

Soal Poros 1 – Poros Transmisi dengan Beban Kombinasi

Sebuah poros baja pejal mentransmisikan daya 18 kW pada putaran 900 rpm.

Poros menerima:

- Momen puntir dari transmisi daya
- Beban lentur akibat pulley dengan gaya sabuk:
 - Tegangan sisi kencang: 1.800 N
 - Tegangan sisi kendur: 600 N
- Jarak pulley ke bantalan terdekat: 220 mm

Material poros: AISI 1045 cold drawn

Faktor keamanan: 3

Tugas:

1. Tentukan momen puntir (T) dari daya dan putaran
2. Tentukan momen lentur maksimum (M)
3. Turunkan dan gunakan teori kegagalan (Maximum Shear Stress / Von Mises)
4. Hitung diameter minimum poros
5. Evaluasi apakah poros aman terhadap fatigue bila faktor kejut = 1,5

Soal Poros 2 – Poros Bertingkat dengan Alur Pasak

Sebuah poros bertingkat digunakan pada sistem gearbox. Data:

- Daya: 12 kW
- Putaran: 1.200 rpm
- Diameter poros utama: *akan ditentukan*
- Terdapat alur pasak (keyway) dengan lebar 10 mm
- Beban radial roda gigi menghasilkan momen lentur 320 N·m

Material: AISI 1020 hot rolled

Tugas:

1. Hitung tegangan puntir nominal
2. Koreksi tegangan akibat keyway (stress concentration factor)
3. Gunakan teori ASME shaft design
4. Tentukan diameter poros aman
5. Bandingkan hasil tanpa dan dengan alur pasak

Soal Roda Gigi 1 – Spur Gear Berdasarkan Kekuatan Lentur

Sepasang spur gear mentransmisikan daya 15 kW dari motor 1.450 rpm ke mesin kerja.

Data:

- Perbandingan transmisi: 3 : 1
- Modul awal: *ditentukan mahasiswa*
- Lebar muka gigi: $10 \times \text{modul}$
- Sudut tekanan: 20°
- Material: baja karbon sedang

Tugas:

1. Tentukan jumlah gigi pinion dan gear
2. Hitung gaya tangensial (W_t)
3. Turunkan persamaan Lewis bending equation
4. Tentukan modul minimum agar aman terhadap lentur
5. Evaluasi pengaruh peningkatan lebar gigi

Soal Roda Gigi 2 – Gear dengan Analisis Kontak (Pitting)

Sepasang roda gigi lurus bekerja kontinu 10 jam/hari.

Data:

- Daya: 20 kW
- Putaran pinion: 1.000 rpm
- Modul: 4 mm
- Lebar gigi: 40 mm

Tugas:

1. Hitung tegangan kontak Hertz
2. Jelaskan perbedaan kegagalan lentur vs pitting
3. Gunakan pendekatan AGMA contact stress
4. Tentukan apakah gear aman terhadap pitting
5. Analisis pengaruh kenaikan modul

Soal Rantai 1 – Desain Rantai Roller

Sistem rantai mentransmisikan daya 8 kW dari motor 720 rpm ke mesin dengan rasio 2 : 1.

Data:

- Jarak poros: 800 mm
- Jenis rantai: *dipilih mahasiswa*
- Faktor servis: 1,4

Tugas:

1. Tentukan jumlah gigi sprocket penggerak dan digerakkan
2. Hitung kecepatan rantai
3. Hitung gaya tarik rantai
4. Tentukan jenis rantai yang aman
5. Evaluasi umur rantai berdasarkan beban kerja

Soal Rantai 2 – Analisis Dinamis & Kelelahan

Rantai roller bekerja pada sistem dengan beban kejut tinggi.

Data:

- Daya: 10 kW
- Putaran sprocket kecil: 900 rpm
- Koefisien kejut: 1,6

Tugas:

1. Hitung gaya maksimum rantai
2. Analisis kegagalan akibat fatigue
3. Jelaskan pengaruh jumlah gigi sprocket kecil
4. Bandingkan hasil jika menggunakan belt drive
5. Berikan rekomendasi desain terbaik