



POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

**NOISE MANAGEMENT IN JKA WORKSHOP
(WOOD AND CNC WORKSHOP)**

AISYA NATASHA BT OMAR

(08DPB20F1022)

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI: 1 2022/2023



POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

**NOISE MANAGEMENT IN JKA WORKSHOP
(WOOD AND CNC WORKSHOP)**

**AISYA NATASHA BINTI OMAR
(08DPB20F1022)**

**Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam
sebagai memenuhi sebahagian syarat penganugerahan Diploma
Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan**

1 2022/2023

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

MINI FOOD DRYER

1. Saya AISYA NATASHA BINTI OMAR (NO. KP :020120-10-0128) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan, Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor, (Selepas ini dirujuk sebagai 'Politeknik tersebut')
2. Kami mengakui bahawa 'Projek tersebut di atas' dan harta intelek yang ada di dalamnya adalah hasil karya/reka cipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek 'Projek tersebut' kepada 'Politeknik tersebut' bagi memenuhi keperluan untuk penganugerahan Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan kepada saya.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui)
oleh yang tersebut;)

AISYA NATASHA BT OMAR)

(No. Kad Pengenalan: 020120-10-0128))



Di hadapan saya, PN. ROSIDA BT AHMAD)

(No. Kad Pengenalan : 710303-08-6208))

Sebagai Penyelia Projek pada tarikh : 14/12/2022)



PN.ROSIDA BT AHMAD

PENGHARGAAN

Saya bersyukur dapat melaksanakan Projek Akhir 'NOISE MANAGEMENT IN JKA WORKSHOP (WOOD AND CNC WORKSHOP)' dengan penuh jayanya.

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Puan Rosida Binti Ahmad atas budi bicara beliau dalam memberi tunjuk ajar dan sokongan sepanjang masa Final Year Projek ini dijalankan.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Encik Teo penyelaras bengkel kayu kerana membantu kami untuk mendapatkan data pada mesin yang terdapat di bengkel tersebut.

Khas untuk ibu bapa saya yang tercinta, jutaan terima kasih dirakamkan kerana memberi sokongan moral dan kewangan kepada saya sepanjang masa. Dan saya juga mengucapkan penghargaan kepada rakan-rakan atas kesudian membantu dan memberisegala nasihat. Tidak lupa juga, terima kasih kepada semua responden saya kerana sudimeluangkan masa menjawab soal selidik dan temu bual.

Akhir kata, seikhlas tulus kata terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan kerja kursus ini.

ABSTRAK

Pencemaran bunyi dikategorikan sebagai satu bentuk gangguan di bawah Akta Kerajaan Tempatan 1976. Menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), pencemaran bunyi berada dikedudukan ketiga pencemaran alam sekitar yang paling berbahaya selepas udara dan air. Pencemaran bunyi memberi kesan negatif kepada manusia secara berbeza bergantung penerimaan seseorang individu. Bunyi yang kurang daripada 75dB kebiasaannya tidak menimbulkan permasalahan terhadap sistem pendengaran, hanya bunyi melebihi 85dB berulang kali dalam masa 8 jam sehari dalam tempoh jangka masa panjang berupaya menyebabkan kehilangan pendengaran secara sementara atau kekal. Oleh itu, kami telah menjalankan satu kajian pengurusan bunyi di sebuah institusi di Shah Alam iaitu di bengkel kayu Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Tujuan utama kajian adalah untuk mengetahui tahap kebisingan mesin-mesin yang terdapat di dalam bengkel tersebut. Data kajian telah diperolehi secara soal selidik dan pemerhatian. Borang soal selidik telah diedarkan kepada 51 responden yang terdiri daripada pelajar Diploma Teknologi Berasaskan Kayu. Hasil dapatan daripada soal selidik mendapati tahap pendedahan bunyi bising pada bengkel tersebut telah mengganggu pelajar . Oleh itu, kami telah mendapatkan data tahap bunyi pada mesin dengan menggunakan alat meter aras bunyi (sound level meter) untuk mengetahui adakah mesin tersebut melebihi paras selamat ataupun tidak mengikut piawaian yang telah ditetapkan oleh Jabatan keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (DOSH). Hasil keseluruhan berpandukan data yang diperolehi mendapati bahawa nilai bacaan yang tertinggi ketika mengendalikan mesin ialah 78.2dB manakala bacaan ketika tidak menggunakan mesin ialah 56.9dB. Hal ini telah menunjukkan tahap bunyi bising di bengkel kayu dan CNC adalah berada di tahap yang selamat iaitu tidak melebihi daripada 85dB. Berdasarkan kesimpulan ini dapat dirumuskan bahawa poster kesedaran, perletakan papan tanda amaran dan kepentingan penggunaan pakaian keselamatan di dalam bengkel dapat memberikan kesedaran kepada pengguna. Ini membuktikan bahawa kajian kami mencapai kehendak objektif kajian yang ditetapkan.

Kata kunci : membimbangkan, pencemaran bunyi, masalah kesihatan

ABSTRACT

Under the Local Government Act of 1976, noise pollution is categorized as a form of nuisance. According to the World Health Organization (WHO), noise pollution ranks as the third most dangerous environmental pollution after air and water. Noise pollution has different negative effects on humans depending on their acceptance. Sounds less than 75 decibels usually do not cause problems with the hearing system; only sounds above 85 decibels repeated for 8 hours a day can cause temporary or permanent hearing loss. Therefore, we have conducted a sound management study at an institution in Shah Alam, namely the Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah Polytechnic wood workshop. The main purpose of the study is to find out the level of noise produced by the machines found in the workshop. Research data has been obtained through questionnaires and observations. Questionnaires were distributed to 51 participants, all of whom were Wood Based Technology Diploma students. The findings from the questionnaire found that the level of exposure to noise at the workshop had disturbed the students. Therefore, we have obtained sound level data on the machine by using a sound level meter to find out if the machine exceeds the safe level or not according to the standards set by the Department of Occupational Safety and Health (DOSH). The overall results based on the data obtained found that the highest reading value when operating the machine was 78.2 dB, while the reading when not using the machine was 56.9 dB. This has shown that the noise level in the wood workshop and CNC is at a safe level, which does not exceed 85 dB. Based on this conclusion, it can be concluded that awareness posters, the placement of warning signs, and the importance of using safety clothing in the workshop can provide awareness to users. This proves that our study achieved the objectives of the study

Keywords : worrying, noise pollution, health issues

SENARAI KANDUNGAN

PERKARA	MUKA SURAT
AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK	i
PENGHARGAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar belakang kajian	1
1.3 Pernyataan masalah	2
1.4 Objektif kajian	3
1.5 Skop kajian	3
1.6 Kepentingan kajian	4
1.7 Istilah / Definisi	4
1.8 Rumusan	5
BAB 2: KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Definisi bunyi bising	6
2.3 Kesan pendedahan bunyi kepada kesihatan	7
2.3.1 Telinga	7
2.4 Tahap bunyi bising	8
2.5 Pengurangan bunyi bising	9
2.5.1 Bahan penyerap bunyi	10

2.6 Kawalan bunyi bising	11
2.7 Pendedahan pada bunyi bising	14
2.8 Nisbah bunyi bising	14
2.9 Sumber bunyi bising	15
2.10 Standart piawaian Perlindungan pendengaran pekerja dan pengawalan bunyi oleh NIOSH	16
2.10.1 Alat mengukur bunyi	16
2.10.2 Jenis jenis kebisingan	18
2.10.3 Hierarki kawalan	19
2.11 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994 Akta 514 (DOSH)	23
2.11.1 Peraturan peraturan keselamatan dan kesihatan perkerja (pendedahan bising)	23

BAB 3 : METADOLOGI

3.1 Pengenalan	26
3.2 Lokasi kajian	26
3.3 Kajian awal	27
3.4 Kaedah pengumpulan data	28
3.5 Instrument kajian atau kaedah kajian	28
3.6 Analisis data	33
3.7 Jenis mesin dan fungsi	33
3.8 Senarai jenis mesin untuk pengumpulan data	41
3.9 Carta alir projek	44
3.10 Andaian	45

3.11 Sumber rujukan	45
BAB 4 : DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN	
4.1 Pendahuluan	46
4.2 Analisis dan Dapatan daripada Pengujian	46
4.2.1 Pengujian ‘JOINTER MACHINE’	48
4.2.2 Pengujian ‘PLANNER MACHINE’	49
4.2.3 Pengujian ‘CIRCULAR SAW’	49
4.2.4 Pengujian ketiga-tiga mesin dijalankan	50
4.2.5 Pengujian ‘ CUTTING OF GRINDER’	50
4.2.6 Pengujian ketika kelas biasa	51
(mesin tidak digunakan)	
4.3 Sebab bacaan tidak melebihi daripada 85dB	52
4.4 Analisis dan dapatan dari soal selidik	52
4.5 Perbincangan	57
4.6 Rumusan	58
BAB 5 : KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1 Pendahuluan	59
5.2 Kesimpulan	59
5.3 Cadangan	59
5.4 Rumusan	60

RUJUKAN	61
LAMPIRAN	62

BAB 1: PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Bunyi bising ialah ciri yang boleh menarik perhatian ke kawasan sekitar, dan kebanyakan sumber bunyi bising ditemui di luar rumah, termasuk mesin, haiwan, industri, dan juga pengangkutan. Bunyi bising boleh meresahkan dan memberi kesan negatif kepada kesihatan manusia jika terdedah kepadanya untuk jangka masa yang panjang, bergantung pada keamatan bunyi.

Pencemaran bunyi tidak lagi menjadi kebimbangan utama dalam masyarakat, seperti yang kita semua tahu iaitu penciptaan bunyi yang kuat dan memekakkan telinga berpunca daripada mesin, haiwan atau manusia, yang boleh mengganggu aktiviti lain atau keseimbangan semula jadi kehidupan. Kita hendaklah memberi perhatian kepada pencemaran bunyi yang sangat ketara dalam kehidupan kerana jika kita tidak memberi perhatian kepadanya, kita akan mengalami dari segi kesihatan diri dan ini boleh menyebabkan menjadi lebih berbahaya. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) telah menetapkan maksimum pada siang hari ialah 65 desibel (dB) untuk mengelakkan daripada membahayakan kesihatan orang ramai. Walau bagaimanapun, setiap hari, berjuta-juta orang terdedah kepada peningkatan tahap bunyi bising yang tinggi. Alat mesin, kerja amali atau pembinaan, peralatan penyelenggaraan, peralatan elektrik, pembesar suara dan bunyi yang berlebihan adalah punca pencemaran bunyi yang paling lazim di tempat kerja. (*Portillo Jerman, 2019*)

1.2 Latar belakang kajian

Terdapat banyak artikel yang ditulis mengenai ramai pekerja yang mengalami kehilangan pendengaran di tempat kerja. Keadaan telinga yang menerima kesan bunyi yang kuat dalam jangka masa tertentu akan menyebabkan masalah pendengaran. Ini disebabkan oleh fakta mengatakan

bahawa pendedahan seseorang yang bekerja kepada bunyi yang memekakkan telinga mempunyai had temporal. Walau bagaimanapun, banyak tempat kerja tidak mengambil berat tentang isu ini apabila ia berkaitan dengan kesihatan manusia. Tahap bunyi kurang daripada 85 dB dianggap selamat. dalam kajian ini Kami akan melihat adakah tahap bunyi di bengkel Jabatan Kejuruteraan Awam mematuhi garis panduan kawalan bunyi yang ditetapkan oleh NIOSH .

Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan atau dalam Bahasa Inggeris dikenali sebagai National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) merupakan sebuah agensi persekutuan Malaysia yang bertanggungjawab dalam membuat cadangan serta penyelidikan untuk mencegah kecederaan dan penyakit berkaitan dengan pekerjaan.

1.3 Pernyataan masalah

Pendedahan dalam jangka pendek kepada bunyi yang kuat boleh menghasilkan perubahan sementara dalam pendengaran, seperti telinga tersumbat atau berdering, yang dirujuk sebagai "tinnitus." Kesan pada jangka pendek akan hilang beberapa minit atau jam selepas meninggalkan bunyi bising, tetapi pendedahan berterusan kepada bunyi bising yang kuat boleh menyebabkan kehilangan pendengaran atau keadaan yang dikenali sebagai "tinnitus," yang akan kekal selamanya

Menurut peraturan NIOSH (Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan), dalam tempoh lapan jam paras bunyi disebel adalah 85 dbA , manakala dalam tempoh 4 jam tahap bunyi mestilah 88 dbA tahap . Semakin rendah tahap bunyi, semakin kurang bunyi yang terdedah kepada pekerja. Untuk mengelakkan sebarang komplikasi yang tidak diinginkan, setiap pekerja hendaklah mematuhi piawaian yang telah ditetapkan oleh Institusi Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaab Kebangsaan . Tambahan pula, setiap majikan mestilah memberikan PPE (Peralatan Pelindung Diri) kepada semua

pekerja yang terdedah kepada bunyi yang kuat untuk mengurangkan pendedahan bunyi yang boleh mengganggu kesihatan.



(Berita Wilayah, Tahun 2017)



(Berita harian, tahun 2019)

Rajah 1.3 Masalah yang dihadapi

1.4 Objektif kajian

Objektif kajian bagi projek kami ialah:

- i. Mengetahui tahap kebisingan yang dihasilkan oleh mesin yang digunakan.
- ii. Mengetahui apakah langkah-langkah kawalan bunyi yang dilaksanakan.
- iii. Membuat cadangan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan bagi peralatan atau mesin .

1.5 Skop kajian

Skop kajian ini akan difokuskan untuk bengkel-bengkel yang terdapat di JKA yang menghasilkan bunyi bising iaitu di bengkel kayu dan CNC .

1.6 Kepentingan kajian

Hasil daripada kepentingan kajian ialah kita boleh menentukan tahap kebisingan yang dihasilkan oleh mesin yang biasa digunakan. Kami akan mematuhi piawaian yang telah ditetapkan NIOSH, iaitu bilangan jam pendedahan yang perlu diikuti untuk meminimumkan tahap kesihatan pekerja yang disebabkan daripada pendedahan bunyi bising, selepas kami mengetahui tahap kebisingan peralatan tersebut.

Selain itu, kami juga dapat memberi penambahbaikan atau cadangan yang harus dilakukan sekiranya mesin yang digunakan melebihi tahap bacaan yang dibenarkan.

1.7 Istilah / Definisi

Kajian: Istilah kajian ialah aktiviti atau proses yang dilakukan berdasarkan maklumat, data, serta sumber-sumber lain yang dikumpulkan. (*Kamus Pelajar Edisi Kedua*)

Pengurusan: Istilah pengurusan ialah terdiri daripada pengawalan sebuah kumpulan untuk menyelaraskan bagi mencapai sesuatu matlamat.

Bunyi: Istilah bunyi disifatkan sebagai dengan lebih terperinci melalui ciri-ciri gelombang dan bunyi dikenali sebagai getaran yang melalui udara dan boleh didengari oleh manusia. (*Wikipedia, 2022*)

Bising: Istilah bising bermaksud suara atau bunyi yang menyebabkan tidak dapat mendengar dengan jelas atau bunyi yang mengganggu atau tidak diingini. (*Abdul Rahman, 2019*)

1.8 Rumusan

Pada era ini Kebisingan adalah masalah yang perlu ditangani untuk memastikan keadaan kesihatan pelajar terjamin, terutamanya di tempat kerja yang menggunakan mesin mengeluarkan bunyi yang kuat . Bunyi yang tidak diingini

boleh membahayakan kesehatan seseorang dari segi perubatan dan psikologi. Ini boleh memberi kesan negatif kepada kesehatan manusia serta mengganggu atau menyukarkan komunikasi di kalangan pekerja atau pelajar. Selain itu, kita haruslah mematuhi garis panduan keselamatan dan kesehatan tahap bunyi yang selamat telah ditetapkan NIOSH.

BAB 2: KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan

Kajian literatur dijalankan untuk menyemak analisis, maklumat yang dikumpul, dan pengetahuan yang diperoleh mengenai kajian yang dikaji mengenai isu tertentu, serta mengesahkan bahawa penyelidikan itu selaras dengan objektif projek.

Bab ini akan menceritakan mengenai definisi bunyi bising dengan lebih mendalam supaya lebih difahami. Tambahan pula, pendedahan bunyi yang bising mampu mempengaruhi pada bahagian telinga di mana akan mengakibatkan kehilangan pendengaran.

Selain itu, ianya juga akan merangkumi mengenai peraturan yang perlu dipatuhi daripada NIOSH untuk pengurusan bunyi dalam bab ini. Tujuan penyelidikan ini adalah untuk mengetahui akibat pendedahan bunyi serta peraturan atau piawaian yang mesti dipatuhi semasa terdedah kepada bunyi bising.

2.2 Definisi Bunyi Bising

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Manusia 2018 mengenai Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Persekitaran Kerja, bunyi bising adalah bunyi yang tidak diingini yang mungkin menyebabkan kehilangan pendengaran. Selain itu, *“bunyi bising adalah sebarang gangguan yang tidak wajar dalam jalur frekuensi yang digunakan (NIOSH, 1991).*

Bunyi ditakrifkan sebagai bunyi yang mengganggu atau sebarang bunyi yang tidak diingini oleh penerima dan boleh merosakkan kesihatan dan keselesaan manusia. Jenis bunyi di tempat kerja boleh dibahagikan kepada dua kategori iaitu bunyi bising kekal dan bunyi tidak kekal.

Bunyi dikelaskan sebagai satu pencemaran alam sekitar kerana ia berpotensi membahayakan kesihatan manusia. Kesan bunyi telah dipersetujui sebagai kewajipan penting untuk ditangani oleh Analisis Kesan Alam Sekitar (AMDAL). Bunyi bising boleh merangkumi kedua-dua frekuensi rawak dan bunyi yang sangat kompleks. (*Peraturan Menteri Tenaga Manusia, Tahun 2018*)

2.3 Kesan pendedahan bunyi kepada kesihatan

Pendedahan kepada bunyi yang bising akan memberi kesan kepada kesihatan seseorang, kerana ia boleh merosakkan telinga dan memberi kesan tidak langsung kepada kesihatan manusia. Peningkatan tekanan darah melalui ANS yang merupakan galakkan (Autonomy Nerves System). Pening, loya, muntah, dan sering berasa cemas juga merupakan beberapa kesan sampingan tambahan.

2.3.1 Kesan Kepada Telinga

Tahap bunyi bising yang tinggi mungkin mengakibatkan kerosakan pendengaran atau pekak. Kehilangan pendengaran biasanya disebabkan oleh paras bunyi di tempat kerja yang terlalu tinggi. Kehilangan pendengaran akibat juga dikenali sebagai (NIHL) iaitu *Noise – Indused Hearing Loss* yang boleh berlaku secara merta atau lama-kelamaan ianya akan bersifat sementara atau kekal, serta mampu menjejaskan satu atau kedua-dua telinga.

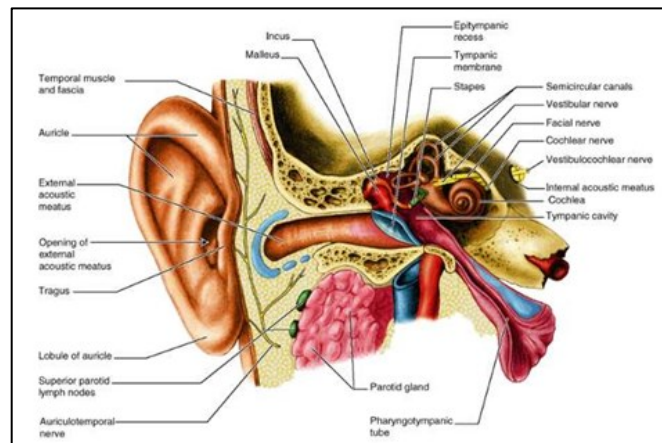
Apabila struktur sensitif dalam telinga, seperti sel rambut, yang berfungsi sebagai menukarkan bunyi kepada isyarat untuk otak dan juga bertindak sebagai pengganti gelombang bunyi dari telinga dalam kepada sel saraf pendengaran. Kesan pendedahan yang berpanjangan kepada bunyi bising boleh menyebabkan sel rambut rosak, dan sel-sel rambut tidak akan tumbuh semula.

Terdapat dua jenis jenis penyakit hilang pendengaran akibat bunyi bising di tempat kerja iaitu:

1. Kepekakan disebabkan bunyi bising yang dihasilkan oleh pendedahan yang berpanjangan.
2. Kecederaan akustik ialah sejenis kehilangan pendengaran yang disebabkan oleh kerosakan serta-merta pada organ telinga akibat pendedahan kepada bunyi yang kuat.

Sensitiviti pendengaran akan berkurangan apabila terdedah kepada bunyi bising atau kuat, dan kualiti pendengaran semakin merosot. Bunyi yang didengari akan semakin terganggu dan kurang jelas.

Kerosakan pada saraf dan organ koklea, adalah sukar untuk disembuh yang disebabkan pendedahan terhadap bunyi bising. Sekiranya terdapat kerosakan pada saraf ianya sukar untuk disembuhkan. (*National Institute of Health , Tahun 2014*)



Rajah 2.3.1 Anatomi telinga

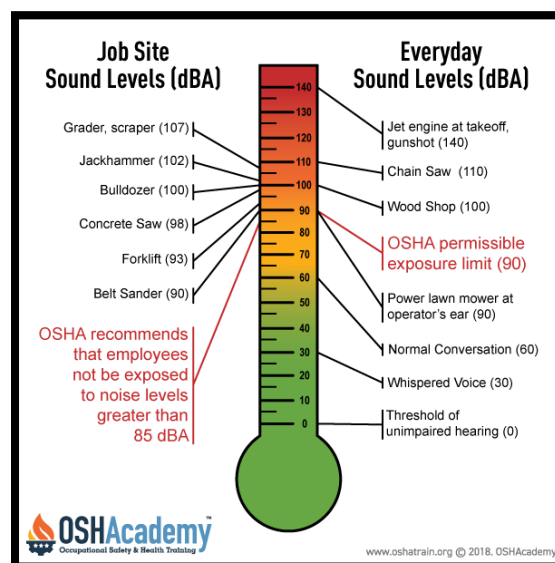
2.4 Tahap Bunyi Bising

Tahap bunyi bising yang melebihi 85 desibel boleh menyebabkan kerosakan pendengaran sementara atau kekal, bergantung pada tempoh pendedahan. Kemalangan dan kecederaan yang berlaku di tempat kerja juga disebabkan oleh bunyi yang kuat. Oleh itu, Pentadbiran Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSHA) telah mewujudkan undang-undang untuk menangani isu yang berkaitan dengan bunyi bising di tempat kerja.

Apabila tahap bunyi bising melebihi tahap selamat yang disyorkan OSHA, majikan mesti mengambil langkah bagi melindungi pendengaran pekerja. Bunyi yang berterusan untuk tempoh masa tertentu diklasifikasikan sebagai tahap kebisingan berasaskan OSHA. Sebagai contoh, bunyi bising pada tahap 90 desibel masa pendedahan selama lapan jam, manakala pada tahap 100 desibel masa pendedahan adalah selama dua jam.

Time to reach 100% noise dose	Exposure level per NIOSH REL	Exposure level per OSHA PEL
8 hours	85 dBA	90 dBA
4 hours	88 dBA	95 dBA
2 hours	91 dBA	100 dBA
1 hour	94 dBA	105 dBA
30 minutes	97 dBA	110 dBA
15 minutes	100 dBA	115 dBA

Rajah 2.4.1 rajah bunyi bising berdasarkan OSHA dan NIOSH



Rajah 2.4.2 Tahap BunyiBising Berpandukan OSHA

2.5 Pengurangan Bunyi Bising

Proses mengeluarkan bunyi daripada isyarat dikenali sebagai pengurangan bunyi bising. Algoritma cenderung untuk mempengaruhi isyarat pada tahap yang lebih

besar atau lebih kecil. Tahap desibel akan digunakan untuk menentukan ukuran piawai untuk tahap bunyi tertentu.

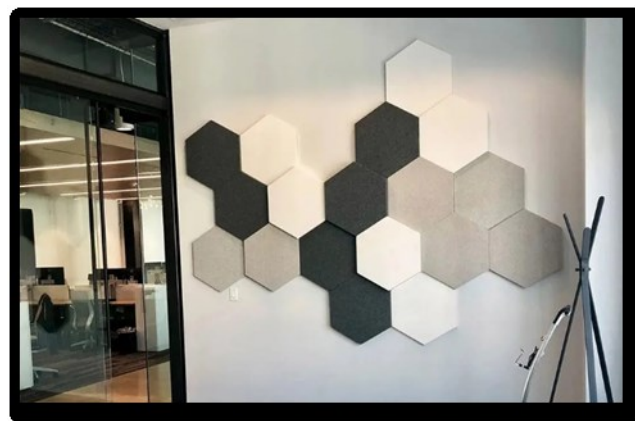
Setelah tahap bunyi bising ditentukan, pengurangan bunyi akan mengawal volum setelah dikenal pasti. Pastikan bunyi bising pada tahap minimum dan dalam had yang boleh diterima. Tambahan pula, pengurangan bunyi ialah satu garis panduan yang direka untuk melindungi pendengaran pekerja.

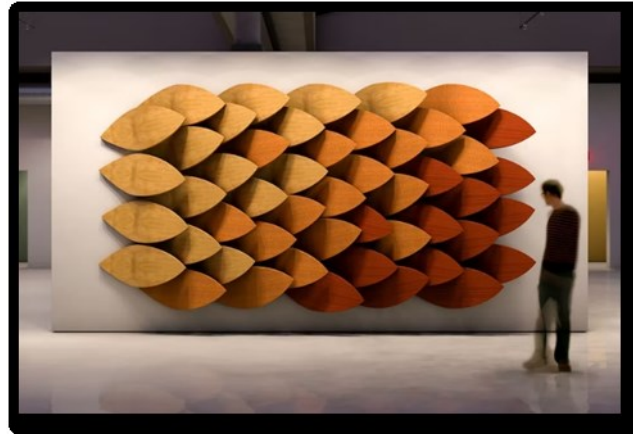
2.5.1 Bahan penyerap bunyi

Bahan penyerap bunyi berfungsi untuk menyerap bunyi semulajadi, bunyi bising, bunyi perindustrian dan bunyi bising lain melalui bahan penyerapan bunyi. Hal ini untuk mengurangkan pencemaran bunyi di sesuatu Kawasan tersebut. Terdapat beberapa jenis bahan yang sesuai digunakan untuk menyerap bunyi bising : *(Hakcipta © Bahan Kalis Bunyi Shenzhen Vinco Co, Tahun 2019)*

a) Akustik panel (acoustic sound panel)

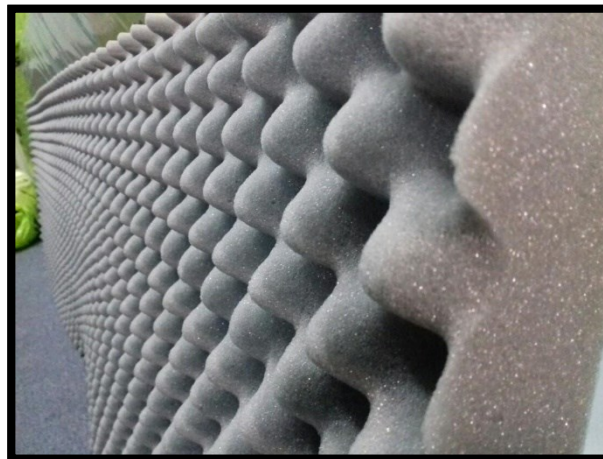
Akustik panel sesuai digunakan di restoran, dewan resepsi ataupun ruang pejabat. Ia sering digunakan di Kawasan yang bising.





b) Span

Span adalah penyerapan bunyi yang terbaik. span ini sering dipanggil sebagai kapas gelombang. Span ini sering digunakan di Kawasan studio untuk memerangkan bunyi musik yang terlampau bising



2.6 Kawalan Bunyi Bising

Kawalan bunyi adalah teknik paling berkesan untuk mengurangkan sumber bunyi dan mengurangkan risiko kehilangan pendengaran demi kepentingan pekerja. Oleh disebabkan itu OSHA telah menggubal peraturan yang lebih kukuh yang memerlukan majikan melaraskan reka bentuk kawasan kerja untuk mengurangkan bunyi bising seberapa yang boleh. Pengurangan bunyi bising hendaklah berdasarkan kaedah kawalan yang merangkumi sumber, laluan dan penerima. Antara kawalan bunyi bising yang boleh kita gunakan sebagai alternatif untuk mengawalinya daripada menjadi

lebih teruk ialah (*National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) , tahun 2018*)

1. Penyelenggaraan mesin

Semua mesin haruslah diselenggara dengan betul dan berkala untuk memastikan mesin dalam keadaan yang baik ketika pengguna hendak menggunakannya. Dengan cara ini boleh memanjangkan hayat mesin tersebut dan menjimatkan masa pengeluaran. Oleh itu kita dapat mengawal tahap bunyi mesin tersebut dengan baik



Rajah 2.6.1 penyelenggaraan mesin oleh pekerja

2. Menghadkan syif ketika bekerja

Kawalan pentadbiran boleh menghadkan dengan tepat berapa lama pekerja itu terdedah kepada bahaya bunyi bising kerana hal ini dapat mengurangkan kesan negatif yang banyak terhadap kesihatan.

3. Tutup atau asingkan bunyi

Ini adalah salah satu cara kejeruteraan digabungkan dengan sedikit modal yang boleh menghalang pengurangan bunyi atau penghapusan bahaya bunyi. Jika terdapat mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat kita boleh membina halangan berbentuk fizikal yang boleh mengasingkan bahaya dengan pekerja ataupun khaskan satu bilik untuk mesin tersebut. Jadi pekerja yang lain akan terhindar daripada bahaya



Rajah 2.6.3 bilik khas untuk mengasingkan mesin mengeluarkan bunyi yang kuat

4. Pelindung pendengaran diri (PPE)

Menggunakan pelindung diri yang betul ketika ingin melakukan kerja yang berisiko. Pelindung diri ini adalah salah satu cara yang paling mudah untuk melindungi pekerja daripada risiko bahaya. Menggunakan PPE ini amatlah penting untuk memastikan kesihatan setiap pekerja terjamin. Antara pelindung pendengaran diri yang berkait dengan bunyi bising ialah menggunakan sumbat telinga (ear plug) pelindung telinga.



Rajah 2.6.1 alat sumbat telinga (ear plug)



Rajah 2.6.2 alat pelindung telinga

2.7 Pendedahan bunyi bising

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, Akta Kilang dan Jentera 1967, dan Peraturan-Peraturan Kilang dan Jentera (Pendedahan Bunyi) 1989 bertujuan untuk memberi majikan dan pekerja garis panduan tentang cara mengawal pendedahan bunyi di tempat kerja.

Untuk menegahadkan risiko kehilangan pendengaran, pekerja tidak seharusnya tertakluk kepada tahap bunyi sebanyak 90 dB atau lebih. Jika dibandingkan dengan gangguan tempat kerja yang lain, kehilangan pendengaran yang disebabkan oleh bunyi bising adalah masalah yang ketara.

Ini kerana pendedahan jangka panjang kepada bunyi yang boleh dilihat meningkatkan kemungkinan kehilangan pendengaran pada pekerja, serta memberi kesan negatif terhadap kesihatan mereka.

2.8 Nisbah bunyi bising

Nisbah bunyi bising ialah nisbah kuasa bunyi keluaran bunyi output kepada bunyi input dari sumber pada tahap bunyi standard. Ia juga dikenali sebagai nisbah antara kuantiti bunyi keluaran dan jumlah bunyi keluaran yang dihasilkan oleh sumber input. Nisbah berangka yang dikaitkan dengan fenomena hidup ditunjukkan dalam Rajah 2.8

SUMBER BUNYI	NILAI DECIBEL
Bersih Pernafasan Biasa	10
Rustling Dedaunan	17
Berbisik / Membalik Lembaran Akhbar	20
Latar Belakang Bunyi Bising Dalam Alam Semula Jadi	30
Latar Belakang Bunyi Bising (Normal) Yang Sunyi (Normal) Di Bangunan Pangsapuri Bandar, Bunyi Gelombang Laut Yang Tenang Bergolek Di Pantai	40
Bercakap Tenang	50
Bunyi Di Dalam Bilik Bukanlah Pejabat Yang Sangat Besar, Restoran, Perbualan Yang Cukup Kuat	60
Tahap Bunyi Yang Paling Kerap Di Televisyen Bekerja, Bunyi Bising Yang Sibuk Dari Jarak ~ 15.5 Meter, Ucapan Keras	70
Pembersih Vakum Yang Berfungsi, Tumbuhan (Perasaan Di Luar), Kereta Api Ke Kereta Bawah Tanah (Dari Kereta), Perbualan Pada Nada Yang Dibangkitkan, Bayi Menangis	80
Pemotong Rumput Yang Bekerja, Motosikal Dari Jarak ~ 8 Meter	90
Melancarkan Bot Motor, Jackhammer, Lalu Lintas Aktif	100

Rajah 2.8.1

Melancarkan Bot Motor, Jackhammer, Lalu Lintas Aktif	100
Sengsara Keras Kanak-Kanak	105
Konsert Muzik Berat, Kilat, Kilang Keluli, Enjin Jet (Dari 1 Km), Kereta Api Bawah Tanah (Dari Platform)	110
Dengkur Paling Kuat Direkodkan	112
Ambang Kesakitan: Rantaian Rantai, Tembakan Dari Beberapa Senjata, Enjin Jet, Tanduk Kereta Berhampiran	120
Kereta Tanpa Penyenap	120-150
Pejuang Berlepas Dari Sebuah Kapal Terbang Pesawat (Pada Jarak Jauh)	130-150
Pukulan Kerja (Berdekatan)	140
Pelancaran Rocket	145
Pesawat Supersonik - Gelombang Bunyi Kejutan	160
Tahap Maut: Lonjakan Gunung Berapi Kuat	180
Tembakan Artileri 122mm	183
Bunyi Paus Biru Kuat	189
Letupan Nuklear	200

Rajah 2.8.2

2.9 Sumber bunyi bising

Majoriti sumber pencemaran bunyi ini terdapat di luar rumah, seperti sistem pengangkutan, seperti kereta, kapal terbang dan bunyi kereta api. Walau bagaimanapun, punca pencemaran bunyi yang paling biasa di Malaysia adalah di tempat kerja. Terdapat banyak fakta yang mencadangkan bahawa syarikat dan aktiviti menyumbang kepada penciptaan dan pengukuhan bunyi bising di tempat kerja, yang boleh memberi kesan negatif kepada kesihatan pekerja. Sebagai contoh,

- I. Mengendalikan mesin yang mengeluarkan bunyi bising dengan agak lama
- II. Terlalu kerap mengendalikan mesin kerja pada kapasiti kerja yang agak tinggi dalam operasi yang cukup lama
- III. Sistem penyelenggaraan dan pembaikan mesin pengeluaran seperti mesin dibaiki hanya apabila mesin rosak teruk dan membuat penyelenggaraan hanya setahun sekali
- IV. Membuat pengubahsuaian / perubahan / penggantian separa kepada komponen mesin pengeluaran tanpa mematuhi peraturan yang betul
- V. Menggunakan komponen mesin tiruan, di mana pemasangan dan pembaikan komponen mesin tidak sesuai (terbalik atau tidak ketat / longgar), terutamanya di bahagian penyambung antara modul mesin (pemasangan yang tidak kemas)
- VI. Penggunaan alat yang tidak sesuai dengan fungsinya.

2.10 Standart Piawaian Perlindungan Pendengaran Pekerja dan Pengawasan Bunyi oleh National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)

2.10.1 Alat mengukur bunyi

Tahap pendedahan bunyi mesti diukur untuk mengira tahap pendedahan bunyi bising kepada pekerja. Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan (NIOSH) telah menubuhkan tiga instrumen untuk mengukur tahap bunyi iaitu Meter Aras Bunyi (sound level meter) , Penganalisis Jalur Oktaf dan Dosimeter (*NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)*).

I. Meter paras bunyi (sound level meter)

Meter aras bunyi ialah alat pengukur yang digunakan untuk menilai tahap bunyi atau bunyi dengan mengukur tekanan bunyi . Meter Paras Bunyi jenis I lebih tepat pengukurannya jika dibandingkan dengan Meter Paras Bunyi jenis II.



Rajah 2.10 (i) sound level meter

II. Penganalisa Jalur Oktav

Alat ini mempunyai penapis elektronik yang boleh mengukur intensiti bunyi pada jalur frekuensi yang dikehendaki. Alat ini membolehkan kita mengetahui jalur frekuensi yang intensiti bunyi mencapai maksimum. Oleh itu langkah penurunan bunyi bising senang dilakukan

III. Dosimeter

Dosimeter digunakan untuk mengukur dos pendedahan pekerja di dalam jangka masa tertentu. Ia sangat berguna untuk mengukur kebisingan (julat frekuensi yang besar). Dosimeter akan mengintegrasikan semua bunyi bising di antara 80-130 dB(A). Dos yang diterima boleh ditukarkan kepada kebisingan berterusan setara. Alat ini dipakai kepada pekerja semasa bekerja.

Paras dBA	Pernyataan
<85	Paras selamat
85	Paras bertindak
90	Had pendedahan dibenarkan (sejam)
115	Had pendedahan dilarang (<i>maximum level</i>)
140	Ambang kesakitan (<i>peak level</i>)

Sumber: AKJ (Peraturan Bunyi Bising) 1989

Rajah 2.10 (III) (1) Paras tahap bunyi dan tahap keselamatan



Rajah 2.10 (III) (2) Dosimeter

2.10.2 Jenis – jenis kebisingan

Terdapat beberapa jenis kebisingan antaranya ialah (*NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)*).

:

I. Bising yang berterusan

Bising yang mempunyai perbezaan paras intensiti bising di antara maksimum dan minimum yang kurang dari 3 dBA

II. Bising Fluktuasi

Bunyi bising yang mempunyai perbezaan paras di antara intensiti yang tinggi dengan yang rendah daripada 3 dBA

III. Bising Impuls

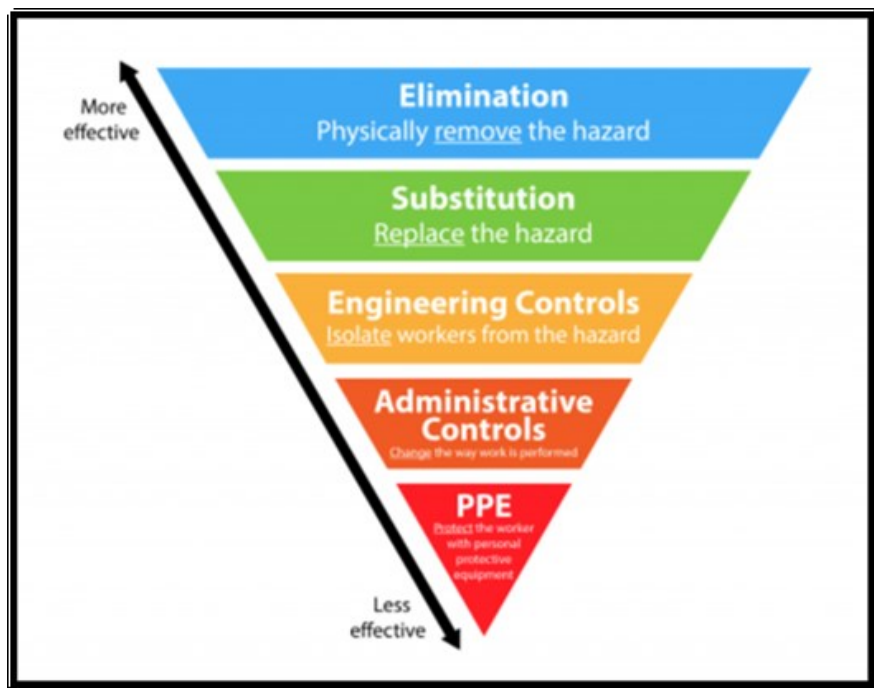
Bising yang mempunyai intensiti yang sangat tinggi dalam tempoh yang singkat seperti tembakan senjata api, lagaan besi dan sebagainya

IV. Bising Bersela

Bunyi bising yang terjadi di dalam jangka masa tertentu sahaja serta berulang. Contohnya bising ketika memotong besi berhenti apabila gergaji itu dihentikan. Terdapatnya kombinasi jenis bunyi di atas, contohnya kebisingan berterusan dan bersela boleh berlaku serentak

2.10.3 Hierarki kawalan

Hierarki kawalan menyediakan struktur untuk memilih langkah kawalan yang paling berkesan untuk menghapuskan atau mengurangkan risiko bahaya tertentu, menghasilkan pendekatan berkaedah untuk mengurus keselamatan di tempat kerja. Institusi Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan telah menetapkan bahawa setiap syarikat haruslah mengikut hierarki kawalan untuk mengurangkan risiko bahaya pendedahan bunyi bising ini kepada setiap pekerja. Rajah di bawah ini ada hierarki kawalan mengikut standart yang telah ditetapkan (*Health & Safety Training, NES Safety Topic - April 11, 2019*).



Rajah 2.10.3 Hierarki kawalan

Berdasarkan rajah 2.10.3 terdapat 5 peringkat hierarki kawalan, antaranya ialah :

a) Penghapusan (elimination)

Penghapusan hazard merupakan prinsip pertama dalam mengawal risiko. Apabila hazard sudah dihapuskan maka tiada risiko kemalangan kepada manusia. Malangnya tidak banyak keadaan atau aktiviti kerja yang membolehkan hazard dihapuskan. Menurut (NIOSH) ia adalah teknik yang paling berjaya daripada lima bahagian hierarki kawalan dan ia merupakan Teknik asas yang harus dilaksanakan sebelum semua cara lain digunakan (*Virginia McCormick, 2019*).



b) Penggantian (substitution)

bahaya yang berisiko tinggi boleh digantikan dengan sesuatu bahaya risiko yang rendah .contohnya , menggantikan sesuatu kerja yang berisiko besar kepada kerja yang berisiko kecil. Hal ini untuk menjadi pengganti yang berkesan, proses atau bahan baharu yang mengurangkan bahaya kepada pekerja (*Virginia McCormick, 2019*).



c) Kawalan kejuruteraan (engineering control)

Kawalan kejuruteraan digunakan untuk memastikan pekerja selamat daripada bahaya. Kawalan kejuruteraan mempunyai kos permulaan yang lebih besar daripada beberapa sistem lain, tetapi perbelanjaan berjalan dalam jangka panjang biasanya lebih murah, dan selalunya terdapat penjimatan kos lain. Bahaya di tempat kerja selalunya mustahil untuk dihapuskan atau diganti, terutamanya semasa projek masih dalam peringkat perancangan. Melaksanakan kawalan kejuruteraan adalah pilihan terbaik seterusnya dalam keadaan ini. contohnya mengasingkan bahaya daripada pekerja seperti meletak mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat di dalam bilik khas (*Virginia McCormick, 2019*).



d) kawalan pentadbiran (administrative controls)

strategi ini adalah menghad pendedahan kepada daripada memuangnya. Terdapat banyak cara yang boleh digunakan dalam peringkat ini antaranya ialah mengubah cara pekerja menjalankan tugas contohnya membuta latihan atau memberi taklimat kepada pekerja mengenai cara kerja yang selamat. Pihak pentadbiran jugak boleh menghadkan masa yang diluang oleh pekerja jika pekerja itu membuat pekerjaan yang boleh mendatangkan risiko bahaya. Majikan boleh meletak papan tanda sebagai amaran jika tempat untuk melakukan pekerjaan tersebut bahaya agar pekerja lebih berhati hati (*Virginia McCormick, 2019*).

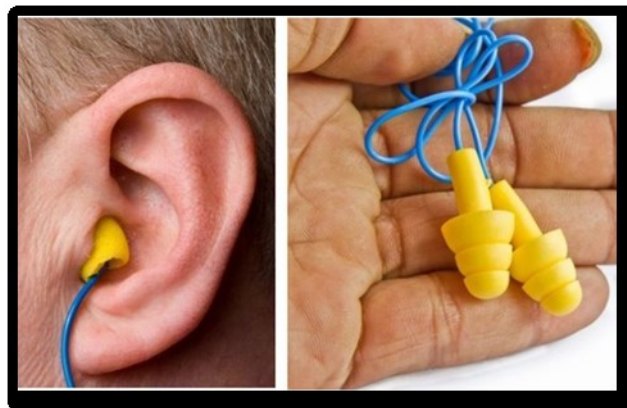


**Warning
Noise
hazard zone**

**Ear
protection
must
be worn**

e) Alat pelindung diri (PPE)

perangkat ini adalah perangkat paling mudah dan paling biasa untuk mengurangi bahaya di tempat kerja. Majikan haruslah mewajibkan pekerja memakai PPE seperti pelindung telinga ataupun alat sumbat telinga (ear plug). Walau bagaimanapun, PPE tidak menghapuskan bahaya dan boleh mengakibatkan pekerja terdedah jika peralatan itu gagal berfungsi (*Virginia McCormick, 2019*).





2.12 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994 [Akta 514] oleh Department of Occupational Safety and Health (DOSH)

PERATURAN-PERATURAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN (PENDEDAHAN BISING 2019)

1. (1) Peraturan-peraturan ini dinamakan **Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerja (Pendedahan Bising) 2019**

(2) Peraturan -peraturan ini mula berkuat kuasa pada 1 jun 2019

Peraturan

“ Bising berlebihan” ertinya paras pendedahan bising harian melebihi 82dB(A), dos bising diri harian melebihi lima puluh peratus, paras tekanan bunyi maksimum melebihi 115dB(A) pada bila bila masa atau paras tekanan bunyi puncak 140dB(C) ;

“ Dos bising diri harian” ertinya pendedahan bising kumulatif bagi seorang pekerja yang dibetulkan bagi hari kerja biasa selama lapan jam ;

“ Audiogram yang abnormal” ertinya audiogram yang menunjukkan kehilangan pendengaran, kecacatan pendengaran atau anjakan ambang standard kekal ;

“ Kecacatan pendengaran” ertinya purata aritmetik paras ambang pendengaran kekal bagi seorang pekerja pada 500,1000,2000 dan 3000 Hz yang

teranjak sebanyak 25dB atau lebih berbanding dengan paras rujukan audiometric standard ;

“ Kehilangan pendengaran disebabkan bising” ertinya kehilangan pendengaran akibat daripada pendedahan kepada bising ;

“ Perlindungan pendengaran diri” ertinya peranti yang dipakai oleh seseorang untuk mencegah kesan pendengaran yang tidak dikehendaki *acoustic stimuli* ;

Pengenalpastian bising berlebihan

3. (1) Tiap-tiap majikan hendaklah mengenal pasti sama ada pekerjajanya mungkin terdedah kepada bising berlebihan di tempat kerja mengikut cara sebagaimana yang ditentukan oleh Ketua Pengarah.

(2) Majikan hendaklah mengenal pasti semula sama ada pekerjajanya mungkin terdedah kepada bising berlebihan di tempat kerja di bawah subperaturan (1) –

(a) Jika terdapat perubahan pada jentera, kelengkapan proses, kerja, Langkah-langkah kawalan atau operasi di tempat kerja yang boleh mendedahkan pekerjajanya kepada bising berlebihan ;

(b) Tidak lebih daripada satu tahun selepas tarikh pengenalpastian terlebih dahulu; atau

(c) Jika diarahkan untuk berbuat sedemikian oleh Ketua Pengarah

(3) Mana mana majikan yang melanggar subperaturan (1) atau (2) melakukan suatu kesalahan dan boleh, apabila disabitkan, didenda tidak melebihi satu tahun atau kedua-duanya.

Had pendedahan bising

6. (1) Tiap-tiap majikan hendaklah memastikan bahawa tiada pekerjajanya terdedah kepada –

(a) Paras pendedahan bising harian melebihi 85dB(A) atau dos bising diri harian melebihi seratus peratus;

(b) Paras tekanan bunyi maksimum melebihi 115dB(A) pada bila-bila masa; atau

(c) Paras tekanan bunyi puncak melebihi 140dB(C)

Pelindung pendengaran diri

7. (1) Jika majikan menyediakan pelindung diri kepada seseorang pekerja untuk mengurangkan bising berlebihan, majikan itu hendaklah memastikan bahawa pelindung diri itu-

- a) Sesuai dan efisien;
- b) Diperiksa dengan sewajarnya, disenggara dan dijadikan tersedia pada setiap masa;
- c) Akan secara munasabahnyanya mengurangkan pendedahan bising diri pekerja itu di bawah had yang dinyatakan dalam perenggan 6(1)(a),(b) atau (c) apabila pelindung pendengaran diri itu dipakai sewajarnya; dan
- d) Diluluskan oleh Ketua Pengarah

BAB 3 : METADOLOGI

3.1 pengenalan

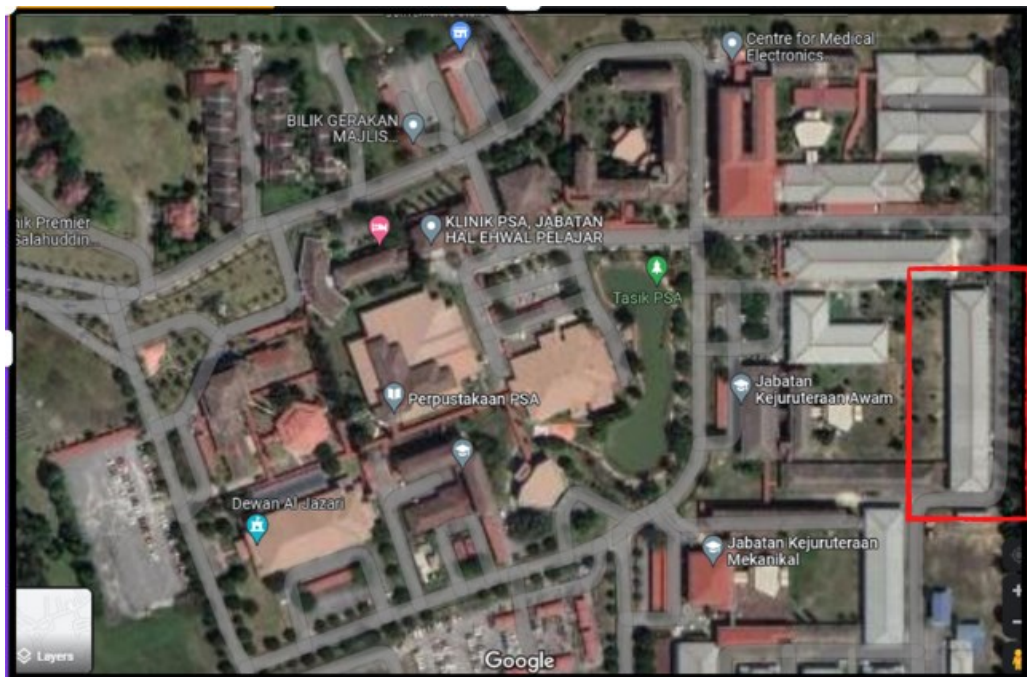
Strategi atau pendekatan untuk membangunkan, mengumpul dan menganalisis data untuk mencipta bukti yang boleh menyokong kajian dikenali sebagai metodologi. Istilah "metodologi" merujuk kepada cara sesuatu subjek disiasat dan mengapa prosedur dan teknik tertentu digunakan. Ia juga merupakan salah satu teknik untuk mencapai matlamat kajian. Soal selidik, temu bual, temu bual, rujukan daripada buku atau internet, dan pendekatan lain yang digunakan untuk mengumpul data atau maklumat. Matlamat metodologi adalah untuk membantu orang ramai memahami aplikasi kaedah dengan lebih luas atau lebih mendalam dengan memberikan penerangan tentang proses penyelidikan.

Strategi yang digunakan dalam penyelidikan ini adalah dengan mengedarkan borang soal selidik kepada pelajar di Jabatan Kejuruteraan Awam, khususnya mereka yang terlibat dengan kerja bengkel yang melibatkan mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat. Seterusnya, gunakan meter paras bunyi (sound level meter) untuk mencari maklumat tentang peralatan yang melebihi had bacaan, serta internet, artikel dan sumber lain.

3.2 lokasi kajian

Kawasan kajian kami ialah di Bengkel Pemesinan Kayu dan CNC Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah di Shah Alam. Kami menerima kelulusan untuk melaksanakan projek kami di lokasi tersebut selepas perbincangan dengan ahli pasukan dan penyelia projek. Matlamat kami adalah untuk menyelidik mesin yang menghasilkan bunyi melebihi nilai 85 disibel yang ditetapkan oleh Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan iaitu piawaian perlindungan pendengaran pekerja dan pengawalan bunyi

Lokasi yang dipilih adalah kemudahan yang membolehkan kami melaksanakan kajian dengan lebih cekap dan efektif. Tambahan pula, kerana kebanyakan mesin dalam bengkel ini menghasilkan bunyi yang melepasi ambang bacaan 85 nilai disabel, dan kami memperoleh banyak maklumat tentang mesin yang boleh diakses di bengkel. Tambahan pula lokasi kami ini adalah lokasi pelajar membuat kerja-kerja bengkel yang amat memerlukan pencegahan untuk kesihatan diri sendiri kerana mereka terdedah dengan bunyi bising yang melampau. Oleh itu, di lokasi ini membolehkan kami melaksanakan kajian projek akhir kami dengan lancar



Rajah 3.2 lokasi bengkel kayu dan cnc

3.3 Kajian Awal

Kajian awal ini dilakukan untuk mendapatkan beberapa maklumat penting mengenai kajian kami. Pada peringkat awal terdapat beberapa maklumat yang akan dicari seperti :

1. Berbincang dengan penyelia projek bagaimana untuk mendapatkan data dan maklumat yang diperlukan untuk kajian ini
2. Kumpul maklumat yang berkaitan, seperti mengambil gambar mesin yang menghasilkan bunyi bising dan mengedarkan soal selidik kepada pelajar tentang gangguan mesin yang menghasilkan bunyi yang kuat .

3. Gunakan internet untuk mengetahui lebih lanjut tentang pengurusan bunyi dan peraturan yang mengawal pendedahan bunyi.

3.4 Kaedah pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kaedah kajian yang digunakan untuk menganalisis sesuatu kajian dan juga digunakan untuk mencari maklumat yang dikumpul semasa kajian dijalankan. Pada ketika ini, data yang dikumpul perlu diteliti dan direkodkan sebagai dapatan kajian. Data boleh dikumpul dalam pelbagai cara. Cara-cara mengumpul data dan maklumat adalah seperti berikut:

1. Pergi ke lokasi kajian dan kumpulkan data dan maklumat tentang mesin yang bising.
2. Buat temu janji dengan tukang mesin yang bertanggungjawab ke atas kemudahan pemesinan kayu dan CNC untuk mendapatkan maklumat.
3. Minta pelajar mengisi soal selidik mengenai gangguan mesin yang mengeluarkan bunyi bising sehingga mengganggu pembelajaran mereka.
4. Kumpul maklumat asas tentang pengurusan bunyi. Bahan bacaan seperti risalah, artikel, dan seumpamanya, serta internet.

3.5 Instrumen Kajian

Kajian penyelidikan telah dijalankan untuk menentukan pernyataan isu untuk pengurusan bunyi bising dengan semua data dikumpul melalui soal selidik, pemerhatian dan analisis dokumen.

- i. Soal selidik

Tinjauan dilakukan berhubung dengan bunyi bising yang dihasilkan di bengkel JKA. Soal selidik telah pun dilakukan secara dalam talian, iaitu dengan menggunakan *Google Form* untuk membuat borang soal selidik. Melalui soal selidik yang

dilakukan, kami dapat mengetahui dan mengumpul maklumat daripada responden yang terdiri daripada pelajar atau pensyarah yang menggunakan mesin menghasilkan bunyi bising. Selain itu, pendapat responden diambil kira dalam mengetahui pendedahan bunyi.

Rajah 3.5 (i) Link Google Form

ii. Pemerhatian

Kami menjalankan pemerhatian di bengkel JKA untuk melihat dan mengetahui lebih lanjut tentang peralatan yang menghasilkan bunyi bising. Perkara ini dapat membantu bagi menentukan tahap bunyi yang dihasilkan dan semua maklumat yang diperolehi melalui pemerhatian akan dikumpul.

Hari : Isnin

Tarikh : (25/5/2022)

Masa : 10pm



NOISE MANAGEMENT IN JKA WORKSHOP

berkaitan dengan final year projek kami mengenai bunyi mesin mengeluarkan bunyi yang kuat.

docs.google.com

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScrNnkq0-vH6_pVWJa7FUUOZmdpBaqW1TpjCZhQXBqHMAizg/viewform?usp=pp_url



Rajah 3.5.ii (a) kawasan bengkel kayu

Hari : Khamis

Tarikh : 15/9/2022

Masa : 3 pm





Rajah 3.5. ii (b) ambilan data pada mesin

Hari : Isnin

Tarikh : 7/11/2022

Masa : 9 am, 1 pm





Rajah 3.5.ii (c) ambilan data pada mesin pada jarak yang berbeza

Hari : Selasa

Tarikh : 22/11/2022

Masa : 10 am



Rajah 3.5.ii (d) ambilan data ketika kelas biasa

iii. Analisis dokumen

Kami mencari keratan akhbar atau artikel dalam talian mengenai kesan buruk pendedahan bunyi terhadap kesihatan untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh pengguna atau pekerja

apabila menggunakan peralatan yang menghasilkan bunyi bising. Sebagai contoh, melalui berita yang disiarkan oleh BH online yang berkaitan dengan sejumlah pekerja yang kehilangan pendengaran di tempat kerja.

3.6 Analisis Data

Maklumat dan data yang diterima daripada hasil kajian kami akan dianalisis dengan sewajarnya dan tepat untuk menjamin bahawa tiada percanggahan dalam data yang boleh memberi kesan kepada kajian kami. Selepas kami mengumpul data daripada jawapan responden terhadap soal selidik, kami akan menjalankan analisis. Bagi memudahkan kami menganalisis data, hasil daripada data yang diperolehi akan ditukarkan kepada nombor dan juga dijadikan carta. Selain itu, sebarang maklumat yang diberikan akan diteliti terlebih dahulu bagi memperoleh maklumat atau rujukan yang tepat.

Segala data dan maklumat yang akan dinilai akan disusun mengikut tahap antara data-data yang perolehi supaya tidak berlaku kekeliruan atau percanggahan yang boleh merosakkan penyelidikan kami.

3.7 Jenis mesin di Bengkel Pemesinan dan CNC

i. Edge Banding Machine

Mesin ini terdapat dalam dua jenis iaitu manual dan automatik. Fungsi bagi jenis manual ialah sejenis jentera kayu yang digunakan dalam pemrosesan papan lapis untuk penghasilan perabot. Mesin ini mengeluarkan bunyi bising yang rendah.

Edge Banding Machine automatik digunakan untuk menjalankan tugas memotong, mengikis, menggilap dan mengikat secara automatik. (*Wikipedia , tahun 2016*)



Rajah 3.7 (i) *Edge Banding Machine* Manual



Rajah 3.7 (i) *Edge Banding Machine* Automatik

ii. **Dowel Boring Machine**

Mesin ini digunakan bagi pemasangan bahagian pada perabot. Terdapat tiga jenis mesin Dowel, yang pertama sekali adalah CNC-Dowel hole drilling machine DRILLTEQ C-100 NBS 033 yang dilengkapi dengan blok gerudi ketepatan dan pengapit yang boleh dilaraskan.

Selain itu, CNC-Drilling and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ D-200 ia menawarkan proses penggerudian berketepatan tinggi yang membolehkan pengurusan tugas yang serba boleh.

Terakhir sekali adalah CNC-Drilling and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ D-510. Mesin ini mempunyai penggerudian berkelajuan tinggi

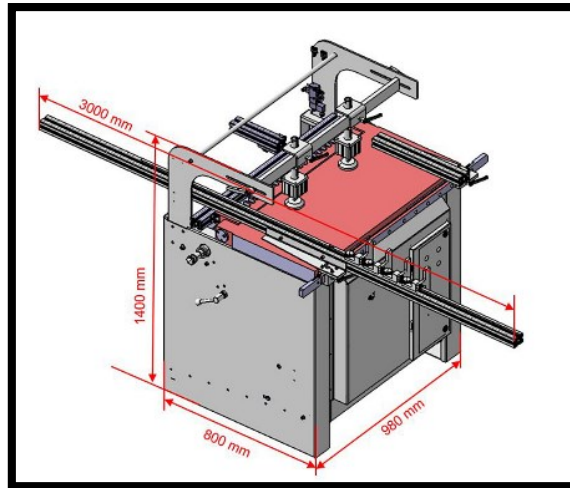
digunakan untuk menggerudi lubang dan kedudukannya yang tepat. Ia juga boleh digunakan untuk membuat kelengkapan sambungan atau lubang gerudi.



Rajah 3.7 (ii) *Dowel Boring Machine*



Rajah 3.7 (ii) *CNC-Dowel hole drilling machine DRILLTEQ C-100 NBS 033*



Rajah 3.7 (ii) *CNC-Drilling and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ D-200*



Rajah 3.7 (ii) *CNC-Drilling and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ D-510*

iii. **Grinding Machine**

Mesin Grinding berfungsi sebagai bahan kerja yang dilicinkan dan diratakan serta lengkung atau sudut dihasilkan dengan menggunakan mesin tersebut. Mesin Grinding juga terbahagi kepada tiga jenis iaitu Surface Grinding, Hand Grinding dan Cylinder Grinder. Surface Grinder digunakan bagi melicinkan permukaan logam atau bukan logam untuk menjadikannya lebih

berkilau. Ia juga boleh digunakan pada kedua-dua permukaan rata dan silinder.

Selain itu, Hand Grinding berfungsi dengan baik bagi kerja pemotongan, kemas dan menggilap. Peralatan ini mempunyai saiz yang kecil dan mudah untuk dikendalikan.

Seterusnya, Cylinder Grinder bahan kerja mesti berputar di sekeliling paksi tengah untuk memberikan kesan pelicinan yang sama. (*Written : Mohammed Syafi*)



Rajah 3.7 (iii) *Grinding Machine*



Rajah 3.7 (iii) *Surface Grinding*



Rajah 3.7 (iii) *Hand Grinding*



Rajah 3.7 (iii) *Cylinder Grinde*

iv. Hollow Chisel Mortiser

Mesin penggerudi bag membuat lubang segi empat sama dan juga boleh memotong tanggam dengan pantas dan tepat. *(Scott Gibson , Tahun 2005)*



Rajah 3.7 (iv) *Hollow Chisel Mortiser*

v. Thinkness Planner

Alat kerja kayu digunakan untuk memberikan kemasam yang konsisten pada papan untuk mencapai ketebalan seragam. *(Ben Adams, Tahun 2021)*



Rajah 3.7 (v) *Thinkness Planner*

vi. Band Saw

Peralatan memotong kayu yang boleh digunakan untuk memotong kayu lurus atau melengkung.



Rajah 3.7 (vi) *Band Saw*

vii. Circular Saw

Peralatan ini digunakan untuk memotong kayu dengan tepat dan pantas.



Rajah 3.7 (vii) *Circular Saw*

3.8 Senarai jenis mesin untuk pengumpulan data

Terdapat beberapa jenis mesin yang boleh digunakan untuk mengambil bacaan data untuk menentukan sama ada mesin tersebut mengeluarkan bunyi yang kuat ataupun tidak

3.8.1 JOINTER MACHINE

Fungsi : berfungsi sebagai meratakan permukaan kayu (*Prima Nur, 2020*).



3.8.2 PLANNER MACHINE

Fungsi : Alat ini digunakan bagi kerja-kerja mengetam rata pada bahagian tepi kayu sebelum dibelah mengikut saiz



3.8.3 *CIRCULAR SAW*

Fungsi : digunakan untuk memotong kayu dengan tepat dan pantas

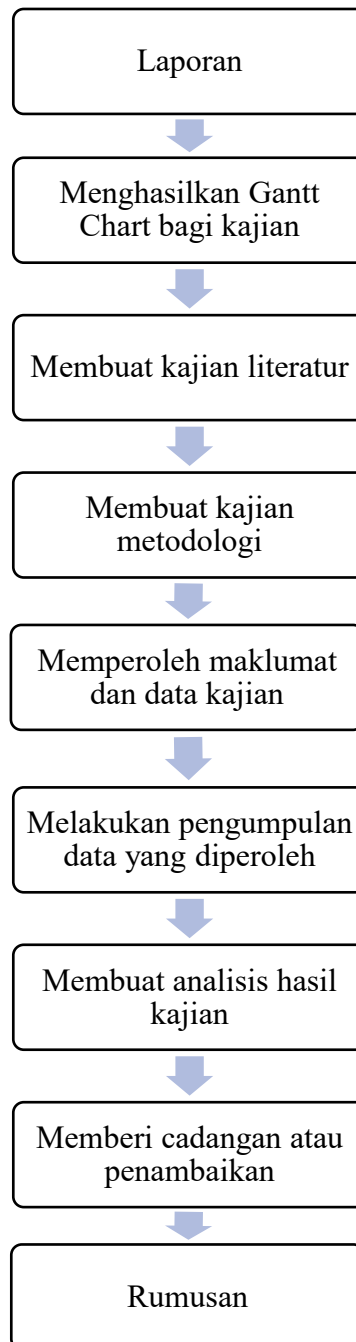


3.8.4 CUTTING OF GRINDER

Fungsi : Digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja dengan tujuan tertentu



3.9 Carta Alir projek



3.10 Andaian

Dapatan daripada hasil kajian mungkin berguna dari segi memberi maklumat mengenai penyelesaian terhadap mesin yang menghasilkan bunyi bising. Selain itu, ia boleh membantu dalam mengurangkan atau mencegah masalah yang berkaitan dengan pengaruh bunyi bising ke atas kesihatan pengguna dan jika bunyi yang dihasilkan melebihi piawaian yang ditetapkan PPE atau '*Personal Protective Equipment*' harus digunakan untuk mengurangkan pendedahan bunyi bising

3.11 Sumber rujukan

Sebagai rujukan, kajian ini dijalankan untuk memperoleh semua maklumat tambahan dan data yang berkaitan dengan kajian daripada artikel atau keratan akhbar yang diperolehi secara atas talian mengenai masalah pendengaran di tempat kerja. Susulan itu, maklumat tambahan mengenai penyelesaian bunyi yang sepatutnya dilaksanakan telah dikumpul daripada sumber internet.

BAB 4

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Pendahuluan

Bab ini membicarakan hasil analisis dan dapatan berdasarkan kepada soal selidik yang telah dibuat secara atas talian dengan menggunakan Google Form. Soal selidik ini berkaitan dengan pengurusan bunyi di bengkel kayu kepada semua pelajar Diploma Berasaskan Kayu . Seramai 51 responden telah menjawab soal selidik berkaitan dengan soal selidik. Selain itu, bab ini juga membicarakan hasil daripada dapatan analisis yang berdasarkan kepada pengujian mesin telah dibuat.

4.2 Analisis dan Dapatan daripada Pengujian

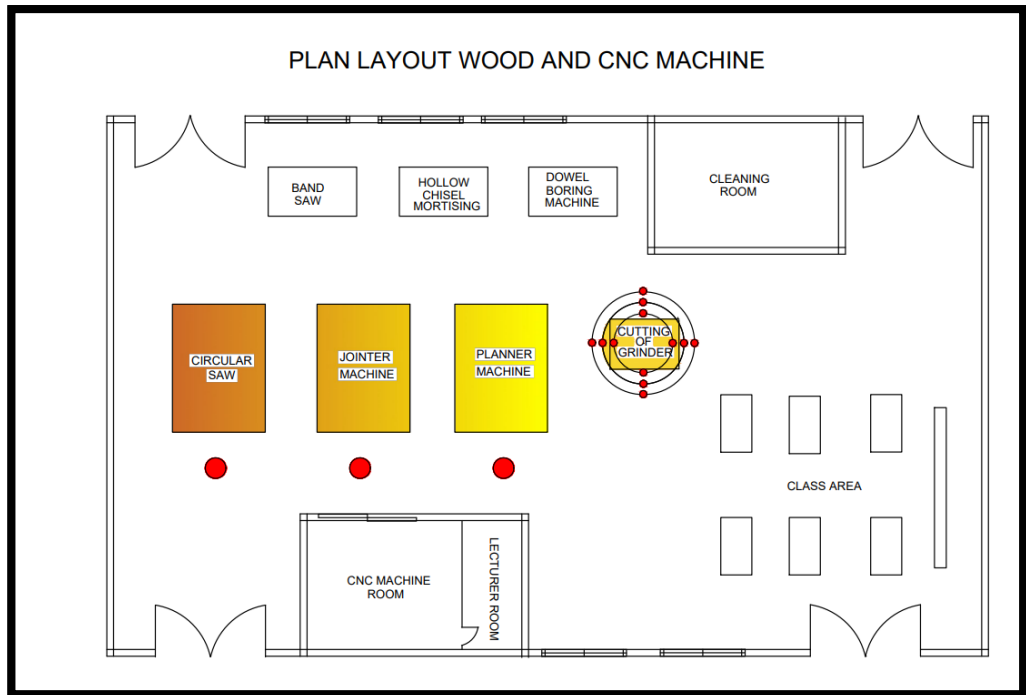
Pengujian pada setiap mesin telah dilakukan sebanyak 3 kali. Pengujian pertama dilakukan untuk mengenal pasti berapakah bacaan bunyi pada mesin tersebut ketika mesin itu dihidupkan . Pengujian kedua adalah pengujian terhadap ketika mesin ini digunakan sewaktu melakukan kerja seperti memotong kayu . Pengujian yang ketiga ialah untuk mengambil bacaan data yang tepat. Pengujian tersebut telah dilakukan untuk menentukan adakah objektif dapat dicapai. Pengujian ini juga bertujuan mengenal pasti adakah mesin mesin di bengkel ini mengeluarkan bunyi yang melebihi had. Data-data pengujian pertama, kedua dan ketiga telah dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan graf.



Rajah 4.2.1 mengambil bacaan data menggunakan sound level meter



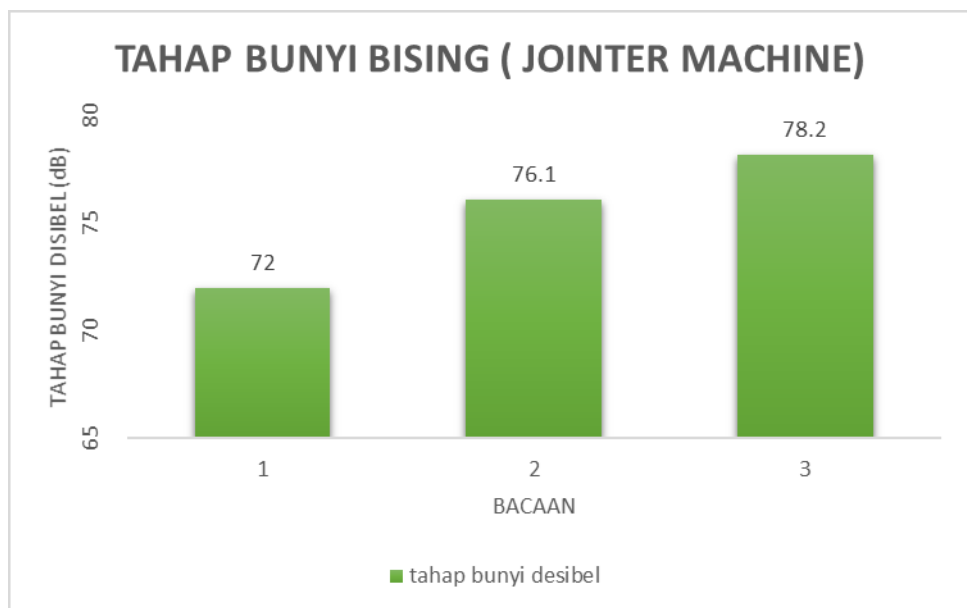
Rajah 4.2.2 Pelajar Sem satu mengendalikan mesin



Rajah 4.2.3 pelan di bengkel kayu

Rajah ini menunjukkan pelan di bengkel kayu. Ini adalah antara kedudukan mesin mesin di dalam bengkel tersebut. Penanda merah sebagai penunjuk dimana tempat kami mengambil data pada mesin.

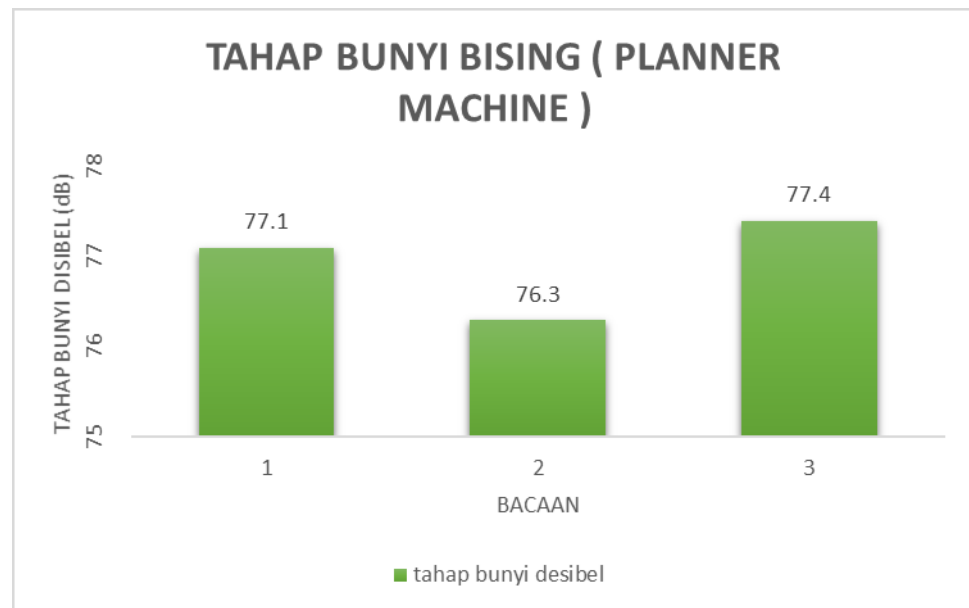
4.2.1 Pengujian 'JOINTER MACHINE'



Berdasarkan graf bar 4.2.1 di atas, purata bacaan pada bacaan pertama adalah sebanyak 72dB, manakala purata bacaan pada bacaan kedua pula adalah sebanyak 76.1dB. Pada bacaan yang ketiga merupakan purata bacaan yang paling tinggi iaitu 78.2dB. Purata bacaan pada ketiga tiga bacaan ini tidak melebihi pada nilai 85d

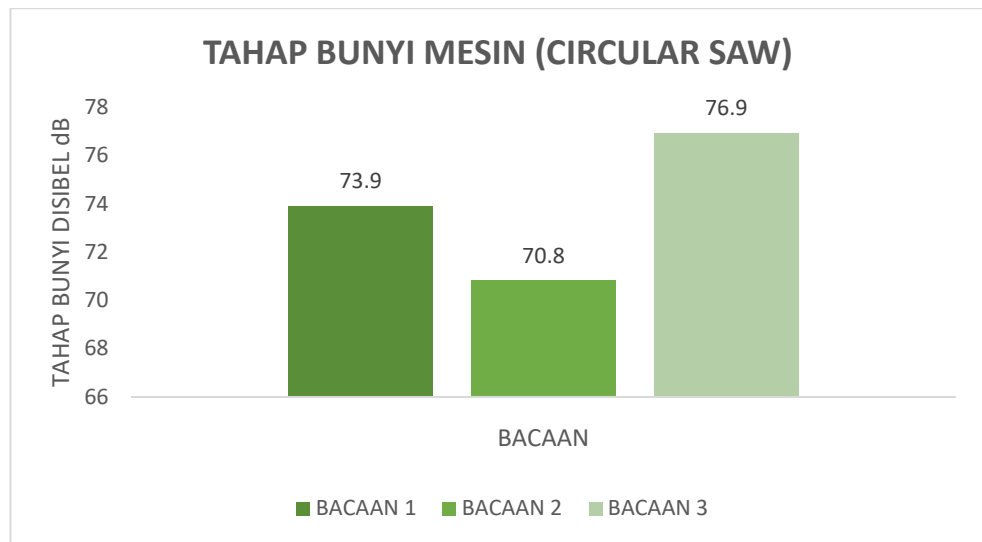
B

4.2.2 Pengujian 'PLANNER MACHINE'



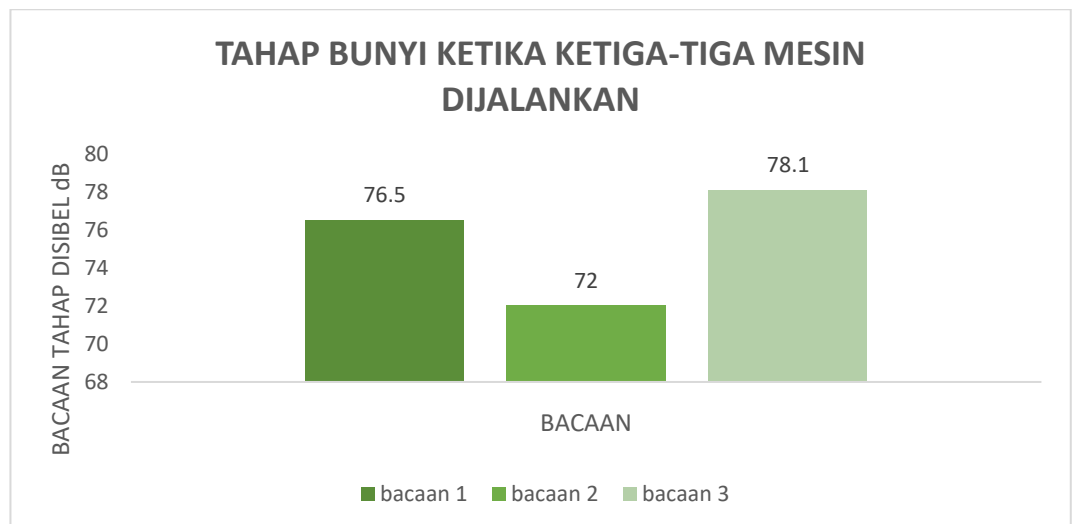
Berdasarkan graf bar 4.2.2 di atas, purata bacaan pada bacaan pertama adalah sebanyak 77.1dB. Bacaan yang kedua merupakan purata bacaan yang paling rendah iaitu 76.3dB. Purata bacaan yang paling tinggi adalah pada bacaan yang ketiga iaitu sebanyak 77.4dB.

4.2.3 Pengujian 'CIRCULAR SAW'



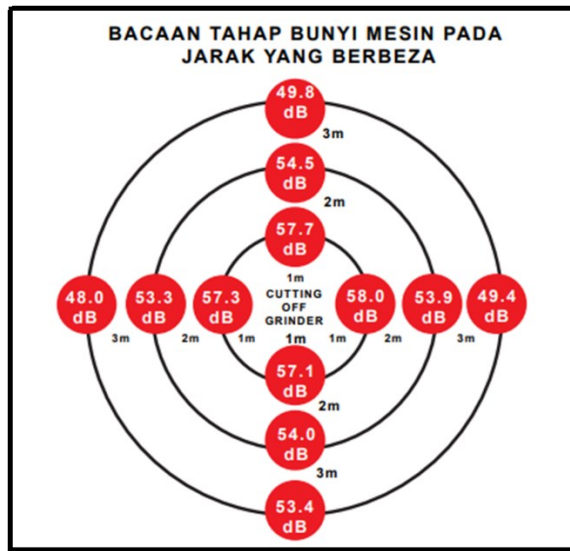
Berdasarkan graf bar 4.2.3 di atas, purata bacaan pada bacaan pertama adalah sebanyak 73.9dB. Bacaan yang kedua merupakan purata bacaan yang paling rendah iaitu 70.8dB. Purata bacaan yang paling tinggi adalah pada bacaan yang ketiga iaitu sebanyak 76.9dB.

4.2.4 Pengujian ketiga-tiga mesin dijalankan



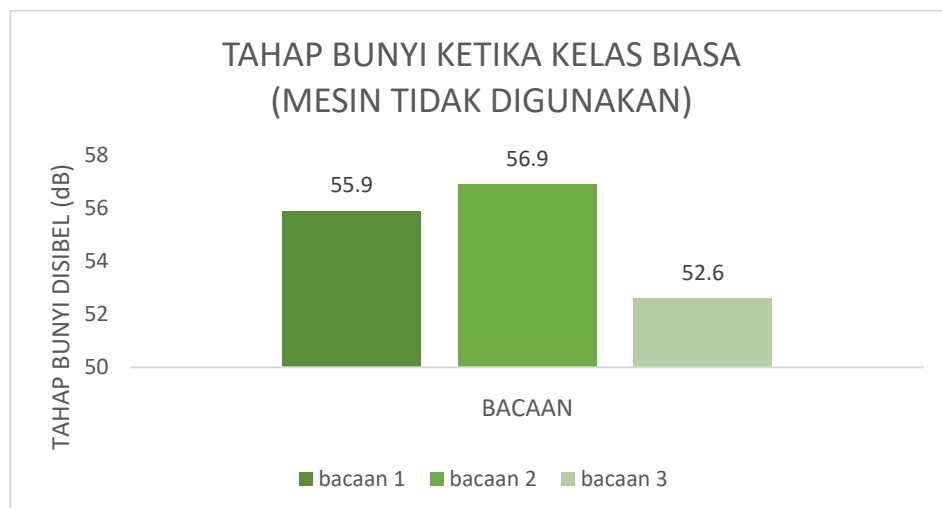
Berdasarkan graf bar 4.2.4 di atas, purata bacaan pada bacaan pertama adalah sebanyak 76.5dB. Bacaan yang kedua merupakan purata bacaan yang paling rendah iaitu 72dB. Purata bacaan yang paling tinggi adalah pada bacaan yang ketiga iaitu sebanyak 78.1dB.

4.2.5 Pengujian ' CUTTING OF GRINDER'



Berdasarkan carta pai 4.2.5 di atas, kami mengambil bacaan pada 4 bahagian iaitu kiri kanan , depan dan belakang pada jarak yang berbeza iaitu pada jarak 1m, 2m, 3m. Purata bacaan yang paling tertinggi ialah 58dB pada bacaan bahagian kanan iaitu pada jarak 1m. Manakala bacaan terendah pula ialah 48dB pada bacaan bahagian kiri iaitu pada jarak 3m.

4.2.6 Pengujian ketika kelas biasa (mesin tidak digunakan)



Berdasarkan graf bar 4.2.6 di atas, purata bacaan pada bacaan pertama adalah sebanyak 55.9dB. Bacaan yang kedua merupakan purata bacaan yang paling tinggi iaitu 56.9dB. Purata bacaan yang paling rendah adalah pada bacaan yang ketiga iaitu sebanyak 52.6dB.

4.3 Sebab bacaan tidak melebihi daripada 85dB

Hasil daripada dapatan data yang diperolehi, kesemua bacaan yang diambil tidak melebihi 85dB. Hal ini kerana terdapat beberapa faktor yang menyebabkan bacaan di bengkel itu tidak melebihi 85dB. Antaranya ialah :

I. Terdapat banyak tingkap

Terdapat sebanyak 16 tingkap dan setiap tingkap mempunyai 2 panel ataupun 3 panel. Saiz tingkap tersebut adalah 1.22 m x 0.8 m. Apabila mempunyai tingkap yang banyak, bengkel tersebut mempunyai pengudaraan yang baik menyebabkan kurangnya bunyi bising.

II. Pengudaraan yang baik


Di bengkel tersebut mempunyai tiga pintu pengatup (*shutter door*). Saiz pintu tersebut adalah 1.98 m x 2.13 m. Apabila kerja bengkel dilakukan, semua pintu pengatup akan dibuka dan terdapatnya pengudaraan semula jadi. Pengudaraan semula jadi telah membawa kepada pengurangan tahap bunyi.


4.4 Analisis dan Dapatan daripada Soal Selidik

Soal selidik yang berkaitan dengan pengurusan bunyi telah diadakan secara atas talian, borang soal selidik telah disediakan menggunakan 'google form'.. Soal selidik ini mengandungi 4 soalan. Seramai 51 responden telah menjawab soal selidik tersebut. Soal selidik ini ditujukan kepada pelajar Diploma Berasaskan Kayu untuk memberi ruang kepada mereka memberikan pendapat tentang pengurusan bunyi di bengkel kayu. Di bawah ini adalah contoh soalan yang kami sediakan.

NOISE MANAGEMENT IN JKA WORKSHOP

berkaitan dengan final year projek kami mengenai bunyi mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat.

 **aisyangatasha67@gmail.com**
(not shared) [Switch account](#)



*** Required**

Adakah mesin yang mengeluarkan bunyi bising yang melampau mengganggu pengguna ? *

ya

tidak

Rajah 4.4. (i)

Adakah ianya mengganggu untuk berkomunikasi? *

ya


tidak

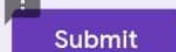
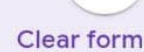
Apakah cadangan yang perlu ditambah baik dalam bengkel tersebut jika terdapat mesin yang mengeluarkan bunyi kuat yang melampau?

Your answer _____

Apakah pendapat anda, apabila terdedah dengan bunyi bising tersebut?

Your answer _____

Page 1 

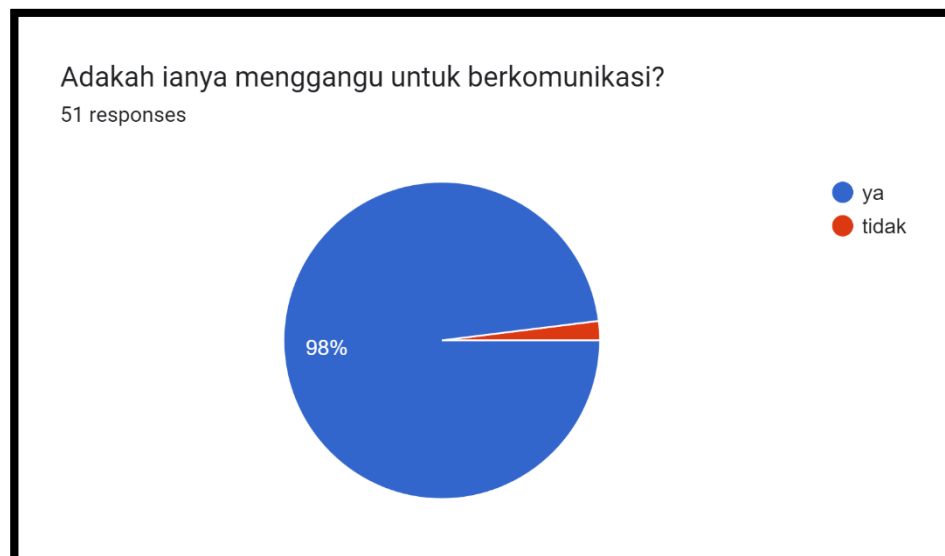
Rajah 4.4. (ii)

4.4.(iii) Hasil analisis ditunjukkan dengan carta pai peratus, antara pendapat responden tentang pengurusan bunyi di bengkel kayu.



Rajah 4.4.(iii)

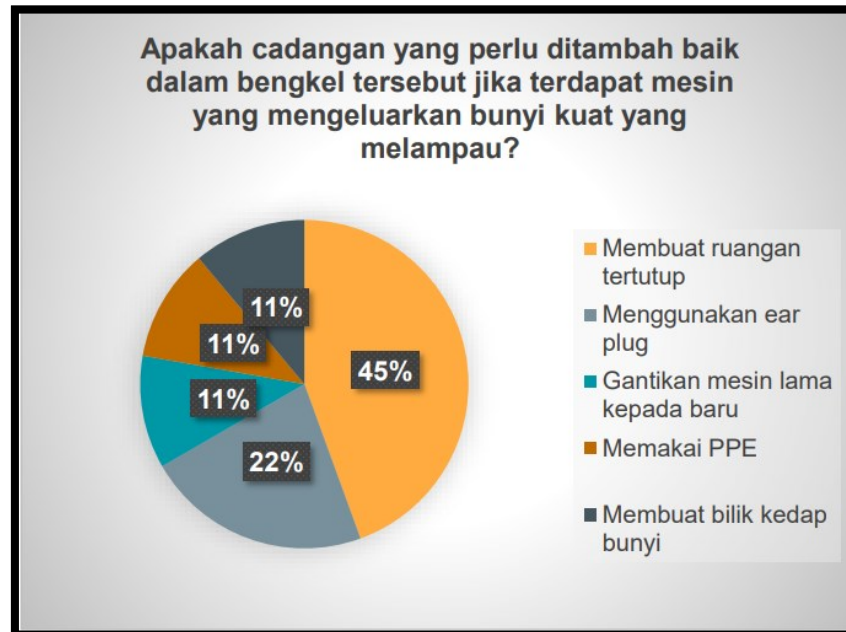
Berdasarkan carta pai di rajah 4.4.(iii), hasil analisis menunjukkan sebanyak 92.9 % mengatakan bahawa mesin yang mengeluarkan bunyi bising melampau akan mengganggu pengguna manakala sebanyak 7.8 % responden mengatakan tidak mengganggu jika mesin itu mengeluarkan bunyi yang bising.



Rajah 4.4.(iv)

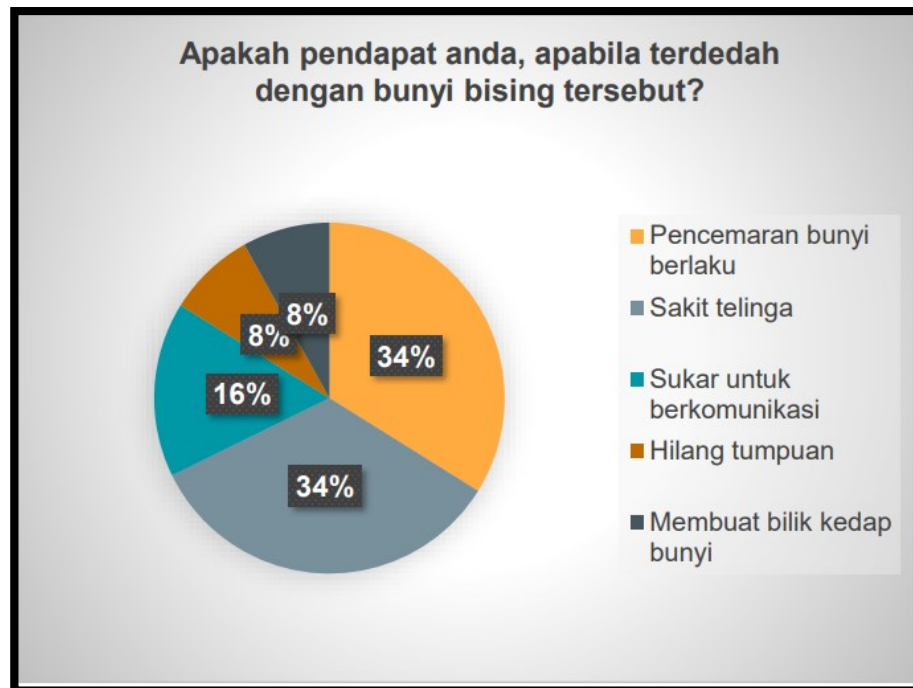
Berdasarkan rajah 4.4.(iv) hasil analisis menunjukkan bahawa hampir keseluruhan responden iaitu 98% menjawab mesin mengeluarkan bunyi yang kuat itu mengganggu komunikasi, manakala terdapat 2%

responden yang menjawab tidak mengganggu komunikasi.



Rajah 4.4.(v)

Berdasarkan rajah 4.4. (v) di atas, hasil analisis didapati responden telah memberi beberapa cadangan yang perlu ditambah baik di dalam bengkel tersebut jika terdapat mesin yang mengeluarkan bunyi kuat yang melampau. Antaranya, memasang struktur bunyi di dalam bangunan, menyediakan PPE atau pelindung telinga dan gantikan mesin lama kepada yang baru, menyediakan bilik khas yang kedap bunyi dan sebagainya .



Rajah 4.4.(vi)

Berdasarkan rajah 4.4.(vi) di atas, hasil analisis didapati responden telah memberi beberapa pendapat apabila mereka terdedah kepada bunyi bising. Antaranya ialah sakit telinga, Sangat mengganggu dan menjadi sukar untuk melakukan aktiviti yang memerlukan tumpuan, tidak dapat berfikir dengan baik, terjadi pencemaran bunyi dan sebagainya.

4.5 Perbincangan

Hasil ujian ini menentukan bahawa adakah mesin mesin yang terdapat di bengkel kayu ini mengeluarkan bunyi bising yang melampau hingga boleh menyebabkan pencemaran bunyi atauun kesihatan diri terganggu. Kami telah berjumpa dengan En.Teo untuk mengambil bacaan data pada mesin tersebut adakah bunyi daripada mesin itu melebihi nilai disibel yang telah ditetapkan oleh NIOSH iaitu 85 dB. Kami menggunakan sound level meter untuk mengukur bunyi pada mesin tersebut.



4.6 Rumusan

Kesimpulannya, bab ini menunjukkan hasil dapatan data daripada pengujian pada setiap mesin serta dapatan data responden daripada soalan soal selidik yang telah diberikan pada pelajar Diploma Berasaskan Kayu. Pengujian ini dijalankan untuk menentukan sama ada mesin di bengkel ini menghasilkan bunyi bising yang melebihi piawaian yang ditetapkan ataupun tidak. Hasil dapatan data pada setiap mesin itu menunjukkan perbezaan antara bacaan pertama hingga kedua. Kesemua purata bacaan bunyi bising yang telah diambil tidak melebihi had nilai yang telah ditetapkan oleh Standart Piawaian Perlindungan Pendengaran Pekerja dan Pengawalan Bunyi oleh National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) . Hal ini kerana bacaan nilai decibel pada kedua dua mesin ini tidak melebihi daripada 85 dB.

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan kesimpulan kepada keputusan dari pengujian yang dijalankan dan data yang dicatatkan semasa membuat pengujian. Antaranya adalah data-data daripada ujian daripada pengujian ditukarkan kepada bentuk graf. Dalam bab ini juga akan membincangkan tentang adakah Noise Management in JKA Workshop (wood and cnc workshop) mencapai objektif kajian berdasarkan pengujian telah dibuat. Cadangan-cadangan daripada responden telah dicatatkan dan dimasukkan ke dalam bab ini juga.

5.2 Kesimpulan

Kesimpulannya, berdasarkan data yang diperoleh, tahap bunyi di bengkel kerja kayu dan CNC berada pada tahap selamat iaitu tidak melebihi 85 dB iaitu dibawah paras yang selamat. Pengujian bunyi yang telah dilakukan dapat membuktikan bahawa kajian kami mencapai objektif kajian yang ditetapkan

5.3 Cadangan

Noise Management in JKA Workshop (wood and cnc workshop) merupakan satu kajian untuk mengetahui adakah mesin-mesin yang terdapat dibengkel ini mengeluarkan bunyi yang melebihi tahap yang ditetapkan ataupun tidak. Hasil daripada kajian didapati bahawa bunyi bising mesin-mesin tersebut masih di paras yang selamat. Oleh itu, walaupun bunyi bising di bengkel tersebut tidak melebihi 85dB, terdapat beberapa cadangan yang perlu dibuat pada bengkel tersebut. Antaranya :

I. Penggunaan *Personal Protective Equipment (PPE)*

Pengguna atau pelajar dibengkel haruslah menggunakan peralatan perlindungan diri iaitu *earmuff* atau *earplug*. Walaupun data yang diperolehi semasa kerja bengkel tidak mencapai 85 dB,

tetapi amat digalakkan bagi mereka yang menggunakan mesin untuk memakai penutup telinga sebagai langkah berjaga-jaga.

II. Memberi taklimat kepada pelajar setiap kali kerja amali dijalankan

Penyelaras bengkel atau pensyarah bengkel haruslah memastikan taklimat keselamatan dilaksanakan setiap kali kerja amali dijalankan, kerana sebelum ini taklimat keselamatan hanya wajib dibuat pada minggu pertama kelas amali

III. Mewujudkan alat pengesan bunyi bising

Pelajar atau penyelaras bengkel boleh mencipta satu alat pengesan bunyi bising di dalam bengkel tersebut. Apabila bunyi bising telah mencapai had melebihi 85dB, alat itu akan memberi isyarat kepada pelajar atau pengguna di dalam bengkel itu. Hal ini boleh memastikan pelajar lebih peka dengan keadaan di dalam bengkel tersebut.

5.4 Rumusan

Kesimpulannya, hasil daripada soal selidik dan pengujian yang dijalankan, kami dapat mengenal pasti tahap bunyi bising pada bengkel tersebut berada dalam keadaan selamat ataupun tidak. Pengujian telah dibuat dapat membuktikan bahawa kajian kami dapat mencapai kehendak objektif kajian yang ditetapkan.

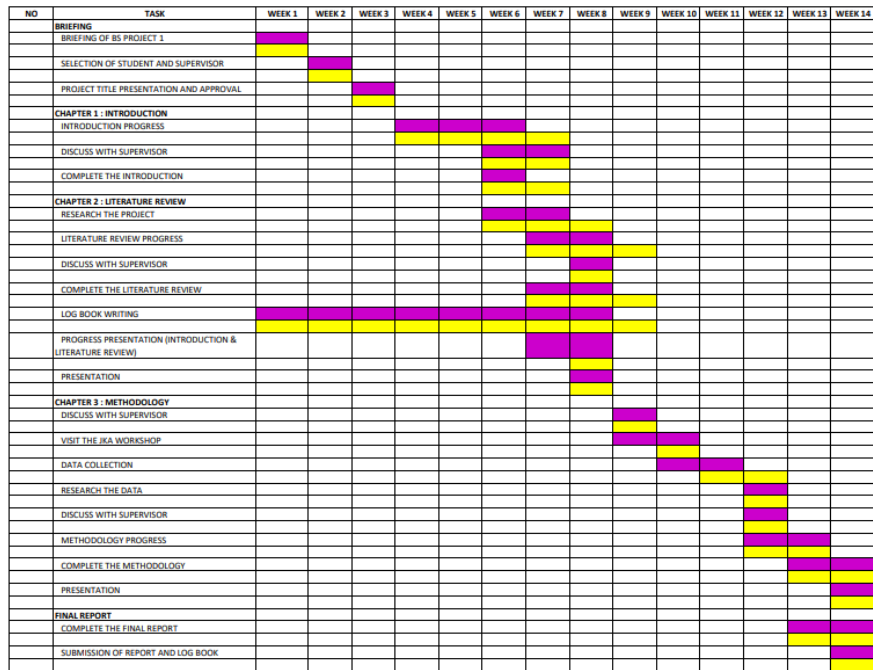
RUJUKAN

- (Portillo Jerman, 2019). Pencemaran Bunyi
<https://www.renovablesverdes.com/ms/pencemaran-bunyi/>
- (Berita harian, tahun 2019), Ramai hadapi masalah pendengaran kerana kerja
<https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/04/547644/ramai-hadapi-masalah-pendengaran-kerana-kerja>
- (National Institute of Health , Tahun 2014), Noise-Induced Hearing Loss
<https://www.nidcd.nih.gov/health/noise-induced-hearing-loss>
- (Hakcipta © Bahan Kalis Bunyi Shenzhen Vinco Co, Tahun 2019), Apakah jenis penyerap bunyi kayu
<http://my.acousticsbox.com/info/what-are-the-types-of-wood-sound-absorbers-38086925.html>
- (National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) , tahun 2018),
Solutions for Reducing Noise in the Workplace
<https://www.cdc.gov/niosh/topics/noisecontrol/default.html>
- (Brochure , NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH), PERLINDUNGAN PENDENGARAN PEKERJA
<http://www.niosh.com.my/images/Publication/Brochure/PerlindunganPendengaran.pdf>
- (Virginia McCormick, 2019), NIOSH’s Hierarchy of Controls
<https://www.nesglobal.net/nioshs-hierarchy-of-controls/>
- (Scott Gibson , Tahun 2005), All About Hollow-Chisel Mortisers
<https://www.finewoodworking.com/2005/09/12/all-about-hollow-chisel-mortisers>
- (Ben Adams, Tahun 2021), Thickness Planers Explained – Beginner’s Guide
<https://bestworkshop.co.uk/beginners-guides/thickness-planers-explained-beginners-guide/>

LAMPIRAN

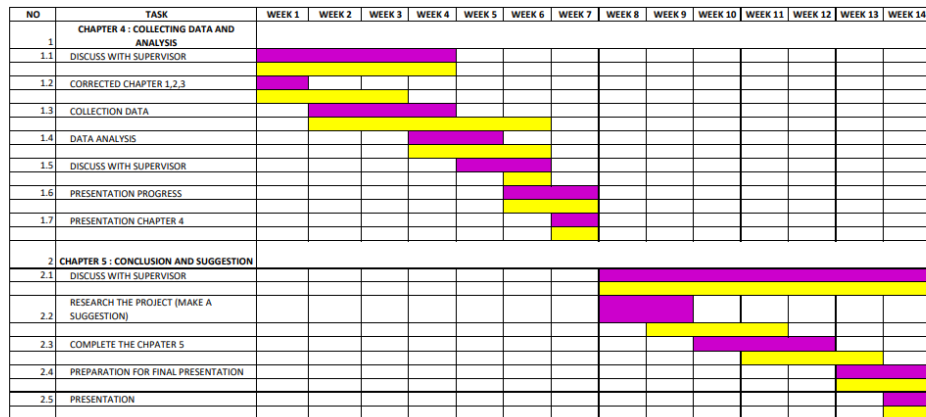
Gantt chart

BUILDING SERVICES ENGINEERING PROGRAMME
DCB40182 PROJECT FOR BUILDING SERVICES 2
SESSION : II 2021/2022
GANTT CHART



PLANNING
ACTUAL

BUILDING SERVICES ENGINEERING PROGRAMME
DCB40182 PROJECT FOR BUILDING SERVICES 2
SESSION : I 2022/2023
GANTT CHART



PLANNING
ACTUAL