

## RANCANG BANGUN ALAT *BLEEDING* REM SISTEM TERTUTUP PADA MOBIL

**Rahmad Yudha Pratama**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [rahmadpratama@mhs.unesa.ac.id](mailto:rahmadpratama@mhs.unesa.ac.id)

**I Made Arsana**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [madearsana@unesa.ac.id](mailto:madearsana@unesa.ac.id)

### Abstrak

Mayoritas manusia menggunakan kendaraan mobil sebagai alat transportasi yang dimana kendaraan tersebut mudah digunakan dan nyaman untuk berpergian jauh. Tetapi mobil tidak hanya digunakan saja, mobil perlunya perawatan khusus atau servis berkala sehingga kendaraan mobil tetap awet, nyaman, dan performa setiap komponen tetap stabil. Sekarang masyarakat tidak perlu khawatir untuk melakukan servis sendiri, disetiap daerah memiliki tempat servis atau bengkel yang dimana tempat tersebut menjual jasa dan *sparepart* kendaraan mobil. Pada proses pekerjaan servis atau pemeliharaan khususnya proses *bleeding* rem *customer* sempat mengeluh yang dimana proses pembleedingan terdapat point – point yang merugikan seperti tumpahnya minyak rem yang mengenai cat body kendaraan, bila terkena kulit bisa mengakibatkan iritasi, dan proses pengerjaan yang cukup lama. Metode *pembleedingan* minyak rem menggunakan sistem kevacuman yang dimana komponen utama menggunakan pompa DC 12 volt dengan laju aliran 4L/m sehingga diharapkan dapat menghisap minyak rem dan gelembung – gelembung udara yang ada di sistem rem tersebut Hasil dari alat ini dapat dipresentasikan lebih efisien dari segi waktu yang memerlukan 5 menit, konsumsi minyak rem baru hanya 7% dari awalnya yang menggunakan 800ml dan hanya memerlukan 2 pekerja saja.

**Kata kunci:** bleeding, rem, mobil

### Abstract

The majority of people use car vehicles as a means of transportation where the vehicle is easy to use and convenient to travel far. But the car is not only used, the car needs special maintenance or regular service so that the vehicle remains durable, comfortable, and the performance of each component remains stable. Now the public does not need to worry about servicing itself, in every region has a service or workshop place where the place sells services and car vehicle spare parts. In the process of service work or maintenance, especially the process of bleeding brake customer had complained that where the clearing process there are detrimental points such as spillage of brake fluid that affects the vehicle body paint, if exposed to the skin can lead to irritation, and a long process. The method of clearing brake fluid uses a vacuum system in which the main component uses a 12 volt DC pump with a flow rate of 4L / m so that it is expected to suck brake fluid and air bubbles in the brake system. The results of this tool can be presented more efficiently in terms of time which requires 5 minutes, the consumption of new brake oil is only 7% from the beginning which uses 800ml and only requires 2 workers.

**Keywords:** bleeding, brake, car

### PENDAHULUAN

Teknologi yang serba maju sekarang ini banyak sekali jenis kendaraan-kendaraan yang beredar dipasaran, dari kendaraan roda dua sampai roda empat. Sebelum teknologi berkembang sedikit sekali dijumpai kendaraan, itu pun dengan teknologi yang masih sederhana dan belum maju seperti sekarang.

Balik ke tahun 1890 yang lalu, sistem rem begitu sederhana. Sistem ini hanya berbentuk balok kayu yang melalui tuas ditempelkan ke roda sehingga menimbulkan gesekan untuk memperlambat kendaraan. Sistem ini

bahkan lebih sederhana dari pada rem sepeda mini. Pada tahun 1902 ditemukanlah sistem rem tormol yang di kendalikan tuas dan kawat, yang dimana sistem ini masih dipake untuk era sekarang. Kemudian memasuki era 1910 kegilaan dalam dunia balap mulai berkembang, dan keluarla inovasi rem sistem hidrolis yang dimana memungkinkan kita mengerem dengan tenaga sedikit. Dengan bertambahnya zaman sistem rem hidrolis semakin maju.

Rem sistem hidrolis memiliki keuntungan performa yang cukup baik dalam segi tenaga dan efisiensinya yang baik, tetapi memiliki kekurangan yang bisa membuat

pengemudi kurang nyaman yang disebabkan adanya udara didalam sistem rem yang dapat menyebabkan tidak tepat waktunya pengereman. Maka dibutuhkannya pemuangan udara palsu dalam sistem rem tersebut.

Sistem rem hidrolis kendaraan memiliki beberapa komponen yaitu pedal rem yang berfungsi sebagai mendorong master silinder, master silinder berfungsi sebagai pemompa minyak rem yang ada di reservoid menuju ke silinder rem, pipa yang berfungsi sebagai jalur yang meneruskan minyak rem dari master silinder menuju silinder rem, silinder rem berfungsi sebagai meneruskan tekanan minyak rem ke kampas rem yang mana akan menjepit atau menekan permukaan yang berputar. Bila ada udara yang masuk kedalam sistem rem hidrolis, akan mengakibatkan telatnya pengereman dikarenakan gelembung udara yang ada di sistem hidrolis ini akan memecah dan ada rongga minyak rem yang akan terhambat, yang mengakibatkan tidak bisa di kendalikan sehingga akan sangat fatal akibatnya, dan ada pula permasalahan di luar rem hidrolis diantaranya memerlukan jumlah mekanik 2 sampai 3 orang yang dimana setiap mekanik memiliki tugas masing – masing, tumpahnya minyak rem dan mengenai mekanik dan body kendaraan yang dimana sifat minyak rem yang keras dapat membuat gatal – gatal, panas di kulit, dan merusak cat body kendaraan. Dari latar belakang masalah tersebut yang berhubungan dengan pemuangan udara pada sistem rem penulis membuat rancang bangun alat bantu bleeding rem sistem tertutup untuk mempermudah proses pemuangan udara pada sistem rem hidrolis dan meningkatkan efisiensi dalam proses pekerjaan pemuangan yang di tunjukan pada setiap bengkel servis kendaraan mobil.

Alat bantu bleeding rem ini sangat di butuhkan di dunia industri bidang otomotif dan para mekanik dikarenakan alat ini akan menjadikan proses pekerjaan pemuangan semakin mudah. Ketertarikan dari sasaran industri di bidang otomotif adalah dapat mempromosikan dan menarik perhatian para pelanggan datang untuk melakukan servis kendaraannya. Ada banyak manfaat penggunaan alat bantu bleeding rem yang akan menjadikan proses pemuangan aman dan meminimalisir biaya yang di keluarkan.

Manfaat alat ini untuk industri di bidang otomotif ialah meminimalisir pembelian minyak rem yang dimana pada proses pemuangan tanpa alat ini memerlukan minyak rem yang banyak, mengurangi jumlah mekanik yang mengerjakan proses pemuangan, waktu yang dibutuhkan untuk proses pemuangan yang singkat, dan dapat dijadikan ajang promosi untuk industri di bidang otomotif.

Manfaat lainnya untuk para mekanik ialah dengan menggunakan alat bantu bleeding rem, maka pekerjaan di proses bleeding bisa lebih mudah dan aman, dikarenakan proses pemuangan dengan alat ini tidak sulit dan mekanik akan terasa aman dari tumpahan minyak rem mengenai kulit. Manfaat bagi pelanggan yaitu dapat merakan aman dari tumpahan minyak rem yang mengenai cat body, proses servis yang cukup singkat, dan nyaman saat pemakaian kendaraannya.

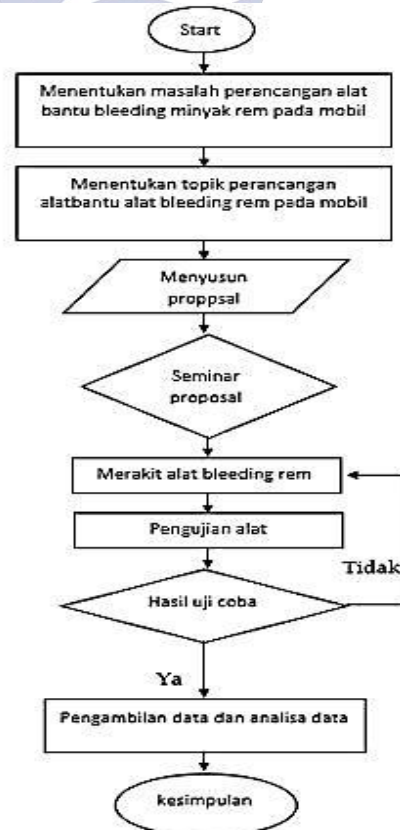
Berkaitan dengan hal tersebut tujuan pembuatan alat tersebut juga untuk menunjang kurikulum khususnya di bidang otomotif yang ada di UNESA dan SMK diantaranya :

Deskripsi mata kuliah di UNESA :Mata kuliah ini membahas sistem pengereman yang terdapat pada kendaraan mobil. Deskripsi troubleshooting yang di alami di industri di bidang otomotif dengan indikator : Mengidentifikasi probel pada rem yang di keluhkan oleh pelanggan.

Untuk menunjang hal tersebut penulis ingin membuat alat yang bisa memberikan kemudahan bagi para mekanik khususnya pada proses pemuangan, untuk merasakan aman dan nyaman dari proses pemuangan berdasarkan paparan masalah diatas, maka laporan tugas akhir ini penulis mengambil judul “Rancang Bangun Alat Bantu Bleeding Rem Sistem Tertutup Pada Mobil” Dari latar belakang tersebut dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul yaitu fasilitas alat praktik kelistrikan yang ada di laboratorium Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unesa kurang seimbang antara mahasiswa dengan alat praktikum dan kami disini akan mewujudkan media tersebut melalui Tugas Akhir Program DIII Teknik Mesin Otomotif yang berjudul “Perancangan *Electrical Lamp Trainer* Pada Toyota All New Avanza”.

## METODE

### Alur Perancangan dan Pembuatan Alat



Gambar 1. Bagan Perancangan dan Perakitan

### Alat, dan Bahan yang Digunakan

Pengujian dan perancangan merupakan peralatan yang digunakan untuk mendapatkan data pengujian dan perancangan. Berikut ini, alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan adalah Kunci Ring, slang bening, stop watch, Obeng (+), Obeng (-), Tang Biasa, Tang Potong, Solder, Timah, Avometer, Testpen.

### Prosedur Perancangan

Perancangan alat bantu atau *Special Servis Tools* (SST) Rancang Bangun Alat *Bleeding* Rem Sistem Tertutup Pada Mobil yang pertama dilakukan adalah penggambaran atau sketsa *chasing* alat *bleeding* rem pada kertas, sesuai dengan konsep yang diinginkan.

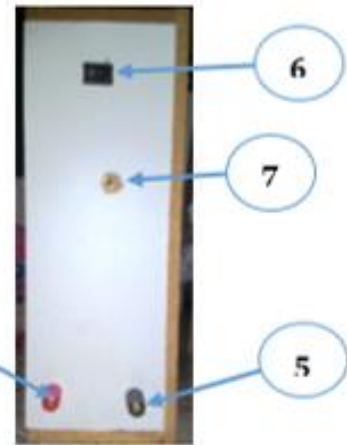
Pemasangan kayu menggunakan alat bor untuk melubangi di setiap sisi agar baut dapat mengikat dengan baik dan terlihat rapi, setelah itu pengamplasan di setiap sisi – sisi kayu agar mendapatkan hasil yang halus. Setelah itu melubangi kayu untuk posisi katup, dan terminal kabel jamper.

Kemudian dilakukan proses pemasangan objek dan bahan menuju ke *chasing*, setelah itu melakukan penyolderan kabel dari terminal menuju pompa DC 12 V, memasang slang bening menggunakan *hot gun* agar slang dapat masuk ke pompa DC.

### Rancangan Alat *Bleeding* Rem Keseluruhan



Gambar 2. Desain Rancang Bangun Alat *Bleeding* Rem Sistem Tertutup Pada Mobil Tampak Depan



Gambar 3. Desain Rancang Bangun Alat *Bleeding* Rem Sistem Tertutup Pada Mobil Tampak Samping

Keterangan :

1. Pompa DC 12v
2. Saluran hisap
3. Kabel jamper baerai/aki
4. Terminal positif
5. Terminal negatif
6. Saklar on/off
7. Katup pemasangan slang bening
8. Wadah penampung
9. Saluran penampung

### Bahan-bahan yang diperlukan dalam alat *bleeding* rem sistem tertutup

- Kayu  
Kayu sebagai media *chasing* yang mana sifatnya dapat menyerap minyak rem dan kuat, kayu yang dipakai memiliki ketebalam 1 cm.
- Pompa DC 12 V  
Pompa DC 12 V berfungsi sebagai alat yang menghisap fluida dari sistem rem yang mana sumber daya dari pompa DC 12 V adalah baterai 12 V.
- Nepel  
Nepel berfungsi sebagai penghubung selang bagian pompa menuju slang yang mengara silinder roda, yang mana memudahkan melepas dan memasang kembail.
- Slang bening  
Slang bening ini berfungsi sebagai media jalur penghisapan fluida minyak rem dan sebagai bahan untuk melihat kondisi minyak rem sudah jelek dan tidak terdapat gelembung udara.
- Pengancing slang  
Pengancing slang berfungsi sebagai mengunci slang agar tidak bocor dan lepas sehingga tidak terjadi kebocoran.

- Saklar on/off  
Saklar dapat dioperasikan dengan cara menekan yang fungsinya sebagai memutus daya dari arah baterai menuju pompa DC 12V.
- Terminal  
Terminal adalah sebagai alat memudahkan melepas dan memasang penghubung dari baterai menuju pompa yang dibantu dengan kabel jamper. Terminal terdapat 2 buah warna, merah sebagai terminal menuju baterai katup positif baterai (+), dan hitam sebagai terminal menuju katup negatif baterai (-).
- Wadah penampung bening  
Wadah ini berfungsi sebagai menampung minyak rem yang dihisap pompa DC dari silinder roda menuju penampungan, menjaga minyak rem tidak berkotak minasi oleh udara bebas dan dapat melihat tinggi level yang di tampung.
- Kabel jamper  
Kabel adalah suatu komponen yang digunakan untuk menghubungkan komponen baterai menuju ke pompa DC.

#### Prosedur Pengerjaan

Pemasangan Objek dan Bahan :

- Pembuatan Chasing  
Pembuatan chasing terbuat dari kayu, kayu di potong–potong sesuai ukuran desain dan dsatukan menggunakan baut yang mana membuat lubang–lubang di setiap sisi kayu. Setelah itu melakukan pengamplasan disetiap sisi agar mendapatkan permukaan yang halus. Setelah itu chasing dilubangi untuk pemasangan komponen – komponen lain.
- Pemasangan Pompa DC 12V , Saklar, Katup, Terminal, Wadah Penampung  
Kayu dilubangi sesuai baut yang tersedia dan pasang baut untuk mengikat setiap komponen yang diperlukan.
- Pemasangan Slang Bening  
Pemasangan slang bening menggunakan hot gun agar bentuk dari slang lentur sehingga dapat masuk ke setiap katup. Setelah itu dikancing agar tidak terjadi kebocoran.
- Pemasangan slang pneumatik  
Pemasangan selang ini menggunakan hotgan tetapi pemakaiannya harus lebi panas dikarenakan sifat selang ini susah dibentuk
- Pemasangan sambungan selang  
Pemasangan sambungan memerlukan tang cucut dikarenakan pemasangan ini diletakan di dalam slang penumatik yang mana slang tersebut susah elastis.
- Langkah finisisng  
Langkah ini meliputi pemeriksaan bahan dan alat

yang dipakai setelah itu dilakukan pengecatan sehingga bentuk terlihat menarik.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan berupa alat *bleeding* rem sistem tertutup dengan spesifikasi menggunakan Pompa DC 12V sebagai penggerak utama.

#### Hasil Rancang Bangun Alat Uji *Pour Point*



Gambar 4. Produk Alat *bleeding*

#### Hasil pengujian Alat

Pengujian dilakukan untuk membandingkan kondisi media lama dengan media baru baik itu pengujian komponen maupun pengujian sistem. Hasil uji dan perbandingan kedua media disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Kegiatan	Data	keterangan
1	Langkah persiapan	1 menit 32 detik	Langkah persiapan ini dilakukan untuk melakukan persiapan alat
2	Langkah pembleedingan	2 menit 30 detik	Langkah ini adalah proses pembleedingan dari awal
3	Baterai saat keadaan hidup beban pompa	12,7 volt	Saat proses ini baterai memiliki beban pompa

Dari pengujian tersebut didapatkan hasil dari alat *bleeding* rem sistem tertutup berfungsi dengan baik.

## Pembahasan

Pembahasan yang akan diambil dari hasil perancangan dan hasil uji coba yang mana akan di rincikan sebagai berikut:

- **Desain**  
Desain awal memiliki kelemahan dari space yang cukup besar yang mana dapat menyulitkan proses pembleedingan pada tempat tempat sulit di jangkau, dan mengurangi biaya penggunaan komponen pompa 12V, yang dimana pompa 12V yang kecil tidak mampu menghisap dengan baik sehingga untuk pompa tersebut tidak dipakai.
- **Pompa DC 12V**  
Pompa DC yang digunakan 12 V ialah merek Rain & Dew dikarenakan memenuhi hasil perhitungan sebagai berikut :

Diketahui

$$\text{Debit (Q)} = 273 \text{ m/s} = 0,000273 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Diameter pipa (dalam)} = 4,75 \text{ mm} = 0,00475 \text{ m}$$

$$\text{Panjang selang} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times D^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,00475)^2$$

$$= 1,77 \times 10^{-5}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{273 \times 10^{-4}}{1,77 \times 10^{-5}}$$

$$= 0,15 \text{ m/s}$$

$$\text{Densitas minyak rem} = 0,268 \text{ kg/m}^3$$

Maka dapat dirumuskan laju aliran yang digunakan

$$m = \rho \times A \times V$$

$$= 0,268 \text{ kg/m}^3 \times 1,77 \times 10^{-5} \times 0,15 \text{ m/s}$$

$$= 7,1 \times 10^{-5} \text{ kg/s}$$

- **Waktu yang proses pembleedingan**  
Waktu yang diperoleh dari alat bleeding rem ini mencapai 5 menit dalam menghisap udara yang ada silinder wheel, dibandingkan proses pembleedingan manual yang membutuhkan 2 – 3 orang pekerja dan waktu yang di tempuh 15 menit.

## PENUTUP

### Simpulan

- Perancangan alat bleeding minyak rem dimulai dari permasalahan yang ada di dunia industri otomotif, yang mana memiliki kesulitan dalam proses pekerjaan pembleedingan rem atau pembuangan udara palsu pada saluran minyak rem. Dari hasil trobel yang didapat menghasilkan alat bantu bleeding rem yang mana menghasilkan kinerja atau performa lebih baik, mempermudah mekanik atau pekerja, keselamatan pekerja dan kendaraan terjamin dan memberi nilai point tambah pada perusahaan.
- Hasil dari uji coba penggunaan alat bantu bleeding minyak rem menghasilkan waktu pembleedingan

cukup singkat yaitu 5 menit, tegangan yang digunakan 12 V dan konsumsi minyak rem bekisar 50 – 60 ml. Untuk pembleedingan sedarhana atau manual memerlukan waktu 10 – 15 menit, konsumsi minyak rem 800 ml, sehingga dapat disimpulkan untuk alat ini lebih efisien.

### Saran

- Alat bleeding minyak rem ini dapat dilakukan pengembangan berupa casing lebih simpel dan terbuat dari besi untuk memudahkan penggunaan dan dapat dibawan kemana saja.
- Alat bleeding minyak rem dapat digunakan media pembelajaran dalam mata kuliah chasis dan dapat menjadi referensi tugas akhir dengan materi pokok sistem rem dan minyak rem.
- Saat menggunakan alat bantu bleeding rem, penggunaan harus menggunakan sesuai Standard Operational Procedure (SOP).
- Saat alat bleeding rem tidak digunakan sebaiknya ditutupi dengan plastik atau diletakan di tempat tertutup sehingga terhindar dari debu dan kotor.
- Perawatan yang dianjurkan adalah membersihkan alat bantu bleeding rem dengan cara melepas semua komponen, mencuci menggunakan sabun colek dan mengeringkan menggunakan kain bersih sehingga komponen – komponen yang awat dan performa terjaga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arsana, I Made; Budhikardjono, Kusno; Altway, Ali, 2016. International Journal of Applied Engineering Research, Modelling Of The Single Staggered Wire And Tube Heat Exchanger, ITS
- Arsana, I Made., 2001, Studi Eksperimental Pengaruh Geometri Kawat Terhadap Efisien Penukaran Panas Jenis Pembulu Dan Kawat Konversi Bebas, Tesis, ITS
- Arsana, I Made; Susianto; Budhikardjono, Kusno; Altway, Ali, 2016. International Journal Of Applied Engineering Research, Modeling Of The Singe Staggered Wire And Tube Heat Exchanger, ITS
- Arismunandar, W. & Hirao, o. 1983. Pedoman untuk Mencari Sumber Kerusakan, Merawat dan Menjalankan Kendaraan Bermotor. Jakarta: Pradnya Paramita
- M, Achmad Aliyin. 2015 Pengaruh Jumlah Sudut Sentrifugal Impeller Terhadap Kapasitas dan Efisiensi Pompa Sentrifugal, UNESA
- May Ed and Wiliam H. Course. 1985. Automotive Mechanic. Sydney: Mc Graw Hill Book
- Muhajir, Khairul. 2009 Karakteristik Aliran Fluida Gas-Cair Melalui Pipa Sudden Contraction. Yogyakarta.

Nasihin, Ikin. 2017 Jenis – Jenis Pompa di <http://keluargasepuh86.blogspot.com/2017/08/jenis-jenispompa.html>

Schuring, H. 1982. Teknik Kendaraan Bermotor, Casis. (Terjemahan Kusumodoyo, B.W). Bandung: Binacipta

Wailanduw, A Grummy. 2010 Efektifitas Aki Basah Terhadap Beban Listrik Pada kendaraan Bermotor. Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan

\_. 1986 Pedoman Reparasi Chasis & Bodi. Jakarta: Training Center, Toyota Astra Motor

\_. 1995. M-Step, Step I & II Training Manual. Jakarta: TC Departemen PT Krama Yudha Tiga Berlian Motors



UNESA

Universitas Negeri Surabaya