

**RANCANG BANGUN PROTOTIP**  
**ALAT BANTU OPERASI TUAS KOPLING, REM DAN GAS UNTUK PENGEMUDI**  
**DENGAN KENDALA KAKI**

Muhammad Sjahrul Annas, Kuat Rahardjo TS, Zainulsjah, Yusep Mujalis  
Fakultas Teknologi Industri

Universitas Trisakti

Jl. Kyai Tapa, Grogol, Jakarta Barat 11440

e-mail: [sjahrul@trisakti.ac.id](mailto:sjahrul@trisakti.ac.id), [sjahrula@yahoo.com](mailto:sjahrula@yahoo.com)

**ABSTRAK**

*Pengoperasian tuas kopling, rem dan gas adalah keharusan saat mengemudi kendaraan roda empat. Tetapi menjadi masalah bagi pengemudi dengan kendala kaki. Pengoperasian tuas kopling, rem dan gas dengan penggerak mekanis lain menjadi solusi alternatif yang menarik untuk dirancang agar pengemudi dengan kendala kaki dapat mengemudi sebagaimana mestinya. Karenanya diperlukan analisa detail agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk memperoleh data tersebut diperlukan prototip ruang kemudi mandiri yang berdiri sendiri (stand alone) terlepas dari mobil. Dengan demikian beberapa varian gaya bisa diuji dengan langsung dan mudah tanpa bergantung pada mobil. Tulisan ini membahas rancangan prototip ruang kemudi mandiri yang berdiri sendiri (stand alone)*

*Kata kunci: Pengoperasian tuas kopling, rem dan gas, kendaraan, kendala kaki, rancang prototip*

**Pendahuluan**

Mengemudi kendaraan mobil adalah suatu hal yang biasa bahkan mungkin menjadi kebutuhan bagi masyarakat perkotaan. Hal ini tidak menjadi masalah bagi masyarakat dengan kondisi fisik yang normal, tetapi hal ini menjadi kendala bagi masyarakat yang memiliki kendala fisik disabilitas, terutama kaki. Kerja pokok kaki pada saat mengemudi adalah pengoperasian tuas kopling, rem dan gas. Untuk memenuhi operasi tersebut dibutuhkan alat bantu agar penyandang disabilitas dapat mengendarai mobil dengan normal. Perancangan alat bantu penggerak ketiga tuas ini dibuat untuk sebagai pengganti kerja kaki.

Alat bantu ini sangat diperlukan bagi para penderita disabilitas. Karena dengan dikembangkannya alat ini para penderita akan

tertolong menyelesaikan masalahnya dan hal ini akan membuat para penderita bisa beraktifitas lebih luas dan mandiri. Kemandirian ini penting karena akan membangun semangat hidup dan rasa percaya diri. Dan dengan alat bantu ini mobilitas para penderita akan dapat lebih aktif dan leluasa

**Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan merancang prototip ruang kemudi mandiri yang berdiri sendiri (*stand alone*), khususnya pada gaya dorong tuas rem, kopling dan gas.

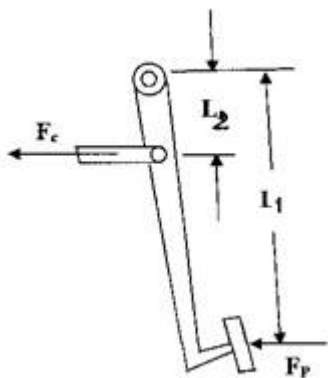
**Tinjauan Pustaka**

Salah satu faktor yang menentukan pada operasi kemudi mobil adalah operasi tuas kopling, rem dan gas. Ketiga tuas ini menentukan kinerja mobil selama

dikemudikan. Pada umumnya ketiga tuas ini digerakkan oleh kaki, tetapi bagi penderita disabilitas menggerakkan tuas ini menjadi masalah. Oleh sebab itu untuk membantu diperlukan merancang alat bantu (*tools*) ini agar para penderita dapat mengemudi kendaraan sehingga mobilitas para disabilitas semakin luas dan mandiri.

Alat penggerak ini pada dasarnya memindahkan kerja mekanis kaki ke tangan. Sehingga seluruh beban kaki dapat dipindahkan ke tangan. Dengan menggunakan prinsip pengungkit didapat keuntungan mekanis, maka beban tangan menjadi ringan dan mudah untuk digerakkan. Sehingga tangan tidak mendapat beban yang berat dan dapat mengoperasikan alat bantu ini. Disisi lain keluangan gerak tiga dimensi diruang kemudi membuat tangan bebas bergerak.

Besarnya gaya dorong ketiga tuas penting karena berguna untuk mengetahui data awal perancangan alat bantu serta mekanisme apa dan bagaimana yang cocok dan diperlukan.



Gambar 1. Sketsa tuas kopling (<http://www.thecartech.com>)

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa besarnya gaya tekan tuas ( $F_v$ ) terhadap gaya tekan piston ( $F_c$ ) adalah perbandingan antara panjang lengan tuas keseluruhan ( $L_1$ ) dengan panjang penekan ( $L_2$ ), berdasarkan hal itu maka didapat persamaan sebagai berikut:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{F_c}{F_r} \dots\dots\dots 1)$$

Berdasarkan persamaan diatas, maka gaya tekan untuk ketiga tuas dapat diketahui

### Tuas Kopling, Rem & Gas

Pada perancangan alat bantu penggerak tuas rem, kopling dan gas hal utama yang menjadi prioritas adalah perancangan kerja dari ketiga tuas.

Perancangan dimulai dari beban gaya yang harus diberikan pada masing-masing tuas. dilanjutkan dengan analisa dan fungsi pada masing-masing tuas. berdasarkan fungsinya pun dapat kita golongkan pada berbagai fungsi kerja dari ketiga tuas tersebut. Berdasarkan data-data tadi, maka dapat kita mulai rancang rinci (detail design) dari alat bantu penggerak tuas tersebut

### Analisa Hasil Percobaan

Pada pengamatan pada ruang kemudi TOYOTA Kijang KF 40, maka diperoleh bahwa perbandingan panjang ketiga tuas tersebut berbeda-beda,

Untuk tuas kopling panjang tuasnya 30 cm sedangkan panjang tuas penarik kabel sejauh 10 cm

Untuk tuas rem, panjang tuasnya 30 cm, sedangkan panjang tuas tekan piston 10 cm

Sedangkan untuk tuas gas, panjang tuasnya 20 cm, sedangkan panjang tuas penarik kabel sejauh 18 cm.

Bila diasumsikan beban untuk masing tas kopling, rem, dan gas adalah 30N, 10N, dan 10N, maka berdasarkan rumus 1 diatas gaya dorong pada masing-masing tuas adalah:

Tabel 1. Perhitungan beban pada masing-masing tuas

Tuas	L1 (cm)	L2 (cm)	Fc (N)	Fv (N)
<b>Kopling</b>	30	10	30	10
<b>Rem</b>	30	10	25	8.333333
<b>Gas</b>	20	18	10	9

Secara fungsional masing-masing tuas memiliki yang berbeda, yaitu:

1. Tuas kopling, untuk memutus dan sambung gaya dari mesin ke roda gigi, sehingga sering dioperasikan pada saat mengemudi mobil terutama pada kecepatan rendah.
2. Tuas rem, untuk mengerem kendaraan pada setiap kondisi, tuas ini sangat

penting untuk selalu. Apapun kondisinya, tuas ini harus dapat dioperasikan dengan mudah.

Tuas gas, tuas ini berfungsi sebagai (*prime movers*) yang menentukan besarnya akselerasi yang diperlukan pada operasi mobil.

### Kesimpulan

Pada proses perancangan alat bantu penggerak tuas kopling, rem & gas diperlukan data awal yang lengkap. Salah satu data awal yang diperlukan adalah besar gaya tekan ketiga tuas. Besar tekan pada masing-masing tuas berbeda

Masing-masing tuas memiliki tugas dan fungsi yang berbeda satu dengan yang lain.

Semua perbedaan ini harus menjadi perhatian pada saat merancang alat bantu penggerak ketiga tuas rem, kopling dan gas.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktur Lembaga Penelitian Universitas Trisakti yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Hibah Penelitian Bagi Dosen Universitas Trisakti Tahun Anggaran 2015, nomor: 183/A/LPT/USAKTI/V/2015. Berdasarkan atas Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Kopertis Wilayah III Jakarta Nomor DIPA: 100/K3/KM/2015, tanggal 23 Februari 2015.

### Referensi

1. Annas, Muhammad Sjahrul, *Konsep Desain Produk Manufaktur Biomedikal (Studi Kasus Lutut Buatan)*. Tesis Magister, Universitas Indonesia, November 1998
2. Annas, Muhammad Sjahrul, et all, *Identifikasi Daftar Kebutuhan Pada Perancangan Alat Bantu Operasi Tuas Kopling, Rem Dan Gas Untuk Pengemudi Dengan Kendala Kaki*, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XII (SNTTM XII), Universitas Lampung, Bandar Lampung, Oktober 2013
3. Annas, Muhammad Sjahrul, et all, *Pengembangan Alat Bantu Kemudi Untuk Disabilitas Kaki*, Usulan Penelitian Hibah Bersaing, Universitas Trisakti, 2014
4. Hutahaean, Ramses Yohanes, *Mekanika Kekuatan Material Tingkat Lanjut*, Graha Ilmu, 2014
5. [http://www.thecartech.com/subjects/eng2/auto\\_b.htm](http://www.thecartech.com/subjects/eng2/auto_b.htm) (dibuka tanggal 3 oktober 2015)

