

Design Lantai Getar Untuk Simulasi Kerja di Ruang Iklim Laboratorium Teknik Industri

Anisah Haidar

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650
Email : anisah.h.alatas@gmail.com

Abstrak

Ruang iklim adalah salah satu tempat yang pada umumnya ada di laboratorium teknik khususnya teknik industri. Ruang iklim menjadi sarana simulasi kerja dimana di dalamnya biasanya dilengkapi dengan speaker, AC dan beberapa jenis lampu sebagai variabel faktor lingkungan kerja fisik (temperatur, kebisingan dan pencahayaan). Tujuan pembuatan design lantai getar ini adalah untuk melengkapi variabel getaran pada simulasi kerja di ruang iklim laboratorium. Pembuatan design lantai getar menggunakan metode analisis IPO (*input process output*) agar mudah dipahami setiap tahapan pembuatannya. Hasil dari penelitian ini adalah design lantai getar yang dapat digunakan di lingkungan kampus atau pun di tempat lain sebagai alat simulator getaran dalam bekerja, dimana mesin getar yang digunakan adalah vibrotor 220v-1phase. Besarnya getaran bisa disesuaikan karena menggunakan inverter sebagai pengatur getaran dimana maksimal getaran di skala 60.

Kata kunci : Lantai Getar; Ergonomi; Getaran; Laboratorium

Abstract

The climate room is one of the places that is generally found in engineering laboratories, especially industrial engineering. The climate room is a work simulation facility where it is usually equipped with speakers, air conditioning and several types of lights as variables for physical work environment factors (temperature, distractions and lighting). The aim of making this vibrating floor design is to complete the vibration variables in the work simulation in the laboratory climate room. Making the vibrating floor design uses the IPO (input process output) analysis method so that it is easy to understand each stage of manufacture. The result of this research is a vibrating floor design that can be used in campus environments or elsewhere as a vibration simulator tool at work, where the vibrating machine used is a 220v-1phase vibrator. The amount of vibration can be adjusted because it uses an inverter as a vibration regulator where the maximum vibration is on a scale of 60.

Keywords : *Vibrating Floor; Ergonomics; Vibration; Laboratory*

PENDAHULUAN

Laboratorium teknik industri terdiri dari beberapa laboratorium, salah satunya adalah laboratorium ergonomi, dimana terdapat ruang iklim yang berfungsi sebagai ruang simulasi kerja guna menganalisa pengaruh faktor lingkungan kerja fisik seperti kebisingan, pencahayaan dan suhu terhadap kinerja operator. Namun sangat sedikit yang memiliki fasilitas lantai getar untuk simulasi kerja dengan getaran. Oleh karena itu, penelitian ini fokus kepada design lantai getar untuk pemasangan di ruang iklim dengan dimensi yang disesuaikan dengan bentuk ruang

iklim yang diteliti yaitu di laboratorium ergonomi Universitas Trisakti, yang nantinya akan digunakan untuk penelitian dan praktikum mengenai lingkungan kerja fisik di laboratorium ergonomi.

Adapun penelitian sebelumnya mengenai lantai getar telah dilakukan oleh Mega (2011) di laboratorium Ergonomi Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan menggunakan motor penggerak unbalance 3 phase. Namun sebagian besar mesin 3 phase biasanya digunakan oleh industri untuk penggerak mesin-mesin berkapasitas besar dan getaran yang dihasilkan cukup besar dan menggunakan daya listrik yang besar pula yaitu 380 V. Namun dalam penelitian ini akan dibuat lantai getar dengan vibrotor 1 phase 220V.

TINJAUAN PUSTAKA

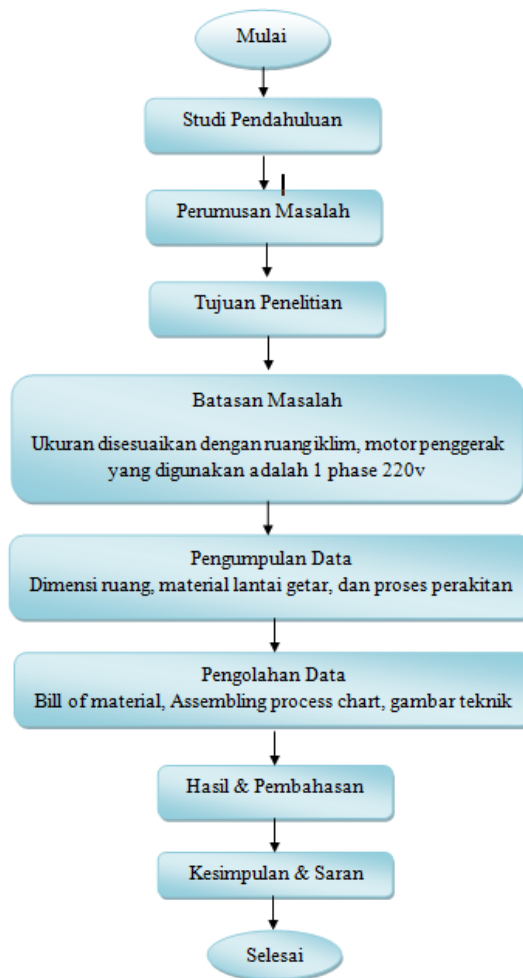
Lingkungan kerja terbagi menjadi dua yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja non fisik (Podungge, 2020). Menurut Nitisemito (2010) lingkungan kerja fisik adalah segala sesuatu yang ada disekitar para pekerja yang dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas yang dibebankan, misalnya penerangan, suhu udara, ruang gerak, keamanan, kebersihan, musik dan lain-lain. Oleh karena itu lingkungan kerja harus ditangani atau didesain sedemikian rupa sehingga menjadi kondusif terhadap pekerja untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman dan nyaman, sedangkan lingkungan kerja non fisik merupakan seluruh kondisi yang terjalin yang berkaitan dengan hubungan kerja, baik ikatan dengan atasan ataupun ikatan dengan bawahan sesama rekan kerja, maupun ikatan dengan bawahan (Natania & Martha, 2023). Pencahayaan, temperatur dan getaran pada area yang belum memenuhi standar mempengaruhi hasil kerja (Manullang, A.L.E., 2017).

Getaran adalah gerakan bolak-balik cepat (reciprocating), memantul ke atas, ke bawah, ke belakang dan ke depan. Gerakan tersebut terjadi secara teratur dari benda atau media dengan arah bolak balik dari kedudukannya. Hal tersebut dapat berpengaruh negatif terhadap semua atau sebagian dari tubuh (Alami, 2019).

Dampak dari paparan baik Whole Body Vibration maupun Hand Arm Vibration berbeda-beda tergantung pada tingkatan akselerasi, frekuensi, dan cara pemaparannya ke seluruh tubuh. Secara umum, Whole Body Vibration dapat menyebabkan penglihatan kabur, nyeri, gemetaran (shakiness), kerusakan organ bagian dalam serta nyeri tulang belakang. Lebih lanjut, Suma'mur (1996) menyatakan pada Hand Arm Vibration, akibat yang ditimbulkan dapat berupa nyeri kepala, nyeri pada persendian otot, menurunnya fungsi indera peraba pada jari jemari dan terbentuknya bercak putih pada punggung jari atau telapak tangan (white finger syndrome). Hal tersebut juga dapat menyebabkan kelelahan dini yang mengganggu konsentrasi pekerjaan (Novi, et al., 2016) dan menurunkan tingkat kepuasan kerja karyawan yang juga berpengaruh pada kinerja (Ayuhana, 2018). Dengan mengetahui dampak yang dialami kedepannya dapat dilakukan perbaikan agar bisa meningkatkan kinerja karyawan (Nurdinati & Santoso, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perencanaan design lantai getar yang akan digunakan untuk simulasi kerja. Data yang dikumpulkan adalah data dimensi ruang iklim yang akan dipasang lantai getar, list material yang digunakan dalam perakitan dan tahapan apa saja dalam proses produksi dan proses perakitan lantai getar.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Adapun pengolahan data dengan menggunakan metode IPO dimana di dalamnya akan dijelaskan dengan Bill of Material (BOM), Operational Process Chart (OPC), Assembling Process Chart (APC), Pembuatan design menggunakan Autocad

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Ruang dan Alat

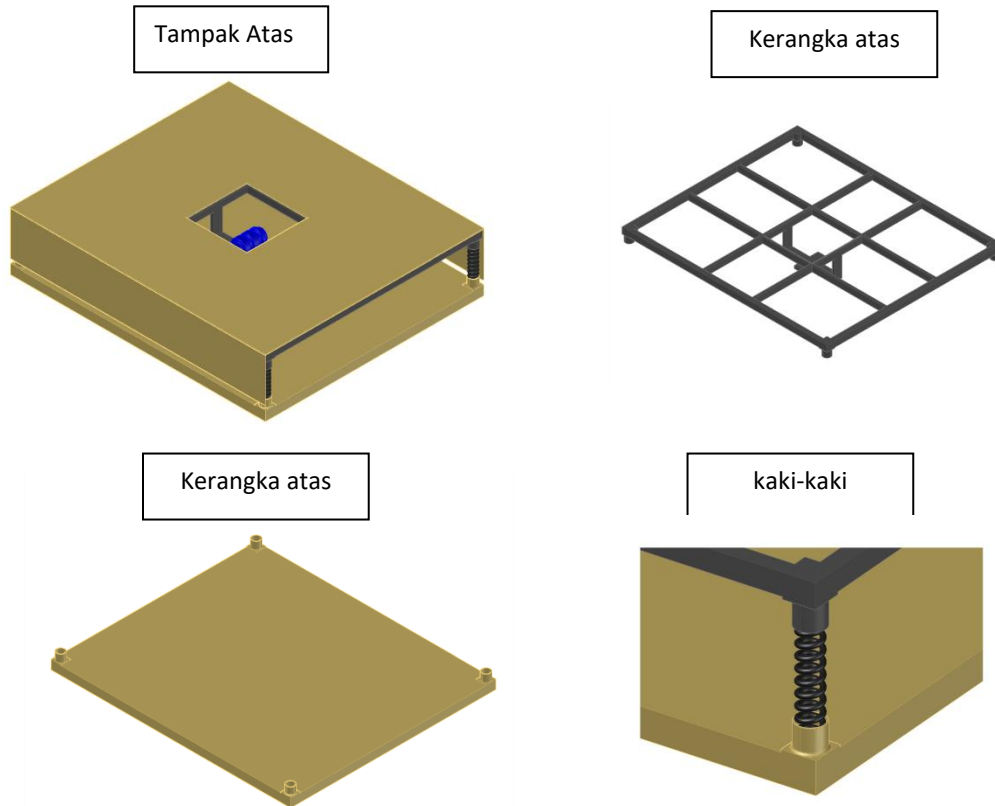
Untuk membuat rantai getar dibutuhkan informasi mengenai berapa dimensi ruangan yang akan ditempati. dari hasil pengukuran, dimensi ruangan yang akan ditempati adalah

- Dimensi Pintu : Tinggi 180 cm x Lebar 80 cm
- Dimensi Ruangan : Panjang 270cm x lebar 180cm x 220 cm

sehingga, dari dimensi ruang ini akan dibuat design rantai getar sebagai berikut :

- Panjang rantai getar : 175 cm
- Lebar rantai getar : 150 cm
- Tinggi rantai getar : 40 cm

Gambar Sketsa Lantai Getar



Gambar 2. Design lantai Getar dengan AutoCAD

Input

Input dalam pembuatan lantai getar adalah komponen-komponen penyusun apa saja yang diperlukan dalam proses pembuatan dan perakittannya berupa kebutuhan pekerja, mesin-mesin yang digunakan, dan material penyusun.

Man	Machine	Material		
3 pekerja	Mesin potong	Plat bordes	Mur dan baut	Stop Kontak
	Alat las	Plat Esser	Mesin vibrator	Kabel
	Alat bor	Besi Holo	Inverter	Cat
	Obeng	Besi Ump	Pegas	Plat Logo
	Alat semprot cat	Pipa Besi Silinder	Steaker	

Gambar 3. Komponen Input

Adapun detail lengkap dari susunan material yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam bill of material (BOM).

Tabel 1. Tabel *Bill of Material Lantai Getar*

Kode	Nama part	Detail	Quantity	Satuan
PB-2.2	Plat Bordes	2.2mm, 1.2x2.4m	2	Lembar
PE-1.2	Plat Esser	1.2mm, 2.4m x 1.2m	2	Lembar
PB-S2	Pipa besi silinder	Uk 2 inch, tebal 2,5mm, D 6cm.	2	Meter
BH-60	Besi holo	30x60mm	2	Meter
BUMP-56	Besi UMP	UMP 56 mm	2	Meter
MR-01	Mur		18	Pcs
BT-01	Baut		18	Pcs
	Baut Plat nama		6	Pcs
PG-5.5	Pegas	P 24.5cm, D 5,5cm, ketebalan 7mm,	4	Pcs
VIB-M	Vibrator	ZFD2-0.6, 1phase	1	Pcs
CAT	Cat		1	Kaleng
STK-01	Stop kontak	LNA2900121	1	Pcs
SAB-02	Steaker arde	Arde broco RZ260	2	Pcs
VFD 1P	Motor inverter	0.75KW AC 220V 1P, single phase VFD 1 HP Speed control SHZK	1	Pcs
KBL	Kabel ekstension		23	Meter

Untuk mesin getar yang dipilih adalah mesin yang menghasilkan getaran yang cukup, tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil. jika terlalu besar akan berdampak negatif terhadap operator, sehingga mesin yang dipilih adalah vibrotor dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2. Spesifikasi mesin vibrator

Model	ZFD2-0.6
PH	1~
KW	0.06
Hz	50
A	0.3
RPM	2840
Fc.kg	60

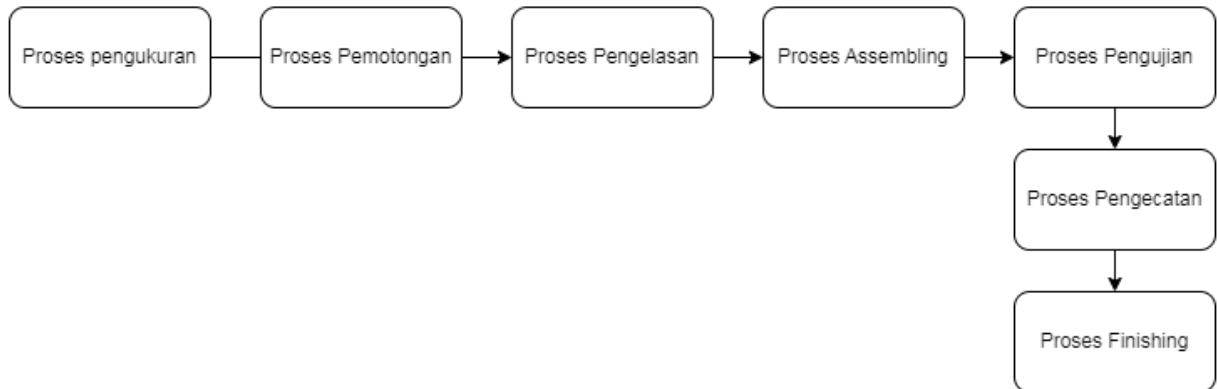


Gambar 4. Mesin vibrator 1phase

terdapat 2 mesin yang dapat digunakan, 1 phase dan 3 phase. pada penelitian ini digunakan 1 phase karena tegangannya adalah 220v sedangkan 3 phase adalah 380v. Hal ini menjadi salah satu hal yang sangat penting dipertimbangkan mengingat pengerjaan lantai getar ini dilakukan di workshop yang berskala rumah dengan tegangan listrik hanya 220v, sehingga penggunaan mesin 3 phase tidak bisa digunakan karena keterbatasan listrik yang ada. sehingga, jika menggunakan 3 phase maka tidak dapat melakukan tahap pengujian mesin getar di dalam workshop. begitu juga harus dicek apakah lokasi yang akan dipasangkan memungkinkan dengan listrik 380v. Namun biasanya untuk skala kampus memiliki listrik besar, sehingga bisa digunakan, namun untuk lokasi lainnya perlu dipastikan terlebih dahulu sebelum pembuatan lantai getar.

Proses

Proses Pembuatan lantai getar dibagi menjadi 7 proses, yaitu : proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengelasan, Proses Assembling, Proses Pengujian, proses pengecatan dan terakhir adalah proses finishing.



Gambar 5. Urutan Proses Pembuatan Lantai Getar

1. **Proses Pengukuran** : terdiri dari kegiatan mengukur semua bahan yang akan digunakan sesuai dengan dimensi yang akan dibuat. pengukuran ini dilakukan dengan teliti agar tidak terjadi kesalahan.
2. **Proses Pemotongan** : setelah mengukur material sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan di spesifikasi produk , selanjutnya adalah proses pemotongan material dengan menggunakan mesin potong gerinda. hasil potongan material kemudian dikumpulkan untuk kemudian dilanjutkan ke proses pengelasan.
3. **Proses Pengelasan** : merupakan proses penyatuan material satu dengan lainnya. sehingga menjadi 1 bagian yang bisa diassembling dengan bagian lainnya. Proses pengelasan dilakukan dengan menggunakan alat las. Bagian-bagian yang dilakukan pengelasan antara lain adalah kerangka dudukan atas, dudukan mesin, penyatuan siku2, silinder kaki pegas, dll.

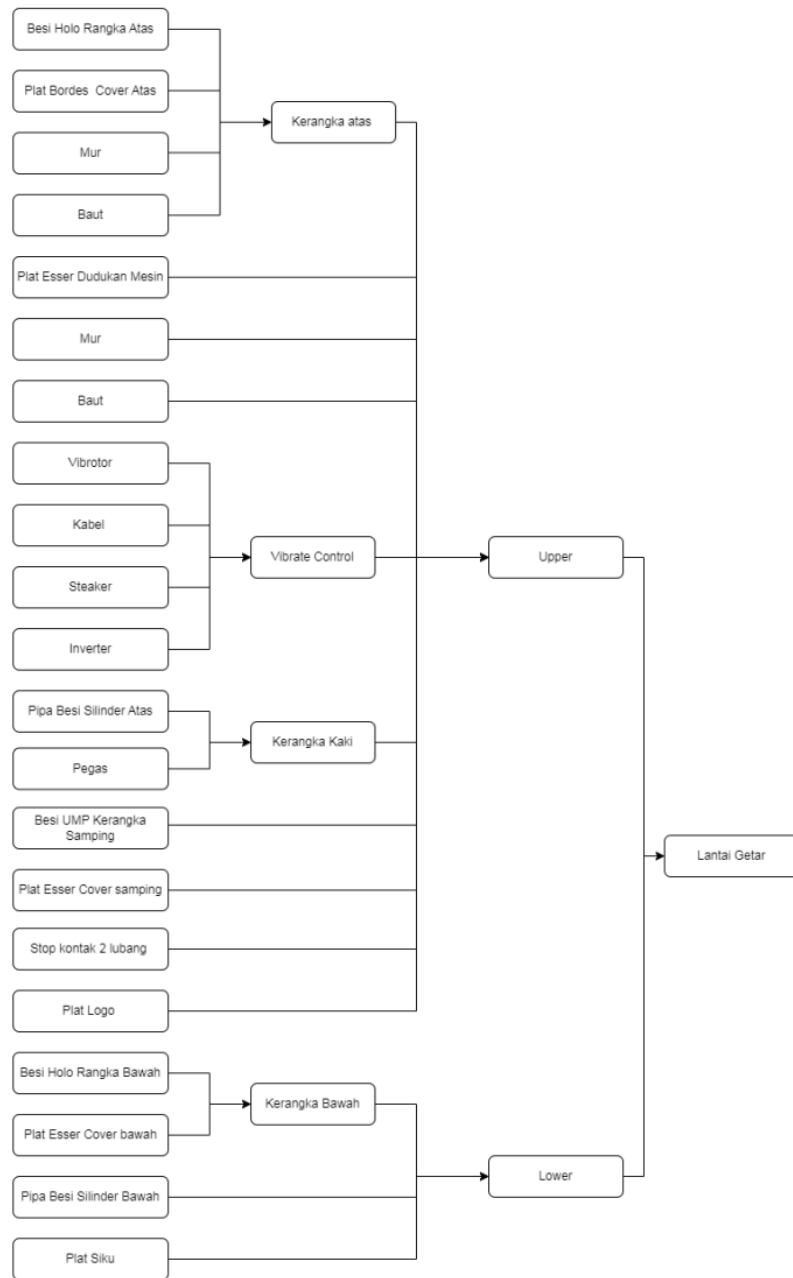


Gambar 6. Hasil Pengelasan menyatukan beberapa part secara permanen

4. **Proses Perakitan** : Setelah bagian-bagian yang dilas selesai, maka selanjutnya adalah penyatuan bagian. bagian atas yang sudah selesai kemudian disatukan dengan bagian bawah misalnya. lalu mesin vibrator dipasangkan dan dikencangkan dengan baut dan bagian-bagian lainnya. begitu juga dengan pemasangan inverter. Pemasangan Inverter dilakukan dengan menyambungkan kabel ke mesin getar. Pemasangan inverter diawali dengan pemasangan kabel dari mesin ke inverter sesuai dengan warnanya di bagian output, sedangkan kabel input pada inverter bersambung ke sumber listrik. Setelah itu, inverter dilakukan pemrograman sesuai dengan prosedur pemrograman pada buku panduan inverter 1 phase to 1 phase. Hal ini perlu dipahami terlebih dahulu dikarenakan inverter yang dipasangkan pada penelitian ini terdapat 2 mode, yaitu 1 phase to 1 phase dan 1 phase to 3 phase, sehingga harus dicek terlebih dahulu mesin yang digunakan dan panduan pemrograman sesuai dengan spesifikasinya. Setelah semua part terpasang maka dilanjutkan ke tahap pengujian.
5. **Proses Pengujian** : merupakan proses uji coba lantai getar. lantai getar yang sudah dirakit dan dilas kemudian dinyalakan dan diuji coba apakah menyala atau tidak. proses pengujian pertama adalah uji kelistrikan untuk memastikan semua mesin dan inverter terpasang dengan baik. yang kedua adalah uji coba design, dimana lantai getar akan dinaiki 3-4 orang untuk dilihat posisi pegas apakah sudah baik atau belum. yang ketiga adalah pengujian penggunaan inverter dimana inverter yang sudah tersambung dengan listrik dan mesin getar di program terlebih dahulu sesuai buku panduan yang tertera. setelah itu, dinyalakan dan dipastikan semua tombol berjalan normal dan kecepatan maksimum sama dengan nilai di buku panduan yaitu 60. Semakin besar angka frekuensi maka semakin besar getaran yg dihasilkan, begitu sebaliknya jika angka frekuensi dikurangi maka getaran akan berkurang. Dari hasil proses pengujian unit, semua hasilnya sudah sesuai dengan design perancangan, mulai dari ukuran, besar mesin, dan frekuensi yang dapat diatur kekuatannya.
6. **Proses Pengecatan** : adalah tahapan selanjutnya setelah semua bagian menyatu dengan baik, baru dilakukan pengecatan pada permukaan plat. Proses pengecatan dilakukan 2 kali. pengecatan pertama adalah untuk meratakan warna, setelah warna merata, maka dicat lagi agar penampilannya sempurna dan tidak belang. pengecatan dilakukan dengan menggunakan alat semprot cat.
7. **Proses Finishing** : adalah proses terakhir dari pembuatan lantai getar, dimana dalam tahap ini terdapat kegiatan quality check dengan mengamati bagian-bagian yang telah

disusun. dalam tahapan ini juga termasuk didalamnya memasang plat logo produsen sebagai identitas produsen

Adapun Diagram Perakitan digambarkan dengan menggunakan Assembling Process Chart (APC). Dari diagram ini dapat dilihat proses perakitan secara keseluruhan.



Gambar 7. Assembling Process Chart Lantai Getar

Output dari proses ini adalah sebuah lantai getar yang dapat digunakan untuk kebutuhan simulasi getaran saat bekerja. lantai getar ini dipasang di dalam ruang iklim, sehingga ukuran lantai getar harus menyesuaikan dari ukuran ruangan dan dimensi pintu ruangan agar lantai getar dapat masuk ke dalam ruangan mengingat lantai getar tidak dapat di bongkar pasang, sehingga harus memperhitungkan dimensi ruangan dalam membuat design lantai getar. Oleh karena itu, lantai getar dibuat spesifik dan custom, dikarenakan ukuran ruang iklim setiap kampus pasti berbeda-beda. Adapun tampilan lantai getar yang sudah jadi dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 8. Tampilan lantai getar yang sudah selesai

Total biaya yang dikeluarkan untuk pembelian material penyusun lantai getar berkisar 12.215.000. untuk harga masing-masing material mungkin akan berbeda di tiap daerah. begitu juga dengan jasa bengkel las. penggunaan bengkel las yang profesional dan ternama pasti jauh lebih mahal berkisar 7-8juta.

Jadi total biaya pembuatan lantai getar berbeda-beda tergantung pada bahan yang digunakan, ukuran yang akan dibuat, dan jasa bengkel las yang akan dipakai. semakin bagus kualitas material, kualitas pengelasan dan semakin besar ukuran maka akan semakin mahal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Design lantai getar yang dibuat untuk kepentingan laboratorium dibuat dengan dimensi yang sudah disesuaikan dengan ruangan dan dimensi pintu dari ruang iklim. bahan yang digunakan adalah bahan yang cukup kokoh untuk digunakan sebagai simulasi kerja dengan getaran. penggunaan mesin getar 1phase dirasa cukup untuk simulasi getaran. Besar kecilnya getaran dapat disesuaikan dengan menghubungkan vibromotor dengan inverter, dengan begitu pengaturan besarnya getaran dilakukan dengan memutar tombol frekuensi dengan angka maximum 60. Hal ini sangat dibutuhkan guna mengambil data percobaan dengan besaran getaran yang berbeda-beda

Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengukur atau menguji coba hasil dari simulasi dengan menggunakan lantai getar agar dapat terlihat adakah pengaruh getaran dalam bekerja. Dan membuat perbandingan bagaimana hasil getaran antara mesin 1 phase dan 3 phase sebagai perbandingan pemilihan mesin getar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alami, F., Helmi, M., & Noorhidana, V. A. (2019). INVESTIGASI DAN EVALUASI GETARAN PADA PELAT BETON BERTULANG.
- Ayuhana, W. A., Syamsurizaldi, S., & Wandra, N. (2018). Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik dan Lingkungan Kerja Non Fisik Terhadap Kepuasan Kerja Pada Pengadilan Agama Muara Labuh Dan Pengadilan Agama Koto Baru. *Jurnal Administrasi Dan Kebijakan Publik*, 3(2), 179-194.
- Manullang, A.L.E., (2017). Evaluasi Pencahayaan, Kebisingan, Temperatur, Dan Getaran Pada Line 3 Pt South Pasific Viscose.
- Mega, A.p., (2011). Perancangan Lantai Getar Untuk Ruang Iklim Dengan Menggunakan Mekanisme Penggerak Sistem Motor Unbalance. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Nitisemito, S. Alex, (2010). Manajemen personalia Manajemen Sumber Daya Manusia, Edisi Ketiga. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Natania, O. & Martha, L. (2023). Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik Dan Lingkungan Kerja Non Fisik Terhadap Kepuasan Kerja Pegawai Di Badan Penelitian Dan Pengembangan Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Economina*. Vol 2 (8). Hal 2122-2136
- Novi, N., Darmawan, A., & Pattipawaej, O. C. (2016). Analisis Pengaruh Getaran Terhadap Konsentrasi Pekerja. Prosiding Semnastek.
- Nurdinati, A. Q., & Santoso, K. H. (2016). Evaluasi Lingkungan Fisik Untuk Meningkatkan Kinerja Karyawan Pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. Indonesia Power UBP Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(3)
- Podungge, R., (2020). Lingkungan Kerja Fisik Dan Dampaknya Pada Semangat Kerja Pegawai. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*. Vol. 3 (2). Hal 113-118.
- Suma'mur, P. K. (1996). *Industrial Hygiene and Occupational Health*. Jakarta: PT Toko Gunung Agung.