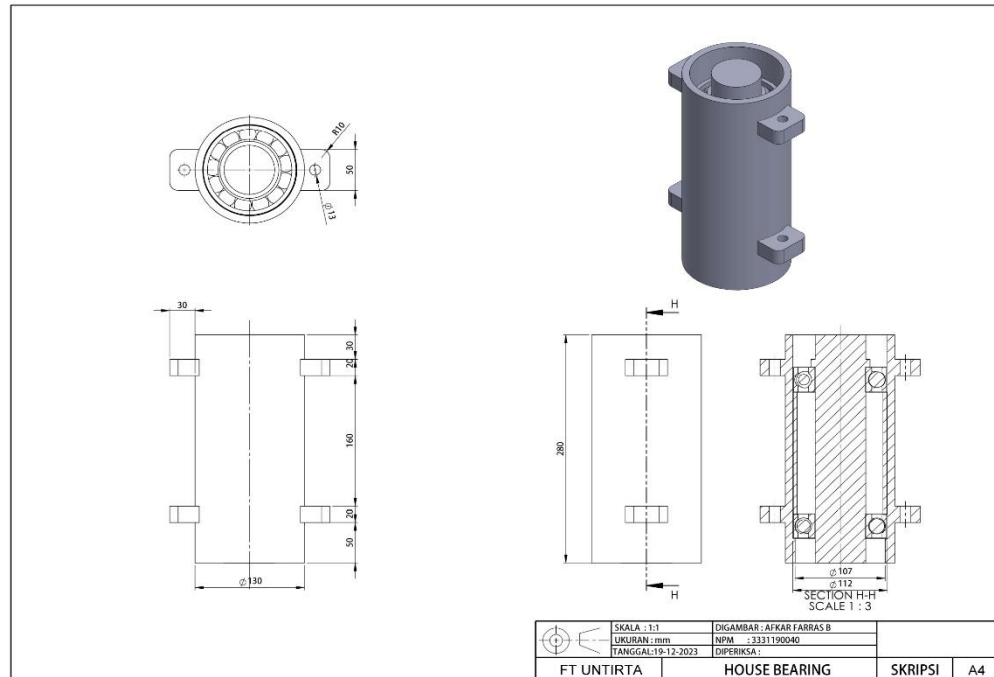


BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Alat

Berikut ini adalah hasil dari rancangan alat rumah bearing pada pengujian ini, sebagai berikut:



Gambar 4.1 Rancangan Rumah Bearing

Pada gambar 4.1 adalah rancangan alat rumah bearing yang dibuat dari *solidwork*. Rancangan tersebut memiliki tinggi 28 cm dan lebar 11.2 cm, dengan material PLA+ sebagai material yang digunakan dalam rancangan ini.

Dalam perancangan ini Penulis menggunakan material plastic untuk mempercepat pembuatan prototipe rumah bearing, supaya bila terjadi perubahan design dapat cepat dilakukan.

Dalam pemilihan material pun kali ini akan dilakukan uji simulasi untuk menguji batas beban yang dapat diterima dari material ABS

4.2 Simulasi Alat

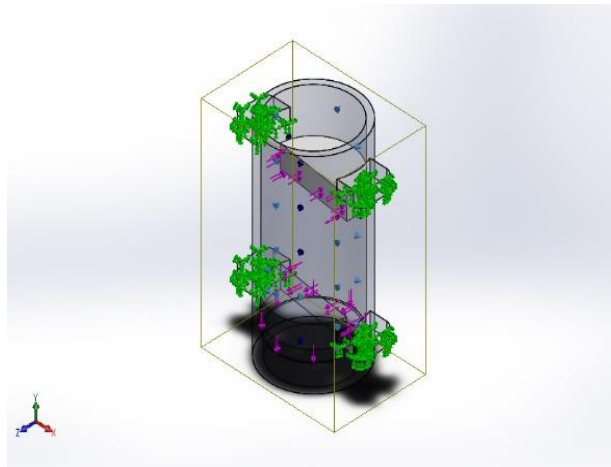
Berikut ini adalah hasil simulasi alat rumah bearing dengan solidworks untuk menentukan besar tekanan yang diketahui:

1. Kecepatan Sudut : 95,84 rad/s
2. Kekuatan luluh : 355 MPa
3. Berat benda : 886,068 N
4. berat rumah : 9,59561 N
5. Kecepatan angin : 35 m/s (Erwin. 2019)
6. Massa jenis udara : 1,225 Kg/m³
7. Luas Penampang : 1.2 m²
8. Gaya yang terbentuk jika terkena angin ; $F = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A$

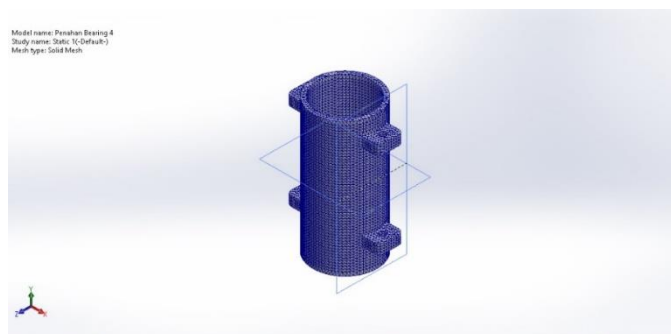
$$F = \frac{1}{2} \cdot 1,225 \cdot 6^2 \cdot (1,2 \times 2)$$

$$F = 211.68 \text{ N}$$

Dengan DOF (degree Of Freedom) pemasangan rumah bearing pada test ini

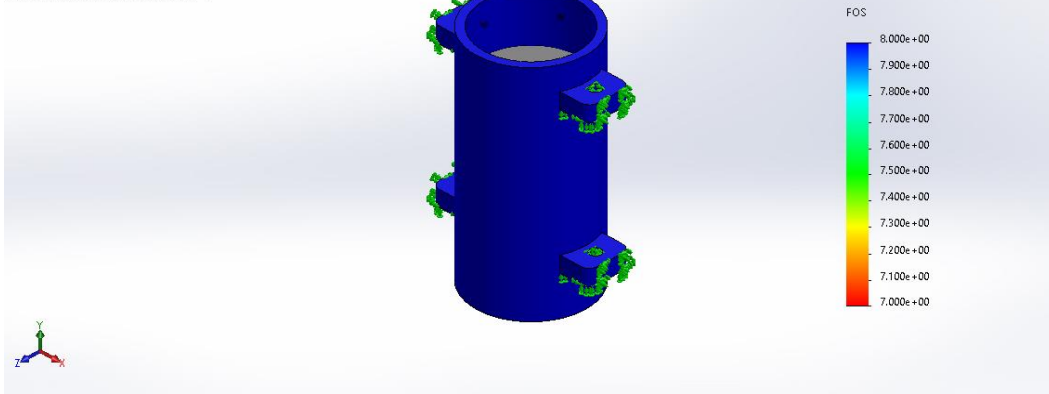


Gambar 4.2 DOF (degree Of Freedom) rumah bearing



Gambar 4.3 Mesh rumah bearing

Model name: Assem1
Study name: Static 5 (-Default-)
Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1
Criterion : Automatic
Factor of safety distribution: Min FOS = 8



Gambar 4.4 Hasil Uji CAE

Pada gambar 4.3 Uji CAE statis pada rumah bearing yang menopang berat turbin menunjukkan hasil dari simulasi tersebut adalah material abs dengan yield strength sebesar 355 MPa. Dapat menahan hingga 7076.06 N/m² hingga terjadinya defleksi. Maka dari hasil simulasi ini material ABS dapat dipakai sebagai uji coba prototipe dari rumah bearing. Penggunaan material ABS juga dapat mempermudah produksi bisa terjadi perubahan design dan hemat *cost material*

4.3 Spesifikasi Bearing

Berikut adalah spesifikasi dari jenis bearing yang dipakai sebagai berikut :

- 32212 Single row tapered roller bearing.



Dimensi :

1. Diameter lubang $d = 60$ mm
2. Diameter luar $D = 110$ mm
3. Lebar total $T = 29,75$ mm

4. Diameter bahu cincin bagian dalam $d_1 \approx 81,9$ mm

Performance

1. Peringkat beban dinamis dasar $C = 155$ kN
 2. Peringkat beban statis dasar $C_0 = 160$ kN
 3. Batas beban leleh $P_u = 18,6$ kN
 4. Kecepatan referensi = 5.000 putaran/menit
 5. Kecepatan pembatas = 6.000 putaran/menit
 6. Nilai pembatas $e = 0,4$
 7. Faktor perhitungan $Y = 1,5$
 8. Faktor perhitungan $Y_0 = 0,8$
 9. Massa = 1,15kg
- Umur pakai Bearing.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 10^6$$

L = umur bearing (jam)

C = faktor beban (load factor)

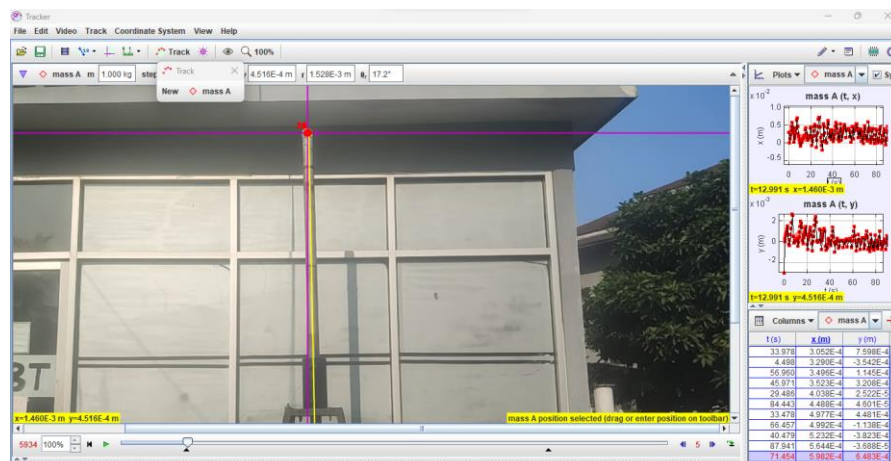
P = beban dinamik (dynamic load)

$$L_{10} = \left(\frac{150}{0.886086}\right)^3 \times 10^6 = 4.85 \times 10^{12}$$

Jadi umur dari bearing ini sampai 334 jam.

4.4 Pengambilan Data

Untuk mengukur defleksi pada rangka dudukan, camcorder menggunakan titik referensi di ujung kanan rangka seperti seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4 Data pergerakan seperti ditunjukkan pada grafik dan tabel di kanan atas.

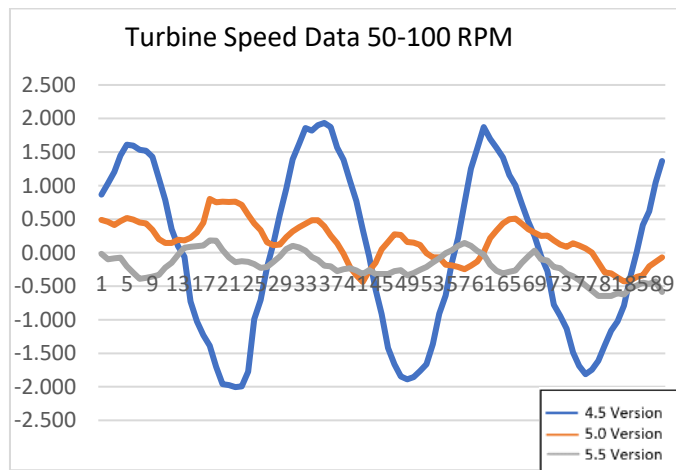


Gambar 4.4 Pengambilan Data

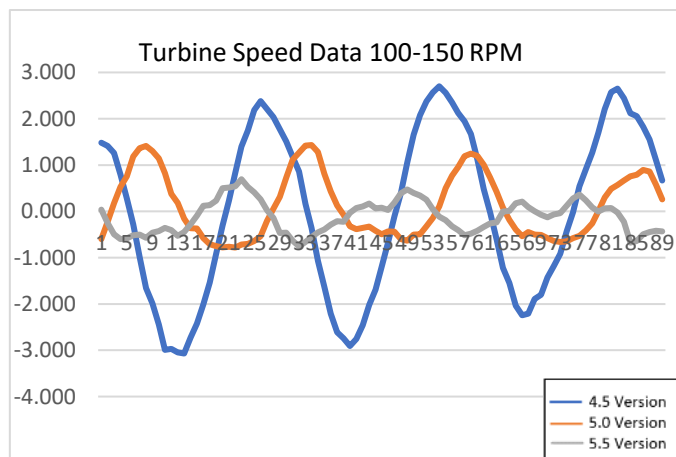
Untuk mengukur defleksi pada poros, camcorder mengambil titik referensi di ujung atas salah satu poros. Data pergerakan seperti yang ditunjukkan pada grafik kanan atas dan tabel di bawah ini.

4.5 Analisa Data Hasil Pengujian

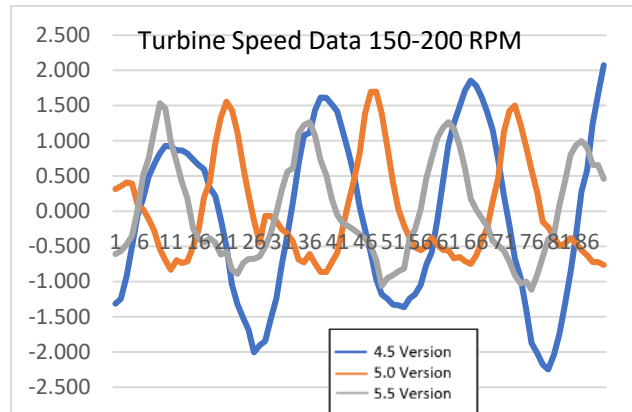
Untuk melakukan pengujian dengan melakukan perbandingan hasil data, antara tanpa integrasi rumah bearing dengan terintegrasi rumah bearing. Pengujian dilakukan di *prototipe* turbin angin. Pengujian dilakukan dengan perbedaan kecepatan dari turbin angin dan melihat derajat kemiringan dari poros turbin angin. Berikut hasil pengujiannya ditampilkan pada gambar 4.5 sampai gambar 4.7:



Gambar 4.5 Pengambilan Data Kecepatan 50-100



Gambar 4.6 Pengambilan Data Kecepatan 100-150



Gambar 4.7 Pengambilan Data Kecepatan 150-200

4.6 Pembahasan

Kinerja turbin vertikal dipengaruhi oleh gaya aerodinamis, termasuk gaya sentrifugal yang mempengaruhi tegangan geser dan tekukan pada penyangga atas, poros dan sudu. Posisi tinggi dari sudut Savonius juga membantu meningkatkan gaya sentrifugal, posisi rendah juga Dengan struktur bantalan yang lebih baik, ketidaksejajaran pada permukaan pemasangan atas dapat dikurangi. perlu dipertimbangkan tetapi tidak mengurangi kinerja sudu Savonius. dan ketidaksejajaran pada ujung poros berkurang 34,3% antara 50 rpm dan 100 rpm dengan tingkat defleksi tertinggi pada versi 4.5 adalah 2 mm dan untuk versi 5.0 adalah 0.801 mm dan untuk versi 5.5 adalah 0.645, dan mendapatkan nilai standard deviasi pada 50-100 RPM Dari 0.584 mm pada versi 4.5, 0.189 pada versi 5.0 dan 0.133 pada versi 5.5. Untuk kecepatan 100 rpm dan 150 rpm 19,2% dimana tingkat defleksi tertinggi pada versi 4.5 adalah 3 mm dan untuk versi 5.0 adalah 1.432 mm dan untuk versi 5.5 adalah 0.756, dan mendapatkan nilai standard deviasi pada 100-150RPM Dari 0.828 mm pada versi 4.5, 0.354 pada versi 5.0 dan 0.203 pada versi 5.5. dan untuk kecepatan 150 rpm hingga 200 rpm ketidaksejajaran pada ujung poros berkurang 25,4% dimana tingkat defleksi tertinggi pada versi 4.5 adalah 2,248 mm dan untuk versi 5.0 adalah 1.697 mm dan untuk versi 5.5 adalah 1.534 dan mendapatkan nilai standard deviasi pada 150-200 RPM Dari 0.569 mm pada versi 4.5, 0.397 pada versi 5.0 dan 0.355 pada versi 5.5.