

ANALISIS SISTEM KEMUDI PADA ALAT PENGGEMBUR TANAH

SURIYONO¹
MARKUS SAMPE BANNE²

^{1,2}Program Studi Diploma IV Teknik Mesin
Politeknik Saint Paul Sorong
Email : markus_sampe@yahoo.co.id

ABSTRAK

All Terrain Vehicle (ATV) adalah sebuah kendaraan dengan penggerak mesin menggunakan motor bakar, menggunakan pula rangka khusus yang dirancang sedemikian rupa untuk dapat melintas di segala medan. ATV merupakan perpaduan antara motor roda dua dan mobil yang keduanya memiliki kelebihan masing-masing pada saat melintas di medan sulit. Pada mulanya ATV hanya digunakan oleh para pemilik perkebunan untuk alat transportasi mereka, tapi seiring dengan perkembangan jaman ATV dapat digunakan untuk banyak kegiatan di dunia otomotif seperti balap, motor penjelajah alam, kendaraan operasional tim SAR atau di Indonesia banyak disewakan untuk kegiatan lintas alam ditempat wisata.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sudut belokan yang maksimalkan alat penggembur tanah saat di bebani. Dari analisa serta pengujian yang dilakukan maka grafik efektif belok (kanan dan kiri) terlihat sudut efektif akan semakin membesar dimana kecepatan (rpm) yang semakin rendah. Pembesaran sudut efektif yang lebih besar terjadi pada kecepatan 1000 rpm dengan sudut 380 dan sudut efektif yang lebih kecil terjadi pada kecepatan 5000 rpm dengan sudut 340.

Kata Kunci : Sistem Kemudi, ATV, Motor Bakar, Penggembur Tanah

ABSTRACT

All Terrain Vehicle (ATV) is a vehicle with engine propulsion using a fuel motor, using a special frame designed in such a way as to be able to pass through all terrains. ATV is a combination of two-wheeled motorcycles and cars that both have their own advantages when crossing difficult terrain. At first ATV was only used by plantation owners for their transportation, but along with the development of the ATV era can be used for many activities in the automotive world such as racing, motor explorers, sar team operational vehicles or in Indonesia are widely rented for cross-country activities in tourist attractions.

This study aims to find out the angle of turn that maximizes the ground bulking tool when in the burden. From the analysis and testing done, the graph effective turn (right and left) looks effective angle will be getting bigger where the speed (rpm) is getting lower. Greater effective angle magnification occurs at a speed of 1000 rpm with an angle of 380 and a smaller effective angle occurs at a speed of 5000 rpm with an angle of 340 .

Keywords: Steering System, ATV, Fuel Motor, Ground Bulker

PENDAHULUAN

All Terrain Vehicle pada masa sekarang ini sudah bukan lagi merupakan barang mewah, tetapi sudah menjadi kebutuhan yang harus dipenuhi oleh kebanyakan orang, sehingga tidak mengherankan jika dari hari ke hari jumlah atv makin meningkat, baik di kota-kota besar maupun di pedesaan.

Sebagai alat wisata, ATV memang mempunyai beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan

alat transportasi lainnya, baik dalam segi kenyamanan maupun dalam segi keselamatan.

Meskipun demikian, perubahan dan inovasi selalu dilakukan demi meningkatkan kualitas dan kuantitas suatu produk ATV. Satu inovasi yang sudah dilakukan pada suatu produk atv adalah pada sistem kemudi. Sistem kemudi suatu ATV dimaksudkan untuk mengendalikan arah gerakan mobil tersebut. Sistem kemudi dikatakan ideal untuk suatu ATV jika mempunyai sifat-sifat : dapat digunakan sebagai pengendali arah kendaraan untuk segala kondisi, segala jenis

belokan dan segala kecepatan. Dapat menjamin serta menjaga stabilitas arah pada segala jenis gerakan belok dan pada segala kecepatan. Tidak membutuhkan tenaga yang besar dari pengemudi untuk menggerakkan roda kemudi dalam mengendalikan arah gerakan kendaraan.

Maka akan menganalisis Sistem Kemudi pada Alat Penggembur Tanah dengan Penggerak Motor 160 cc, Adanya alat penggembur tanah semoga dapat bermanfaat untuk membantu masyarakat dalam memproduksi pertanian lebih khususnya diperuntukkan kepada bapak-bapak petani pekebun.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sudut belokan yang memaksimalkan alat penggembur tanah saat dibebani

KAJIAN PUSTAKA

Gambaran Umum Motor ATV

ATV adalah sebuah kendaraan dengan penggerak mesin menggunakan motor bakar, menggunakan pula rangka khusus yang dirancang sedemikian rupa untuk dapat melintas di segala medan. ATV merupakan perpaduan antara motor roda dua dan mobil yang keduanya memiliki kelebihan masing-masing pada saat melintas di medan sulit. Pada mulanya ATV hanya digunakan oleh para pemilik perkebunan untuk alat transportasi mereka, tapi seiring dengan perkembangan jaman ATV dapat digunakan untuk banyak kegiatan di dunia otomotif seperti balap, motor penjelajah alam, kendaraan operasional tim SAR atau di Indonesia banyak disewakan untuk kegiatan lintas alam ditempat wisata.

Sejarah ATV bermula Pada tahun 1985, Specialty Vehicle Institute of America memulai pengembangan standar terkait ATV, yang menetapkan persyaratan untuk perlengkapan, konfigurasi, dan kinerja kendaraan roda empat disegala medan di Amerika Serikat. Pada tahun 1990, American National Standard Institute menyetujui standar pertama bagi kendaraan segala medan atau yang disebut ATV. Pada tahun 2001, Standar terkait Kendaraan di segala medan kemudian direvisi untuk menyepakati definisi dan menambahkan beberapa ketentuan untuk meningkatkan serta memperjelas standar.

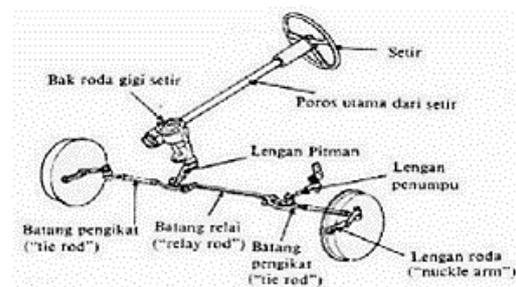
ATV dibagi menjadi dua jenis yang ditetapkan oleh produsen. Yaitu Tipe I ATV dimaksudkan untuk digunakan oleh operator tunggal dan tidak ada penumpang. Tipe II ATV

dimaksudkan untuk digunakan oleh operator atau operator dan penumpang, dan dilengkapi dengan posisi duduk di belakang yang ditunjuk operator dirancang untuk mengangkangi oleh tidak lebih dari satu penumpang (maksimal 2 orang) dan mesin ATV dibagi menjadi 2 yaitu mesin ATV 4 langkah dan mesin ATV 2 langkah dimana pada ATV Toyoco G16ADP 160 cc ini mesinnya adalah mesin 2 langkah.

Untuk mendapatkan hal tersebut seorang mekanik haruslah selalu melakukan pembaharuan atau perbaikan-perbaikan pada ATV baik itu dari segi mesin, rangka, sistem suspensi, ban, dan lain-lain. ATV memiliki empat roda dengan suspensi independent di keempat titik. Setang kendali berupa raise bar seperti setang motor trail. Kapasitas tangki mampu menampung 20 liter bensin. ATV mampu berjalan di segala medan, empat ban bergerigi menjadikan ATV nyaman berjalan di tanah dan lumpur. ATV bisa digunakan oleh anak-anak sampai orang dewasa. Untuk anak-anak biasanya berkapasitas 40-50 cc, kemudian untuk dewasa ada yang berkapasitas 100 cc hingga 160cc atau lebih. (Kiswoyo, 2016).

Definisi Sistem Kemudi

Sistem kemudi adalah suatu sistem pada kendaraan yang berfungsi untuk mengatur arah kendaraan sesuai dengan keinginan pengemudi. Tipe sistem kemudi pada tiap kendaraan tidak selalu sama. Pemilihan tipe sistem kemudi tergantung dari model kendaraan, sistem suspensi, sistem pemindah tenaga, berat kendaraan dan masih banyak faktor lainnya.



Gambar 1. Sistem Kemudi (Wiranto A. & Osamu H., 2006:81)

Pentingnya Sistem Kemudi

- a. Fungsi Sistem Kemudi
Fungsi sistem kemudi adalah untuk mengatur arah kendaraan dengan cara membelokkan roda depan. Cara kerjanya bila roda kemudi (*steering wheel*) diputar,

batang kemudi (*steering coulomn*) akan meneruskan tenaga putarnya ke roda gigi kemudi (*steering gear*). *Steering gear* memperbesar tenaga putar ini sehingga dihasilkan momen puntir yang lebih besar untuk diteruskan ke *steering linkage*. *Steering linkage* akan meneruskan gerakan *steering gear* ke roda-roda depan. Jenis sistem kemudi pada kendaraan menengah sampai besar yang banyak digunakan adalah model *recirculating ball* dan pada kendaraan ringan yang banyak digunakan adalah model *rack and pinion*.

b. Syarat-Syarat Sistem Kemudi

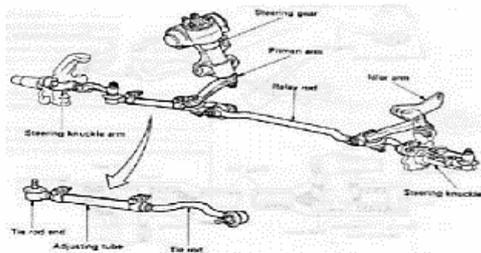
Agar sistem kemudi sesuai dengan fungsinya maka harus memenuhi persyaratan seperti berikut:

- 1) Kelincahannya baik.
- 2) Usaha pengemudian yang baik.
- 3) Pengembalian (*Recovery*) yang halus.
- 4) Pemindahan kejutan dari permukaan jalan harus seminimal mungkin

Komponen Sistem Kemudi

a. Linkage

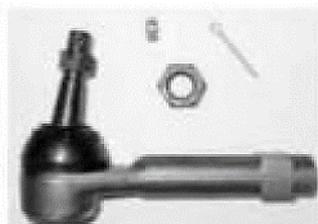
Fungsi utama dari *steering linkage* adalah meneruskan gerakan dari steering gear ke roda depan dengan akurat setiap saat walaupun mobil sedang bergerak



Gambar 2. Steering Linkage (Anonim, 1995: 5-32)

b. Tie Rod

Ujung *tie rod* yang berulir dipasang pada ujung rack pada kemudi rack and pinion, atau ke dalam pipa penytelan pada *recirculating ball* ,dengan demikian jarak antara joint- joint dapat disetel.



Gambar 3. Tie rod (Novriza, S.Pd.. 2011)

c. Steering Knuckle

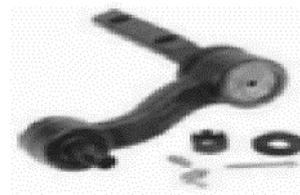
Steering knuckle untuk menahan beban yang diberikan pada roda - roda depan dan berfungsi sebagai poros putaran roda. Berputar dengan tumpuan *ball joint* atau *king pin* dari *suspension arm*.



Gambar 4. Steering knuckle (Novriza, S.Pd.. 2011)

d. Idler Arm

Pivot dari *idler arm* dipasang pada bodi dan ujung lainnya dihubungkan dengan relay rod dengan *swivel joint*. *Arm* ini memegang salah satu ujung *relay rod* dan membatasi gerakan *relay rod* pada tingkat tertentu.



Gambar 5. idler arm (Novriza, S.Pd.. 2011)

METODOLOGI PENELITIAN

Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah :

- Mistar besi
- Mistar busur

Dipakai untuk mengukur sudut belokan kemudi.

Prosedur Penelitian

- a. Persiapan sebelum pengujian
 1. Bahan bakar, Dianjurkan pada motor ini menggunakan bensin murni, bensin dituang kedalam tangki kemudian kran bahan bakar dibuka.
 2. Beban pengereman dalam keadaan kosong
 3. Periksa oli mesin
 4. Periksa kekerasan baut pada sambungan
 5. Busi dibuka dan periksa keregangannya atau dibersihkan.

- b. Cara menjalankan mesin Adapun cara menjalankan mesin adalah :
1. Saklar kontak pada posisi ON
 2. Katup gas (control gas) ditarik kebelakang
 3. Setelah mesin hidup, kembalikan katub gas pada posisi tanpa beban
 4. Mesin dibiarkan jalan selama 5 menit, untuk menjamin sirkulasi minyak pelumas kesemua penggerak.
- c. Pengujian
Adapun langkah-langkah pengujian adalah :
1. Jalankan mesin (mesin dihidupkan)
 2. Atur putaran mesin sesuai dengan variasi mesin sebanyak 3 kali saat posisi ada beban.
 3. Jalankan alat penggembur tanah saat kondisi kosong dan saat kondisi ada beban.
 4. Ukur posisi kemudi saat kosong dan saat ada beban.
 5. Ulangi point a hingga pointakhir.

Spesifikasi Mesin Megapro Primus (Honda Megapro)	
Berat	-126 kg, tipe SW
Berat	-127 kg, tipe CW
Sock Absorber : Depan	Teleskopik (Supre fit 110)
Belakang	Monoshock (Jupiter MX 150)
Roda	ATV (Standar)
Sistem Rem	Supra Fit 110
Sistem transmisi Gear belakang	Manual KLX
Sistem kemudi : Stang	KLX
b. Tie rod & Pitman arm	Suzuki Cerri
Sistem Penerangan	Hologen LED
Kerangka	Pipa galvanis 3/4

PEMBAHASAN

Spesifikasi Mesin Megapro Primus

Tabel 1. Spesifikasi Mesin

Spesifikasi Mesin Megapro Primus (Honda Megapro)	
Tahun produksi	2006-2009
Mesin	4-stroke,OHC, 1 slinder
Diameter x langkah	63.5 x 49.5mm
Kapasitas mesin (volume langkah)	156.7cc (160)
Perbandingan kompresi	9.0 :1
Pendingin	Udara
Max,power	13.3 ps 2@ 8500 rpm
Max. torsi	13 kgf.m@ 6000 rpm
Transmisi	5-speed (1-N-2-3-4)
Kopling	Manual,tipe basah dan plat majemuk
Pengapian	AC-CDI
Stater	Kick (manual)
Busi	ND X 24 EP/MGK DP 8 EA-9
Tangki bbm	4,5 liter

Pengambilan Data

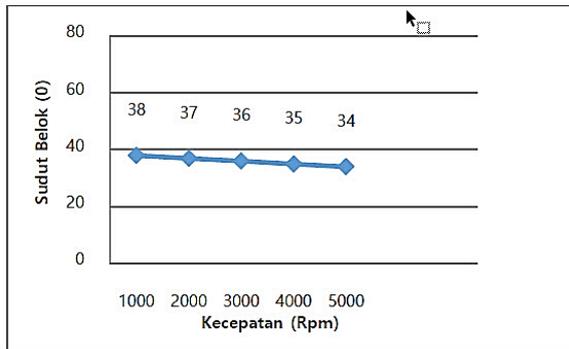
Tabel 2. Pengambilan Data Sudut Kemudi

Variasi Rpm	Sudut Kemudi Kekanan				Sudut Kemudi Kekiri			
	1	2	3	$\bar{\Sigma}$	1	2	3	$\bar{\Sigma}$
1000 Rpm	39°	38°	38°	38°	38°	38°	39°	38°
2000 Rpm	37°	37°	36°	37°	38°	37°	37°	37°
3000 Rpm	36°	35°	36°	36°	36°	36°	35°	36°
4000 Rpm	34°	35°	35°	35°	36°	35°	35°	35°
5000 Rpm	34°	34°	33°	34°	34°	35°	34°	34°

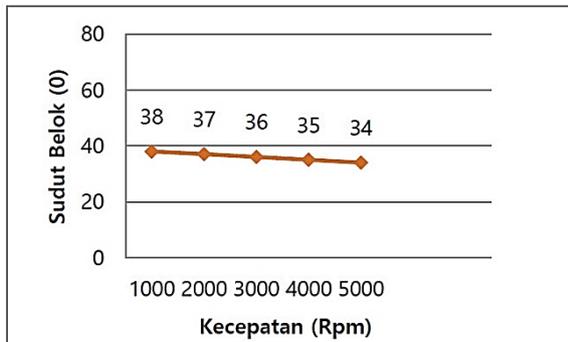
Pengambilan Data Dengan Variasi Rpm

1. Sudut belok kearah kanan dan kiri dengan kecepatan 1000 Rpm menghasilkan sudut 39° adalah sudut paten jadi. Sudut efektif adalah 38° kekanan dan ke kiri.
2. Sudut belok kearah kanan dan kiri dengan kecepatan 2000 Rpm menghasilkan sudut 36°, 38° adalah sudut paten jadi. Sudut efektif adalah 37° kekanan dan ke kiri.
3. Sudut belok kearah kanan dan kiri dengan kecepatan 3000 Rpm menghasilkan sudut 35° adalah sudut paten jadi. Sudut efektif 36° ke kanan dan ke kiri.
4. Sudut belok kearah kanan dan kiri dengan kecepatan 4000 Rpm menghasilkan sudut 34°, 36° adalah sudut paten jadi. Sudut efektif 35° ke kanan dan ke kiri.
5. Sudut belok kearah kanan dan kiri dengan kecepatan 5000 Rpm menghasilkan sudut

33°, 35° adalah sudut paten jadi. Sudut efektif 34° ke kanan dan ke kiri.



Gambar 6. Grafik Efektif Belok (Kanan) Terhadap Kecepatan (Rpm)



Gambar 7. Grafik Efektif Belok (Kiri) Terhadap Kecepatan (RPM)

Dari gambar 6 grafik efektif belok kanan terhadap kecepatan (Rpm), pada kecepatan mesin 1000 rpm dihasilkan sudut kemudi yang efektif sebesar 38°, kecepatan mesin 2000 rpm menghasilkan 37°, kecepatan mesin 3000 rpm menghasilkan 36°, kecepatan 4000 menghasilkan 35° dan untuk kecepatan mesin 5000 rpm menghasilkan 34°.

Hal yang sama juga terjadi pada sudut efektif belok (kanan) terhadap kecepatan (Rpm) pada gambar 7 dimana pada kecepatan mesin 1000 rpm dihasilkan sudut kemudi yang efektif sebesar 38°, kecepatan mesin 2000 rpm menghasilkan 37°, kecepatan mesin 3000 rpm menghasilkan 36°, kecepatan 4000 menghasilkan 35° dan untuk kecepatan mesin 5000 rpm menghasilkan 34°.

Fungsi sistem kemudi adalah untuk mengatur arah kendaraan dengan cara membelokkan roda depan. Sudut efektif yang dihasilkan dari kecepatan (Rpm) akan semakin kecil seiring dengan bertambahnya kecepatan pada mesin. Pada grafik efektif belok (kanan dan

kiri) terlihat sudut efektif akan semakin membesar dimana kecepatan (rpm) yang semakin rendah. Pembesaran sudut efektif yang lebih besar terjadi pada kecepatan 1000 rpm dengan sudut 38° dan sudut efektif yang lebih kecil terjadi pada kecepatan 5000 rpm dengan sudut 34°.

PENUTUP

Dari analisa serta pengujian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan:

Pembesaran sudut efektif yang lebih besar terjadi pada kecepatan 1000 rpm dengan sudut 38° dan sudut efektif yang lebih kecil terjadi pada kecepatan 5000 rpm dengan sudut 34°.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. 2016. *Tugas Akhir Perakitan Sistem Kemudi Power Steering Tipe Rack And Pinion Pada Mobil Listrik* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Arismunandar, Wiranto and Tsuda, Korchi. 2008. *Diesel Motor Height Round*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Novriza. 2011. Memperbaiki Sistem Kemudi dan komponen-komponennya. <http://novrizalbinmuslim.files.wordpress.com/2012/09/modul-sistem-kemudi1.pdf>