

**PERANCANGAN SISTEM PENGERAK HIDROLIS
PADA MESIN *HOT PRESS* PAPAN PARTIKEL
UKURAN 122 x 22 x 1,8 cm**

PROYEK AKHIR

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai Derajat Ahli Madya**



Disusun Oleh :

MOCHAMAD ARIFIN

2009-55-042

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2013**

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL

Judul proyek akhir : Perancangan Sistem Penggerak Hidrolis Untuk Mesin
Hot Press Papan Partikel Dengan Ukuran 122 x 22 x
1,8 cm.

Nama : Mochamad Arifin

NIM : 2009-55-042

Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus, 9 Januari 2013

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Masruki Kabib, MT



Sugeng Slamet, ST., MT

LEMBAR PENGESAHAN

Judul proyek akhir : Perancangan Sistem Penggerak Hidrolis Untuk Mesin *Hot Press*

Papan Partikel Dengan Ukuran 122 x 22 x 1,8 cm

Nama : Mochamad Arifin

NIM : 2009-55-042

Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 26 Januari 2013

dan dinyatakan **LULUS** pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus,

26 Januari 2013

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II



Bachtiar Setya . N, ST.



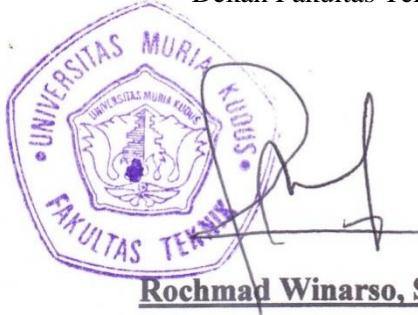
Qomaruddin, ST.



Ir. Masruki Kabib, MT.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



PERSEMBAHAN

Segala puji hanyalah bagi Allah SWT yang telah menganugerahkan segalanya yang terbaik kepada hambaMu ini dan teguran sayang yang membuat hati ini selalu ingin mendekat diri kepada-Mu, shalawat dan salam selalu tercurah kepada junjungan umat manusia sepanjang masa, tauladan sejati “Rasulullah Muhammad SAW”.

“Ku persembahkan karya ini untuk kedua orang tua ku yang tercinta”

Atas kasih sayang dan cinta yang luar biasa, pengorbanan serta doa yang tak ternilai oleh apapun, ayah dan ibu yang selalu ada dan menjadi semangat terbesar dalam hidupku. Maaf jika saya masih belum bisa menjadi sempurna, karena itu melalui karya inilah saya berusaha memberikan yang terbaik untuk ayah dan ibu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan penyusunan dan penulisan laporan masih memiliki segala keterbatasan dan kekurangan serta tidak akan mungkin terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan dorongan dan saran dari berbagai pihak, sehingga dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sedalam-dalamnya kepada :

1. Pak Kabib, Pak Sugeng, terima kasih atas bimbingan dan kesabarannya dalam membimbing meskipun dalam waktu yang cukup lama.
2. Segenap dosen dan laboran teknik mesin UMK, terima kasih atas perhatiannya dan ilmu yang diberikan sebagai bekal dalam diri penulis.
3. Kakak ku tercinta, terima kasih kesabarannya dalam memberi contoh yang baik, terima kasih juga sudah memberi bantuan materil untuk menyusun laporan ini.

4. Wanita paling berharga di dalam hidupku, terima kasih telah menyemangatiku dalam menyusun laporan ini.
5. Teman-teman seperjuangan, Yoso, Narto, Eko, Yudha serta teman-teman teknik mesin semuanya, terima kasih atas bantuan dan dukungan kalian semua dalam mengerjakan proyek akhir ini dari awal sampai tersusunya laporan ini.
6. Dan juga kepada teman-teman semua yang tidak bisa disebutin satu per satu, terima kasih banyak atas semuanya.



MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Al – Mujadalah ayat 1)

“Sesungguhnya setelah kesusahan itu ada kemudahan”

(QS. Al – Insyirah ayat 6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kemampuannya”

(QS. Al – Baqarah ayat 28)

“Pengetahuan adalah guru yang terbaik”

“Jangan tunggu hari esok apa yang bisa dikerjakan hari ini”

First and foremost, “God is my refuge and strength”

“Untuk menjadi besar resiko itu penting, sebab tanpa keberanian mengambil resiko maka orang itu bukanlah apa-apa”

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puja dan puji syukur bagi Allah SWT dan semoga solawat serta salam tetap tercurah pada Nabi Besar Muhammad SAW. Dengan Rahmat dan Ridho-Nya akhirnya penulisan laporan proyek akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Penggerak Hidrolis Pada Mesin *Hot Press* Papan Partikel Ukuran 122 x 22 x 1,8 cm“, dapat terselesaikan.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Ir. Masruki Kabib, MT., selaku Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, wacana, serta perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
3. Bapak Sugeng Slamet, ST., MT selaku Dosen pembimbing II. Terima kasih atas segala kritikan dan masukan serta memberikan dorongan dalam membimbing penulis selama penyusunan laporan ini.
4. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng., selaku kaprogdi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
5. Kepada seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muria Kudus, terima kasih atas ilmu yang diberikan, semoga penulis dapat mengamalkan dan menjadi amal jariyah.

6. Rekan-rekan seperjuangan yang banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.
7. Keluarga besar penulis dirumah, ayahanda, ibunda dan kakak tercinta terima kasih atas kesabaran juga kasih sayang serta do'anya yang senantiasa mendukung penuh untuk kesuksesan penulis, baik moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan proyek akhir ini mungkin belum bisa dikatakan sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran dan sumbangsih pemikiran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik. Semoga hasil karya penulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kehidupan kita semua.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Kudus, 10 Januari 2013

Penulis,

Mochamad Arifin

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Perancangan.....	3
1.5 Manfaat Perancangan.....	3
1.6 Rencana Desain	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Fluida	6
2.2 Pengertian Sistem Hidrolis	7
2.3 Keuntungan dan Kerugian Sistem Hidrolis	9
2.4 Dasar-dasar Sistem Hidrolis	12

2.5 Tinjauan Umum Mesin <i>Hot Press</i> Papan Partikel	14
2.6 Prinsip Kerja Mesin	15
2.7 Macam-macam Mesin <i>Press</i>	16
2.8 Komponen Utama Sistem Hidrolis.....	19
2.8.1 Unit Tenaga (<i>Power Pack</i>)	19
2.8.2 Motor Listrik	19
2.8.3 Pompa Hidrolik	20
2.8.4 Unit Penggerak (Aktuator)	24
2.8.5 Katup (<i>Valve</i>).....	26
2.8.6 Manometer.....	29
2.8.7 Saringan Oli	30
2.9 Istilah dan Lambang Dalam Sistem Hidrolis.....	30
2.10 Teori Dasar Hidrolik Mesin <i>Hot Press</i> Papan Partikel.....	34
2.10.1 Gerak Menggelinding Pada Bidang Miring.....	35
2.10.2 Kolom Euler	36
2.10.3 Silinder Hidrolik	38
2.11 Fluida Hidrolik	39
2.11.1 Fungsi Fluida Hidrolik	39
2.11.2 Viskositas (kekentalan)	40
2.11.3 Karakteristik Fluida Hidrolik Yang Dikehendaki	42
2.11.4 Macam-macam Fluida Hidrolik	44
2.11.5 Pemeliharaan Cairan Hidrolik	46
2.12 Pipa Saluran Fluida	48

2.12.1 Kecepatan Aliran Dalam Konduktor.....	49
2.12.2 Pipa Kaku	51
2.12.3 Pipa Fleksibel	51
2.12.4 Sambungan-sambungan	53
2.13 Perhitungan Dasar Pompa Hidrolik.....	53
2.14 Tangki Hidrolik (<i>Reservoir</i>).....	54
2.15 Perawatan Sistem Hidrolik.....	56
2.15.1 Menjaga Jumlah Volume Fluida	57
2.15.2 Perawatan Sistem Pelumasan	57
2.15.3 Pemeliharaan Sistem Hidrolik.....	58
BAB III PERHITUNGAN PERENCANAAN	60
3.1 Alur Perencanaan dan Perhitungan	60
3.2 Rencana Desain Sistem Hidrolis	61
3.3 Analisa Gaya.....	62
3.3.1 Perhitungan Gaya Normal yang Diangkat Aktuator.....	62
3.3.2 Gaya Untuk Menekan Serbuk.....	69
3.3.3 Gaya Gesek Menggelinding Pada Roda Penyetabil	70
3.3.4 Besar Gaya Yang Dibutuhkan Pada Saat Pengepressan.....	73
3.4 Perhitungan Aktuator.....	74
3.4.1 Perhitungan Diameter Batang Torak	74
3.4.2 Perhitungan Diameter Torak	76
3.4.3 Pemilihan Aktuator.....	77
3.5 Tekanan Kerja Untuk Pengepressan.....	78

3.6 Besarnya Debit Fluida Yang Masuk Dalam Silinder	80
3.6.1 Debit Aliran Pada Saat Gerakan Naik	80
3.6.2 Debit Pada Saat Gerakan Turun	81
3.7 Pemilihan Pompa.....	82
3.7.1 Daya Pompa.....	82
3.7.2 Penentuan Pompa Hidrolik Yang Digunakan.....	83
3.8 Daya Motor.....	84
3.9 Fluida Yang Digunakan.....	84
3.10Pemilihan Selang Saluran	85
3.11Volume Oli Yang Dibutuhkan.....	86
3.12Penentuan Dimensi <i>Reservoir</i>	89
BAB IV PENUTUP	91
4.1 Kesimpulan.....	91
4.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rencana Desain Mesin	4
Gambar 2.1 Aliran Sistem Hidrolis	8
Gambar 2.2 Fluida Dalam Pipa Menurut Hukum Pascall	12
Gambar 2.3 Mesin Press <i>Single Action</i>	16
Gambar 2.4 Mesin Press <i>Double Action</i>	17
Gambar 2.5 Jenis Penggerak Mesin Press	18
Gambar 2.6 Pompa Roda Gigi Eksternal	21
Gambar 2.7 Pompa Roda Gigi Internal	21
Gambar 2.8 Pompa Tipe Sumbu Bengkok	22
Gambar 2.9 Pompa Tipe Plat Pengatur	23
Gambar 2.10 Pompa Torak Radial	23
Gambar 2.11 Pompa Sekrup	24
Gambar 2.12 Silinder Kerja Tunggal dan Simbol	25
Gambar 2.13 Silinder Penggerak Ganda	26
Gambar 2. 14 Katup Pengatur Tekanan	27
Gambar 2.15 Katup Pengatur Arah Aliran	28
Gambar 2. 16 Katup Pengatur Jumlah Aliran	28
Gambar 2.17 Manometer dengan Prinsip Kerja Bourdon	29
Gambar 2.18 Cara Kerja Saringan	30
Gambar 2.19 Gerak Gelinding Berotasi	35
Gambar 2.20 Beban Tekuk Menurut Euler	37
Gambar 2.21 Konstruksi <i>Reservoir</i>	54
Gambar 3.1 Alur Perencanaan dan Perhitungan	60
Gambar 3.2 Rencana Diagram Sistem Hidrolis	61

Gambar 3.3 Penekan Bawah	63
Gambar 3.4 Cetakan	64
Gambar 3.5 Dudukan Penekan	65
Gambar 3.6 Pengapit Roda	66
Gambar 3.7 Roda	67
Gambar 3.8 Pergeseran Plat Penekan Yang Dijinkan	71
Gambar 3.9 Perhitungan Berdasarkan Pergeseran	71
Gambar 3.10 Silinder Aktuator	74
Gambar 3.11 Tekanan Dalam Silinder Aktuator	78
Gambar 3.112 Debit Saat Gerakan Naik	80
Gambar 3.13 Debit Saat Gerakan Turun	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mesin <i>Press</i> Berdasarkan Penggerak	18
Tabel 2.2 Simbol-simbol Pipa Hidrolik	31
Tabel 2.3 Simbol katup pengarah menurut jumlah lubang dan posisi control	32
Tabel 2.4 Simbol-simbol untuk melayani katup-katup	33
Tabel 2.5 Beberapa lambang komponen penyusun dalam sistem hidrolik	34
Tabel 2.6 Kesesuaian Penggunaan Oli Hidrolik	45
Tabel 2.7 Jenis-jenis Cairan Hidrolik Tahan Api	46
Tabel 2.8 Pemilihan Pipa Konduktor	50
Tabel 2.9 Pemilihan Selang Untuk Berbagai Tekanan	52
Tabel 3.1 Data Percobaan Beban Serbuk Kayu	70
Tabel 3.2 <i>Recommended cylinder bore and rod sizes</i>	77
Tabel 3.3 Tabel SAE <i>Viscosity Classifications</i>	85

PERANCANGAN SISTEM PENGERAK HIDROLIS PADA MESIN HOT PRESS PAPAN PARTIKEL UKURAN 122 X 22 X 1,8 CM

Penyusun : Mochamad Arifin
Pembimbing I : Ir. Masruki Kabib, MT
Pembimbing II : Sugeng Slamet, ST., MT

ABSTRAK

Selama ini limbah kayu (serbuk kayu) tidak begitu diperhitungkan melainkan hanya dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai sangat rendah seperti bahan bakar rumah tangga atau dibuang begitu saja. Padahal sebenarnya jika diolah dan dikembangkan sedemikian rupa akan menghasilkan produk yang memiliki harga yang cukup tinggi dan dapat dijadikan sebagai home industri. Salah satu pemanfaatannya adalah dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan papan buatan atau yang sering disebut *particle board* atau papan partikel.

Mesin *hot press* ini menggunakan sebuah sistem hidrolis untuk menekan serbuk kayu yang akan dibuat papan partikel. Dengan menggunakan dua buah aktuator yang dipasang dengan jarak sama besar pada plat penekan, besarnya gaya yang dibutuhkan dapat dibagi dua untuk setiap aktuatornya. Dan dilihat dari konstruksi mesin ini terdapat beberapa gaya yang harus diketahui untuk dapat memilih komponen yang digunakan. Gaya tersebut meliputi gaya menekan serbuk, gaya normal yang akan diangkat aktuator serta gaya gesek menggelinding roda penyetabil. Perhitungan tekanan, debit aliran akan menghasilkan untuk pemilihan komponen meliputi aktuator yang digunakan, daya pompa, daya motor, pemilihan saluran dan fluida yang akan digunakan serta jumlah oli yang dibutuhkan setelah itu menggambar instalasi sistem dan komponen.

Setelah dilakukan perhitungan maka diketahui besarnya aktuator yang digunakan menurut standar BS 5785 : 1980 dengan diameter batang torak 45 mm dan diameter torak 80 mm. Tekanan yang dibutuhkan untuk menekan serbuk 2,7 cm menjadi 1,8 cm sebesar 81 kg/cm^2 serta debit aliran 25,12 liter/min untuk satu aktuator. Daya pompa sebesar 11 kW dan daya motor 13 kW. Adapun papan partikel yang dihasilkan oleh mesin *hot press* ini dengan panjang 122 cm, lebar 22 cm dan tebal 1,8 cm.

Kata kunci :hidrolik, *hotpress*, *particle board*

THE DESIGN OF THE HYDRAULIC SYSTEM ON THE HOT PRESS MACHINE PARTICLE BOARD SIZE 122 X 22 X 1,8 CM

Composer : Mochamad Arifin
Guide I : Ir. Masruki Kabib, MT
Guide II : Sugeng Slamet, ST., MT

ABSTRACT

During this wood waste (sawdust) is not taken into account but only used as a very low-value products such as household fuel or thrown away. When in fact if cultivated and developed in such a way that will result in products that have a high enough price and can be used as a home industry. One of the benefits is that it can be used as a base for the manufacture of artificial board or often called particle board.

Hot press machine uses a hydraulic system to compress sawdust to be made particle board. By using two actuators are mounted at a distance equal to the pressure plate, the magnitude of the force required can be divided into two for each aktuatornya. And the views of the construction of this machine there are some styles that should be known to be able to choose the components used. Styles include powder pressing force, normal force actuator to be lifted and rolling friction wheel stabilizer. Calculation of pressure, flow rate will result in the selection of components to include actuators are used, power pump, motor power, channel selection and fluid to be used and the amount of oil needed after installation drawing systems and components.

After calculation of the unknown magnitude of actuator which is used by the standards of BS 5785 : 1980 with a shaft diameter of 45 mm and 80 mm diameter piston. Pressures are required for pressing powder 2,7 cm to 1,8 cm at 81 kg/cm², and the flow rate 25,12 liters/min for a single actuator. Pump power of 11 kW and 13 kW motor power. The particle boards produced by hot press machine with 122 cm long, 22 cm wide and 1,8 cm thick.

Keywords: hydraulic, hotpress, particle board