

PENELITIAN SWADANA

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN**

**Kaji Eksperimen Sistem Suspensi Pada
Kendaraan All Terrain Cihicle**

**Tahun ke 1 dari rencana
1 tahun**



**Wahyu Panji Asmoro, ST, MT (0709058105)
Diah Willis Lestaring Basuki, ST, MT (0713108603)**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2024**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN SWADANA

Judul : Kaji Eksperimen Sistem Suspensi Pada Kendaraan All Terrain Cihicle
Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap & Gelar : Wahyu Panji Asmoro, ST, MT
NIDN / NIP : 0709058105 / P. 1031000437
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin S-1
Alamat Surel (E-mail) : wahyupanji@fti.itn.ac.id
No. HP :
Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
Anggota (1)
Nama Lengkap & Gelar : Diah Wilis Lestaring Basuki, ST., MT
NIDN / NIP : 0713108603 / P. 1031500502
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin S-1
Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra :
Alamat Institusi Mitra :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : 2024
Biaya Keseluruhan : Rp. 7.000.000,00
Sumber Dana :



Mengetahui,
Ketua LPPM ITN Malang

(Martinus Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD)
NIP. P. 1039800320

Malang, 17 Desember 2024
Ketua,

(Wahyu Panji Asmoro, ST, MT)
NIP. P. 1031000437

JUDUL

Kaji Eksperimen Sistem Suspensi Pada Kendaraan All Terrain Vehicle

RINGKASAN

All Terrain Vehicle (ATV) atau kendaraan segala medan boleh dikatakan masih belum populer. ATV biasanya hanya kita jumpai di tempat rekreasi, tempat outbond dan hotel yang menyediakan olahraga ekstrim. Suspensi dari motor ATV juga sangat baik yang memungkinkan bagi pengendaranya melakukan lompatan dari ketinggian seperti yang bisa dilakukan *motorcross*. Sampai sekarang, ATV masih dibuat dengan 3 tipe, yaitu ATV 3 roda, ATV 4 roda, dan ATV 6 roda. ATV merupakan kendaraan yang di buat untuk bisa melintasi berbagai rintangan di segala medan dengan mudah. Desain motor ATV memang dikhususkan bagi pengendara pecinta alam, petualangan dan olahraga ekstrim. Suspensi dari motor ATV juga sangat baik yang memungkinkan bagi pengendaranya melakukan lompatan dari ketinggian seperti yang bisa dilakukan *motorcross*, sehingga mendorong adanya upaya menemukan formasi suspensi yang sesuai agar terpenuhi dari fungsi motor ATV tersebut.

KATA KUNCI

All Terrain Vehicle, Suspensi, Olahraga Ekstrim, Pecinta Alam

PENDAHULUAN

A. Di Indonesia, *All Terrain Vehicle* (ATV) atau kendaraan segala medan boleh dikatakan masih belum populer. ATV biasanya hanya kita jumpai di tempat rekreasi, tempat outbond dan hotel yang menyediakan olahraga ekstrim. ATV adalah kendaraan yang mempunyai ciri ban lebar dan agak kempes disertai setir yang panjang dan hanya dikendarai oleh 1 orang. Ketiga hal tersebut dimaksudkan agar kendaraan ini bisa melintasi berbagai rintangan di segala medan dengan mudah. Di Indonesia, berkendara ATV masih ilegal yang artinya belum bisa dipakai di jalan raya dengan bebas. Hal ini juga diberlakukan di beberapa negara maju, misalnya di Kanada, Inggris dan Amerika. Dilihat dari desain sangar di berbagai motor ATV memang dikhususkan bagi pengendara pecinta alam, petualangan dan olahraga ekstrim. Suspensi dari motor ATV juga sangat baik yang memungkinkan bagi pengendaranya melakukan lompatan dari ketinggian seperti yang bisa dilakukan *motorcross*. Sampai sekarang, ATV masih dibuat dengan 3 tipe, yaitu ATV 3 roda, ATV 4 roda, dan ATV 6 roda. Jok dan setir ATV memang sangat mirip dengan sepeda motor, tetapi dengan jumlah roda yang lebih banyak dari sepeda motor memberikannya kenyamanan dan

kestabilan saat berkendara di medan sulit. Perbedaan ATV dengan sepeda motor juga terletak pada ukuran besar mesinnya yang mencapai 1000 cc.

B. Latar belakang masalah yang dikemukakan, kami dapat melakukan pendekatan sebagai upaya penyelesaian masalah sebagai berikut :

1. Pemilihan suspensi yang cocok pada ATV mini 110 cc
2. Perencanaan perkitan suspensi ATV mini 110 cc
3. Perawatan suspensi ATV mini 110 cc selama digunakan

C. Pertama kali di buat oleh tim Honda pada tahun 1970 dengan kapasitas motor bensin 4 langkah 70 cc, dengan kelebihan : Harga relatif murah, sparepart mudah, dan motor lebih ringan karena ATV 3 roda merupakan ATV mini, kekurangan : ATV 3 roda kurang stabil saat di buat untuk berbelok, pada saat tanjakan terasa berat pada roda belakang. ATV 4 roda di buat di Jerman oleh seorang yang menginovasi dari ATV 3 roda. Kemudian inovasinya dicontoh dan di produksi oleh pabrikan motor ternama seperti Yamaha, Honda, dan Kawasaki. Kelebihan ATV 4 roda sangat stabil, Suspensinya sangat nyaman, mempunyai 2 tipe motor bensin yaitu 2 langkah dan 4 langkah, ATV *sport* / balap, ATV touring standar dan ATV mini, Sparepart mudah, dan harganya pun relatif sesuai dengan tipe yang ada, sedangkan kekurangannya memiliki bentuk yang besar dengan roda 4 hampir menyerupai mobil, kemudinya berat saat berbelok Karena memakai 2 roda dan sistemnya manual tidak sama seperti mobil. Inovasi terakhir dari ATV yang di rancang khusus untuk divisi lintas hutan mempunyai roda 6. Roda 4 untuk belakang dan roda 2 untuk depan, bentuknya hampir sama seperti ATV roda 4 namun lebih panjang karena tambahan roda dibelakangnya. Dikarenakan ATV ini mampu membawa beban yang lebih dari ATV lainnya, dengan kelebihan memiliki kemampuan melintas di medan yang *extreme* seperti bukit, pegunungan dan daerah perairan rawa – rawa. Karena memiliki kapasitas mesin yang besar dan kuat. Sedangkan kekurangannya yaitu harganya sangat mahal, sparepart sulit dan mahal

METODE

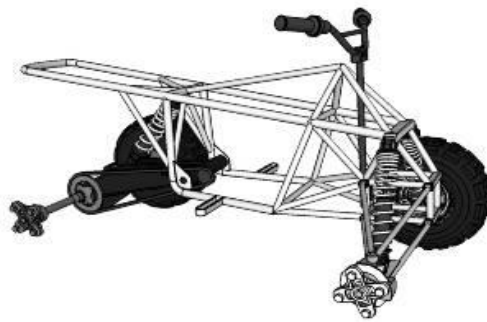
ATV (*All Terrain Vehicle*) atau kendaraan segala medan boleh dikatakan masih belum populer. ATV biasanya hanya kita jumpai di tempat rekreasi, tempat outbond dan hotel yang menyediakan olahraga ekstrim. ATV adalah kendaraan yang mempunyai ciri ban lebar dan agak kempes disertai setir yang panjang dan hanya dikendarai oleh 1 orang. Ketiga hal tersebut dimaksudkan agar kendaraan ini bisa melintasi berbagai rintangan di segala medan dengan mudah. Di Indonesia, berkendara ATV masih ilegal yang artinya belum bisa dipakai di jalan raya dengan bebas. Hal ini juga diberlakukan di beberapa negara maju, misalnya di Kanada,

Inggris dan Amerika. Dilihat dari desain sangar di berbagai motor ATV memang dikhususkan bagi pengendara pecinta alam, petualangan dan olahraga ekstrim. Suspensi dari motor ATV juga sangat baik yang memungkinkan bagi pengendaranya melakukan lompatan dari ketinggian seperti yang bisa dilakukan *motorcross*. Sampai saat ini, ATV masih dibuat dengan 3 tipe, yaitu ATV 3 roda, ATV 4 roda, dan ATV 6 roda. Jok dan setir ATV memang sangat mirip dengan sepeda motor, tetapi dengan jumlah roda yang lebih banyak dari sepeda motor memberikannya kenyamanan dan kestabilan saat berkendara di medan sulit. Perbedaan ATV dengan sepeda motor juga terletak pada ukuran besar mesinnya yang mencapai 1000 cc. Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi masyarakat Indonesia. ATV mulai banyak digunakan, pada awalnya ATV hanya menggunakan produk pabrikan ternama, kemudian seiring perkembangannya, masyarakat Indonesia mulai memproduksi sendiri untuk meminimalisir dana sesuai kebutuhannya. Adapun merek ternama hanya digunakan di *even* balap seperti *motorcross*. oleh karena itu orang-orang beranggapan bahwa ATV ialah kendaraan untuk balap saja. Namun anggapan itu sudah lama, sekarang banyak bermunculan ATV yang di jual dengan harga yang terjangkau dengan spesifikasi yang lumayan bagus. Kenyamanan saat berkendara sangat di idamkan para pengemudi, terutama untuk mengemudikan ATV. ATV sangatlah berbeda dengan kendaraan yang lain, terutama pada sistem suspensinya, dimana suspensinya memakai shock absorber untuk depan dan juga belakang yang berfungsi meredam kejutan, getaran yang terjadi pada kendaraan akibat permukaan jalan yang tidak rata yang dapat meningkatkan kenyamanan berkendara dan pengendalian kendaraan. Sistem suspensi kendaraan terletak di antara bodi (kerangka) dengan roda. Fungsi utama suspensi pada atv, seperti namanya, alat ini terbuat dari bahan baja. Penggunaan bahan baja sebagai bahan dasar memiliki tujuan agar suspensi memiliki daya tahan yang cukup lama. Fungsinya sebagai peredam guncangan sehingga bodi tidak bergoyang berlebihan akibat melewati jalan yang bergelombang atau berlubang. Apabila pengemudi mengenai gundukan atau melintasi jalan berlubang, perangkat ini berperan untuk meredam gerakan saat Per Keong-nya bergerak ke atas-bawah. Prinsip kerjanya, suspensi menekan pegas melalui minyak sehingga dapat mengembangkan gesekan Hydraulic yang diperlukan. Hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan gerakan suspensi yang berlebihan, dan untuk menjaga kenyamanan anda dalam berkendara. Ada 2 cara suspensi itu bekerja, pertama sebagai kompresi atau gerakan penutup, dan kedua sebagai rebound atau dikenal dengan istilah gerakan pembuka. Dengan adanya suspensi ini pengendara dapat lebih nyaman mengendarai atv



ATV Mini 110 CC

Perawatan ATV sangatlah mudah, merawat ATV sama halnya merawat sepeda motor pada umumnya. Seperti service rutin, penggantian oli, penggantian kampas rem, penyetelan rantai dan lain-lain.



Suspensi adalah kumpulan komponen tertentu yang berfungsi meredam kejutan, getaran yang terjadi pada kendaraan akibat permukaan jalan yang tidak rata yang dapat meningkatkan kenyamanan berkendara dan pengendalian kendaraan. Sistem suspensi kendaraan terletak di antara bodi (kerangka) dengan roda. Fungsi utama suspensi pada atv, seperti namanya, alat ini terbuat dari bahan baja. Penggunaan bahan baja sebagai bahan dasar memiliki tujuan agar suspensi memiliki daya tahan yang cukup lama. Fungsinya sebagai peredam guncangan sehingga bodi tidak bergoyang berlebihan akibat melewati jalan yang bergelombang atau berlubang. Apabila pengemudi mengenai gundukan atau melintasi jalan berlubang, perangkat ini berperan untuk meredam gerakan saat Per Keong-nya bergerak ke atas-bawah. Prinsip kerjanya, suspensi menekan pegas melalui minyak sehingga dapat mengembangkan gesekan Hydraulic yang diperlukan. Hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan gerakan suspensi yang berlebihan, dan untuk menjaga kenyamanan anda dalam berkendara. Ada 2 cara suspensi itu bekerja, pertama sebagai kompresi atau

gerakan penutup, dan kedua sebagai rebound atau dikenal dengan istilah gerakan pembuka. Dengan adanya suspensi ini pengendara dapat lebih nyaman mengendarai atv. Cara kerja suspensi Saat Shock Absorber ditekan karena gaya osilasi pegas suspensi, maka gerakan yang terjadi adalah shock absorber mengalami pemendekan ukuran. Pada saat inilah piston bergerak turun kebawah. Minyak (oli) shock absorber yang berada dibawah piston akan naik ke ruang diatas piston melalui lubang yang ada pada piston. Sementara lubang kecil (oriface) pada piston tertutup karena katup menutup oriface tersebut. Penutupan katup ini disebabkan karena peletakan katup yang berupa membran (plat tipis) dipasangkan dibawah piston, sehingga ketika minyak (oli) shock absorber berusaha naik ke atas maka katup membran ini akan terdorong oleh minyak (oli) shock absorber dan akibatnya menutup saluran oriface. Jadi minyak (oli) shock absorber akan menuju ke atas menuju lubang yang besar pada piston. Sementara minyak (oli) tidak bisa keluar melauai saluran oriface di piston. Pada saat ini shock absorber tidak melakukan peredaman terhadap gaya osilasi pegas suspensi, karena minyak (oli) dapat naik diatas piston dengan sangat mudah.

Fungsi suspensi pada kendaraan digunakan untuk :

- Meredam getaran mesin.
- Meredam kejutan-kejutan akibat tumbukan roda dan jalan yang tidak rata.
- Menjaga keseimbangan saat kendaraan berbelok.

Suspensi dapat diklasifikasikan lebih lanjut atas :

- Pegas
- Hidrolis/ peredam kejut
- Unit suspensi

Faktor Dasar Dari Shock Absorber Ada Dua :

- Faktor kenyamanan, yaitu mengurangi getaran dan gerakan dari body, engine, serta penumpang
- Faktor keselamatan, yaitu menjaga getaran dari roda, velg, rem dan shock absorber itu sendiri pada tingkat minimum



Opposed Suspensi Type

Bagian-Bagian Absorber

- Spring, yang berfungsi menahan beban kendaraan dan memberikan fungsi elastisitas pada suspensi.
- Damper, yang berfungsi meredam gaya keatas dari elastisitas spring dan menambah fungsi spring (untuk konstruksi double action).



Opposed Suspensi Type

Jenis Shock Absorber

- *Single Tube*, umumnya digunakan untuk ATV berjenis mini atau berpengerak motor bensin 110 cc.
- *Double Tube*, umumnya digunakan untuk ATV sport atau ATV berpengerak motor bensin 250 – 1000 cc.

Untuk shock belakang motor sport yang digunakan di motor 250 - 1000 cc, tidak disarankan karena tidak sesuai dengan design awal untuk ATV berjenis mini tetapi secara teknis bisa, hanya saja tinggi dan kenyamanan suspensi ATV akan berbeda. Begitu juga sebaliknya Untuk

shock belakang standar motor bebek atau standar ATV mini 110 cc digunakan ke ATV sport, sangat tidak disarankan, karena tidak sesuai dengan design awal dan bobot ATV Sport yang lebih berat dibanding motor bebek standar atau jenis ATV mini sehingga kemungkinan akan mempengaruhi fungsi dan kekuatan shock absorber itu sendiri.

Tipe spring yang mana diantaranya ada yang jaraknya rapat dan ada yang renggang Jarak rapat atau renggang pada suatu spring yang dikenal dengan istilah Pitch ada dua jenis, yaitu:

- Tipe Konvensional, dimana hanya ada satu pitch yang menyebabkan kekerasan *Spring* hanya untuk satu kondisi, yaitu: rapat untuk yang empuk dan renggang untuk yang keras.
- Tipe Progressive, dimana ada dua pitch, rapat dan renggang. Hal ini membuat shock memberikan efek empuk dan efek keras sesuai dengan kondisi beban. Contohnya, bila dinaiki satu orang akan terasa empuk tetapi tidak mentok bila dinaiki dua orang atau memberikan efek keras untuk menahan beban



Opposed Piston Type

Sub Tank dari Shock Absorber ATV itu full terisi oleh Oli. Oli di dalam *Sub Tank* ini berfungsi untuk menjaga performance dari Shock Absorber itu sendiri untuk pemakaian ATV di lintasannya. Sesuai dengan peruntukan ATV sendiri sebagai kendaraan segala medan, sehingga membutuhkan *Shock* yang prima.

Komponen-Komponen Shock Absorber.

Karet peredam

Umumnya karet peredam dibuat dari karet tebal dalam bentuk berlubang untuk menjamin *shock* tetap berada di tengah sehingga tumpuan shock ke body atau kerangka tidak langsung berbenturan saat shock bekerja



Karet peredam

Tutup Spring

Tutup Spring juga disebut dengan pangkuan shock, berfungsi untuk tutup atau pengganjal spring sehingga spring dapat berfungsi sebagai mana fungsinya



Tutup Spring

Stoper Tabung

Stoper biasanya terbuat dari karet berbahan sangat tebal dan padat, fungsinya untuk menahan tabung shock berbenturan dengan tutup spring disaat shock absorber bekerja



Stoper Tabung

Spring

Spring atau yang biasa kita sebut pegas, berfungsi untuk pelunak tumbukan atau kejutan



Spring / Pegas

Tabung (*sub tank*)

Tabung pada shock absorber berfungsi untuk mencegah dan meredam getaran dengan system hidrolis



Tabung (*sub tank*)

Penahan Spring

Penahan spring ini berfungsi untuk menahan spring, agar tetap dengan posisinya dan juga sebagai tumpuan untuk spring



Penahan Sprin

Bos shock

Bos shock berfungsi untuk tumpuan baut body agar tidak langsung mengenai karet peredam pada shock tersebut



Penahan Spring

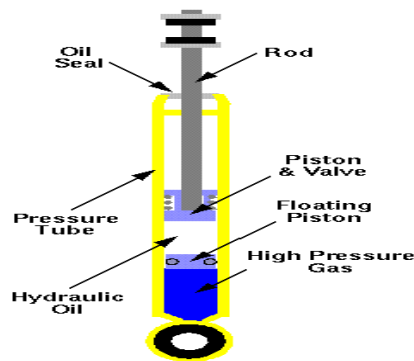
Cara kerja Shock Absorber

Jika shock di tekan maka gerakan yang terjadi adalah shock absorber mengalami pemendekan ukuran. Pada saat inilah piston bergerak turun kebawah. Minyak (oli) shock absorber yang berada dibawah piston akan naik ke ruang diatas piston melalui lubang yang ada pada piston. Sementara lubang kecil (oriface) pada piston tertutup karena katup menutup oriface tersebut. Penutupan katup ini disebabkan karena peletakan katup yang berupa membran (plat tipis) dipasangkan dibawah piston, sehingga ketika minyak (oli) shock absorber berusaha naik ke atas maka katup membran ini akan terdorong oleh minyak (oli) shock absorber dan akibatnya menutup saluran oriface. Jadi minyak (oli) shock absorber akan menuju ke atas menuju lubang yang besar pada piston. Sementara minyak (oli) tidak bisa keluar melaui saluran oriface di piston. Pada saat ini shock absorber tidak melakukan peredaman terhadap gaya osilasi pegas suspensi, karena minyak (oli) dapat naik diatas piston dengan sangat mudah.



Pada saat shock di tekan

Pada saat penekanan shock dilepaskan, spring atau pegas akan kembali ke posisi semula karena terdorong oleh pegas, sehingga Minyak (oli) shock absorber yang berada dibawah piston akan kembali ketempat semula. Hal ini membebaskan shock absorber dari bebannya



Pada transparansi tabung (*sub tank*)

Keuntungan shock absorber dapat meredam kejut secara maksimal di karenakan dengan pegas yang lebih tebal dan besar serta mempunyai sistem hidrolis untuk peredaman getaran yang lebih sedangkan kerugian shock absorber mempunyai batas beban, sehingga shock absorber banyak macamnya sesuai dengan beban tertentu. Karena beberapa keuntungan dan kerugian diatas, shock absorber terutama digunakan pada suspensi belakang . Alasannya adalah beban banyak terkumpul pada bagaian belakang kendaraan, sebagian dari beban di belakang dibebankan pada bagian depan oleh karena itu, sangatlah perlu menempatkan shock absorber pada suspensi depan, untuk meningkatkan kenyamanan berkendara terutama saat ATV digunakan.

Kerusakan yang biasa terjadi pada shock absorber adalah pada sil shock yang terdapat pada tutup tabung (*sub tank*). Rusaknya sil biasa terjadi karena as shock kotor dan bergesekan pada dinding sil dalam, karena terlalu banyak gesekan dan sangat kotor sil pun akhirnya rusak dan

mengakibatkan oil pada tabung shock (sub tank) keluar sehingga hidroulis yang bekerja pada sub tank tidak bias bekerja secara optimal dan pemakain shock absorber pun tidak bias normal. Adapun cara untuk memperbaikinya yaitu penggantian sil pada tabung shock dan juga penyutikan oil kedalam tabung shock itu sendiri.

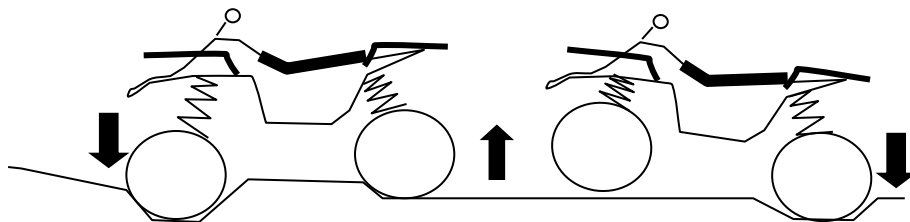
Perawatan suspensi terutama untuk shock absorber tidaklah sulit, alat dan bahannya pun juga mudah di dapat antara lain :

- Kuas / sikat
- Perontok kotoran (bensin/solar)
- Sabun colek
- Air

Pertama-tama siapkan kuas/sikat dan bensin/solar untuk membersihkan kotoran pada shock,bersihkan shock menggunakan kuas atau sikat yang sudah dilumuri bensin/solar, pembersihan pertama di lakukan pada bagian dalam shock yaitu dinding tabung shock dan juga as tabung shock, bersihkan sampai kotoran pada shock hilang, setelah bagian dalam shock bersih pembersihan berikutnya adalah pada bagian luar shock yaitu pegas dan unitnya. Pembersihanyapun juga sama yaitu menyikat / mengkuas permukaan pegas yang kotor dengan melumuri bensin/solar pada saat menyikat/mengkuasnya. Tahap berikutnya setelah pembersihan selesai, shock yang sudah bersih dapat di cuci menggunakan sabun colek dan air cuci hingga tidak ada lagi sisa bensin/solar yang masih menempel pada shock. Setelah pencucian selesai, shock bisa dilap dan di keringkan lalu dapat dipakai kembali dan shock terlihat seperti baru.

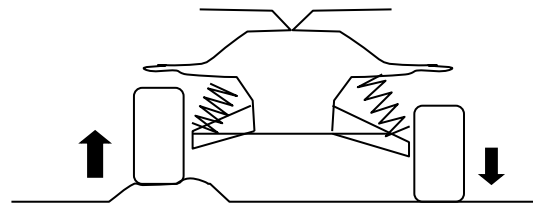
Gangguan Pada Shock Absorber

Pitching adalah gerakan atau goyangan bagian depan dan bagian belakang kendaraan keatas dan kebawah terhadap titik pusat gravitasi kendaraan. Gejala seperti ini terjadi ketika kendaraan melalui jalur yang berterjalan atau jalan yang berlubang. Disamping itu *pitching* mudah terjadi pada kendaraan yang pegasnya lemah.



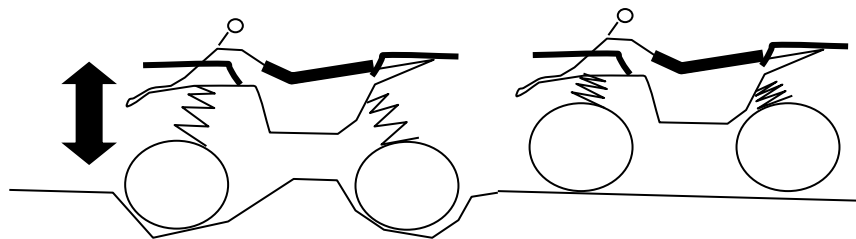
Pitching Gangguan Pada Shock Absorber

Bila kendaraan berbelokkan melewati tonjolan jalan, maka pegas pada satu sisi kendaraan mengembang dan pegas pada sisi lainnya akan menurun. Keadaan ini mengakibatkan body *rolling* pada arah samping (sisi ke sisi).



Roling Gangguan Pada Shock Absorber

Bouncing adalah gerakan naik turun body kendaraan secara keseluruhan. Gejala ini terjadi pada kecepatan kendaraan tinggi dan pada jalan yang bergelombang, demikian pula bila pegas suspensi lemah.



Bouncing Gangguan Pada Shock Absorber

Rumus - Rumus Perhitungan

Tinggi titik pusat kendaraan.

$$h = r + \frac{(a.W - (a+b)Wr\theta)}{W \tan(\theta d)}$$

h = Tinggi titik berat (mm)

$W r \theta$ = Hasil penimbangan roda belakang

r = Jari – jari roda

a = Jarak poros depan dengan titik berat kendaraan

b = Jarak poros belakang dengan titik berat kendaraan

w = Berat total kendaraan

θd = sudut ketinggian roda belakang

Titik berat total kendaraan.

$$Wh = \frac{(a+b)Wt}{h}$$

- a = Jarak poros depan dengan titik berat kendaraan
- b = Jarak poros belakang dengan titik berat kendaraan
- m = Tinggi titik berat
- Wt = Berat total kendaraan
- Wh = Titik berat total kendaraan

Jarak titik keseimbangan.

$$Wl = \frac{Wh}{Wt \cdot (l+h)}$$

- Wh = Titik berat total kendaraan
- Wt = Berat total kendaraan
- l = Panjang kendaraan
- h = Tinggi titik dari tanah

Tegangan shock absorber.

$$o = \frac{F}{A}$$

- o = Tegangan poros shock absorber
- F = Gaya / beban
- A = Luas penampang

HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

Dengan melakukan pendekatan matematis maka kami melakukan beberapa analisa perhitungan sebagai berikut :

Mengukur Posisi Letak Titik Berat Kendaraan

- Berat total kendaraan (Wt)
- Berat Kosong (Wkendaraan) : 125 kg
- Jumlah penumpang 1 orang : 80 kg
- Kapasitas tangki bahan bakar : 1 kg
- Wt=125 + 80 + 1

Tinggi titik pusat kendaraan (h)

$$h = r + \frac{(a \cdot W - (a+b) \cdot W r \theta)}{W \tan(\theta d)}$$

Dimana :

- h = Tinggi titik berat (mm)
- W rθ = Hasil penimbangan roda belakang = 100 kg

- r = Jari – jari roda = 300 mm
 a = Jarak poros depan dengan titik berat kendaraan = 0.60 m
 b = Jarak poros belakang dengan titik berat kendaraan = 0.60 m
 w = Berat total kendaraan = 206 kg
 θ = sudut ketinggian roda belakang = 30°

Sehingga :

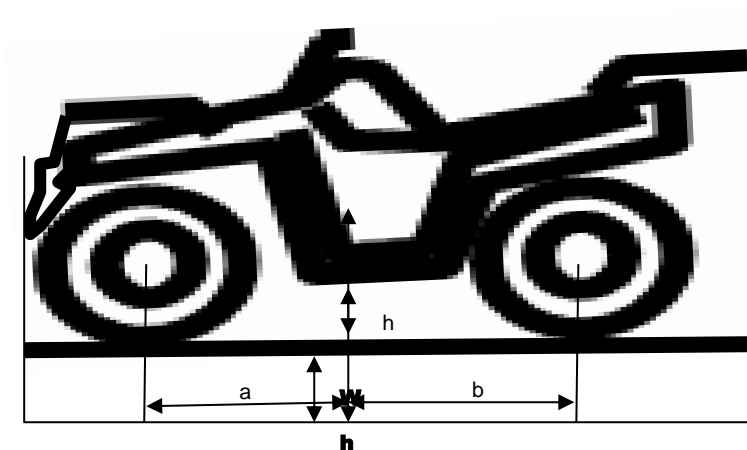
$$\begin{aligned}
 h &= r + \frac{(a \cdot W - (a+b)Wr\theta}{W \tan(\theta)} \\
 &= 300 + \frac{[60 \cdot 206 - (60+60)100]}{206 \tan 30} \\
 &= 300 + \frac{12360 - 12000}{206 \tan 30} \\
 &= 300 \text{ mm} \\
 &= 0,3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tinggi titik berat kendaraan (Wh)

Dimana :

$$Wh = \frac{(a+b)Wt}{h}$$

- a = Jarak poros depan dengan titik berat kendaraan = 0,45 m
 b = Jarak poros belakang dengan titik berat kendaraan = 0,55 m
 m = Tinggi titik berat = 0,3 m
 Wt = Berat total kendaraan = 206 kg
 Wh = Titik berat total kendaraan



Sehingga :

$$\begin{aligned}
 (a - b) \times Wt &= h \times Wh \\
 Wh &= \frac{(a+b)Wt}{h}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{(0,45 + 0,55) \times 206}{0,3}$$

$$W_h = 686,6 \text{ kg}$$

Jarak titik keseimbangan

Dimana :

$$Wl = \frac{Wh}{Wt.(l+h)}$$

$$W_h = \text{Titik berat total kendaraan} = 686,6 \text{ kg}$$

$$W_t = \text{Berat total kendaraan} = 206 \text{ kg}$$

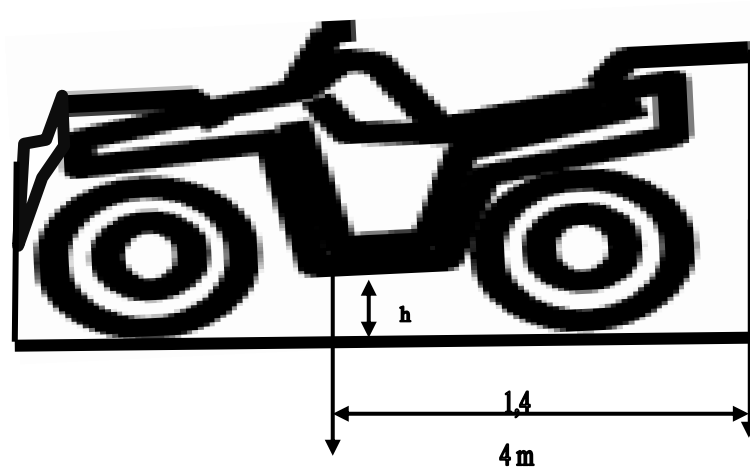
$$l = \text{Panjang kendaraan} = 2,02 \text{ m}$$

$$h = \text{Tinggi titik dari tanah} = 0,3 \text{ m}$$

Sehingga :

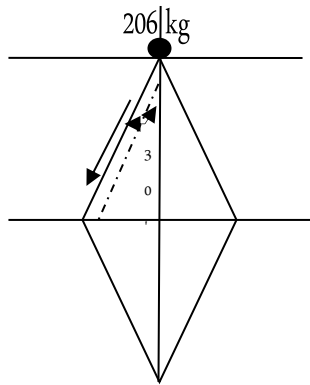
$$\begin{aligned} Wl &= \frac{Wh}{Wt.(l+h)} \\ &= \frac{686,6}{206.(2,02+0,3)} \\ &= 1,44 \text{ m} \end{aligned}$$

- Karena posisi mesin di tengah, maka di ketahui titik keseimbangan Berdasarkan gambar di berikut ini :

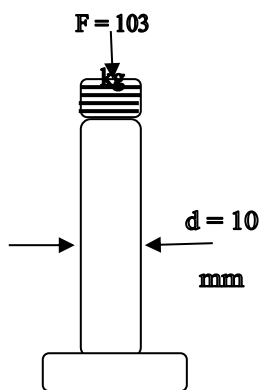


Titik Keseimbangan Kendaraan

Tegangan shock absorber



$$\begin{aligned} \text{Beban} &= F \cos 30 \\ &= 206 \times 0,5 \\ &= 103 \text{ kg} \end{aligned}$$



$$o = \frac{F}{A}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} o &= \text{Tegangan poros shock absorber (kg/mm}^2\text{)} \\ F &= \text{Gaya / beban} &&= 103 \text{ kg} \\ A &= \text{Luas penampang} &&= 78,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{\pi}{4} x d \\ &= \frac{3,14}{4} x 10 \\ &= 7,85 \end{aligned}$$

Sehingga :

$$o = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{103}{7,85}$$

$$= 1,31 \text{ kg/mm}^2$$

Berdasarkan analisa perhitungan yang telah dilakukan, maka di dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Fungsi daripada suspensi belakang pada kendaraan ATV mini 110 cc adalah :
 - Selama berjalan, kendaraan secara bersama-sama dengan roda menyerap getaran, oksilasi dan kejutan dari permukaan jalan yang tidak rata serta menambah kenyamanan dan stabilitas dalam berkendara.
 - Memudahkan gaya pengereman dan getaran body melalui gesekan antara jalan dengan roda-roda.
 - Menampung body kendaraan pada axle dan memelihara letak geometris antara body kendaraan dengan roda-roda.
2. Komponen utama suspensi keseluruhan pada ATV mini 110 cc adalah pegas spring dan shock absorber
3. Dengan adanya suspensi maka kendaraan tersebut akan terasa nyaman karena kejutan-kejutan yang di akibatkan oleh permukaan jalan yang akan diserap oleh suspensi tersebut kemudian akan disalurkan kebody secara lembut.
4. Tipe suspensi dapat dibedakan dalam beberapa klasifikasi, diantaranya :
 - Menurut cara kerjanya yaitu suspensi tunggal (*single action*) dan shock absorber bekerja ganda (*multiplen action*)
 - Menurut medium kerjanya suspensi pada ATV mini 110 cc dapat di sebutkan yaitu shock absorber berisi gas dan spring sebagai penarik ulur untuk meredam kejut suspensi
5. Dalam merencanakan suspensi pada ATV minni 110 cc hal ini yang paling utama perlu di perhatikan adalah beban suspensi, bahan suspensi dan beberapa stress yang di akibatkan oleh beban aksial
6. Dalam merenacanaka sebuah suspensi shock absorber yang perlu di perhatikan adalah dimensinya, jenis bahan yang digunakan serta beberapa kekuatan pegas mampu menahan beban kendaraan beserta penumpang dan beban muatan.

STATUS LUARAN

Penelitian ini direncanakan akan di publish pada jurnal nasional bereputasi (Jurnal Sinta), adapun pelaksanaan publish ini akan kami lakukan pada semester depan (genap) pada tahun akademik 2023/2024.

KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

Selama pelaksanaan penelitian saat dilakukan uji coba, penggunaan suspensi jangan melebihi beban yang diinginkan. Biasanya beban kendaraan dan muatan maksimumnya tertulis pada masing-masing buku manual standart ATV mini 110 cc yang menggunakan komponen original tersebut. Disarankan agar suspensi dalam keadaan baik selalu, yang artinya komponen-komponen tidak ada yang terlepas atau rusak.

DAFTAR PUSTAKA

Sularso, Kiyokatsu Suga, 1978: *Perencanaan Dan Pemiliha Elemen Mesin*. Pradnya Paramita. Jakarta

<http://blogspot.com/2012/01/suspensi-absorber.html>

<http://www.google.com/pages/PEGAS/1167185150871?sk=info>