



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS *HEAD TOTAL LINE RIVER WATER* DI
PT. XYZ UNTUK STUDI KELAYAKAN AKIBAT
MODIFIKASI DIAMETER *IMPELLER* POMPA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
Prastio Ramadhan
NIM. 2202311106

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS *HEAD TOTAL LINE RIVER WATER* DI
PT. XYZ UNTUK STUDI KELAYAKAN AKIBAT
MODIFIKASI DIAMETER *IMPELLER* POMPA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Prastio Ramadhan
NIM. 2202311106

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS *HEAD TOTAL LINE RIVER WATER* DI PT. XYZ UNTUK
STUDI KELAYAKAN AKIBAT MODIFIKASI
DIAMETER *IMPELLER* POMPA**

Oleh:
Prastio Ramadhan
NIM. 2202311106
Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002

Pembimbing

Dr. Candra Damis Widiawaty, S.T.P., M.T.
NIP. 198201052014042001



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

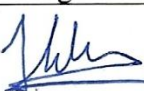
**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS *HEAD TOTAL LINE RIVER WATER* DI PT. XYZ UNTUK
STUDI KELAYAKAN AKIBAT MODIFIKASI
DIAMETER *IMPELLER* POMPA**

Oleh:
Prastio Ramadhan
NIM. 2202311106
Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 22 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi DIII Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Candra Damis Widiawaty, S.T.P., M.T. NIP. 198201052014042001	Ketua		22 Juli 2025
2.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto Dipl Ing, MT NIP. 196512131992031001	Anggota		22 Juli 2025
3.	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc NIP. 199404212023212044	Anggota		22 Juli 2025

Depok, 22 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. 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 mengumunkan 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 : Prastio Ramadhan .

NIM : 2202311106

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir 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 Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-besarnya.

Depok, 22 Juli 2025



Prastio Ramadhan

NIM. 2202311106



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS *HEAD TOTAL LINE RIVER WATER* DI PT. XYZ UNTUK STUDI KELAYAKAN AKIBAT MODIFIKASI DIAMETER *IMPELLER* POMPA

Prastio Ramadhan¹⁾, Candra Damis Widiawaty¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: prastio.ramadhan.tm22@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Pompa sentrifugal merupakan mesin rotorasional yang berfungsi memindahkan fluida dengan meningkatkan energi kinetik, dan kinerjanya di sistem distribusi air industri sangat dipengaruhi oleh *head loss* pada jaringan perpipaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pengecilan diameter *impeller* pada sistem *line river water* di PT XYZ. Metode meliputi pengumpulan data teknis pipa dan sifat fluida, perhitungan kecepatan aliran, bilangan *Reynold*, faktor gesekan, *head loss* mayor dan minor, serta rekapitulasi *head* total sebelum dan sesudah pengecilan diameter *impeller*. Hasil menunjukkan bahwa pengecilan diameter dari 359 mm ke 344 mm dan 322 mm menurunkan *head* pompa dari 38 m menjadi 24 m dan 18 m, mendekati kebutuhan *head* sistem normal dan minimum. Konsumsi daya motor menurun dari 75 kW menjadi 68 kW dan 55 kW, tetapi tetap di bawah kapasitas nominal. Modifikasi ini efektif menyesuaikan kinerja pompa dengan kondisi operasi tanpa mengorbankan keandalan sistem.

Kata kunci: Pompa sentrifugal, *head loss*, pengecilan diameter *impeller*, *head* total

ABSTRACT

A centrifugal pump is a rotary machine that transfers fluid by increasing kinetic energy, and its performance in industrial water distribution systems is greatly influenced by head loss in the piping network. This study analyzes the effect of reducing the impeller diameter on the line river water system at PT XYZ. The methodology includes gathering piping specifications and fluid properties, computing flow velocity, Reynolds number, friction factor, major and minor head losses, and summarizing total head before and after impeller diameter reduction. Results indicate that reducing the impeller diameter from 359 mm to 344 mm and 322 mm decreases pump head from 38 m to 24 m and 18 m, approaching the system's normal and minimum head requirements. Motor power consumption drops from 75 kW to 68 kW and 55 kW, remaining below nominal capacity. This modification effectively aligns pump performance with operational conditions while maintaining system reliability.

Keyword: Centrifugal pump, Head loss, impeller diameter reduction, Total head



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Head Total Line River Water Di PT. XYZ Untuk Studi Kelayakan Akibat Modifikasi Diameter Impeller Pompa”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
2. Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T, IWE. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Budi Yuwono, S.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Dr. Candra Damis Widiawaty, S.T.P., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan pengajaran dan pengarahan selama proses pembuatan Laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh karyawan PT XYZ yang telah memberikan izin, data teknis, dan kesempatan untuk melakukan pengumpulan data lapangan.
6. Teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan praktis dalam bidang sistem perpipaan.

Depok, 22 Juli 2025

Prastio Ramadhan
2202311106



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Pompa.....	4
2.2 Klasifikasi pompa.....	4
2.3 Pompa sentrifugal.....	6
2.4 Bagian pompa sentrifugal dan fungsinya	7
2.5 Kinematika Fluida dalam Sistem Perpipaan	9
2.6 <i>Head</i> dalam Aliran Fluida.....	11
2.7 <i>Head Loss</i>	12
2.8 Bilangan Reynolds pada Aliran Pipa	14
2.9 <i>Head</i> pompa yang dibutuhkan	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Diagram Alir Pengerjaan.....	16
3.2 Objek penelitian	18
3.3 Metode pengumpulan data	20
3.4 Prosedur perhitungan <i>head</i> total	21



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV PEMBAHASAN.....	23
4.1 Data Teknis Sistem Perpipaan Dan Data Fisik Fluida Fluida.....	23
4.2 Perhitungan <i>Head</i> Loss Mayor dan Minor.....	24
4.3 Perhitungan <i>Head</i> Total	28
4.4 Perbandingan Kinerja Pompa Sebelum dan Sesudah Pengecilan Diameter 30	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	35





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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Pompa Dinamis (Sumber: Efendi, 2021)	5
Gambar 2. 2 Klasifikasi Pompa Perpindahan (<i>Displacement</i>) (Sumber: Efendi, 2021)	6
Gambar 2. 3 Bagian pompa sentrifugal (sumber: Hassan 2015)	7
Gambar 2. 4 Tabung Aliran (Sumber:Siahaan & Panjaitan)	10
Gambar 2. 5 Diagram moody (sumber: Çengel & Cimbala)	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan.....	16
Gambar 3. 2 Pompa yang digunakan PT. XYZ	18
Gambar 3. 3 Diagram sistem perpipaan <i>line</i> RWP	20
Gambar 4. 1 Contoh Penggunaan Diagram Moody pada pipa 12 inci	26
Gambar 4. 2 Diagram <i>Head</i> Pompa Dengan <i>Head</i> Total Sistem.....	30
Gambar 4. 3 Perbandingan Daya Di Setiap Diameter <i>impeller</i>	31

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Kerugian Lokal (K) untuk Berbagai Jenis <i>Fitting</i> dan Katup	13
Tabel 3. 1 Data Operasi Pompa Setelah Modifikasi Diameter <i>impeller</i> (Sumber: Data Perusahaan).....	19
Tabel 4. 1 Data Teknik Sistem Perpipaan.....	23
Tabel 4. 2 Data Fisik Fluida (Sumber: Çengel & Cimbala).....	23
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran.....	24
Tabel 4. 4 Data Hasil Perhitungan Mencari Bilangan Reynold	25
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan <i>Headloss</i> Mayor	27
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan <i>Headloss</i> Minor	28
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan <i>Head</i> Total.....	30
Tabel 4. 8 Estimasi Biaya Listrik Tahunan.....	32

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pompa merupakan mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lainnya. Cara kerja pompa adalah dengan memanfaatkan energi gerak menjadi tekanan pada fluida. Dalam aplikasinya, fluida tersebut disirkulasikan melalui sistem perpipaan yang memiliki tujuan dan manfaat yang bermacam-macam. Sistem perpompaan hampir selalu digunakan pada setiap aspek kehidupan modern baik pada perkantoran, perumahan, maupun perindustrian. Penggunaan dari pompa sangat beragam tergantung dari kebutuhan penggunaannya.

Dalam beberapa sektor industri terdapat pompa yang disebut *River Water Pump (RWP)*. Pompa tersebut digunakan untuk memindahkan air yang berada di sungai menuju *pond* (kolam). Kondisi pompa dikatakan optimal apabila *head* yang dihasilkan pompa setara atau sedikit lebih tinggi dari *head* total sistem yang diperlukan, dan daya listrik yang digunakan masih berada dalam batas kapasitas motor penggerak. Kinerja pompa tidak dapat bekerja secara optimal jika spesifikasi pompa yang dipakai berbeda dengan kebutuhan aktual sistem, maka dapat dilakukan penggantian spesifikasi pompa atau memodifikasinya. Pemilihan keputusan tersebut biasanya tergantung dengan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Pada kasus yang terjadi di perusahaan PT XYZ yaitu spesifikasi kapasitas pompa yang tersedia lebih dari yang dibutuhkan pompa RWP perusahaan. Pada penelitian ini, perusahaan memilih memodifikasi pompa yang sudah terpasang yaitu melakukan mengecilkan diameter *impeller* pompa dengan memotong diameter *impeller* pompa atau disebut juga *trimming impeller* yang diharapkan menyesuaikan dengan spesifikasi pompa yang dibutuhkan. Menurut Karassik et al., dengan mengecilnya diameter *impeller* akan mengurangi beban kerja motor karena torsi yang dibutuhkan menjadi lebih kecil. Dengan berkurangnya torsi, daya listrik yang digunakan oleh motor juga berkurang, sehingga metode ini sering diterapkan



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai solusi efisiensi energi dalam sistem perpompaan. Namun, dampak pengecilan diameter *impeller* tidak hanya mengubah daya listrik motor tetapi juga terhadap berbagai faktor seperti karakteristik pompa.

1.2 Rumusan Masalah

berdasarkan latar belakang dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa *head* total yang dihasilkan pada *line river water*?
2. Apakah *head* pompa hasil pengecilan diameter *impeller* masih mampu mengatasi *head* total sistem?
3. Bagaimana pengaruh pengecilan diameter *impeller* terhadap biaya operasional tahunan perusahaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui *head* total yang dihasilkan pada *line river water*.
2. Mengevaluasi kesesuaian *head* pompa terhadap *head* total sistem setelah dilakukan pengecilan diameter *impeller*.
3. Menghitung besarnya penghematan biaya tahunan akibat modifikasi *impeller*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut agar ruang lingkup kajian menjadi terfokus dan hasilnya lebih terukur:

1. Nilai Operasional Pompa: Data *head* dan daya motor diambil langsung dari catatan operasional PT. XYZ
2. Analisis hanya mencakup air sebagai fluida kerja, dengan asumsi sifat fluida konstan pada suhu operasi sekitar 30 °C.
3. Studi membandingkan tiga kondisi diameter *impeller* (359 mm, 344 mm, dan 322 mm) tanpa mengubah profil sudu atau jenis material *impeller*.
4. Panjang pipa tidak semuanya terdapat pada data perusahaan, melainkan diukur dengan meteran roll, dan sebagiannya diambil dari estimasi jarak pada Google Maps.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu memahami bagaimana cara mengaplikasikan pengecilan diameter *impeller* untuk mencari pengaruhnya pada kapasitas pompa, *head* pompa, efisiensi pompa dan daya motor listrik.
2. Dapat digunakan sebagai dasar petunjuk untuk memodifikasi pompa yang serupa.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan proposal Tugas Akhir yang terbagi menjadi empat bab, yaitu:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, manfaat atau kontribusi yang akan didapat, serta sistematika penulisan keseluruhan proposal tugas akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi studi pustaka/literatur yang relevan dengan topik tugas akhir. Bab ini memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang pelaksanaan tugas akhir, meliputi pembahasan tentang konsep, teori, dan penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

3. BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir. Meliputi prosedur, metode penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, atau teknis perancangan dan manufaktur yang akan diterapkan dalam pengerjaan tugas akhir.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang cara pengolahan data dan analisis.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem perpompaan River Water Pump (RWP) di PT XYZ, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Nilai total *headloss* sistem berada pada rentang 8,72 m hingga 13,72 m.
2. Hasil modifikasi masih memungkinkan pompa beroperasi dengan baik, asalkan disesuaikan dengan kebutuhan sistem aktual.
3. Pada pengurangan dari diameter 359 mm ke 322 mm terjadi penurunan daya hingga 26,7%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil studi dan analisis yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan diameter *impeller* sebaiknya disesuaikan dengan kondisi aktual elevasi air dan kebutuhan *head* sistem. Untuk kondisi operasional dominan saat ini, diameter 322 mm dinilai efisien, tetapi perlu diawasi secara berkala untuk mencegah risiko kavitasi atau ketidakstabilan aliran.
2. Untuk menjamin keamanan dan fleksibilitas sistem dalam menghadapi perubahan kondisi operasional (misalnya musim kemarau atau hujan), penggunaan diameter 344 mm direkomendasikan sebagai opsi yang lebih stabil secara jangka panjang.
3. Perusahaan disarankan melakukan monitoring berkala terhadap parameter operasi pompa (*head*, arus, daya, elevasi air) guna mendeteksi lebih dini apabila performa sistem mulai menyimpang dari titik optimal.
4. Diperlukan kajian lebih lanjut terkait efek pengecilan diameter *impeller* terhadap umur pompa, distribusi beban, dan getaran, khususnya jika modifikasi dilakukan secara ekstrem atau berkali-kali.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- ASME. (2022). *B36.10 - 2022 Welded and Seamless Wrought Steel Pipe*. ASME.
- Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2018). *Fluid mechanics : fundamentals and applications* (Fourth edition). McGraw-Hill Education.
- Crane, C. (2013). *Flow of Fluid through valves, fittings and pipe, technical paper No. 410*.
- Efendi, A. (2021). *Pompa dan Kompresor*. In *Yogyakarta: penerbit andi*.
- EngineerExcel. (n.d.). *Butterfly Valve Loss Coefficients: Minor Loss Phenomena*. Retrieved July 7, 2025, from <https://engineerexcel.com/butterfly-valve-minor-loss-coefficient/>
- Gerhart, A. L. ., Gerhart, P. M. ., & Hochstein, J. I. . (2021). *Munson, Young and Okiishi's Fundamentals of Fluid Mechanics* (9th Edition). Wiley.
- Hariady, S. (2014). *ANALISA KERUSAKAN POMPA SENTRIFUGAL 53-101C WTU SUNGAI GERONG PT. PERTAMINA RU III PLAJU*.
- Hassan, A. (2015). *Experimental and Computational Study of Semi-open Centrifugal Pump*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5190.3766>
- Ikhwan Taufik. (2021). *Pump Basic*. Pustaka Rumah C1nta.
- IR. Sularso, MSME. (2000). *Pompa & Kompresor (Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan)*. PT Pradnya Paramita.
- Karassik, I. J., Messina, J. P., Cooper, P., Heald, C. C., York, N., San, C., Lisbon, F., Madrid, L., City, M., New, M., San, D., & Seoul, J. (2001). *PUMP HANDBOOK*.
- Mott, R. L., & Untener, J. A. (2015). *Applied Fluid Mechanics*. Pearson. <https://books.google.co.id/books?id=Oo8WnwEACAAJ>
- Prof. Dr. Ir. Suripin, M. E. (2019). *Mekanika Fluida Dan Hidraulika Sahuran Terbaku Untuk Teknik Sipil*. Andi Publisher. <https://books.google.co.id/books?id=T-wNEQAAQBAJ>
- Siahaan, S. H., & Panjaitan, M. (2021). *Bahan Ajar Mekanika Fluida*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia. www.rcipress.rcipublisher.org
- Technical Learning College. (2012). *PUMPS AND MOTORS CONTINUING EDUCATION PROFESSIONAL DEVELOPMENT COURSE*.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

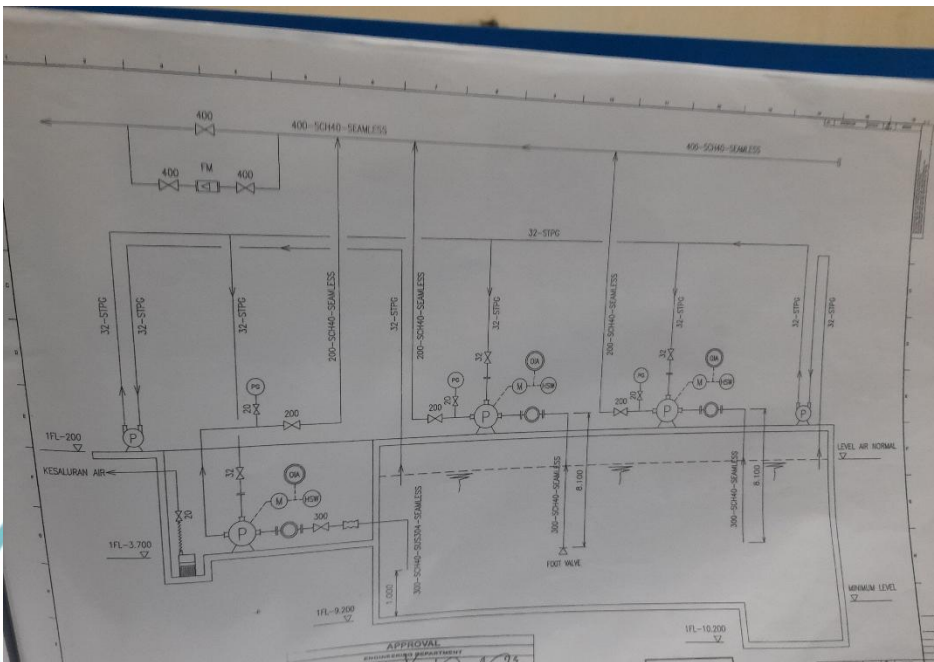
Ubaedilah, U. (2017). ANALISA KEBUTUHAN JENIS DAN SPESIFIKASI POMPA UNTUK SUPLAIR AIR BERSIH DI GEDUNG KANTIN BERLANTAI 3 PT ASTRA DAIHATSU MOTOR. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(3), 30. <https://doi.org/10.22441/jtm.v5i3.1215>

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Ketinggian permukaan air keadaan normal



LAMPIRAN 2. Gambar teknik jalur pompa



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 mengumunkan 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



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 4. Perhitungan kecepatan aliran

Pipa lurus 8 in STPG

$$v = \frac{4 \cdot 0,1111}{\pi \cdot 0,20274^2}$$

$$v = 3,44 \text{ m/s}$$

Pipa lurus 16 in STPG dan HDPE

$$v = \frac{4 \cdot 0,1111}{\pi \cdot 0,381^2}$$

$$v = 0,97 \text{ m/s}$$

Pipa lurus 22 in STPG lama

$$v = \frac{4 \cdot 0,1111}{\pi \cdot 0,53994^2}$$

$$v = 0,485 \text{ m/s}$$

LAMPIRAN 5. Perhitungan Bilangan reynold

Pipa lurus 8 in STPG

$$Re = \frac{1000 \cdot 3,44 \cdot 0,20274}{0,000798}$$

$$Re = 874.430,46$$

Pipa lurus 16 in STPG dan HDPE

$$Re = \frac{1000 \cdot 0,97 \cdot 0,381}{0,000798}$$

$$Re = 465.307,17$$

Pipa lurus 22 in STPG lama

$$Re = \frac{1000 \cdot 0,485 \cdot 0,53994}{0,000798}$$

$$Re = 328.336,54$$

LAMPIRAN 6. Penentuan faktor gesekan

Pipa lurus 8, 12, 16 in STPG nilai $\epsilon = 0,045$

Pipa lurus 16 in HDPE nilai $\epsilon = 0,015$

Pipa lurus 22 in STPG nilai $\epsilon = 0,09$

Maka nilai (ϵ/D) masing masing pipa yaitu :

Pipa lurus 8 in STPG nilai $\epsilon/D = 0,045/ 0,20274 = 0,000222$

Pipa lurus 16 in STPG nilai $\epsilon/D = 0,045/ 0,381 = 0,000118$

Hak Cipta :

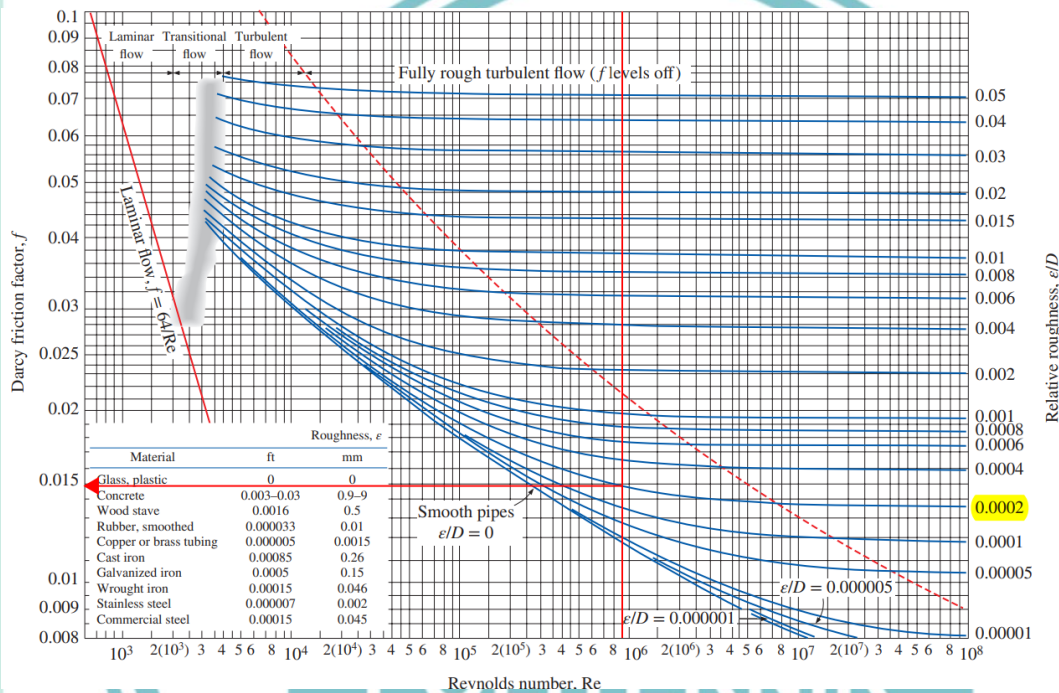
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Pipa lurus 16 in HDPE nilai $\epsilon/D = 0,015/0,381 = 0,000039$

Pipa lurus 22 in STPG nilai $\epsilon/D = 0,09/0,53994 = 0,000167$

Dengan menggunakan diagram Moody maka hasil faktor gesekan setiap pipa yaitu sebagai berikut :

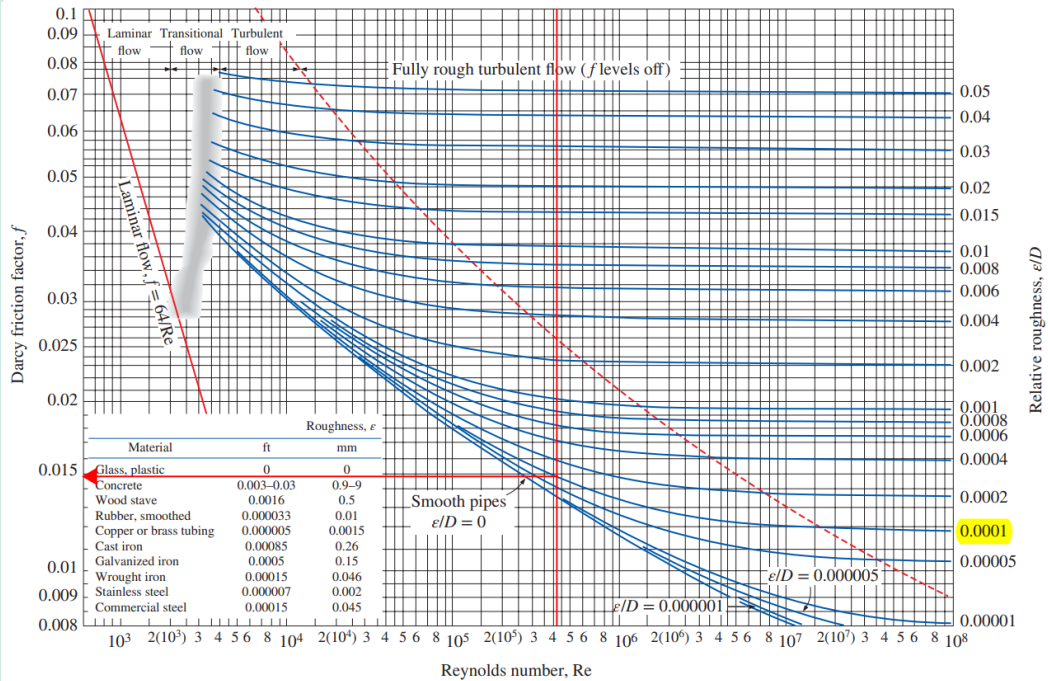
Pipa 8 in STPG = 0,015



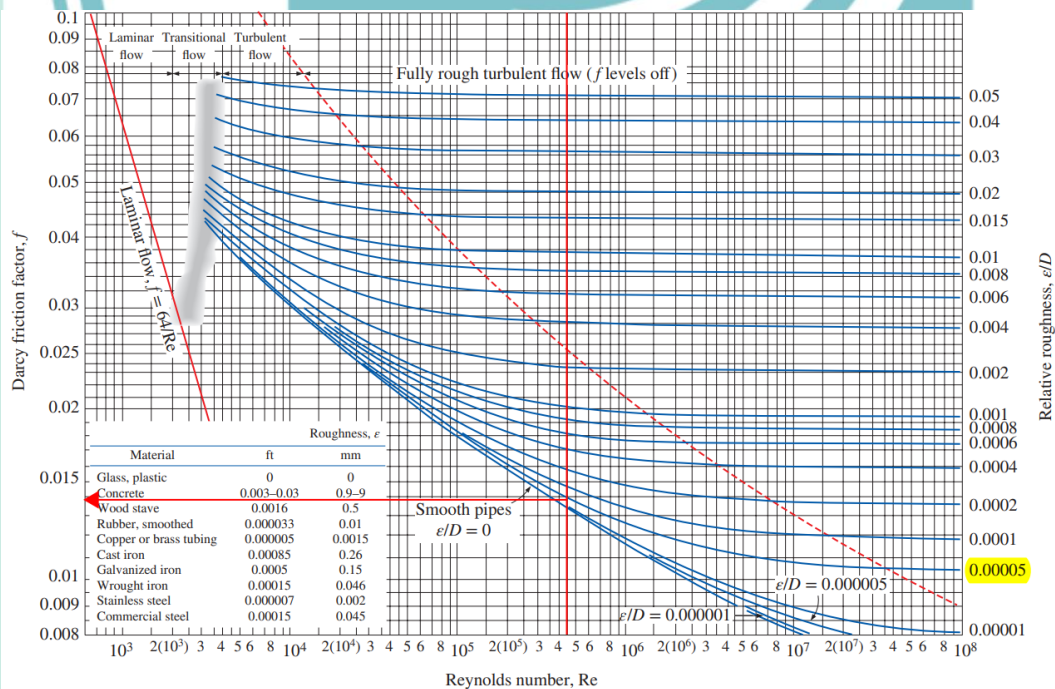
Pipa 16 in STPG = 0,015

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



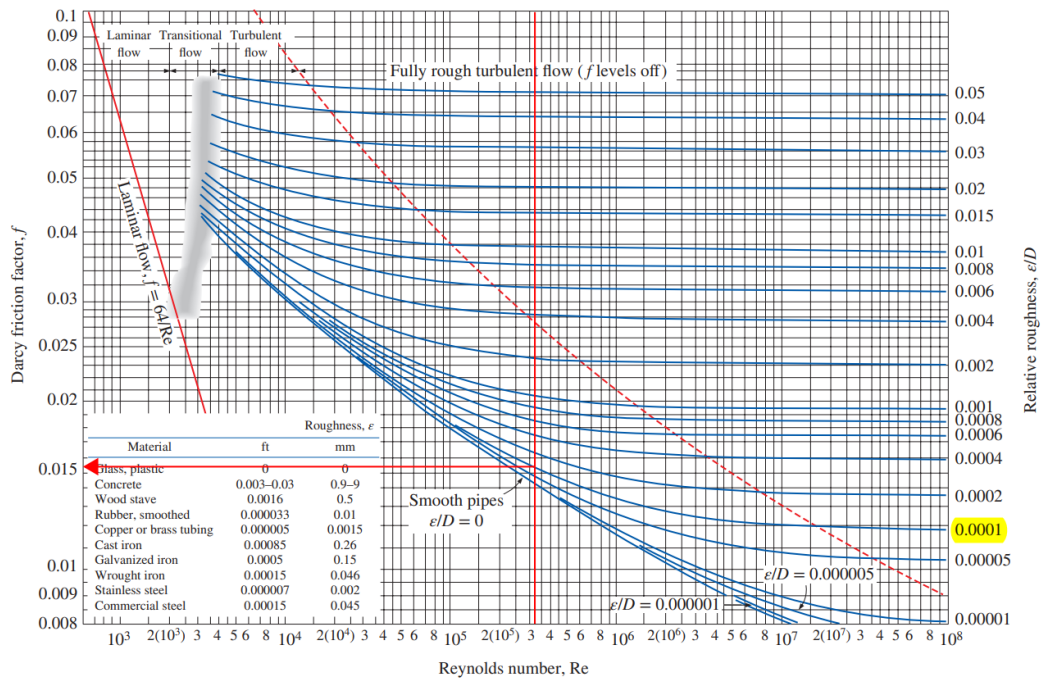
Pipa 16 in HDPE = 0,014



Pipa 22 in STPG lama = 0,015

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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 7. Perhitungan *Head loss* mayor

Pipa lurus 8 in STPG

$$Hl_{mayor} = 0,015 \frac{2,7}{0,20274} \cdot \frac{3,44^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{mayor} = 0,121 \text{ m}$$

Pipa lurus 16 in STPG

$$Hl_{mayor} = 0,015 \frac{13,35}{0,381} \cdot \frac{0,97^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{mayor} = 0,025 \text{ m}$$

Pipa lurus 16 in HDPE

$$Hl_{mayor} = 0,014 \frac{458,5}{0,381} \cdot \frac{0,97^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{mayor} = 0,816 \text{ m}$$

Pipa lurus 22 in STPG lama

$$Hl_{mayor} = 0,015 \frac{226,145}{0,53994} \cdot \frac{0,49^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{mayor} = 0,075 \text{ m}$$

LAMPIRAN 8. Perhitungan *Head loss* minor

elbow 45 8 in



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Hl_{minor} = 0,2 \frac{3,44^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{minor} = 0,121 \text{ m}$$

Wye 45° (8" ke 16")

$$Hl_{minor} = 8,5 \frac{0,97^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{minor} = 0,411 \text{ m}$$

elbow 90 16" STPG

$$Hl_{minor} = 0,3 \frac{0,97^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{minor} = 0,015 \text{ m}$$

elbow 90 16" HDPE 3 pcs

$$Hl_{minor} = 0,3 \frac{2,31^2}{2 \cdot 9,81} \times 3$$

$$Hl_{minor} = 0,044 \text{ m}$$

elbow 90 22" 4 pcs

$$Hl_{minor} = 0,3 \frac{0,49^2}{2 \cdot 9,81} \times 4$$

$$Hl_{minor} = 0,014 \text{ m}$$

Reducer

$$Hl_{minor} = 0,13 \frac{0,49^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{minor} = 0,002 \text{ m}$$

pipa tee 22" 2 pcs

$$Hl_{minor} = 1,1 \frac{0,49^2}{2 \cdot 9,81} \times 2$$

$$Hl_{minor} = 0,026 \text{ m}$$

valve 8" 1/4 tertutup

$$Hl_{minor} = 2 \frac{3,44^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{minor} = 1,208 \text{ m}$$

valve 16" 2 pcs

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Hl_{minor} = 0,3 \frac{0,97^2}{2 \cdot 9,81} \times 2$$

$$Hl_{minor} = 0,029 \text{ m}$$

valve 22" 2 pcs

$$Hl_{minor} = 0,2 \frac{0,97^2}{2 \cdot 9,81} \times 2$$

$$Hl_{minor} = 0,005 \text{ m}$$

basket filter

$$Hl_{minor} = 1,3 \frac{2,31^2}{2 \cdot 9,81}$$

$$Hl_{minor} = 0,353 \text{ m}$$

