

PROYEK AKHIR

**REDESAIN ALAT *BLEEDING* REM KENDARAAN
RINGAN DENGAN SISTEM PNEUMATIK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

KETUT SURATA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESEN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2020**

PROYEK AKHIR

**REDESAIN ALAT *BLEEDING* REM KENDARAAN
RINGAN DENGAN SISTEM PNEUMATIK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

KETUT SURATA
NIM.1915213098

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

REDESAIN ALAT *BLEEDING* REM KENDARAAN RINGAN DENGAN SISTEM PNEUMATIK

Oleh

KETUT SURATA
NIM.1915213098

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I

(Ir. I Nyontan Budiartana, M.T.)
NIP.196012041989111001

Pembimbing II

(I Wayan Suma Wibawa, S.T.,M.T.)
NIP.198809262019031009

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.)
NIP.196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

REDESAIN ALAT *BLEEDING* REM KENDARAAN RINGAN DENGAN SISTEM PNEUMATIK

Oleh

KETUT SURATA

NIM : 1915213098

Proyek akhir ini telah dipertahankan di depan dosen penguji dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:

Rabu/24 Agustus 2022

Tim Penguji

Ketua penguji : Ir. I Putu Darmawa, M.Pd.

NIP : 196108081992031002

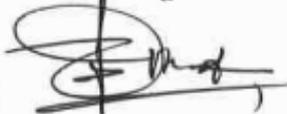
Penguji I : Dr. Drs. I Ketut Darma, M.Pd.

NIP : 196112311992031008

Penguji II : I Gede Oka Pujihadi, S.T., M.Erg.

NIP : 196606181997021001

Tanda Tangan

()

()

()

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ketut Surata

NIM : 1915213098

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proposal Proyek Akhir : Redesain Alat *Bleeding* Rem Kendaraan Ringan
Dengan Sistem Pneumatik

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 19 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Ketut Surata

NIM. 1915213098

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta masukan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E.,M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Swastawa, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak Ir. I Nyoman Budiartana, M.T. selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Wayan Suma Wibawa, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik, serta PLP yang selalu membantu dalam memperbaiki fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian buku Tugas Akhir yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga buku proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 20 Agustus 2022



Ketut Surata

ABSTRAK

Bleeding rem merupakan *service* yang dilakukan pada sistem rem dengan tujuan untuk mengeluarkan gelembung udara yang terjebak di dalam sistem rem. Saat ini sudah alat *bleeding* rem, namun kinerja alat tersebut masih kurang optimal, maka dari itu dilakukan penelitian untuk menciptakan alat *bleeding* rem dengan tujuan agar proses *bleeding* rem dapat dilakukan oleh satu orang mekanik.

Penelitian ini menggunakan metode pengembangann rancang bangun. Rancang bangun adalah perancangan, dan perhitungan teknis material dan komponen, uji simulasi, dan model pembuatan mesin (*prototype*). Dimana dalam penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki alat atau rancangan yang sudah ada sebelumnya dengan tujuan untuk mendapat hasil yang lebih sempurna dari alat yang sudah ada.

Dari data yang didapat untuk melakukan *bleeding* minyak rem dengan cara manual didapat rata-rata waktu 89,8 detik, dengan menggunakan alat sebelumnya didapat rata-rata waktu 68,7 detik dan dengan menggunakan alat yang sudah di redesain mendapat rata-rata waktu 63,9 detik.

Jadi dari hasil pengujian alat *bleeding* rem ini, diperoleh waktu *bleeding* rem lebih cepat dari cara manual maupun dengan menggunakan alat sebelumnya. Disamping itu keunggulan alat ini adalah mekanik tidak perlu selalu mengecek keadaan *reservoir* atau takut *reservoir* kehabisan minyak karena pada saat proses *bleeding reservoir* langsung teris.

Kata kunci : *Bleeding, redesain dan rem*

ABSTRACT

Bleeding brake is a service carried out on the brake system with the aim of removing air bubbles that are trapped in the brake system. Currently, the brake bleeding tool is already, but the performance of the tool is still not optimal, therefore research was carried out to create a brake bleeding tool with the aim that the brake bleeding process can be carried out by one mechanical person.

This research uses the design and development method. Design is the design, and technical calculation of materials and components, simulation tests, and machine-making models (prototypes). Where in this study it was carried out to update existing tools or designs with the aim of getting more mixed results than existing tools

From the data obtained to bleeding brake fluid manually, an average time of 89.8 seconds was obtained, using the previous tool obtained an average time of 68.7 seconds and by using a tool that has been redesigned it gets an average time of 63.9 seconds.

So from the test results of this brake bleeding tool, a brake bleeding time is obtained faster than the manual method or by using the previous tool. In addition, the advantage of this tool is that mechanics do not need to always check the condition of the reservoir or are afraid of the reservoir running out of oil because during the bleeding process the reservoir is immediately dissolved.

Keywords : *Bleeding, redesign and brakes*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Redesain Alat *Bleeding* Rem Kendaraan Ringan Dengan Sistem Pneumatik tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 19 Februari 2022



Ketut Surata

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	4
BAB II. LANDASAN TEORI	5
2.1 Redesain.....	5
2.2 Rancang Bangun.....	5
2.3 Pemilihan Bahan.....	6
2.4 Kendaraan Ringan	7

2.5	Rem dan Fungsinya	7
2.6	<i>Bleeding</i> Rem.....	8
2.7	Komponen Sistem Rem	8
2.7.1	Pedal rem	8
2.7.2	<i>Booster</i> Rem	9
2.7.3	<i>Master</i> silinder	10
2.7.4	Pipa rem	10
2.7.5	Katup P (<i>propotioning valve</i> /katup pengimbang).....	11
2.7.6	Selang flesible (<i>flexible hose</i>).....	11
2.7.7	Rem parkir/rem tangan	12
2.7.8	Rem cakram (<i>disc brake</i>).....	12
2.7.9	Rem Tromol (<i>drum brake</i>).....	14
2.7.10	Minyak rem.....	16
2.8	Sistem Pneumatik	17
2.9	Vakum.....	17
2.10	Kompresor	18
2.11	Tabung Akrilik.....	19
2.12	<i>Vacuum Generator Pneumatic</i>	19
2.13	Katup (<i>valve</i>)	21
2.14	Plat Galvanis.....	21
2.15	Besi Beton.....	22
2.16	<i>Niple Pneumatic Slip Lock</i>	22
2.17	<i>Fitting Pneumatic L</i>	23
2.18	<i>Fitting Pneumatic Tee</i>	23
2.19	Katup Pengatur Tekanan Pneumatic.....	24
2.20	<i>Konektor</i> Kompresor	24
2.21	Selang (<i>hose</i>)	25
2.22	Pengelasan	25
2.23	Tabung	26
2.24	Perawatan.....	27
2.25	Rancangan Alat Sebelumnya.....	28

BAB III. METODE PENELITIAN	29
3.1 Model Rancang Bangun	29
3.1.1 Model rancangan.....	29
3.1.2 Prinsip kerja alat	31
3.2 Alur Penelitian	32
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	33
3.4 Penentuan Sumber Data.....	33
3.5 Sumber Daya Penelitian	34
3.5.1 Alat.....	34
3.5.2 Bahan	34
3.6 Instrumen Penelitian	35
3.7 Prosedur Penelitian	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Rancangan	37
4.1.1 Prinsip kerja alat	39
4.1.2 Komponen alat	39
4.2 Perhitungan	40
4.3 Proses Pembuatan Komponen	41
4.4 Proses Perakitan.....	44
4.5 Cara Penggunaan Alat	46
4.6 Pengujian Alat	49
4.7 Analisa Data.....	51
4.7.1 Persentase perbandingan waktu	51
4.7.2 Analisa data pengujian	53
4.7.3 Anggaran biaya kebutuhan bahan.....	53
4.7.4 Kelebihan dan kekurangan alat.....	54
BAB V. PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan	33
Tabel 3.2 Perbandingan waktu pada proses bleding minyak rem	36
Tabel 4.1 Percobaan bleding minyak rem dengan cara manual	50
Tabel 4.2 Percobaan bleding minyak rem dengan alat bleeding rem sistem pneumatik	50
Tabel 4.3 Percobaan bleding minyak rem dengan redesain alat bleeding rem kendaraan ringan sistem pneumatik	51
Tabel 4.4 Perincian biaya	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pedal rem.....	8
Gambar 2.2 <i>Booster</i> rem	9
Gambar 2.3 Master silinder konvensional dan master silinder ganda konvensional	10
Gambar 2.4 Pipa rem.....	10
Gambar 2.5 Katup P	11
Gambar 2.6 Selang flesible (<i>flexible hose</i>)	11
Gambar 2.7 Rem parkir/rem tangan.....	12
Gambar 2.8 Rem cakram (<i>disc brake</i>)	13
Gambar 2.9 Rem tromol (<i>drum brake</i>)	15
Gambar 2.10 Kompresor	17
Gambar 2.11 Tabung akrilik	18
Gambar 2.12 <i>Vacuum generator pneumatic</i>	19
Gambar 2.13 Katup (<i>valve</i>)	20
Gambar 2.14 Plat galvanis	21
Gambar 2.15 Besi beton	21
Gambar 2.16 <i>Niple pneumatic slip lock</i>	22
Gambar 2.17 <i>Niple pneumatic L</i>	22
Gambar 2.18 <i>Niple pneumatic tee</i>	23
Gambar 2.19 Katup pengatur tekanan.....	23
Gambar 2.20 Konektor kompresor.....	24
Gambar 2.21 Selang (<i>hose</i>).....	24
Gambar 2.22 Tabung.....	26
Gambar 2.23 Model alat sebelumnya	27
Gambar 3.1 Rancangan yang diusulkan.....	30
Gambar 3.2 Cara kerja rancangan yang diusulkan.....	31
Gambar 3.3 Diagram alir.....	32

Gambar 4.1 Alat <i>bleeding</i> minyak rem dengan sistem pneumatic	38
Gambar 4.2 Pemotongan plat tutup dan dudukan	41
Gambar 4.3 Pengeboran dan pembuatan ulir bagian tutup tabung	42
Gambar 4.4 Pembuatan tempat masuk dan keluar minyak rem baru pada bagian tutup tabung.....	42
Gambar 4.5 Pembuatan tempat vakum pneumatic dan katup pengatur aliran pada bagian tutup tabung	43
Gambar 4.6 Pengeboran dan pembuatan ulir bagian bawah tabung	43
Gambar 4.7 Pegangan dan penyangga	44
Gambar 4.8 Perakitan bagian atas dan bawah tabung.....	44
Gambar 4.9 Pemasangan katup <i>slip lock</i> , katup L dan katup pembuangan	45
Gambar 4.10 Pemasangan rangkaian pneumatic	45
Gambar 4.11 Alat <i>bleeding</i> rem kendaraan ringan dengan system pneumatic ...	46
Gambar 4.12 Pengisian minyak rem baru	47
Gambar 4.13 Pemasangan tutup <i>reservoir</i> dari alat	48
Gambar 4.14 Pemasangan kunci ring dan selang dari tabung minyak rem bekas.....	48
Gambar 4.15 Pengeluaran minyak rem dari <i>neple</i> rem.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lembar Bimbingan Pembimbing 1	
Lampiran 2 : Lembar Bimbingan Pembimbing 2	
Lampiran 3 : Gambar Rancangan alat bleeding rem kendaraan ringan dengan system pneumatik	
Lampiran 4 : Gambar Tutup.....	
Lampiran 5 : Gambar Alas.....	
Lampiran 6 : Gambar Pegangan Dan Penyangga	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia otomotif memiliki peran yang sangat penting bagi perkembangan teknologi di bidang transportasi, di Indonesia. Salah satunya adalah kendaraan ringan. Kendaraan ringan merupakan kendaraan beroda empat atau sering disebut mobil.

Dalam perkembangannya, kendaraan ringan semakin menjadi alat transportasi yang kompleks yang terdiri dari ribuan komponen yang tergolong dalam puluhan sistem. Salah satu sistem yang memiliki peranan penting bagi suatu kendaraan adalah sistem rem, sistem tersebut adalah suatu sistem yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan suatu putaran. Pada sistem rem tersebut harus dilakukan perawatan secara berkala agar komponen pada sistem rem dapat berfungsi secara optimal dan terhindar dari masalah atau kerusakan. Perawatan yang sering dilakukan yakni penggantian minyak rem, hal tersebut dilakukan untuk menghindari gagal fungsi dari minyak rem, yang fungsi dari minyak rem adalah meredakan panas akibat gesekan pada saat melakukan pengereman. Jika minyak rem melebihi batas pemakaian maka minyak rem dapat mendidih dan menimbulkan uap, sehingga sistem rem tidak dapat berfungsi dengan optimal, hal tersebut dapat diatasi dengan cara melakukan *bleeding* pada sistem rem. *Bleeding* dilakukan dengan tujuan untuk mengeluarkan gelembung udara yang terjebak di dalam sistem rem.

Bagai seorang mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di salah satu perusahaan otomotif bidang perawatan dan perbaikan telah mendapatkan banyak pelajaran dan pengalaman baru dalam dunia kerja menjadi seorang mekanik. Selama kegiatan Praktek Kerja Lapangan

di perusahaan perawatan dan perbaikan otomotif, penulis menemukan permasalahan bahwa pada setiap kali melakukan service pada kendaraan, khususnya di bagian rem mobil, memerlukan setidaknya dua orang untuk melakukan *bleeding* rem, dari pengalaman penulis hal tersebut dirasa memerlukan banyak waktu dan tenaga. Saat ini sudah ada alat bantu *bleeding* rem, namun kinerja dari alat tersebut dirasa masih kurang optimal, karena alat *bleeding* tersebut selama proses *bleeding* masih harus memantau *reservoir* agar tidak kekurangan minyak, hal tersebut membutuhkan dua orang mekanik untuk melakukan *bleeding* dan memantau *reservoir*. Maka dari itu penulis ingin meredesain alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan system pneumatik bertujuan agar proses *bleeding* rem dapat dilakukan oleh satu orang mekanik sehingga dapat membuat pekerjaan menjadi lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik ?
2. Apakah alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik dapat bekerja lebih efektif/tidak dari alat sebelumnya. ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini, penulis hanya membahas tentang rancang alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik yang akan digunakan untuk melaksanakan proses *bleeding* rem pada kendaraan ringan seperti : Avansa, Xenia, Agya, Ayla, Terios dan Rush.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari proyek akhir redesain alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan umum

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali, baik secara teori, maupun praktek.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui rancangan alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik.
2. Untuk mengetahui kinerja alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik dapat bekerja lebih efektif/tidak dari alat sebelumnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik adalah untuk membantu mempercepat dalam melaksanakan proses pekerjaan *bleeding* rem pada mobil, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga. Dengan adanya alat bantu ini secara tidak langsung diharapkan dapat menambah produktivitas mekanik dalam bekerja. Manfaat dari pengembangan teknologi dan rekayasa dari mahasiswa adalah sebagai berikut :

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Redesain ini merupakan sarana dalam menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Baik itu matakuliah gambar teknik, serta matakuliah lainnya dan mampu mengembangkan ide-ide langsung berdasarkan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Alat ini nantinya diharapkan dapat menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali dalam melaksanakan perawatan sistem rem dan dapat menambah kepercayaan dan keyakinan masyarakat akan kemampuan kinerja industry Politeknik Negeri Bali pada rekayasa teknologi juga menjadi semakin kuat.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berfungsi dengan baik, sehingga dapat memberi informasi kepada masyarakat ataupun bengkel kendaraan roda empat tentang perawatan dan perbaikan sistem rem.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain alat *bleeding* rem kendaraan ringan dengan sistem pneumatik dapat dilihat pada gambar 4.1 yakni dengan menggunakan tabung akrilik tebal 3 mm tinggi 20 cm dan diameter 15 cm, katup vakum pneumatic model CV-15HS, *fitting pneumatic slip lock* ukuran selang 6 mm drat luar 1/8 in, *fitting L* 6 mm drat luar 1/8 in, *fitting T* selang 6 mm, selang *fleksibel* ukuran 6 mm, *Conector* kompresor drat dalam 1/4 in, kran pembuangan drat 1/4 in, katup pengatur aliran selang 6 mm, baut M12 panjang 29 cm dan mur M12, baut dan mur M4, lalu untuk plat menggunakan tebal 5 mm ukuran 17 cm x 33 cm. Setelah dirakit alat ini memiliki panjang 33 cm, lebar 17 cm dan tinggi 33 cm.
2. Alat ini dapat melakukan proses *bleeding* dengan lebih cepat, hal tersebut didapat dari persentase waktu menggunakan alat yang sudah di redesain dengan menggunakan alat sebelumnya yakni 6,9%. Dan proses *bleeding* rem yang biasanya dilakukan oleh dua orang dapat dilakukan oleh satu orang, maka alat yang sudah di redesain tersebut sudah bekerja dengan efektif.

5.2 Saran

Dalam redesain alat *bleeding* rem kendaraan dengan sistem pneumatik ini, ada beberapa saran yang ingin disampaikan yakni sebagai berikut:

1. Pada saat menggunakan alat ini untuk mengatur kecepatan *bleeding* ditentukan oleh bukaan *niple* rem dan bukaan katup pengatur aliran yang menuju *vakum pneumatic*

2. Komponen-komponen alat ini harus dijaga dan dirawat dengan baik dan selalu memperhatikan kebersihan alat setelah memakainya
3. Bagi yang ingin mengembangkan alat ini, diharapkan dapat membuat alat yang mungkin dapat melakukan *bleeding* pada keempat roda sekaligus sehingga lebih menghemat waktu kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F., Adhiguna, D., & Sevtiana, A. (2017). *Perancangan Video Profile Sebagai Media Promosi Smik Cic Dengan Tehnik Motion Graphic Menggunakan Perangkat Lunak Komputer Graphic*. Jurnal Digit.
- Azis, R. (2018). *Pengantar Sistem Dan Perencanaan Transportasi*. Deepublish.
- Diva. (2021). *Rancang Bangun Alat Bleeding Minyak Rem Dengan Sistem Pneumatik*
- Hestiana, T. T. (2016). *Penggunaan Alat Peraga Pelajaran Matematika Kelas V Sd Negeri 1 Kedungurang Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas Tahun Pelajaran 2015/2016* (Doctoral dissertation, Iain Purwokerto).
- Mujanah, S., Ratnawati, T., & Retnaningsih, W. (2016). *Ibmkelompokusaha Kecil Krupuk Di Kenjeran Kota Surabaya*. Jurnal Pengabdian Masyarakat.
- Pramudya, G. J. (2019). *Rancang Bangun Alat Pretreatment Biodiesel Dari Minyak Jelantah (Perawatan dan Perbaikan)* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Sitompul, S. (2020). MENGENAL SISTEM PNEUMATIC, APLIKASI DAN PERAWATANNYA. *Nommensen Siantar Technology and Engineering Journal*.
- Prasetyo, E. (2015). *Rancang Bangun Alat Pengangkat Dan Pindah Drum (Proses pembuatan)* (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Suratman, M. (2001). *Teknik Mengelas Asetilin, Brazing, Dan Las Busur Listrik*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Wirjosumarto, H., & Okumura, T. (2000). *Teknik Pengelasan Logam*. Erlangga, Jakarta.