

## Rancang Bangun Ruang Penggerindaan untuk Menurunkan Kebisingan di Area Sekitar Penggerindaan.

Rudi Mardian Saputra<sup>1\*</sup>, T. Marwan Fitri<sup>2</sup>, M. Andar Yusri<sup>3</sup>, Andi Sudirman<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1\*</sup> rudimardian45@gmail.com

**Abstrak**— Kebisingan merupakan media pengganggu dalam lingkungan kerja sehingga perlu penanganan yang lebih serius agar tidak mengganggu pendengaran dan aktifitas kehidupan sehari-hari, kemampuan setiap orang dalam menerima suara bising tidaklah sama, apalagi diterima dalam waktu yang lama dan frekuensi yang tinggi dalam sehari-hari dapat menimbulkan rasa tidak nyaman, bahkan dapat menimbulkan rasa peka yang berkepanjangan sehingga dapat mengganggu kesehatan. Maka perlu penanganan serius untuk membuat lingkungan kerja yang lebih nyaman. Ruang Penggerindaan khusus adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi suara bising dari mesin gerinda tangan yang dapat mengganggu lingkungan sekitarnya. Pada Laboratorium Pengelasan dan fabrikasi logam suara bising sering diakibatkan oleh proses penggerindaan pada benda kerja praktikum yang dapat mengganggu pendengaran orang lain baik praktikan, Instruktur, bahkan mengganggu proses belajar mengajar di lingkungan sekitar laboratorium. Oleh karena itu sangat perlu di rancang sebuah ruang penggerindaan khusus supaya suara bising dan juga percikan api dari beram penggerindaan yang berterbangan kemana – mana dapat teratasi.

Penelitian dikerjakan di Laboratorium Pengelasan dan Fabrikasi logam dengan menggunakan bahan kombinasi antara kalsiboard sebagai dinding yang tahan api dan kaca untuk pintu kontrol dan pencahayaan, dengan pemasangan double yang berongga diantaranya dan Besi hollow 4x4 cm sebagai tulangnya, dengan ukuran 120x120x240 cm sehingga bentuknya portable mudah dipindahkan dan di letakkan sesuai keinginan. Ruang tersebut juga di lengkapi dengan lampu pencahayaan, meja kerja, ragam dan exhaust fan. Pada penelitian final produk diperoleh hasil pengujian diluar ruangan penggerindaan atau area sekitarnya sesuai dengan ketentuan batas level suara untuk pendidikan dan rekreasi antara 45 – 55 dB adalah 54 dB dicapai pada jarak 15 m dari ruang penggerindaan, semakin jauh jarak dari sumber suara maka level suara yang diperoleh akan semakin kecil.

**Kata kunci**— Kebisingan, Ruang gerinda, Tahan Api, Portable, Penggerindaan, Level suara.

**Abstract**— Noise is a disturbing medium in the work environment so it needs to be handled more seriously so as not to interfere with hearing and daily life activities. Everyone's ability to receive noise is not the same, especially if it is received for a long time and at a high frequency throughout the day it can cause feelings of discomfort. uncomfortable, it can even cause a prolonged feeling of dullness which can be detrimental to your health. So serious treatment is needed to create a more comfortable working environment. A special grinding room is an alternative that can be used to reduce noise from hand grinding machines which can disturb the surrounding environment. In welding and metal fabrication laboratories, noise is often caused by the grinding process on practical work objects which can interfere with the hearing of other people, both practitioners and instructors, and even disrupt the teaching and learning process in the environment around the laboratory. Therefore, it is very necessary to design a special grinding room so that the noise and sparks from the grinding drum flying everywhere can be controlled. The research was carried out in the Welding and Metal Fabrication Laboratory using a combination of kalsiboard as a fire-resistant wall and glass for the control and lighting doors, with a double hollow steel installation between them and 4x4 cm hollow steel as reinforcement, with a size of 120x120x240 cm so that the shape is portable and easy to move. and placed as desired. The room is also equipped with lighting, work desk, vise and exhaust fan. In the final product research, test results were obtained outside the grinding room or the surrounding area in accordance with the sound level limit provisions for education and recreation between 45 - 55 dB, namely 54 dB achieved at a distance of 15 m from the grinding room, the further the distance from the sound source, the sound level obtained will be smaller.

**Keywords**— Noise, Grinding room, Fireproof, Portable, Grinding, Sound level.

### I. PENDAHULUAN

Proses penggerindaan pada praktikum pengelasan merupakan proses yang tidak terpisahkan dalam pengerjaannya. Pada proses belajar mengajar praktikum, kita harus mengikuti prosedur kerja yang benar sesuai dengan SOP, sehingga terjamin keselamatan dan kesehatan operator, lingkungan dan peralatan. Seperti menggunakan earmuff (penutup telinga), kaca mata, sarung tangan, pakaian kerja serta sepatu safety pada saat menggerinda akan melindungi operator dari kecelakaan kerja dan kesehatannya.

Pada proses penggerindaan juga harus di perhatikan tingkat pencemaran lingkungan seperti pencemaran udara akibat serbuk besi yang berterbangan dan pencemaran suara akibat suara bising penggerindaan. Untuk jarak 2 meter dan 3 meter, rata-rata tingkat kebisingan (Leq) untuk seluruh materialnya sama (keramik, logam, batu alam) yaitu 94,2 dB[1]. Pada tingkat kebisingan 85 dB: batas aman, sebaiknya gunakan pelindung telinga[2]. Jadi suara bising diatas 85 desible dapat merusak pendengaran manusia dalam jangka waktu tertentu.

Oleh karena itu kita perlu membuat suatu sistem ruang kerja yang tepat yang dapat menampung permasalahan tersebut.

Rancang bangun ruang penggerindaan khusus dengan menggunakan bahan GRC dengan dinding rangkap yang ringan, mudah didapat, murah, aman dan tahan api adalah salah satu cara untuk menurunkan tingkat kebisingan terhadap lingkungan sekitarnya dan juga ruang tersebut dapat memusatkan beram penggerindaan agar tidak berterbangan kemana – mana dan mengenai orang-orang di sekitar pekerja.

Hasil penelitian ini nantinya akan bermanfaat bagi mahasiswa dan orang yang akan menggerinda pada laboratorium pengelasan dan fabrikasi logam sehingga laboratorium tetap rapi, bersih, tidak bising sebagaimana yang di harapkan sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan dengan aman dan nyaman.

Penelitian ini membatasi pada pengujian terhadap penggerindaan benda kerja praktikum pengelasan yang ukuran panjangnya dibawah 30 cm yang dapat diletakkan diatas meja kerja dan ragam. Tingkat kebisingan yang diizinkan berada pada zona B untuk pendidikan. Zona B : Intensitas 45 – 55 dB.

Zona yang diperuntukkan bagi perumahan, tempat pendidikan dan rekreasi[2]. Sehingga ruang penggerindaan tersebut di rancang pada tingkat kebisingan di luar bilik pada jarak tertentu di bawah 55 dB yang di ukur dengan menggunakan alat Sound Level meter.

"Referensi [3] menjelaskan bahwa Peredam suara (Sound Insulation) adalah suatu alat yang dapat berfungsi untuk meredamkan atau mengurangi jumlah instensitas dari suara, bunyi kebisingan yang terjadi. Peredam suara sendiri berhubungan dengan organ pendengar, suara, atau ilmu bunyi. Sistem peredam suara dalam sebuah ruangan merupakan keadaan sebuah ruang yang mempengaruhi mutu bunyi yang terjadi di dalamnya. Peredam suara pada sebuah ruangan banyak dikaitkan dengan hal yang mendasar seperti perubahan suara karena pantulan dan juga gangguan suara ketembusan suara dari ruang lain”.

Banyak material penyerap yang sangat efektif untuk digunakan. Salah satunya adalah papan GRC (kalsiboard) yang merupakan material komposit yang mampu untuk meredam suara. Kalsiboard adalah salah satu bahan bangunan yang berasal dari campuran semen, pasir silika, dan serat selulosa melalui proses Autoclave (proses pengeringan dengan tekanan dan temperatur tinggi) untuk mendapatkan hasil produk yang stabil dan tahan lama. Kalsiboard diproduksi tanpa menggunakan jenis asbes apapun sebagai bahan bakunya sehingga lebih aman untuk kesehatan. Dengan materi penyusun tersebut membuat bahan ini tahan air, tahan api, anti rayap dan anti lapuk. Kemudahan yang lain adalah mudah, ringkas dan cepat dalam pemasangannya.

Hasil pengukuran Noise Absorption Coefficient (NAC) pada material kalsiboard dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil pengukuran Noise Absorption Coefficient (NAC) pada Kalsiboard[4]

Spesimen	Frekuensi input (Hz)	Total energy suara sesuai frekuensi input TB0 (dB)	Energi suara setelah melewati specimen	Jumlah suara yang diserap TB0-TB1	NAC (α)
	125	107	78,8	28,1	0,263
	250	118	83,7	34,2	0,290
	300	120,2	83,7	36,4	0,302

Papan Kalsiboard ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Papan Kalsiboard

Dalam sebuah ruangan, terdapat fenomena suara yang terjadi didalamnya. Fenomena tersebut akan cukup mempengaruhi suara yang diterima oleh pengguna ruangnya. Dalam ruangan tertutup terdapat dua hal yang dapat mempengaruhi suara pada saat diterima oleh pengguna ruang, suara langsung yang diterima dari sumber suaranya dan suara pantul yang dipantulkan oleh elemen-elemen interior yang terdapat dalam ruangan itu sendiri, baik dinding, lantai, maupun plafonnya. Jarak sumber dengan pendengar cukup mempengaruhi besarnya suara yang diterima pendengar.

Karakter atau sifat sebuah ruangan juga mempengaruhi besarnya energi suara yang sampai kepada pendengar. Ruangan sendiri memiliki karakter yang berbeda-beda satu dengan yang lainnya. Ada ruangan yang bersifat memantulkan suara yang terdengar dalam ruangan, namun ada juga ruangan yang menyerap suara tersebut. Ruangan yang bersifat memantulkan suara akan memantulkan suara yang terjadi di dalam ruangan tersebut, sedangkan ruangan yang bersifat menyerap akan menyerap energi suara yang sampai sehingga tidak ada suara pantul yang dikeluarkan oleh elemen-elemen interior ruangan. Selain itu, terdapat beberapa reaksi permukaan yang berpengaruh terhadap gelombang suara yang terjadi. Reaksi yang terjadi terhadap gelombang suara antara lain:

a. Reaksi Serap (absorption)

Reaksi serap ini terjadi akibat turut bergetarnya material terhadap gelombang suara yang sampai pada permukaan material tersebut. Sebagian dari getaran tersebut terpantul kembali ke ruangan, sebagian berubah menjadi panas dan sebagian lain diteruskan ke bidang lain dari material tersebut. Contohnya, musik dari ruang sebelah dapat terdengar apabila tidak dipasang peredam suara. Bahan kapas, karpet, dan sejenisnya memiliki reaksi serap yang lebih tinggi terhadap gelombang suara dan frekuensi tinggi dibandingkan dengan frekuensi rendah. Sedangkan tembok, kaca, besi, kayu umumnya meneruskan sebagian energi gelombang nada rendah ke sisi lain dari material tersebut, dan sebagian gelombang suara bergetarnya menjadi panas dan sebagian lain dipantulkan kembali ke ruang dengar.

b. Reaksi Pantulan (reflection)

Dalam ruang kosong apabila menepuk tangan dan mendengar suara pantulan setelah menepuk tangan. Suara pantulan terjadi berkali-kali dengan waktu dan bunyi yang tidak teratur. Cara mengatasi suara pantulan yang 10 terjadi adalah dengan meletakkan panel akustik yang berfungsi sebagai penyerap suara yang tidak diinginkan atau diffuser yang menyebarkan energi pantulan ke berbagai arah dan akan meniadakan pantulan suara. Materialnya bisa berupa permadani yang digantung di dinding, karpet di atas lantai, korden pada dinding atau jendela, atau material penyerap suara di dinding.

c. Reaksi Sebar atau Ditembuskan (transmission)

Salah satu solusi akustik yang terbaik adalah meletakkan panel serap dan sebar (difusi) pada bidang pantul paralel. Frekuensi rendah biasanya tidak diserap oleh karpet atau rug, sehingga menghasilkan fase negatif pada frekuensi midbass yang saling meniadakan, akibat dari interfensi suara langsung dan suara pantulan yang sering disebut dengan “Allison Affect” yang diambil dari nama desainer loudspeaker Roy Allison. Panel sebar mengubah energi suara dari satu arah dan satu besaran menjadi kebeberapa arah dengan beberapa besaran.

Penggunaan material peredam suara dapat kita lihat pada gambar-gambar dibawah ini.



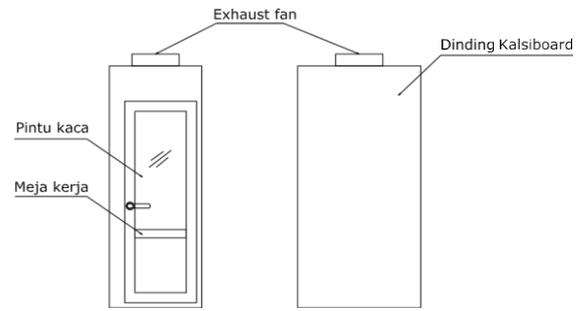
Gambar 2. Ruang Kedap Suara Studio Musik



Gambar 3. Ruang peredam suara Genset atau Mesin



Gambar 4. Ruang kedap suara portable



Gambar 6. Sketsa Alat Penelitian

Parameter pengujian yang menjadi fokus penelitian ini adalah level suara didalam ruangan dan diluar ruangan kedap suara. Peralatan yang digunakan untuk mengukur tingkat suara adalah Sound level meter seperti gambar di bawah ini:

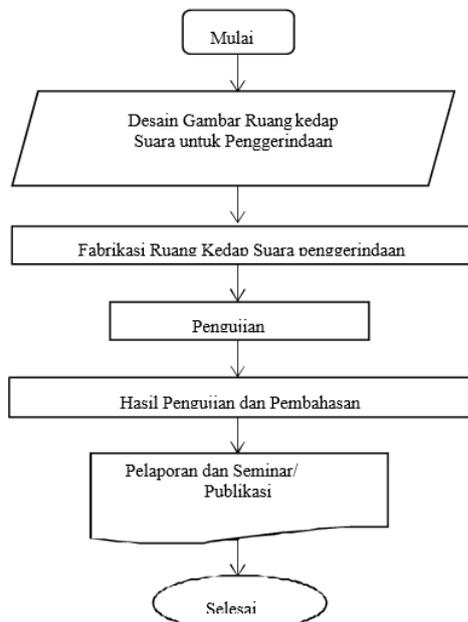


Gambar 7. Sound Level Meter

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan merancang sebuah ruang kedap suara yang ideal dan praktis untuk penggerindaan benda kerja praktikum dengan menggunakan material komposit kalsiboard yang nantinya akan diukur tingkat suara yang terdengar di luar ruang tersebut dengan menggunakan alat sound level meter sehingga didapat tingkat suara pada titik yang diizinkan untuk pendidikan yaitu antara 45 - 55 dB (desible).

Sistematika penelitian ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Sistematika penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengelasan dan Fabrikasi Logam Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe, waktu penelitian dimulai dari bulan Mei 2023 sampai dengan bulan Oktober 2023. Sketsa alat penelitian seperti pada gambar 6.

Parameter-parameter pengujian yang dilakukan pada ruang penggerindaan yaitu:

1. Energi suara di dalam ruangan (TB0)
2. Energi suara setelah melewati dinding ruangan (TB1)
3. Jumlah Suara yang diserap (TB0-TB1)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah membuat produk ruang penggerindaan kedap suara dengan dinding rangkap luar dalam dan diisi dengan Rockwell tebal 8 cm sebagai penyerap suara serta diberikan seal pada pintu kaca maka diperoleh hasil pengujian didalam dan diluar ruangan penggerindaan sebagaimana terlampir dalam data tabel dibawah ini.

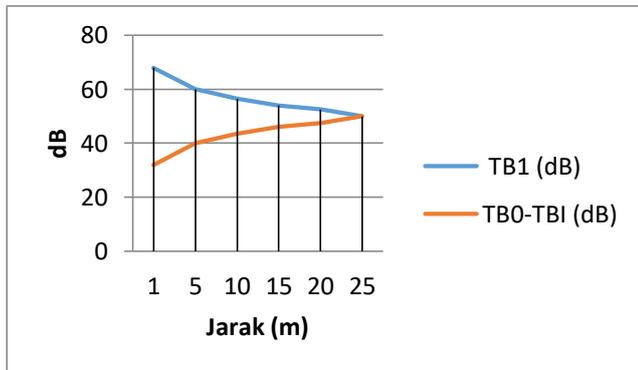
Tabel 2. Hasil tabulasi hasil pengujian level suara

No.	Parameter pengujian	Satuan	Energi suara di dalam ruangan (TB0)	Energi suara setelah melewati dinding ruangan (TB1)			Rata-rata	Jumlah suara yang diserap TB0-TB1 (dB)
				a	b	c		
1	Jarak 0,5 m	dB	100	99	100	101	100	-
2	Jarak 1 m	dB		68	69	67	68	32
3	Jarak 5 m	dB		59	60	61	60	40
4	Jarak 10 m	dB		56	56.5	57	56.5	43.5
5	Jarak 15 m	dB		54	55	53	54	46
6	Jarak 20 m	dB		52	52.5	53	52.5	47.5
7	Jarak 25 m	dB		49	50	51	50	50

Berdasarkan tabel data hasil penelitian diatas, maka dapat kita lihat bahwa energi suara didalam ruangan sekitar 100 db, kemudian pintu ditutup dan diuji diluar ruangan pada jarak awal 1m diperoleh sekitar 68 db, yang mana level energi suara menurun hingga 32 db, pada jarak 5 m diperoleh energi suara menurun 40 dB, pada jarak 10 m diperoleh energi suara menurun 43,5 dB, Begitu seterusnya diambil menjauh dari

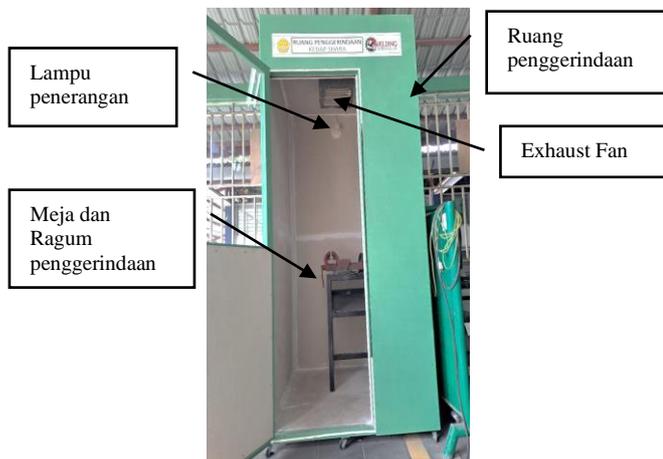
sumber suara, semakin jauh semakin kecil energi suara yang diperoleh (lihat tabel diatas). pada jarak 15 m dari sumber suara maka energi suara telah diperoleh sesuai dengan standar kebisingan suara untuk pendidikan yaitu dibawah 55 db.

Grafik penurunan energi suara berdasarkan jarak pengukuran diluar ruangan seperti dtunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Hubungan antara dB VS Jarak disekitar Ruang

Produk luaran ruang penggerindaan kedap suara pada gambar 9 dibawah.



Gambar 9. Produk ruang penggerindaan

#### IV. KESIMPULAN

Setelah membuat pruduk final dan melakukan pengujian maka diperoleh hasil yang signifikan, yang mana pengujian awal menggunakan alat sound level meter pada proses penggerindaan dalam ruang gerinda diperoleh energi suara sekitar 100 db, kemudian diuji diluar ruang penggerindaan mulai dari jarak 1 m, 5m, 10m, 15m, 20m, 25m dan 30 m maka diperoleh energi suara turun sekitar 32 db pada jarak 1 m. Semakin jauh dari sumber suara maka energi suara yang diperoleh semakin kecil. Pada jarak 15m, 20m dan seterusnya energi suara diperoleh sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan standar untuk pendidikan (Zona B) yaitu dibawah 55 db.

#### REFERENSI

[1] Fitri Kurniasari, 2014, Analisis Perbandingan Tingkat Kebisingan Mesin Gerinda Tangan pada Proses Pematongan Material Keramik, Logam, dan Batu Alam, Skripsi, 2014, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

[2] Muslih Nasution, 2019, Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja, Buletin Utama Teknik Vol 15, September 2019, Universitas Islam Sumatra Utara, Medan.

[3] Satwiko, P. 2004. Fisika Bangunan, Edisi 1. Yogyakarta: ANDI.

[4] Ridway Balaka, 2016, Analisa Mampu Redam Suara Pada Material Komposit Kalsiboard Dan Gypsum, Enthalpy – Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin Vol 1, Mei 2016, Universitas Halu Oleo, Kendari.

[5] Anizar, I, & Kes, M, 2009. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu.

[6] Arif Abdurrahman, 2022, Apa Itu Plafon GRC? Simak 10 Keunggulannya Jika Diterapkan Buat Langit-langit Rumah Kamu!, <https://artikel.rumah123.com/apa-itu-plafon-grc-simak-10-keunggulannya-jika-diterapkan-buat-langit-langit-rumah-kamu-116539>, Diakses Pada tanggal 6 September 2023.

[7] Ching, Francis D.K, 2007. Terj. Edisi III. ARSITEKTUR Bentuk, Ruang, dan Tatahan. Jakarta: Penerbit Erlangga.

[8] Cok Istri Putri Kusuma Kencanawati, 2017. Akustik, Noise Dan Material Penyerap Suara, Bahan Ajar Mata kuliah, Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.

[9] Edwin Qhomemart, 2021. <https://www.qhomemart.com/blog/kelebihan-dan-kekurangan-papan-grc/>. Diakses Pada tanggal 6 September 2023.

[10] Lamudi, 2014. Cara Memasang Peredam Suara Ruangan. <https://www.lamudi.co.id/journal/cara-memasang-peredam-suara-pada-ruangan/>. Diakses Pada tanggal 10 April 2021.

[11] Mohamad Fikri Datuela, 2023, Perbandingan Material Akustik Dalam Menyerap Bunyi, JAMBURA Journal of Architecture, Vol. 5, No. 1, 2023 : e – ISSN 2808-8794

[12] Suandika, M. 2009. Pengaruh Biologis Efek Kebisingan Terhadap Makhluk Hidup.-3 : 27-29.