



JURNAL TEKNIK

TEKNIK INFORMATIKA - TEKNIK MESIN - TEKNIK SIPIL - TEKNIK ELEKTRO - TEKNIK INDUSTRI

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DI LANTAI PRODUKSI PADA PT. XACTI DEPOK JAWA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE WORK SAMPLING
Hermanto

PENERAPAN METODE LINE BALANCING UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JALUR LINTASAN CPLG EXTENSION DI PT. ABC
Joko Supono, Tri Widodo

PENGUJIAN TEMPERATURE RISE TRANSFORMATOR 3 PHASA 1000 kVA TEGANGAN 20000/400 V
Sumardi Sadi

ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN DI WILAYAH JABODETABEK
Sri Nuryati

SISTEM INFORMASI NILAI ONLINE BERBASIS WEB DI SMA NEGERI 20 KABUPATEN TANGERANG
Irfan Nasrullah, Saepudin

KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN
Almufid, Saiful Haq

APLIKASI SISTEM RAYONISASI PENERIMAAN SISWA BARU TINGKAT SMA NEGERI DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE BUBBLE SORT
Rahma Farah Ningrum, Maya Pamela

SISTEM KONTROL TEMPERATUR MENGGUNAKAN PLC ZELIO SR2 B121 BD, SIMULASI PADA PROTOTYPE RUANGAN DENGAN SUHU 29°C - 36°C)
Lisa Fitriani Ishak, Sumardi Sadi, Dwi Pribadi

PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN EGR
Yafid Effendi

PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN KARTU KREDIT DENGAN METODE MFEP (MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS)
Yasni Djamain, Riri Wulandari Fenika

SISTEM INFORMASI PENDATAAN ALUMNI BERBASIS WEB STMIK LEPISI TANGERANG
Muhammad Jonni

ANALISIS CATU DAYA SISTEM TRANSFORMATOR PEMAKAIAN SENDIRI PADA SST DAN UST
H. Alief Maulana, Didik Aribowo, Chandra Arief B.

IMPLEMENTASI SISTEM LAYANAN INFORMASI AKADEMIK TERINTEGRASI WEB [STUDI KASUS: SMK TEKNOLOGI PLUS PADJADJARAN SUKABUMI]
Abdul Haris, Tiara Syahra

ANALISIS DESAIN OPTIMUM SPROKET RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR KRITERIA BIAYA MATERIAL MINIMUM
Insana Jatmiko

PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DATA ASET DAN INVENTARIS IT BERBASIS WEB PADA PT. TMS LOGISTICS
Mahpud, H. Syamsul Bahri

EVALUASI KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN METODE SERVQUAL (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO)
Aliyadi

ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON
Bambang Suhardi Waluyo

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. 021 - 51374916

	Jurnal	Vol.	No.	Hlm.	FT. UMT	ISSN
	Teknik	4	1	1-165	Januari 2015	2302-8734

JURNAL TEKNIK

Teknik Informatika ~ Teknik Mesin ~ Teknik Sipil
Teknik Elektro ~ Teknik Industri



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, M.Si
(Dekan Fakultas Teknik)

Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom
Drs. H. Syamsul Basri

Pimpinan Redaksi:

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

Redaktur Pelaksana:

Mahpud, M.Kom

Editor Jurnal Teknik UMT:

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

Dewan Redaksi:

M. Jonni, M.Kom
Tri Widodo, ST., MT
Lenni, ST., MT
Elfa Fitria, S.Kom., M.Eng
Bambang Suhardi W., ST., MT
Yafid Efendi, ST., MT

Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar
Dr. Ir. Doddy Hermiyono, DEA
Nur Fajar Yanta, M.Sc

JURNAL TEKNIK

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Tangerang

Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33 Cikokol Tangerang
Tlp. (021) 51374916

Jurnal Teknik	Vol.	No.	Hlm.	UMT	ISSN
	3	2	1-165	Januari 2015	2302-8734

DAFTAR ISI

- ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DI LANTAI PRODUKSI PADA PT. XACTI DEPOK JAWA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORK SAMPLING* - 1
Hermanto
- PENERAPAN METODE *LINE BALANCING* UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JALUR LINTASAN *CPLG EXTENSION* DI PT. ABC - 10
Joko Supono, Tri Widodo
- PENGUJIAN *TEMPERATURE RISE* TRANSFORMATOR 3 PHASA 1000 kVA TEGANGAN 20000/400 V - 24
Sumardi Sadi
- ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN DI WILAYAH JABODETABEK - 32
Sri Nuryati
- SISTEM INFORMASI NILAI *ONLINE* BERBASIS *WEB* DI SMA NEGERI 20 KABUPATEN TANGERANG - 40
Irfan Nasrullah, Saepudin
- KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN - 52
Saiful Haq, Almufid
- APLIKASI SISTEM RAYONISASI PENERIMAAN SISWA BARU TINGKAT SMA NEGERI DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE *BUBBLE SORT* - 59
Rahma Farah Ningrum, Maya Pamela
- SISTEM KONTROL TEMPERATUR MENGGUNAKAN *PLC ZELIO SR2 B121 BD*, SIMULASI PADA *PROTOTYPE RUANGAN* DENGAN SUHU 29 °C - 36 °C) - 66
Lisa Fitriani Ishak, Sumardi Sadi, Dwi Pribadi
- PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN *EGR* - 79
Yafid Effendi
- PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN KARTU KREDIT DENGAN METODE *MFEP (MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS)* - 84
Yasni Djainain, Riri Wulandari Fenika
- SISTEM INFORMASI PENDATAAN ALUMNI BERBASIS *WEB* *STMIK LEPISI TANGERANG* - 94
Muhammad Jonni
- ANALISIS CATU DAYA SISTEM TRANSFORMATOR PEMAKAAN SENDIRI PADA *SST* DAN *UST* - 102
H. Alief Maulana, Didik Aribowo, Chandra Arief B
- IMPLEMENTASI SISTEM LAYANAN INFORMASI AKADEMIK TERINTEGRASI *WEB* [STUDI KASUS: *SMK TEKNOLOGI PLUS PADJADJARAN SUKABUMI*] - 111
Abdul Haris, Tiara Syahra
- ANALISIS DESAIN OPTIMUM SPROKET RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR KRITERIA BIAYA MATERIAL MINIMUM - 132
Insana Jatmiko
- PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DATA ASET DAN INVENTARIS IT BERBASIS *WEB* PADA PT. *TMS LOGISTICS* - 136
Mahpud, H. Syamsul Bahri
- EVALUASI KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN METODE *SERVQUAL* (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO) - 143
Aliyadi
- ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON - 156
Bambang Suhardi Waluyo



**Sambutan Dekan
Fakultas Teknik**
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadiran Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 4 No. 1 Januari 2015, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Saiful Haq, M.Si



Pengantar Redaksi
Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji dan Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadapan Allah Swt. atas karunia dan lindungannya sehingga Jurnal Teknik Vol. 4 No. 1 Bulan Januari 2015 dapat diterbitkan.

Menghasilkan karya ilmiah merupakan sebuah tuntutan perguruan tinggi di seluruh dunia. Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu darma pendidikan, darma penelitian, dan darma pengabdian kepada masyarakat mendorong lahirnya dinamika intelektual diantaranya menghasilkan karya-karya ilmiah. Penerbitan Jurnal Teknik ini dimaksudkan sebagai media dokumentasi dan informasi ilmiah yang sekiranya dapat membantu para dosen, staf dan mahasiswa dalam menginformasikan atau mempublikasikan hasil penelitian, opini, tulisan dan kajian ilmiah lainnya kepada berbagai komunitas ilmiah.

Buku Jurnal yang sedang Anda pegang ini menerbitkan 16 artikel yang mencakup bidang teknik sebagaimana yang tertulis dalam daftar isi dan terdokumentasi nama dan judul-judul artikel dalam kulit cover Jurnal Teknik Vol. 3 No. 2 bulan Januari 2015 dengan jumlah halaman 1-155 halaman.

Jurnal Teknik ini tentu masih banyak kekurangan dan masih jauh dari harapan, namun demikian tim redaksi berusaha untuk ke depannya menjadi lebih baik dengan dukungan kontribusi dari semua pihak. Harapan Jurnal Teknik akan berkembang menjadi media komunikasi intelektual yang berkualitas, aktual dan faktual sesuai dengan dinamika di lingkungan Universitas Muhammadiyah Tangerang.

Tak lupa pada kesempatan ini kami mengundang pembaca untuk mengirimkan naskah ringkasan penelitiannya ke redaksi kami. Kami sangat berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan Jurnal Teknik ini semoga buku yang sedang Anda baca ini dapat bermanfaat.

Pimpinan Redaksi Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON

Bambang Suhardi Waluyo
Email: *bambang_waluyo07@yahoo.com*
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Institut Sain dan Teknologi Al-Kamal

ABSTRAK

Jack hydraulic merupakan dongkrak manual yang memiliki prinsip kerja mengangkat sebuah benda yang bebannya lebih berat dari berat badan kita. Posisi dongkrak pada saat mendongkrak pun perlu diperhatikan, sebab jika tidak ditempatkan posisi poros dongkrak maka terjadinya kecelakaan kerja pun sangat memungkinkan terjadi (nearmiss). Oleh karena itu perlu analisa pengujian alas penguat *jack hydraulic* untuk mengetahui seberapa besar kekuatan material tersebut. Alas penguat atau penyeimbang merupakan ide yang tepat dalam membantu proses mengangkat menjadi seimbang. Apabila posisi benda seimbang dengan adanya alas tersebut, diharapkan mampu efektif dalam hal menghindari kemungkinan terjadinya *slip*. Alas penguat baja ini memiliki spesifikasi material jis – st41 dengan ukuran penampang panjang 150 mm, lebar 60 mm dan tinggi 12 mm. Hasil dari tugas akhir ini diharapkan menjadi sebuah analisa kekuatan daya angkat dogkrak yang tepat dalam hal percobaan-percobaan yang akan dilakukan. Desain alat ini merupakan sebuah wujud inovasi penulis yang dituangkan secara nyata.

Kata Kunci: *Jack Hydraulic*, Seimbang, *Slip*, Analisa.

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dongkrak merupakan salah satu alat vital bagi manusia sejak zaman dahulu dengan desain yang teramat simpel dan pembuatan yang tidak rumit dapat membantu manusia mengangkat benda yang beratnya lebih dari berat tubuhnya. Konsep sebuah dongkrak berawal dari sebuah hukum *pascal*, yang meneliti sebuah bejana tekan yang keduanya tertutup. Prinsip inilah yang mengawali berkembangnya sebuah dongkrak dengan pesat mengenai desain dan efisiensi beban dari sebuah dongkrak agar lebih ekonomis dan banyak digunakan oleh semua orang di dunia.

Dongkrak tidak akan lepas dari kehidupan manusia. Baik di dunia usaha dan perindustrianpun dongkrak dibutuhkan. Dalam berbagai keperluan angkat-mengangkat

barang yang berat maka sebuah dongkrak diharuskan memiliki kesetimbangan yang stabil pada proses *lifting* (mengangkat). Sering terjadinya kecelakaan kerja akibat penggunaan alat mini ini (*jack hydraulic*) dikarenakan pada saat proses *lifting*, benda yang diangkat tidak seimbang sehingga jatuh kembali pada saat diangkat. Pada dongkrak tipe botol proses mengangkat benda tertumpu pada sebuah ujung poros yang ukurannya tidak sebesar benda yang diangkat. Dikarenakan poros *lifter* (pengangkat) tidak setimbang dengan benda yang diangkat. Maka perlu dilakukan sebuah rancang bangun tambahan alas penguat dongkrak yang kokoh dan analisa kekuatan dongkrak terhadap kapasitas dongkrak yang mampu mengangkat beban dengan handal.

Pada penelitian ini, penulis ingin memaparkan bagaimana sebuah dongkrak

botol yang bentuknya mini (kecil) dapat mengangkat benda/barang yang ukurannya bisa 100 kali lipat dari berat/ukuran dongkrak tersebut. Dan perancangan alas penguat dongkrak hidrolik agar kesetimbangan benda pada saat diangkat lebih seimbang. Kekuatan bahan konstruksi dan sifat dari *hydraulic oil* berperan sangat penting dalam menentukan kehandalan sebuah *jack hydraulic* itu bekerja. Perhitungan dan pemilihan konstruksi pun diperlukan untuk menentukan kekuatan daya angkat sebuah dongkrak hidrolik baik skala kecil, menengah dan besar.

1.2 Rumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini, penulis ingin membuat sebuah alas penyeimbang pada dongkrak hidrolik, agar menghindari terjadinya *slip* pada proses *lifter* (mengangkat) mobil yang akan didongkrak. Namun, penulis menemukan berbagai permasalahan yaitu:

1. Bagaimana rancang bangun alas penguat/penyeimbang tersebut ditempatkan pada dongkrak hidrolik kapasitas 5 ton
2. Berapakah beban maksimum yang dapat diterima dari dongkrak hidrolik tersebut setelah ditambahkan alas penguat/penyeimbang
3. Bagaimana mengetahui kehandalan sebenarnya dari sebuah dongkrak hidrolik kapasitas 5 ton tersebut dengan dilakukan pengujian khusus

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan Tugas Akhir ini tepat dan efisien maka penulis memberikan batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Hanya melakukan perhitungan daya angkat pada dongkrak hidrolik kapasitas 5 ton.
2. Menghitung dan analisa luas penampang alas penguat/penyeimbang dongkrak hidrolik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang penulis buat adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan alas penguat/penyeimbang pada sebuah dongkrak hidrolik agar tidak terjadi *slip* pada saat proses *lifter*

(mengangkat). Yaitu setelah ditambahkan alas penguat/penyeimbang diharapkan lebih seimbang.

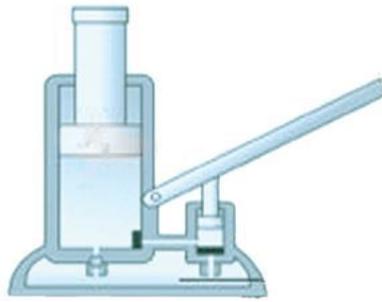
2. Melakukan analisa perhitungan tentang besar poros dan tabung dari hidrolik dengan membandingkan kapasitas daya angkat dari dongkrak hidrolik tersebut.
3. Sebagai tugas akhir semester 8 untuk mendapatkan gelar sarjana strata tingkat satu di Fakultas Teknik- Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Tangerang.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Pengertian Dongkrak Hidrolik (*Jack Hydraulic*)

Hidrolik berasal dari bahasa Yunani *hydro* yang berarti air dan terdiri dari semua benda atau zat yang berhubungan dengan air, sehingga dikenal sebagai sistem hidrolik. Dongkrak hidrolik merupakan salah satu aplikasi sederhana dari hukum pascal. Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama rata, prinsip pascal menyatakan bahwa tekanan tersebut dipindahkan melalui fluida tanpa berubah besarnya. Saat pengisap kecil diberi gaya tekan, gaya tersebut akan diteruskan oleh minyak fluida yang terdapat di dalam pompa” akibatnya minyak dalam dongkrak akan menghasilkan gaya angkat pada pengisap besar dan dapat mengangkat beban di atasnya.

Pemindahan tekanan ke segala arah sama besar dalam suatu cairan merupakan prinsip yang mendasari alat-alat hidrolik. Jadi, dongkrak hidrolik yang dapat mengangkat benda-benda dengan massa yang besar tersebut bekerja dengan memanfaatkan prinsip *pascal*. Dongkrak hidrolik menghasilkan gaya yang besar dengan hanya memberikan gaya yang sangat kecil. Dengan kata lain, dongkrak hidrolik melipat-gandakan gaya.



Gambar 2.1 Dongkrak hidrolik

2.2.2 Bagian-bagian dongkrak hidrolik (*jack hydraulic*)

Adapun bagian-bagian *jack hydraulic* yaitu sebagai berikut:

1. *Release Valve Lever*
Yaitu tuas pembuka pompa oli hidrolik pada saat *lifter* pada posisi turun. Atau biasa disebut bukaan pompa.
2. *Base*
Alas penampang berbentuk persegi yang gunanya sebagai tempat berdirinya silinder hidrolik dan tuas pompa. Terbuat dari besi cor yang dikeraskan.
3. *O-Ring*
O-Ring adalah *seal* karet yang berfungsi sebagai pembatas tiap lubang dan menghindari kebocoran cairan oli hidrolik.
4. *Hydraulic Cylinder*
Tabung silinder yang berfungsi sebagai rumah oli hidrolik dan sebagai tempat terjadinya proses fluida pada saat tuas pompa ditekan.
5. *Ram*
Poros utama yang bersentuhan langsung dengan benda yang akan diangkat. Kekuatan poros mengangkat tergantung besar gaya tekan yang terjadi di dalam tabung silinder.
6. *Oil-Tight Tank*
Oil-tight tank adalah tempat bergeseknya antara oli hidrolik dengan poros utama (*ram*), dimana oli hidrolik mengalami tekanan ke atas setelah pompa tuas bekerja.
Poros berulir yang dapat menambah panjang posisi angkat, terbuat dari baja pilihan yang dapat menahan beban sampai dengan 5 ton (*strength*). Posisi poros berada di tengah-tengah poros

utama (*ram*) dengan memutar ulir maka poros tambahan ini akan naik sesuai tingginya.

7. *Top Cap*

Penutup silinder utama atau biasa disebut kepala tabung yang tujuannya memperkuat lapisan atas silinder. Terbuat dari baja tuang yang menyatu dengan silinder utama.

8. *Pump Plunger*

Poros pemompa oli hidrolik agar proses hidrolik berlangsung.

9. *Pump Body*

Tempat bereaksinya oli hidrolik yang dipompa oleh *pump plunger*.

2.3 Dasar Teorema Hidrodinamik

Hidrodinamik yaitu mekanika fluida yang bergerak, disebut juga teori aliran fluida yang mengalir. Dalam hal ini kecepatan aliran fluida cair yang berperan memindahkan energi. Prinsip dasar dari hidrolik adalah sifat fluida cair yang sangat sederhana dan sifat zat cair tidak mempunyai bentuk tetap, tetapi selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya. Karena sifat cairan yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya, sehingga akan mengalir ke berbagai arah dan dapat melewati dalam berbagai ukuran dan bentuk, sehingga fluida cair tersebut dapat mentransferkan tenaga dan gaya. Dengan kata lain sistem hidrolik adalah sistem pemindahan dan pengontrolan gaya dan gerakan dengan fluida cair dalam hal ini oli. Fluida yang digunakan dalam sistem hidrolik adalah oli. Syarat-syarat cairan hidrolik yang digunakan harus memiliki kekentalan (*viskositas*) yang cukup, memiliki indeks viskositas yang baik, tahan api, tidak berbusa, tahan dingin, tahan korosi dan tahan aus, minimal kompresibilitas.

Viskositas diartikan sebagai resistensi atau ketidakmauan suatu bahan untuk mengalir yang disebabkan karena adanya gesekan atau perlawanan suatu bahan terhadap deformasi atau perubahan bentuk apabila bahan tersebut dikenai gaya tertentu (Kramer, 1996).

Viskositas secara umum dapat juga diartikan sebagai suatu tendensi untuk mela-

wan aliran cairan karena internal *friction* atau resistensi suatu bahan untuk mengalami deformasi bila bahan tersebut dikenai suatu gaya (Lewis, 1987).

Viskositas biasanya berhubungan dengan konsistensi yang keduanya merupakan sifat kenampakan (*appearance property*) yang berhubungan dengan indera perasa. Konsistensi dapat didefinisikan sebagai ketidakmauan suatu bahan untuk melawan perubahan bentuk (deformasi) bila suatu bahan mendapat gaya gesekan (*sheering fore*). Gesekan yang timbul sebagai hasil perubahan bentuk cairan yang disebabkan karena adanya resistensi yang berlawanan yang diberikan oleh cairan tersebut dinamakan gaya irisan (*sheering stress*). Jika tenaga diberikan pada suatu cairan, tenaga ini akan menyebabkan suatu bentuk atau deformasi. Perubahan bentuk ini disebut sebagai aliran (Lewis, 1987).

Menurut Suyitno (1988) ada dua tipe aliran, yaitu:

1. Newtonian

Viskositas cairan yang bersifat Newtonian tidak berubah dengan adanya perubahan gaya irisan dan kurva hubungan antara shear stress dan shear ratenya linier melewati titik (0,0) atau dengan kata lain viskositasnya tidak berubah dengan adanya perubahan gaya gesekan antar permukaan cairan dengan dinding. Cairan newtonian biasanya merupakan cairan murni secara kimiawi dan homogen secara fisikawi. Contohnya adalah larutan gula, air, minyak, sirup, gelatin, dan susu.

2. Non-newtonian

Viskositas cairan yang bersifat Non-newtonian berubah dengan adanya perubahan gaya irisan dan kurva hubungan antara shear stress dan shear ratenya non linier. Dengan kata lain, viskositasnya berubah dengan adanya perubahan gaya gesekan antar permukaan cairan dengan dinding. Cairan non newtonian ini termasuk cairan yang bersifat *non true liquid/non ideal*. Contohnya yaitu saus tomat, kecap, slurry permen, dan susu kental manis.

Menurut Kartika (1990), viskositas suatu bahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Suhu

Viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Jika suhu naik maka viskositas akan turun, dan begitu pula sebaliknya. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel cairan yang semakin cepat apabila suhu ditingkatkan dan menurun kekentalannya.

2. Konsentrasi larutan

Viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi pula.

3. Berat molekul solute

Viskositas berbanding lurus dengan berat molekul solute, karena dengan adanya solute yang berat akan menghambat atau memberi beban yang berat pada cairan sehingga akan menaikkan viskositasnya.

4. Tekanan

Viskositas berbanding lurus dengan tekanan, karena semakin besar tekanannya, cairan akan semakin sulit mengalir akibat dari beban yang dikenakannya. Viskositas akan bernilai tetap pada tekanan 0-100 atm.

Dari pemaparan pembahasan di atas, dari sifat fisik dan macamnya, maka dongkrak hidrolis yang penulis gunakan adalah *oil hydraulic* jenis/tipe GB443-84 yang biasa digunakan pada mesin-mesin industri dengan temperatur kerja antara 27F sampai dengan 113F.

2.5 Konstruksi Jack Hydraulic

Mekanika (Bahasa Latin *mechanicus*, dari Bahasa Yunani *mechanikos*, "seseorang yang ahli di bidang mesin") adalah jenis ilmu khusus yang mempelajari fungsi dan cara kerja mesin, alat atau benda yang seperti mesin. Mekanika merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu fisika terutama untuk ahli sains dan ahli teknik. Mekanika (*Mechanics*) juga berarti ilmu pengetahuan yang mempelajari gerakan suatu benda serta

efek gaya dalam gerakan itu. Cabang ilmu Mekanika terbagi dua : Mekanika Statik dan Mekanika Dinamik (tidak dibahas dalam penelitian ini). Mekanika teknik dikenal juga sebagai mekanika rekayasa atau analisa struktur. Pokok utama dari ilmu tersebut adalah mempelajari perilaku struktur terhadap beban yang bekerja padanya. Perilaku struktur tersebut umumnya adalah lendutan dan gaya-gaya (gaya reaksi dan gaya internal).

Ir. Pirnadi.T. Msc, 2008 dalam sebuah modul yang dibuatnya mengatakan “Sebuah konstruksi mesin haruslah berhubungan dengan cara-cara (falsafah desain), keandalan sebuah desain antara material, proses produksi dan desain evaluasi serta kontrol biaya pada proses (pembahasan dari segi ekonomi). Perbandingan aktual harga dongkrak hidrolis dipasaran

(sumber toko online):

1. Dongkrak Buaya *type* Lorry 2 dan 3 ton



Gambar 2.2 Dongkrak Lorry kisaran harga 3-5 juta

2. Dongkrak elektrik *type* handtool 2 ton



Gambar 2.3 Dongkrak Lorry kisaran harga 1 juta – 1,5 juta

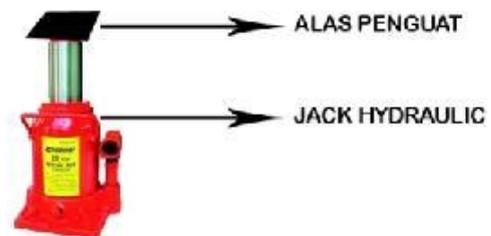
3. Dongkrak *type* botol 2-5 ton Rp. 75.000,- (sumber: glodok)



Gambar 2.4 Dongkrak Botol yang penulis pakai

Alat yang dibuat lebih ekonomis dibandingkan dengan dongkrak krisbow standar kapasitas 2 s/d 5 ton di pasaran (rincian gambar kerja alat terlampir).

Dengan memanfaatkan dongkrak hidrolis *type* botol tersebut, penulis dapat menjadikan sebuah dongkrak mini ini dapat memaksimalkan manfaat/kegunaan pemakaian tersebut. Setelah ditambahkan sebuah penguat ini, diharapkan fungsi dan kegunaannya menyamai fungsi dari dongkrak *type* buaya yang harganya jauh lebih mahal. Berikut rancangan yang akan penulis buat, yaitu sebagai berikut:



2.5 Penambahan Alas Penguat agar lebih seimbang

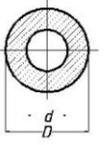
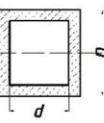
Hanya dengan memanfaatkan sebuah *jack hydraulic* *type* botol kapasitas 5 ton dan penambahan alas penguat/penyeimbang, maka sebuah dongkrak yang nilai ekonomisnya dibawah dari harga-harga dongkrak lainnya, diharapkan dapat lebih stabil mengangkat benda. Adapun pembuktian setelah dilakukan perhitungan kesetimbangan alas penguatnya.

2.7 Kekuatan Material

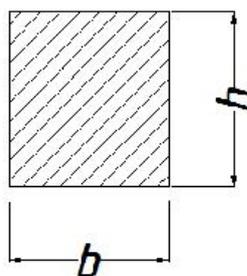
Pada alas penguat yang akan dibuat harus memiliki kekuatan bahan. Kekuatan material dapat didefinisikan sebagai kesang-

gupan suatu material terhadap gaya. Kekuatan material (σ atau τ) dipengaruhi oleh besarnya momen tahanan (W), tegangan ijin material (σ_{ijin} atau τ_{ijin}), dan panjang material (l). Modulus irisan elastis setiap material berbeda-beda, tergantung dari dimensi dan geometri penampang melintangnya.

Tabel 2.1 Rumus perhitungan kekuatan material

Profil	I (mm ⁴)	W (mm ³)
	$\frac{\pi D^4}{64} \approx \frac{D^4}{20}$	$\frac{\pi D^3}{32} \approx \frac{D^3}{10}$
	$\frac{bh^2}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$
	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6}$
	$\frac{\pi (D^4 - d^4)}{64} \approx \frac{D^4 - d^4}{20}$	$\frac{\pi (D^4 - d^4)}{32} \approx \frac{D^4 - d^4}{10D}$
	$\frac{D^4 - d^4}{12}$	$\frac{D^4 - d^4}{6h}$

Sumber: Strength of Material, 1991



Gambar 2.13 Sketsa penampang bahan pejal (Strength of Material, 1991)

Rumus perhitungan kekuatan material:

$$I \text{ (mm}^4\text{)} = \frac{bh^2}{12}$$

$$W \text{ (mm}^3\text{)} = \frac{bh^2}{6}$$

Keterangan:

b = tebal bahan

h = tinggi bahan

l = panjang material

W = momen tahanan

Bila pada dua permukaan yang ber-singgungan bekerja suatu gaya, maka pada kedua permukaan tersebut akan bekerja tekanan-tekanan yang arahnya selalu tegak lurus permukaan tersebut.

Syarat: $P \leq P$

$$P = \frac{Fn}{A}$$

A

Keterangan:

P = tekanan bidang (N/mm²)

Fn = gaya normal (N)

A = luas permukaan bidang tekan (mm²)

Tegangan yang diizinkan adalah tegangan maksimum yang boleh terjadi pada suatu bahan agar bahan tersebut tidak mengalami kepatahan atau deformasi plastis. Hal ini dapat dimengerti, karena didalam perencanaan-perencanaan kita harus dapat menentukan ukuran-ukuran atau beban sedemikian rupa, sehingga konstruksi yang direncanakan tidak mengalami kegagalan. Besarnya tegangan yang diizinkan dari suatu bahan biasanya ditentukan berdasarkan percobaan dan pengalaman serta harga-harga ini sangat tergantung dari:

1. Jenis bahan yang digunakan.
2. Jenis pembebanan.

Adapun pembebanan ini dibedakan antara lain:

1. Pembebanan statis, dalam hal ini pembebanan tetap terhadap waktu.
2. Pembebanan berulang, dalam hal ini pembebanan bervariasi dari 0-max; min-0 dst.
3. Pembebanan berganti, dalam hal ini pembebanan berganti-ganti, misalnya tarik-tekan-tarik, dst.
4. Pembebanan kejut, untuk menentukan tegangan yang diizinkan dapat pula kita memperhitungkan terhadap tegangan maksimum dengan suatu faktor yang dinamakan dengan faktor keamanan.

Pada dongkrak hidrolik, tegangan yang terjadi ialah tegangan tekan dimana, poros tuas menekan oli hidrolik ke seluruh per-

mukaan tabung. Perhitungan untuk daya angkat dongkrak, didapat yaitu semakin kecil luas permukaan bidang sentuhan antara ujung dongkrak hidrolik dengan luas permukaan maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.

$P = F/A$ Dimana:

P: Tekanan (N/m³)

F: Gaya tekan (kgm/s²)

A: Luas bidang (m³)

Tegangan adalah gaya-gaya dalam yang bekerja pada stiap satuan luas penampang. Ada 2 macam tegangan yaitu:

1. Tegangan aksial/normal, yaitu tegangan yang gaya-nya bekerja searah dengan luas penampang benda.

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

2. Tegangan Tangensial, yaitu tegangan yang gaya-nya bekerja tegak lurus dengan luas penampang benda.

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

Keterangan:

σ atau τ = Tegangan (N/mm²)

F = Gaya (N)

A = Luas penampang (mm²)

Pada rancang bangun alas penyeimbang *jack hydraulic* perhitungan tegangan beban dari atas (menekan) didapat pada tegangan tekan yang komutatif yang menandakan tegangan yang saling tegak lurus terhadap beban yang akan diangkat.

$$\sum M_o = 0$$

Syarat bahwa tegangan memiliki nilai 0 pada suatu elemen dari suatu benda haruslah terjadi dalam bentuk dua pasang gaya yang bekerja pada bidang. Bidang yang tegak lurus secara tidak langsung keduanya memiliki gaya *shearing stress*.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam melakukan proses penelitian ini, penulis menggunakan metode kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif diartikan seagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *positivisme*, yaitu memandang realitas/gejala/fenomena yang diklasifikasikan, relatif tetap, konkrit, teramati, eksperimentif, terukur, dan hubungan gejala sebab akibat.

Menurut Prof.Dr.Sugiyono, 2012 “Metode kuantitatif berlandaskan pada sifat realitas, dapat diamati dengan panca indera, dapat dikategorikan menurut beberapa jenis, bentuk, warna dan perilaku, tidak berubah, dapat diukur dan diverifikasi”. Dengan demikian dalam penelitian ini penulis dapat menentukan variable- variabel dari objek yang diteliti dan kemudian dapat membuat instrumen untuk mengukur benda kerja yang akan dibuatnya.

Adapun tujuan dari metode penelitian kuantitatif ini adalah untuk menunjukkan antar variable, menguji teori-teori, dan mencari generalisasi yang mempunyai nilai prediktif.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Prof.Dr.Sugiyono dalam bukunya yang berjudul Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan cara:

1. Interview (wawancara)
2. Observasi

Pada perancangan sebuah penguat dongkrak hidrolik ini, penulis melakukan observasi alat dan bahan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rincian Spesifikasi Alat dan Bahan

No.	Spesifikasi	Ukuran	Jumlah	Harga
1.	Dongkrak Hidrolik	Max. 5 ton	1 unit	Rp 75.000,-
2.	Plat Baja St.41 Strength : 5 ton (max)	pxlxt (mm) 150x60x50	1 pcs	Rp 45.000,-
3.	Ongkos pengerjaan	-	-	Rp 75.000,-
<i>Perkiraan Biaya Alat dan Bahan+Ongkos pengerjaan</i>				<i>Rp 195.000,-</i>

IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Jack Hydraulic kapasitas 5 ton

Sesuai dengan ukuran sebenarnya dari jack hydraulic maka, didapat ukuran-ukuran aktual hasil dari pengukuran penulis dengan jangka sorong, yaitu:

- ❖ Diameter poros utama (d1) = 28 mm
- ❖ Diameter poros tuas (d2) = 12 mm
- ❖ Diameter dalam silinder utama (D1) = 28 mm
- ❖ Diameter luar silinder utama (D2) = 70 mm
- ❖ Diameter dalam silinder tuas (D3) = 11 mm
- ❖ Diameter luar silinder tuas (D4) = 19 mm
- ❖ Panjang poros utama (l1) = 150 mm
- ❖ Panjang poros tuas (l2) = 72 mm
- ❖ Tinggi silinder utama (h1) =
- ❖ Tinggi silinder tuas (h2) = 54 mm
- ❖ Jarak sumbu antara silinder utama – tuas = 55 mm
- ❖ Tebal dinding silinder utama = 3 mm

P = F/A

Dimana:

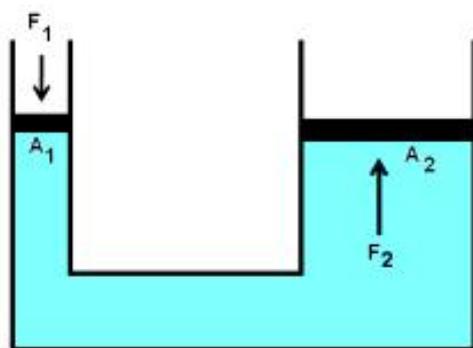
P: Tekanan (N/m³)

F: Gaya tekan (kgm/s²)

A: Luas bidang (m³)

Input data:

P = 5 ton = 5000 kg



Gambar 4.1 Skema rumus pascal

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan:

F₁ = besar gaya penghisap 1 (N)

F₂ = besar gaya penghisap 2 (N)

A₁ = Luas pena pang penghisap 1 (m²)

A₂ = Luas pena pang penghisap 2 (m²)

❖ Input data:

A₁ = Luas penampang silinder kecil (m²)

Diameter dalam silinder tuas (D3) = 11 mm

Jari-jari (r) = 5.5 mm = 0.0055 m

Maka, A₁ = π . r²

$$= 3.14 (0.0055^2)$$

$$= 3.14 (0.00003025)$$

$$= 0.000095 \text{ m}^2$$

A₂ = Luas penampang silinder besar (m²)

Diameter dalam silinder utama (D1) = 28 mm

$$= 0.028 \text{ m}$$

Jari-jari (r) = 14 mm = 0.014 m

Maka, A₂ = π . r²

$$= 3.14 (0.014^2)$$

$$= 3.14 (0.000196)$$

$$= 0.0006154 \text{ m}^2$$

$$= 0.00062 \text{ m}^2$$

Diasumsikan besar daya angkat sebesar P = 5 ton = 5000 kg,

maka,

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

F₁ = ?

F₁ = daya yang diperlukan untuk mengangkat berat benda maksimum 5 ton

$$F_1 = \frac{A_1 \times F_2}{A_2}$$

$$= \frac{0.000095 \times 5000}{0.0006}$$

$$= \frac{0.475}{0.0006}$$

$$= \frac{0.475}{0.0006}$$

$$= 766.13 \text{ N}$$

Maka, untuk mengangkat beban maksimum sebesar 5000 kg diperlukan tenaga maksimum sebesar 766.13 N.

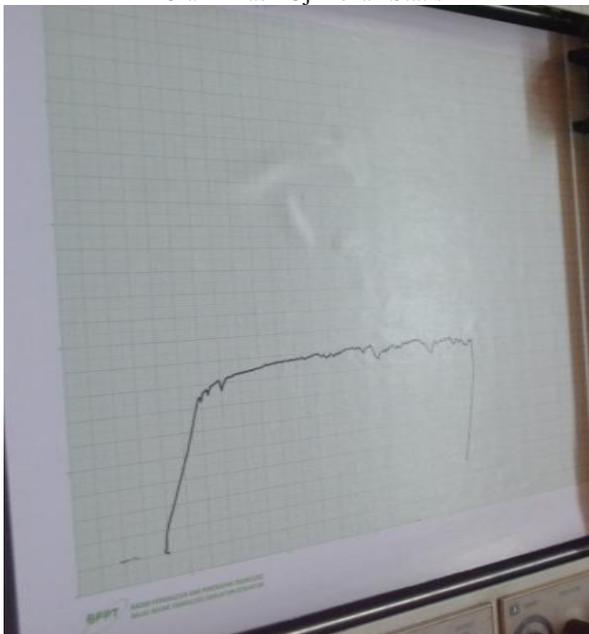
Adapun pengujian daya angkat dongkrak dari *jack hydraulic* dengan kapasitas 5 ton ini perlu dilakukan secara aktual/dipraktekkan. Halaman selanjutnya merupakan hasil pengujian yang dilakukan di B2TKS–BPPT PUSPIPTEK SERPONG.

Tabel 4.1 Pengujian Uji Tekan Statis

No.	Item Uji Tekan	Hasil	Angka	Keterangan
1.	1 ton	OK	-	
2.	2 ton	OK	-	
3.	3 ton	OK	-	
4.	4 ton	OK	-	
5.	5 ton	NO OK	5ton	Down
6.	6 ton	NO OK	6ton	Down

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada alat uji tekan statis PL 63 KN buatan Jerman, dongkrak dan alas penguat bekerja maksimum pada kekuatan tekan di bawah 51.975 kN. Poros (*lifter*) hanya mampu menahan beban benda seberat < 5 ton. Pada halaman berikutnya dijelaskan dalam bentuk grafik hasil rekaman alat Recorder Yokogawa 3023 dan sensor LVDT 100 mm.

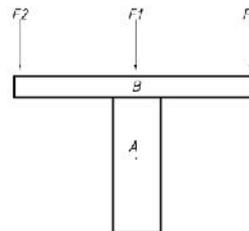
Grafik Hasil Uji Tekan Statis



4.2 Perhitungan Luas Penampang Alas Penguat/penyeimbang Jack

Hydraulic

Pada prinsip kesetimbangan, di dapat rumus sebagai berikut:



Gambar 4.2 Diagram benda kesetimbangan

Beban yang akan diangkat maksimal 5 ton = 5000 kg

Ada 3 titik tumpu yang akan di tahan maka, tiap titik tumpu dianggap menerima berat masing-masing = $5000/3 = 1666.67$ kg

Asumsi jika beban yang diterima tiap titik tumpu, maka:

$$\begin{aligned}
 F1 &= \text{berat yang ditumpu} \times \text{gravitasi} \\
 &= 1.666,67 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 16.333,37 \text{ N} \\
 &= 16,33 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F2 &= \text{berat yang ditumpu} \times \text{gravitasi} \\
 &= 1.666,67 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 16.333,37 \text{ N} \\
 &= 16,33 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F3 &= \text{berat yang ditumpu} \times \text{gravitasi} \\
 &= 1.666,67 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 16.333,37 \text{ N} \\
 &= 16,33 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Karena beban yang akan diangkat diperkirakan maksimum 5000 kg, maka perhitungan teknik ini hanya melibatkan kekuatan alas penguat yang terbuat dari baja dengan spesifikasi material - jis - st41 dengan size sebagai berikut:

$$\text{Panjang alas} = 150 \text{ mm} = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{Lebar alas} = 60 \text{ mm} = 0.06 \text{ m}$$

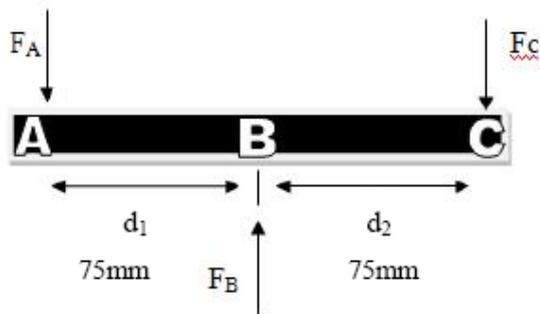
$$\text{Tinggi alas/tebal} = 12 \text{ mm} = 0.012 \text{ m}$$

$$\text{Jarak titik tumpu kanan-kiri ke pusat} = 75 \text{ mm} = 0.075 \text{ m}$$

$$\text{Luas alas} = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$= 0.15 \times 0.06 \text{ m}$$

$$= 0.009 \text{ m}^2$$



Gambar 4.3 Diagram Resultan Gaya yang bekerja

Keterangan:

F_A = gaya yang bekerja di titik A F_B = gaya yang bekerja di titik B F_C = gaya yang bekerja di titik C.

Syarat setimbang yaitu sebagai berikut:
 $M = F \cdot d$

$M_B = F_A \cdot \text{jarak ke titik pusat} - F_C \cdot \text{jarak ke titik pusat} = 0$

Titik berat pada B yaitu panjang dari $\frac{1}{2} \cdot AC$ atau biasa disebut titik pusat beban. d_1 ialah jarak antara titik A ke B dan d_2 ialah jarak antara titik B ke titik C

Karena titik tumpu yang penulis ambil adalah bagian tengah (kanan-kiri diabaikan), maka:

$$\begin{aligned}
 (+) \quad \sum M_B &= 0 \\
 &= (F_A \cdot X_1) - (F_C \cdot X_2) \\
 &= (16330 \cdot 0.075) - (16330 \cdot 0.075) \\
 &= 1224,75 - 1224,75 \\
 &= 0 \text{ (syarat setimbang)}
 \end{aligned}$$

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan ini, sebagai berikut:

- Besar gaya tekan pada hidrolik 766.13 N.
- Besar gaya pada tiap titik tumpu yang terjadi 16.33 kN.
- Kesetimbangan benda kerja, momen gaya pada titik B ($M_B = 0$)
- Dongkrak dan alas penguat bekerja maksimum pada kekuatan tekan 51.975 kN (alat uji tekan statis PL 63 KN buatan Jerman) dengan deformasi sebesar 35.875 mm.
- Dari hasil perhitungan estimasi biaya, harga dongkrak hidrolik dan alas penguat yang dimodifikasi yaitu adalah Rp

195.000,-

DAFTAR PUSTAKA

- Drs.daryanto. *DuniaOtomotif Dan Teknik Merawat*. Yrama Widya. Bandung. 2013
- Ir. Pirnardi. *Modul Kuliah UMB*. Jakarta 2012
- Google.com/dongkrak
- Sugiyono.*Metodekuantitatifdan RnD*.Jakarta.2012
- Bukupraktisfisika*. Jakarta. 2013
- E.P.Popov. *MekanikaTeknik*. Cetakankelima. Jakarta. 1995
- Tim Penyusun . *Panduan Skripsi/TA* . Fakultas Teknik
- Universitas Muhammadiyah Tangerang 2013.