



POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

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

**KAJIAN PENGURUSAN BUNYI DI BENGKEL
JKA**

**SHARIFAH NUR ALIA BT SYED SAIFULNIZAN
(08DPB20F1013)**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI: 1 2022/2023



POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

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

SHARIFAH NUR ALIA BINTI SYED

SAIFULNIZAN

(08DPB18F1013)

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

1 2022/2023

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

NOISE MANAGEMENT IN JKA WORKSHOP (WOOD AND CNC WORKSHOP)

1. Saya **SHARIFAH NUR ALIA BINTI SYED SAIFULNIZAN (NO. KP :020515-08-0256)** 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;)

SHARIFAH NUR ALIA BINTI SYED
SAIFULNIZAN)

(No. Kad Pengenalan: 020515-08-0256))

SHARIFAH NUR ALIA
BINTI
SYED SAIFULNIZAN

Di hadapan saya, ROSIDA BINTI AHMAD)

(No. Kad Pengenalan : 710303 08 6208))

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

ROSIDA BINTI AHMAD

PENGHARGAAN

Saya bersyukur dapat melaksanakan dengan jayanya berkaitan kajian yang dilakukan iaitu Noise Management in JKA Workshop (Wood and CNC Workshop).

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Puan Rosida Binti Ahmad diatas segala tunjuk ajar dan sokongan sepanjang Final Year Project berlangsung.

Saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Encik Teo selaku pensyarah yang menguruskan Bengkel kayu serta membantu dari segi pengambilan data sepanjang berada di bengkel.

Khas untuk ibu bapa saya yang tersayang dan jutaan terima kasih kerana banyak memberi sokongan moral dan kewangan sepanjang menjalankan kajian ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan yang sering membantu dan memberi nasihat. Terima kasih juga diucapkan kepada semua responden kerana sudi menjawab segala pertanyaan di borang selidik.

Akhir kata, saya ingin memberikan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat samada secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan Final Year Project 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.

Key words: Worrying, noise pollution, health issues

SENARAI KANDUNGAN

| PERKARA | MUKA SURAT |
|---|-------------------|
| AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK | iii |
| PENGHARGAAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| SENARAI KANDUNGAN | vii |
| SENARAI JADUAL | x |
| SENARAI RAJAH | xi |
| | |
| BAB 1: PENGENALAN | 1 |
| 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 | 3 |
| 1.7 Istilah / Definisi | 3 |
| 1.8 Rumusan | 4 |
| | |
| BAB 2: KAJIAN LITERATUR | 5 |
| 2.1 Pendahuluan | 5 |
| 2.2 Definisi bunyi bising | 5 |
| 2.3 Kesan pendedahan bunyi kepada kesihatan | 5 |
| 2.3.1 Telinga | 6 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4 Tahap bunyi bising | 7 |
| 2.5 Pengurangan bunyi bising | 7 |
| 2.5.1 Bahan penyerap bunyi | 8 |
| 2.6 Kawalan bunyi bising | 9 |
| 2.7 Pendedahan pada bunyi bising | 9 |
| 2.8 Nisbah bunyi bising | 10 |
| 2.9 Sumber bunyi bising | 11 |
| 2.10 Standart piawaian Perlindungan pendengaran pekerja dan pengawalan bunyi oleh NIOSH | 12 |
| 2.10.1 Alat mengukur bunyi | 12 |
| 2.10.2 Jenis jenis kebisingan | 13 |
| 2.10.3 Hierarki kawalan | 14 |
| 2.11 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994 Akta 514 (DOSH) | 16 |
| 2.11.1 Peraturan peraturan keselamatan dan kesihatan perkerja (ppededahan bising) | 16 |
| BAB 3 : METADOLOGI | 18 |
| 3.1 Pengenalan | 18 |
| 3.2 Lokasi kajian | 18 |
| 3.3 Kajian awal | 18 |
| 3.4 Kaedah pengumpulan data | 19 |
| 3.5 Instrument kajian atau kaedah kajian | 19 |
| 3.6 Analisis data | 20 |
| 3.7 Jenis mesin di Bengkel Pemesinan Kayu dan CNC | 21 |
| 3.8 Senarai jenis mesin untuk pengumpulan data | 27 |
| 3.9 Carta alir projek | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 3.10 Andaian | 30 |
| 3.11 Sumber rujukan | 30 |
| BAB 4 : DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN | 31 |
| 4.1 Pengenalan | 31 |
| 4.2 Analisis dan Dapatan daripada Pengujian Tahap Bunyi | 31 |
| 4.2.1 Pengujian Tahap Bunyi | 32 |
| 4.2.2 Faktor yang mempengaruhi bunyi tidak melebihi 85 dB | 34 |
| 4.3 Pengujian tahap bunyi pada luar waktu bengkel | 35 |
| 4.4 Analisis dan dapatan daripada soal selidik | 38 |
| 4.5 Perbincangan | 40 |
| 4.6 Rumusan | 40 |
| BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN | 42 |
| 5.1 Pengenalan | 42 |
| 5.2 Kesimpulan | 42 |
| 5.3 Cadangan | 42 |
| 5.4 Rumusan | 44 |
| RUJUKAN | 45 |
| LAMPIRAN | 47 |

SENARAI JADUAL

| | |
|---|----|
| Jadual 4.2.2 Pengambilan Data Sewaktu Bengkel | 33 |
| Jadual 4.3.2 Pengambilan Data Sewaktu Kelas | 36 |

SENARAI RAJAH

| | |
|--|----|
| Rajah 1.3 Masalah yang dihadapi | 2 |
| Rajah 2.3.1 Anatomi telinga | 6 |
| Rajah 2.4 Tahap Bunyi Bising Berpandukan OSHA | 7 |
| Rajah 2.5.1 (i) Panel Fabrik Akustik | 8 |
| Rajah 2.5.1 (ii) Penyerap Bunyi Kayu | 9 |
| Rajah 2.8.1 Nilai Nisbah Bunyi | 10 |
| Rajah 2.8.2 Nilai Nisbah Bunyi | 11 |
| Rajah 2.10 (i) Sound Level Meter | 12 |
| Rajah 2.10 (iii) (i) Paras dBA | 13 |
| Rajah 2.10 (iii) (ii) Dosimeter | 13 |
| Rajah 2.10.3 Hierarki kawalan | 14 |
| Rajah 2.10.3 <i>Earmuff</i> dan <i>Earplug</i> | 15 |
| Rajah 3.5 (i) Link Google Form | 20 |
| Rajah 3.7 (i) <i>Edge Banding Machine</i> Manual | 21 |
| Rajah 3.7 (i) <i>Edge Banding Machine</i> Automatik | 21 |
| Rajah 3.7 (ii) <i>Dowel Boring Machine</i> | 22 |
| Rajah 3.7 (ii) <i>CNC-Dowel hole drilling machine DRILLTEQ C-100</i> <i>NBS 033</i> | 22 |
| Rajah 3.7 (ii) <i>CNC-Dowel and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ</i> <i>D-200</i> | 23 |
| Rajah 3.7 (ii) <i>CNC-Dowel and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ</i> <i>D-510</i> | 23 |
| Rajah 3.7 (iii) <i>Grinding Machine</i> | 24 |
| Rajah 3.7 (iii) <i>Surface Grinding</i> | 24 |
| Rajah 3.7 (iii) <i>Hand Grinding</i> | 24 |
| Rajah 3.7 (iii) <i>Cylinder Grinder</i> | 25 |
| Rajah 3.7 (iv) <i>Hollow Chisel Mortiser</i> | 25 |
| Rajah 3.7 (v) <i>Thickness Planner</i> | 26 |

| | |
|---|----|
| Rajah 3.7 (vi) <i>Band Saw</i> | 26 |
| Rajah 3.7 (vii) <i>Circular Saw</i> | 27 |
| Rajah 3.8 (i) <i>Planner Machine</i> | |
| Rajah 3.8 (ii) <i>Jointer Machine</i> | 28 |
| Rajah 3.8 (iii) <i>Circular Saw</i> | 28 |
| Rajah 4.2 (ii) Tinggi Siling di Bengkel | 34 |
| Rajah 4.4.1 Carta Pai Soal Selidik | 38 |
| Rajah 4.4.2 Carta Pai Soal Selidik | 38 |
| Rajah 4.4.3 Soal Selidik | 39 |
| Rajah 4.4.4 Soal Selidik | 40 |
| Rajah 5.3 (i) Poster Kesedaran | 43 |
| Rajah 5.3 (ii) Papan Tanda Amaran | 44 |

BAB 1: PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Bunyi bising adalah ciri-ciri yang mampu membuatkan kawasan persekitaran tersebut menonjol dan kebanyakan sumber bunyi berlaku di luar rumah seperti daripada mesin, haiwan, industri dan juga pengangkutan. Pendedahan kepada bunyi yang bising akan mengganggu dan mampu menjejaskan kesihatan manusia sekiranya terdedah kepada bunyi bising untuk tempoh yang lama bergantung kepada tahap kebisingan bunyi tersebut.

Seperti yang kita maklum masyarakat kini sangat tidak mengambil berat mengenai pencemaran bunyi iaitu penghasilan bunyi yang kuat dan bising daripada mesin, haiwan atau manusia. Hal ini kerana ianya boleh mengganggu aktiviti atau keseimbangan kehidupan yang lain. Pencemaran bunyi ini amat penting dalam kehidupan kerana apabila kita tidak menitik beratkan hal ini akan boleh menjadi lebih serius lebih lagi dalam soal kesihatan diri. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) telah menetapkan bahawa had bunyi bising pada siang hari ialah 65 disibel (dB) sahaja supaya tidak membahayakan kesihatan. Namun berjuta juta orang terdedah kepada tahap yang lebih tinggi pada setiap hari. Sumber pencemaran bunyi yang paling biasa berlaku di bengkel adalah daripada alatan mesin, kerja kerja amali atau pembinaan, peralatan penyelenggaraan, peralatan elektrik, pembesar suara dan suara bising yang melampau (*Portillo Jerman, 2019*).

1.2 Latar belakang kajian

Terdapat banyak artikel yang telah disiarkan mengenai ramai pekerja yang kehilangan pendengaran di tempat kerja. Masalah pendengaran disebabkan keadaan telinga menerima kesan bunyi yang kuat untuk beberapa tempoh. Hal ini disebabkan, tahap kebisingan mempunyai tempoh masa untuk seseorang bekerja yang terdedah kepada bunyi yang bising. Tetapi banyak tempat pekerjaan yang tidak mengambil berat mengenai isu tersebut dimana ianya akan menjejaskan kesihatan manusia. Paras bunyi yang selamat adalah kurang daripada 85 desibel (*Nor Farizan, 2014*). Melalui kajian ini, kami akan melihat tahap paras bunyi bagi kawasan di bengkel Jabatan Kejuruteraan Awam sama ada ianya mematuhi Standard pengawalan bunyi mengikut piawaian yang telah 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 kepada bunyi bising yang kuat dalam tempoh jangka pendek akan menyebabkan perubahan sementara kepada pendengaran iaitu telinga anda berkemungkinan rasa tersumbat atau telinga bersedising yang sebut sebagai “tinnitus”. Kesan daripada jangka pendek akan hilang dalam beberapa minit atau jam selepas meninggalkan bunyi bising tersebut tetapi pendedahan yang berulang kepada bunyi bising yang kuat boleh menyebabkan kehilangan pendengaran ataupun keadaan “tinnitus” akan terus kekal terhadap seseorang.

Mengikut standard yang ditetapkan oleh NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) paras bunyi pada 85 desibel seharusnya terdedah kepada paras bunyi selama 8 jam bekerja manakala sekiranya 88 desibel selama 4 jam bekerja (*Izzatussofia, 2019*). Semakin tinggi paras bunyi bising, semakin kurang tahap pekerja terdedah kepada bunyi bising. Setiap pekerja perlu mematuhi standard yang telah ditetapkan bagi mengelakkan sebarang masalah yang tidak diingini berlaku. Selain itu, pihak atasan perlu menyediakan PPE (Personal Protective Equipment) kepada setiap pekerja yang terdedah kepada bunyi bising yang kuat bagi mengurangkan pendedahan kepada bunyi bising.



Rajah 1.3 Masalah yang dihadapi

1.4 Objektif kajian

Objektif kajian bagi projek kami ialah:

- i. Mengenal pasti tahap kebisingan yang dihasilkan oleh mesin yang digunakan.
- ii. Mengenal pasti apakah langkah-langkah kawalan bunyi yang dilaksanakan.

Setelah itu, objektif kajian adalah untuk membuat cadangan bagi penambahbaikan yang boleh dilaksanakan bagi peralatan atau mesin yang mempunyai tahap bacaan bunyi yang melebihi had dibenarkan.

1.5 Skop kajian

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

1.6 Kepentingan kajian

Hasil daripada kepentingan kajian ialah dapat mengetahui tahap kebisingan yang dihasilkan oleh mesin yang sering digunakan. Apabila kita tahu tahap kebisingan mesin, kita akan mematuhi standard daripada NIOSH iaitu jumlah jam pendedahan yang seharusnya diikuti bagi mengelakkan daripada kesan kesihatan disebabkan daripada bunyi bising.

Selain itu, 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.

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

Isu mengenai bunyi bising pada masa kini perlu dititikberatkan terutama sekali di kawasan pekerjaan yang melibatkan mesin-mesin yang menghasilkan bunyi bising yang kuat. Bunyi yang tidak diingini mampu merosakkan kesihatan secara fisiologi dan juga secara psikologi (*Media Permata, 2017*). Perkara ini dapat memberi kesan bukan sahaja kepada kesihatan manusia tetapi dapat juga mengganggu atau menyukarkan untuk berkomunikasi antara pekerja. Selain itu, mematuhi piawaian yang ditetapkan oleh NIOSH mengenai paras bunyi yang selamat.

BAB 2: KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan

Kajian literatur dijalankan untuk melihat analisa, maklumat yang diperoleh serta pengetahuan yang dilakukan terhadap penyelidikan yang sedang dikaji mengenai sesuatu topik dan memastikan penyelidikan yang dikaji bersesuaian dengan objektif projek.

Bagi bab ini, akan diberitahu dengan lebih terperinci mengenai definisi bunyi bising agar diketahui dan dapat difahami dengan lebih jelas. Selain itu, kesan pendedahan bunyi bising kepada kesihatan iaitu pada bahagian telinga dimana komplikasi yang berlaku yang menyebabkan kehilangan pendengaran.

Di samping itu, bab ini juga akan membincangkan mengenai standard piawaian yang seharusnya dipatuhi bagi pengawalan bunyi oleh NIOSH. Kajian ini dilakukan bagi mengetahui kesan-kesan terhadap pendedahan bunyi bising serta peraturan atau piawaian yang harus dipatuhi semasa terdedah dengan bunyi yang bising.

2.2 Definisi Bunyi Bising

Bunyi bising merupakan bunyi yang tidak diingini yang boleh menyebabkan kehilangan pendengaran mengikut Peraturan Menteri Tenaga Manusia pada tahun 2018 mengenai Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Persekitaran Kerja. Selain itu, "*bunyi bising adalah sebarang gangguan yang tidak wajar dalam jalur frekuensi yang digunakan (NIOSH, 1991).*"

Bunyi bising yang mengganggu atau sebarang bunyi yang tidak diingini oleh penerima dianggap sebagai bising kerana ianya boleh menyebabkan gangguan pada kesihatan serta kesejahteraan manusia. Di tempat kerja, jenis bunyi boleh dibahagikan kepada dua jenis kategori iaitu bunyi bising kekal dan bunyi tidak tetap.

Bunyi bising dianggap sebagai pencemaran alam sekitar kerana ianya mampu memberi kesan terhadap kesihatan manusia. Analisis Kesan Alam Sekitar (AMDAL) telah bersetuju untuk memasukkan kesan bunyi sebagai mandatori utama yang harus diuruskan. Bunyi yang bising juga terdiri daripada frekuensi rendah serta bunyi yang sangat kompleks.

2.3 Kesan pendedahan bunyi kepada kesihatan

Kesihatan akan terjejas disebabkan pendedahan bunyi bising yang melampau dimana ianya mampu menyebabkan kerosakan pada telinga malah akan memberi kesan secara tidak langsung kepada kesihatan. Sebagai contoh, meningkatkan tekanan darah melalui galakan ANS (Autonomy Nerves System).

Antara kesan-kesan yang lain adalah pening, loya, muntah dan juga sering berasa cemas.

2.3.1 Kesan Kepada Telinga

Pendedahan terhadap paras kebisingan yang tinggi boleh menyebabkan kehilangan pendengaran atau kepekakan. Kebiasaannya, kehilangan pendengaran yang berlaku disebabkan kebisingan yang melebihi paras selamat di tempat kerja. Kehilangan pendengaran akibat bunyi bising atau dikenali sebagai *Noise – Induced Hearing Loss* (NIHL) yang berlaku secara serta merta atau kronik yang boleh bersifat sementara atau kekal dan mampu menjejaskan satu atau kedua-dua telinga.

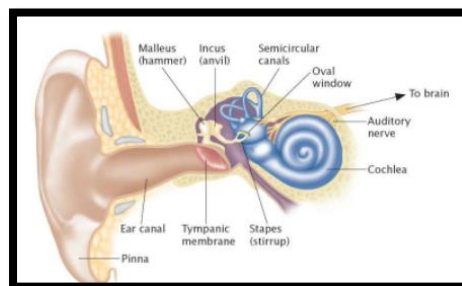
NIHL akan berlaku apabila struktur sensitif di dalam telinga iaitu sel rambut yang akan menukar bunyi kepada signal ke otak dan juga berfungsi sebagai pengganti gelombang bunyi dari telinga dalam ke sel-sel saraf pendengaran. Akibat pendedahan kepada bunyi bising yang lama mampu merosakkannya dan sel rambut tersebut tidak dapat tumbuh semula.

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

1. Kecederaan akustik iaitu kehilangan pendengaran yang disebabkan kecederaan serta-merta pada bahagian organ telinga selepas terdedah kepada bunyi bising yang melampau.
2. Kepekakan yang disebabkan pendedahan terhadap bunyi bising bagi jangka masa yang panjang.

Pendedahan kepada bunyi yang bising atau kuat akan menyebabkan pengurangan sementara dalam sensitiviti pendengaran dan kualiti pendengaran akan semakin berkurang. Bunyi yang didengari semakin lama, akan semakin terganggu dan tidak jelas.

Kehilangan pendengaran yang disebabkan bunyi bising adalah sukar untuk disembuh kerana terdapat terdapat kerosakan terhadap saraf dan organ koklea. Jika terdapat kerosakan pada saraf, ianya sukar untuk disembuhkan (*Dr. Sirajuddin, Dr. Nor'Aishah, Dr. Abu Hassan, 2012*).



Rajah 2.3.1 Anatomi telinga

2.4 Tahap Bunyi Bising

Tahap kebisingan yang tinggi akan menyebabkan kehilangan pendengaran sementara atau kekal dan ianya bergantung kepada jumlah pendedahan. Bunyi yang bising juga menyebabkan berlakunya kemalangan dan kecederaan di tempat kerja. Oleh itu, Pentadbiran Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSHA) telah mewujudkan peraturan-peraturan bagi menangani isu yang berkaitan dengan bunyi bising di tempat kerja.

Tahap kebisingan yang melebihi paras selamat yang dikeluarkan oleh OSHA memerlukan majikan untuk mengambil tindakan bagi melindungi pendengaran pekerja. Tahap kebisingan berdasarkan OSHA adalah bunyi bising yang berterusan pada peringkat lulus untuk jangka masa yang tertentu. Sebagai contoh, pendedahan melebihi lapan jam tahap bunyi tersebut pada 90 desibel manakala dua jam tahap bunyi tersebut pada 100 desibel (*Careerie, 2022*).

| 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 |

2.4 Tahap Bunyi Bising Berpandukan OSHA

2.5 Pengurangan Bunyi Bising

Pengurangan bunyi bising atau noise reduction merupakan proses bagi mengeluarkan bunyi daripada isyarat atau signal. Pengurangan bunyi melalui algoritma cenderung untuk mengubah isyarat ke tahap yang lebih besar atau rendah. Tahap bunyi akan diukur menggunakan desibel untuk melihat ukuran piawaian bagi tahap bunyi tertentu.

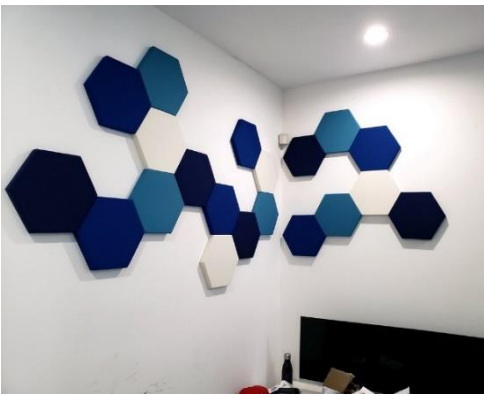
Pengurangan bunyi akan mengawal jumlah volum apabila tahap bunyi telah dikenal pasti. Pastikan bunyi tersebut pada nilai yang rendah dan pada tahap yang boleh diterima. Selain itu, pengurangan bunyi adalah peraturan yang ditetapkan bagi melindungi pendengaran pekerja.

2.5.1. Bahan Penyerap Bunyi

Penyerap bunyi adalah satu proses yang akan mengubah tenaga dimana apabila bunyi melalui bahan penyerap bunyi, bunyi tersebut dapat dikurangkan (*Shenzhen Vinco Soundproofing materials Co, 2019*). Kesan yang dapat dilihat daripada bahan penyerap bunyi ialah apabila menjana tenaga haba dengan geseran dinding serat dan ianya berfungsi sebagai penebat akustik yang baik. Antara bahan penyerap bunyi yang baik ialah (*Sridianti.com*):

i. Panel Fabrik Akustik

Panel akustik bertindak sebagai penyerap yang dapat meningkatkan kualiti bunyi di dalam bilik. Selain itu, ia juga boleh dijadikan sebagai dekorasi dan kebiasaannya digunakan di bilik mesyuarat, dewan, studio muzik dan pawagam (*kontraktorstudio.com*).



Rajah 2.5.1 (i) Panel Fabrik Akustik

ii. Penyerap Bunyi Kayu

Penyerap bunyi kayu mempunyai ciri-ciri bahan yang ringan, kesan hiasan yang baik, kekuatan yang tinggi, dan mempunyai penampilan yang cantik. Selain dapat menyerap bunyi yang bagus, ia digunakan secara meluas di hotel, stadium, bilik persidangan, stesen TV dan pusat membeli-belah (*MQ Acoustics, May 2021*).



Rajah 2.5.1 (ii) Penyerap Bunyi Kayu

2.6 Kawalan Bunyi Bising

Demi kepentingan pekerja, kawalan bunyi adalah cara yang paling berkesan untuk mencegah risiko kehilangan pendengaran dengan mengurangkan sumber bunyi. Oleh itu, OSHA telah mengenakan peraturan yang lebih ketat dimana syarikat tersebut harus mengubah reka bentuk kawasan kerja bagi meminimumkan bunyi bising sebanyak yang mungkin. Kawalan bunyi harus mengikuti strategi kawalan iaitu sumber, laluan dan penerima.

Selain itu, kawalan kejuruteraan ini juga termasuk dengan membeli peralatan yang lebih senyap atau menggantikan peralatan yang bising kepada peralatan yang kurang bising. Memastikan geseran antara alat dapat dikurangkan atau memasang lapisan pada dinding agar dapat menyerap bunyi bising yang dihasilkan. Seterusnya, meghadkan waktu bekerja bagi mereka yang terdedah dengan bunyi bising tersebut dan juga kerap melakukan penyelenggaraan pada mesin (*National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), 2018*).

Di samping itu, memasang papan tanda amaran pada kawasan kerja yang mengasikkan bunyi bising. Secara tidak langsung, akan memberi kesedaran kepada para pekerja untuk lebih peka dan mematuhi piawaian yang ditetapkan OSHA.

2.7 Pendedahan Pada Bunyi Bising

Mengikut Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, Akta Kilang dan Jentera 1967 dan Peraturan Kilang dan Jentera (Pendedahan Bising) 1989 adalah untuk memberi panduan kepada majikan dan juga pekerja bagi mengawal langkah-langkah yang perlu diambil terhadap pendedahan bunyi bising semasa bekerja.

Setiap pekerja seharusnya tidak terdedah pada tahap bunyi yang melebihi 90 desibel atau lebih bagi mengurangkan risiko kehilangan pendengaran. Penyakit kehilangan pendengaran yang disebabkan bunyi bising di tempat kerja merupakan satu penyakit yang utama jika dibandingkan dengan penyakit lain di tempat kerja.

Hal ini kerana, pendedahan kepada bunyi yang bising bagi jangka masa yang lama mempunyai risiko yang tinggi untuk pekerja kehilangan pendengaran serta mampu menjejaskan kesihatan.

2.8 Nisbah bunyi bising

Nisbah bunyi bising merupakan nisbah kuasa bunyi output kepada bunyi input dari sumber pada suhu bunyi standard. Ia juga boleh ditakrifkan sebagai nisbah jumlah bunyi bising output kepada bunyi output disebabkan oleh sumber input. Rajah 2.8 di bawah adalah antara nisbah nombor yang berkaitan dengan fenomena kehidupan.

| 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 Nilai Nisbah Bunyi

| | |
|--|---------|
| 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 Nilai Nisbah Bunyi

2.9 Sumber bunyi bising

Kebanyakan sumber pencemaran ini berlaku di luar rumah seperti sistem pengangkutan, termasuk bunyi kenderaan, bunyi kapal terbang, dan bunyi kereta api. Tetapi pencemaran bunyi yang paling popular di Malaysia ini selalunya terjadi di tempat kerja. Terdapat banyak fakta yang menunjukkan bahawa syarikat dan aktivitinya menyumbang kepada mewujudkan dan meningkatkan keterukan bunyi bising di tempat kerja sehingga boleh menjejaskan kesihatan pekerja. Contohnya.

- a) Mengendalikan mesin pengeluaran “bising” yang agak lama.
- b) Terlalu kerap mengendalikan mesin kerja pada kapasiti kerja yang agak tinggi dalam tempoh operasi yang cukup lama
- c) Sistem penyelenggaraan dan pembaikan mesin pengeluaran seperti mesin dibaiki hanya apabila mesin rosak teruk
- d) Membuat pengubahsuaian / perubahan / penggantian separa kepada komponen mesin pengeluaran tanpa mematuhi peraturan yang betul
- e) Menggunakan komponen mesin tiruan, di mana pemasangan dan pemasangan komponen mesin tidak sesuai (terbalik atau tidak ketat / longgar), terutamanya di bahagian penyambung antara modul mesin (pemasangan yang tidak kemas)
- f) 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

Pengukuran paras pendedahan kebisingan adalah penting untuk menentukan tahap pendedahan kebisingan pekerja. Berdasarkan Standard piawaian yang telah ditetapkan oleh National Institute Of Occupational Safety and Health (NIOSH) terdapat 3 alat yang digunakan untuk mengukur paras kebisingan iaitu Meter Paras Bunyi (Sound Level Meter), Penganalisa Jalur Oktav dan Dosimeter iaitu pengukuran paras bunyi berterusan dan impuls.

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 bisung 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 bisung 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) (i) Paras dBA dan tahap keselamatan yang telah ditentukan



Rajah 2.10 (iii) [ii] dosimeter

2.10.2 Jenis - jenis kebisingan

Kebisingan boleh dikelaskan kepada beberapa jenis. Antaranya ialah:

I. Bising yang berterusan

Bising yang mempunyai perbezaan paras intensiti bising di antara maksimum dan minimum yang kurang dari 3 dBA (*NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)*).

II. Bising Fluktuasi

Bunyi bising yang mempunyai perbezaan paras di antara intensiti yang tinggi dengan yang rendah daripada 3 dBA (*NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)*).

III. Bising Impuls

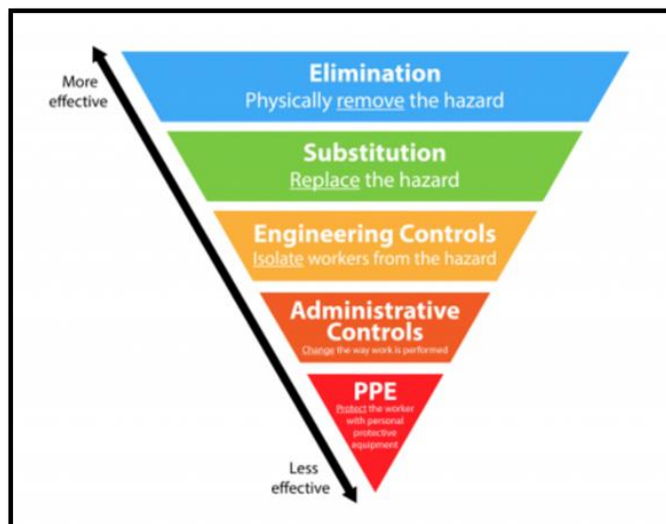
Bising yang mempunyai intensiti yang sangat tinggi dalam tempoh yang singkat seperti tembakan senjata api, laganan besi dan sebagainya (*NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)*).

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 (*NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)*).

2.10.3 Hierarki kawalan

Hierarki kawalan mewujudkan pendekatan sistematik untuk mengurus keselamatan di tempat kerja anda dengan menyediakan struktur untuk memilih langkah kawalan yang paling berkesan untuk menghapuskan atau mengurangkan risiko bahaya tertentu. Oleh itu untuk mengurangkan risiko pendedahan bunyi bising ini kepada pekerja setiap syarikat haruslah mengikut hierarki kawalan yang telah ditetapkan oleh National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Rajah di bawah adalah hierarki kawalan mengikut Standard Piawaian NIOSH



Rajah 2.10.3 Hierarki kawalan

Berdasarkan rajah 2.10.3 terdapat 5 peringkat hierarki kawalan yang pertama ialah ;

a) Penghapusan (Elimination)

Penghapusan adalah menghapuskan bahaya secara fizikal. Ia adalah strategi mudah yang harus dilaksanakan sebelum semua kaedah lain dan dianggap paling berkesan daripada lima bahagian hierarki kawalan. Menurut NIOSH, penghapusan adalah yang paling mudah untuk dilaksanakan pada peringkat reka bentuk atau pembangunan projek. Menangani penyingkiran pada permulaan membolehkan pereka bentuk dan perancang membuat perubahan besar dengan mudah tanpa perlu mengubah semula proses (*Virginia McCormick, 2019*).

b) Penggantian (Substitution)

Seterunya ialah cara penggantian iaitu dengan menggantikan bahan atau proses dengan bahan lain yang dianggap kurang berbahaya. Untuk menjadi pengganti yang berkesan, proses atau bahan baharu mesti mengeluarkan atau sekurang-kurangnya mengurangkan bahaya (*Virginia McCormick, 2019*).

c) Kawalan kejuruteraan (Engineering control)

Kawalan kejuruteraan digunakan untuk mengasingkan pekerja daripada bahaya. Kos permulaan kawalan kejuruteraan boleh lebih tinggi daripada beberapa kaedah lain, tetapi kos operasi jangka panjang selalunya lebih rendah, dan selalunya terdapat penjimatan kos tambahan di kawasan lain. Bahaya di tempat kerja selalunya tidak boleh dihapuskan atau digantikan, terutamanya apabila sesuatu projek masih dalam pembangunan. Dalam kes ini, pilihan terbaik seterusnya ialah melaksanakan kawalan kejuruteraan (*Virginia McCormick, 2019*).

d) Kawalan pentadbiran (Administrative Controls)

Kaedah ini menghadkan pendedahan kepada bahaya daripada membuangnya. Kawalan pentadbiran ini boleh digunakan untuk mengawal pendedahan kerja. Oleh kerana bahaya masih ada, kaedah ini dianggap kurang berkesan daripada tiga sebelumnya (*Virginia McCormick, 2019*).

e) Alat pelindung diri (PPE)

Bahagian terakhir hierarki ialah pelaksanaan peralatan pelindung diri (PPE). Ini selalunya merupakan cara yang paling mudah dan paling biasa untuk mengurangkan bahaya tapak kerja. Walau bagaimanapun, PPE tidak menghapuskan bahaya dan boleh mengakibatkan pekerja terdedah jika peralatan gagal. PPE termasuk sarung tangan, topi keras, cermin mata keselamatan, pakaian penglihatan tinggi dan pakaian atau peralatan pelindung lain (*Virginia McCormick, 2019*).



Rajah 2.10.3 *Earmuff* dan *Earplug*

2.11 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 Pekerjaan (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 16utomat, 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 17automatic17 ada pekerjaannya mungkin terdedah kepada bising berlebihan di tempat kerja mengikut cara sebagaimana yang ditentukan oleh Ketua Pengarah.

(2) Majikan hendaklah mengenal pasti semula sama ada pekerjaannya 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 pekerjaannya kepada bising berlebihan ;

(b) Tidak lebih daripada satu tahun selepas 17utoma pengenalpastian terlebih dahulu; atau

I 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, 17utomat tidak melebihi satu tahun atau kedua-duanya.

Had pendedahan bising

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

(a) Paras pendedahan bising harian melebihi 85dB(A) atau dos bising diri harian melebihi 17utomati 17utomat;

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

I Paras tekanan bunyi puncak melebihi 140dBI

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

Metadologi merupakan kaedah dan teknik mereka-bentuk, mengumpul dan menganalisis data supaya dapat menghasilkan bukti yang boleh menyokong sesuatu kajian. Metodologi menerangkan cara sesuatu masalah yang dikaji dan sebab sesuatu kaedah dan teknik tertentu digunakan. Ia juga merupakan salah satu cara kaedah yang digunakan bagi mencapai objektif sesuatu kajian. Terdapat beberapa kaedah yang digunakan untuk mengumpul data atau maklumat seperti soal selidik, temu bual, wawancara, rujukan daripada buku atau internet dan sebagainya. Tujuan metodologi ialah untuk membantu memahami dengan lebih luas atau terperinci lagi tentang pengaplikasian kaedah dengan membuat huraian tentang proses kajian.

Secara umumnya, kaedah yang digunakan dalam metadologi ini ialah mengemukakan borang soal selidik kepada pelajar di Jabatan Kejuruteraan Awam khususnya pelajar yang terlibat dengan kerja bengkel yang menggunakan mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat. Seterusnya mencari maklumat mengenai mesin yang melebihi had bacaan menggunakan alat sound level meter dan mencari maklumat melalui internet, artikel dan sebagainya.

3.2 Lokasi Kajian

Kawasan kajian kami adalah di Bengkel Pemesinan Kayu dan CNC Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Shah Alam. Setelah berbincang bersama ahli kumpulan dan penyelia projek, kami mendapat kelulusan untuk menjalankan projek kami di lokasi tersebut. Tujuan lokasi ini dipilih adalah untuk mengkaji mesin yang mengeluarkan bunyi bising melebihi bacaan 85 nilai disebel yang telah ditetapkan oleh Standard Piawaian Perlindungan Pendengaran Pekerja dan Pengawasan Bunyi oleh National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH).

Oleh itu, lokasi yang telah dipilih adalah satu kemudahan yang membolehkan kami untuk membuat kajian dengan lebih cekap dan efektif. Selain itu, kami juga dapat banyak maklumat mengenai mesin-mesin yang terdapat di bengkel tersebut kerana majoriti mesin di dalam bengkel ini mengeluarkan bunyi bising yang melepasi tahap bacaan 85 nilai disebel. 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.

3.3 Kajian Awal

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

1. Berbincang bersama penyelia projek mengenai pengumpulan data dan maklumat penting yang diperlukan dalam kajian ini.
2. Mengumpul data yang berkaitan seperti mengambil gambar-gambar mesin yang mengeluarkan bunyi bising dan mengemukakan soalan soal selidik kepada pelajar tentang gangguan mesin yang mengeluarkan bunyi bising
3. Melayari internet untuk mengetahui lebih banyak maklumat mengenai pengurusan bunyi bising dan akta-akta tentang peraturan pendedahan bunyi bising.

3.4 Kaedah Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses penyelidikan untuk tujuan analisis sesuatu kajian dan merupakan satu proses mengemaskini maklumat yang dikumpul dari kajian. Pada peringkat ini, data yang diperolehi harus diperhatikan dan direkodkan sebagai hasil kajian. Terdapat perlbagai cara untuk mengumpul data. Berikut adalah kaedah pengumpulan data dan maklumat :

1. Melawat Kawasan kajian dan mendapatkan data dan maklumat mengenai mesin-mesin yang mengeluarkan bunyi bising.
2. Buat temujanji dengan orang yang bertanggungjawab di bahagian pemesinan di bengkel pemesinan kayu dan cnc untuk mendapatkan maklumat.
3. Mengemukakan soalan soal selidik kepada pelajar tentang gangguan mesin yang mengeluarkan bunyi bising
4. Mendapatkan maklumat asas mengenai pengurusan bunyi. Maklumat asas diperolehi daripada bahan bacaan seperti brochure artikel dan sebagainya serta di internet.

3.5 Instrumen Kajian

Kajian penyelidikan dilakukan bagi melihat pernyataan masalah terhadap pengurusan bunyi bising dimana segala data yang diperolehi dapat dikumpulkan dalam bentuk soal selidik, pemerhatian dan analisis dokumen.

i. Soal selidik

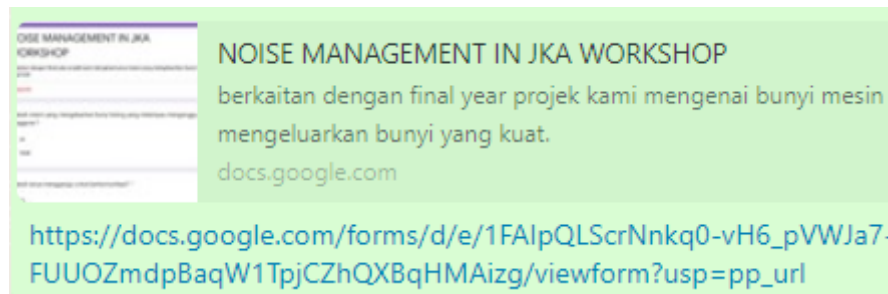
Soal selidik yang dilakukan berkaitan dengan bunyi bising yang dihasilkan di bengkel-bengkel di JKA. Soal selidik telah pun dilakukan secara atas talian iaitu borang soal selidik disediakan dengan menggunakan *Google Form*. Dengan melakukan soal selidik ini, kami dapat mengetahui serta mengumpul maklumat daripada responden yang terdiri daripada pelajar atau pensyarah yang melibatkan penggunaan mesin yang menghasilkan bunyi bising. Selain itu, pendapat responden juga turut di ambil kira mengenai pendedahan terhadap bunyi bising.

ii. Pemerhatian

Kami melakukan pemerhatian di bengkel JKA bagi melihat serta mencari maklumat berkenaan dengan mesin-mesin yang menghasilkan bunyi bising. Segala maklumat yang diperolehi melalui pemerhatian akan dikumpulkan bagi menentukan tahap bunyi bising yang dihasilkan.

iii. Analisis dokumen

Kami mencari keratan akhbar atau artikel berkaitan dengan kesan pendedahan bunyi bising terhadap kesihatan secara umum bagi mengetahui kesan-kesan 20 automati yang dihadapi terhadap pengguna atau pekerja yang melibatkan penggunaan mesin yang menghasilkan bunyi bising. Terdapat berita yang dijumpai daripada BH online berkaitan dengan pekerja yang kehilangan pendengaran di tempat kerja.



Rajah 3.5 (i) Link *Google Form*

3.6 Analisis Data

Maklumat dan data yang diperolehi daripada hasil kajian yang kami lakukan akan dianalisis dengan betul dan tepat bagi memastikan segala maklumat tidak mempunyai sebarang percanggahan yang boleh memberikan kesan terhadap kajian kami. Analisis akan dilakukan setelah kami perolehi data daripada jawapan responden terhadap borang soal selidik. Data yang diperolehi akan ditukarkan kepada angka dan juga dijadikan dalam bentuk carta agar mudah untuk kami melakukan analisis. Selain itu, semua maklumat yang diperolehi akan dikaji semula bagi mendapatkan maklumat atau rujukan yang boleh dipercayai kebenarannya.

Segala maklumat dan data yang akan dianalisis akan disusun mengikut peringkat diantara maklumat-maklumat yang diperolehi supaya tidak ada sebarang kekeliruan atau percanggahan yang boleh menjejaskan kajian kami.

3.7 Jenis mesin di Bengkel Pemesinan Kayu dan CNC

i. *Edge Banding Machine*

Terdapat dua jenis bagi mesin ini iaitu secara manual dan 21utomatic. Fungsi bagi jenis manual adalah sejenis jentera kayu yang penting dalam pemprosesan bagi pengeluaran perabot dimana ianya berfungsi sebagai pemotongan secara manual bagi papan lapis. Mesin ini menghasilkan bunyi yang rendah.

Manakala *Edge Banding Machine* secara automatik ianya berfungsi sebagai kerja-kerja pemotongan, pengikisan, penggilap dan pelekatan.



Rajah 3.7 (i) *Edge Banding Machine* Manual



Rajah 3.7 (i) *Edge Banding Machine* Automatik

ii. *Dowel Boring Machine*

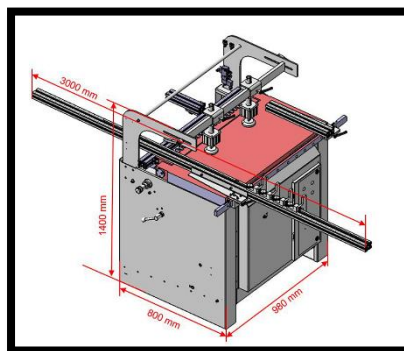
Mesin ini digunakan bagi membuat penetak yang bertujuan bagi pemasangan bahagian pada perabot. Terdapat tiga jenis mesin *Dowel* iaitu *CNC-Dowel hole drilling machine DRILLTEQ C-100 NBS 033* ia dilengkapi dengan blok gerudi yang sangat tepat dan mempunyai pengapit yang boleh diselaraskan.

Selain itu, *CNC-Drilling and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ D-200* iaitu mempunyai proses yang berketepatan tinggi semasa penggerudian dan membolehkan pengendalian kerja yang lebih fleksibel.

Terakhir sekali adalah *CNC-Drilling and Dowel Inserting Machine DRILLTEQ D-510*. Lubang gerudi dan kedudukan yang tepat dengan penggerudian yang berkelajuan tinggi. Sesuai bagi bagi kelengkapan sambungan atau menghasilkan 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 memotong bahan kerja, melicinkan dan meratakan bahan kerja serta bagi menghasilkan lengkung atau sudut pada bahan kerja. Mesin *Grinding* juga terbahagi kepada tiga jenis iaitu *Surface Grinding*, *Hand Grinding* dan *Cylinder Grinder*. *Surface Grinding* digunakan bagi melicinkan permukaan logam atau bukan logam untuk memberikan permukaan yang lebih berkilat. Boleh juga digunakan pada permukaan rata ataupun permukaan silinder.

Selain itu, *Hand Grinding* boleh digunakan bagi kerja-kerja pemotongan, kemasan dan penggilap. Mesin ini merupakan mesin yang bersaiz kecil yang mudah untuk dipegang.

Seterusnya, *Cylinder Grinder* mempunyai fungsi yang sama bagi melicinkan permukaan tetapi bahan kerja perlulah berputar mengelilingi paksi tengah (*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 Grinder*

iv. *Hollow Chisel Mortiser*

Merupakan mesin gerudi bagi membuat lubang persegi serta digunakan juga bagi memotong tanggam dengan cepat dan tepat. Mesin ini menghasilkan bunyi yang bising (*Scott Gibson ,2005*).



Rajah 3.7 (iv) *Hollow Chisel Mortiser*

v. *Thickness Planner*

Peralatan kerja kayu yang digunakan bagi memberi kemasam yang konsisten pada papan agar dapat menghasilkan ketebalan yang seragam (*Ben Adams, 2021*).



Rajah 3.7 (v) *Thickness Planner*

vi. *Band Saw*

Peralatan yang digunakan bagi memotong kayu samada secara lurus mahupun melekung.



Rajah 3.7 (vi) *Band Saw*

vii. *Circular Saw*

Mesin ini berfungsi sebagai alat memotong kayu dengan tepat dan cepat.



Rajah 3.7 (vii) *Circular Saw*

3.8 Senarai jenis mesin untuk pengumpulan data

Terdapat tiga jenis mesin yang digunakan bagi mengambil data di Bengkel Kayu iaitu:

i. *Planner machine*

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



Rajah 3.8 (i) *Planner Machine*

ii. *Jointer machine*

Mesin ini berfungsi sebagai meratakan permukaan kayu (Prima Nur, 2020).



Rajah 3.8 (ii) *Jointer Machine*

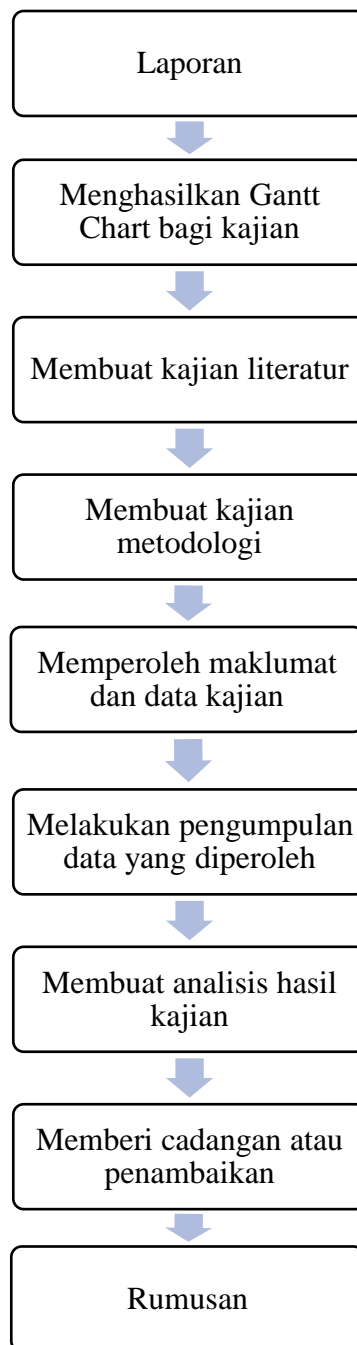
iii. *Circular saw*

Mesin ini berfungsi sebagai alat memotong kayu dengan tepat dan cepat.



Rajah 3.8 (iii) *Circular Saw*

3.9 Carta alir projek



3.10 Andaian

Hasil daripada kajian yang dilakukan dapat membantu dari segi menyediakan maklumat tentang penyelesaian terhadap impak pihak yang terlibat seperti pelajar atau pensyarah yang perlu terdedah terhadap mesin yang menghasilkan bunyi bising. Selain itu, dapat membantu mengurangkan atau mencegah masalah terhadap impak kesan bunyi bising terhadap kesihatan pengguna serta sekiranya bunyi yang dihasilkan melebihi daripada piawaian yang ditetapkan dan tindakan yang seharusnya diambil ialah dengan menggunakan PPE atau dikenali sebagai '*Personal Protective Equipment*' bagi mengurangkan pendedahan terhadap bunyi bising.

3.10 Sumber rujukan

Kajian yang dijalankan bagi memperoleh segala maklumat tambahan dan data berkaitan dengan kajian yang dilakukan diperoleh daripada artikel atau keratan akhbar '*online*' mengenai masalah pendengaran di tempat kerja sebagai rujukan. Seterusnya, maklumat tambahan berkaitan dengan penyelesaian yang harus dilakukan terhadap bunyi bising diperoleh daripada sumber internet.

BAB 4 : DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

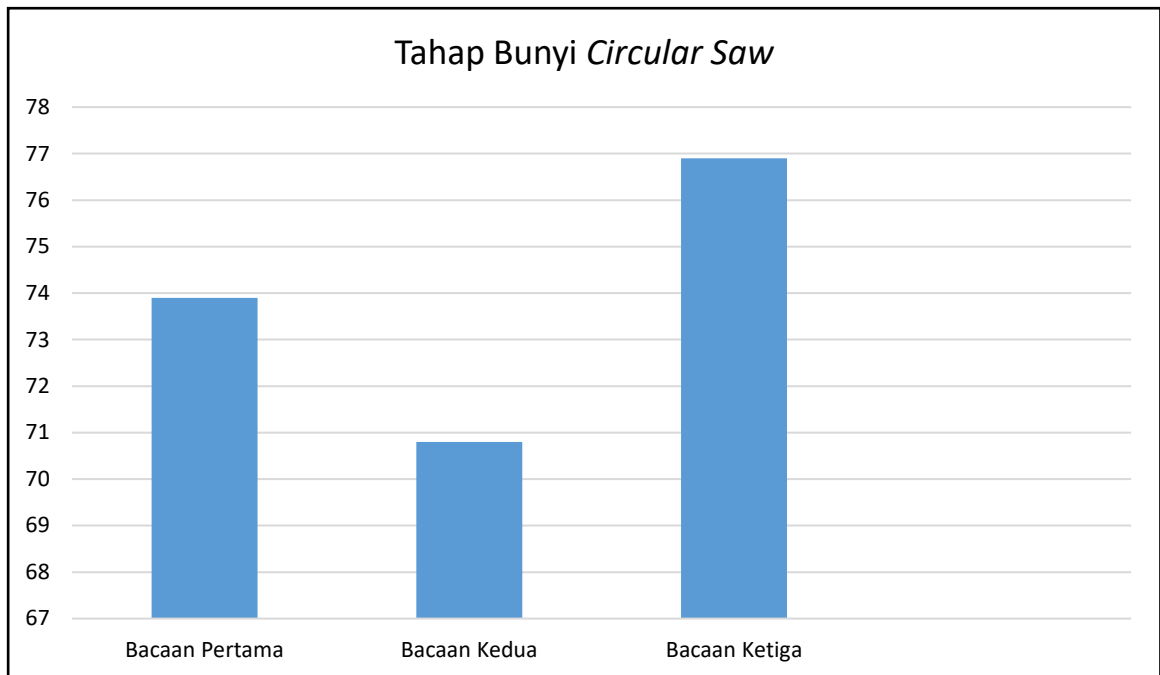
4.1 Pengenalan

Bab kali ini akan membincangkan mengenai hasil analisis dan perbincangan berdasarkan dapatan daripada hasil yang diperoleh berdasarkan pengujian tahap bunyi mesin di bengkel kayu yang berada di Jabatan Kejuruteraan Awam. Selain itu, bab ini juga akan membincangkan mengenai hasil analisis terhadap borang soal selidik yang telah dilakukan secara atas talian kepada pelajar-pelajar yang terlibat dengan penggunaan mesin di bengkel kayu. Soal selidik tersebut berkaitan dengan penambahbaikan yang boleh dilakukan dan perasaan pelajar yang terdedah dengan bunyi yang dihasilkan daripada mesin-mesin tersebut.

4.2 Analisis dan Dapatan daripada Pengujian Tahap Bunyi

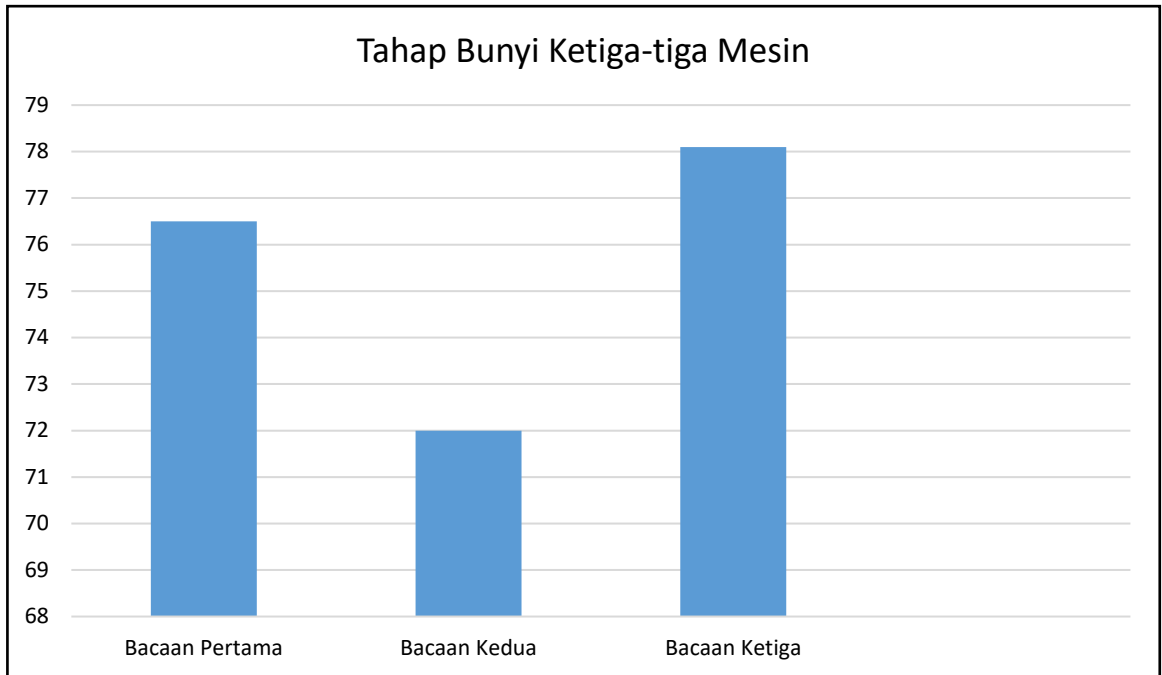
Pengujian tahap bunyi dilakukan terhadap tiga mesin yang berbeza iaitu *jointer machine*, *planner machine* dan *circular saw*. Pengujian bunyi juga dilakuakn sewaktu luar waktu bengkel atau pada waktu kelas untuk melihat perbezaan pada tahap bunyi yang diperoleh. Setiap bacaan yang diambil bagi setiap mesin akan dilakukan sebanyak tiga kali. Pengujian tahap bunyi telah dilakukan bagi melihat samada objektif projek dapat dicapai. Selain itu, pengujian tahap bunyi bertujuan untuk melihat bacaan yang diperoleh mengikut standard piawaian yang ditetapkan oleh NIOSH dan tahap kebisingan yang dihasilkan oleh mesin-mesin di bengkel kayu berdasarkan OSHA.

4.2.1 Pengujian Tahap Bunyi



Graf Bar 4.2.1 Tahap Bunyi *Circular Saw*

Berdasarkan graf bar 4.2.1 di atas, tahap bunyi *circular saw* bagi bacaan yang pertama mencatatkan bacaan setinggi 73.9 dB manakala bagi bacaan kedua setinggi 70.8 dB. Bacaan ketiga mencatatkan bacaan yang tertinggi bagi mesin *circular saw* iaitu setinggi 76.9 dB.



Graf Bar 4.2.2 Tahap Bunyi Ketiga-tiga Mesin

Berdasarkan graf bar 4.2.2 di atas, tahap bunyi ketiga-tiga mesin iaitu *jointer machine*, *planner machine* dan *circular saw* apabila digunakan secara serentak pada masa yang sama. Bagi yang pertama mencatatkan bacaan setinggi 76.5 dB manakala bacaan kedua mencatatkan setinggi 72 dB. Bacaan ketiga mencatatkan bacaan yang tertinggi diantara bacaan pertama dan kedua iaitu setinggi 78.1 dB.

Kesimpulannya, purata bacaan bagi tahap bunyi ketiga-tiga mesin lebih tinggi berbanding tahap bunyi mesin yang diambil secara satu per satu kerana apabila ketiga-tiga mesin tersebut digunakan secara serentak ianya akan mencatatkan bacaan yang tinggi. Hal ini kerana setiap mesin tersebut menghasilkan tahap bunyi yang berbeza.

4.2 Faktor yang mempengaruhi bunyi tidak melebihi 85 dB

Berdasarkan data yang diperoleh daripada pengujian tahap bunyi yang dilakukan, kami mendapati bahawa bacaan bunyi tersebut masih berada di fasa selamat iaitu tidak melebihi 85 dB. Hal ini disebabkan beberapa faktor iaitu,

I. Bergantung pada bahan yang digunakan

Kayu merupakan salah satu bahan yang sering digunakan dan terdiri daripada pelbagai jenis. Kayu boleh dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kayu keras (*hardwood*) dan kayu lembut (*softwood*). Setiap kayu mempunyai sifat fizik yang berbeza dimana berat kayu merupakan petunjuk dalam menentukan sifat kayu tersebut. Semakin berat kayu, semakin besar kekuatan kayu dan apabila kayu itu ringan, maka kekuatannya juga kecil. Oleh itu, kayu yang berketumpatan tinggi lebih kuat berbanding kayu yang berketumpatan rendah.

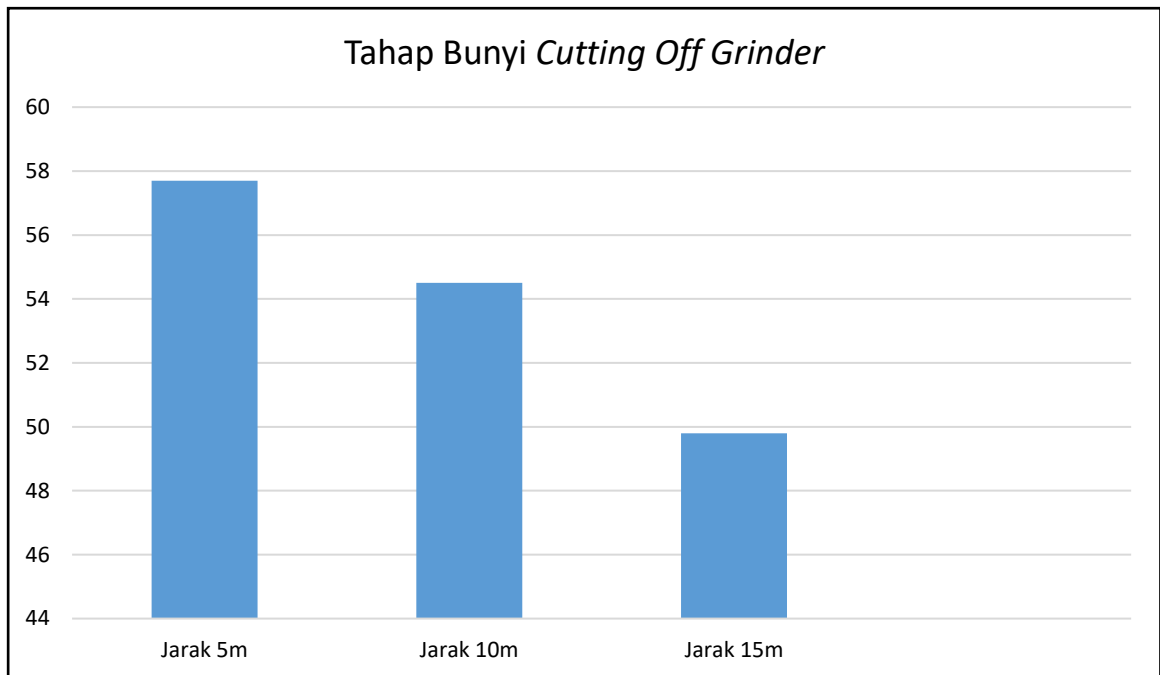
II. Ruang yang luas

Bengkel kayu di JKA mempunyai kawasan bukaan yang besar dan luas serta siling yang tinggi. Selain itu, terdapat jarak diantara setiap mesin diamana apabila mesin-mesin tersebut digunakan secara serentak bunyi yang dihasilkan tidak begitu kuat.



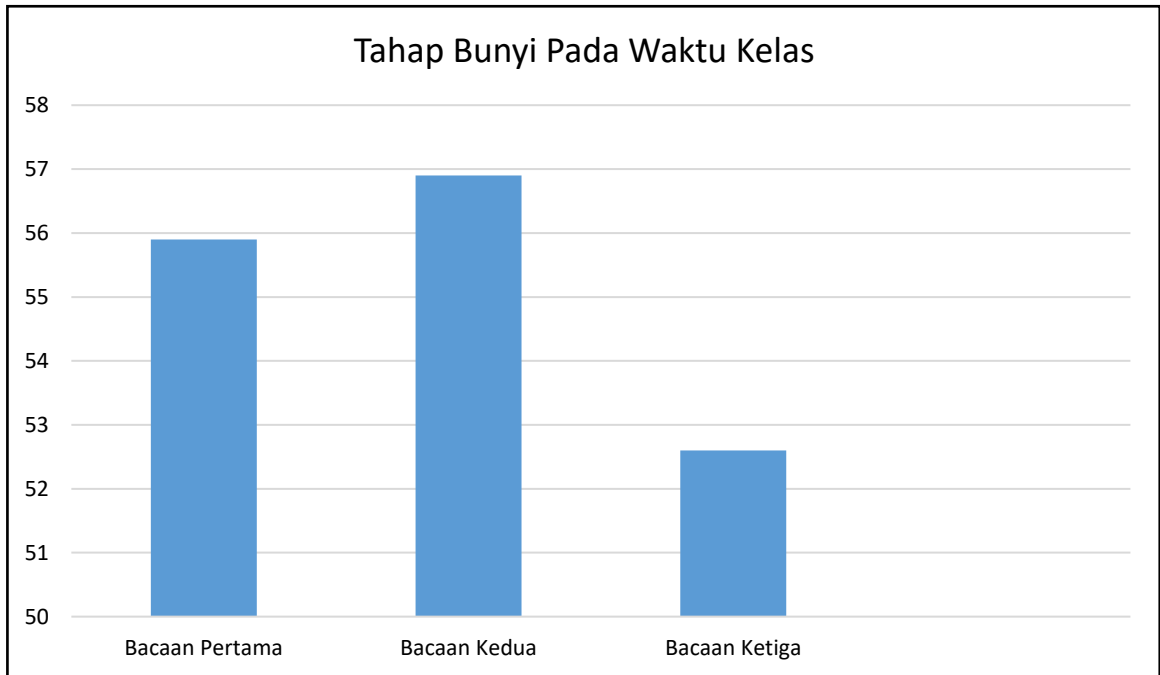
Rajah 4.2 (ii) Tinggi Siling di bengkel

4.3 Pengujian Tahap Bunyi Pada Luar Waktu Bengkel



Graf Bar 4.3.1 Tahap Bunyi *Cutting Off Grinder*

Berdasarkan graf bar 4.3.1 di atas, tahap bunyi *cutting off grinder* bagi bacaan yang pertama mencatatkan bacaan setinggi 57.7 dB manakala bagi bacaan kedua setinggi 54.5 dB. Bacaan ketiga mencatatkan bacaan yang terendah bagi jarak 15 meter daripada mesin *cutting off grinder* iaitu setinggi 49.8 dB.



Graf Bar 4.3.2 Tahap Bunyi Pada Waktu Kelas

Berdasarkan graf bar 4.3.2 di atas, tahap bunyi pada waktu kelas bagi bacaan yang pertama mencatatkan bacaan setinggi 55.9 dB manakala bagi bacaan kedua mencatatkan bacaan yang tertinggi diantara bacaan pertama dan ketiga iaitu setinggi 56.9 dB. Bacaan ketiga mencatatkan bacaan setinggi 52.6 dB.

Kesimpulannya, purata bacaan bagi tahap bunyi pada luar waktu bengkel mencatatkan bacaan yang lebih rendah berbanding tahap bunyi yang diperolehi pada waktu bengkel. Hal ini kerana, semasa bengkel penggunaan mesin yang digunakan lebih banyak berbanding pada waktu kelas biasa.

Jadual 4.2.2 Pengambilan Data Sewaktu Bengkel

| JENIS MESIN | BACAAN 1 dB | BACAAN 2 dB | BACAAN 3 dB | JUMLAH PURATA dB |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| JOINTER MACHINE | 72 | 76.1 | 78.2 | 75.4 |
| PLANNER MACHINE | 77.1 | 76.3 | 77.4 | 76.9 |
| CIRCULAR SAW | 73.9 | 70.8 | 76.9 | 73.9 |
| TOTAL FOR 3 MACHINE | 76.5 | 72 | 78.1 | 75.5 |

Jadual 4.3.2 Pengambilan Data Sewaktu Kelas

| | BACAAN 1 | BACAAN 2 | BACAAN 3 | TOTAL AVERAGE |
|--------------------------------|----------|----------|----------|---------------|
| TAHAP BUNYI KETIKA KELAS BIASA | 55.9 dB | 56.9 dB | 52.6 | 55.1 |

4.4 Analisis dan Dapatan daripada Soal Selidik

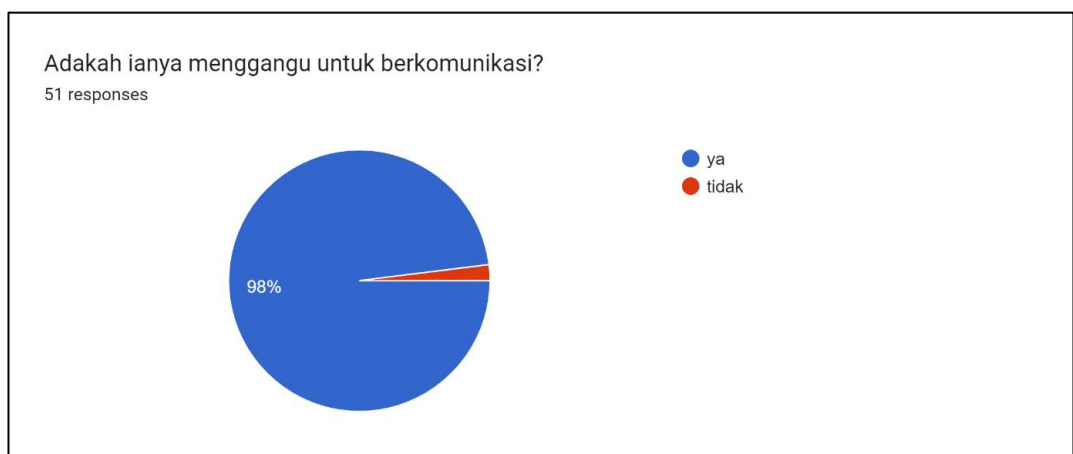
Soal selidik yang dihasilkan berkaitan bunyi bising yang mengganggu pengguna. Borang soal selidik diadakan secara atas talian dengan menggunakan *Google Form*. Seramai 51 responden yang telah menjawab borang soal selidik tersebut dan borang soal selidik tersebut mengandungi sebanyak 4 soalan. Selain itu, melalui soal selidik ini dapat memberikan peluang kepada responden bagi memberi cadangan yang perlu ditambah baik serta perasaan pengguna apabila terdedah dengan bunyi bising tersebut.



Rajah 4.4.1 Carta Pai Soal Selidik

Penerangan:

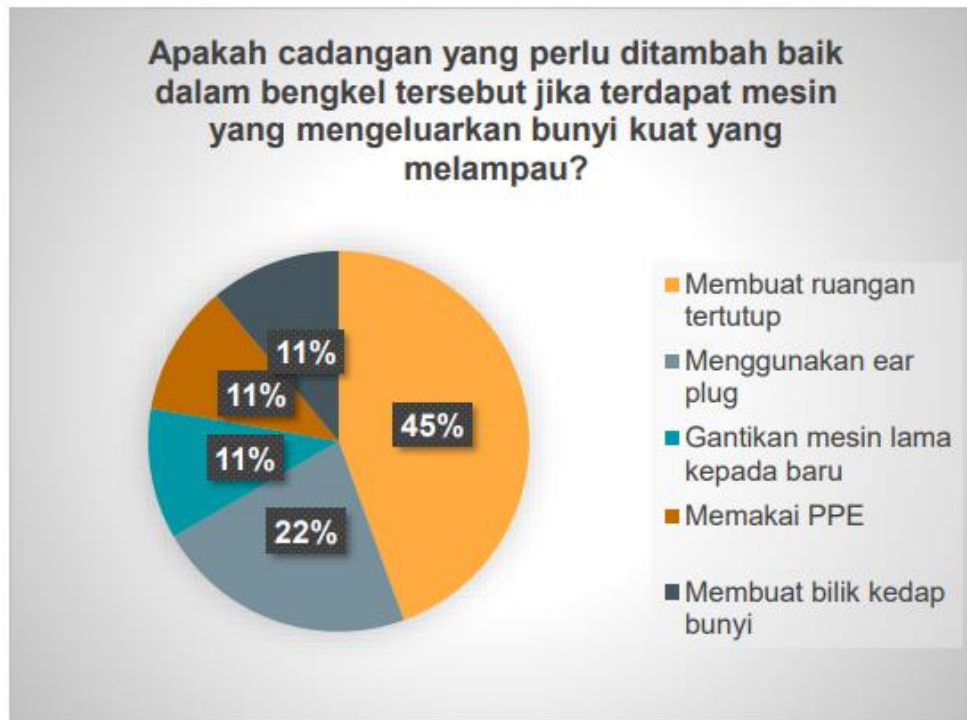
Berdasarkan carta pai soal selidik di rajah 4.3.1, hasil analisis yang ditunjukkan sebanyak 92.2% (47) responden yang menjawab ‘ya’ bagi bunyi bising yang melampau akan mengganggu pengguna manakala sebanyak 7.8% (4) responden yang menjawab ‘tidak’.



Rajah 4.4.2 Carta Pai Soal Selidik

Penerangan:

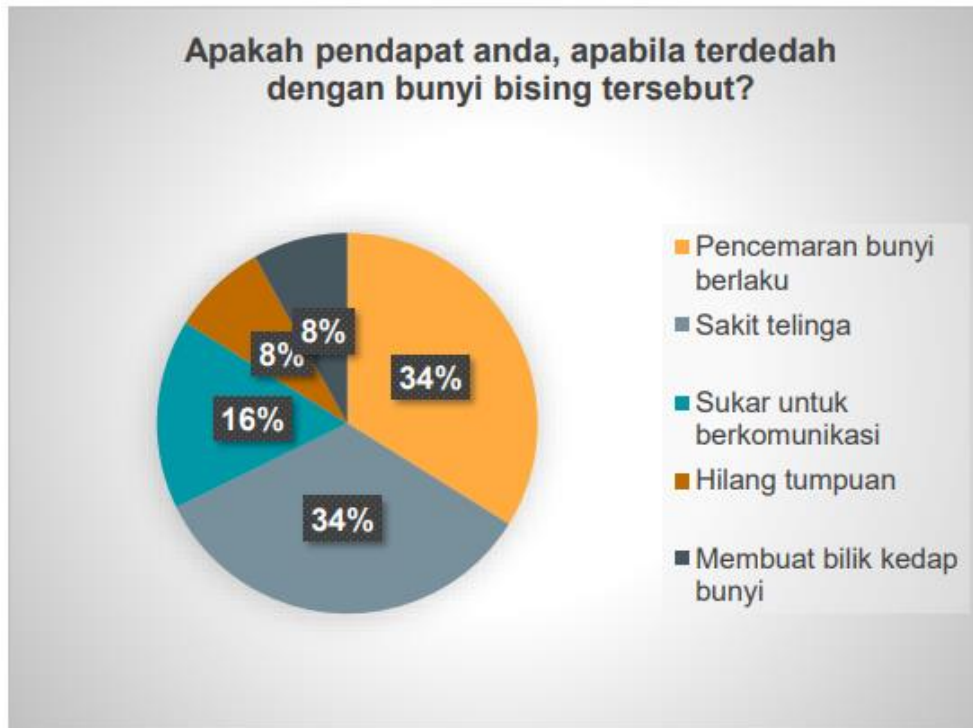
Berdasarkan carta pai soal selidik di rajah 4.3.2, hasil analisis yang ditunjukkan sebanyak 98% (50) responden yang menjawab ‘ya’ samada bunyi bising tersebut mengganggu responden untuk berkomunikasi dan sebanyak 2% (1) responden yang menjawab ‘tidak’.



Rajah 4.4.3 Soal Selidik

Penerangan:

Berdasarkan soal selidik di rajah 4.4.3, hasil analisis yang ditunjukkan oleh responden bagi cadangan yang perlu ditambah baik dalam bengkel untuk mesin yang mengeluarkan bunyi bising yang melampau antaranya ialah 4% (2) responden yang menjawab membuat ruangan tertutup manakala yang seterusnya ialah 1% (1) responden yang menjawab menggunakan *ear plug*. Selain itu, 1% (1) responden yang menjawab memasang penyerap bunyi dalam struktur bengkel bagi mengurangkan tahap bunyi yang dihasilkan.



Rajah 4.4.4 Soal Selidik

Penerangan:

Berdasarkan soal selidik di rajah 4.4.4, hasil analisis yang ditunjukkan oleh responden bagi pendapat atau perasaan pengguna apabila terdedah dengan bunyi bising antaranya ialah 4.2% (2) responden menjawab bahawa sakit telinga manakala yang seterusnya ialah 4.2% (2) responden menjawab bahawa pencemaran bunyi berlaku. Selain itu, 1% (1) reponden menjawab bahawa sangat mengganggu dan menjadi sukar untuk melakukan aktiviti yang memerlukan tumpuan.

4.5 Perbincangan

Pengujian tahap bunyi yang dilakukan di bengkel kayu dengan menggunakan alat *sound level meter* bagi mendapatkan bacaan yang dihasilkan daripada mesin-mesin di bengkel. Perkara ini dapat melihat sekiranya bunyi yang dihasilkan melebihi paras selamat berdasarkan piawaian OSHA serta memberikan cadangan atau penambahbaikan yang boleh dilakukan.

4.6 Rumusan

Kesimpulannya, bab ini menunjukkan hasil dapatan daripada pengujian tahap bunyi yang dilakukan di bengkel kayu. Hasil dapatan menunjukkan nilai bagi tahap bunyi yang berbeza bagi setiap mesin yang diuji secara satu per satu manakala mesin yang diuji akan dihidupkan secara serentak pada masa yang sama untuk melihat

sekiranya tahap bunyi melebihi standard yang ditetapkan. Selain itu, bab ini juga menunjukkan hasil dapatan daripada soal selidik. Hasil soal selidik digunakan bagi menentukan pendapat dan cadangan responden yang terdedah dengan bunyi bising.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Pengenalan

Bab ini akan membincangkan mengenai kesimpulan daripada keputusan yang diperoleh daripada pengujian tahap bunyi dan data yang telah direkodkan semasa membuat pengujian. Selain itu, bab ini juga membincangkan tentang sekiranya Kajian Pengurusan Bunyi Di Bengkel JKA mencapai objektif kajian berdasarkan pengujian tahap bunyi yang dilakukan.

5.2 Kesimpulan

Objektif yang pertama ialah mengenalpasti tahap kebisingan yang dihasilkan oleh mesin yang digunakan. Oleh itu, melalui pegujian yang telah dilakukan, kami berjaya memperoleh data bagi tahap kebisingan yang dihasilkan dengan menggunakan alat *sound level meter* dan data tersebut akan digunakan bagi melihat apakah langkah penambahbaikan yang boleh dilakukan.

Objektif yang kedua ialah mengenalpasti apakah langkah-langkah kawalan bunyi yang dilaksanakan. Oleh itu, kawalan bunyi yang paling berkesan untuk mencegah risiko kehilangan pendengaran ialah dengan mengurangkan sumber bunyi serta mengubah reka bentuk kawasan kerja bagi meminimumkan bunyi bising sebanyak yang boleh.

Objektif yang seterusnya adalah membuat cadangan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan bagi peralatan atau mesin yang mempunyai tahap bacaan iaitu dengan membeli peralatan yang lebih senyap atau menggantikan peralatan yang bising kepada yang kurang menghasilkan bunyi bising.

Secara kesimpulannya, kajian yang dilakukan mencapai kehendak objektif kajian yang ditetapkan.

5.3 Cadangan

Melalui kajian yang dilakukan dapat membantu dalam penambahbaikan yang boleh dilaksanakan di bengkel kayu tersebut. Antara cadangan penambahbaikan yang boleh dilakukan ialah,

- i. Meletakkan poster kesedaran mengenai keselamatan dan kepentingan penggunaan *earmuff* atau *earplug* semasa menggunakan mesin.
- ii. Penyelaras bengkel kayu menyediakan papan tanda amaran atau notis keselamatan di kawasan yang menghasilkan bunyi bising.
- iii. Menitikberatkan penggunaan *earplug* dan *earmuff* walaupun bacaan yang diperoleh tidak melebihi 85 dB.
- iv. Melaksanakan taklimat bagi setiap kali memulakan kerja bengkel sebagai langkah keselamatan.

Melalui poster kesedaran yang diletakkan di bengkel dapat memberi peringatan kepada pengguna bengkel mengenai akibat yang perlu ditanggung sekiranya terdedah dengan bunyi bising tanpa memakai sebarang perlindungan.



PERLINDUNGAN PENDENGARAN



PENGENALAN

Bunyi bising adalah ciri-ciri yang mampu membuatkan kawasan persekitaran tersebut menonjol dan kebanyakan sumber bunyi berlaku di luar rumah seperti daripada mesin, haiwan, industri dan juga pengangkutan.

Pendedahan kepada bunyi yang bising akan mengganggu dan mampu menjejaskan kesihatan manusia sekiranya terdedah kepada bunyi bising untuk tempoh yang lama bergantung kepada tahap kebisingan bunyi tersebut.

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

- 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 bekait dengan bunyi bising ialah menggunakan sumbat telinga (ear plug) pelindung telinga.

KESAN KEPADA KESIHATAN

- Kesihatan akan terjejas disebabkan pendedahan bunyi bising yang melampau dimana ianya mampu menyebabkan kerosakan pada telinga.
- Sebagai contoh, meningkatkan tekanan darah melalui galakan ANS (Autonomy Nerves System).
- Antara kesan-kesan yang lain adalah pening, loya, muntah dan juga sering berasa cemas.



Pendedahan terhadap paras kebisingan yang tinggi boleh menyebabkan kehilangan pendengaran atau kepekaan. Kebiasaannya, kehilangan pendengaran yang berlaku disebabkan kebisingan yang melebihi paras selamat di tempat kerja.



Anatomi Telinga

TAHAP BUNYI BISING

| Paras dBA | Pernyataan |
|-----------|---|
| <85 | Paras selamat |
| 85 | Paras berindak |
| 90 | Had pendedahan dibenarkan (sejam) |
| 115 | Had pendedahan dilarang (maximum level) |
| 140 | Ambang kesakitan (peak level) |

Sumber: AKJ (Peraturan Bunyi Bising) 1989

Rajah 5.3 (i) Poster Kesedaran

Meletakkan papan tanda amaran sebagai peringatan bahawa mereka berada di kawasan yang terdedah dengan bunyi bising.



Rajah 5.3 (ii) Papan Tanda Amaran

5.4 Rumusan

Kesimpulannya, berdasarkan data yang diperolehi daripada pengujian yang dilakukan, tahap bunyi bising di Bengkel kayu dan CNC adalah berada di paras yang selamat dimana ianya tidak melebihi 85 dB. Melalui pengujian bunyi yang dibuat dapat membuktikan bahawa kajian yang dihasilkan mencapai kehendak objektif kajian yang ditetapkan.

RUJUKAN

1. Portillo Jerman (2019). Pencemaran Bunyi.
<https://www.renovablesverdes.com/ms/pencemaran-bunyi/>
2. Virginia McCormick (2019). *NIOSH's Hierarchy of Controls*.
<https://www.nesglobal.net/nioshs-hierarchy-of-controls/>
3. MQ ACOUSTICS (2021). Apakah sifat panel penyerap bunyi kayu
<https://my.mq-acoustics.com/info/what-are-the-properties-of-wooden-sound-absorb-58464076.html>
4. National Institute for Occupational Safety and Health National Institute for Occupational Safety and Health (2018). *Controls for Noise Exposure*
<https://www.cdc.gov/niosh/topics/noisecontrol/default.html>
5. NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). PERLINDUNGAN PENDENGARAN PEKERJA
<http://www.niosh.com.my/images/Publication/Brochure/PerlindunganPendengaran.pdf>
6. Scott Gibson (2005). *All About Hollow-Chisel Mortisers*
<https://www.finewoodworking.com/2005/09/12/all-about-hollow-chisel-mortisers>
7. Ben Adams (2021). *Thickness Planers Explained – Beginner's Guide*
<https://bestworkshop.co.uk/beginners-guides/thickness-planers-explained-beginners-guide/>

8. Dr. Sirajuddin, Dr. Nor'Aishah, Dr. Abu Hassan (2012). Risiko Kesehatan di Tempat Kerja
<http://www.myhealth.gov.my/risiko-kesihatan-di-tempat-kerja/>

9. Media Permata (2017). Bunyi bising jeaskan kesihatan, fisiologi
<https://mediapermata.com.bn/bunyi-bising-jeaskan-kesihatan-fisiologi/#:~:text=Pencemaran%20bunyi%20bermaksud%20bunyi%20bising%20keterlajuan%20yang%20boleh,memberi%20kesan%20buruk%20kepada%20kesihatan%20secara%20tidak%20langsung>

10. izzatussofia (2019). Masalah Pendengaran dan Pekerja Berisiko
https://pku.upm.edu.my/artikel/masalah_pendengaran_dan_pekerja_berisiko-54493

LAMPIRAN

Gantt Chart

BUILDING SERVICES ENGINEERING PROGRAMME
 DCB40182 PROJECT FOR BUILDING SERVICES 2
 SESSION : 8 2021/2022
 GANTT CHART

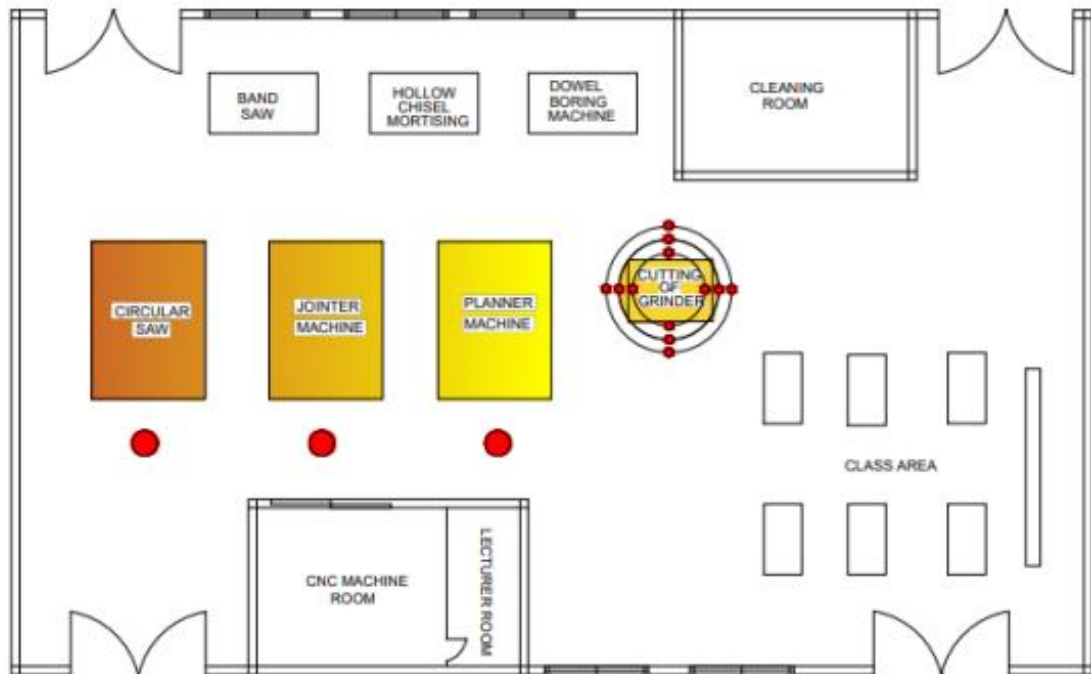
| NO | TASK | WEEK 1 | WEEK 2 | WEEK 3 | WEEK 4 | WEEK 5 | WEEK 6 | WEEK 7 | WEEK 8 | WEEK 9 | WEEK 10 | WEEK 11 | WEEK 12 | WEEK 13 | WEEK 14 |
|-----|--|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | BRIEFING | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | BRIEFING OF BS PROJECT 1 | PLANNING | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | SELECTION OF STUDENT AND SUPERVISOR | ACTUAL | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | PROJECT TITLE PRESENTATION AND APPROVAL | | ACTUAL | | | | | | | | | | | | |
| 2 | CHAPTER 1 : INTRODUCTION | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | INTRODUCTION PROGRESS | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | | |
| 2.2 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | |
| 2.3 | COMPLETE THE INTRODUCTION | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | |
| 3 | CHAPTER 2 : LITERATURE REVIEW | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | RESEARCH THE PROJECT | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | |
| 3.2 | LITERATURE REVIEW PROGRESS | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 3.3 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 3.4 | COMPLETE THE LITERATURE REVIEW | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 3.5 | LOG BOOK WRITING | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 3.6 | PROGRESS PRESENTATION (INTRODUCTION & LITERATURE REVIEW) | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 3.7 | PRESENTATION | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 4 | CHAPTER 3 : METHODOLOGY | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | | | | | |
| 4.2 | VISIT THE JKA WORKSHOP | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | |
| 4.3 | DATA COLLECTION | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | |
| 4.4 | RESEARCH THE DATA | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | |
| 4.5 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | |
| 4.6 | METHODOLOGY PROGRESS | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | |
| 4.7 | COMPLETE THE METHODOLOGY | | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL |
| 4.8 | PRESENTATION | | | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL |
| 5 | FINAL REPORT | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | COMPLETE THE FINAL REPORT | | | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL |
| 5.2 | SUBMISSION OF REPORT AND LOG BOOK | | | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL |

PLANNING 
 ACTUAL 

| NO | TASK | WEEK 1 | WEEK 2 | WEEK 3 | WEEK 4 | WEEK 5 | WEEK 6 | WEEK 7 | WEEK 8 | WEEK 9 | WEEK 10 | WEEK 11 | WEEK 12 | WEEK 13 | WEEK 14 |
|-----|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | CHAPTER 4 : COLLECTING DATA AND ANALYSIS | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | | | | |
| 1.2 | CORRECTED CHAPTER 1,2,3 | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | | | | |
| 1.3 | COLLECTION DATA | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | | |
| 1.4 | DATA ANALYSIS | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | |
| 1.5 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | | |
| 1.6 | PRESENTATION PROGRESS | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | |
| 1.7 | PRESENTATION CHAPTER 4 | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | | | | | | |
| 2 | CHAPTER 5 : CONCLUSION AND SUGGESTION | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | DISCUSS WITH SUPERVISOR | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL |
| 2.2 | RESEARCH THE PROJECT (MAKE A SUGGESTION) | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL |
| 2.3 | COMPLETE THE CHAPTER 5 | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL | ACTUAL |
| 2.4 | PREPARATION FOR FINAL PRESENTATION | | | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL |
| 2.5 | PRESENTATION | | | | | | | | | | | | | ACTUAL | ACTUAL |

Pelan Kedudukan Mesin Semasa Pengambilan Data

PLAN LAYOUT WOOD AND CNC MACHINE



Borang Soal Selidik

Noise Managemet In JKA Workshop

Soal selidik mengenai mesin yang mengeluarkan bunyi yang kuat

Adakah mesin yang mengeluarkan bunyi bising yang melampau mengganggu pengguna?

- Ya
- Tidak

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?

Apakah pendapat anda, apabila terdedah dengan bunyi bising tersebut?