



JURNAL MISTEK

JURNAL TEKNIK MESIN MISTEK

MESIN INOVASI DAN TEKNOLOGI



RANCANG BANGUN ALAT UJI KEAUSAN KAMPAS REM

Mohammad Firlin Rizqih Banurusman¹, Nur Rohmat²

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail : firlinrizqih22@gmail.com¹

Masuk : 27 Oktober 2022

Direvisi : 4 November 2022

Disetujui : 23 November 2022

Abstrak: Rangka merupakan salah satu bagian penting pada alat uji keausan kampas rem harus mempunyai konstruksi yang kuat, ringan, kokoh, dan tahan terhadap getaran. Oleh karena itu konstruksi rangka harus mampu menahan semua beban dari komponen alat uji keausan kampas rem seperti dinamo motor listrik, gear box, pulley, poros, disc brake, master rem. Dari hasil perhitungan pada sambungan las sudut dengan tebal las 4mm, panjang las 40mm x 2, dan tebal plat 2mm. Kekuatan tahanan yang dihasilkan dengan menggunakan elektroda E7013 adalah 483 Mpa dengan jenis baja BJ37 yang memiliki tegangan leleh $f_y=240$ Mpa dan tegangan tarik $f_u=370$ Mpa, maka kekuatan bahan las yang dihasilkan adalah 49,1 kN, dan tegangan leleh pada bahan baja adalah 23,04 kN, dan tegangan putus pada bahan baja adalah 26,5 kN. Pada perhitungan beban dinamis dengan variasi kecepatan 100 Rpm, 120 Rpm, 140 Rpm. Hasil perhitungan pada rangka bawah dengan kecepatan 100 Rpm adalah 968,2 N dengan tegangan yang didapat 1,18 Mpa, dan pada rangka atas dengan kecepatan 100 Rpm adalah 976,08 N dengan tegangan yang didapat 6,9 Mpa. Hasil perhitungan pada rangka bawah dengan kecepatan 120 Rpm adalah 1.172,08 N dengan tegangan yang didapat 1,4 Mpa, dan pada rangka atas dengan kecepatan 120 Rpm adalah 1.176 N dengan tegangan yang didapat 8,3 Mpa. Hasil perhitungan pada rangka bawah dengan kecepatan 140 Rpm adalah 1.350,4 N dengan tegangan yang didapat 1,6 Mpa, dan pada rangka atas dengan kecepatan 140 Rpm adalah 1.370 N dengan tegangan yang didapat 9,7 Mpa.

Kata kunci: rangka, kekuatan sambungan las sudut, beban statis, beban dinamis, tegangan

Abstract: The frame is an important part of the brake lining wear test equipment, which must have a construction that is strong, lightweight, sturdy and resistant to vibration. The refore the frame construction must be able to withstand all the loads from the components of the brake lining wear test equipment such as electric motor dynamos, gear boxes, pulleys, shafts, disc brakes, brake master. From the results of calculations on corner welded joints with 4mm thick welds, 40mm x 2 long welds, and 2mm plate thickness. The strength of the resistance generated using the E7013 electrode is 483 Mpa with the type of BJ37 steel which has a yield stress of $f_y=240$ Mpa and a tensile stress of $f_u=370$ Mpa, then the strength of the resulting welded material is 49.1 kN, and the yield stress on the steel material is 23.04 kN, and the breaking stress in the steel material is 26.5 kN. In the calculation of dynamic loads with speed variations of 100 Rpm, 120 Rpm, 140 Rpm. The calculation results on the lower frame with a speed of 100 Rpm is 968.2 N with a stress obtained of 1.18 MPa, and on the upper frame with a speed of 100 Rpm is 976.08 N with a voltage obtained of 6.9 MPa. The calculation results on the underframe with a speed of 120 Rpm is 1,172.08 N with a stress obtained of 1.4 MPa, and on the upper frame with a speed of 120 Rpm is 1,176 N with a voltage obtained of 8.3 MPa. The calculation results on the lower frame with a speed of 140 Rpm is 1,350.4 N with a stress obtained of 1.6 MPa, and on the upper frame with a speed of 140 Rpm is 1,370 N with a voltage obtained of 9.7 MPa.

Keywords: frame, strength of corner welded joints, static load, dynamic load, stress

PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor menjadi salah satu hal yang tidak bisa terlepas dari sebuah aktivitas masyarakat pada sebuah negara. Hal tersebut juga berlaku di Indonesia yang mana tidak bisa terlepas dari kendaraan bermotor. Jumlah kepemilikan kendaraan di setiap wilayah tanah air juga mengalami perubahan setiap saat. Menurut (kepolisian republik indonesia) pada tahun 2020 pengguna kendaraan berjumlah 136.137.451 unit. Bahkan, jumlah suku cadang pada kendaraan di *aftermarket* ikut berkembang.

Rem merupakan salah satu komponen pada kendaraan yang harus ada dan bekerja dengan baik karena menyangkut keselamatan pengemudi dan orang lain. Salah satu bagian terpenting dalam sistem pengereman adalah kampas rem. Kampas rem merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan khususnya kendaraan darat. Untuk mendapatkan pengereman yang maksimal maka dibutuhkan kampas rem dengan kemampuan pengereman yang baik (Asri A, Darmanto D, 2018).

Perbedaan kampas rem *aftermarket* semakin banyak sehingga menjadi sulit dipahami kualitas produknya jika tidak dicoba langsung di motornya. Keausan pada umumnya sebagai kehilangan materi yang timbul akibat interaksi mekanik dua permukaan yang bergerak *sliding* dan dibebani. Ini merupakan fenomena normal yang terjadi jika dua permukaan saling bergesekan, maka akan ada keausan atau perpindahan materi. Keausan dapat dipengaruhi oleh faktor pembebanan, pelumasan, panjang lintasan, dan sifat dari material tersebut (Firmansyah, 2010).

Alat uji keausan kampas rem adalah suatu alat yang digunakan untuk menguji keausan material kampas rem kendaraan bermotor agar di ketahui umur dari material kampas rem tersebut. Alat uji keausan rem menggunakan penggerak yaitu motor listrik untuk memutar disc, dan inverter sebagai pengatur kecepatan motor. Untuk mengatur putaran disc agar sesuai yang diinginkan maka motor dilengkapi dengan inverter. Hasil dari keausan material kampas yang di dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini (T.Ahmad, 2018).

Kontruksi rangka adalah tempat menyatunya komponen alat uji keausan kampas rem. Rangka merupakan salah satu bagian penting pada alat uji keausan kampas rem harus mempunyai kontruksi yang kuat, ringan, kokoh, dan tahan terhadap getaran. Oleh karena itu kontruksi rangka harus mampu menahan semua beban dari komponen alat uji keausan kampas rem seperti dinamo motor listrik, gear box, pulley, poros, disc brake, master rem.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pengereman

Rem merupakan salah satu komponen pada kendaraan yang harus ada dan bekerja dengan baik karena menyangkut keselamatan pengemudi dan orang lain. Salah satu bagian terpenting dalam sistem pengereman adalah kampas rem. Kampas rem merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan khususnya kendaraan darat. Untuk mendapatkan pengereman yang maksimal maka dibutuhkan kampas rem dengan kemampuan pengereman yang baik (Asri A, Darmanto D, 2018).

Keausan (*wear*) adalah hilangnya materi dari permukaan benda padat sebagai akibat dari gerakan mekanik. Keausan umumnya sebagai kehilangan materi yang timbul akibat interaksi mekanik dua permukaan yang bergerak *sliding* dan dibebani. Ini merupakan fenomena normal yang terjadi jika dua permukaan saling bergesekan, maka akan ada keausan atau perpindahan materi. Keausan dapat dipengaruhi oleh faktor pembebanan, pelumasan, panjang lintasan, dan sifat dari material tersebut (Firmansyah, 2010).

Tujuan dipasang rem pada kendaraan untuk menuruti kemauan pengemudi dalam mengurangi kecepatan, berhenti atau memarkir kendaraan pada jalan yang mendaki, dengan kata lain melakukan kontrol terhadap kecepatan kendaraan untuk menghindari kecelakaan dan merupakan alat pengaman yang berguna untuk mengentikan kendaraan secara berskala. Menurut Daryanto (2004) mengatakan bahwa rem merupakan bagian terpenting pada kendaraan saat kita berada di jalan yang padat atau ramai maupun jalan yang kurang kendaraan. Pengereman sangat penting pada kendaraan dan berfungsi sebagai alat keamanan dan menjamin keamanan pengemudi. Fungsi rem pada kendaraan adalah untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan dalam jarak dan waktu yang memadai dengan cara terkendali dan terarah. Kendaraan tidak dapat berhenti dengan segera apabila mesin dibebaskan (tidak dihubungkan) dengan pemindahan daya, kendaraan cenderung tetap bergerak. Kelemahan ini harus dikurangi yang bertujuan untuk menurunkan kecepatan gerak kendaraan hingga berhenti dengan menggunakan rem. Prinsip sistem pengereman adalah perubahan energi kinetik menjadi energi panas untuk menghentikan putaran roda kendaraan. Sistem rem yang baik adalah sistem rem yang jika dilakukan pengereman baik dalam kondisi apapun pengemudi tetap dapat mengendalikan arah dari laju kendaraannya.

Kontruksi rangka.

Kontruksi rangka adalah suatu kontruksi yang tersusun atau batang batang yang saling terhubung satu sama lain yang berfungsi untuk menahan gaya luar secara bersama-sama, fungsi lain dari rangka yaitu untuk meletakkan beban yang harus ditumpu di atasnya. Seperti alat mesin uji keausan kampas rem. (Kharisma Bodit, 2014)

Pembuatan rangka yang kuat dibutuhkan bahan yang cocok untuk pembuatan rangka biasanya menggunakan plat baja siku (angle bar) dengan ketebalan 2mm. Oleh karena itu pembuatan rangka alat uji keausan kampas rem harus mempunyai rancangan yang matang agar dapat meminimalisir waktu yang digunakan untuk pembuatan rangka alat uji keausan kampas rem sehingga dalam pembuatannya lebih cepat dan efisien. Pembuatan rangka tidak lepas dari yang namanya cacat, banyak faktor yang dapat mempengaruhi resiko kegagalan pada proses produksi diantaranya pada pemilihan material yang akan digunakan untuk membuat rangkaian tersebut.

Pengertian dan klasifikasi baja.

Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 2,1% berat sesuai tingkatannya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), vanadium, dan tungsten (Tarkono dkk., 2012). Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun disisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*).

METODOLOGI

Metodologi penelitian

Metodologi penelitian yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari cara melakukan pengamatan dengan pemikiran dan langkah yang tepat melalui tahapan tahapan yang disusun secara ilmiah untuk mencari, menyusun, dan menyimpulkan data yang telah diperoleh.

Langkah penyusunan akan dimulai dengan langkah pengukuran area, studi literatur mengenai rangka alat uji keausan kampas rem, menentukan material yang akan digunakan, membuat desain rangka dengan *software solidwork*, Menghitung konstruksi rangka dan pengaruh getaran. Pada tahap finally yaitu analisis hasil perhitungan dan membuat kesimpulan.

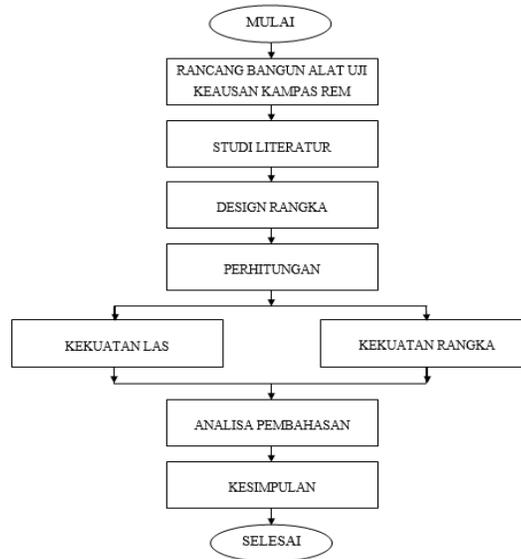
Studi literatur data dan penelitian

Langkah awal yang harus dilakukan yaitu *studi literatur*. Dilakukan untuk mengetahui landasan teori yang berhubungan dengan topic dalam tugas akhir. Dan langkah selanjutnya yaitu mengumpulkan data data yang dapat menunjang tugas akhir ini. Pengumpulan data dilakukan melalui media cetak dan media elektronik yaitu internet.

Topik dan pembahasan yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi pengenalan jenis-jenis baja, pengelasan, jenis sambungan, mesin las dan pengenalan komponen alat uji keausan kampas rem. material yang dibutuhkan dalam penelitian kali ini adalah data dari material baja siku. Data tersebut diambil dari referensi referensi internet. Data tersebut adalah sifat mekanis dari material itu sendiri, meliputi kekuatan material yang digunakan untuk melakukan analisa.

Penelitian menggunakan bantuan software yang bisa menggambarkan desain dan rangka alat uji keausan kampas rem yang dilakukan dengan permodelan. Pada penelitian ini produk yang akan diteliti adalah bagian rangka alat uji keausan kampas rem.

Berikut penulis menggambarkan diagram aliran penelitian yang penulis kerjakan :



Gambar 3.1 Diagram alir

Perencanaan

Perancangan merupakan satu hal yang penting dan menentukan dalam penelitian. penelitian akan lebih efisien dan tepat sasaran saat kita melakukan perancangan yang baik. Oleh karena itu pembuatan model dan desain kanopi membrane model bulnos harus sesuai spesifikasi yang ada.

A. Alat

Alat alat yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu :

- a. Laptop Lenovo X250 Perangkat keras yang di gunakan untuk membantu pembuatan design.
- b. Software Solidwork 2018
SOLIDWORKS adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh DASSAULT SYSTEMES digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan.
- c. Tachometer
Tachometer adalah sebuah alat pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah mobil yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol mesin. Kata tachometer berasal dari kata Yunani tachos yang berarti kecepatan dan metron yang berarti untuk mengukur. Perangkat ini pada masa sebelumnya dibuat dengan dial, jarum yang menunjukkan pembacaan saat ini dan tanda-tanda yang menunjukkan tingkat yang aman dan berbahaya. Pada masa kini telah diproduksi tachometer digital yang memberikan pembacaan numerik tepat dan akurat dibandingkan menggunakan dial dan jarum.
- d. Meteran gulung
Digunakan untuk mengukur area rangka. Meteran gulung dipilih karena mudah digunakan untuk pengukuran skalabesar dan lebih akurat.
- e. Jangkar sorong
Jangka sorong adalah alat untuk mengukur panjang, diameter luar maupun diameter dalam suatu benda. Selain itu, bisa juga untuk mengukur kedalaman lubang atau bangun ruang, misalnya tabung. Jangka sorong lebih dipakai untuk mengukur benda yang ukurannya kecil dan nggak bisa diukur pakai penggaris. Jadi bisa dibilang tingkat ketelitian jangka sorong lebih tinggi dari penggaris.
- f. Alat tulis
Alat tulis disini tidak begitu spesifik, sama seperti alat tulis pada umumnya serta digunakan untuk menunjang agar perancangan lebih terfokus dan lebih tertata rapih.

B. Bahan

Bahan bahan yang di gunakan dalam rancang kali ini yaitu :

- a. Kampas rem
- b. Material Baja siku 4x4 cm
- c. Motor listrik 1 phase
- d. Gear box transmisi 1:10
- e. Pully
- f. V-belt
- g. Bearing
- h. Data variasi kekuatan rangka
- i. Data variasi kekuatan pengelasan

Tempat dan waktu penelitian

1. Tempat penelitian

Lokasi penelitian yaitu Lab Teknik Mesin pada kampus Witana Universitas Pamulang yang beralamat di jalan surya kencana no.1 pamulang kota tangerang selatan Banten.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam jangka secepat mungkin yang dimulai pada akhir maret yaitu lebih tepatnya pada tanggal 27 maret 2021.

Prosedur Penelitian

Terdapat langkah-langkah prosedur yang di lakukan dalam penelitian kali ini yaitu.

Permodelan

Langkah-langka dalam pembuatan model adalah sebagai berikut :

- a. Penulis melakukan pengukuran di area rangka yang akan di buat alat uji keausan kampas rem.
- b. Pembuatan rangka menggunakan ukuran yang telah di ukur.
- c. Selanjutnya pembuatan design dilakukan pada software *Solidworks*

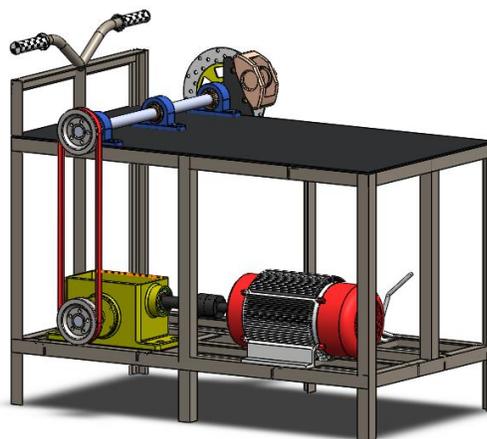
3. Pengujian

Adapun pengujian dalam penelitian alat uji keausan kampas rem yaitu :

- a. Material yang digunakan adalah baja siku BJ37 40mm x 40mm x 2mm.
- b. Menghitung kekuatan sambungan las sudut dengan menggunakan las busur SMAW dan menggunakan mutu elektroda E70XX (483 Mpa).
- c. Menghitung kekuatan rangka dengan beban statis.
- d. Menghitung beban dinamis dengan variasi kecepatan 100 Rpm, 120 Rpm, 140 Rpm.
- e. Mengetahui tegangan yang bekerja pada rangka atas dan rangka bawah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan Spesifikasi rangka

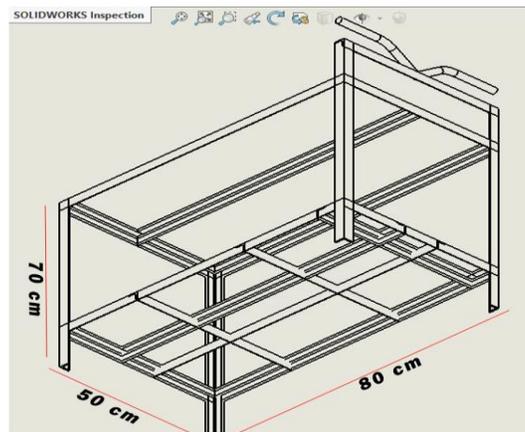


Gambar 4.1 Gambar kontruksi rangka alat uji keausan kampas rem

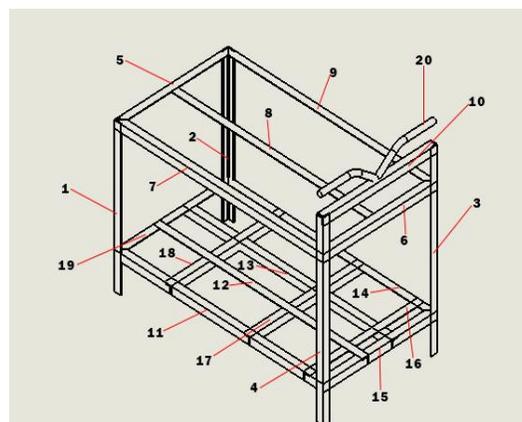
Table 4.1 Spesifikasi komponen alat uji keausan kampas rem

NO	Nama	Qty	Keterangan
1	Dynamo motor listrik 1 phase	1	1.400 Rpm
2	Gear box/Transmisi	1	1 : 10
3	Coupling	1	
4	Pully bawah	1	17 inci
5	Pully atas	1	19 inci
6	V-belt	1	A 42
7	Poros	1	60 cm
8	Bearing duduk	3	19 inci
9	Disc brake motor	1	3 mm
10	Caliper	1	
11	Kampas rem	1	
12	Master rem	1	
13	Tuas rem	1	

Identifikasi ukuran dan bagian rangka alat uji keausan kampas rem



Gambar 4.2 Spesifikasi bagian rangka

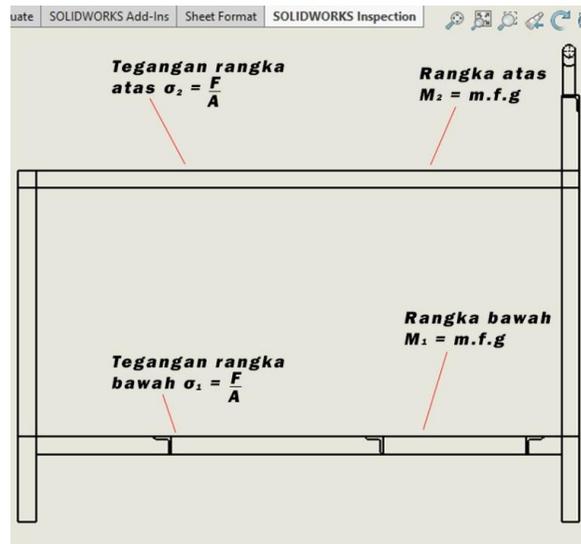


Gambar 4.3 Identifikasi bagian rangka

Table 4.1 Spesifikasi rangka

NO	Keterangan	Panjang
1	Rangka kaki	70 cm
2	Rangka kaki	70 cm
3	Rangka kaki	90 cm
4	Rangka kaki	90 cm
5	Rangka atas	50 cm
6	Rangka atas	50 cm
7	Rangka atas kiri	80 cm
8	Rangka atas tengah	80 cm
9	Rangka atas kanan	80 cm
10	Rangka atas	50 cm
11	Rangka bawah kiri	80 cm
12	Rangka bawah dalam	80 cm
13	Rangka bawah dalam	80 cm
14	Rangka bawah kanan	80 cm
15	Rangka bawah	50 cm
16	Rangka bawah	50 cm
17	Rangka bawah	50 cm
18	Rangka bawah	50 cm
19	Rangka bawah	50 cm
20	Stang motor	1

Konstruksi rangka alat uji keausan kampas rem menggunakan baja siku dengan lebar 40mm, tinggi 40mm, dan ketebalan 2mm. Pembuatan rangka ini menggunakan las busur/las SMAW pada sudut rangka dengan lebar las 4mm dan panjang las 40mm.

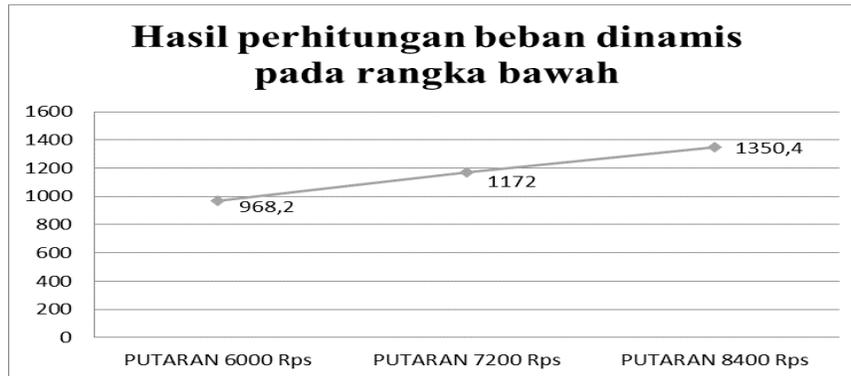


Gambar 4.4 Design rangka bagian samping

Hasil perhitungan kecepatan sudut dengan beban dinamis pada rangka bawah.

1. Hasil perhitungan pada rangka bawah (M_1)

Beban dinamis pada rangka bawah (M_1) dengan variasi putaran 100 Rpm, 120 Rpm, dan 140 Rpm.



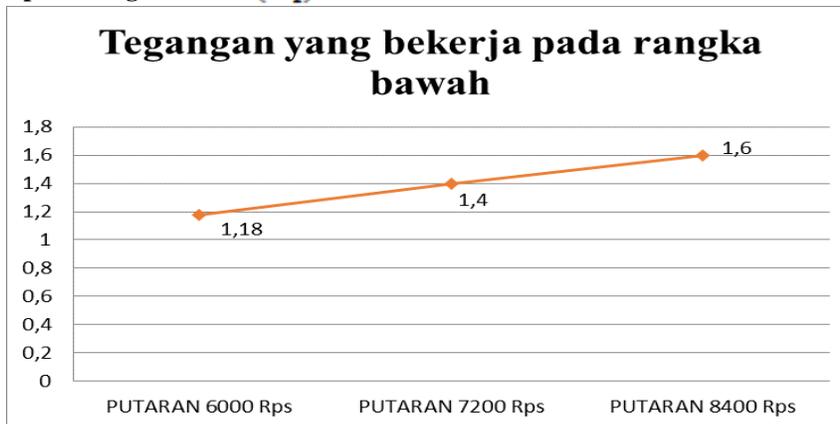
Gambar 4.5 grafik hasil perhitungan beban dinamis pada rangka bawah (M_1).

Table 4.1 Hasil perhitungan beban dinamis pada rangka bawah (M_1).

Nilai variasi	Kecepatan (Rps)	Beban (N)
$n_1 = 100$ Rpm	6.000 Rps	968,2 N
$n_2 = 120$ Rpm	7.200 Rps	1.172 N
$n_3 = 140$ Rpm	8.400 Rps	1.350,4 N

Hasil perhitungan beban dinamis pada alat uji keausan kampas rem dirangka bawah (M_1) dengan variasi putaran n_1 100 Rpm = 6.000 Rps, n_2 120 Rpm = 7.200 Rps, dan n_3 140 Rpm = 8.400 Rps pada beban yang ditumpui dari berat dynamo motor listrik dengan berat 23 kg dan gearbox dengan berat 3 kg. Maka, beban yang ditumpui pada rangka bawah (M_1) = 26 kg. Hasil perhitungan beban yang bekerja pada rangka bawah (M_1) dengan kecepatan putaran n_1 6.000 Rps = 968,2 N, Beban yang bekerja dengan kecepatan putaran n_2 7.200 Rps = 1.172 N, dan beban yang bekerja dengan kecepatan putaran n_3 8.400 Rps = 1.350,4 N.

2. Hasil tegangan pada rangka bawah (M_1).



Gambar 4.6 grafik hasil perhitungan tegangan (σ) pada rangka bawah (M_1).

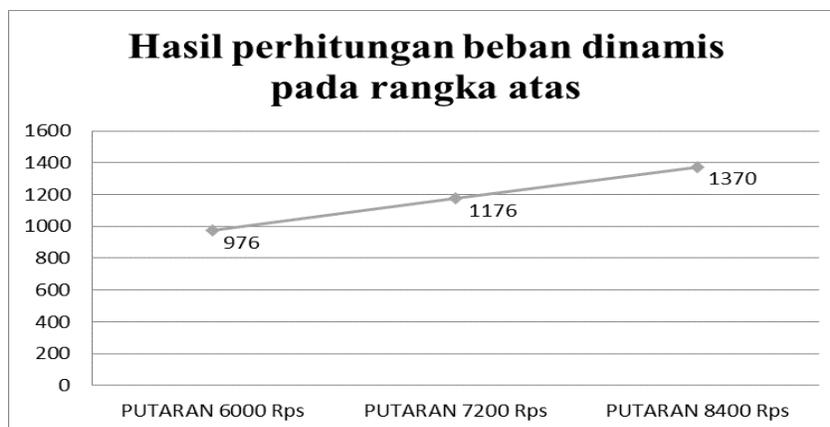
Table 4.2 Hasil perhitungan tegangan (σ) pada rangka bawah (M_1).

Nilai variasi	Kecepatan (Rps)	Tegangan(σ)
$n_1 = 100$ Rpm	6.000 Rps	1,18 Mpa
$n_2 = 120$ Rpm	7.200 Rps	1,4 Mpa
$n_3 = 140$ Rpm	8.400 Rps	1,6 Mpa

Maka, hasil perhitungan tegangan (σ) yang bekerja pada rangka bawah (M_1) alat uji keausan kampas rem dengan variasi putaran dan hasil dari beban dinamis yang didapat n_1 6.000 Rps = 968,2 N, n_2 7.200 Rps = 1.172 N, dan n_3 8.400 Rps = 1.350,4 N. Maka tegangan (σ) yang bekerja pada rangka bawah n_1 6.000 Rps = 1,18 Mpa, n_2 7.200 Rps = 1,4 Mpa, dan n_3 8.400 Rps = 1,6 Mpa.

3. Hasil perhitungan kecepatan sudut dengan beban dinamis pada rangka atas.

Beban dinamis pada rangka atas (M_2) dengan variasi putaran n_1 100 Rpm, n_2 120 Rpm, dan n_3 140 Rpm

Gambar 4.7 grafik hasil perhitungan beban dinamis pada rangka atas (M_2).Table 4.4 Hasil perhitungan tegangan (σ) pada rangka atas (M_2).

Nilai variasi	Kecepatan (Rps)	Tegangan(σ)
$n_1 = 100$ Rpm	6.000 Rps	6,9 Mpa
$n_2 = 120$ Rpm	7.200 Rps	8,3 Mpa
$n_3 = 140$ Rpm	8.400 Rps	9,7 Mpa

Maka, hasil perhitungan tegangan (σ) yang bekerja pada rangka atas (M_2) alat uji keausan kampas rem dengan variasi putaran dan hasil dari beban dinamis yang didapat n_1 6.000 Rps = 976 N, n_2 7.200 Rps = 1.176 N, dan n_3 8.400 Rps = 1.370 N. Maka tegangan (σ) yang bekerja pada rangka atas n_1 6.000 Rps = 6,9 Mpa, n_2 7.200 Rps = 8,3 Mpa, dan n_3 8.400 Rps = 9,7 Mpa.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan data data yang di dapat pada BAB III dan BAB IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perhitungan rancangan rangka alat uji keausan kampas rem yang di tumpui oleh komponen pada rangka bawah seperti dynamo motor listrik 1 phase, gear box, dan pully dengan berat yang didapat adalah 26 kg, dan pada komponen yang ditumpui pada rangka atas seperti pully, poros, bearing dan komponen rem cakram dengan berat yang didapat adalah 6 kg. Serta pemilihan bahan baja siku 40mm x 40mm x 2mm.

2. Pada sambungan las sudut dengan tebal las 4mm, panjang las 40mm x 2, dan tebal plat 2mm. Kekuatan tahanan yang dihasilkan dengan menggunakan elektroda E7013 adalah 483 Mpa dengan jenis baja BJ37 yang memiliki tegangan leleh $f_y = 240 \text{ Mpa}$ dan tegangan tarik $f_u = 370 \text{ Mpa}$, maka kekuatan bahan las yang dihasilkan adalah 49,1 kN, dan tegangan leleh pada bahan baja adalah 23,04 kN, dan tegangan putus pada bahan baja adalah 26,5 kN.
3. Pada perhitungan beban statis yang dihasilkan pada rangka alat uji keausan kampas rem adalah beban statis pada rangka bawah 254,8 N maka, tegangan yang bekerja adalah 79,6 Mpa dan beban statis pada rangka atas 58,8 N maka, tegangan yang bekerja adalah 24,5 Mpa.
4. Pada perhitungan beban dinamis dengan variasi kecepatan 100 Rpm, 120 Rpm, 140 Rpm. Hasil perhitungan pada rangka bawah dengan kecepatan 100 Rpm adalah 968,2 N dengan tegangan yang didapat 1,18 Mpa, dan pada rangka atas dengan kecepatan 100 Rpm adalah 976,08 N dengan tegangan yang didapat 6,9 Mpa. Hasil perhitungan pada rangka bawah dengan kecepatan 120 Rpm adalah 1.172,08 N dengan tegangan yang didapat 1,4 Mpa, dan pada rangka atas dengan kecepatan 120 Rpm adalah 1.176 N dengan tegangan yang didapat 8,3 Mpa. Hasil perhitungan pada rangka bawah dengan kecepatan 140 Rpm adalah 1.350,4 N dengan tegangan yang didapat 1,6 Mpa, dan pada rangka atas dengan kecepatan 140 Rpm adalah 1.370 N dengan tegangan yang didapat 9,7 Mpa.

Saran

1. Dalam pembuatan rancangan ini diperlukan bahan yang sesuai dengan perancangan, untuk itu harus diperhatikan tentang kemudahan dan pemilihan bahan, usahakan lebih ekonomis dan tidak rumit dalam proses pembuatannya nanti.
2. Untuk menjaga usia alat uji keausan kampas rem nantinya haruslah diperhatikan sistem perawatan serta komponen-komponen yang perlu mendapat perhatian khusus.
Penulis mempersilahkan apabila ada yang ingin mengembangkan lagi perancangan ini demi mendapatkan hasil rancangan yang lebih akurat dan penggunaan analisa lain untuk mendapatkan perbandingan data dan perbaikan data

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Asri, A., & Darmanto, D. (2018). *ANALISA KEAUSAN KAMPAS REM PADA DISC BRAKE DENGAN VARIASI MATERIAL KAMPAS REM*. JURNAL ILMIAH MOMENTUM, 2018
- [2]. Ahmad, T., Darmanto, D., & Imam, S. (2018). *ANALISIS KEAUSAN KAMPAS REM PADA DISC BRAKE DENGAN VARIASI KECEPATAN*. JURNAL ILMIAH MOMENTUM, 2018.
- [3]. Sumiyanto, S., Abdunnaser, A., & Fajri, A. N. (2019). *ANALISA PENGUJIAN GESEK, AUS DAN LENTUR PADA KAMPAS REM TROMOL SEPEDA MOTOR*. Bina Teknika, 2019
- [4]. Wulandari, Diah S.T., M. T., & Setiawan, K. B. (2014). *Rancang Bangun Kerangka Mesin Pemeras Kelapa Parut Industri Pangan Skala Rumah Tangga*
- [5]. Afandi, Y. K., Arief, I. S., & Amiadji. (2015). *Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating*. Jurnal Teknik Its, 2015
- [6]. Kezia Ruus, Banu Dwi Handono, Ronny Pandaleke (2017). *Pengaruh bentuk badan profil baja ringan terhadap kuat tekan*. Jurnal Sipil Statik (2017)
- [7]. S.Sapta, S.Farlianti (2017); *TINGKAT KINERJA STRUKTUR BAJA BANGUNAN PENJEMURAN KARET PT. MARDEC SIGER WAYKANAN DENGAN PERKUATAN BRESING KONSENTRIK AKIBAT BEBAN GEMPA*. Jurnal Teknik (2017)
- [8]. Mega Tri Paskah, Servie O. Dapas, Hieryco Manalip (2019); *STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL KANAL U GANDA DENGAN VARIASI JARAK ANTAR PROFIL*. Jurnal Sipil Statik (2019)
- [9]. Aditya Kurnia, Haryanto Yoso Wigroho (2012); *STUDI KUAT TEKAN KOLOM BAJA PROFIL C GANDA DENGAN PENGAKU PELAT ARAH LATERAL*. Jurnal Teknik Sipil (2012)

- [10]. Hendy Wijaya (2017); ***STUDI NUMERIK POLA GESER BLOK ALTERNATIF PADA SAMBUNGAN UJUNG BATANG TARIK PROFIL T***. Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (2017)
- [11]. Santi Yatnikasari, Muhammad Noor Asnan, Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana (2021); ***ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN RANGKA BAJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE LRFD DI JEMBATAN GELATIK KOTA SAMARINDA***. Rang Teknik Journal (2021)
- [12]. Ranu Yudistira Pratama, Minto Basuki, Erifive Pranata (2020); ***Pengaruh variasi arus pengelasan smaw untuk posisi pengelasan 1g pada material baja kapal ss 400 terhadap cacat pengelasan***. Jurusan Teknik Perkapalan FTMK-ITATS (2020)