatan daripada penggunaan hampas tebu untuk menjadikan penyerap bunyi adalah sangat baik kerana mudah di dapati dan tidak mengeluarkan kos walaupun satu ringgit, tetapi kelemahan hampas tebu ini adalah hanya satu iaitu bahan ini mengeluarkan bau yang tidak di senangi kerana proses hampas tebu ini dalam keadaan

berair dan lembap. Jadi untuk mengatasi kelemahan hampas tebu ini adalah dengan jemur di tengah panas dengan masa yang tertentu.



**Rajah 3: Contoh kulit jagung**


Seperti di 2.4.1 jurnal rujukan kulit jagung juga adalah penebat bunyi yang baik di mana “*noise reduction coefficient*” mendapat 0.55 untuk menebat bunyi. Persamaan hampas tebu dengan kulit jagung adalah dua bahan kitar semula ini di gunakan dalam penggunaan botani dan penternakan , sama ada dijadikan dedak dan baja ke dua bahan ini sangat versatil sehinggakan produk ini jika di keringkan boleh menyumbang untuk menyerap bunyi.

Perbezaan untuk dua bahan ini adalah kulit jagung ini tidak berbau seperti hampas jagung malah ia mengeluarkan bau yang di senangi dan lebih kurang wangi juga, tetapi untuk keburukannya adalah kulit jagung ini sedikit susah untuk di dapatkan tidak seperti hampas tebu, pencarian kulit jagung perlu di cari dengan lebih teliti kerana pencarian kulit jagung tidak dapat di jumpa di pasar malam tetapi perlu di cari di kilang-kilang proses pengeluaran jagung.



## 2.4.6 Piawaian akta pencemaran bunyi

The image shows the cover page of the Environmental Quality Act 1974 (Act 127) and a list of sections related to noise pollution. The cover page features the Malaysian coat of arms at the top, followed by the title 'UNDANG-UNDANG MALAYSIA' and 'AKTA 127'. Below this is the full title 'AKTA KUALITI ALAM SEKELILING, 1974' and a note that it contains amendments from Act A1102/2001. A table lists the dates of royal assent, publication, and commencement. The section 'SUSUNAN SEKSYEN' is followed by a link to the long title and preface. The second page shows 'BAHAGIAN IV - LARANGAN DAN KAWALAN MENGENAI PENCEMARAN' with a list of sections 18 through 28, each with a blue underlined link to its text.

  
**UNDANG-UNDANG MALAYSIA**  
**AKTA 127**  
**AKTA KUALITI ALAM SEKELILING, 1974**  
*mengandungi pindaan terkini - Akta A1102/2001*

Tarikh Persetujuan Diraja :	8 Mac 1974
Tarikh diterbitkan dalam Warta :	14 Mac 1974
Tarikh mula berkuatkuasa ditetapkan:	15 April 1975 [P.U. (B) 113/75]

**SUSUNAN SEKSYEN**

[Tajuk Panjang & Mukadimah](#)

**BAHAGIAN IV - LARANGAN DAN KAWALAN MENGENAI PENCEMARAN**

Seksyen 18. [Premis yang ditetapkan hendaklah dilesen.](#)

Seksyen 19. [Larangan terhadap menyebabkan kenderaan, kapal atau premis menjadi pembawa yang ditetapkan atau premis yang ditetapkan.](#)

Seksyen 20. [Kehendak dan kelulusan plan.](#)

Seksyen 21. [Kuasa untuk menentukan syarat-syarat pengeluaran, pelepasan, dsb.](#)

Seksyen 22. [Sekatan mengenai pencemaran udara.](#)

Seksyen 23. [Sekatan mengenai pencemaran bunyi bising.](#)

Seksyen 24. [Sekatan mengenai pencemaran tanahtanih.](#)

Seksyen 25. [Sekatan mengenai pencemaran perairan daratan.](#)

Seksyen 26. [\[Dipotong\]](#)

Seksyen 27. [Melepaskan minyak ke dalam perairan Malaysia dilarang.](#)

Seksyen 28. [Pembelaan khas.](#)

**Rajah 4: AKTA KUALITI ALAM SEKELILING 1974**

### **Seksyen 23. Sekatan mengenai pencemaran bunyibising.**

(1) Melainkan jika dilesen, tiada seseorang boleh mengeluarkan atau menyebabkan atau membenarkan dikeluarkan apa-apa bunyibising yang lebih kuat bahana, keamatan atau kualitinya dengan melanggar syarat-syarat yang boleh diterima yang ditentukan di bawah seksyen 21.

(2) Seseorang yang melanggar seksyen-kecil (1) adalah melakukan suatu kesalahan dan boleh dikenakan denda tidak lebih daripada satu ratus ribu ringgit atau penjara selama tempoh tidak lebih daripada lima tahun atau kedua-duanya dan denda tambahan tidak daripada lima ratus ringgit sehari bagi tiap-tiap hari kesalahan itu diteruskan selepas disampaikan kepadanya suatu notis yang diberi oleh Ketua Pengarah menghendakinya memberhentikan perbuatan yang dinyatakan di dalamnya itu.

[Pin. Akta A953 : s.11]

### **Rajah 5: Seksyen 23 pencemaran bunyi bising**

Seksyen 23 sekatan mengenai pencemaran bunyi bising ini menunjukkan bahawa kerajaan mengambil serius mengenai pencemaran bunyi, tetapi pada mata masyarakat ia agak kurang di ambil endah kerana kurangnya pendedahan tentang pencemaran tersebut

Di sebabkan itu, *P.N.P* ini *percaya dapat membantu masyarakat sekeliling lebih peka terhadap produk ini, kerana P.N.P* ini fokusnya untuk masyarakat sekeliling untuk mendapatkan produk ini.

## **BAB 3**

### **KAEDAH METADOLOGI**

#### **3.1 Pengenalan**

Menurut Hornby (1985), metodologi merupakan satu set kaedah yang digunakan untuk menjalankan kajian ke atas subjek kajian yang tertentu. Oleh itu, bahagian ini akan membincangkan reka bentuk kajian, sampel kajian, instrumen kajian dan prosedur atau proses menganalisis data bagi menjawab persoalan-persoalan kajian yang telah di kemukakan lebih awal. Metodologi penyelidikan merupakan kaedah dan teknik mereka bentuk, mengumpul menganalisis data supaya dapat menghasilkan bukti yang boleh menyokong sesuatu kajian (merumuskan apa yang dikaji). Metodologi menerangkan cara sesuatu masalah yang dikaji dan sebab sesuatu kaedah dan teknik tertentu digunakan. Tujuan metodologi adalah untuk membantu memahami dengan lebih luas (terperinci) lagi tentang pengaplikasian kaedah dengan menafsir huraian tentang proses kajian.

#### **3.2 Kaedah Pelaksanaan Projek**

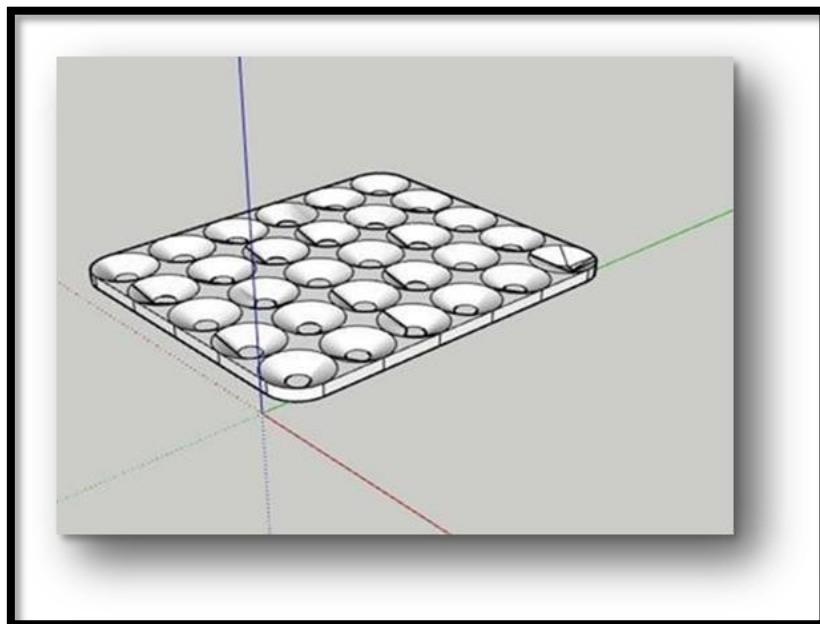
Pada peringkat reka bentuk, perkara pertama yang di laksanakan adalah lakaran secara maya iaitu menggunakan Autocad kerana memudahkan kepada pelajar dan penyelia untuk melihat reka bentuk tanpa melakukan terus kerja tangan yang akan mengambil masa dan tenaga pelajar

Selepas mendapat kebenaran daripada penyelia atas reka bentuk acuan, perkara yang pertama di lakukan adalah mencari kayu plywood yang sudah tidak digunakan untuk membuat prototype. Pelbagai aspek yang telah dikaji dalam pemilihan bahan yang sesuai darisegi kos, ketahanan, kelebihan dan sebagainya. kos yang diperlukan untuk menghasilkan produk ini juga dianggarkan

### 3.3 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian merupakan satu proses yang digunakan untuk merancang aliran data dalam sesuatu kajian. Ini melibatkan penentuan faktor yang perlu disertakan dan cara menghubungkannya. Reka bentuk kajian adalah penting kerana ia menentukan cara pengkaji mengumpul data dan cara mereka mengumpul data boleh membantu menjawab persoalan kajian. Reka bentuk kajian akan membantu mengawal faktor faktor yang mungkin mengganggu hasil kajian. Kajian yang menggunakan kaedah kuantitatif dan kualitatif akan dilaksanakan.

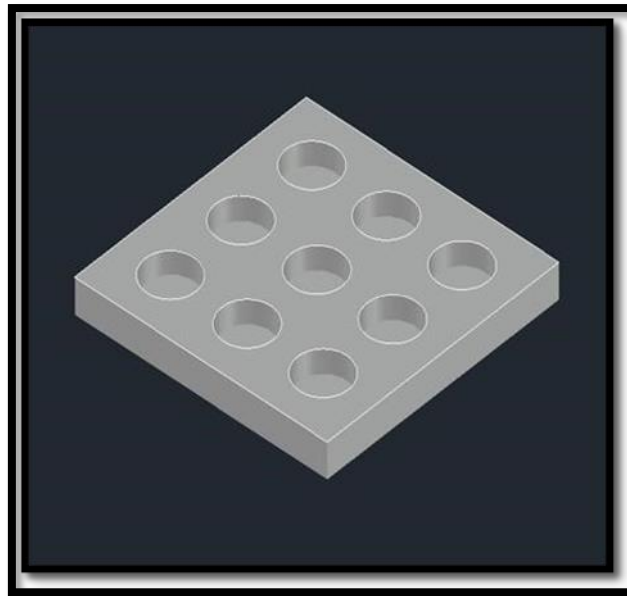
### 3.4 Reka Bentuk Prototaip



**Rajah 6 : lakaran prototaip pertama**

Proses reka bentuk produk dilakukan dengan cara menggunakan AutoCAD, pelbagai reka bentuk telah di lakarkan tetapi setiap lakaran produk mesti ada kelemahannya

Lakaran produk pertama ini mempunyai baik dan buruk, seperti contoh adalah kebaikannya adalah mudah memproses menjadi satu panel dan keburukannya adalah panel akan mudah koyak dan tidak tahan lama apabila di pasang di dinding. Selain itu panel pertama ini akan mudah terkena serangan anai anai bukan itu sahaja proses meletakkan bahan kitar semula di ruang kotak telur tidak akan stabil akibat dari segi bau dan akan mudah terjatuh



**Rajah 7 : lakaran prototaip kedua**

Lakaran produk kedua ini lebih baik walaupun banyak proses yang perlu di hadap, lakaran produk ini lebih stabil kerana semua bahan di satukan dengan menggunakan gam silikon, selain itu lakaran produk ini menghindari bau busuk dan lebih tahan lasak

### 3.4.1 Pembuatan Prototaip Kedua



**Rajah 8: Proses pembuatan acuan prototaip**

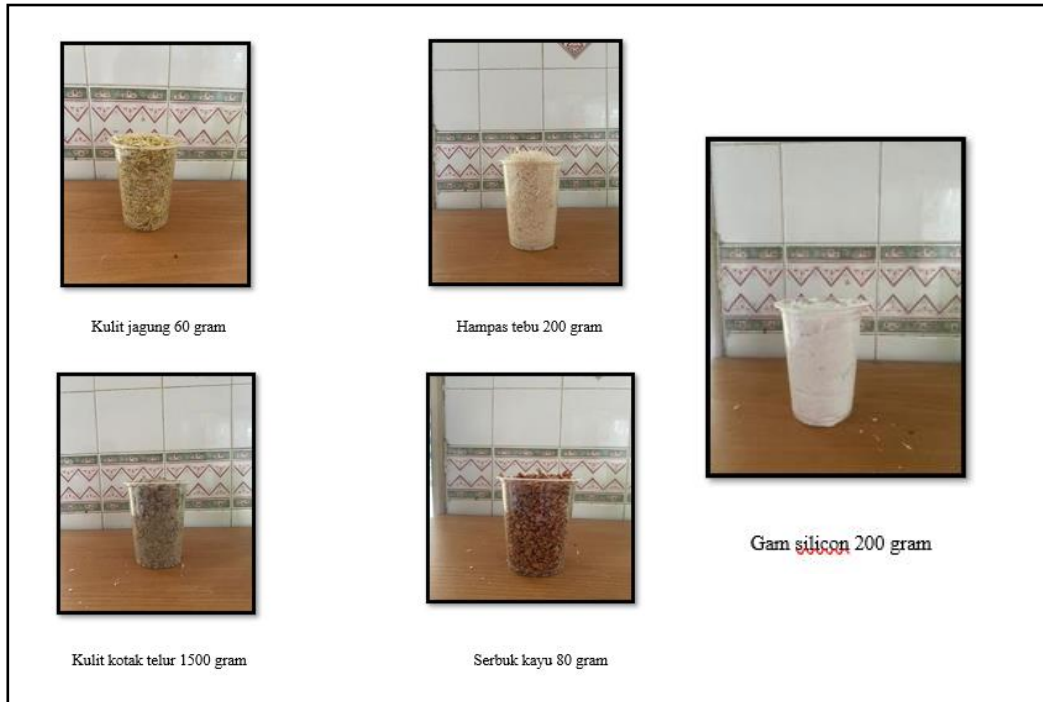
Bekas acuan prototaip yang telah dibina di bengkel kayu Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah itu bersaiz 20 cm panjang dan lebar 10 cm yang diperbuat daripada sisa lebihan kayu yang digunakan oleh pelajar



**Rajah 9: Bekas acuan telah siap**

Proses mengukur dan memaku bekas acuan yang lebarnya bersaiz 10 cm bekas acuan yang telah siap dengan menggunakan sisa sisa kayu di bengkel JKA kayu

### 3.4.2 Nisbah Campuran



**Rajah 10: Nisbah campuran untuk acuan prototaip kedua**

### 3.4.3 Proses pensebatian prototaip kedua



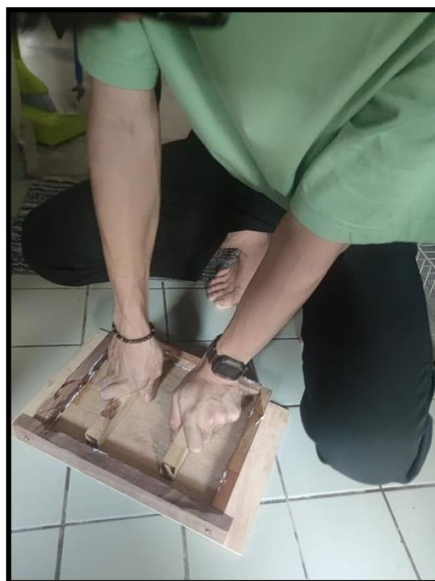
**Rajah 11: Proses pensebatian bahan**

Selepas mengisar semua bahan kitar semula menjadi kecil dengan menggunakan gunting dan mesin pengisar dan mencatu semua bahan dengan nisbah 1.1.1.1.1 berikut adalah cara untuk mengisi bahan acuan dalam bekas acuan sepenuhnya dengan rata



**Rajah 12: Proses ikut acuan**

Selepas di adun sekali bahan tersebut, lalu di masukkan di dalam bekas acuan tersebut, gunanya plastik itu untuk membantu bahan acuan tidak terlekat di kayu acuan



**Rajah 13: Proses menekan bahan**

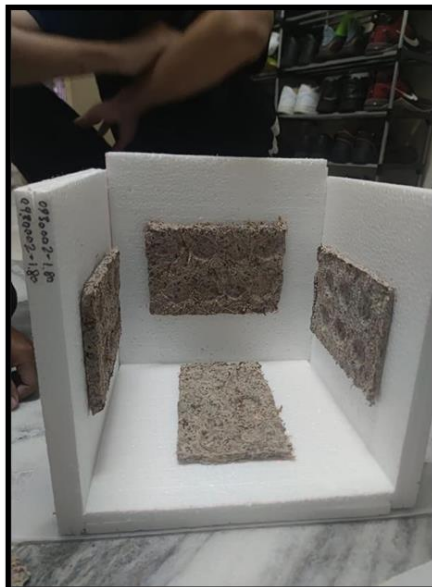


Selepas bahan acuan telah di ratakan dalam bekas, proses seterusnya adalah dengan menekan dalam lebih kurang masanya 30 saat supaya bahan acuan tersebut dapat di bentuk dengan baik



**Rajah 14: Hasil selepas keluar dari bahan acuan**

Masa pengeringan setiap panel agak lama kerana menggunakan sumber matahari sahaja, lingkungan masa yang di ambil adalah dalam 3 ke 4 hari untuk kering

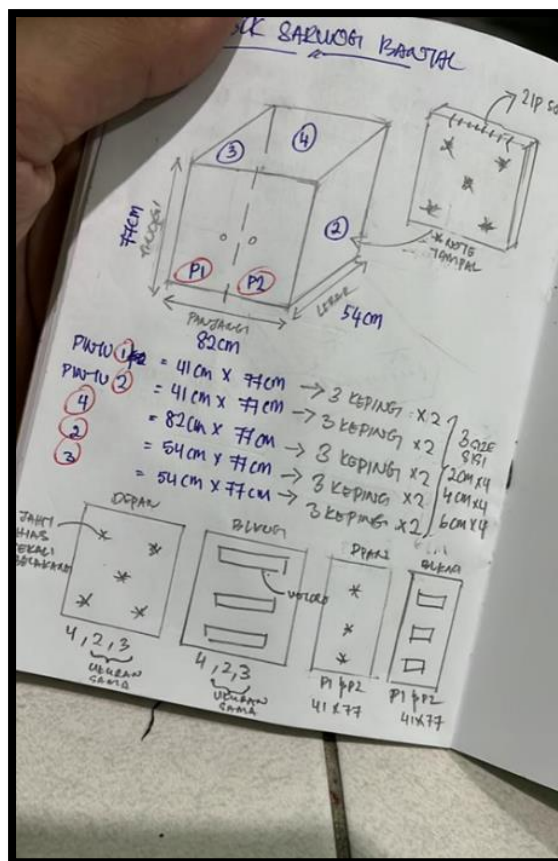


**Rajah 15: Hasil Prototaip**

### 3.5 Penambah baik produk

Setelah meneliti prototaip ke-dua ini, konsepnya terlampau lemah kerana dari segi proses pembuatannya amat sukar seperti bancuhan kepingan panel, selain itu untuk mendapatkan panel yang berberza ketebalan juga amat sukar kerana proses penekanan produk ini bergantung pada kekuatan momentum tekanan seseorang, akhir sekali dari segi kos pula untuk prototaip sahaja proses di atas mengeluarkan wang sebanyak rm 50.00 kerana gam silicon agak mahal. Oleh sebab itu prototaip kedua ini dikira sebagai proses gagal.

#### 3.5.1 Konsep penambah baik



Rajah 16: lakaran konsep panel baru

Konsep panel ini lebih mudah dan lebih menjimatkan dari segi kos duit, kerana konsep panel yang di improvisasikan ini adalah seperti bantal yang di lekatkan di dinding dan untuk isian bahan bahan masih sama, menggunakan bahan bahan kitar semula tidak ada perubahan kecuali pernisbahan sahaja

Seperti di dalam rajah 25, konsep panel baru ini mempunyai 3 ketebalan iaitu 2,4 dan 6 cm seperti di nyatakan di dalam skop kajian, ketebalan 6 cm adalah saiz produk uji kaji untuk penulis (Mohammad Danial Luqman -f2019). Oleh itu fokus di dalam proposal ini hanya kepada Portable Noise Panel yang berketebalan 6 cm sahaja.

### 3.5.2 Pernisbahan dan bahan-bahan yang digunakan

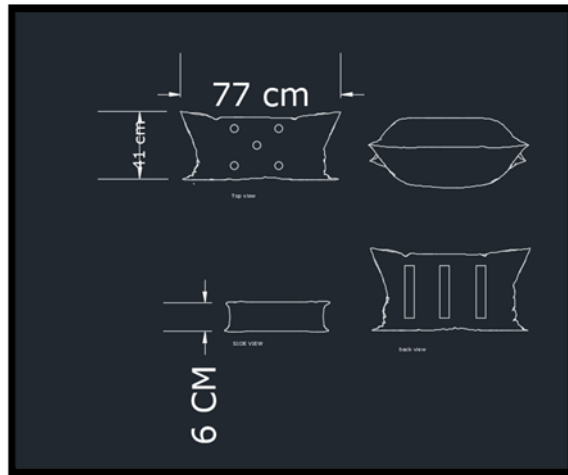


**Rajah 17: Bahan yang di gunakan**

Seperti di dalam rajah 17, bahan bahan kitar semula yang di gunakan tersebut masih tetap sama iaitu hampas tebu, kotak telur yang di kisarkan, kulit jagung dan serbuk kayu. Kesemua bahan ini akan di masukkan di dalam panel.

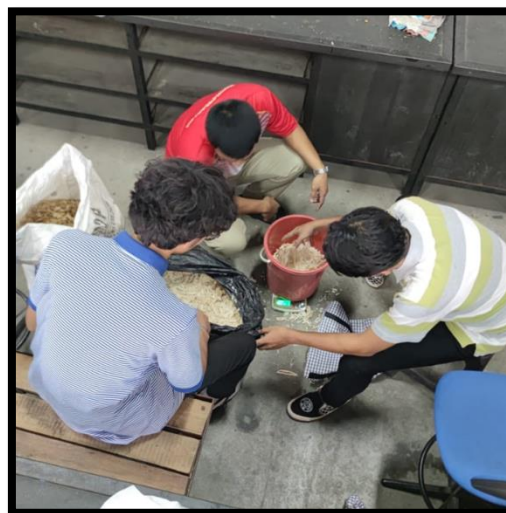
BAHAGIAN KAWASAN	P1	P2	2	3	4
2 CM	400 GRAM	400 GRAM	600 GRAM	600 GRAM	800 GRAM
4 CM	450 GRAM	450 GRAM	650 GRAM	650 GRAM	900GRAM
6 CM	500 GRAM	500 GRAM	750 GRAM	750 GRAM	1000 GRAM

**Jadual 3: ratio bahan**



**Rajah 18: Saiz panel baru**

Untuk 6 cm bagi saiz panel 41 x 77 cm iaitu P1 dan P2 sukatan untuk setiap bahan di dalam rajah 27 tersebut adalah 500 gram, untuk sisi nombor 2 dan 3 iaitu 54 x 77 cm nisbah adalah 750-gram dan panel saiz yang paling besar 82 x 77 cm untuk sisi 4 adalah 1kg untuk empat bahan tersebut. Ini kerana bahan yang di masukkan di dalam panel ini di pengaruhi oleh isi padu dalaman panel tersebut.



**Rajah 19: Proses penimbangan**

Proses penimbangan dan pencatuan bahan ini perlu lebih teliti kerana untuk mendapatkan data pengurangan decibel setiap ketebalan setiap saiz

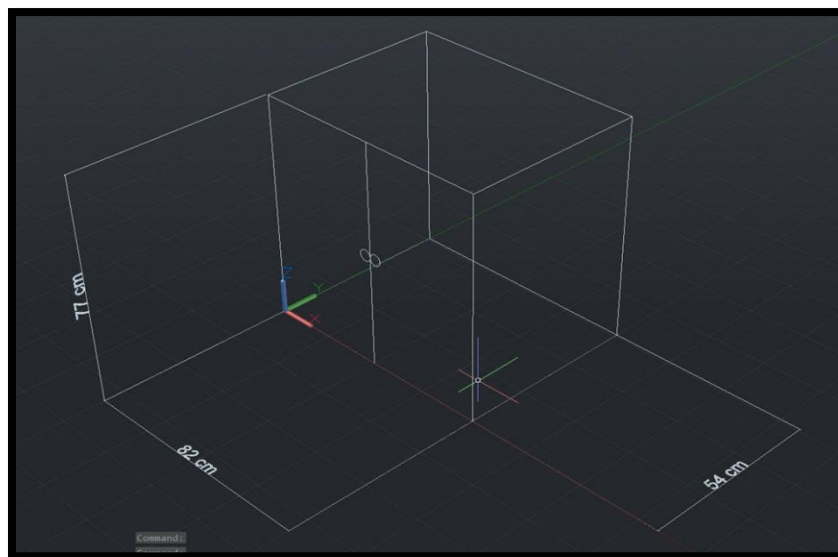


**Rajah 20: P.N.P sebelum dan selepas di masukkan 4 bahan**

Gambar di atas menunjukkan Portable Noise Panel yang belum di isi bahan (kiri) dan telah di isi bahan (kanan)

### 3.6 Penghasilan tempat uji kaji

#### 3.6.1 Proses lakaran uji kaji



**Rajah 21: lakaran tempat uji kaji**

Lakaran untuk tempat uji kaji ini di lakar menggunakan autocad bagi mendapatkan ilustrasi pemahaman bentuk uji kaji tersebut, bagi saiz tempat uji ini adalah P x L x T untuk panjang 82 cm, tinggi pula 77 cm dan lebar pula 54 cm

### 3.6.2 Proses pembinaan tempat uji kaji fizikal



**Rajah 22: Proses pembuatan tempat uji di bengkel kayu**

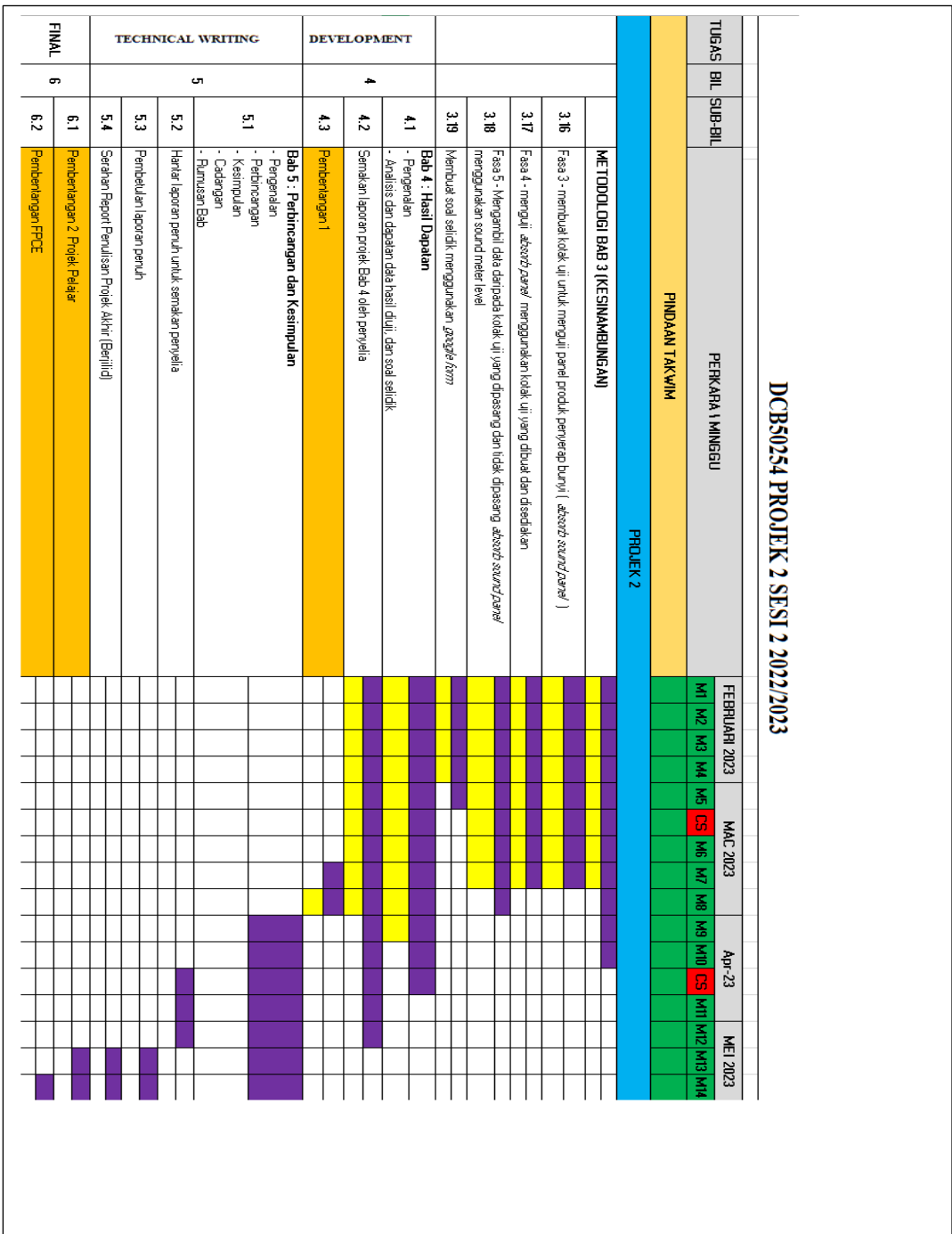
Proses pembinaan uji kaji ini di buat menggunakan 100% kayu tiada bahan tambahan seperti besi atau lain-lain



**Rajah 23: Hasil tempat uji kaji**

Hasil tempat uji ini akan menjadikan Portable Noise Panel di lekatkan seperti di dalam rajah tersebut menggunakan pelekat velcro dan akan di uji menggunakan sound level meter

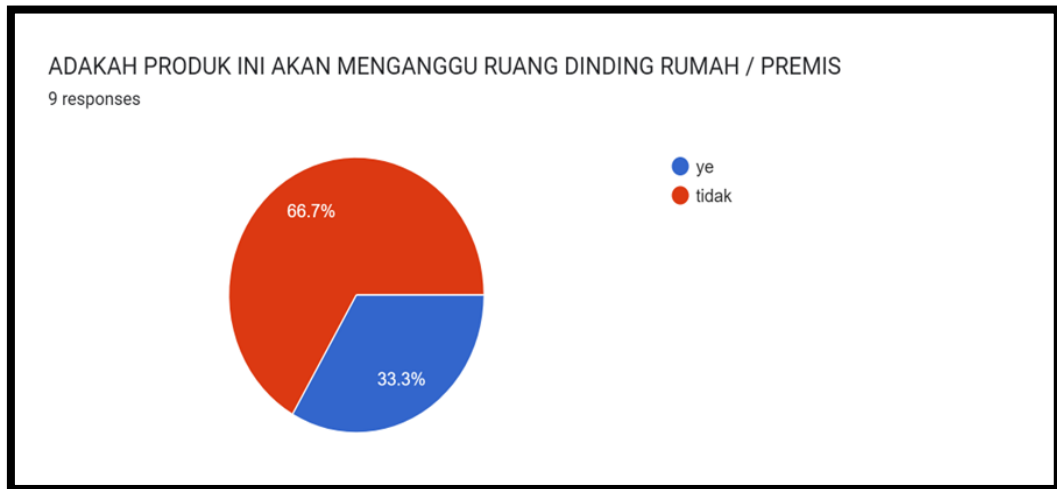
### 3.7 Carta Gantt Aktiviti Projek



Jadual 4: Carta gant

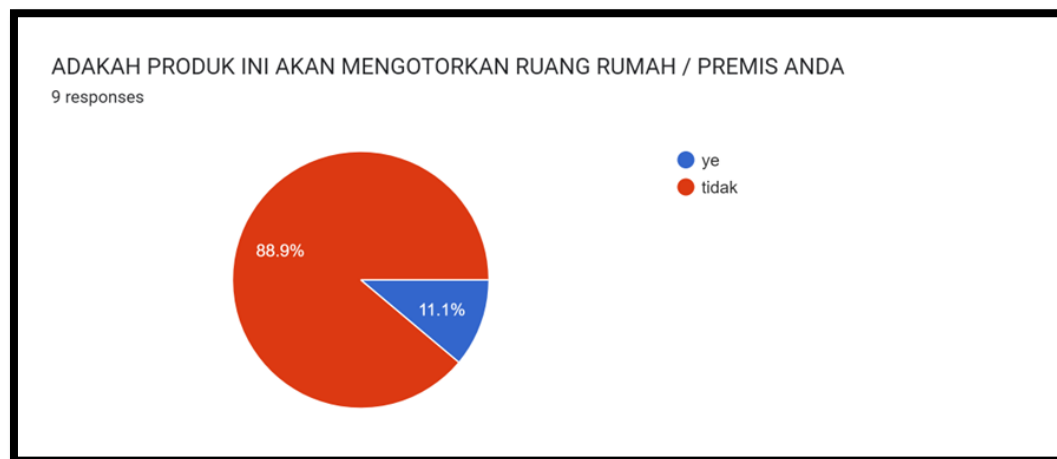
### 3.8 Soal selidik

BORANG SOAL SELIDIK diedarkan menggunakan Google Form, tarikh soal selidik dijalankan adalah pada 1/5/2023 - 11/5/2023. Responden terdiri daripada pelajar PSA, pekerja Taska dan Taman TTDI Jaya.



**Carta 1**

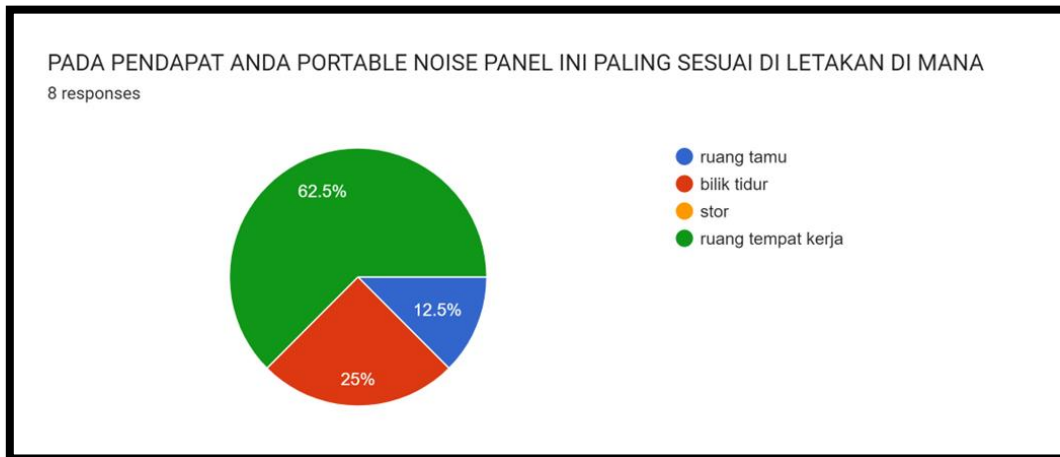
Carta 1 ini menerangkan bahawa adakah produk ini akan mengganggu ruang dinding rumah/premis 66.7% mengatakan tidak dan 33.3% mengatakan ya



**Carta 2**

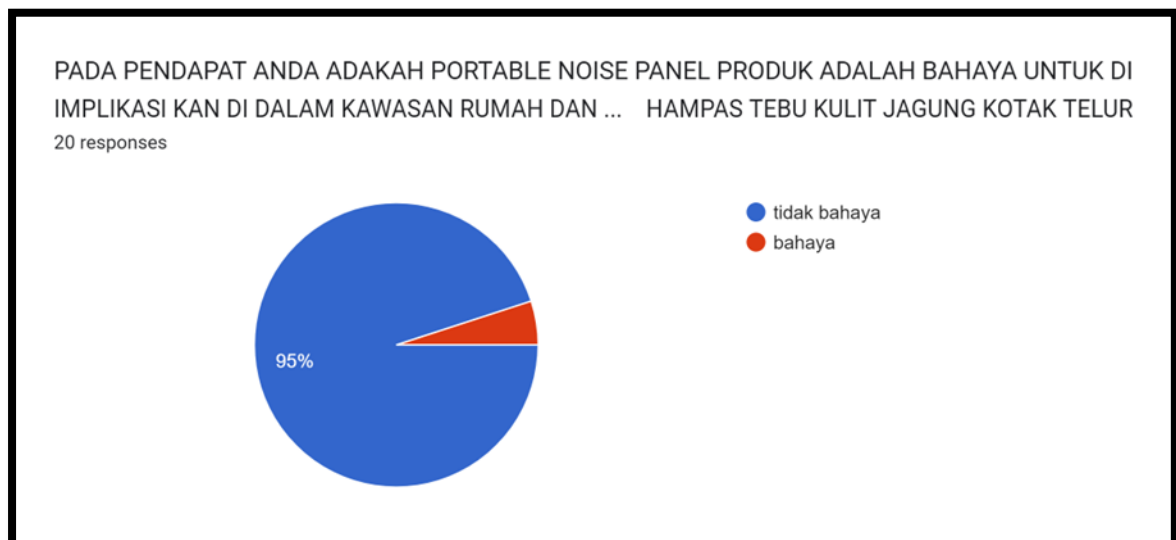
Carta 2 ini menerangkan bahawa adakah produk ini mengotorkan rumah/premis anda 88.9% mengatakan tidak dan 11.1% mengatakan ya





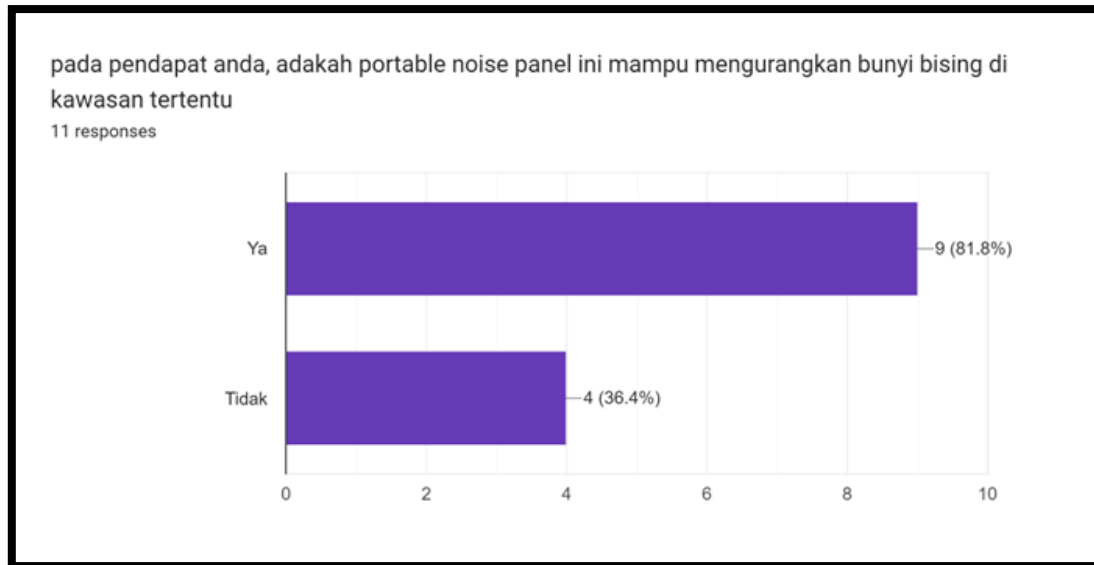
**Carta 3**

Carta 3 ini bertanyakan P.N.P ini paling sesuai di mana, majoriti mengatakan ruang tempat kerja, dan tempat kedua iaitu bilik tidur



**Carta 4**

Carta 4 ini menanyakan adakah produk P.N.P ini bahaya untuk di letakkan di dalam kawasan rumah atau kawasan tertentu 95% mengatakan ia tidak bahaya



**Carta 5**

Carta 5 ini bertanya adakah P.N.P akan mengurangkan bunyi, 81.8% mengatakan produk ini dapat mengurangkan bunyi

### **3.9 Instrumen kajian**

Kaedah penyelidikan kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk menentukan pernyataan masalah sebelum mencipta produk. Data kuantitatif dan kualitatif dapat dikumpulkan dalam bentuk temu bual, dan analisa 'journal' serta analisi AKTA

#### **I. Analisis AKTA**

AKTA yang dikumpulkan daripada laman rasmi kerajaan Malaysia secara atas talian telah dianalisis. Ini kerana terdapat maklumat yang menyokong kenapa sebuah institusi pembelajaran. memerlukan panel penyerap bunyi terutama seperti bengkel, bilik belajar mahupun taska

## 4.0 Pemilihan Barang

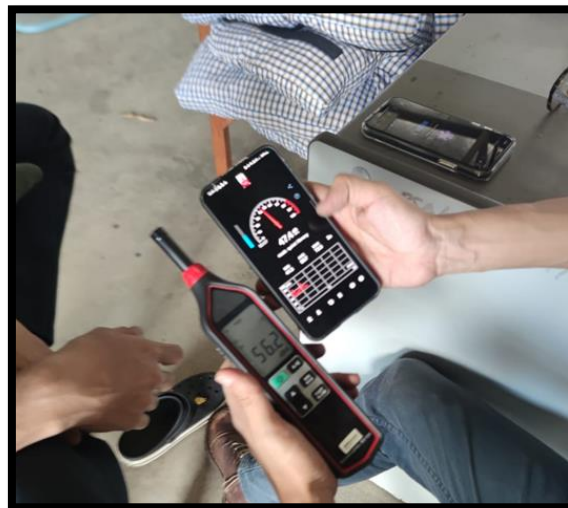
### I. Bahan-bahan kitar semula



**Rajah 24: Bahan bahan yang di masukkan di dalam P.N.P**

Seperti di rajah 27 telah mengatakan bahawa empat produk ini adalah bahan utama untuk menjadikan Portable Noise Panel ini, empat bahan ini adalah kulit jagung, hampas tebu, kotak telur, dan serbuk kayu. Keempat bahan ini telah di kisar seperti di dalam gambar rajah di atas

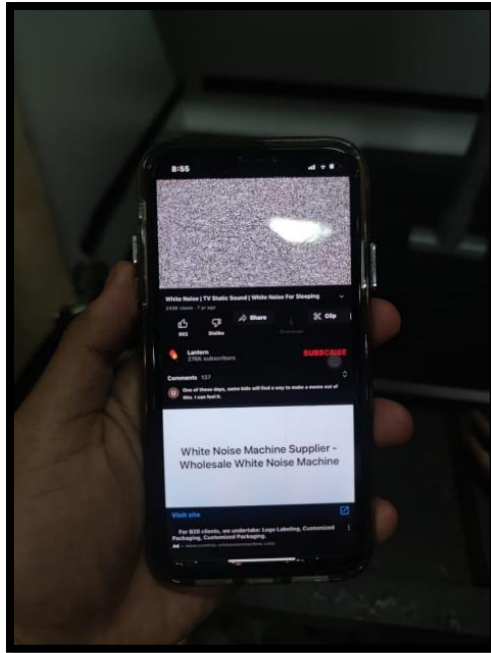
### II. Sound level meter



**Rajah 25: Sound level meter**

Penggunaan sound level meter ini adalah bertujuan untuk merekodkan decibel bunyi yang akan di keluarkan dari telefon pintar yang berada di tempat uji kaji, dengan jarak 10 cm dari tempat uji kaji sound level meter ini akan merekodkan bunyi serpihan yang terkeluar dari tempat uji

### III. Telefon pintar



**Rajah 26: Telefon pintar**

Penggunaan telefon pintar adalah untuk dijadikan sebagai pengeluaran bunyi yang berada di dalam tempat uji.

### IV. Velcro heavy duty



**Rajah 27: Velcro tape**

Kegunaan velcro tape hanya unruk di pasangkan kepada tempat uji dan panel, penggunaan velcro ini di aplikasikan kerana ia mudah di cabut dan mudah di pasang, selari dengan konsep “portable” iaitu mudah di bawa dan di pasang

## V. Kain fabrik



**Rajah 28: Kain jenis fabrik**

Kain jenis habrik ini dipilih untuk penjadi panel penebat bunyi, kerana ia murah, mudah di dapati, dan mudah di jahit untuk menjadi bentuk yang di reka.

### 4.1 Rumusan

Setiap kajian yang dilakukan mempunyai metodologi kajian yang tersendiri mengikut jenis kajian yang dilakukan. Selain itu, metodologi kajian yang digunakan bersesuaian dengan objektif tajuk projek kami. Ia merupakan satu perkara yang amat penting dalam melakukan sesuatu penyelidikan bagi mendapatkan maklumat yang sahih dan berkualiti. Dengan adanya metodologi kajian, kajian yang kami akan dilakukan akan lebih teratur dan akan mendapatkan hasil yang kajian yang lebih baik. Metodologi kajian juga boleh dianggap sebagai perancangan awal kearah pembentukan sesuatu kajian itu akan dibawa sama ada kearah kejayaan atau sebaliknya.

Hasil yang akan diperoleh juga bergantung kepada pemilihan metodologi kajian. Setelah diteliti semua aspek yang berkaitan dengan tajuk kajian, kami dapat menentukan dan memilih metodologi kajian yang sesuai dengan tajuk kajian yang telah di pilih. Selain itu, metodologi kajian merupakan cara bagaimana kami mendapat maklumat, bahan, sumber rujukan dan data berkaitan dengan kajian PORTABLE NOISE PANEL. Dalam sesuatu kajian, bahan yang paling penting adalah data kajian. Oleh itu, data kajian yang dikaji oleh kami akan menghasilkan sebuah kajian berkaitan dengan P.N.P. Semua data kajian yang diperoleh akan dianalisis dan dibincangkan oleh kami dalam bab seterusnya iaitu bab 4

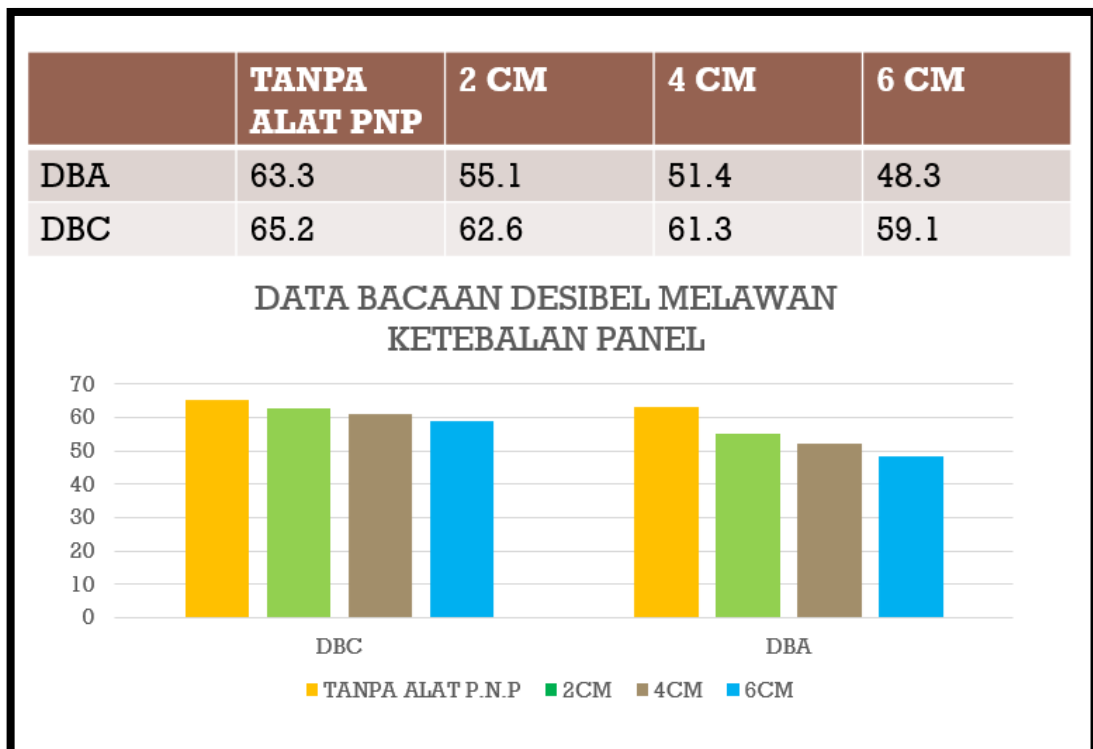
## BAB 4

### HASIL DAPATAN

#### 4.1 Pengenalan

Bab ini akan menerangkan mengenai analisis dan juga hasil dapatan yang telah diperolehi setelah melakukan beberapa kali percubaan menggunakan PORTABLE NOISE PANEL yang telah di inovasikan. Data yang diperolehi dicatat supaya dapat mengenal pasti bahawa produk ini berjaya atau tidak mengurangkan bunyi decibel yang terkeluar dari kotak uji.

#### 4.2 Data hasil



**JADUAL 5: Data bacaan decibel**

Jadual di atas menunjukkan produk Portable Noise Panel ini dapat mengurangkan bunyi yang terkeluar daripada tempat uji, bacaan tanpa menggunakan produk *P.N.P* menunjukkan tahap kebisingan di dalam satu tempat uji tersebut adalah 63.6 dbA manakala 65.2 dbC.

Bagi panel ketebalan 6 cm iaitu skop kajian untuk panel ketebalan ini adalah panel paling besar dan paling tebal dalam uji kaji ini, ia menunjukkan bahawa panel ini adalah panel yang paling efisien untuk mengurangkan bunyi, faktor kuatnya adalah ketebalan saiz panel yang akan mempengaruhi penisbahan bahan kitar semula yang telah terbukti dapat mengurangkan bunyi.

Seperti contoh penisbahan untuk tebal panel 6 cm untuk ke empat bahan itu memerlukan 1 kg untuk panel yang bersaiz 82 x 77 cm, manakala untuk panel yang tebalnya 2 cm yang memerlukan 800-gram untuk empat bahan tersebut di masukkan ke dalam panel, dan telah di rekodkan bahawa panel yang tebalnya 2 cm banya dapat menyerap bunyi sebanyak 55.1 dbA dan manakal 62.6 untuk dbC

### **4.3 Kesimpulan**

Secara kesimpulanya, hasil dapatan yang telah di rekodkan ini menunjukkan P.N.P iaitu Portable Noise Panel ini tidak kira tebal saiznya, data menunjukan bahawa produk ini berpotensi untuk mengurangkan bunyi. Dengan sekali menunjukkan bahawa produk kitar semula ini boleh di pakai sehabis baik dan tidak hanya di buang atau di bazirkan begitu sahaja

## **BAB 5**

### **CADANGAN DAN KESIMPULAN**

#### **5.1 PENGENALAN**

Portable noise panel yang di inovasikan dengan menggunakan bahan bahan kitar semula tersebut dapat mengurangkan pencemaran bunyi, sekali gus memberi impak pada mata masyarakat bahawa produk ini dapat membantu mengurangkan stress dan gangguan mental oleh kerana bunyi bising, dengan alasan ini dapat memberi sedikit sebanyak pencerahan tentang pencemaran bunyi terhadap masyarakat biasa.

#### **5.2 PERBINCANGAN**

Melalui perbincangan antara ahli kumpulan dan juga penyelia, beberapa masalah yang dapat di pastikan, Pertama panel yang telah di isi kandunganya dengan pernisbahan masing masing dapat di katakan ia agak berat untuk di bawa tetapi ia masih tidak sukar untuk di pasang, hasil kelemahan ini boleh ternampak apabila saiz ketebalan 6 cm ini agak sukar untuk di bawa kerana pernisbahanya agak tinggi berbanding panel lain.Selain itu, kelemahan produk ini adalah dari segi bau bahan bahan yang di masukkan ke dalam panel masing masing, terutama sekali hampas tebu.Bahan tersebut perlu di keringkan sekering yang mungkin kerana dengan sedikit kelembapan pada bahan tersebut akan memberi impak kepada panel yang di isi dengan hampas tebu tersebut.



### **5.3 CADANGAN**

Setelah melakukan sedikit kajian, dan soal selidik, beberapa cadangan telah diutarakan bagi menambahbaik penapis ini. Antaranya, Portable Noise Panel ini perlu ditukar kainnya dengan kain yang lebih tebal supaya tidak mudah koyak seperti contoh kain fabrik yang di guna ini boleh di tukar dengan kain jeans jenis nipis. Selain itu P.N.P ini boleh bertukar rupa kepada si pengguna seperti contoh panel yang kain sekarang ini hanya kain corak petak petak yang kurang menarik, sekiranya produk panel ini di pasang di kawasan taska atau kawasan yang majoritinya anak kecil produk in boleh bertukar corak kepada yang lebih ceria supaya pengguna produk ini nampak lebih selesa. Akhir sekali dari segi masalah bau, penggunaan bahan kitar semula perlulah di keringkan dengan baik supaya apabila di masukkan ke dalam panel ia tidak berbau.

### **5.4 KESIMPULAN**

Kesimpulannya, beberapa penambahbaikan perlu dilakukan pada PORTABLE NOISE PANEL ini bagi memastikan panel penebat bunyi diguna pakai dalam tempoh masa yang lama ataupun mudah di pasang. Di samping itu, panel ini juga dapat membuka mata masyarakat tentang pentingnya kesedaran tentang pencemaran bunyi.

### **5.5 RUMUSAN BAB**

Secara rumusannya, Portable Noise Panel ini dapat mengurangkan decibel bunyi yang di pasang panel produk tersebut, Tidak kira kelebaran saiz sama ada 2,4 atau 6 cm semua panel tersebut dapat mengurangkan bunyi sama ada sikit atau banyak. P.N.P ini mungkin tidak sempurna atas faktor penyelidikan masa yang singkat nama produk ini mempunyai potensi yang cerah jika di kaji dan di beri masa produk ini untuk di inovasikan lebih mendalam.

## 5.6 RUJUKAN

### 1. JURNAL RUJUKAN PROSES PEMBUATAN (P.N.P)

1. Abas, Azlan, Azahan Awang, & Jamaluddin Md Saad. Impak bilangan kenderaan terhadap pencemaran bunyi di Banda Hilir, Melaka (Impact of transportation vehicles on noise pollution in Banda Hilir, Melaka). *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 4 (2017).
2. Fouladi, Mohammad Hosseini, Md Ayub, & Mohd Jailani Mohd Nor. Analysis of coir fiber acoustical characteristics. *Applied Acoustics*, 1 (2011) 35-42.
3. Setyanto, R. Hari, Ilham Priyadithama, & Natalia Maharani. Pengaruh Faktor Jenis Kertas, Kerapatan dan Persentase Perekat Terhadap Kekuatan Bending Komposit Panel Serap Bunyi Berbahan Dasar Limbah Kertas dan Serabut Kelapa. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 2 (2011)
4. Miasa, I. Made, & Rachmat Sriwijaya. Penelitian Sifat-Sifat Akustik dari Bahan Kertas dan Plastik Sebagai Penghalang Kebisingan. *Media Teknik*, 2004 (2004)
5. Lee, Youneung, & Changwhan Joo. Sound absorption properties of recycled polyester fibrous assembly absorbers. *AUTEX Research Journal*, 2 (2003) 78-84.
6. Kaamin, Masiri, Nor Farah Atiqah Ahmad, Norhayati Ngadiman, Aslila Abdul Kadir, Siti Nooraiin Mohd Razali, Mardiha Mokhtar, & Suhaila Sahat. Study on The Effectiveness of Egg Tray and Coir Fibre as A Sound Absorber. In *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, 34 (2018) 02005.
7. Samsudin, Emedya Murniwaty, Lokman Hakim Ismail, & Aeslina Abdul Kadir. A review on physical factors influencing absorption performance of fibrous sound absorption material from natural fibers. *ARNP Journal of Engineering and Applied Science*, 6 (2016) 3703-3711.
8. Seddeq, Hoda S. Factors influencing acoustic performance of sound absorptive materials. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4 (2009). 4610-4617.

9. Knapen, E., R. Lanoye, Gerrit Vermeir, Walter Lauriks, & Dionys Van Gemert. Acoustic properties of sound absorbing, polymer-modified porous cement mortars. *Proceedings of MSR VI*, Aedificatio Publishers, (2003) 347-358.
10. Horoshenkov, K. V., & M. J. Swift. The effect of consolidation on the acoustic properties of loose rubber granulates. *Applied Acoustics*, 6 (2001) 665-690.
11. Kaamin, Masiri, Nur Fadzly Md Zaid, Mohd Effendi Daud, Rosdi Ab Rahman, Hairul Mubarak, Nor Baizura Hamid Hassim, & Mardiha Mokhtar. Analysis on Absorption Sound Acoustic Panels from Egg Tray with Corn Husk and Sugar Cane. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8 (2019) 1426-1431.
12. Everest, F. Alton. *Master handbook of acoustics.*, (2001) 1714-1715.
13. Warnock, A. C. C. Some practical aspects of absorption measurements in reverberation rooms. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 5 (1983) 1422-1432.
14. Azalan, Azril. Penentuan ciri-ciri akustik bilik dengan kaedah rumus sabine secara simulasi. PhD diss., Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, (2013).
15. Muhammad, F. F. A., Muhammad, S. C. D., & Nur, A. R. *Kajian Tahap Penyerapan Bunyi Menggunakan Tray Telur Bersama Serat Dari Tandan Kosong Sawit Dan Jerami Padi*. Penerbit Universiti: Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, (2017).
16. Kaamin, Masiri, Nurul Syazwani Mohd Mahir, Aslila Abd Kadir, Nor Baizura Hamid, Mardiha Mokhtar, & Norhayati Ngadiman. Sound absorption study on acoustic panel from kapok fiber and egg tray. In *AIP Conference Proceedings*, AIP Publishing LLC, 1901, 1 (2017) 130012.
17. Kaamin, Masiri, Nor Farah Atiqah Ahmad, Norhayati Ngadiman, Aslila Abdul Kadir, Siti Nooraiin Mohd Razali, Mardiha Mokhtar, & Suhaila Sahat. Study on The Effectiveness of Egg Tray and Coir Fibre as A Sound Absorber. In *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, 34 (2018) 02005.
18. LaBelle, Brandon. *Acoustic territories: Sound culture and everyday life*. Bloomsbury Publishing USA, (2010).

19. Cressey, Paul Goalby. *The taxi-dance hall: A sociological study in commercialized recreation and city life*. University of Chicago Press, (2008).
20. Jayamani, Elammaran, and Sinin Hamdan. Sound absorption coefficients natural fibre reinforced composites. *Advanced Materials Research*, issue 701, pp. 53-58. Trans Tech Publications Ltd, 2013.
21. Chen, Dakai, Jing Li, and Jie Ren. Study on sound absorption property of ramie fiber reinforced poly (l-lactic acid) composites: Morphology and properties. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, issue 8 (2010) pp. 1012-1018.
22. Peng, Limin, Boqi Song, Junfeng Wang, and Dong Wang. Mechanic and acoustic properties of the sound-absorbing material made from natural fiber and polyester. *Advances in Materials Science and Engineering 2015* (2015).
23. Akil, Hazizan Md, Carlo Santulli, Fabrizio Sarasini, Jacopo Tirillò, and Teodoro Valente. Environmental effects on the mechanical behaviour of pultruded jute/glass fibre-reinforced polyester hybrid composites. *Composites Science and Technology*, issue 94 (2014) pp. 62- 70.
24. Chandramohan, D., and K. Marimuthu. A review on natural fibers. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*, issue 2 (2011) pp. 194-206.
25. Bastos, Leopoldo Pacheco, Gustavo da Silva Vieira de Melo, and Newton Sure Soeiro. Panels manufactured from vegetable fibers: An alternative approach for controlling noises in indoor environments. *Advances in Acoustics and Vibration 2012* (2012).
26. Wambua, Paul, Jan Ivens, and Ignaas Verpoest. Natural fibres: can they replace glass in fibre reinforced plastics? *Composites Science and Technology*, issue 9 (2003) pp. 1259-1264. [27] Berardi, Umberto, and Gino Iannace. Acoustic characterization of natural fibers for sound absorption applications. *Building and Environment*, issue 94 (2015) pp. 840-852.
27. Wassilieff, Con. Sound absorption of wood-based materials. *Applied Acoustics*, issue 4 (1996) pp. 339-356.

28.Seddeq, Hoda S. Factors influencing acoustic performance of sound absorptive materials. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, issue 4 (2009) pp. 46104617. [30] Ma, Guancong, and Ping Sheng. Acoustic metamaterials: From local resonances to broad horizons. Science Advances, issue 2 (2016): e1501595

## 2. Sumber rujukan penyerapan bunyi menggunakan kotak telur dan bahan kitar semula

Cox, T., & Antonio, J. (2004). Acoustics Absorbers and Diffusors. Fagbemigun, & Taiwo, K. (2014). Pulp and Paper-Making Potential of Cornhusk. Lagos-Nigeria International Journal of Agri Science Vol 4(4), 209-213.3. Hosseini, Ayub, Jailani, F, M.N, & M. (2011). Analysis of coir fiber acoustical characteristics. Applied Acoustics 72(1), 35-42

## 3. Akta kualiti alam sekeliling 1974

## LAMPIRAN A

3	3.1	BAB 3 : METODOLOGI KAJIAN • PENGENALAN BAB • REKA BENTUK KAJIAN • KAEDAH PENGUMPULAN DATA • INSTRUMEN KAJIAN • TEKNIK PERSAMPELAN • KAEDAH ANALISIS DATA • RUMUSAN BAB	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	3.2	SEMAKAN KERTAS CADANGAN / PROPOSAL OLEH PENYELIA - BAB 1,2 &3	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	3.3	PEMBENTANGAN/PENILAIAN KERTAS CADANGAN/PROPOSAL - BAB 1,2&3	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	3.4	SERAHAN KERTAS CADANGAN/PROPOSAL KEPADA PENYELARAS PROJEK MENGIKUT FORMAT YANG TELAH DITETAPKAN	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	3.5	PELAKSANAAN PROJEK PELAJAR (REKABENTUK ALAT & PENULISAN)	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
4	4.1	PERJUMPAAN BERSAMA PENYELIA	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	4.1	TEMUJANJI BERSAMA MASTER WANBATIC	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	4.1	UJILARI PENAPIS	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	4.1	PEMASANGAN PENAPIS DI INDUSTRI	PROJECTION																											
			ACTUAL																											
	4.1			PROJECTION																										
				ACTUAL																										

