

**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN UJI *OVERALL***  
***VIBRATION & BEARING CONDITION UNIT***

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Akhmad Elbani Samudra	NPM : 0011702
Ahmad Rizky	NPM : 0011803
Andika Wira Wardana	NPM : 0021834

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI**  
**BANGKA BELITUNG**  
**TAHUN 2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN UJI *OVERALL* *VIBRATION & BEARING CONDITION UNIT (BCU)*

Oleh:

Akhmad Elbani Samuda NPM :0011702

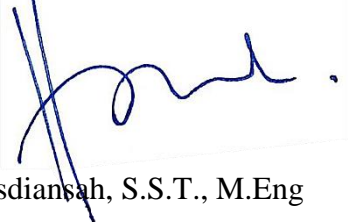
Ahmad Rizky NPM :0011803

Andika Wira Wardana NPM :0021834

Laporan ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma  
III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

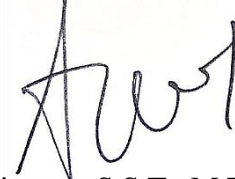
Menyetujui,

Pembimbing 1



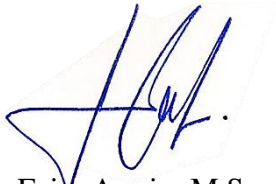
Hasdiansah, S.S.T., M.Eng

Pembimbing 2



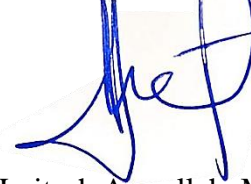
Ariyanto, S.S.T., M.T

Penguji 1



Fajar Aswin, M.Sc

Penguji 2



M. Haritsah Amrullah, M.Eng

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Akhmad Elbani Samuda NPM :0011702  
Nama Mahasiswa 2 : Ahmad Rizky NPM :0011803  
Nama Mahasiswa 3 : Andika Wira Wardana NPM :0021834

Dengan Judul : Rancang Bangun Media Pembelajaran Uji *Overall  
Vibration & Bearing Condition Unit (BCU)*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 07 Agustus 2021

- 1) Akhmad Elbani Samudra
- 2) Ahmad Rizky
- 3) Andika Wira Wardana

.....  
.....  
.....

## ABSTRAK

Kegiatan perancangan dan pembuatan media ajar uji *Overall Vibration & Bearing Condition Unit* untuk *bearing* seri 608, 6200, dan 6201 merupakan media Pembelajaran yang akan digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah perawatan prediktif khususnya materi getaran pada *bearing*. Hal ini dikarenakan media ajar yang ada sekarang hanya khusus mengukur *bearing* seri 6003. Pelaksanaan ini dimulai dari kegiatan pengumpulan data, perancangan alat, pembuatan alat, perakitan, dan uji coba alat. Uji coba fungsi alat dilakukan dengan menggunakan alat ukur getaran *Vibroport 80* merk *Bruel & Kjaer* vibro pada kecepatan putaran motor 108 – 348 Rpm. Dari data uji coba *bearing* ASB seri 608 kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) adalah 0,107 - 0,482 mm/s dan 0,076 – 0,284mm/s. Dari data uji coba *bearing* ASB seri 6200 kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) adalah 0,155 – 0,319 mm/s dan 0,184 – 0,363 mm/s. Dari data uji coba *bearing* KOYO seri 6200 kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) adalah 0,150 - 0,261mm/s dan 0,174 – 0,240mm/s. Dari data uji coba *bearing* ASB seri 6201 kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2), dan channel 2 (B2) adalah 0,150 - 0,436mm/s dan 0,174 – 0,428mm/s. Dari data uji coba *bearing* SKF seri 6201 kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) adalah 0,145 - 0,436mm/s 0,139 – 0,456mm/s. Semakin besar putaran *bearing*, maka nilai *overall vibration*-nya akan semakin tinggi, sedangkan nilai BCU tidak ada perubahan secara signifikan.

**Kata kunci** : Media Pembelajaran, getaran *bearing*, *Bearing Condition Unit* (BCU), *perawatan prediktif*.

## **ABSTRACT**

*The design and manufacture of teaching media for the Overall Vibration and Bearing Condition Unit test for bearing series 608, 6200, and 6201 is a learning medium that will be used to improve students' understanding of predictive maintenance courses, especially bearing vibration material. This is because the existing teaching media only specifically measures the 6003 series bearing. This implementation starts from data collection activities, tool design, tool manufacture, assembly, and tool testing. Testing the function of the tool was carried out using a Vibroport 80 vibration measuring instrument for the Bruel & Kjaer Vibro brand at a motor rotation speed of 108 – 348 RPM. From the test data of ASB series 608 bearings, the overall vibration value range for channel 1 (A2 ) and channel 2 (B2) is 0.107 - 0.482 mm/s and 0.076 – 0.284mm/s. From the test data of ASB 6200 series bearings, the overall vibration value range for channel 1 (A2) and channel 2 (B2) is 0.155 – 0.319 mm/s and 0.184 – 0.363 mm/s. From the test data of the KOYO 6200 series bearing the range of overall vibration values for channel 1 (A2) and channel 2 (B2) is 0.150 - 0.261mm/s and 0.174 – 0.240mm/s. From the test data of the ASB 6201 series bearings, the overall vibration values for channel 1 (A2) and channel 2 (B2) are 0.150 - 0.436mm/s and 0.174 – 0.428mm/s. From the test data of SKF 6201 series bearings, the overall vibration value range for channel 1 (A2) and channel 2 (B2) is 0.145 - 0.436mm/s 0.139 - 0.456mm/s. The larger the bearing rotation, the higher the overall vibration value, while the BCU value does not change significantly.*

**Keywords:** *Learning Media, bearing vibration, Bearing Condition Unit (BCU), predictive maintenance.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-Nyalah penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini tepat pada waktunya. Serta shalawat dan salam penulis kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia ke dunia yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Proyek akhir “Rancang Bangun Media Pembelajaran Uji *Overall Vibration & Bearing Condition Unit* (BCU)” merupakan salah satu syarat setiap kelompok kerja proyek akhir untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Karya tulis ini berisikan hasil penelitian yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Adanya alat uji *Overall Vibration & Bearing Condition Unit* (BCU) ini diharapkan dapat mempermudah dalam media pembelajaran.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Hasdiansah, S.S.T., M.Eng selaku pembimbing 1 dan Bapak Ariyanto, S.S.T., M.T selaku pembimbing 2.
4. Seluruh dosen dan PLP yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
5. Rekan-rekan seangkatan baik dari prodi Perancangan Mekanik dan Perawatan Mesin.
6. Orang-orang terdekat yang telah banyak memberikan semangat dan inspirasi bagi penulis.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, terutama dari segi isi maupun rancangan. Karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi, oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan karya tulis ini.

Besar harapan penulis, karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan pada khususnya dan baik bagi perkembangan Ilmu Teknologi pada umumnya.

Sungailiat, Agustus 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

## Table of Contents

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
BAB II.....	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Pengertian Bearing.....	3
2.1.1 Pengertian Analisa Vibrasi.....	3
2.2 Dasar – Dasar Perancangan.....	4
2.2.1 Merencanakan.....	4
2.2.2 Mengkonsep.....	4
2.2.3 Merancang.....	6
2.2.4 Penyelesaian.....	6
2.6 Komponen-komponen Utama.....	9
2.6.1 Poros.....	9
BAB III.....	14
METODE PELAKSANAAN.....	14
3.1 Pengumpulan Data.....	15
3.2 Perancangan Alat.....	15
3.3 Pembuatan Alat.....	15
3.4 Perakitan.....	15



3.5	Uji Coba .....	16
3.6	Pengambilan Data.....	16
3.7	Kesimpulan.....	16
BAB IV .....		17
PEMBAHASAN .....		17
4.1	Pengumpulan Data .....	17
4.2	Perancangan Alat.....	17
4.2.1	Membuat Detail Rancangan.....	18
4.2.2	Analisis Perhitungan.....	19
4.2.3	Simulasi Pergerakan .....	21
4.3	Pembuatan Alat .....	22
4.3.1	Komponen Yang Dibuat dan Dibeli.....	22
4.3.2	Proses Fabrikasi dan Rancangan .....	22
4.4	Perakitan/ <i>Assembly</i> .....	23
4.5	Uji Coba .....	23
BAB V .....		33
PENUTUP .....		33
5.1.	Kesimpulan.....	33
5.2.	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA .....		34

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan .....	17
Tabel 4.2 Komponen Yang Dibuat dan Dibeli .....	23
Tabel 4.3 Hasil Data Uji Coba Seri <i>Bearing</i> 608 .....	25
Tabel 4.4 Hasil Data Uji Coba Seri <i>Bearing</i> 6200 (ASB) .....	26
Tabel 4.5 Hasil Data Uji Coba Seri <i>Bearing</i> 6200 (KOYO) .....	27
Tabel 4.6 Hasil Data Uji Coba Seri <i>Bearing</i> 6201 (ASB) .....	28
Tabel 4.7 Hasil Data Uji Coba Seri <i>Bearing</i> 6201 (SKF) .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Bearing</i> .....	3
Gambar 2.2 Elemen Bantalan Gelinding .....	7
Gambar 2.3 Sket Komponen-komponen Bantalan gelinding.....	7
Gambar 2.4 Nomor seri Bantalan ( <i>NTN Application Note</i> ).....	8
Gambar 2.5 Karakteristik Getaran.....	9
Gambar 2.6 Poros .....	10
Gambar 2.7 Motor DC.....	10
Gambar 2.8 Kopling .....	11
Gambar 2.9 <i>Bearing Housing</i> .....	11
Gambar 2.10 Macam-Macam Mur dan Baut.....	12
Gambar 2.11 Plat Aluminium <i>Profile</i> .....	12
Gambar 2.12 Vibroport 80 .....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	14
Gambar 4.1 Konsep Rancangan .....	18
Gambar 4.2 Diagram Benda Bebas Poros .....	19
Gambar 4.3 Diagram Momen dan Gaya Pada Poros.....	20
Gambar 4.4 Simulasi Pembebanan Pada Poros Ø8mm.....	21
Gambar 4.5 Simulasi Pembebanan Pada Poros Ø10mm.....	21
Gambar 4.6 Simulasi Pembebanan Pada Poros Ø10mm.....	22
Gambar 4.7 Perakitan Alat .....	23

Gambar 4.8 Proses Uji Coba Radial pada Sumbu Vertikal.....	24
Gambar 4.9 Proses Uji Coba Radial pada Sumbu Aksial.....	24
Gambar 4.10 Proses Uji Coba Pengambilan Data.....	25
Gambar 4.11 Diagram Getaran Seri <i>Bearing</i> 608 .....	26
Gambar 4.12 Diagram Getaran Seri <i>Bearing</i> 6200 (ASB) .....	28
Gambar 4.13 Diagram Getaran Seri <i>Bearing</i> 6200 (KOYO) .....	30
Gambar 4.14 Diagram Getaran Seri <i>Bearing</i> 6201 (ASB) .....	32
Gambar 4.15 Diagram Getaran Seri <i>Bearing</i> 6201 (SKF).....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran I : *Standard Operasional Prosedur* (SOP) Pengoperasian Mesin

Lampiran II : *Autonomus Maintenance*

Lampiran III : Riwayat Hidup

Lampiran IV : Gambar Kerja

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan (IPTEK) di perguruan tinggi sangat berperan dalam menunjang aktivitas kehidupan di sekitarnya. Kemajuan Ilmu Pengetahuan (IPTEK) menuntut manusia untuk melakukan perkembangan dalam banyak hal sehingga manusia dituntut untuk dapat menciptakan sesuatu yang dulunya tidak ada menjadi ada atau suatu inovasi baru dan pengembangan dari yang sudah ada menjadi lebih baik serta efisien (Daryanto, 2003)

Polman Negeri Bangka Belitung merupakan salah satu perguruan tinggi yang terus meningkatkan inovasi dan kreasi dalam mutu pengajaran. Fasilitas yang disediakan pun beragam. Salah satunya adalah ketersediaan mesin otomatis, mesin semi otomatis, mesin manual serta peralatan penunjang seperti gerinda tangan, *feeler gauge*, *vibration meter* dan sebagainya. Perawatan prediktif merupakan salah satu mata kuliah di jurusan Teknik Mesin. Khususnya, Program Studi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin. Perawatan prediktif mempelajari getaran pada mesin. Pada tahun 2017 telah dibuat alat peraga identifikasi getaran pada *bearing* seri 6003 02 RSH.

Alat tersebut hanya dapat menguji *bearing* seri 6003 02 RSH saja, tidak dapat digunakan pada jenis *bearing* yang berbeda. Selain itu juga kurangnya alat bantu uji yang tersedia untuk proses pembelajaran maka dibutuhkan alat bantu uji yang lain. Alat bantu yang dimaksud adalah media pembelajaran *Overall Vibration & Bearing Condition Unit* (BCU).

Berdasarkan permasalahan yang ada maka kami sebagai mahasiswa tingkat akhir ingin membuat media pembelajaran *Overall Vibration And Bearing Condition Unit* (BCU).

Dimana alat ini diharapkan mampu digunakan untuk mengidentifikasi macam-macam jenis seri *bearing* dan ukuran *inner bearing* yang berbeda berdasarkan getaran. Alat ini juga dapat menjadi solusi untuk mempermudah pemahaman mahasiswa, yang sebelumnya hanya mendapatkan 2 pembelajaran

secara teoritis karena keterbatasan alat bantu pembelajaran di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada proyek akhir ini adalah bagaimana merancang dan membuat media pembelajaran *Overall Vibration & Bearing Condition Unit* dengan variasi *inner ring bearing* 8 mm , 10mm, dan 12 mm.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan proyek akhir ini adalah untuk merancang dan membuat media pembelajaran uji *Overall Vibration & Bearing Condition Unit* dengan variasi *inner ring bearing* 8 mm, 10mm, dan 12 mm.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Bearing**

Bantalan (*Bearing*) adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros agar selalu berputar terhadap titik sumbu poros, selain itu menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.

Bantalan (*bearing*) merupakan salah satu bagian elemen mesin yang memegang peranan penting karena memiliki fungsi untuk menopang sebuah beban poros agar dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan kinerja yang baik dan optimal.



**Gambar 2.1** *Bearing*

#### **2.1.1 Pengertian Analisa Vibrasi**

Analisa vibrasi digunakan untuk menentukan kondisi mekanis dan operasional dari peralatan. Vibrasi adalah gerakan yang dapat disebabkan oleh getaran udara atau getaran mekanis, misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya (Gabriel, 1996). Keuntungan utama adalah bahwa analisa vibrasi dapat mengidentifikasi munculnya



masalah sebelum menjadi serius dan menyebabkan *downtime* yang tidak terencana. Hal ini bisa dicapai dengan melakukan *monitoring* secara reguler terhadap getaran mesin baik secara berlanjut ataupun pada interval waktu yang terjadwal/ditentukan. *Monitoring* vibrasi secara reguler dapat mendeteksi detorisasi atau cacat pada bantalan, kehilangan mekanis (*mechanical loosness*) dan gigi-gigi yang rusak atau aus. Analisa vibrasi juga dapat mendeteksi misalignment dan ketidakseimbangan (*unbalance*) sebelum kondisi ini menyebabkan kerusakan pada bantalan poros.

## **2.2 Dasar – Dasar Perancangan**

Berdasarkan modul Polman Negeri Bangka Belitung tentang “Metode Perancangan Mekanik” telah diuraikan bahwa untuk mengoptimalkan hasil rancangan, maka harus melalui beberapa tahapan perancangan sebagai berikut:

### **2.2.1 Merencanakan**

Merencana merupakan tahap awal dalam kegiatan perancangan. Pada fase ini terdapat pemilihan pekerjaan yang terdiri dari studi kelayakan, analisa pasar, hasil penelitian, konsultasi pemesanan, pengembangan awal, hak paten, dan kelayakan lingkungan.

### **2.2.2 Mengkonsep**

Merupakan sebuah tahap bagi perancang untuk menguraikan masalah ataupun ide-ide mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pemilihan alternatif fungsi dan variasi alternatif sehingga mendapatkan hasil akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

#### **❖ Definisi Tugas**

Pada tahap ini informasi pekerjaan hasil keputusan tahap merencana dilengkapi lebih lanjut. Informasi tersebut diperlukan untuk menyusun daftar tuntutan. Informasi yang dikumpulkan berupa persyaratan-persyaratan (*requirements*) yang harus

dipenuhi produk agar produk yang nantinya dikembangkan memenuhi kebutuhan pelanggan / masyarakat.

❖ Daftar tuntutan

Daftar ini merupakan bagian dari penguraian kerja yang harus dilaksanakan pada tahap pembuatan konsep dan akan digunakan untuk mengevaluasi rancangan produk hasil seluruh proses perancangan. Daftar tuntutan tersebut dapat berisi syarat-syarat, target yang harus dipenuhi, atau permintaan pada produk tersebut.

❖ Analisa fungsi bagian

Langkah selanjutnya adalah menjelaskan fungsi keseluruhan produk yang akan dibuat. Fungsi menggambarkan apa yang dilakukan dari hasil tersebut, sedangkan bentuk (konsep) menggambarkan bagaimana produk melaksanakan fungsi tersebut. Dalam tahap ini juga menguraikan sistem utama menjadi subsistem di setiap bagian.

❖ Alternatif fungsi bagian dan pemilihan alternatif

❖ Dalam tahap ini subsistem akan dibuat alternatif – alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya berdasarkan kegunaan. Alternatif dengan tingkat keberhasilan tertinggi adalah alternatif yang dipilih.

❖ Kombinasi fungsi bagian

Alternatif fungsi bagian yang dipilih kemudian dikombinasikan menjadi satu sistem yang valid.

❖ Variasi konsep

Konsep yang ada dikembangkan atau divariasikan untuk mengoptimalkan rancangan.

❖ Keputusan akhir

Berupa alternatif yang telah dipilih dan menjadi titik akhir untuk dijadikan acuan dalam proses tersebut.

### 2.2.3 Merancang

Permasalahan yang harus diperhatikan pada tahap ini, yaitu :

1. Membuat gambar susunan rancangan
2. Membuat gambar bagian
3. Membuat daftar bagian
4. Membuat petunjuk perawatan
5. Memperhitungkan komponen alat yg dirancang

### 2.2.4 Penyelesaian

1. Membuat Gambar Susunan Sistem Rancangan
2. Membuat Gambar Kerja
3. Membuat Daftar Bagian
4. Membuat Petunjuk Perawatan

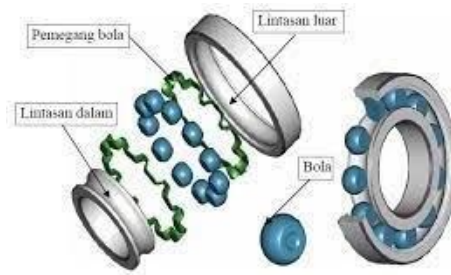
## 2.3 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Bearing*, pelat aluminium profil, poros, *bearing housing*. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, bor tangan, 3D *Printing*, kunci pas dan *ring*.

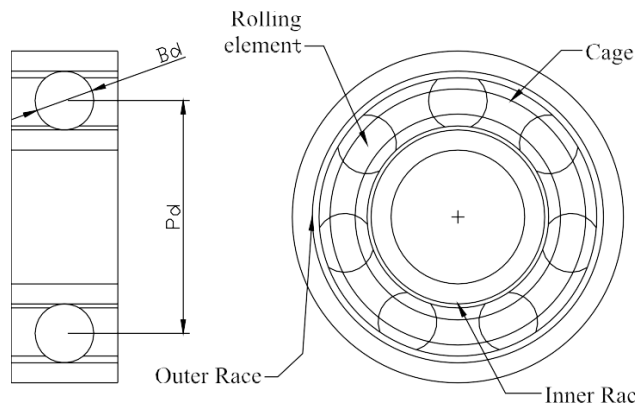
## 2.4 Bantalan Gelinding dan Elemennya

Bantalan (*bearing*) digunakan untuk menopang beban poros diantara komponen mesin.

*Rolling bearing* atau bantalan gelinding adalah salah satu jenis *bearing* yang mampu bergerak relatif secara radial pada sumbu geraknya. Elemennya terdiri dari *ball*, pemisah/pemegang bola (*cage*), lintasan dalam (*inner race*), lintasan luar (*outer race*).



**Gambar 2.2** Elemen Bantalan Gelinding

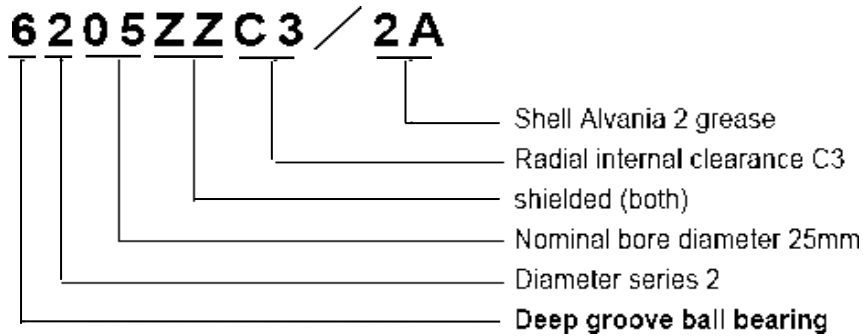


**Gambar 2.3** Sket Komponen-komponen Bantalan Gelinding

Material bola/gelinding pada umumnya menggunakan paduan kromium dengan baja karbon tinggi, dengan proses pengerasan baja. Kemudian dipisahkan menggunakan material jenis baja karbon rendah dengan proses cetak.

Bantalan gelinding dibuat dalam berbagai jenis dan ukuran. Bantalan (*bearing*) satu-baris radial misalnya, dibuat dalam 4 jenis, yaitu *extra light*, *ligh*, *medium light* dan terakhir adalah *heavy*. Seri *heavy* ditunjukkan dengan angka 400.

Sebagian besar PT/pabrik manufaktur menggunakan sistem penomoran atau penentuan bahwa 2 digit terakhir dikali 5 menunjukkan ukuran diameter dalam dengan satuan mm. Digit ke-3 dari kanan menunjukkan nomor seri bantalan (*bearing*)



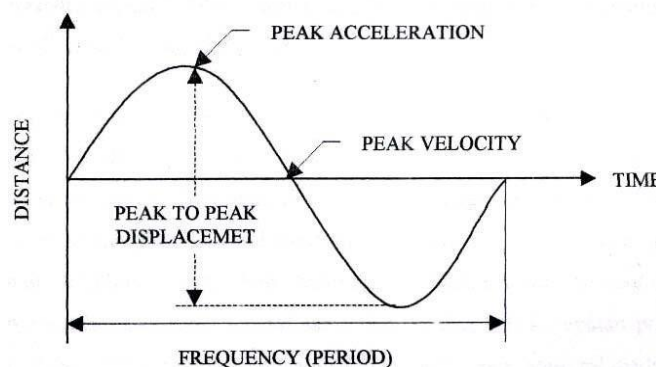
**Gambar 2.4** Nomor Seri Bantalan (*NTN Application Note*)

Jadi, bantalan (bearing) dengan nomor seri 6305 berarti bantalan tersebut adalah beban *medium* (3) dengan ukuran *inner* diameter 25mm, *Outer* diameter 60mm dan merupakan jenis *Deep groove ball bearing*.

Apabila jenis bantalan (*bearing*) yang digunakan tidak cocok dengan ketentuan rancangannya, maka akan mengakibatkan kerusakan. Beberapa penyebab kerusakan bantalan diantaranya adalah keretakan bantalan, keausan, pemasangan yang tidak sesuai, pelumasan yang tidak cocok, kerusakan dalam pembuatan komponen, diameter bola yang tidak sama. Sehingga getaran yang timbul bisa jadi disebabkan oleh adanya gaya kontak pada kerusakan tersebut. Pada bantalan ideal, besarnya gaya kontak akan sama pada bola dan setiap posisi bola. Bila pada bantalan bola terdapat kerusakan maka besarnya gaya kontak tidak lagi sama.

## 2.5 Karakteristik Getaran

Kondisi mesin dan masalah mekanik pada mesin dapat diketahui dengan mempelajari karakteristik getarannya. Pada sistem karakteristik getaran dapat dipelajari dengan melihat pergerakan pada gambar di bawah ini.

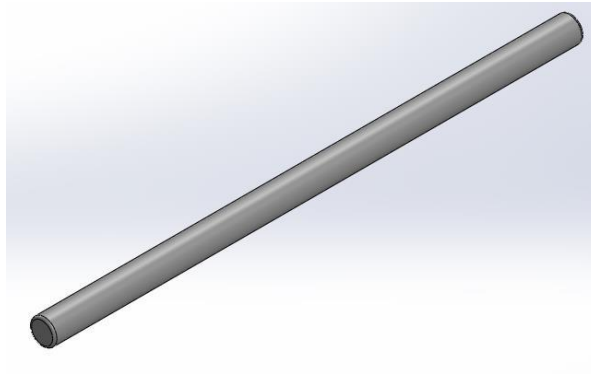


**Gambar 2.5** Karakteristik Getaran

Gerakkan yang timbul dari posisi netral ke atas kemudian kembali ke posisi netral (kesetimbangan) dan bergerak lagi ke bawah kemudian kembali ke posisi kesetimbangan, menunjukkan gerakan satu siklus. Waktu untuk melakukan pergerakan siklus ini disebut 1 periode, sedangkan jumlah siklus yang dihasilkan dalam satu interval waktu tertentu disebut 1 frekuensi. Dalam analisis getaran mesin, frekuensi lebih bermanfaat karena berhubungan dengan Rpm suatu mesin.

## **2.6 Komponen-komponen Utama**

### **2.6.1 Poros**



**Gambar 2.6** Poros

Poros termasuk bagian terpenting dari setiap mesin pada umumnya, poros berfungsi sebagai penerus daya dari mesin. Dalam perancangan sebuah poros, ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu dari segi kekuatan poros dan bahan poros. (Sularso, 1987. Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita)

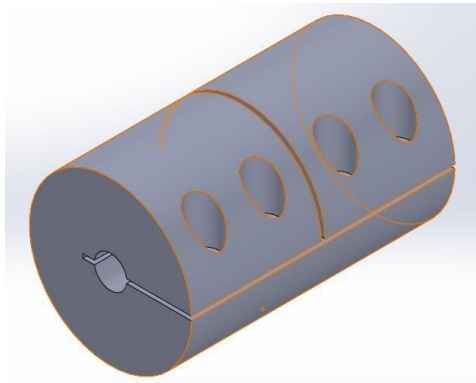
## 2.6.2 Motor DC



**Gambar 2.7** Motor DC

Motor adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga gerak. Penggunaan motor ini bisa diatur rpmnya sesuai kebutuhan

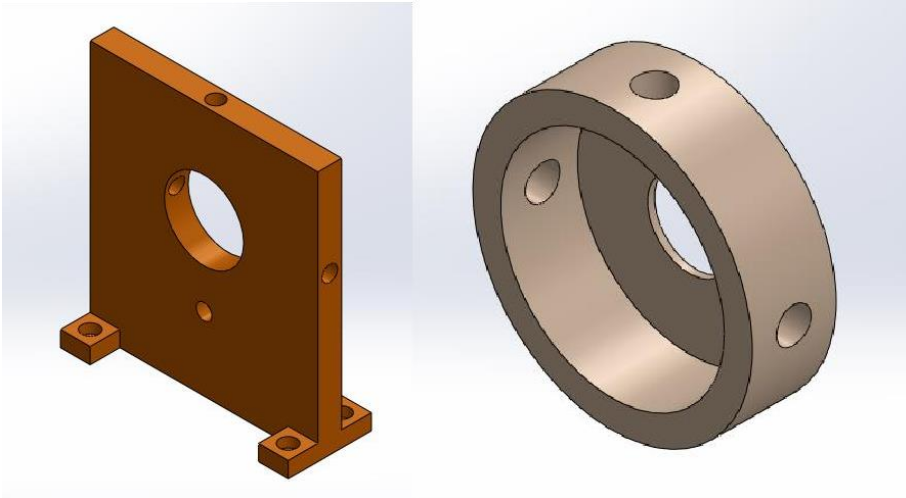
## 2.6.3 Kopling



**Gambar 2.8** Kopling

Kopling adalah elemen yang berfungsi sebagai pengubah tingkat kecepatan mesin sesuai yang diinginkan.

### 2.6.4 Dudukan *Bearing*



**Gambar 2.9** Dudukan *bearing*

Dudukan bearing adalah elemen yang berfungsi untuk melindungi *bearing* agar meningkatkan kinerja dan siklus perputaran mesin. Pembuatan alat lebih mudah dan lebih efisien dengan *3D printing*

### 2.7 Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem rancang bangun, tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat atau menghubungkan antara satu bagian dengan bagian yang lainnya.

#### 1. Mur dan Baut

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangkaian mesin.

Pemakaian baut dan mur pada konstruksi mesin umumnya digunakan untuk beberapa komponen antara lain :

#### a. Pengikat pada dudukan motor listrik



**Gambar 2.10** Macam-macam Mur dan Baut



## 2.8 Pelat profil

Pelat aluminium dengan ukuran 40mm x 20mm sebagai rangka dudukan media pembelajaran.



**Gambar 2.11** Pelat Aluminium profil

## 2.9 *Vibration Meter (Vibrometer)*

Vibrometer ialah alat untuk mengamati atau mengukur getaran yang dialami unit ketika beroperasi. Setiap mesin yang bergerak atau berputar akan senantiasa menghasilkan getaran (*vibration*). Vibrometer berguna dalam *monitoring* getaran mesin, mengukur tingkat kecepatan dan perputaran (Rpm) perpindahan (nilai puncak ke puncak) dengan akurasi yang tinggi tanpa perlu lagi salah ukur karena menebak-nebak. Vibrometer mempermudah proses pengolahan data. Jenis vibrometer yang digunakan adalah *Vibroport 80*.



**Gambar 2.12** *Vibroport 80*

## 2.10 Perhitungan Perancangan Kontruksi

### 2.10.1 Perhitungan Kekuatan Tarik Pada Poros

Melakukan perhitungan pada poros yang dibutuhkan.

Momen yang terjadi pada poros:

$$M = F.L \quad (2.1)$$

Keterangan:

$M$  = momen (Nm)

$F$  = gaya (newton)

$L$  = panjang terhadap gaya (m)

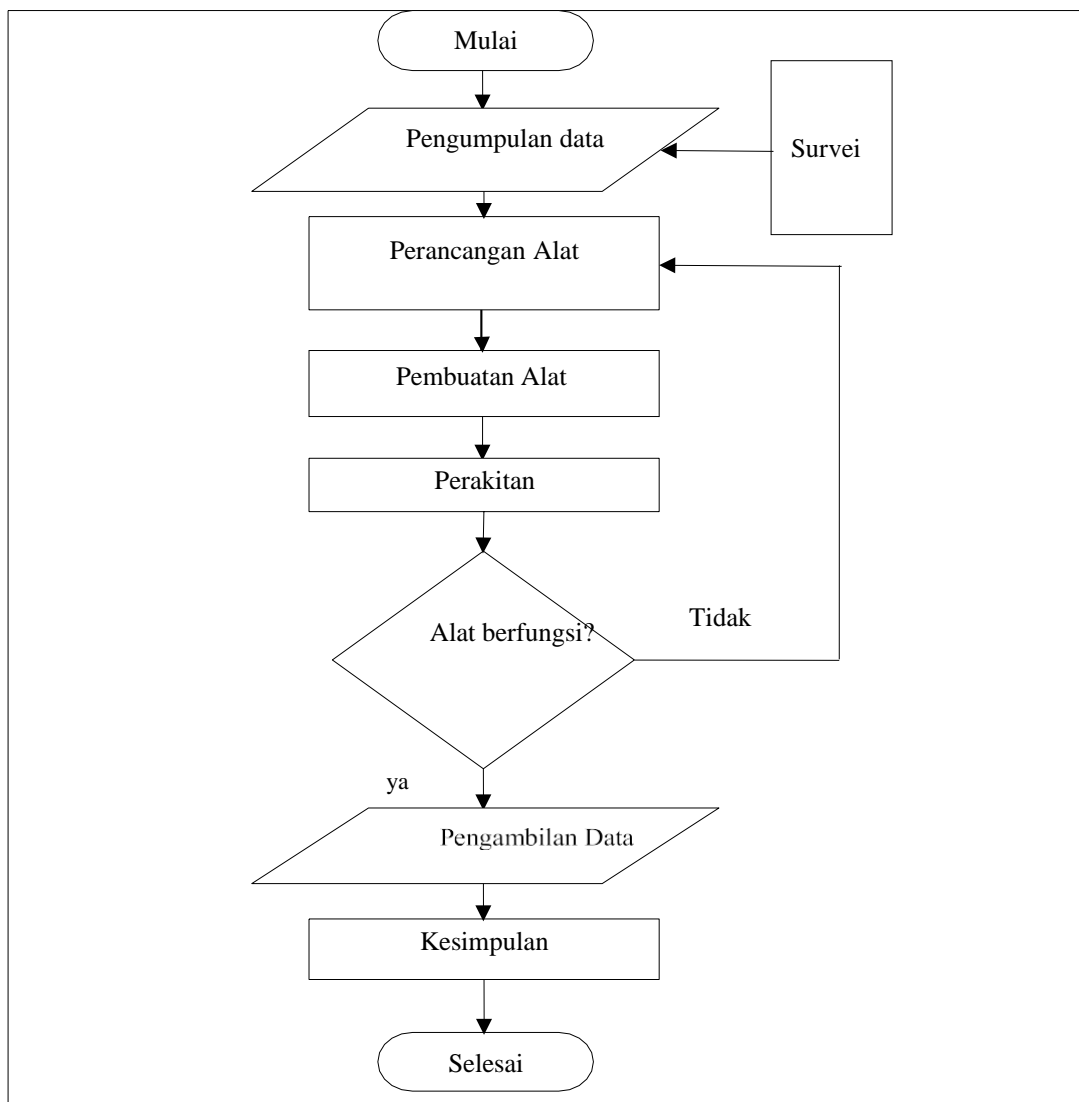
Kekuatan tarik poros *Stainless Steel* bahan poros = SS 304

$$\sigma_B = 646 \text{ Mpa} \quad (2.2)$$

### BAB III

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang:



**Gambar 3.1** Diagram Alir Metode Pelaksanaan

### **3.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang ada pada alat dan yang berhubungan dengan alat untuk membantu proses pembuatan alat. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data – data yang mendukung pembuatan alat media pembelajaran uji *overall vibration & BCU*, seperti melalui beberapa video yang terdapat di media sosial, dan *survey* lapangan di laboratorium Teknik Mesin Polman Bangka Belitung, sektor perawatan prediktif.

### **3.2 Perancangan Alat**

Setelah pengumpulan data dilakukan dan diolah, tahap selanjutnya adalah perancangan media pembelajaran uji getaran secara *overall* dan BCU sesuai dengan daftar tuntutan yang telah ditetapkan.

### **3.3 Pembuatan Alat**

Setelah dilakukan perancangan media pembelajaran, tahapan selanjutnya adalah proses pembuatan komponen–komponen mesin. kegiatan ini menggunakan beberapa proses permesinan, seperti pengeboran dan penggerindaan secara manual..

### **3.4 Perakitan**

Perakitan adalah suatu proses penyusunan atau penggabungan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat sesuai dengan rancangan dan sesuai dengan tahapan-tahapan proses yang ditentukan. Pekerjaan perakitan dimulai bila obyek sudah siap dipasang dan berakhir bila obyek telah bergabung secara sempurna.

Media pembelajaran tersusun dari sistem-sistem kerja yang dirakit sedemikian rupa sesuai dengan panduan gambar atau sketsa yang telah dibuat sesuai dengan aturan dan fungsinya. Bila tahapan ini telah selesai dilakukan, maka alat atau mesin tersebut sudah bisa di uji coba. Adapun tahapan perakitan sebagai berikut :

- a. Pemasangan dudukan
- b. Pemasangan klem
- c. Pemasangan kopling dan poros
- d. Pemasangan *bearing housing*
- e. Pemasangan *bearing*
- f. Pemasangan papan untuk dudukan pondasi mesin

### **3.5 Uji Coba**

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah mengetahui fungsi kerja mesin dengan cara mempraktikkan sistem kerja dari alat tersebut. Tahap pengujian pertama adalah uji fungsi. Uji fungsi ini dilakukan untuk menilai apakah alat dapat berfungsi sesuai dengan yang telah direncanakan. Apabila tidak sesuai dengan yang diinginkan maka akan dilakukan perbaikan pada sistem yang mengalami gangguan tersebut sesuai dengan diagram alir. Jika mesin sudah berfungsi dengan baik, maka dilanjutkan tahapan uji coba pengukuran getaran dan *Bearing condition Unit (BCU)*.

### **3.6 Pengambilan Data**

Pada tahap ini, hasil pengambilan data dijadikan sebagai acuan untuk mengukur berhasil tidaknya alat yang kita buat. Dengan begitu kita dapat mengevaluasi kualitas mesin yang telah dibuat. Pengambilan data hasil pengukuran dari getaran bearing kemudian ditampilkan kedalam bentuk tabel untuk dibandingkan antara *bearing* buatan Koyo, ASB, dan SKF untuk setiap variasi diameter dalam *bearing*.

### **3.7 Kesimpulan**

Kesimpulan merupakan pencapaian akhir proses yang telah dilakukan, dimana kami menarik sebuah kesimpulan berdasarkan data pengujian pada alat. Kesimpulan dibuat untuk menjawab tujuan-tujuan yang dicantumkan pada Bab 1 (satu)

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data – data yang mendukung pembuatan alat media pembelajaran uji *overall vibration & BCU*, seperti melalui beberapa video yang terdapat di Youtube dengan judul “Analisa Vibrasi Bearing dengan Metode Sederhana”. Pada video tersebut ditampilkan alat ukur yang digunakan adalah *Vibration Pen* dengan seri 7120. Dimulai dengan pengukuran vertikal yang paling dekat dengan kopling dan selanjutnya pengukuran radial dan aksial. Setelah selesai pemeriksaan vibrasi pada *bearing*, selanjutnya melakukan pemeriksaan pada motor listrik seperti pemeriksaan aksial dan radial.

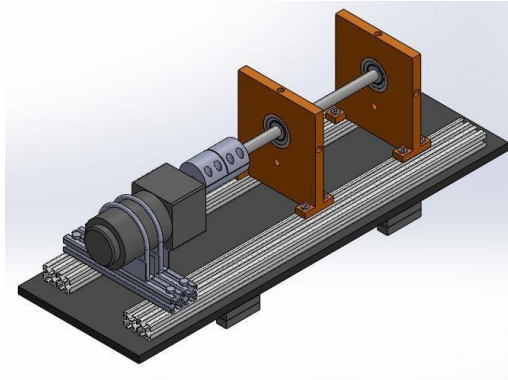
#### 4.2 Perancangan Alat

Setelah pengumpulan data dilakukan dan diolah, tahap selanjutnya adalah perancangan media pembelajaran uji getaran secara *overall* dan BCU sesuai dengan daftar tuntutan yang telah di tetapkan. Adapun daftar tuntutan dari simulasi dan rancang simulasi media pembelajaran uji *overall vibration & BCU* sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Daftar Tuntutan

No.	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Media pembelajaran dapat berfungsi dengan baik atau bisa dijalankan	Media pembelajaran yang digunakan dapat berfungsi untuk mendapatkan hasil vibrasi <i>bearing</i> yang telah diukur dengan bantuan alat <i>vibroport</i>
2	Rancangan media pembelajaran dapat di simulasikan dengan menggunakan <i>software design</i>	<i>Software</i> yang digunakan adalah <i>SolidWork</i>

Dibawah ini terdapat rancangan alat media pembelajaran uji vibrasi *overall* dan BCU. Setiap kombinasi rancangan yang dibuat kemudian dideskripsikan cara kerja, serta keuntungan dan kerugian dari rancangan tersebut sebagai media pembelajaran uji *overall vibration* & BCU.



**Gambar 4.1** Konsep Rancangan

Pada rancangan alat ini, digunakan papan dengan tebal 2,5 cm berguna sebagai alas dari pondasi dan juga meredam getaran dari seluruh bagian mesin, proses penyesuaian pelat aluminium profil juga diatur agar tidak menggunakan plat yang berlebihan dan menggunakan yang diperlukan saja, dan nantinya pada tahap rancangan alat inilah yang akan menjadi acuan untuk dibuatkan alat yang sebenarnya sesuai dengan gambar diatas.

**Kelebihan :**

Komponennya ringan dan mudah dipindahkan, perakitan dan perawatannya mudah.

**Kekurangan :**

Putaran motornya rendah

**4.2.1 Membuat Detail Rancangan**

Langkah selanjutnya adalah membuat gambar *draft* rancangan, dalam tahap ini beberapa komponen dioptimasi untuk menghasilkan rancang dan simulasi media pembelajaran *overall vibration* & BCU dengan detail desain konstruksi yang ringkas dan mudah.

#### 4.2.2 Analisis Perhitungan

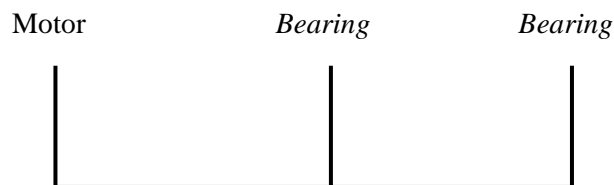
Dalam tahapan ini akan dilakukan analisa perhitungan desain dari gaya-gaya yang bekerja. Seperti berikut :

##### 1. Analisis pembebanan yang terjadi pada poros

- Menghitung kekuatan tarik pada poros :

Kekuatan tarik poros *Stainless Steel* bahan poros = SS 304

$$\sigma_B = 646 \text{ MPa} = 646 \text{ N/mm}^2 = 6587,37 \text{ kg/cm}^2 = 65,8737 \text{ kg/mm}^2$$



**Gambar 4.2** Diagram Benda Bebas Poros

$$\begin{aligned} \text{Kopling} &= 0,2 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 1,96 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bearing} &= 0,12 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 1,176 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\sum M = 0$$

$$\begin{aligned} M_A &= (1,176 \times 133) + (1,176 \times 184) + (1,96 \times 16,5) - (F_B \times 133) \\ &= 234,08 + 216,384 + 32,34 - (F_B \times 133) \end{aligned}$$

$$F_B \times 133 = \frac{482,804}{133} = 3,63$$

$$F_B = 3,63 \text{ N}$$

$$\sum F = 0$$

$$F - F_B + F_A = 0$$

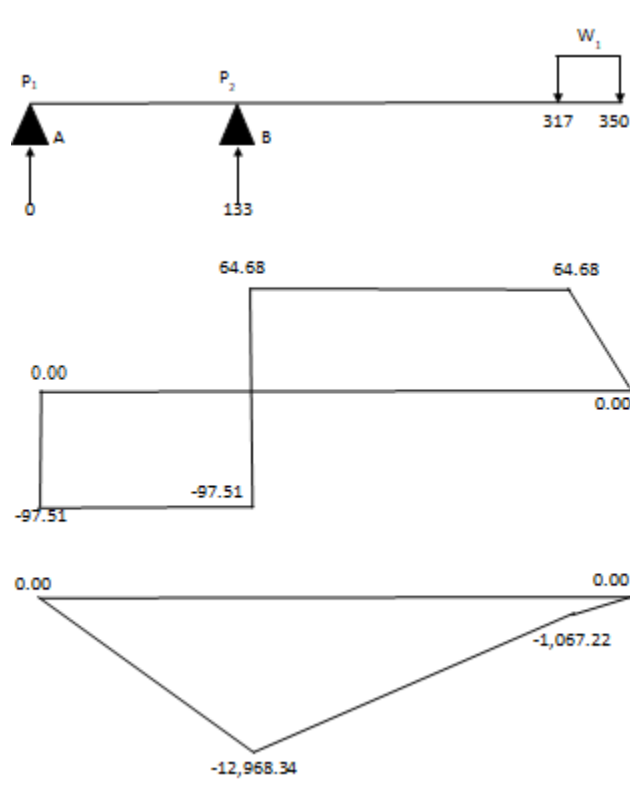
$$1,96 - 3,63 + F_A = 0$$

$$-1,67 + F_A = 0$$

$$F_A = 1,67 \text{ N}$$

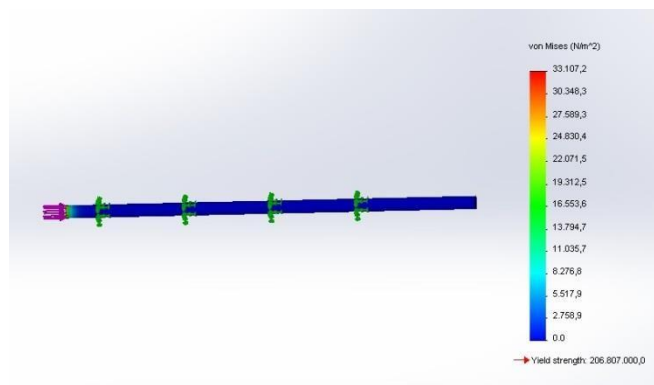
Diagram momen dan gaya pada poros yang ditunjukkan pada Gambar 4.3





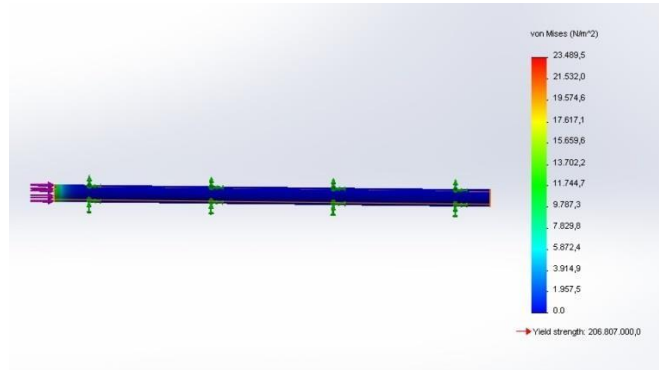
**Gambar 4.3** Diagram Momen dan Gaya pada Poros

Simulasi pembebanan untuk poros menggunakan *software* SolidWorks. Hasil simulasi ditunjukkan pada Gambar 4.4, Gambar 4.5, dan Gambar 4.6



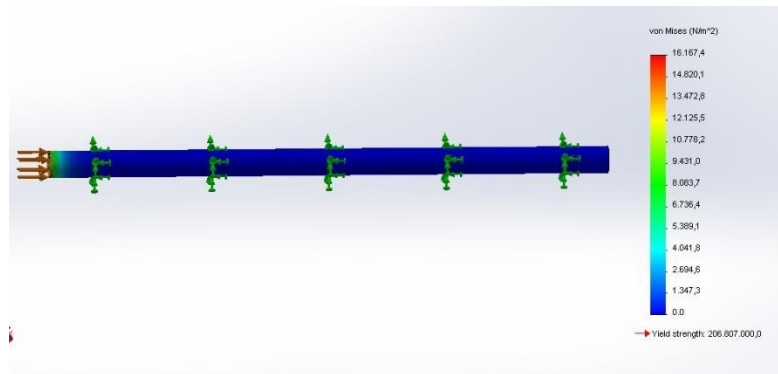
**Gambar 4.4** Simulasi Pembebanan Pada Poros Ø8mm

Berdasarkan *software*, pembebanan yang terjadi sebesar 33.107,2  $N/mm^2$  atau sama dengan 0,03310  $N/m^2$ .



**Gambar 4.5** Simulasi Pembebanan Pada Poros Ø10mm

Berdasarkan *software*, pembebanan yang terjadi sebesar  $23.489,5 \text{ N/mm}^2$  atau sama dengan  $0,02348 \text{ N/m}^2$ .



**Gambar 4.6** Simulasi Pembebanan Pada Poros Ø12mm

Berdasarkan *software*, pembebanan yang terjadi sebesar  $16.167,4 \text{ N/mm}^2$  atau sama dengan  $0,01616 \text{ N/m}^2$ .

#### 4.2.3 Simulasi Pergerakan

Hasil pembuatan simulasi pergerakan menggunakan *Software Solidwork*, dari putaran motor listrik kemudian diteruskan putaran dari motor tersebut melalui kopling dan di hubungkan menuju poros. Kemudian poros tersebut membungkan antar dua buah *bearing* sehingga diakibatkan kedua *bearing* tersebut berputar sesuai arah dan kecepatan dari putaran motor listrik yang diteruskan sampai ujung *bearing* tersebut.

### 4.3 Pembuatan Alat

Dalam proses pembuatan komponen alat media pembelajaran uji vibrasi *overall* dan BCU, dilakukan beberapa proses permesinan, seperti mesin gerinda tangan dan mesin bor. Sebelum melakukan proses pengerjaan komponen alangkah baiknya dilakukan proses pembuatan SOP (*Standar Operasional Prosedur*) terlebih dahulu agar pengerjaan pada alat lebih terstruktur.

#### 4.3.1 Komponen Yang Dibuat dan Dibeli

Sebelum masuk ke pembuatan SOP, ada beberapa komponen yang dibuat dan dibeli.

Berikut komponen-komponen yang dibuat dan dibeli:

**Tabel 4.2** Komponen Yang Dibuat dan Dibeli

Komponen yang dibuat	Komponen yang dibeli
<i>Bearing Housing</i>	Poros
<i>Bearing Housing</i> Utama	Baut dan Mur
	Baut Klem U
	Pelat Profil
	Motor DC
	Kopling

#### 4.3.2 Proses Fabrikasi dan Rancangan

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisis dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses fabrikasi dan permesinan.

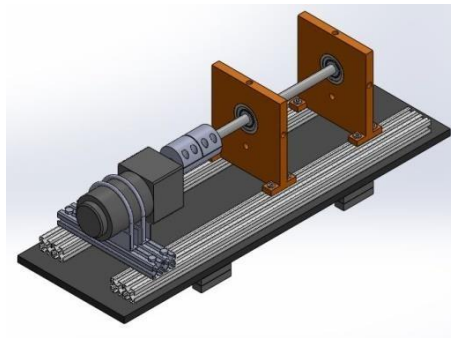
Proses pemesinan dilakukan dibengkel yang meliputi beberapa proses yaitu :

1. *Welding*, dilakukan pada proses pembuatan konstruksi rangka.
2. *Drilling* / pengeboran, dilakukan pada proses pembuatan lubang baut

3. Gerinda, dilakukan untuk merapikan bagian-bagian konstruksi kerangka yang tidak rapi

#### 4.4 Perakitan/Assembly

- a. Pemasanganudukan
- b. Pemasangan klem
- c. Pemasangan kopling dan poros
- d. Pemasangan *bearing housing*
- e. Pemasangan *bearing*
- f. Pemasangan papan untukudukan pondasi mesin



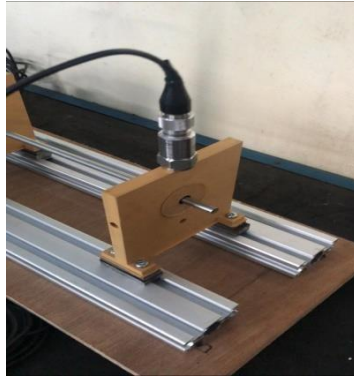
**Gambar 4.7** Perakitan Alat

#### 4.5 Uji Coba

Setelah seluruh komponen mesin selesai dirakit, dilakukanlah uji coba terhadap kerja mesin media pembelajaran uji *overall vibration & BCU*, Diantaranya:

1. Uji coba putaran motor listrik dengan Rpm 108–348 dengan beban kopling ke poros apakah berjalan dengan baik.
2. Uji coba menjalankan mesin sesuai dengan fungsinya.
3. Uji coba dengan *inner ring bearing* 8mm–12mm.

Setelah dilakukan uji coba pada mesin maka dibuatlah kesimpulan tentang hasil uji coba. Dan berikut adalah tabel hasil uji coba.



**Gambar 4.8** Proses Uji Coba pada Sumbu Vertikal



**Gambar 4.9** Proses Uji Coba pada Sumbu Aksial

Berikut adalah pengambilan data saat pengujian uji *overall vibration* dan BCU :



**Gambar 4.10** Proses Uji Coba Pengambilan Data

Keterangan :

A2 = *Velocity* getaran chanel A (mm/s RMS)

B2 = *Velocity* getaran chanel B (mm/s RMS)

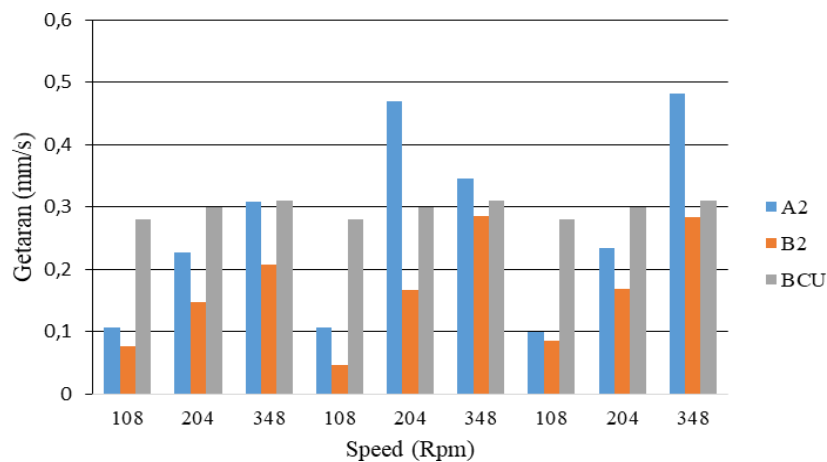
V = Vertikal

H = Horizontal

AK = Aksial

**Tabel 4.3** Hasil Data Uji Coba Seri *Bearing* 608

No.	Speed (Rpm)	Result			Posisi		
		A2 (mm/s)	B2 (mm/s)	BCU (mm/s)	V	H	AK
1	108	0,107	0,076	0,28	√		
2	204	0,227	0,147	0,30	√		
3	348	0,309	0,208	0,31	√		
4	108	0,107	0,046	0,28		√	
5	204	0,470	0,167	0,30		√	
6	348	0,346	0,286	0,31		√	
7	108	0,100	0,085	0,28			√
8	204	0,235	0,169	0,30			√
9	348	0,482	0,284	0,31			√



**Gambar 4.11** Diagram Getaran Seri *Bearing* 608

Dari data uji coba *bearing* ASB seri 608 dengan Rpm 108–348, kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2 ) dan channel 2 (B2) masing – masing adalah 0,107-0,482 mm/s dan 0,076–0,284mm/s. Semakin besar putaran, maka *overall vibration* akan semakin tinggi. Berbeda dengan BCU, semakin besar putaran, nilai BCU nya tidak ada perubahan yang signifikan (0,28-0,31mm/s).

Keterangan :

A2 = *Velocity* getaran chanel A (mm/s RMS)

B2 = *Velocity* getaran chanel B (mm/s RMS)

V = Vertikal

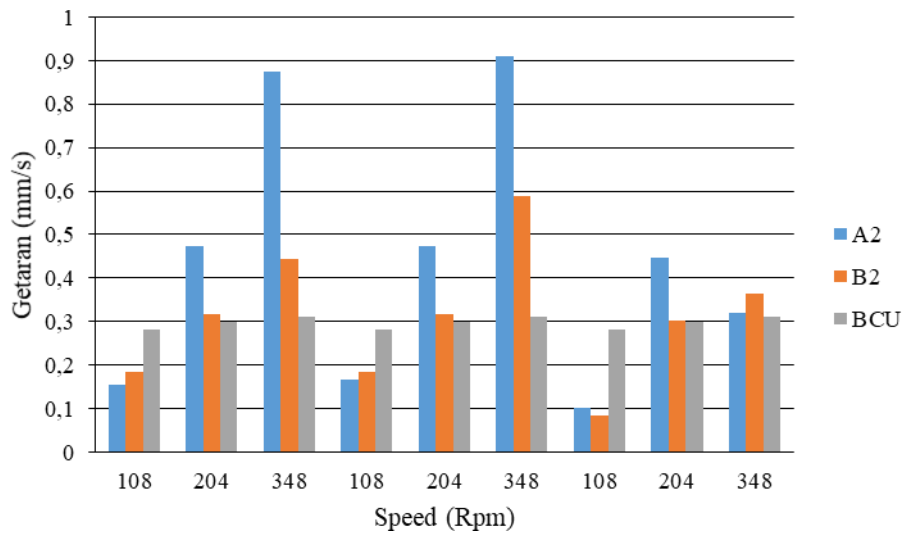
H = Horizontal

AK = Aksial

**Tabel 4.4** Hasil Data Uji Coba Seri *Bearing* 6200 (ASB)

No.	Speed (Rpm)	Result			Posisi		
		A2 (mm/s)	B2 (mm/s)	BCU (mm/s)	V	H	AK
1	108	0,155	0,184	0,28	√		
2	204	0,474	0,317	0,30	√		
3	348	0,874	0,444	0,31	√		
4	108	0,167	0,185	0,28		√	
5	204	0,474	0,317	0,30		√	
6	348	0,911	0,589	0,31		√	
7	108	0,100	0,085	0,28			√
8	204	0,447	0,301	0,30			√
9	348	0,319	0,363	0,31			√





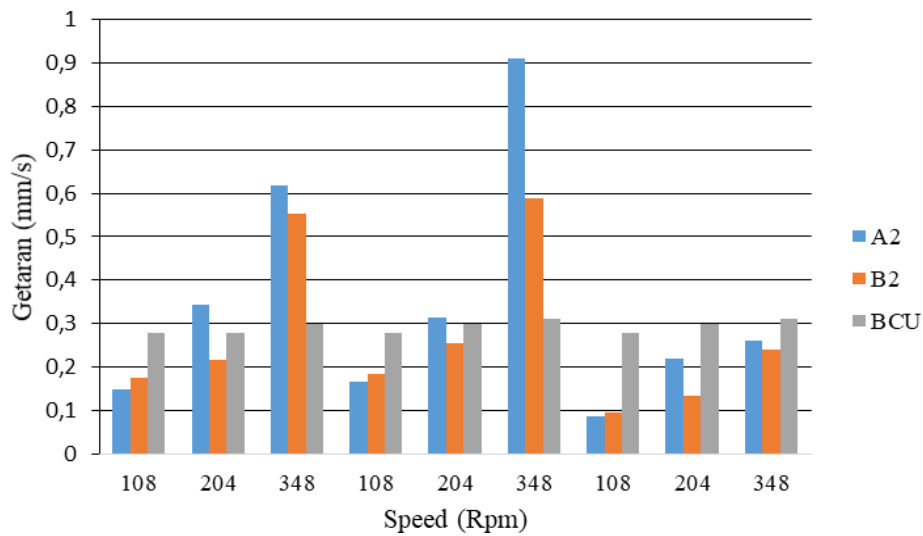
**Gambar 4.12** Diagram Getaran Seri *Bearing* 6200 (ASB)

Dari data uji coba *bearing* ASB seri 6200 dengan Rpm 108 – 348, kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) masing–masing adalah 0,155 – 0,319 mm/s dan 0,184 – 0,363 mm/s. Semakin besar putaran, maka *overall vibration* akan semakin tinggi. (0,28 – 0,31) Berbeda dengan BCU, semakin besar putaran, nilai BCU nya tidak ada perubahan yang signifikan (0,28 – 0,31).

Keterangan : A2 = *Velocity* getaran chanel A (mm/s RMS)  
 B2 = *Velocity* getaran chanel B (mm/s RMS)  
 V = Vertikal  
 H = Horizontal  
 AK = Aksial

**Tabel 4.5** Hasil Data Uji Coba Seri *Bearing* 6200 (KOYO)

No.	Speed (Rpm)	Result			Posisi		
		A2 (mm/s)	B2 (mm/s)	BCU (mm/s)	V	H	AK
1	108	0,150	0,174	0,28	√		
2	204	0,345	0,216	0,28	√		
3	348	0,617	0,553	0,30	√		
4	108	0,167	0,185	0,28		√	
5	204	0,315	0,256	0,30		√	
6	348	0,911	0,589	0,31		√	
7	108	0,088	0,096	0,28			√
8	204	0,219	0,133	0,30			√
9	348	0,261	0,240	0,31			√



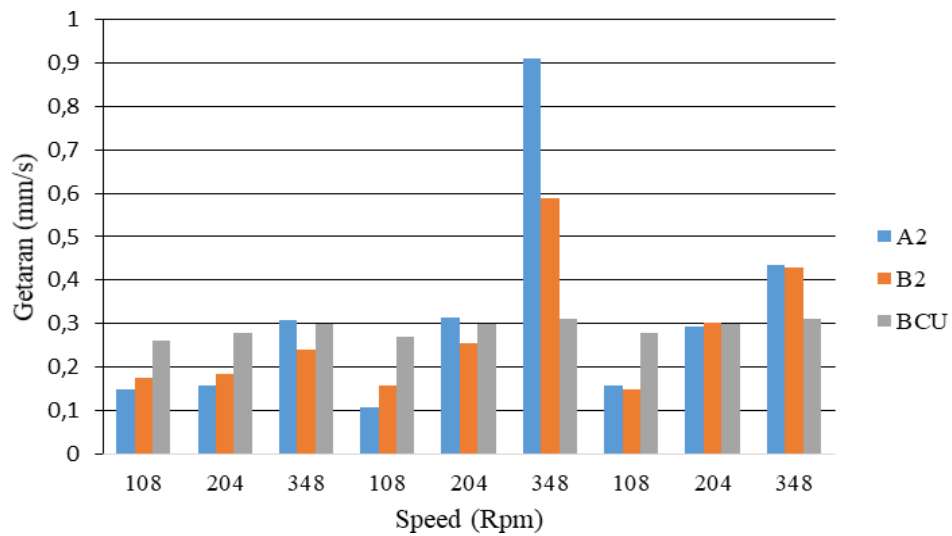
**Gambar 4.13** Diagram Getaran Seri *Bearing* 6200 (KOYO)

Dari data uji coba *bearing* KOYO seri 6200 dengan Rpm 108 – 348, kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) masing-masing adalah 0,150 - 0,261mm/s dan 0,174 – 0,240mm/s. Semakin besar putaran, maka *overall vibration* akan semakin tinggi. (0,28 – 0,31) Berbeda dengan BCU, semakin besar putaran, nilai BCU nya tidak ada perubahan yang signifikan (0,28 – 0,31mm/s)

Keterangan : A2 = *Velocity* getaran chanel A (mm/s RMS)  
 B2 = *Velocity* getaran chanel B (mm/s RMS)  
 V = Vertikal  
 H = Horizontal  
 AK = Aksial

**Tabel 4.6** Hasil Data Uji Coba Seri *Bearing* 6201 (ASB)

No.	Speed (Rpm)	Result			Posisi		
		A2 (mm/s)	B2 (mm/s)	BCU (mm/s)	V	H	AK
1	108	0,150	0,174	0,26	√		
2	204	0,159	0,183	0,28	√		
3	348	0,307	0,241	0,30	√		
4	108	0,108	0,158	0,27		√	
5	204	0,315	0,256	0,30		√	
6	348	0,911	0,589	0,31		√	
7	108	0,159	0,148	0,28			√
8	204	0,294	0,303	0,30			√
9	348	0,436	0,428	0,31			√



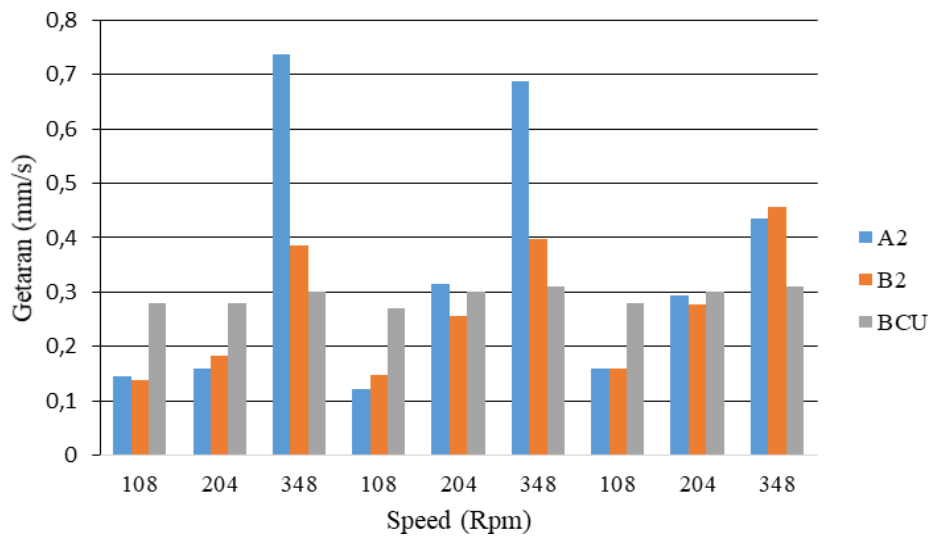
**Gambar 4.14** Diagram Getaran Seri *Bearing* 6201 (ASB)

Dari data uji coba *bearing* ASB seri 6201 dengan Rpm 108 – 348, kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2), dan channel 2 (B2) masing-masing adalah 0,150 - 0,436mm/s dan 0,174 – 0,428mm/s. Semakin besar putaran, maka *overall vibration* akan semakin tinggi. Berbeda dengan BCU, semakin besar putaran, nilai BCU nya tidak ada perubahan yang signifikan (0,28 – 0,31mm/s)

Keterangan : A2 = *Velocity* getaran chanel A (mm/s RMS)  
 B2 = *Velocity* getaran chanel B (mm/s RMS)  
 V = Vertikal  
 H = Horizontal  
 AK = Aksial

**Tabel 4.7** Hasil Data Uji Coba Seri *Bearing* 6201 (SKF)

No.	Speed (Rpm)	Result			Posisi		
		A2 (mm/s)	B2 (mm/s)	BCU (mm/s)	V	H	AK
1	108	0,145	0,139	0,28	√		
2	204	0,159	0,183	0,28	√		
3	348	0,737	0,385	0,30	√		
4	108	0,121	0,148	0,27		√	
5	204	0,315	0,256	0,30		√	
6	348	0,688	0,398	0,31		√	
7	108	0,159	0,160	0,28			√
8	204	0,294	0,277	0,30			√
9	348	0,436	0,456	0,31			√



**Gambar 4.15** Diagram Getaran Seri *Bearing* 6201 (SKF)

Dari data uji coba *bearing* SKF seri 6201 dengan Rpm 108 – 348, kisaran nilai *overall vibration* untuk channel 1 (A2) dan channel 2 (B2) masing-masing adalah 0,145 - 0,436mm/s 0,139 – 0,456mm/s. Semakin besar putaran, maka *overall vibration* akan semakin tinggi. Berbeda dengan BCU, semakin besar putaran, nilai BCU nya tidak ada perubahan yang signifikan (0,28 – 0,31mm/s)

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan maka getaran dapat dianalisa menggunakan penyelesaian sebagai berikut :

Keterangan :

A2 = *Velocity* getaran chanel A (mm/s RMS)

B2 = *Velocity* getaran chanel B (mm/s RMS)

Penyelesaian :

(seri *bearing* 6200 pada merk ASB) getaran pada Rpm 348 adalah sebagai berikut :

= 0,659 mm/s

(seri *bearing* 6200 pada merk KOYO) getaran pada Rpm 348 adalah sebagai berikut :

= 0,585 mm/s

Pada proses analisa data ini, hasil getaran akan dibandingkan dengan standar ISO-10816 *Vibration Severity Chart*, Sehingga dapat diketahui kondisi dari *bearing*. menurut standar ISO-10816 *Vibration Severity Chart*, nilai kecepatan getaran RMS dari

hasil pengujian yang dilakukan pada merk ASB posisi *vertical* pada rpm 348 dengan hasil 0,659 mm/s RMS (*Class 1*) masuk daerah kondisi peralatan “*good*” dan pada merk KOYO dengan yang sama Rpm 348 dengan hasil 0,585 mm/s RMS (*Class 1*) masuk daerah kondisi peralatan “*good*”. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi alat dan transmisi masuk dalam kategori memuaskan. Hal ini dapat dilihat pada *Vibration Severity* per ISO 10816.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil uji coba, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Media pembelajaran yang telah dibuat mampu mengukur getaran *bearing Overall Vibration* dan *Bearing Condition Unit* untuk *bearing* seri 608, 6200, dan 6201.
2. Semakin besar putaran *bearing*, maka data nilai *overall Vibration-nya* akan semakin tinggi, sedangkan nilai BCU tidak ada perubahan secara signifikan.

#### **5.2. Saran**

Dalam pengoperasian media pembelajaran ini, beberapa saran yang dapat diperhatikan oleh pembaca untuk meningkatkan performa dari hasil pengukuran getaran pada *bearing*, yaitu :

1. Pengukuran getaran sebaiknya dilakukan didalam ruangan yang terisolasi dari getaran eksternal (Mesin Frais, Mesin Press, dan Mesin Bubut)
2. Pada saat penggantian *bearing*, sebaiknya memperhatikan posisi *bearing* dengan *housing-nya* (sejajar).

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. E 407-70 *Standart Methods for Microetching Metals and Alloys*. ASTM Internasional, Annual Book of ASTM Standart, USA, 1986.
- Annual Book Of ASTM Standart*. 1984. *Wear And Erosion: Metal Corrosion. Volume 03.02*.  
New York: ASTM International
- Chamberlain, John. 1998. *Korosi*. Jakarta: Gamedia Pustaka Utama.
- Fontana, M.G. 1987. *Corrosion Engineering*. 3<sup>rd</sup> ed, McGraw-Hill, New York.
- Huang, Yanliang. 2001. *Stress Corrosion Cracking of AISI 321 Stainless Steel in Acidic Chloride Solution*. Chinese Academy of Sciences.
- Johny WS. *Korosi*. 2004. Departemen Metalurgi dan Material FTUI.
- Mukhlis. 2000. [www.elektroindonesia.com](http://www.elektroindonesia.com).
- Q-Panel Lab Products. 1994. *Introduction to Cyclic Corrosion Testing*. USA.
- Roberge, Pierre R., 2008. *Corrosion Engineering Principles and Practice*
- Suriadi, IGA Kade dan IK Suarsana. 2007. *Prediksi Laju Korosi dengan Perubahan Besar Derajat Deformasi Plastik dan Media Pengkorosi pada Material Baja Karbon*. Universitas Udayana, Bali.
- Suratman, Rochim. 2005. *Teknologi Perlindungan Logam*.