



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK PADA
PROTOTYPE *INJECTION MOLDING DOUBLE BARREL*
DENGAN KAPASITAS *CLAMPING 4 TON* DAN
*INJECTION 2,5 TON***

SKRIPSI

Disusun Oleh :

Anggik Prasetyo

NIM.2002411030

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI REKAYASA
MANUFAKTUR**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK PADA
PROTOTYPE *INJECTION MOLDING DOUBLE BARREL*
DENGAN KAPASITAS *CLAMPING 4 TON* DAN
*INJECTION 2,5 TON***

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Rekayasa Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disusun Oleh :

Anggik Prasetyo

NIM.2002411030

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI REKAYASA
MANUFAKTUR**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Skripsi ini saya persembahkan untuk Pak Wagimin, Ibu Waginem ,Abu bakar Alghifari dan Muhammad Al-Fatih ku, Telah ku selesaikan salah satu kewajiban ku”

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK PADA PROTOTYPE *INJECTION MOLDING DOUBLE BARREL* DENGAN KAPASITAS *CLAMPING 4 TON* DAN *INJECTION 2,5 TON*

Oleh:

Anggik Prasetyo

NIM. 2002411030

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom
NIP. 196010301986031001

Azam Milah Muhamad, S.Tr.T., M.T.
NIP. 16632023080119960823

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.T., M.T.
NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK PADA PROTOTYPE *INJECTION MOLDING DOUBLE BARREL* DENGAN KAPASITAS *CLAMPING 4 TON* DAN *INJECTION 2,5 TON*

Oleh:

Anggik Prasetyo

NIM. 2002411030

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 2 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda tangan	Tanggal
1	Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. NIP. 196010301986031001	Ketua		26/08/2024
2	Drs., Nugroho Eko Setijogiarto , Dipl.Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Anggota		26/08/2024
3	Dr., Vika Rizkia , S.T., M.T. NIP. 198608302009122001	Anggota		26/08/2024

Depok, 2024

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Eng. Ir. Muslimin , S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggik Prasetyo

NIM : 2002411030

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-bearnya.

Depok, 2 Agustus 2024



Anggik Prasetyo

NIM. 2002411030



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK PADA PROTOTIPE *INJECTION MOLDING DOUBLE BARREL* DENGAN KAPASITAS *CLAMPING 4 TON* DAN *INJECTION 2,5 TON*

Anggik Prasetyo¹⁾, R Sugeng Mulyono²⁾, Azam Milah Muhammad³⁾

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: anggik.prasetyo.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Injection Molding adalah proses pencetakan dengan menginjeksikan material plastik yang telah meleleh karena panas dan gesekan pada *barrel* ke dalam cetakan (*mold*). Pada prototipe *injection Molding double barrel* yang berada di Laboratorium pengembangan produk jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, masih menggunakan sistem manual pada area *clamping* dan *injection*. Hal ini menyebabkan mesin memiliki beberapa kekurangan seperti waktu proses *clamping* dan *injection* yang lama dan juga mobilitas operator yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi sistem manual dengan sistem hidrolik untuk mengatasi permasalahan yang ada. Metode *VDI 2221* digunakan untuk memilih salah satu desain dari berbagai variasi desain yang ada berdasarkan kebutuhan yang ada di Laboratorium pengembangan produk jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Hidrolik yang digunakan pada bagian *clamping* berkapasitas 4 ton dan bagian *injection* berkapasitas 2,5 ton.

Kata kunci: *Injection Molding*, Hidrolik, *VDI 2221*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM HIDROLIK PADA PROTOTIPE INJECTION MOLDING DOUBLE BARREL DENGAN KAPASITAS CLAMPING 4 TON DAN INJECTION 2,5 TON

Anggik Prasetyo¹⁾, R Sugeng Mulyono²⁾, Azam Milah Muhammad³⁾

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: anggik.prasetyo.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Injection Molding is a process of printing by injecting plastic material that has melted due to heat and friction on the barrels into the mold. (mold). On the prototype injection Molding double barrel that is in the Product Development Laboratory of Polytechnic Mechanical Engineering of the State of Jakarta, still using the manual system on the clamping and injections area. This causes the machine to have some shortcomings such as long clamping and injection process times and also less efficient operator mobility. The research aims to modify the manual system with the hydraulic system to address the existing problem. The VDI 2221 method is used to select one of the various design variations available based on the needs of the Product Development Laboratory of Polytechnic Mechanical Engineering of the State of Jakarta. The hydraulics used in the clamping part are 4 tons and the injection part is 2.5 tons.

Keywords: Injection Molding, Hydraulic, VDI 2221



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allha Azza Wa Jalla, Tuhan Yang Maha Esa atas lindungan dan bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Hidrolik pada Prototipe *Injection Molding Double Barrel* dengan Kapasitas *Clamping* 4 ton dan *Injection* 2,5 ton”.

Dalam proses pembuatan skripsi ini penulis mendapati beberapa kesulitan, namun atas bantuan dari berbagai pihak laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, diantaranya:

1. Bapak Wagimin dan Ibu Waginem, selaku orang tua tercinta penulis yang telah memberikan dukungan.
2. Bapak Dr. Ir., Eng. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 yang telah membantu dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Azam Milah Muhamad , S.Tr.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Teman – teman kelas 8A Manufaktur yang telah menemani suka duka selama menempuh pendidikan di kampus.
7. Teman – teman Manufaktur angkatan 20 yang telah menemani suka duka selama menempuh pendidikan di kampus.
8. Teman – teman M20 yang telah menemani suka duka selama menempuh pendidikan di kampus.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ini. Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar - besarnya apabila dalam penyusunan laporan ini terdapat banyak kesalahan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis laporan ini dan pada umumnya untuk pembaca.

Depok, 2 Agustus 2024

Anggik Prasetyo





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Manfaat Penulisan	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Pustaka	5
2.1.1 <i>Injection Molding</i>	5
2.1.2 <i>Mesin Injection Molding</i>	6



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.3	Parameter pada <i>Injection Molding</i>	8
2.1.4	<i>Clamping force</i>	8
2.1.5	Sistem Hidrolik	9
2.1.6	Komponen Sistem Hidrolik	11
2.1.7	Fluida Hidrolik	20
2.1.8	<i>Bore</i> dan Rasio Area silinder Hidrolik	21
2.1.9	Rasio Area Silinder Hidrolik	22
2.1.10	Tebal Dinding Silinder Hidrolik	23
2.1.11	Diameter Luar Silinder	24
2.1.12	Tegangan Izin	25
2.1.13	Hukum Aliran (Persamaan Kontinuitas)	26
2.1.14	Konfigurasi Aliran	27
2.1.15	Bilangan <i>Reynolds</i>	28
2.1.16	Tekanan Pembatas	30
2.1.17	Kapasitas Pompa	30
2.2	Metode <i>VDI 2221</i>	31
2.2.1	Penjabaran Tugas (<i>Clasification Task</i>)	32
2.2.2	Perancangan Konsep Produk (<i>Conceptual Design</i>)	33
2.2.3	Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>)	37
2.2.4	Perancangan Rinci (<i>Detail Design</i>)	37
2.3	Kajian Paten dan Kajian Literatur	37
2.4	Kajian Mesin Terdahulu	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	43
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	44
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN		45
4.1	Penjabaran Tugas.....	45
4.2	Perancangan Konsep	46
4.2.1	Abstraksi	47
4.2.2	Pembuatan Konsep Rancangan	49
4.2.3	Pemilihan Konsep Rancangan.....	52
4.2.4	Perancangan Wujud.....	56
4.3	Skema Rangkaian Hidrolik	58
4.4	Analisa <i>Clamping force</i>	59
4.4.1	Penentuan Luas Daerah Silinder Piston (A1)	60
4.4.2	Penentuan Luas Daerah Batang Piston (A2).....	60
4.4.3	Penentuan Diameter dalam silinder (D1)	61
4.4.4	Penentuan Diameter Batang Piston (dbp).....	61
4.4.5	Penentuan Tebal dinding silinder (td)	62
4.4.6	Penentuan Diameter luar silinder (D0).....	63
4.4.7	Pemeriksaan Tegangan Tarik Pada Batang Piston Silinder.....	63
4.4.8	Penentuan Volume Hidrolik Silinder.....	64
4.4.9	Penentuan Kapasitas Laju Aliran Fluida Pada Silinder	65
4.4.10	Penentuan Ukuran Pipa Utama Jalur Fluida	65
4.4.11	Penentuan Ukuran Pipa Aktuator Tekan (<i>Pressure</i>).....	67
4.4.12	Penentuan Ukuran Pipa Aktuator Hisap.....	68



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.13	Penentuan Kecepatan aliran fluida.....	69
4.4.14	Penentuan Tekanan Pembatas	70
4.5	Analisa <i>Injection force</i>	72
4.5.1	Penentuan Luas Daerah Silinder Piston (A1)	73
4.5.2	Penentuan Luas Daerah Batang Piston (A2).....	73
4.5.3	Penentuan Diameter dalam silinder (D1)	74
4.5.4	Penentuan Diameter Batang Piston (dbp).....	74
4.5.5	Penentuan Tebal dinding silinder (td)	75
4.5.6	Penentuan Diameter luar silinder (D0).....	76
4.5.7	Pemeriksaan Tegangan Tarik Pada Batang Piston Silinder.....	76
4.5.8	Penentuan Volume Hidrolik Silinder.....	77
4.5.9	Penentuan Kapasitas Laju Aliran Fluida Pada Silinder	78
4.5.10	Penentuan Ukuran Pipa Utama Jalur Fluida	79
4.5.11	Penentuan Ukuran Pipa Aktuator Tekan (<i>Pressure</i>).....	80
4.5.12	Penentuan Ukuran Pipa Aktuator Hisap.....	81
4.5.13	Penentuan Kecepatan aliran fluida.....	82
4.5.14	Penentuan Tekanan Pembatas	83
4.6	Penentuan <i>Power supply</i> Hidrolik.....	85
4.7	Penentuan Kapasitas Tangki Oli.....	86
4.8	Spesifikasi Akhir Hidrolik.....	88
4.9	Peta Pekerja dan Mesin	89
4.10	Perbandingan Mobilitas Pekerja.....	90
BAB V PENUTUP		92



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Saran.....	93
	DAFTAR PUSTAKA.....	94
	LAMPIRAN.....	97





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Mesin <i>Injection Molding</i>	6
Gambar 2. 2. Prinsip Kerja Hukum Pascal	10
Gambar 2. 3. Unit <i>Powerpack</i>	11
Gambar 2. 4. Motor Listrik	12
Gambar 2. 5. Pompa Hidrolik	13
Gambar 2. 6. Tangki atau <i>Reservior</i>	13
Gambar 2. 7. <i>Oil Filter</i>	14
Gambar 2. 8. <i>Pressure Gauge</i>	15
Gambar 2. 9. Selang Penghantar/ <i>Hose</i>	15
Gambar 2. 10. <i>Single Acting Cylinder</i>	16
Gambar 2. 11. <i>Double Acting Cylinder</i>	17
Gambar 2. 12. <i>Relief Valve</i>	19
Gambar 2. 13. <i>Pressure Reducing Valve</i>	20
Gambar 2. 14. <i>Drawing Cylinder Hidrolik</i>	21
Gambar 2. 15. Area Silinder Hidrolik.....	22
Gambar 2. 16. Aliran Laminar	28
Gambar 2. 17. Aliran Turbulen	28
Gambar 2. 18. Diagram <i>VDI 2221</i>	31
Gambar 2. 19. Pembuatan Sub Fungsi.....	34
Gambar 2. 20. Paten US3663140A.....	38
Gambar 2. 21. Paten US6280170.....	39
Gambar 2. 22. Paten US6341953B1	40
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4. 1. Struktur Fungsi.....	49
Gambar 4. 2. Sub fungsi Aktuator.....	50
Gambar 4. 3. Sub fungsi Katup Pengerak.....	50
Gambar 4. 4. Sub fungsi motor	51



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 5. Sub fungsi <i>reservior</i>	51
Gambar 4. 6. Varian Konsep 1	53
Gambar 4. 7. Varian Konsep 2	54
Gambar 4. 8. Varian Konsep 3	55
Gambar 4. 9. Rancangan Sistem Hidrolik.....	57
Gambar 4. 10. Rangkaian Hidrolik	58
Gambar 4. 11. Simulasi Pekerja sebelum dilakukan modifikasi.....	91
Gambar 4. 12. . Simulasi Pekerja setelah dilakukan modifikasi.....	91





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nilai Konstanta Material	24
Tabel 2. 2. Angka Keamanan Material.....	26
Tabel 4. 1. Data Rancangan.....	45
Tabel 4. 2. Daftar Kehendak	46
Tabel 4. 3. Abstrak 1	47
Tabel 4. 4. Abstrak 2	48
Tabel 4. 5. Abstrak 3	48
Tabel 4. 6. Prinsip Solusi.....	52
Tabel 4. 7. Pemilihan Konsep Rancangan.....	53
Tabel 4. 8. Evaluasi Variasi Rancangan	56
Tabel 4. 9. Komponen	57
Tabel 4. 10. Keterangan Hidrolik.....	58
Tabel 4. 11. Spesifikasi Akhir Hidrolik.....	88
Tabel 4. 12. Peta Pekerja dan Mesin Sebelum modifikasi	89
Tabel 4. 13. Peta Pekerja dan Mesin Setelah Modifikasi.....	90

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Injection Molding adalah proses pencetakan dengan menginjeksikan material plastik yang telah meleleh karena panas dan gesekan pada *barrel* ke dalam cetakan (*mold*)[1]. Sistem pengoperasian pada *injection Molding* terbagi menjadi 2 yaitu sistem manual dan sistem hidrolik, untuk sistem manual pada *moveable* platen menggunakan *handwheel* dan pada area *injection* menggunakan tuas untuk menginjeksi lelehan plastik ke dalam cetakan. Sistem hidrolik digunakan untuk menggerakkan *moveable platen* dan menginjeksi lelehan plastik ke dalam cetakan[2]. Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan[3].



Gambar 1. 1. *Injection Molding Double Barrel*

(Dokumen Pribadi)

Pada prototipe *injection Molding double barrel* yang berada di Laboratorium pengembangan produk jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, masih menggunakan sistem manual pada area *clamping* dan *injection*. Pada area tersebut masih menggunakan *handwheel* dan tuas, sehingga prototipe

ini memiliki beberapa kekurangan seperti waktu produksi yang relatif lama untuk sekali produksi memakan waktu 60 detik saat *clamping* dan injeksi dan tidak efisien saat pengoperasian, operator harus memutar *handwheel* untuk *clamping* lalu berpindah menekan tuas untuk *injection*. Langkah untuk mengatasi kekurangan tersebut maka diperlukan perubahan sistem pengoperasian dari manual ke sistem yang menggunakan hidrolis.

Rancang Bangun pada penelitian ini berfokus pada sistem hidrolis *injection Molding double barrel* pada area *clamping* dan *injection*. Pada area tersebut masih menggunakan sistem manual yang kurang efektif dilakukan saat mengoperasikannya, dengan penelitian ini diharapkan dapat mengatasi kekurangan pada prototipe sebelumnya. Waktu pengoperasian menjadi 32 detik, dan operator dapat mengoperasikan mesin terpusat di satu area.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka permasalahan yang akan dirumuskan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem hidrolis pada mesin *injection Molding double barrel* ?
2. Apa saja spesifikasi komponen yang diperlukan untuk rancang bangun sistem hidrolis pada *injection Molding double barrel* ?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem hidrolis pada *injection Molding double barrel*.
2. Mendapatkan spesifikasi komponen umum yang diperlukan untuk rancang bangun sistem hidrolis pada *injection Molding double barrel*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Manfaat Penulisan

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka di dapat manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengaplikasikan ilmu akademis yang didapat selama masa perkuliahan.
2. Meningkatkan proses pengoperasian pada *prototipe injection Molding double barrel* yang berada di Laboratorium pengembangan produk jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis hanya membahas sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas sistem hidrolik pada mesin *injection Molding double barrel*.
2. Sistem Hidrolik yang terletak pada *moveable platen* dan area *injection* untuk menyuntikan lelehan plastik ke cetakan (*mold*).
3. Metode yang digunakan pada penelitian ini *VDI 2221*

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada proposal skripsi ini terdiri dari beberapa bab, adapun urutan penulisannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penelitian dari penelitian penulis yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Hidrolik pada *Injection Molding Double Barrel*”.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori, kajian literatur, kajian pustaka mengenai penggunaan sistem hidrolik pada mesin *injection Molding*.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini berisi langkah-langkah dalam menyelesaikan penelitian seperti diagram alir penelitian, langkah kerja, dan juga design rancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi data-data hasil penelitian dan juga analisa penelitian yang sudah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan sara-saran yang di berikan penulis terkait penelitian ini.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari rancang bangun sistem hidrolik pada prototipe *injection molding double barrel* dengan kapasitas *clamping* 4 ton dan *injection* 2,5 ton adalah:

1. Pada mesin ini menggunakan 2 hidrolik pada bagian *clamping* dengan kapasitas 4 ton dan bagian *injection* dengan kapasitas 2,5 ton.

2. Dimensi Aktuator:

A. *Clamping*:

- Panjang langkah 50 mm
- Diameter dalam silinder 60 mm
- Diameter batang piston 30 mm
- Tebal dinding 5 mm
- Diameter luar silinder 70 mm

B. *Injection*:

- Panjang langkah 140 mm
- Diameter dalam silinder 60 mm
- Diameter batang piston 30 mm
- Tebal dinding 5 mm
- Diameter luar 60 mm

3. Ukuran selang/hose:

A. Pipa utama jalur fluida: pipa standard menggunakan *nipple female metric thread 30° seat* dengan seri F4 dengan uliran $M18 \times 1,5$ *outside diameter* 22 [mm] selang R2AT ukuran ulir 3/8 *Inch* yang memiliki *outside diameter* 19,1.

B. Pipa aktuatot tekan dan aktuator hisap: pipa standard menggunakan *nipple female metric thread 30° seat* dengan seri F4 dengan uliran

M14 × 1,5 *outside diameter* 19 [mm] selang R2AT ukuran ulir 1/4 Inch yang memiliki *outside diameter* 15,1.

4. Motor yang digunakan berkapasitas 0,75 Kw / 1Hp 1 Phase
5. Tangki atau *reservior* berkapasitas 10 Liter

5.2 Saran

Saran penulis dari penelitian ini adalah melakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan unit penggerak pada sistem hidrolis, pada penelitian ini masih menggunakan tuas pada *directional valvenya*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. C. Anwar, C. Budiyanoro, and T. Thoharudin, "Optimalisasi Parameter Proses Injeksi Menggunakan Simulasi Moldflow untuk Meminimalkan Cycle Time dan Eliminasi Short Shot pada Produk Tempal," *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, vol. 2, no. 1, pp. 56–67, 2018.
- [2] V. Y. Prawira, M. P. R. Silitonga, S. Mulyono, and D. Luqyana, "ANALISIS DESAIN PROTOTYPE MESIN INJEKSI *MOLDING* MANUAL DOUBLE BARREL KAPASITAS 5 TE," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2023, pp. 399–405.
- [3] W. T. Bhirawa, "Sistem Hidrolik Pada Mesin Industri," *Jurnal Teknologi Industri*, vol. 6, 2021.
- [4] I. N. Gusniar, "Metode pembuatan paving block segi enam berbahan sampah plastik dengan mesin *injection molding*," *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 130–133, 2018.
- [5] W. Wijaya and A. Deharisdi, "Proses Pembuatan Produk Pisin Gelas Pada Mesin Injeksi *Molding* Plastik dengan Berbasis Sistem Otomatis," *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)*, vol. 5, no. 1, pp. 33–38, 2023.
- [6] M. Czepiel, M. Bańkosz, and A. Sobczak-Kupiec, "Advanced *Injection Molding* Methods," *Materials*, vol. 16, no. 17, p. 5802, 2023.
- [7] M. C. Azhari and E. R. Pribadi, "Analisis Faktor Penyebab Kegagalan Produk Box Mapela Hasil Mesin Injeksi Plastik," *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, vol. 15, no. 1, pp. 27–39, 2020.
- [8] I. Mawardi, H. Hasrin, and H. Hanif, "Analisis Kualitas Produk dengan Pengaturan Parameter Temperatur Injeksi Material Plastik Polypropylene (PP) Pada Proses *Injection Molding*," *Industrial Engineering Journal*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [9] G.-Y. Liou *et al.*, "Optimize *Injection-Molding* Process Parameters and Build an Adaptive Process Control System Based on Nozzle Pressure Profile and Clamping force," *Polymers (Basel)*, vol. 15, no. 3, p. 610, 2023.
- [10] T. Lucyshyn, L.-V. Des Enffans d'Avernas, and C. Holzer, "Influence of the mold material on the *injection molding* cycle time and warpage depending on the polymer processed," *Polymers (Basel)*, vol. 13, no. 18, p. 3196, 2021.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11] N. Noor and B. Triyono, "Perancangan Mesin Injeksi Plastik Portabel," in *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2020, pp. 222–227.
- [12] M. Fadhillah, N. Eko, and I. Nuriskasari, "Perancangan Unit Tenaga Hidrolik Alat Bantu Pemindah Mesin Industri Seberat 5 Ton dengan Hydraulic Skidding System," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2022, pp. 313–321.
- [13] E. S. Hadi and I. D. Cahyo, "Analisa Reliability Akibat Modifikasi Jumlah *Powerpack* Pada System Hydraulic Permesinan Geladak Pada MV 'Sirena,'" 2009.
- [14] F. Umam, S. T. Hairil Budiarto, A. Dafid, and A. Md, *Motor Listrik*. Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2021.
- [15] F. RUSDIANTO, "Dasar Hidrolik dan Pneumatik," 2017, *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*.
- [16] International Organization for Standardization, "International standard hydraulic fluid power - cylinders - bore and rod area ratios," *Iso 7181*, vol. 2, pp. 1–8, 1991.
- [17] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, *A textbook of machine design*. S. Chand publishing, 2005.
- [18] T. Supriyono, "Mekanika Fluida Dasar," 2019, *Teknik Mesin Unpas*.
- [19] H. Exner, *Basic principles and components of fluid technology*. Mannesmann Rexroth, 1991.
- [20] J. Jansch and H. Birkhofer, "The development of the guideline VDI 2221-the change of direction," in *DS 36: Proceedings DESIGN 2006, the 9th International Design Conference, Dubrovnik, Croatia*, 2006.
- [21] K. Hehl, "United States Patent Hehl 54 HYDRAULIC ARRANGEMENT FOR INJECTION-MOLDING APPARATUS," 1969.
- [22] S. Widiyanto and D. T. Susilo, "PERANCANGAN INJECTION MOLD DENGAN SISTEM SLIDER HIDROLIK PADA PRODUK HANDLE TAS," *JUS TEKNO (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 6, no. 2, 2022.
- [23] A. F. Nainggolan, H. Herisiswanto, and D. R. P. Cupu, "Perancangan Komponen Sistem Hidrolik Pada Mesin Press Kapasitas 50 TON," *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, vol. 7, pp. 1–9, 2020.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

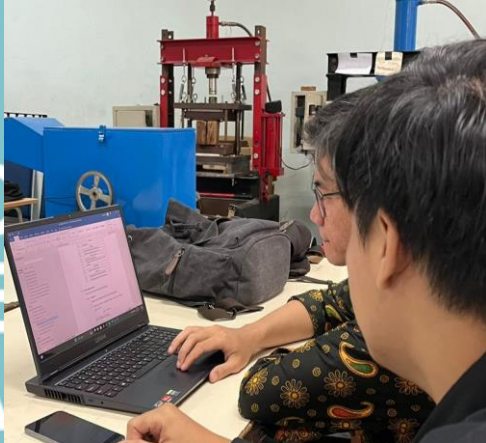
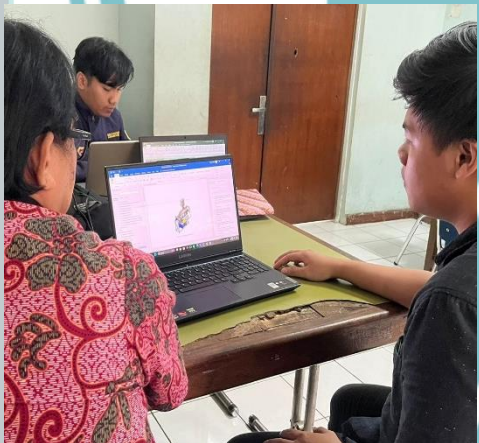
- [24] T. S. Gumilang, R. Krisnaputra, S. Sugiyanto, I. A. Hendaryanto, I. S. Irawati, and G. Bahari, “Perancangan Sistem Hidrolik pada Mesin Press Bambu Laminasi,” *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 3, pp. 963–978, 2023.
- [25] E. Meladiyani, B. Permana, M. Marsudi, and A. Zayadi, “Perancangan Alat Pengangkat Sistem Hidrolik Tipe H Pada Tempat Pencucian Mobil Dengan Kapasitas Maximum 2.5 Ton,” *Jurnal Ilmiah Giga*, vol. 21, no. 1, pp. 33–43, 2018.
- [26] A. A. Saputra and R. Irawan, “PERANCANGAN SISTEM HIDROLIK (POWERPACK) UNTUK TABLE LIFTER KAPASITAS 20 TON DOUBLE SILINDER,” *JUS TEKNO (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [27] R. Adhianto, M. I. Fauzan, and E. Patriatna, “Studi Perancangan Mesin Press Hidrolik 50 ton dengan Metode VDI 2222,” in *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*, 2019, pp. 193–203.
- [28] R. Kurniawan and A. P. Budijono, “Analisis Gaya Dan Mekanisme Angkut Forklift Toyota 8FBMT50 Berdaya Angkat 5 Ton Dengan Sistem Hidrolik,” *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 6, no. 1, 2018.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN

Lampiran 1. FGD (*Forum Discussion Group*)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. *Material Properties Polypropylene*

Processing Properties	Metric	English	Comments
Processing Temperature	87.8 - 274 °C	190 - 525 °F	Average value: 209 °C Grade Count:54
Nozzle Temperature	190 - 270 °C	374 - 518 °F	Average value: 217 °C Grade Count:15
Melt Temperature	40.0 - 320 °C	104 - 608 °F	Average value: 214 °C Grade Count:121
Mold Temperature	4.00 - 91.0 °C	39.2 - 196 °F	Average value: 41.0 °C Grade Count:120
Roll Temperature	40.0 - 50.0 °C	104 - 122 °F	Average value: 43.3 °C Grade Count:5
Drying Temperature	60.0 - 105 °C	140 - 221 °F	Average value: 82.7 °C Grade Count:39
Moisture Content	0.0200 - 1.00 %	0.0200 - 1.00 %	Average value: 0.290 % Grade Count:16
Injection Pressure	2.76 - 103 MPa	400 - 15000 psi	Average value: 60.9 MPa Grade Count:38

Some of the values displayed above may have been converted from their original units and/or rounded in order to display the information in a consistent format. Users requiring more precise data for scientific or engineering calculations can click on the property value to see the original value as well as raw conversions to equivalent units. We advise that you only use the original value or one of its raw conversions in your calculations to minimize rounding error. We also ask that you refer to MacWeb's [terms of use](#) regarding this information. [Click here](#) to view all the property values for this datasheet as they were originally entered into MacWeb.

Lampiran 3. Ukuran pipa baja

Standar Tube					Heavy Gauge Tube			
Tube O.d	Wall Thickness	Bore in	Maximum Recommended working Pressure		Wall Thickness	Bore in	Maximum Recommended working Pressure	
(mm)	(mm)	(mm)	Ib/In2	Bar	(mm)	(mm)	Ib/In2	Bar
6	1	4	6500	448	1,2	3,6	7500	517
8	1	6	4500	310	1,5	5	7500	517
10	1,2	7,6	5000	345	1,8	6,4	7500	517
12	1,2	9,6	4400	220	2	8	7500	517
16	2	12	4400	297	3	10	7500	517
20	2	16	3500	241	3	14	7500	517
22	2	18	3200	220	3,5	15	7500	517
25	2,8	19,4	4300	297	4	17	7500	517
30	2,8	24,4	3500	241	4,5	21	6500	517
38	2,6	32,8	2700	186	5,9	26,2	6500	517
50	2,6	43	2700	186	8	34	6000	517

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Tabel ISO 7181:1990 *Bore and Area Ratios*

Table 1 — Bore and rod area ratios

Diameters in millimetres
Areas in square centimetres

φ ¹⁾	Diameters in millimetres																							
	A _L	25	32	40	50	63	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	320	360	400	450	500	
≈	A ₁	4,91	8,04	12,8	19,6	31,2	50,3	63,6	78,5	95	123	154	201	254	314	380	491	616	804	1 018	1 257	1 580	1 963	
1,06	M/M				12	16	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100	110	125	
	A ₂				19,5	29,2	47,1	59,8	73,6	89,9	115	144	188	239	295	355	460	577	754	954	1 178	1 495	1 841	
	φ				1,06	1,07	1,07	1,06	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,06	1,07	
1,12	M/M			12	16	20	25	28	32	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100	110	125	140	160	
	A ₂			11,4	17,6	28,0	45,4	57,5	70,5	84,9	110	138	181	230	283	342	441	552	726	923	1 134	1 436	1 762	
	φ			1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,12	1,11	1,12	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,12	1,11	1,10	1,11	1,11	1,11	
1,25	M/M	12	14	18	22	28	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	
	A ₂	3,78	6,50	10,0	15,8	25,0	40,1	51,1	62,6	75,4	96,1	123	163	204	251	302	396	493	650	817	1 002	1 276	1 583	
	φ	1,30	1,24	1,25	1,24	1,25	1,25	1,25	1,25	1,26	1,25	1,24	1,24	1,25	1,25	1,26	1,24	1,25	1,24	1,25	1,25	1,25	1,25	
1,4	M/M	14	18	22	28	36	45	50	56	63	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	
	A ₂	3,37	5,50	8,77	13,5	21	34,4	44	53,9	63,9	84,2	104	137	176	219	257	337	415	550	704	877	1 100	1 348	
	φ	1,46	1,46	1,43	1,46	1,48	1,46	1,45	1,46	1,49	1,46	1,48	1,46	1,45	1,43	1,48	1,46	1,48	1,46	1,45	1,45	1,43	1,46	
1,6	M/M	16	20	25	32	40	50	56	63	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	320	
	A ₂	2,90	4,90	7,66	11,6	18,6	30,6	39	47,4	56,5	72,5	90,3	123	159	191	228	290	361	490	638	766	975	1 159	
	φ	1,69	1,64	1,64	1,69	1,68	1,64	1,63	1,66	1,68	1,69	1,70	1,64	1,60	1,64	1,68	1,69	1,69	1,70	1,64	1,60	1,64	1,63	
2	M/M	18	22	28	36	45	56	63	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	320	360	
	A ₂	2,36	4,24	6,41	9,46	15,3	25,6	32,4	40,1	44,8	59,1	75,4	108	132	160	179	236	302	424	527	641	786	946	
	φ	2,08	1,90	1,96	2,08	2,04	1,96	1,96	1,96	2,12	2,08	2,04	1,90	1,93	1,96	2,12	2,08	2,04	1,90	1,93	1,96	2,02	2,08	
2,5	M/M	20	25	32	40	50	63	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	300	360	400	
	A ₂	1,77	3,13	4,52	7,07	11,5	19,1	25,1	28,3	31,4	44,2	58,9	78,3	101	113	126	177	236	313	402	452	573	707	
	φ	2,78	2,57	2,78	2,78	2,70	2,63	2,53	2,78	3,03	2,78	2,81	2,57	2,53	2,78	3,03	2,78	2,61	2,57	2,57	2,78	2,78	2,78	
5	M/M			45	56	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	300	360	400	450	500	
	A ₂			3,73	6,54	11,8	13,35	14,9	16,5	21,7	31,2	47,1	53,4	80	88	111	125	186	214	239	304	373	450	
	φ			5,26	4,76	4,27	4,76	5,26	5,76	4,43	4,93	4,27	4,76	5,26	5,76	4,43	4,93	4,27	4,76	5,26	4,76	5,26	4,76	

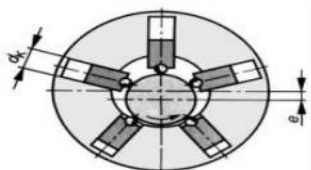
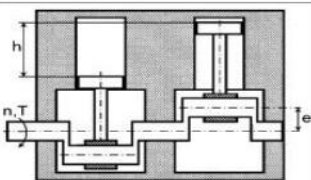
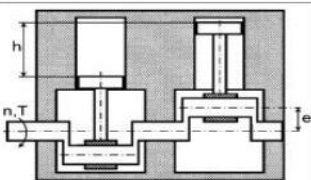
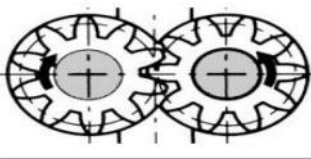
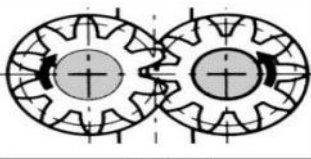
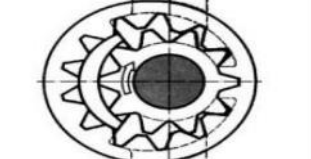
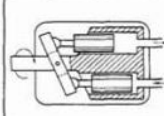
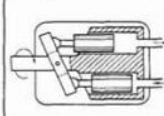
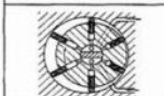
ITeH STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

NOTE — Values in parentheses are non-preferred values and should be used only for special applications.
 1) φ = $\frac{A_1}{A_2}$ $A_1 = \frac{\pi}{4} d_1^2$ $A_2 = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - M^2)$

Lampiran 5. Material batang piston

Standar dan Macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)
Baja Khrom Nikel (JIS G 4102)	SNC 2	-	85
	SNC 3	-	95
	SNC 21	Pengerasan kulit	80
	SNC 22	Pengerasan Kulit	100
Baja Khrom Nikel Molibden (JIS G 4103)	SNCM 1	-	85
	SNCM 2	-	95
	SNCM 7	-	100
	SNCM 8	-	105
	SNCM 22	Pengeran kulit	90
	SNCM 23	Pengerasan Kulit	100
Baja Khrom (JIS G 4104)	SNCM25	Pengerasan Kulit	120
	SCr 3	-	90
	SCr 4	-	95
	SCr 5	-	100
	SCr 21	Pengerasan kulit	80
Baja Khrom Molibden (JIS G 4105)	SCr 22	Pengerasan Kulit	85
	SCM 2	-	85
	SCM 3	-	95
	SCM 4	-	100
	SCM 5	-	105
	SCM21	Pengerasan Kulit	85
	SCM22	Pengerasan Kulit	95
	SCM 23	Pengerasan Kulit	100

Lampiran 6. Spesifikasi Pompa

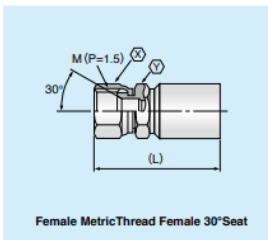
		Types of design	Speed range $\frac{1}{\text{min}}$	Displacement volume (cm ³)	Nominal pressure (bar)	Total efficiency
6	Radial piston pump (eccentric shaft, valve type) The rotating eccentric shaft produces a radial motion of the pistons. $V_g = 0.5-200 \text{ cc}$ $n = 500-2000 \text{ rpm}$ $p_{\text{max}} = 780 \text{ bar}$ $V_g = \frac{\pi}{2} d_e^2 e z$		Gear pump, externally toothed	1.2 - 250	63 - 160	0.8 - 0.91
						
7	Radial piston pump (with crank shaft) $V_g = 500-4000 \text{ cc}$ $n = 500-2000 \text{ rpm}$ $p_{\text{max}} = 1200 \text{ bar}$ $V_g = \frac{\pi}{4} d^2 h z$ $h = 2e$		Gear pump, internally toothed	4 - 250	160 - 250	0.8 - 0.91
8	External gear pump Volume is created between gears and housing. $V_g = 0.4-1200 \text{ cc}$ $n = 300-4000 \text{ rpm}$ $p_{\text{max}} = 250 \text{ bar}$ $V_g = 2\pi b m^2 (z + \sin^2 \gamma)$		Screw pump	4 - 630	25 - 160	0.7 - 0.84
			Rotary vane pump	5 - 160	100 - 160	0.8 - 0.93
9	Internal gear pump Volume is created between gears, the crescent sealing element, and housing. $V_g = 0.4-350 \text{ cc}$ $n = 500-2000 \text{ rpm}$ $p_{\text{max}} = 350 \text{ bar}$		Axial piston pump	100	200	0.82 - 0.92
			750 - 3000	25 - 800	160 - 250	0.82 - 0.92
			750 - 3000	25 - 800	160 - 320	0.8 - 0.92
			Radial piston pump	5 - 160	160 - 320	0.90

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. *bridgestone* katalog penggunaan selang dan *hose* hidrolik

SAE 100R2	I.D.		O.D.		Max.W.P.		Min.B.P.		Min.B.R.		Weight		Reinforcement
	inch	mm	inch	mm	psi	MPa	psi	MPa	inch	mm	lbs/ft	g/m	
R2AT04	1/4	6.3	0.59	15.1	5800	40.0	23200	160.0	3.94	100	0.26	380	2W
R2AT06	3/8	9.5	0.75	19.1	4780	33.0	19120	132.0	4.92	125	0.36	540	
R2AT08	1/2	12.7	0.87	22.2	3980	27.5	15920	110.0	7.09	180	0.42	630	
R2AT10	5/8	15.9	1.00	25.4	3620	25.0	14480	100.0	7.87	200	0.52	770	
R2AT12	3/4	19.0	1.16	29.4	3110	21.5	12440	86.0	9.45	240	0.62	920	
R2AT16	1	25.4	1.50	38.1	2390	16.5	9560	66.0	11.81	300	0.96	1,430	
R2AT20	1-1/4	31.8	1.89	48.0	1810	12.5	7240	50.0	16.54	420	1.32	1,970	
R2AT24	1-1/2	38.1	2.14	54.4	1300	9.0	5200	36.0	19.69	500	1.51	2,240	
R2AT32	2	50.8	2.64	67.0	1160	8.0	4640	32.0	24.80	630	1.79	2,660	

F4



Female Metric Thread Female 30° Seat

Standard product – Material: SS or SC equivalent steel, Surface: Zinc plating or chromate treatment

Catalog Code	Thread	X		Y		L		Weight	
		inch	mm	inch	mm	inch	mm	lbs	g
UL04F4	M14×1.5	0.75	19	0.67	17	2.24	57	0.14	65
UL06F4U24	M18×1.5	0.94	24	0.75	19	2.52	64	0.24	110
UL06F4	M18×1.5	0.87	22	0.75	19	2.52	64	0.22	100
UL08F4	M22×1.5	1.06	27	0.87	22	2.76	70	0.32	145
UL10F4	M24×1.5	1.26	32	1.18	30	3.15	80	0.54	245
UL12F4	M30×1.5	1.42	36	1.18	30	3.43	87	0.68	310
UX12F4	M30×1.5	1.42	36	1.18	30	3.43	87	0.71	320
UL16F4	M33×1.5	1.61	41	1.42	36	3.94	100	1.05	475
UX16F4	M33×1.5	1.61	41	1.42	36	3.94	100	1.09	495

Lampiran 8. Minyak hidrolik

Merek	Pembuat	Massa Jenis (p)	Viskositas (m ² /dt)	Kinematik	Titik Beku(°C)	Titik Beku(°C)
		(Kg/dm ³)	20C	50C		
Minyak BE 100 ekstra	ARAL	0,900	0,53	0,15	-52	160
Minyak BE HTU		0,876	0,84	0,21	-21	215
Minyak BE HLX		0,879		0,31		
Minyak BE 11 HTX		0,822	1,52	0,34	-21	225
Minyak BE 11 HTY		0,875	2,66	0,49	-21	245
Energol Hydra 50	BP	0,887	0,37	0,11	-40	160
Energol Hydra 65		0,888	0,76	0,19	-30	200
Energol Hydra 100		0,884	1,50	0,34	-25	200
Energol Hydra 150		0,889	2,66	0,53	-28	230
Esstic 42	ESSO	0,885	0,84	0,19	-35	
Esstic 45		0,890	1,22	0,25	-30	195
Esstic 50		0,892	1,86	0,35	-22	200
Mobil DTE Minyak Ringan	MOBIL	0,871	0,77	0,20	-8	211
Mobil Berat Pertengahan		0,885	1,75	0,37	-9	218
Mobil Berat		0,889	2,66	0,50	-9	232
Mobil fluid 93		0,870	0,41	0,11	-50	243
Shell Clavus 17	SHELL	0,873	0,43	0,10	-50	175
Shell Tellus 27		0,883	0,91	0,21	-25	160
Shell tellus 33 RCI		0,893	2,00	0,41	-25	215

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Hasil Produk



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

