

**LAPORAN
HIBAH BERBASIS DIPA FT UNILA**



**PEMANFAATAN ILMU MEKFLUD DALAM KONSTRUKSI
SISTEM PERPIPAAN DISTRIBUSI AIR RUMAH TANGGA
UNTUK WARGA MUDA DAN PEKERJA BANGUNAN DI
DUSUN WONOKARTO KELURAHAN WONODADI
KECAMATAN GADINGREJO KABUPATEN PRINGSEWU
LAMPUNG**

**Oleh :
Ahmad Su'udi, S.T., M.T.
Dr. Asnawi Lubis, S.T., M.Sc
Novri Tanti, S.T., M.T.
Dr. Jamiatul Akmal, M.T
Sugiman**

Dilaksanakan berdasar SPK Kontrak No.4098/UN26.15/LK.03/2021 dan atas biaya dari
Anggaran DIPA FT 2021

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENGABDIAN DIPA FT UNIVERSITAS LAMPUNG 2021**

Judul Proposal : Pemanfaatan Ilmu Mekflud Dalam Konstruksi Sistem Perpipaan Distribusi Air Rumah Tangga untuk Warga Muda dan Pekerja Bangunan Di Dusun Wonokatto Kelurahan Wonodadi Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu Lampung

Jenis Kegiatan : DIPA Penelitian DIPA PkM

Tim Pengabdian

No	Nama	NIDN	Jabatan Fungsional	Jurusan	No. IIP
1	Ahmad Su'udi, S.T., M.T.	0016087403	Lektor	Teknik Mesin	081272190617
2	Dr. Asnawi Labis, S.T., M.Sc	0012047002	Lektor	Teknik Mesin	08127456211
3	Novri Tanti, S.T. M.T.	0004117002	Lektor	Teknik Mesin	08127906804
4	Dr. Jamiatul Akmal, M.T.	0001086902	Lektor	Teknik Mesin	082128894682
5	Sugiman	-	Teknisi	Teknik Mesin	082185525955

Jumlah Mahasiswa yang terlibat : 1 (satu orang)
 Nama Mahasiswa yang terlibat : Adinda Fiqi Alfariz / 1805101016
 Lokasi kegiatan : Dusun Wonodadi Kec. Gadingrejo Pringsewu
 Lama Kegiatan : 4 Bulan
 Biaya Pengabdian : Rp. 7.000.000,-
 Sumber dana : DIPA Fakultas Teknik Unila
 Luaran Wajib : Laporan Akhir, Laporan Keuangan, dan Makalah yang akan diterbitkan di Prosiding Seminar Hasil Pengabdian ber-ISSN/ISBN

Bandar Lampung, 03 Oktober 2021
 Ketua Pengabdian,

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Amrul, S.T., M.T.
 NIP. 197103311999031000



Dr. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., Ascen Eng.
 NIP. 196207171987031002

Ahmad Su'udi, S.T., M.T.
 NIP. 197408162000121001

Menyetujui,
 Ketua PkM Unila

Dr. Ir. Lusmellia Afriani, D.E.A.
 NIP. 196505101993032008

ORGANISASI PELAKSANA

1. Ketua Tim

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Ahmad Suudi, M.T.
- b. Golongan/ Pangkat/ NIP : III C/ Penata / 197408162000121001
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Mesin
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
- f. Bidang Keahlian : Konstruksi dan Perancangan

2. Anggota

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Asnawi Lubis, S.T., M.Sc., Ph.D
- b. Golongan/ Pangkat/ NIP : III D/ Penata Tk.I/ 197004121997031006
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Mesin
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
- f. Bidang Keahlian : Konstruksi dan Perancangan

3. Anggota

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Jamiatul Akmal, M.T.
- b. Golongan/ Pangkat/ NIP : 3C / Penata/196908011999031002
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Mesin
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
- f. Bidang Keahlian : Konstruksi dan Perancangan

4. Anggota

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Novri Tanti, M.T.
- b. Golongan/ Pangkat/ NIP : 3C / Penata /197011041997032001
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Mesin
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
- f. Bidang Keahlian : Konstruksi dan Perancangan

5. Anggota

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Sugiman
- b. Golongan/ Pangkat/ NIP : II D/Pengatur TK.I / 196910302008101001.
- c. Jabatan Fungsional : Teknisi Lab. Mekanika Fluida
- d. Fakultas/ Program Studi : Teknik/Teknik Mesin
- e. Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
- f. Bidang Keahlian : Pompa air dan kelistrikan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat ALLOH SWT, karena kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan pembuatan laporan kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam rangka pelaksanaan Tri Darma Perguruan Tinggi, dan tujuan dari pengabdian ini adalah sebagai realisasi tanggung jawab Unila terhadap permasalahan yang dihadapi masyarakat. Bersama dengan ini kami segenap tim pelaksana mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Universitas Lampung khususnya Fakultas Teknik melalui program anggaran DIPA FT 2021 yang telah memberi dukungan materi dan non materi sehingga kegiatan ini terlaksana.
2. Warga Masyarakat Desa Wonodadi Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu yang sudah bersedia dan meluangkan waktunya untuk berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian ini.

Mudah-mudahan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, 05 Oktober 2021
Tim Pengabdian Masyarakat
Ketua,

Ahmad Su'udi, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SUSUNAN ORGANISASI PELAKSANA	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
ABSTRAK	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Analisis Situasi	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	2
II. TUJUAN DAN MANFAAT KEGIATAN	3
2.1. Tujuan	3
2.2. Manfaat	3
III. MATERI DAN METODE PELAKSANAAN	4
3.1. Tinjauan Pustaka	4
3.2. Kerangka Pemecahan Masalah	7
3.3. Realisasi Pemecahan Masalah	7
3.4. Khalayak Sasaran	8
3.5. Metode yang digunakan	8
IV. HASIL DAN EVALUASI	9
V. SIMPULAN DAN SARAN	11
5.1. Kesimpulan	11
5.2. Saran	11
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN-LAMPIRAN	14

DAFTAR LAMPIRAN

1. Berita Acara Pelaksanaan Pengabdian Pada Masyarakat
2. Daftar Kehadiran Peserta Sosialisasi
3. Foto-foto Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat
4. Lembar Pre Test dan Jawaban Peserta
5. Lembar Post Test dan Jawaban Peserta
6. Materi (makalah-makalah) Penyuluhan

Pemanfaatan Ilmu Mekfluid dalam Konstruksi Sistem Perpipaan Distribusi Air Rumah Tangga untuk Warga Muda dan Pekerja Bangunan Di Dusun Wonokarto Kelurahan Wonodadi Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu Lampung

Oleh: Ahmad Su'udi, Asnawi Lubis, Jamiatul Akmal, Novri Tanti, Sugiman

ABSTRAK

Wonokarto yang masuk kedalam wilayah administrasi desa Wonodadi rata-rata jenis pekerjaan yang dimiliki oleh kepala keluarganya kebanyakan adalah pekerjaan di sektor informal, seperti tukang bangunan, tukang listrik, tukang las, pekerja bengkel kendaraan, dan tukang kayu. Banyak masyarakat ketika membuat bangunan rumah atau tempat-tempat umum yang disitu terdapat instalasi air menggunakan tukang-tukang yang memperoleh keterampilannya dari belajar langsung di lapangan. Hal yang sering terlihat adalah adanya kesalahan konstruksi pada jaringan pipa air rumah tangga dimana biasanya akan mengalami apa yang disebut dengan tekor air. Dunia kampus memiliki banyak inovasi yang dapat diberikan kepada masyarakat, salah satunya adalah penerapan ilmu teknik mesin khususnya ilmu mekanika fluida. Hal inilah yang menjadi landasan berpikir untuk melakukan pelatihan pemanfaatan ilmu mekanika fluida (mekfluid) bagi warga muda dan pekerja bangunan di Dusun Wonokarto..

Metode kegiatan yang dilakukan dimulai dari pemberian pre-test, sosialisasi pemberian materi inti, post test dan demonstrasi peragaan pembuatan konstruksi pipa anti tekor air dan pengukuran debit air kepada peserta pengabdian.

Hasil dari kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman para peserta pengabdian sebesar 55% dari sebelumnya yang hanya 6%. Peserta pengabdian juga paham cara mengukur debit air dan membuat konstruksi pipa anti tekor air .

Kata kunci: mekanika fluid, debit, pipa air, rugi aliran.

I. PENDAHULUAN

1.1. ANALISIS SITUASI

Gading Rejo adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Pringsewu, Lampung, Indonesia. Berjarak kira-kira 35 km ke arah barat Kota Bandar Lampung. Penghasilan utama penduduknya adalah dari sektor pertanian. tahun 2019. Penduduk yang mendiami Kecamatan Gading Rejo terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 21.064 jiwa dan penduduk perempuan 20.363 jiwa (total 41.427 jiwa). Kecamatan Gadingrejo Kab. Pringsewu terdiri dari 23 Kelurahan/Desa. Salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Gadingrejo adalah Kelurahan/Desa Wonodadi (Kecamatan Gadingrejo dalam Angka 2020, 2020). Letak wilayah Kelurahan Wonodadi berjarak 35 km dari ibukota Provinsi Lampung. Jumlah Penduduk Desa Wonodadi sebanyak 8806 Jiwa, dengan jumlah Kepala Keluarga (KK) sebanyak 2258 KK. Kondisi Desa Wonodadi pada umumnya sama dengan desa-desa lain yang ada di wilayah Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. Hanya saja, desa Wonodadi masuk kategori Desa Maju berdasarkan Surat Keputusan (SK) Direktur Jendral Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa Nomor 030 tahun 2016 Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Republik Indonesia. Yang membedakan Desa Wonodadi dengan Desa lainnya di kecamatan Gadingrejo adalah memiliki wilayah yang Luas serta Jumlah Penduduk terbanyak se-Kabupaten Pringsewu dengan letak wilayah desa berada di pusat Kecamatan Gadingrejo. Desa Wonodadi memiliki luas 344 Ha. Dengan luas daerah tersebut, desa wonodadi terbagi atas 8 dusun (<https://wonodadi.id/>, 2021). Salah satu dusun adalah dusun Wonokarto yang masuk kedalam wilayah administrasi Desa Wonodadi. Jenis pekerjaan yang dimiliki oleh kepala keluarga di dusun Wonokarto tersebut kebanyakan adalah pekerjaan di sektor informal, seperti tukang bangunan, tukang listrik, tukang las, pekerja bengkel kendaraan, dan tukang kayu. Banyak masyarakat terampil dan berkemauan tinggi ada di Dusun Wonokarto. Dunia kampus memiliki banyak inovasi yang dapat diberikan kepada masyarakat, salah satunya adalah penerapan ilmu teknik mesin khususnya ilmu mekanika fluida. Hal inilah yang menjadi landasan berpikir untuk melakukan pelatihan pemanfaatan ilmu mekanika fluida (mekfluid) bagi warga muda dan pekerja bangunan di Dusun Wonokarto.

1.2. IDENTIFIKASI DAN PERUMUSAN MASALAH

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya banyak warga Dusun Wonokarto yang memiliki ketrampilan dan kemauan yang keras untuk belajar sesuatu hal yang baru yang dapat meningkatkan taraf hidup mereka. Kemauan yang keras ini tanpa didukung oleh pihak lain tentunya hanya akan menjadi hal yang sia-sia. Banyak hasil penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pemenuhan keingintahuan warga dan pada akhirnya dapat menambah ketrampilan mereka. Salah satu jenis ketrampilan yang dapat dibagikan kepada masyarakat adalah konstruksi pipa distribusi air rumah tangga. Pemberian ilmu dan wawasan kepada masyarakat tentang hal ini dengan memanfaatkan ilmu mekanika fluida akan memberi nilai lebih untuk mendekatkan hubungan masyarakat dengan dunia akademis atau dunia kampus melalui para staf dosennya

II. TUJUAN DAN MANFAAT KEGIATAN

2.1. TUJUAN KEGIATAN

1. Memberikan pengetahuan mengenai penerapan ilmu mekflud kepada peserta kegiatan pengabdian.
2. Memberikan Pengetahuan mengenai cara menghitung dan mengukur debit air kepada masyarakat peserta kegiatan.
3. Menunjukkan pembuatan konstruksi pipa distribusi air agar tidak tekor kepada peserta kegiatan.

2.2. MANFAAT KEGIATAN

Meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan warga muda dan masyarakat pekerja bangunan di Dusun Wonokarto Gadingrejo

III. MATERI DAN METODE PELAKSANAAN

3.1. TINJAUAN PUSTAKA

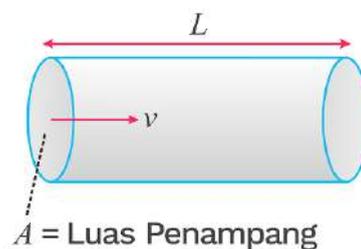
A. Pengertian Mekanika Fluida

Mekanika adalah cabang ilmu yang menelaah hal-hal yang berkaitan dengan gaya dan gerakan. Fluida adalah zat yang berada dalam keadaan cair (*liquid*) dan gas. Zat cair adalah zat yang untuk jumlah massa tertentu akan memiliki volume tertentu yang tidak tergantung pada bentuk benda dimana zat cair tersebut ditempatkan. Untuk mengukur volume zat cair biasanya dilakukan dengan mengukur volume kontainer dimana zat cair itu berada. Namun volume yang sebenarnya hanyalah sesuai jumlah yang mengisi kontainer tersebut. Jika volumenya lebih kecil dari kontainer, maka akan terbentuk permukaan bebas; misalnya pada danau dan tandon yang tidak terisi penuh. Sebaliknya, gas dengan jumlah massa tertentu bisa memiliki volume yang bervariasi sesuai dengan wadah dimana gas itu berada. Gas akan mengisi dan memenuhi seluruh wadah dimana gas berada (Ghurri, 2014).

B. Debit Air

Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu penampang tertentu atau yang dapat ditampung dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu. Persamaan untuk menghitung debit air dapat dilihat pada persamaan 1 berikut ini (Munson, 2004).

$$\begin{aligned} \text{Debit air} &= \frac{\text{volume air}}{\text{selang waktu}} \\ Q &= \frac{v}{t} \end{aligned} \quad (1)$$



Gambar 1. Ilustrasi Debit Air

Pada Gambar 1 diilustrasikan ketika air mengalir dalam pipa tersebut sejauh L, maka volume air di dalam pipa adalah (Munson, 2004):

$$V = AL \quad (2)$$

dengan:

V = volume air (m^3)

A = luas penampang (m^2)

L = panjang pipa (m)

Air mengalir dalam pipa dalam selang waktu tertentu, sehingga debit air adalah (Munson, 2004) :

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{AL}{t} = \frac{A(vt)}{t} = Av \quad (3)$$

dengan:

t = selang waktu (s)

v = kecepatan aliran air (m/s^2)

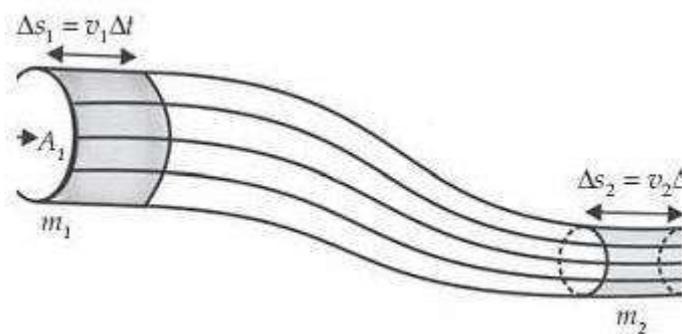
Pipa sebagai alat transportasi fluida dari tempat penampungan ke tempat pemakaian memerlukan instalasi perpipaan dengan berbagai ukuran diameter pipa. Berkaitan dengan instalasi perpipaan ada kalanya menggunakan pipa besi atau galvanis, dimana pipa galvanis lebih kuat, tahan terhadap temperatur tinggi, tidak mudah pecah, relatif mudah dipasang serta tahan lama, dan pipa tersedia di pasaran dengan berbagai merek dan diproduksi oleh industri dalam negeri maupun produk impor. Akan tetapi pemakaian instalasi perpipaan untuk air ini sering kita menemukan pipa berkarat akibat dari pengelupasan lapisan dalam pipa galvanis yang dipengaruhi oleh lama pemakaian pipa. Oleh karena itu, pemakaian pipa PVC juga tidak kalah penting, dimana pipa PVC ini memiliki banyak keunggulan yaitu ringan, tahan karat, permukaan dalamnya licin, elastisitasnya tinggi, tidak mudah terbakar, tahan terhadap zat kimia, mudah dibentuk, dan lain sebagainya.

Rugi-rugi aliran (*Head Losses*) adalah kehilangan energi mekanik persatuan massa fluida. Satuan *head losses* adalah satuan panjang yang setara dengan satu satuan energi yang dibutuhkan untuk memindahkan satu satuan massa fluida setinggi satu satuan panjang yang bersesuaian. Head losses terbagi menjadi dua bagian yaitu rugi mayor (*major losses*) dan rugi minor (*minor losses*), rugi mayor (*major losses*) adalah rugi aliran yang diakibatkan gesekan

antara fluida dengan dinding pipa lurus yang mempunyai luas penampang yang tetap, rugi minor (*minor losses*) adalah rugi aliran fluida di dalam pipa yang disebabkan oleh luas penampang aliran, entrance, fitting, dan lain sebagainya. Rugi aliran akibat perubahan arah (*minor losses*) pada pipa dibedakan menjadi dua yaitu belokan karena adanya sambungan yang terkesan tiba-tiba/tajam, belokan ini disebut *Elbow* dan pembengkokan secara berangsur-angsur disebut *Bends*. *Elbow* adalah belokan yang terjadi diakibatkan adanya sambungan pipa, sambungan yang dipakai adalah *fitting/keni*. *Fitting* yang biasa dijual dipasaran adalah 45° dan 90°. Dalam pembuatan instalasi pipa akan selalu ditemukan belokan yang akan mengakibatkan rugi aliran. Hasil penelitian adanya belokan akan mengakibatkan rugi aliran. Rugi aliran rata-rata pada belokan 45° dan 90° masing-masing sebesar 0.003418 meter dan 0.016093 meter dengan nilai koefisien kehilangan energy masing-masing adalah 0,24 dan 1,13. Besar sudut belokan akan mempengaruhi rugi aliran, semakin besar sudutnya semakin besar pula ruginya (Putra, dkk., 2017).

C. Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas menyatakan hubungan antara kecepatan fluida yang masuk pada suatu pipa terhadap kecepatan fluida yang keluar. Dalam pengertian lain persamaan kontinuitas adalah persamaan yang menghubungkan kecepatan fluida dalam dari suatu tempat ke tempat lain. Air yang mengalir di dalam pipa air dianggap mempunyai debit yang sama di sembarang titik (lihat Gambar 2). Atau jika ditinjau 2 tempat, maka: Debit aliran 1 = Debit aliran 2, atau :



Gambar 2. Ilustrasi Persamaan Kontinuitas

Hubungan tersebut dinyatakan dengan:

$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (4)$$

Dimana:

A_1 = luas penampang 1 (m^2)

A_2 = luas penampang 2 (m^2)

v_1 = kecepatan fluida pada pipa 1 (m/s)

v_2 = kecepatan fluida pada pipa 2 (m/s)

D. Rugi Aliran akibat Gesekan (*Major Loss*)

Rugi Aliran akibat gesekan disebut juga kehilangan energi *Major Loss* (Kodoatie, 2002:245). *Major loss* terjadi karena adanya kekentalan zat cair dan turbulensi karena adanya kekerasan dinding batas pipa yang akan menimbulkan gaya gesek yang akan menyebabkan rugi aliran di sepanjang pipa dengan kecepatan konstan pada aliran seragam. Rugi aliran sepanjang satu satuan panjang akan konstan selama kekerasan dan diameter tidak berubah. Rumus untuk *major loss* adalah:

$$hf = f \cdot \frac{L}{d} \quad (5)$$

Dimana:

hf = *major loss* (m)

f = faktor gesek

L = panjang pipa (m)

V = kecepatan fluida dalam pipa (m/s)

d = diameter dalam pipa (m)

g = gravitasi (m/s^2)

Nilai faktor gesek (f) dapat digambarkan dalam diagram Moody. Diagram tersebut merupakan fungsi dari Bilangan Reynold (*Raynold's number*) dan kekasaran relatif (*relative roughness* ϵ/D). Kekasaran relatif pipa yang merupakan fungsi dari nominal diameter pipa dan kekerasan permukaan dalam pipa (ϵ), yang tergantung jenis material pada pipa.

E. Rugi Aliran Akibat Perubahan Penampang (*Minor Loss*)

Rugi aliran akibat perubahan penampang disebut juga kehilangan energi *Minor loss* (Kodoatie, 2002:245). *Minor loss* terjadi pada perubahan arah seperti pembelokan (*elbow*), bengkakan (*bends*), pembesaran penampang (*expansion*), dan pengecilan penampang (*contraction*). Rugi aliran *minor loss* akan mengakibatkan adanya tumbukan antara partikel zat cair dan meningkatnya gesekan karena turbulensi, tidak seragamnya distribusi kecepatan pada suatu penampang pipa. Adanya lapisan batas terpisah dari dinding pipa maka akan terjadi pusaran air. Adanya pusaran air akan mengganggu pola aliran laminar sehingga akan menaikkan tingkat turbulensi. Untuk *minor loss* dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$hm = kv^2/g \quad (6)$$

Dimana:

$hm = \text{minor loss}$

$k = \text{koefisien rugialiran}$

$v = \text{kecepatanaliran (m/s)}$

$g = \text{gravitasi (9,81 m/s}^2\text{)}$

Total head loss merupakan jumlah dari *major loss* dan *minor loss*. Bilangan Reynold merupakan:

$$Re = Vd/\nu \quad (7)$$

Dimana:

$Re = \text{bilangan Reynold}$

$V = \text{kecepatan aliran (m/s)}$

$d = \text{diameter dalam pipa (m)}$

$\nu = \text{viskositas kinematik (m}^2\text{/s)}$

Untuk aliran laminer bilangan Reynold adalah $Re < 2100$

F. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Pendekatan yang akan digunakan adalah :

1. Memberikan ceramah atau penyuluhan tentang prodi Teknik Mesin
2. Memberikan ceramah atau penyuluhan tentang ilmu mekanika fluida dalam kehidupan sehari-hari
3. Mendemonstrasikan cara pengukuran debit air dan pembuatan konstruksi sistem pipa air anti tekor

G. KHALAYAK SASARAN ANTARA YANG STRATEGIS

Kegiatan pengabdian ini melibatkan masyarakat Dusun Wonokarto khususnya usia muda calon pemilik atau yang akan membuat rumah baru, dan para pekerja bangunan khususnya bagian instalasi air untuk meningkatkan ketrampilan dan pengetahuan mereka .

H. KETERKAITAN

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini sangat sesuai dengan program pemerintah tentang penguasaan IPTEKS bagi para masyarakat, termasuk masyarakat Dusun Wonokarto Kelurahan Wonodadi Kecamatan Gadingrejo. Para akademisi di kampus yang merupakan salah satu sumber ilmu, perlu menyadari bahwa transfer ilmu pengetahuan tidak hanya terjadi di

lingkungan kampus antara dosen dan mahasiswa. Transfer ilmu dan wawasan juga perlu diberikan kepada masyarakat yang juga membutuhkan pencerahan dan pengayaan ilmu, sehingga masyarakat dapat menjalani kehidupannya dengan baik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu media untuk mendekatkan hubungan antara dunia kampus dengan masyarakat umum. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat juga merupakan sarana bagi para dosen untuk turut serta memberikan solusi atas berbagai masalah yang dihadapi oleh masyarakat. Selama ini mungkin diantara kita pernah menjumpai ketika menggunakan kran pipa air secara bersama-sama, sering air yang keluar mengalir dengan debit yang sangat kecil akibat tekor, padahal kalau kita tahu ilmunya hal tersebut dapat dihindari.

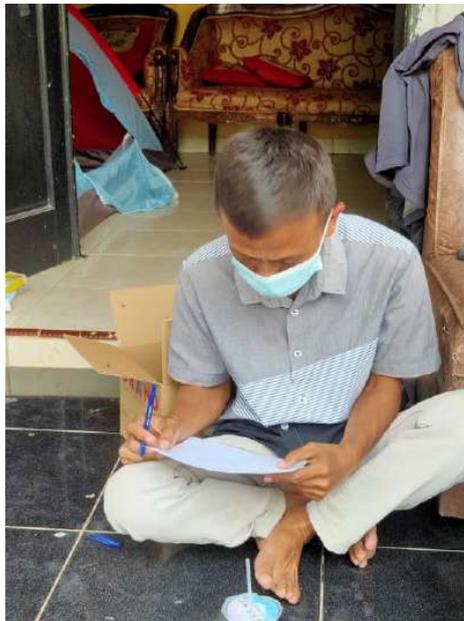
I. METODE KEGIATAN

Metode kegiatan yang akan dilakukan adalah ceramah, diskusi dan praktek pengukuran debit air dan pembuatan konstruksi pipa aliran air anti tekor. Rincian metode kegiatannya sebagai berikut :

1. Tim pengabdian kepada masyarakat (Tim PkM) memberikan ceramah dan melakukan diskusi tanya jawab kepada peserta pelatihan.
2. Tim PkM menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat konstruksi pipa aliran air
3. Tim PkM meminta beberapa peserta pelatihan untuk membuat konstruksi pipa aliran air baik yang konvensional dan yang konstruksi pipa aliran anti tekor dengan dibimbing oleh tim.
4. Tim PkM mendemonstrasikan cara mengukur debit air kepada peserta pelatihan
5. Tim PkM meminta beberapa peserta pelatihan untuk melakukan pengukuran debit air langsung dengan diawasi oleh tim.
6. Hasil-hasil yang didapat dicatat dan didokumentasikan.

I. HASIL DAN EVALUASI

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) diawali dengan pembukaan dan perkenalan oleh Tim PkM. Tim PkM menyampaikan maksud dan tujuan dari kegiatan kepada para peserta untuk menyamakan persepsi. Selanjutnya para peserta kegiatan PkM diberikan materi pre test. Tujuan dari pre test ini adalah untuk mengukur sejauh mana para peserta sebelumnya tahu dengan topik pengabdian dan sebagai titik ukur awal dari para peserta. Lembar pre test dilampirkan dalam laporan kegiatan PkM ini. Tampak para peserta antusias mengisi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam lembar pre test seperti terlihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Peserta kegiatan PkM tampak serius menjawab pertanyaan pre test

Kegiatan dilanjutkan dengan memberikan materi inti berupa pemanfaatan ilmu mekflud dalam kehidupan sehari-hari. Ada tiga materi inti yaitu Penerapan Ilmu Mekflud dalam kehidupan sehari-hari, Debit dan cara mengukurnya, dan Rugi-rugi aliran. Gambar 4 memperlihatkan antusias para peserta mendengarkan penjelasan dari pemateri. Setelah materi disampaikan dan dijelaskan pemateri memberikan kesempatan kepada peserta untuk berdiskusi sekiranya ada yang belum dipahami.



Gambar 4. Para Peserta kegiatan PkM mendengarkan dengan seksama penjelasan pemateri.

Selanjutnya setelah materi inti disampaikan, acara dilanjutkan dengan memberikan demonstrasi. Pada kesempatan ini tim menunjukkan dan menjelaskan maksud dari peralatan yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi. Persiapan sebelum dilakukan demonstrasi tentunya dilakukan oleh tim agar acara demonstrasi berlangsung lancar. Gambar 5 menunjukkan peralatan yang dipersiapkan tim untuk sesi demonstrasi.



Gambar 5. Peralatan peragaan kegiatan PkM dengan membuat konstruksi system kran air secara seri.

Pada kesempatan ini Tim PkM menunjukkan secara langsung bagaimana cara mengukur debit air dan juga meminta peserta untuk mengukur debit air yang keluar dari kran secara langsung. Pengukuran debit air dilakukan dengan metode menampung air dalam sejumlah volume tertentu dan peserta mengukur waktu yang diperlukan. Pada Gambar 6 diperlihatkan suasana peragaan kegiatan demonstrasi pengukuran debit air.



Gambar 6. Peragaan demonstrasi pengukuran debit air oleh tim dan para peserta kegiatan PkM.

Kegiatan selanjutnya adalah proses akhir yaitu pemberian post test kepada para peserta kegiatan PkM. Post test diberikan dengan maksud untuk mengetahui sejauh mana tujuan-tujuan dari kegiatan PkM ini tercapai. Gambar 7 memperlihatkan para peserta tengah menjawab pertanyaan-pertanyaan post test.



Gambar 7. Para peserta kegiatan PkM tengah menjawab post test.

Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada post test sama dengan pertanyaan-pertanyaan pre test, namun ada ditambahkan dengan beberapa pertanyaan mengenai kesan kegiatan ini dan perlukah dilakukan kegiatan sejenis dengan topik yang berbeda. Diskusi dan tanya jawab juga terjadi pada kegiatan itu dan sangat menarik diskusi yang dilakukan. Tak lupa pemateri juga memberikan pesan mengenai hasil dari kegiatan ini untuk dipraktekkan dan disebarkan ke masyarakat lainnya. Gambar 8 memperlihatkan diskusi yang diadakan oleh pemateri.



Gambar 8. Suasana diskusi setelah kegiatan post test.

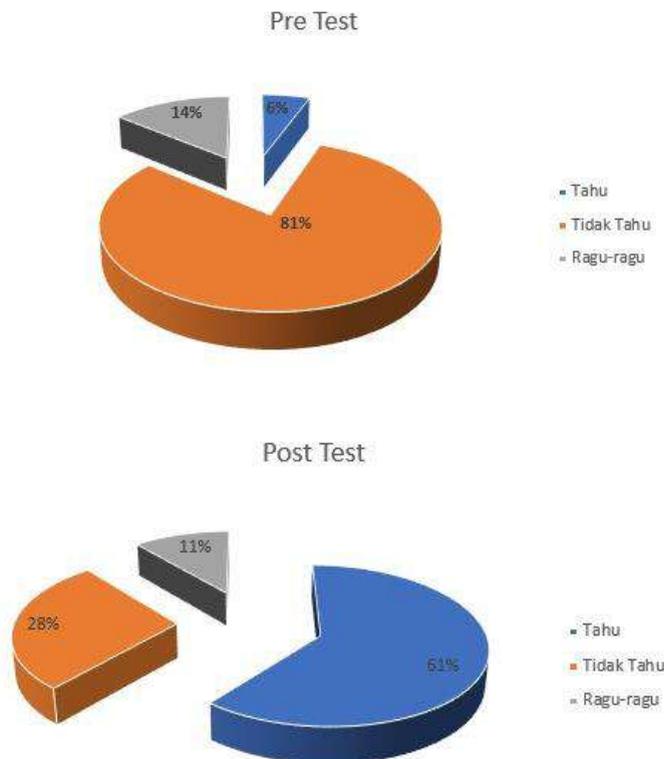
Suasana diskusi cukup interaktif antara peserta dengan tim pengabdian sehingga peserta tidak merasa malu dalam bertanya dan mengeluarkan pendapat guna mencari solusi dari beberapa masalah yang mereka hadapi. Hal ini karena model acara yang dibuat tidak begitu formal namun tetap fokus dengan tujuannya. Melihat antusiasnya peserta dengan kegiatan ini, diharapkan kegiatan ini banyak memberikan manfaat sesuai dengan yang diinginkan.

Hasil pre test dan post test yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel berikut ini. Ada 9 peserta pengabdian yang terdiri dari para pekerja bangunan dan generasi muda calon pemilik rumah atau belum memiliki rumah.

Tabel 1. Angka Pre-test dan Post-test yang telah dilakukan.

PRE TEST				POST TEST			
Nomor Pertanyaan	Tahu	Tidak Tahu	Ragu-ragu	Nomor Pertanyaan	Tahu	Tidak Tahu	Ragu-ragu
1	1	8		1	6	3	
2		7	2	2	6	1	2
3		7	2	3	3	4	2
4	1	7	1	4	7	2	
					Sangat Berguna/ Perlu	Berguna/ Perlu	Tidak Berguna/ Perlu
				5	3	6	
				6	2	7	

Data-data dari Tabel 1 tersebut di atas kemudian diolah dan dibuatkan grafiknya untuk lebih mempermudah melihat informasi yang didapatkan. Grafik hasil pengolahan datanya dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Grafik hasil pre test dan post test peserta PkM di Desa Wonodadi

Dari hasil pre-test dan post test yang disajikan pada Tabel 1 dapat disampaikan disini bahwa untuk sesi pre test mayoritas peserta menjawab "tidak tahu" untuk seluruh pertanyaan yang diajukan, hal ini dapat dijelaskan setelah dilakukan penggalan bahwa istilah-istilah yang ada pada ilmu mekanika fluida seperti debit air belum memasyarakat, beda halnya ketika ditanyakan tentang kapasitas, rata-rata menjawab telah tahu untuk pengertian kapasitas. Hal ini berimbang pada pertanyaan-pertanyaan selanjutnya mayoritas menjawab tidak tahu. Setelah dilakukan penjelasan materi dan dilakukan demonstrasi masih dari data pada Tabel 1 terlihat mayoritas menjawab "tahu" untuk seluruh pertanyaan yang diajukan. Ada beberapa data yang cukup tinggi dengan jawaban "tidak tahu" terutama pada poin pertanyaan no 1 dan no 3 yaitu masing-masing "apakah anda mengetahui penerapan ilmu mekflud pada kehidupan sehari-hari" dan "apakah anda tahu cara mengukur debit". Hal ini dimungkinkan dari kurang perhatiannya beberapa peserta saat dijelaskan dan saat demonstrasi peragaan pengukuran debit. Ketidakhuan ini pun tidak ditanyakan oleh peserta kepada pemateri saat sesi diskusi dilakukan sehingga ketika post test dilakukan beberapa peserta masih menjawab tidak tahu. Evaluasi bagi pemateri kedepannya untuk lebih bersabar dan menciptakan suasana kegiatan yang lebih menyenangkan.

Secara keseluruhan, kegiatan PkM ini telah berhasil meningkatkan tingkat pemahaman peserta pada materi atau topik yang diberikan. Hal ini seperti terlihat pada Gambar 9 dimana terjadi penurunan yang signifikan persentase ketidaktahuan peserta sebesar 53% dari sebelumnya 81% menjadi 28%, atau peningkatan tingkat pemahaman peserta sebesar 55% dari sebelumnya 6% menjadi 61%.

Selanjutnya dari dua pertanyaan terakhir pada post test semua peserta tidak satupun yang memberikan jawaban tidak berguna atau tidak perlu tentang manfaat kegiatan ini dan apakah perlu diadakan lagi kegiatan sejenis dengan topik berbeda. Hal ini menunjukkan masyarakat sangat membutuhkan peran nyata dari perguruan tinggi untuk mengatasi permasalahan yang mereka hadapi atau setidaknya meningkatkan literasi mereka terhadap ilmu pengetahuan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

1. Pemahaman peserta pengabdian mengenai penerapan ilmu mekfluid meningkat sebesar 55% dari sebelumnya yang hanya 6%.
2. Peserta kegiatan pengabdian menjadi tahu mengenai debit aliran dan cara mengukurnya setelah berpartisipasi dalam sesi demonstrasi langsung.
2. Peserta kegiatan dapat melihat langsung susunan konstruksi pipa air agar tidak mengalami tekor.

5.2. Saran

Perlu diadakan penyuluhan lanjutan dalam bentuk bimbingan teknis untuk menerapkan konstruksi pipa aliran air rumah tangga pada bangunan yang sedang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Daeng Asmoro, *Kecamatan Gading Rejo Dalam Angka 2020*, : ISBN 978-602-5929-10-6, BPS Kabupaten Pringsewu , Lampung – Indonesia
2. Ghurri Ph.D., Ainul., *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*, Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, 2014.
3. Putra, Ismet Eka., Sulaiman dan Ari Galsha, *Analisa Rugi Aliran (Head Losses) pada Belokan Pipa PVC*, Seminar Nasional Peranan Ipteks Menuju Industri Masa Depan (PIMIMD-4), Institut Teknologi Padang (ITP), Padang, 27 Juli 2017
4. Munson , Bruce R., Donald F. Young, Theodore H. Okiishi., *Mekanika Fluida, Edisi Keempat Jilid I*. Jakarta, Erlangga, 2004.
5. Kodoatie, R. J., *Hidrolika Terapan -Aliran pada saluran Terbuka dan Pipa*, Penerbit Andi, Yogyakarta,(2002) ., Fluid Mechanics, 8ili Edition, McGrawHill(1985)
6. Nurcholis, Lutfi., Perhitungan Laju Aliran Fluida Pada Jaringan Pipa, Traksi. Vol. 7. No. 1, Juni 2008, ISSN:1693-3451, <http://jurual.unimus.ac.id>
7. <https://wonodadi.id/>, diakses pada 23 Mei 2021 pukul 10.00 wib
8. <https://www.zenius.net/prologmateri/fisika/a/1075/debit-air> , diakses pada 20 Mei 2021, pkl. 20.00 wib
9. <http://andry-ipa-fluida.blogspot.com/2015/07/terapan-fluida-dalam-kehidupan-sehari.html> , diakses pada 20 September 2021, pkl. 10.12 wib
10. <https://septiankmasdi.wordpress.com/2012/04/10/sekilas-mekanika-fluida-fenomena-fluktuasi-kecepatan-dan-debit-aliran-air-keran/> , diakses pada 20 September 2021, pkl. 10.20 wib
11. <https://ocw.upj.ac.id/files/Slide-CIV-106-CIV-106-06-Kinematika-Zat-Cair.pdf> , , diakses pada 20 September 2021, pkl. 11.00 wib

LAMPIRAN - LAMPIRAN

1. BERITA ACARA PENGABDIAN

BERITA ACARA

Pada hari ini Minggu, tanggal 03 Oktober 2021 telah dilakukan penyuluhan oleh tim pengabdian masyarakat Universitas Lampung tentang :

Judul Pengabdian : Pemanfaatan Ilmu Mekflud Dalam Konstruksi Sistem Perpipaan Distribusi Air Rumah Tangga untuk Warga Muda dan Pekerja Bangunan Di Dusun Wonokarto Kelurahan Wonodadi Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu Lampung

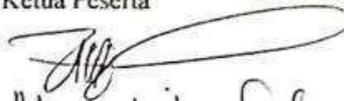
Tim Penyuluh :

Ketua : Ahmad Su'udi, S.T., M.T.
Anggota :
1. Dr. Asnawi Lubis, S.T., M.Sc.
2. Dr. Jamiatul Akmal, M.T.
3. Novritanti, M.T.
4. Sugiman

Materi yang disajikan :
1. Ilmu Mekflud dalam kehidupan sehari-hari
2. Rugi-rugi aliran
3. Debit air dan cara pengukurannya

Demikian Berita Acara ini dibuat, semoga kegiatan ini bermanfaat bagi kita semua.

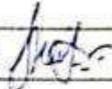
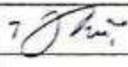
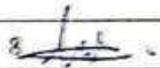
Wonodadi, 03 Oktober 2021
Ketua Peserta


Mawabib, Spd.

2. DAFTAR HADIR PESERTA PENGABDIAN

DAFTAR HADIR PESERTA PENGABDIAN PADA MASYARAKAT DIPA FT 2021

Pemanfaatan Ilmu Mekfluid Dalam Konstruksi Sistem Perpipaan Distribusi Air Rumah
Tangga untuk Warga Muda dan Pekerja Bangunan Di Dusun Wonokarto Kelurahan
Wonodadi Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu Lampung

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	FARHAN AZIS	1 
2	Redi Purwanto	2 
3	Aji Pandu Prayoga	3 
4	Wadnugraha	4 
5	M. Falih Armaan Y.	5 
6	Stifaur Rahman	6 
7	SUBHAN MATHYUDI	7 
8	MAN INDARİYANTO	8 
9	Aris Pramuji	9 
10		10
11		11
12		12

Wonodadi, 03 Oktober 2021
Ketua Peserta


Mawahib, Spd

3. FOTO-FOTO PELAKSANAAN PENGABDIAN



Foto-foto Tim Pengabdian Ahmad Su'udi sedang memberikan penyuluhan mengenai pemanfaatan ilmu mekflud kepada peserta pengabdian



Foto-foto suasana antusias peserta pengabdian mendengarkan materi penyuluhan



Foto-foto suasana peserta pengabdian mengikuti demonstrasi cara mengukur debit aliran dan pembuktian susunan pipa anti tekor air



Foto bersama tim pengabdian dan peserta pengabdian setelah acara selesai



Foto-foto bahan dan peralatan yang digunakan dalam kegiatan PKM tahun 2021.

4. LEMBAR PRE TEST

PRE TEST PKM DIPA FT 2021

1. Apakah anda tahu penerapan-penerapan ilmu mekflud dalam kehidupan sehari-hari ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

2. Apakah anda tahu apa itu debit aliran ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

3. Apakah anda tahu bagaimana cara mengukur debit aliran ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

4. Apakah anda tahu rugi-rugi aliran dalam pipa ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

5. LEMBAR POST TEST

POST TEST PKM DIPA FT 2021

1. Apakah anda tahu penerapan-penerapan ilmu mekflud dalam kehidupan sehari-hari ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

2. Apakah anda tahu apa itu debit aliran ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

3. Apakah anda tahu bagaimana cara mengukur debit aliran ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

4. Apakah anda tahu rugi-rugi aliran dalam pipa ?
 - a. Tahu
 - b. Tidak Tahu
 - c. Ragu-ragu

5. Apakah materi yang disampaikan berguna bagi masyarakat ?
 - a. Sangat berguna
 - b. Berguna
 - c. Tidak Berguna

6. Apakah kegiatan penyuluhan ini dipandang perlu untuk dilaksanakan lagi diwaktu mendatang dengan topik lain yang lebih menarik ?
 - a. Sangat perlu
 - b. Perlu
 - c. Tidak perlu

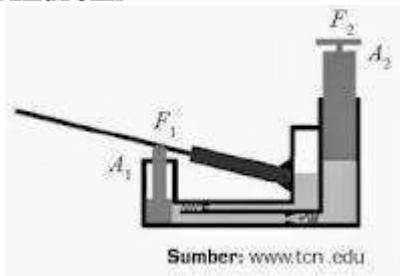
6. MATERI-MATERI PENYULUHAN

Materi PKM ILMU MEKFLUD DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Oleh : Ahmad Suudi

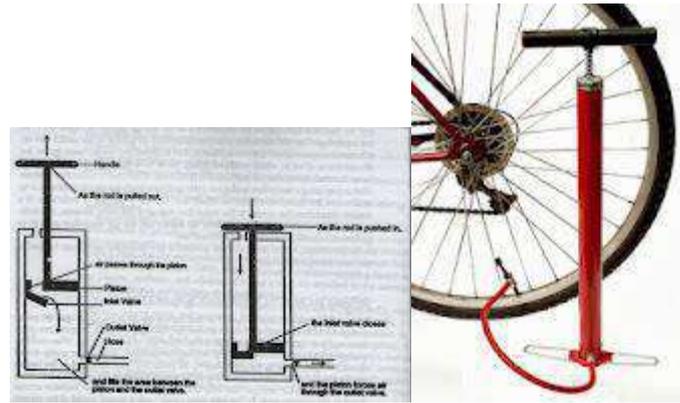
Ilmu mekanika fluida (mekflud) merupakan salah satu materi perkuliahan yang diajarkan pada prodi Teknik Mesin. Manfaat dan terapan fluida baik fluida statis maupun fluida dinamis bagi kehidupan sangat banyak antara lain yang sering digunakan dongkrak hidrolik, pompa hidrolik ban sepeda, mesin hidrolik, rem piringan hidrolik, hidrometer, kapal laut, kapal selam, balon udara, karburator, sayap pesawat terbang. Berikut ini adalah penjelasan mengenai penerapan-penerapan fluida di atas:

1. Dongkrak Hidrolik



Prinsip kerja dongkrak hidrolik adalah penerapan dari hukum Paskal yang berbunyi tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Tekanan yang kita berikan pada pengisap yang penampangnya kecil diteruskan oleh minyak (zat cair) melalui pipa menuju ke pengisap yang penampangnya besar. Pada pengisap besar dihasilkan gaya angkat yang mampu mengangkat beban.

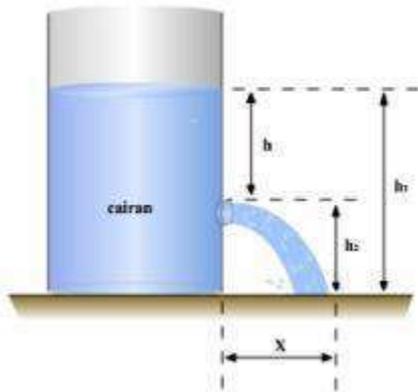
2. Pompa Hidrolik Ban Sepeda



Prinsip dari pompa ini juga menerapkan hukum Paskal, pada pompa hidrolik ini kita memberi gaya yang kecil pada pengisap kecil sehingga pada pengisap besar akan dihasilkan gaya yang cukup besar, dengan demikian pekerjaan memompa akan menjadi lebih ringan, bahkan dapat dilakukan oleh seorang anak kecil sekalipun.

3. Bak Penampungan Air (Toren)

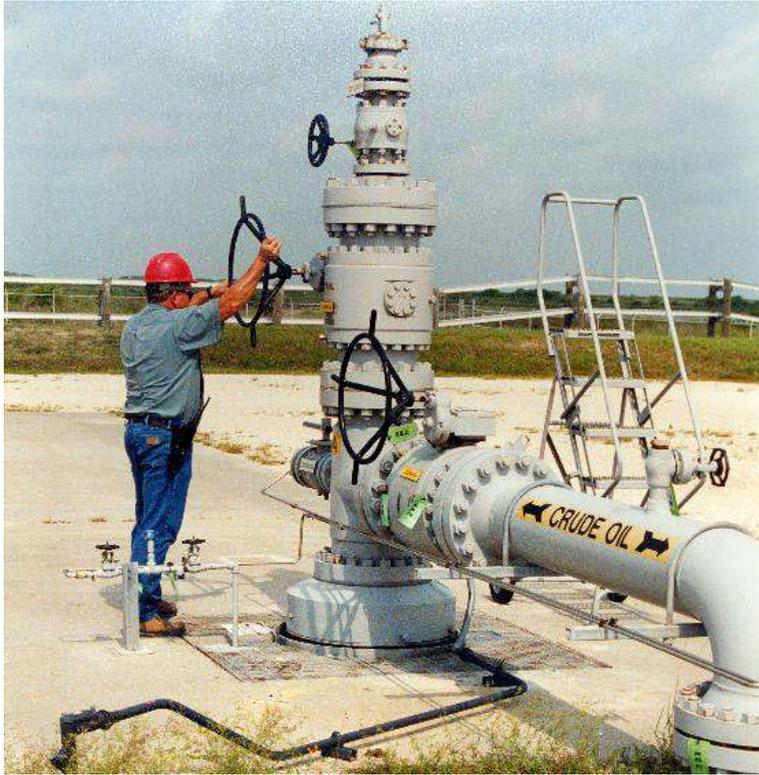
Hal ini bisa menjadi salah satu penyebab fluktuasi kecepatan dan debit air keran di kosan. Hal yang menjadi pusat pengamatan kita adalah letak penempatan toren. Ketinggian dari Toren akan menentukan kecepatan keluarnya air dari toren. Kita bisa menghitung besar kecepatan dengan menggunakan persamaan:



$$V = \sqrt{2gh}$$

Sumber :

<http://andry-ipa-fluida.blogspot.com/2015/07/terapan-fluida-dalam-kehidupan-sehari.html>
<https://septiankmasdi.wordpress.com/2012/04/10/sekilas-mekanika-fluida-fenomena-fluktuasi-kecepatan-dan-debit-aliran-air-keran/>



Materi PKM

DEBIT DAN CARA PENGUKURAN DEBIT

Oleh : Asnawi Lubis

Hal yang menjadi pusat pengamatan adalah bentuk sambungan, posisi, dan ukuran pipa. Tiga hal ini akan berpengaruh pada besar kecepatan dan debit aliran air yang keluar di kamar kosan. Kita bisa menggunakan Persamaan Bernoulli dan Persamaan Kontinuitas. Persamaan Bernoulli:

$$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{konstan}$$

Persamaan

$$Q = A \times v = \text{konstan}$$

Kontinuitas:

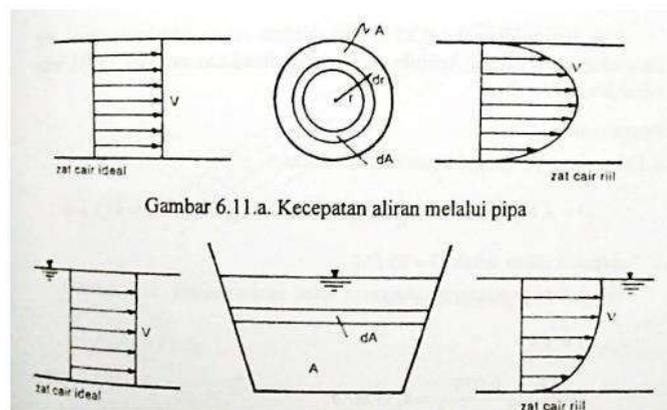
- Debit aliran adalah jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu
- Jumlah zat cair = volume zat cair

$$Q = V \times A$$

$$Q = \text{Debit (m}^3/\text{d)}$$

$$V = \text{Kecepatan (m/d)}$$

$$A = \text{Luas Penampang Melintang (m}^2\text{)}$$



Gambar 6.11.a. Kecepatan aliran melalui pipa

$$Q = \frac{\text{Vol}}{t}$$

Dengan Q = debit
Vol = volume
t = waktu

4. DEBIT DAN PIPA PERCABANGAN

Disini kita bisa mengambil titik referensi atau pusat debit alir dimana titik tersebut merupakan titik yang memiliki debit alir paling besar. Titik tersebut adalah titik dimana air mengalir di perpipaan tepat sebelum mengalir menuju keran di kamar (titik tepat setelah toren bisa menjadi referensi). Sehingga besar debit yang mengalir di keran-keran kamar kosan jika dijumlahkan akan sama dengan debit di titik referensi itu.

Persamaan Jumlah Debit :

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$$

Dengan menganalisis tiga variabel diatas, kita bisa menemukan penyebab dari permasalahan yang sedang kita hadapi. Kita bisa mengasumsikan bahwa aliran air yang terjadi adalah laminar untuk mempermudah proses perhitungan.

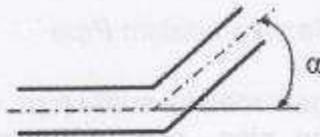
<https://ocw.upj.ac.id/files/Slide-CIV-106-CIV-106-06-Kinematika-Zat-Cair.pdf>

MATERIPKM RUGI-RUGIALIRAN DALAMPIPA

Oleh : Jamiatul Akmal dan Novri Tanti

1. Rugi-rugi karena belokan saluran

Rumus kehilangan tenaga pada belokan adalah:



Gambar 3. Belokan pipa

$$h_b = K_b \frac{V^2}{2g}$$

Dengan:

h_b = kehilangan tenaga pada belokan pipa (m)

K_b = koefisien kehilangan tenaga belokan pipa

V = kecepatan fluida dalam pipa (m/s)

Rumus kehilangan tenaga pada katup adalah:

2. Rugi-rugi karena perubahan penampang

Rugi-rugi kejutan dari energi tidak timbul pada pipa lurus, seragam, tetapi pada diskontinuitas seperti katup, belokan, dan perubahan penampang. Kehilangan tenaga karena perbesaran penampang disebabkan oleh pusaran dan tumbukan. Kehilangan tenaga akibat dari perbesaran penampang secara mendadak dijelaskan dengan rumus "Belanger".

$$h = \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

Kerugian head oleh penyempitan mendadak dinyatakan dengan rumus:

$$h = \left(\frac{1}{C_c} - 1 \right)^2 \frac{V_2^2}{2g}$$

Dengan:

h = kerugian tenaga karena perubahan penampang (m)

V_1 = kecepatan fluida penampang 1 (m/s)

V_2 = kecepatan fluida penampang 2 (m/s)

3. Rugi-rugi karena gesekan

Bila fluida mengalir melalui suatu pipa dan tekanan fluida diukur pada dua tempat sepanjang pipa, akan dijumpai kenyataan bahwa tekanan berkurang dalam arah aliran. Penurunan tekanan ini disebabkan karena gesekan fluida pada dinding pipa. Penurunan tekanan (Δp) sepanjang pipa (L) dapat dinyatakan sebagai:

$$\frac{\Delta p}{\rho \cdot g} = h_f = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g}$$

Dengan:

Δp = tekanan zat cair (N/m²)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

h_f = penurunan tekanan (m)

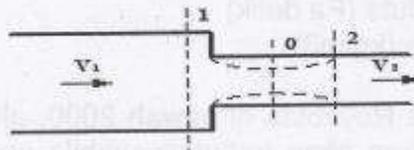
L = panjang pipa (m)

d = diameter pipa (m)

f = koefisien gesekan pipa

V = kecepatan aliran fluida (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s²)



4. Rugi-rugi karena Katup

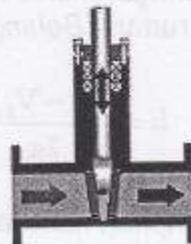
$$\Delta h = K \frac{V^2}{2g}$$

Dengan:

Δh = kehilangan tenaga pada katup (m)

K = koefisien kehilangan tenaga pada katup

V = kecepatan fluida dalam pipa (m/s)



Gambar 4. Gate valves



SUMBER :

Nurcholis, Lutfi., PERHITUNGAN LAJU ALIRAN FLUIDA PADA JARINGAN PIPA,
Traksi. Vol. 7. No. 1, Juni 2008, ISSN:1693-3451, <http://jurnal.unimus.ac.id>