

# LAPORAN HASIL

## IPTEKS BAGI MASYARAKAT (IbM)



### IPTEKS BAGI MASYARAKAT PERAWATAN DAN PERBAIKAN POMPA HIDRAM DI DESA NGADIRESO PONCOKUSUMO MALANG

#### OLEH :

Diah Wilis Basuki, ST., MT.	NIDN. 0713108603
Febi Rahmadianto, ST., MT.	NIDN. 0715028301
Widiyanto Hari Subagyo Widodo, ST., MSc.	NIDN. 0704038903

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL (ITN) MALANG

2017

**BALAPAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT Hibah INTERNAL**

Judul	IPTEKS BAGI MASYARAKAT PERAWATAN DAN PERBAIKAN POMPA HIDRAM DI DESA NGADIRESO PONCOKUSUNO MALANG
<b>Pengabd/Pelaksana</b>	
Nama Lengkap & Gelar	Diah Wili Lestarinings Banuki, ST., MT
NIDN / NIP	0713106603 / P. 1031500502
Fakultas / Program Studi	Fakultas Teknologi Industri / Teknik Informatika S-1
Alamat Surel (E-mail)	wili.banuki@lecturer.itn.ac.id
No. HP	081037920034
Jabatan / Organisasi	Tenaga Pengajar
<b>Anggota (1)</b>	
Nama Lengkap & Gelar	Febi Rahmadiano, ST., MT
NIDN / NIP	0715028301 / Y. 1031300490
Fakultas / Program Studi	Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin S-1
<b>Anggota (2)</b>	
Nama Lengkap & Gelar	Widjanto Hari Subagyo Widodo, ST., MSc
NIDN / NIP	0706038903 / P. 1031500323
Fakultas / Program Studi	Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan / Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota S-1
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	
Alamat Institusi Mitra	
Pemanggung Jawab	
Tahun Pelaksanaan	2017
Biaya Kelembahan	Rp. 4.000.000,00

  
Mevantaha,  
Ketua LPPM ITN Malang  
(Ferry Handoko, ST., SS., MT., Ph.D)  
NIP. Y. 1030100359

  
Malang, 29 Desember 2017  
Ketua  
(Diah Wili Lestarinings Banuki, ST., MT)  
NIP. P. 1031500502

## RINGKASAN

Desa Ngadireso Kec. Poncokusumo Kabupaten Malang terdiri dari 5 dusun. Di antara kelima Dusun tersebut adalah Dusun Ngadireso dan Dusun Putuk. Desa Ngadireso terletak dikaki gunung semeru bagian barat dan berada disebelah timur Kabupaten Malang. Wilayah Desa Ngadireso merupakan daerah berbukit-bukit yang merupakan konsekwensi dari wilayah kaki gunung, sehingga berimplikasi pada penyediaan air untuk kebutuhan masyarakat yang tinggal didaerah perbukitan. Jarak Desa Ngadireso dari pusat kota  $\pm$  52 km, sedangkan dari kampus ITN Malang sekitar  $\pm$  44 km. Kebutuhan air bersih di desa ini telah dipenuhi oleh pompa air secara konvensional yaitu pompa hidram. Adapun jumlah pompa hidram yang ada sebanyak dua buah, berasal dari PNPM Mandiri dan pihak terkait. Untuk itu agar mendapatkan kwantitas air yang stabil perlu diadakan proses perbaikan dan perawatan yang tepat serta pengelolaannya.

Pompa air yang digunakan masyarakat Dusun Ngadireso terdapat dua pompa hidram yang dibiayai oleh PNPM Mandiri dan sumbangan dari pihak terkait, untuk itu perlu diadakan proses penyuluhan tentang perbaikan dan perawatan serta pengelolaan sehingga akan didapatkan biaya perawatan yang ringan, sehingga tidak akan menjadi beban masyarakat. Dengan demikian diperlukan informasi terkait operasional perbaikan pompa hidram dan mendapatkan perawatan yang murah.

Dari kondisi daerah dan masalah yang dihadapi, maka dengan dilakukannya program perawatan dan pemeliharaan pompa hidram secara berkelanjutan akan megurangi biaya lebih dari perawatan pompa hidram dan mengurangi tingkat kerusakan yang berlebihan. Program Pelatihan pompa hidram mampu memberikan pemahaman dan skill yang lebih baik buat masyarakat dalam memelihara pompa hidram..

Keywords : Perbaikan dan Perawatan Pompa Hidram, Manajemen Pengelolaan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG .....	i	
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii	
RINGKASAN .....	iii	
DAFTAR ISI .....	iv	
DAFTAR GAMBAR .....	v	
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>		
1.1. Analisis Situasi .....	1	
1.2. Permasalahan Mitra .....	4	
1.3. Justifikasi Prioritas Masalah Yang Disepakati Mitra Untuk Diselesaikan.....	4	
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>		
2.1 Solusi yang Ditawarkan.....	6	
2.2 Luaran Capaian .....	7	
2.3 Target Luaran Capaian .....	7	
<b>BAB III. METODE PELAKSANAAN</b>		
3.1 Metode Pelaksanaan .....	8	
3.2 Metode Pendekatan .....	8	
3.3 Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Program.....	9	
3.4 Evaluasi Pelaksanaan Program dan Keberlanjutan Program.....	9	
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		10
4.1 Hasil Pengabdian Masyarakat.....	10	
4.2 Luaran yang Dicapai.....	14	
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		15
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tugu Selamat Datang Desa Ngadireso .....	1
Gambar 2. Sumber Air Umbulan dan Rumah Mesin Pompa Air Desa Ngadireso.....	4
Gambar 4.1. Skema Pompa Hidram.....	10
Gambar 4.2. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram .....	11
Gambar 4.3. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram .....	12
Gambar 4.4. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram .....	13

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Analisis Situasi

#### A. Kondisi Geografis

Desa Ngadireso Kec. Poncokusumo Kabupaten Malang terdiri dari 5 dusun. Di antara kelima Dusun tersebut adalah Dusun Ngadireso dan Dusun Putuk. Desa Ngadireso terletak dikaki gunung semeru bagian barat dan berada disebelah timur Kabupaten Malang. Wilayah Desa Ngadireso merupakan daerah berbukit-bukit yang merupakan konsekwensi dari wilayah kaki gunung, sehingga berimplikasi pada penyediaan air untuk kebutuhan masyarakat yang tinggal didaerah perbukitan. Jarak Desa Ngadireso dari pusat kota  $\pm$  52 km, sedangkan dari kampus Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang  $\pm$  44 km.



Gambar 1. Tugu Selamat Datang Desa Ngadireso

#### B. Penyediaan Air

Desa Nadireso Kec. Poncokusumo memiliki sumber air yang cukup besar dengan debit  $1 \text{ m}^3/\text{menit}$ . Pemanfaatan air yang berasal dari sumber air umbulan Dusun

Ngadireso yaitu untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, pertanian dan sisanya dialirkan ke sungai Ngadireso.

Pemanfaatan air untuk kebutuhan rumah tangga, masyarakat awalnya mengambil air menggunakan jerigen bagi penduduk yang jauh tempat tinggalnya, sedangkan yang dekat melakukannya dengan menggunakan ember. Dalam perkembangannya masyarakat mengadakan mesin pompa dengan penggerak motor listrik. Biaya awal untuk pengadaan pompa dan motor listrik, dimana masyarakat harus mengeluarkan biaya sebesar Rp. 600.000,- untuk setiap kepala keluarga (KK). Sedangkan untuk biaya bulanan masyarakat dikenakan Rp. 9.000,-/KK dan untuk rumah tangga yang juga digunakan untuk usaha dikenakan Rp.350.000,-. Kondisi ini sangat membantu masyarakat dalam memperoleh air, namun biaya operasional dan perawatannya cukup tinggi. Adapun untuk biaya perawatan ringan sebesar Rp. 800.000,-, sedangkan untuk membayar listrik sebesar ± Rp. 5.000.000,- setiap bulannya. Pendapatan yang diperoleh dari iuran masyarakat perbulan ± Rp. 6.000.000,-, sehingga cukup untuk biaya perawatan ringan dan pembayaran listrik. Kesulitan terjadi jika terjadi perawatan berat, dimana perawatan yang terjadi memerlukan biaya yang cukup besar yaitu sebesar ± Rp. 4.000.000,-.

Pompa air yang sekarang ada bekerja untuk memompa air dari sumber air menuju tandon dengan ketinggian 100 m dengan kemiringan 30<sup>0</sup> dari garis vertikal dan mempunyai debit pompa sebesar 7 ltr/detik atau 42 liter/menit. Dari tandon air baru dialirkan kerumah-rumah penduduk dengan jarak terjauh ± 650 m. Dengan debit yang kecil terasa sangat kurang bagi masyarakat dengan jumlah penduduk 413 KK dengan jumlah penduduk ± 1500 orang untuk dusun Putuk, sedangkan untuk Dusun Ngadireso sebesar 650 KK dengan jumlah penduduk ± 1800 orang. Tidak semua penduduk memanfaatkan air melalui pompa air dari sumber mata air, sebagian kecil penduduk yang kaya sekitar ±10 KK memilih untuk mengebor sendiri, dengan kedalaman ± 90 m. Untuk masyarakat yang menengah kebawah lebih memilih menggunakan sumber air yang dipompa kerumah penduduk, dengan biaya yang ditanggung bersama, walaupun terasa berat.

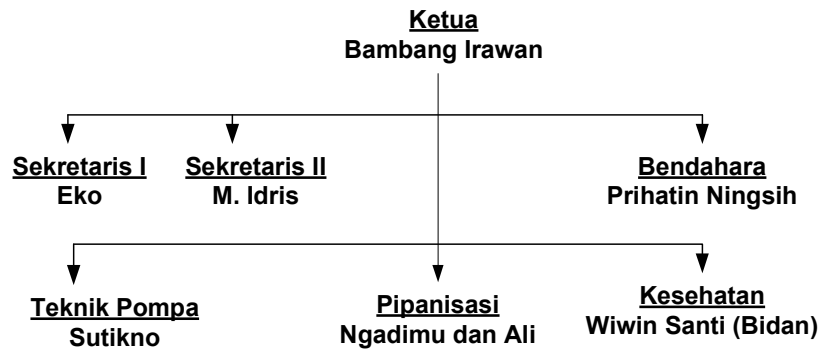
### **C. Mutu air**

Mutu air dari sumber air umbulan sudah pernah dilakukan pengujian laboratorium oleh Departemen Kesehatan Kabupaten Malang dengan hasil layak untuk

dimanfaatkan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga (hasil wawancara dengan warga).

#### **D. Manajemen/pengelolaan air**

Dalam rangka mengelola penyediaan air bersih bagi masyarakat, masyarakat membentuk lembaga kecil yang bertugas untuk mengurus masalah penyediaan air kerumah tangga dan sawah. Adapun pengelola penyediaan air bersih yang dibentuk oleh dua dusun yaitu Dusun Putuk dan Dusun Ngadireso sebagai berikut:



Manajemen yang digunakan masih relatif sangat sederhana, dan terkadang berdasarkan ingatan, sehingga diperlukan manajemen dengan pembukuan dan atau menggunakan Sistem informasi manajemen berbasis komputer.

#### **E. Kependudukan**

Penduduk di kedua Dusun sebagian besar bekerja sebagai Petani dan Buruh Tani. Tingkat kesejahteraan sebagian besar merupakan masyarakat dengan status keluarga pra-sejahtera; untuk Dusun Putuk sebesar 203 KK dan dan Dusun Ngadireso sebesar 240 KK, keluarga sejahtera I; untuk Dusun Putuk sebesar 110 KK dan dan Dusun Ngadireso sebesar 131 KK; keluarga sejahtera II; untuk Dusun Putuk sebesar 97 KK dan Dusun Ngadireso sebesar 223 KK; keluarga sejahtera III; untuk Dusun Putuk sebesar 11 KK dan dan Dusun Ngadireso sebesar 51 KK, keluarga sejahtera III; untuk Dusun Putuk sebesar 2 KK dan dan Dusun Ngadireso sebesar 10 KK. Pendidikan rata-rata adalah lulusan sekolah dasar dan SMP.



## 1.2. Permasalahan Mitra

Dari analisis situasi diperoleh beberapa permasalahan warga Dusun Ngadireso, sebagai berikut:

### 1. Perawatan dan Pengelolaan Pompa Hidram

Pompa air yang digunakan masyarakat Dusun Ngadireso merupakan teknologi dengan biaya yang cukup tinggi, karena memerlukan biaya perawatan ringan, berat serta operasional yang tinggi, sehingga akan menjadi beban masyarakat. Dengan demikian diperlukan teknologi, operasional, dan perawatan yang murah.

### 2. Manajemen Pengelolaan

- Permasalahan manajemen yang terjadi pada metode pembayaran, pembukuan dan pelaporan yang tidak sesuai dengan teori manajemen yang ada dan kadangkala berbasis ingatan, sehingga diperlukan pelatihan manajemen dan sistem berbasis komputer.



Gambar 2. Sumber Air Umbulan dan Rumah Mesin Pompa Air Desa Ngadireso

## 1.3. Justifikasi Prioritas Masalah Yang Disepakati Mitra Untuk Diselesaikan

Dari beberapa permasalahan yang telah diuraikan di atas, warga mengharapkan ada bantuan mendapatkan pelatihan dalam bidang perbaikan dan perawatan serta peningkatan sistem manajemen pengelolaan pompa hidram dari perguruan tinggi untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil usahanya. Setelah dilakukan diskusi antara tim pengusul dan warga, maka prioritas permasalahan yang akan dipecahkan solusinya adalah

1. Penggunaan Pompa Hidram yang efisien dan dapat digunakan terus menerus sehingga proses perbaikan dan perawatan berjalan dengan baik.
2. Biaya operasional perbaikan dan perawatan yang murah.
3. Peningkatan bidang manajemen pengelolaan melalui perbaikan organisasi warga dusun ngadireso

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Solusi yang Ditawarkan**

Dari analisis situasi dan justifikasi prioritas masalah yang disepakati mitra untuk diselesaikan, maka memiliki beberapa solusi yang ditawarkan :

Dari kondisi daerah dan masalah yang dihadapi, maka diperlukan perbaikan dan perawatan dalam menggunakan pompa Hidram, selain itu perlu dilakukan manajemen/pengelolaan air bersih yang diproduksi agar didapatkan perawatan pompa hidram yang murah. Dari kedua hal tersebut, maka bentuk kongkrit dari solusi yang ditawarkan dan diaplikasikan dalam beberapa bentuk kegiatan. Rencana kegiatan program tersebut adalah:

##### **A. Metode Penyelesain Masalah**

###### **a. Bidang Teknologi**

- *Koordinasi dan Diskusi*

Koordinasi dan diskusi tentang pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Dusun Ngadireso.

- *Pelatihan Perbaikan dan Perawatan Pompa Hidram*

Pompa Hidram di Dusun Ngadireso ini sejumlah dua pompa, diantaranya dibuat oleh PNPM Mandiri dan Pihak Terkait. Untuk mendapatkan air bersih yang maksimal perlu diadakan sebuah pelatihan perbaikan dan perawatan agar pompa hidram yang ada bisa dimaksimalkan dengan baik dan terus bisa digunakan. Pelatihan dimaksudkan untuk membekali pengelola atau manajemen terhadap teknologi yang diterapkan yaitu pompa hidram dan teknik analisa kerusakan, sehingga pengelola dapat melakukan perawatan kecil dan besar secara mandiri. Selain itu pelatihan juga dimaksudkan untuk mengenalkan cara kerja dan penggunaan alat yang benar.

###### **2. Bidang Manajemen**

Dalam pengelolaan air bersih hasil dari Pompa Hidram perlu dilakukan manajemen pengeloaan yang baik dan tepat saaran. Adapun solusi tentang perbaikan manajemen yang akan didiskusikan dan ditawarkan adalah :

- *Pelatihan manajemen*

Pelatihan manajemen dimaksudkan untuk menjelaskan hasil disain kepada pengelola secara utuh, untuk memudahkan jalanya organisasi dan kontinuitas penyediaan air untuk warga masyarakat Dusun Ngadireso.

## 2.2 Luaran Capaian

Dari solusi yang ditawarkan, maka memiliki beberapa luaran capaian yang dihasilkan :

1. Modul dan Peningkatan Keahlian Warga Desa Ngadireso dalam Perbaikan dan Perawatan Pompa Hidram
2. Manajemen Pengelolaan Air Bersih hasil dari Pompa Hidram

## 2.3 Rencana Target Luaran Capaian

No.	Jenis Luaran	Indikator Capaian
1	Publikasi ilmiah di jurnal/prosiding	Submitted
2	Publikasi pada media masa (cetak/elektronik)	Terbit
3	Peningkatan omzet pada mitra yang bergerak dalam bidang ekonomi	ada
4	Peningkatan kuantitas dan kualitas produk	ada
5	Peningkatan pemahaman dan ketrampilan masyarakat	ada
6	Peningkatan ketentraman /kesehatan masyarakat (mitra masyarakat umum)	ada
7	Jasa, model, rekayasa sosial, sistem, produk/ barang	Jasa
8	Hak kekayaan intelektual (paten, paten sederhana, hak cipta, merek dagang, rahasia dagang, desain produk industri, perlindungan varietas tanaman, perlindungan topografi)	Tidak ada
9	Buku ajar	Tidak ada

## **BAB III**

### **METODE PELAKSANAAN**

#### **3.1. Metode Pelaksanaan**

Metode pelaksanaan yang dilaksanakan pada kegiatan ini berdasarkan permasalahan warga desa dusun ngadireso dalam penggunaan pompa hidram terbagi kedalam 3 permasalahan bidang, antara lain:

##### **1. Permasalahan Bidang Perbaikan dan Perawatan**

Langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan bidang Perbaikan dan Perawatan antara lain :

- a. Koordinasi dan diskusi dengan warga tentang cara kerja Pompa Hidram.
- b. Produksi air bersih yang dihasilkan oleh pompa hidram dalam waktu satu hari.
- c. Pengecekan Komponen-komponen pompa hidram yang tidak berfungsi
- d. Pelatihan melakukan Perbaikan dan Perawatan terhadap pompa hidram.
- e. Evaluasi.

##### **2. Permasalahan Bidang Manajemen Pengelolaan**

Langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan bidang Manajemen Pengelolaan antara lain :

- a. Koordinasi dan diskusi dengan warga tentang Distribusi Air.
- b. Produksi air bersih yang dihasilkan oleh pompa hidram dalam waktu satu hari.
- c. Kondisi Pengelolaan yang ada pada saat ini
- d. Pelatihan melakukan manajemen pengelolaan pompa hidram dengan baik.
- e. Evaluasi.

#### **3.2. Metode Pendekatan**

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan warga dusun ngadireso perihal perbaikan dan perawatan serta manajemen pengelolaan yang telah disepakati bersama tim pengabdian dalam kurun waktu realisasi program pengabdian masyarakat yaitu dengan melakukan kunjungan dan pelatihan di dusun ngadireso Poncokusumo Kabupaten Malang.

### **3.3. Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Program**

Dalam rangka pelaksanaan pengabdian masyarakat kepala Dusun bersepakat untuk membantu berupa tenaga dengan bergotong royong dalam implemementasi program, dan selain itu kepala dusun juga bersepakat untuk membantu dalam menyiapkan tempat pelatihan.

### **3.4. Evaluasi Pelaksanaan Program dan Keberlanjutan Program**

Pada kegiatan pengabdian yang dilakukan pada warga dusun ngadireso terbagi menjadi 2 (tiga) bidang permasalahan yang menjadi prioritas tim pelaksana yaitu permasalahan bidang Perbaikan dan Perawatan Pompa Hidram, permasalahan bidang Manajemen Pengelolaan. Evaluasi setiap penyelesaian masalah pada masing-masing bidang dilakukan pada akhir kegiatan program. Evaluasi ini untuk melihat progress kemajuan dari perbaikan pada masing-masing bidang, sehingga akan dapat dilihat perbedaan sebelum dan sesudah pelaksanaan program.

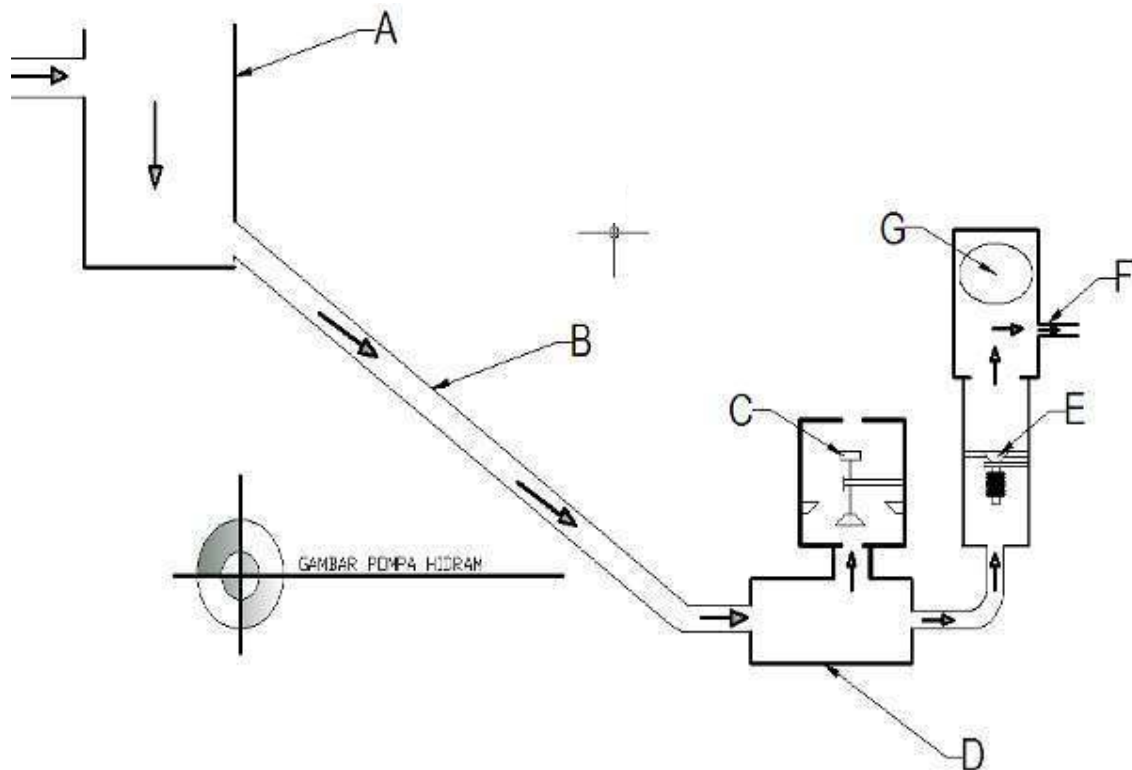
Dari kegiatan pengabdian yang dilakukan maka akan menghasilkan keberlanjutan program yaitu Pelatihan dalam berbagai bidang dalam mendukung peningkatan kesejahteraan warga dusun ngadireso Poncokusumo Kabupaten Malang.

**BAB IV.**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Pengabdian Masyarakat**

**4.1.1. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram**

**1. Skema Pompa Hidram**



Gambar 4.1. Skema Pompa Hidram

Keterangan gambar :

- A. *Water Source Tank*
- B. *Pipa Masuk (Drive Pipe)*
- C. *Katup Buang (Waste Valve)*
- D. *Badan Hidram*
- E. *Katub Penghantar*
- F. *Pipa Penghantar (Delivery Pipe)*
- G. *Tabung udara*

Prinsip kerja pompa hidraulik ram adalah melipatgandakan kekuatan pukulan air pada rumah pompa, sehingga terjadi perubahan energi kinetik menjadi tekanan dinamik yang mengakibatkan terjadinya palu air (*water hammer*) dan terjadi tekanan tinggi di dalam pompa. Water hammer adalah hentakan tekanan atau gelombang air yang disebabkan oleh energi kinetik air dalam gerakannya ketika tenaga air ini dihentikan atau arahnya dirubah secara tiba-tiba. Tekanan dinamik diteruskan ke dalam tabung udara yang berfungsi sebagai penguat tekanan air dan memaksa air naik ke pipa penghantar.



Gambar 4.2. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram





Gambar 4.3. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram

#### 4.1.2. Publikasi Media Cetak dan Elektronik

Pelatihan perawatan hidram, sebagai salah satu program kerja Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) dari Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang berhasil memudahkan warga Desa Ngadireso, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Karena dengan adanya pelatihan perbaikan dan perawatan pompa hidram tersebut, warga setempat menilai ada kemudahan bagi masyarakat setempat dalam melakukan perawatan pompa hidram secara berkala. Selain itu juga dinilai dapat mengurangi biaya perawatan yang lebih besar. Sehingga kebutuhan akan air bersih dapat terpenuhi.

“Sehingga, warga setempat mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang yang telah melaksanakan program Ipteks Bagi Masyarakat di daerahnya,” terang Ketua Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) dari Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang, Diah Wilis Basuki, ST., MT. pada MalangTODAY, Senin (11/12).



Gambar 4.4. Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram

#### 4.2. Luaran Yang dicapai

NO	LUARAN	HASIL
1	Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram	Modul Perawatan dan Pemeliharaan Pompa Hidram
2	Publikasi Media Cetak dan Elektronik	Dipublikasikan di Media Elektronik 10 Desember 2017 di Malang Today <a href="https://malangtoday.net/malang-raja/pendidikan/bantu-air-bersih-itn-malang-latih-warga-ngadireso-rawat-pompa-hidram/">https://malangtoday.net/malang-raja/pendidikan/bantu-air-bersih-itn-malang-latih-warga-ngadireso-rawat-pompa-hidram/</a>
3	Publikasi Abdimas	Dipublikasikan di Jurnal ilmiah ISSN yang menjadi sasaran, Jurnal Widyateknika Universitas Widyagama Malang (DOAJ).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dengan dilakukannya program perawatan dan pemeliharaan pompa hidram secara berkelanjutan akan mengurangi biaya lebih dari perawatan pompa hidram dan mengurangi tingkat kerusakan yang berlebihan.
2. Program Pelatihan pompa hidram mampu memberikan pemahaman dan skill yang lebih baik buat masyarakat dalam memelihara pompa hidram.

#### **5.2 Saran**

1. Tingkat partisipasi warga terhadap pemeliharaan dan perawatan pompa hidram perlu ditingkatkan
2. Pengelolaan air lebih dimaksimalkan untuk kebutuhan yang lebih bermanfaat.

## REFERENSI

Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Edisi X Tahun 2016

<http://5302414086.blogspot.co.id/2015/09/pengertian-mebel-dan-furniture.html>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Pemasaran>

LAMPIRAN - LAMPIRAN

## LAMPIRAN I. PELATIHAN DAN PERAWATAN POMPAHIDRAM







## LAMPIRAN II. Tim Pengusul dan Kepakarannya

Dalam perencanaan usulan program ini, tim pelaksana terdiri dari 3 (tiga) orang. Ketua tim dan 2 (dua) anggota. Adapun relevansi kepakaran tim pelaksana terhadap permasalahan warga, sebagai berikut :

<b>Nama Pengusul</b>	<b>Jabatan Pengusul</b>	<b>Kepakaran</b>	<b>Tugas</b>
Diah Wilis Basuki, ST., MT. NIDN. 0713108603	Ketua Pelaksana	1. Teknik Manufaktur 2. Sistem manufaktur dan Produksi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Koordinasi TIM dan Warga</li><li>• Perbaikan alat,</li><li>• Presentasi Hasil Akhir,</li></ul>
Febi Rahmadianto, ST., MT NIDN. 0715028301	Anggota Pelaksana	1. Teknik Manufaktur 2. Sistem manufaktur dan Produksi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pelaksana Kegiatan</li><li>• Perawatan</li></ul>
Widiyanto Hari Subagyo Widodo, ST., MSc. NIDN. 0704038903	Anggota Pelaksana	1. Perancangan Sistem Kerja 2. Perilaku Organisasi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pelaksana Kegiatan</li><li>• Manajemen Pengelolaan</li></ul>

### LAMPIRAN III. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

#### 1. Anggaran Biaya

Rekapitulasi Anggaran Biaya yang Diusulkan

No	Komponen	Biaya yang diusulkan (Rp.)
1.	Honorarium	Rp 900.000,00
2.	Bahan Habis Pakai	Rp 2.500.000,00
3.	Perjalanan	Rp 600.000,00
4.	Sewa	Rp 0,00
<b>Jumlah</b>		<b>Rp 4.000.000,00</b>

#### 2. Jadwal Kegiatan

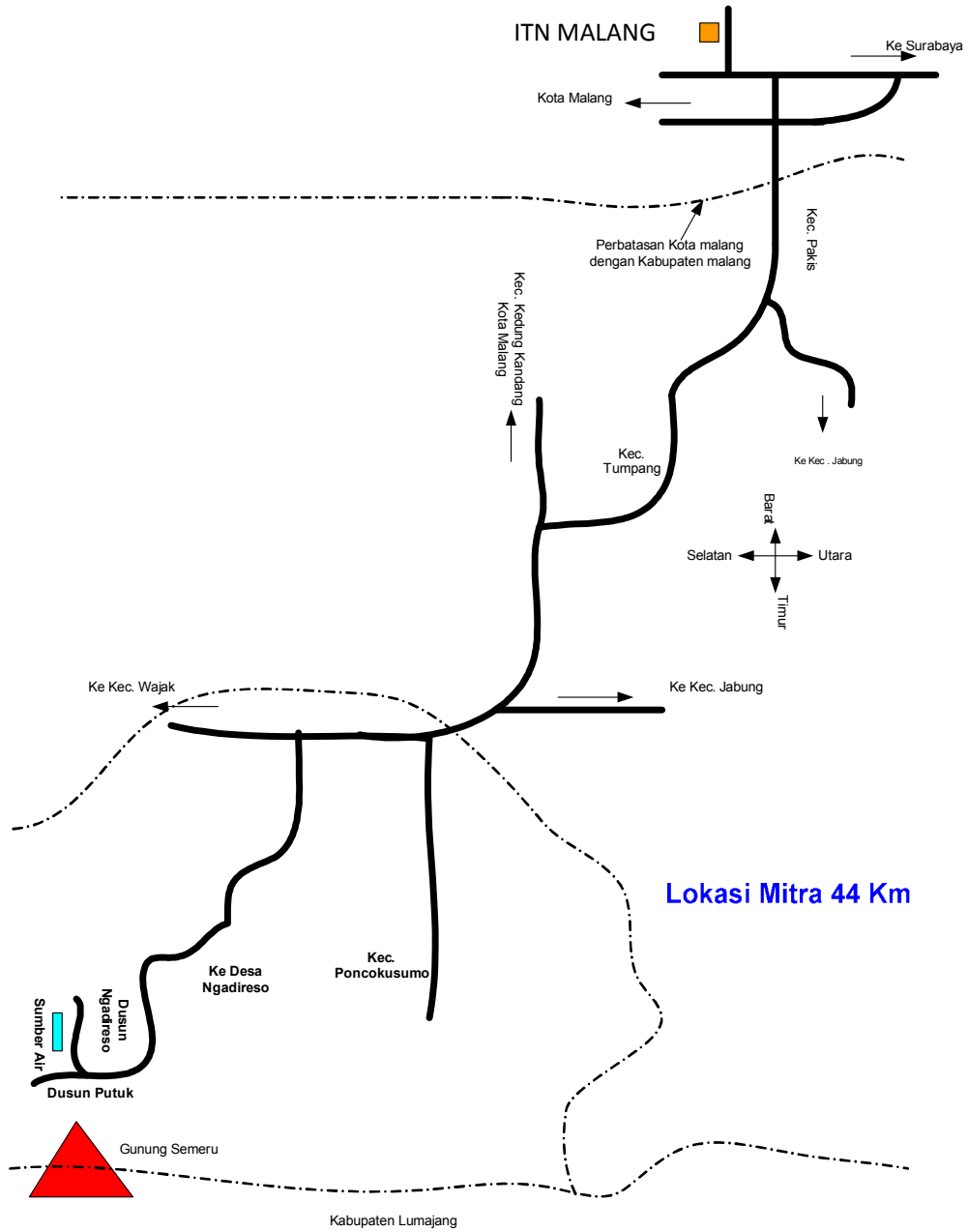
No	Jenis Kegiatan	Bulan															
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
		1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4	1,2	3,4
1	Persiapan	■															
2	Koordinasi dan Diskusi		■														
3	Persiapan Pelatihan dan Pendampingan			■	■	■	■	■									
4	Pelatihan perbaikan dan perawatan							■	■	■	■	■					
5	Pelatihan Manajemen Pengelolaan							■	■	■	■	■					
6	Koordinas Hasil Pengabdian												■	■			
7	Pelaporan															■	■
8	Pemuatan Artikel															■	■

## LAMPIRAN IV. JUSTIFIKASI ANGGARAN BIAYA

1. Honorium					
No	Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Honor/Tahun
1	Ketua Tim	Rp 2,500	5	24	Rp 300,000
2	Anggota Tim	Rp 2,500	5	24	Rp 300,000
4	Anggota Tim	Rp 2,500	5	24	Rp 300,000
<b>Sub Total</b>					<b>Rp 900,000</b>
2. Pembelian Bahan Habis Pakai					
No	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Peralatan Penunjang
1	Kertas HVS A4	Administrasi	5	Rp 40,000	Rp 200,000
2	Bulpoin	Administrasi	2	Rp 37,000	Rp 74,000
3	Spidol Boardmarker	Administrasi	1	Rp 120,000	Rp 120,000
4	Map File	Administrasi	1	Rp 43,000	Rp 43,000
5	Amplop Plastik	Administrasi	1	Rp 63,000	Rp 63,000
6	Komponen Pompa Hidram	Administrasi	1	Rp 500,000	Rp 500,000
7	Pelatihan Perbaikan dan Perawatan	Kegiatan	1	Rp 500,000	Rp 500,000
8	Pelatihan Manajemen Penelolaan	Kegiatan	1	Rp 500,000	Rp 500,000
9	Artikel	Administrasi	1	Rp 250,000	Rp 250,000
10	Pembuatan Laporan	fotokopi dan jilid	1	Rp 250,000	Rp 250,000
<b>Sub Total</b>					<b>Rp 2,500,000</b>
3. Perjalanan					
No	Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan	Biaya per Tahun
1	Transportasi pelatihan-pelatihan	Pelatihan di Dusun Ngadireso	3	Rp 200,000	Rp 600,000
<b>Sub Total</b>					<b>Rp 600,000</b>
4. Sewa					
No	Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	Biaya per Tahun
<b>Sub Total</b>					<b>Rp -</b>
<b>Total Anggaran Yang Diperlukan Seluruhnya</b>					<b>Rp 4,000,000</b>
<b>Terbilang : Empat Juta Rupiah</b>					

LAMPIRAN V. PETA LOKASI IbM

**Peta Lokasi Pelaksanaan**



**Lokasi Mitra I : Dusun Ngadireso Kec. Poncokusumo Kab. Malang**

## LAMPIRAN VI – SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN BEKERJASAMA

### SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN BEKERJASAMA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Jaemuri  
Jabatan : Kepala Dusun  
Desa : Ngadireso  
Alamat : Dusun Ngadireso Desa Ngadireso Kec. Poncokusumo Kab. Malang

Dengan sesungguhnya bahwa :

1. Saya bersedia bekerjasama dengan tim pengusul/tim pelaksana program pengabdian masyarakat Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang sebagai mitra.
2. Segala hal yang berhubungan dengan pelaksanaan program akan diatur dalam perjanjian kerjasama berikutnya.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 18 Januari 2017

Yang menyatakan  
Kepala Dusun Ngadireso

  
M. Jaemuri

## LAMPIRAN VII. LoA JURNAL ABDIMAS



### JOURNAL OF SCIENCE AND APPLIED ENGINEERING

Engineering Faculty, Widyagama University  
Jl. Brawijaya No. 3 Malang, East Java, Indonesia, 65142 Phone +62341 496919 fax 329

Malang, December, 20, 2017

Dear author, Diah Wili Lestaning Basuki

Your manuscript, "Planning Of Hydrant Pump Maintenance at the Ngadreso Ponokusumo Malang", author Diah Wili Lestaning Basuki, Febby Rahmadianto, Widiyanto Hari Subagyo Widodo, has been accepted for inclusion in the **Journal Of Science And Applied Engineering**, which will be held in Vol 1 Number 1 Year 2018.

If there is anything I can do to assist you in your manuscript, please do not hesitate to contact me

Again, congratulations and I look forward to another manuscript.

Sincerely

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Agus Hardianto".

Agus Hardianto., ST, MT.

## LAMPIRAN VIII. IDENTITAS KETUA PENGUSUL

### CURRICULUM VITAE

#### A. Identitas diri

1. Nama Lengkap & Gelar	Diah Wilis Lestarinings Basuki, ST., MT
2. Jenis Kelamin	Perempuan
3. Gol/Pangkat	III.b/Penata Muda Tingkat 1
4. Jabatan Fungsional	Tenaga Pengajar
5. No. Induk Pegawai	P. 1031500502
6. NIDN	0713108603
7. Tempat & Tanggal Lahir	Malang / 13-10-1986
8. Alamat Rumah	JL. P. Galang No. 15, Malang
9. Alamat Email	wilis.basuki@lecturer.itn.ac.id
10. No. Telepon / HP	081937920034
11. Alamat Kantor	Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Bendungan Sigora-gura No.2 Malang
12. No. Telepon / Fax	(0341) 551431 / (0341) 553015

#### B. Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi

Tahun Masuk-Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan / Bidang Studi
2004-2009	S1	ITN Malang	Teknik Industri
2012-2014	S2	ITN Malang	Teknik Manajemen Industri

#### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No. Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rupiah)

#### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No. Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rupiah)

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun

#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Seminar Ilmiah	Waktu & Tempat

--	--	--

**G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit

**H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor HKI

**I. Pengalaman Merumuskan Rekayasa Sosial, Teknologi Tepat Guna, dan Rekayasa Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Rekayasa	Tahun	Jenis

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Mengetahui,

  
**(Fongry Handoko, ST., SS., MT., Ph.D)**  
 NIP. Y. 1030100359

Malang, 18-01-2017

  
**(Diah Willis Lestarinings Basuki, ST., MT)**  
 NIP. P. 1031500502



## LAMPIRAN IX. SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL



PT. IRI (PERENCANA) MALANG  
BANK NISAMALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus 1 : J. Besungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 561431 (Pusat), Fax. (0341) 552315 Malang 65143  
Kampus 2 : J. Raya Karangrejo, Km. 3 Telp. (0341) 417626 Fax. (0341) 417604 Malang

### SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Diah Willis Lestarinings Basaki, ST., MT.

NIDN : 0713108603

Pangkat/Golongan : - /IIIb

Jabatan/Fungsional : -

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul : **PERAWATAN DAN PERBAIKAN POMPA HIDRAM DI DESA NGADIRESO PONCOKUSUMO MALANG.**

Yang diusulkan dalam skema IPTIKES Bagi Masyarakat untuk tahun anggaran 2017 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas Institut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian

Fozary Handoko, ST., SS, MT, PhD

NIP.Y. 1030100359

Malang, 18 Januari 2017

Yang Menyatakan,

Ketua Peneliti

Diah Willis Lestarinings Basaki, ST., MT.

NIP.P. 1031500502

**MODUL PELATIHAN**  
**PERAWATAN POMPA HIDRAM**

**IPTEKS BAGI MASYARAKAT (IbM) 2017**



**OLEH :**

Diah Wilis Basuki, ST., MT.

NIDN. 0713108603

Febi Rahmadiano, ST., MT.

NIDN. 0715028301

Widiyanto Hari Subagyo Widodo, ST., MSc. NIDN. 0704038903

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN  
IPTEKS BAGI MASYARAKAT**

PELATIHAN : PERAWATAN POMPA HIDRAM

TEMPAT : DESA NGADIRESO PONCOKUSUMO  
KABUPATEN MALANG

PEMATERI : Diah Wilis Basuki, ST., MT.  
Febi Rahmadianto, ST., MT.  
Widiyanto Hari Subagyo Widodo, ST., MSc

Malang, Oktober 2017

Ketua Pelaksana

TTD

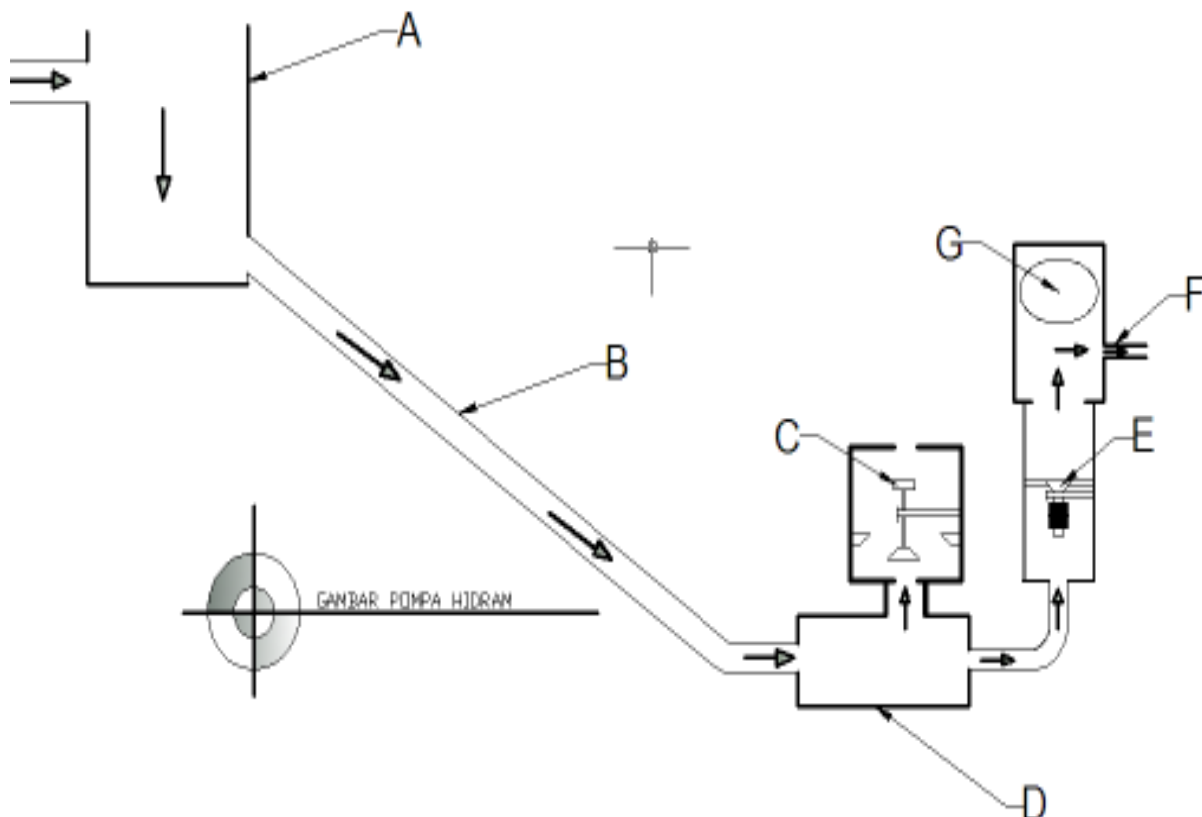
Diah Wilis Basuki, ST., MT.

## A. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

### 1. Alat dan Bahan

- Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:
  1. Pompa air sentrifugal.
  2. 1 (satu) set pompa hidram
- Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:
  1. Tangki untuk *water source*.
  2. Tangki untuk *storage tank*
  3. Ember untuk penampung *waste water*
  4. Gelas ukur
  5. Pipa masuk dan keluar

### 2. Skema Pompa Hidram



Gambar 2.5 Skema Penelitian Pompa Hidram

Keterangan gambar :

- A. *Water Source Tank*
- B. Pipa Masuk (*Drive Pipe*)
- C. Katup Buang (*Waste Valve*)
- D. Badan Hidram
- E. Katub Penghantar
- F. Pipa Penghantar (*Delivery Pipe*)
- G. Tabung udara

Langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan hidram dan seluruh instalasinya pada tempat pengujian
2. Penentuan tinggi jatuh air dari reservoir penyuplai ke pompa hidram yaitu 2 meter
2. Memasang pipa masuk dengan panjang yaitu 4 m.
3. Memasang drum sebagai simulator penampung air sumber.
4. Memasang instalasi pompa air sebagai simulator pemasok kebutuhan air sumber.
5. Memasang tabung udara dengan volume tabung yang sudah ditentukan.
6. Memasang pipa penghantar ke penampung pengisian yang ditentukan sebesar 1 inchi dengan titik-titik *outlet* ditentukan pada ketinggian 6 m.
7. Memastikan semua instalasi telah terpasang dengan baik dan memastikan tidak ada kebocoran.

## **II. BAHAN-BAHAN DAN CARA PEMBUATAN POMPA HIDRAM**

### **1. Bahan-bahan**

1. a. Pipa Besi diameter Ø 3 inchi, b. Pipa besi diameter Ø 4 inchi
2. Knee Ø 3 inchi - 1 buah
3. Plat sambungan Pipa ukuran Ø 3 inchi sebanyak 6 buah
4. Plat besi
5. Karet Pelapis sambungan
6. Karet Luar ban mobil bekas secukupnya
7. Baut penyambung pipa 24 buah
8. Baut untuk tuas klep hidraulik panjang 1 buah



Gambar 8. Bahan-bahan yang harus disediakan

## 2. Langkah Demi Langkah Pembuatan Pompa Hidram Membuat Tabung Pompa





Gambar 10.

<http://faizal.web.id>

Gambar 9-10: Tabung pompa hidram

Jika harus membuat sendiri tabung pompa hidram, bisa menggunakan tabung dengan  $\varnothing$  4 inchi atau lebih, biasanya menggunakan 1 ukuran lebih dari ukuran pompa utama (badan pompa), memang akhirnya bentuknya bisa lebih panjang, jika memiliki tabung elpiji bekas atau tabung lain yang mempunyai ukuran lebih besar bisa juga dipergunakan.

### 3. Membuat Badan Pompa





Gambar 14

<http://faizalweb.id/>

Gambar 11-14: Proses pembuatan badan pompa

#### Membuat Tabung Limbah Pompa



Gambar 15



Gambar 16





**Gambar 18**

*ferry-11faizal.web.id*

Gambar 15-18: Proses pembuatan tabung limbah pompa hidram

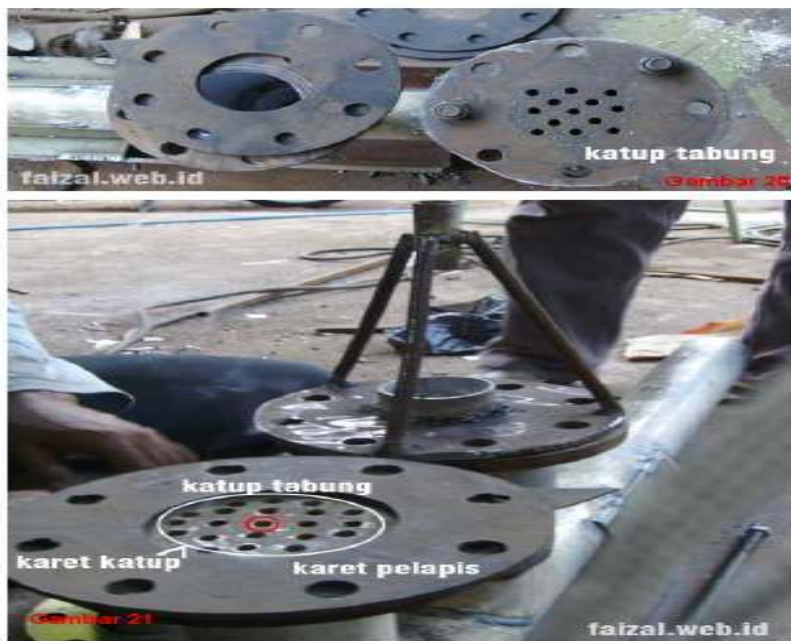
## Membuat Katup Tabung Pompa

1. Buatlah lempengan logam berbentuk lingkaran sesuai dengan ukuran lingkaran tabung, pada bagian tengahnya diberi beberapa lobang kecil tidak beraturan. (lihat gambar 19).



Gambar 19: Bahan plat untuk membuat katup pompa hidram

2. Lempengan tersebut akan dipasang diantara sambungan pipa dan tabung (lihat gambar 20).
3. Buatlah karet katup dari bahan tipis ban dalam, jika dirasa terlalu lemas bisa dirangkap menjadi dua bagian atau cari bahan yang sedikit keras tapi tidak terlalu tebal.
4. Katup yang sudah dibuat dari karet ban bekas, selanjutnya dijepit dengan baut dan mur (di bagian lobang dengan warna merah). (lihat gambar 21)



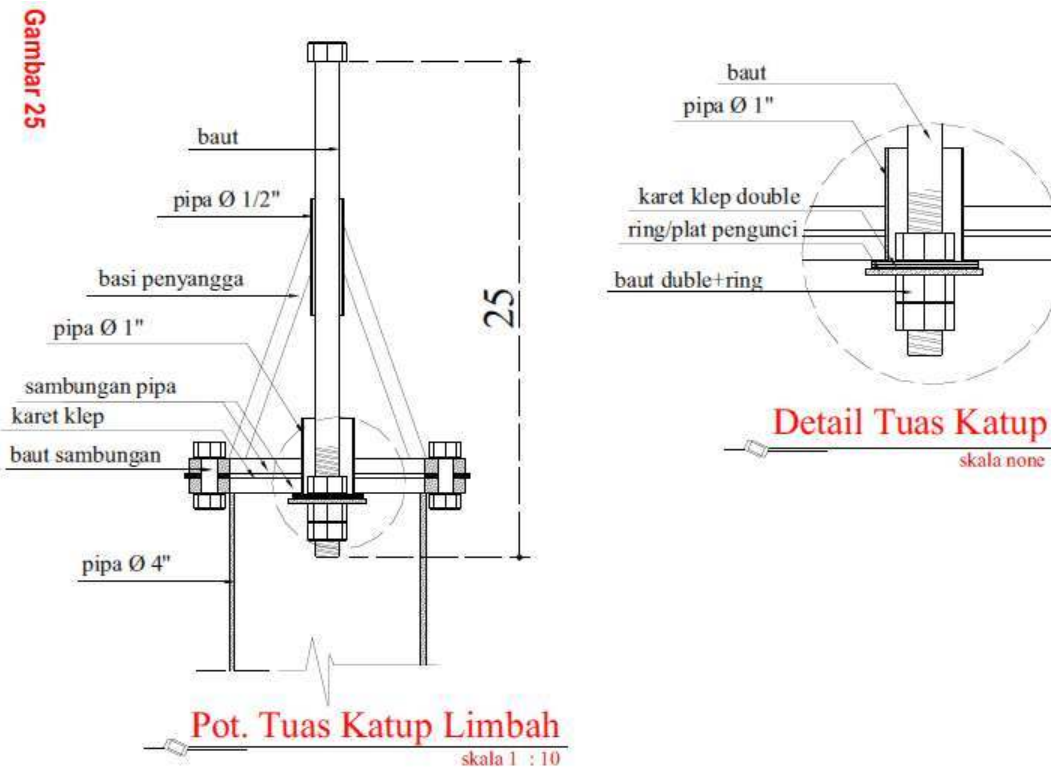
Gambar 20-21: Katup tabung pompa hidram.

## Membuat Katup Limbah dan Tuas Pompa

Pada prinsipnya cara kerja katup limbah sama dengan katup tabung pompa, hanya saja tabung limbah membutuhkan tuas panjang untuk menutup lubang buangan (gambar 22). Dari katup tabung limbah inilah komponen yang sering mengalami pergantian. Tuas hidram yang selalu bergerak naik turun dan mengeluarkan limpahan air, menyebabkan tabrakan antara karet dengan dinding buangan sehingga menyebabkan keausan. Pada umumnya karet katup perlu diganti setiap 3 bulan.



Gambar 23-24: Katup tabung limbah dan tuas pompa hidram.

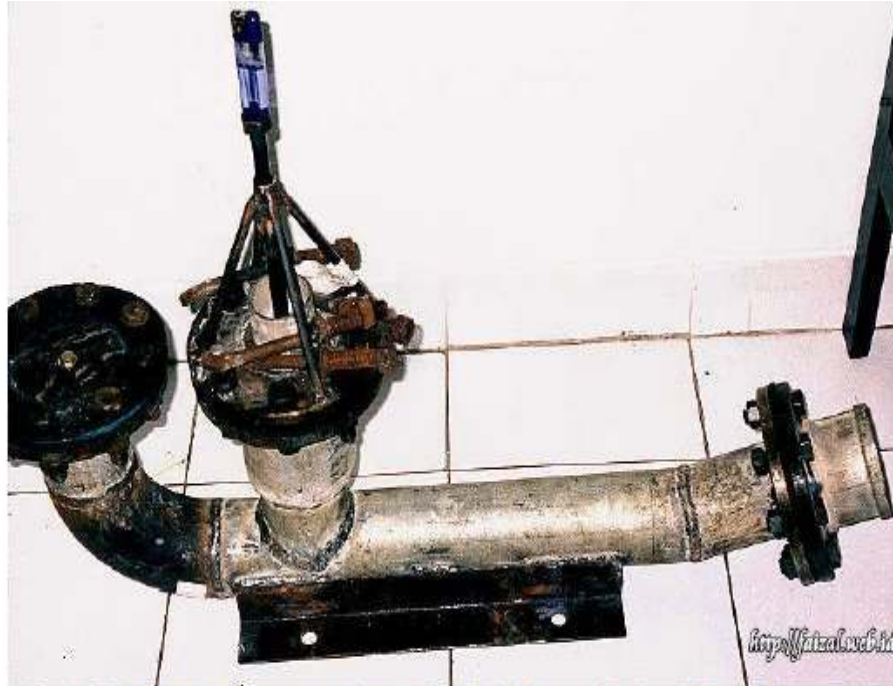


Gambar 25: Skema Katup Limbah dan Tuasnya

### **Karet Katup,**

pada nomor 3 gambar 23, adalah terbuat dari ban luar, menggunakan ban bekas mobil atau motor. Prinsipnya adalah diameter lingkaran ban bekas tersebut dapat menutup dinding buangan, sehingga dapat memperlancar arus air menuju tabung. Mur penjepit atas-bawah dipergunakan dengan maksud untuk menghambat pergerakan karet katup. Untuk tangkai katup, karena yang dibutuhkan bagian bawahnya memiliki ulir untuk mur, tinggal beli di toko bangunan baut panjang sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

**Tips ringan** untuk menentukan jarak antara tabung pompa dengan tabung limbah (besi segitiga dan tuas) adalah diambil dengan ukuran sedekatnya, jarak terlalu jauh antara keduanya mungkin akan berpengaruh terhadap kekuatan tekanan pompa, terlihat dalam photo keduanya berjarak dan posisi seimbang (rata)



Gambar 26 Jarak antara tabung pompa dengan tabung limbah (tuas segi tiga) usahakan sedekat mungkin dari rata-rata air

## Membuat Dudukan Pompa Hidram

Dudukan pompa bisa dipilih dari besi siku atau kalau ada besi baja WF.



Gambar 27: Dudukan pompa dipilih dari besi siku

## Pipa Keluaran



Gambar 28: Pipa keluaran untuk disambungkan dengan pipa PVC atau selang.

## Gambar Utuh Pompa Hidram



Gambar 29

## 1. UKURAN PIPA PENGHANTAR

Tabel 5. Garis tengah pipa pengantar sesuai dengan kapasitas pompa per hari.

Liter/hari	3000	9000	14000	23000	55000	90000	135000
φ inci	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
φ mm	20	25	32	40	50	63	90

## 2. UKURAN BADAN POMPA HIDRAM

Tabel 4. Jumlah minimum dan maksimum kebutuhan air untuk berbagai ukuran hidraulik ram. (Silver, 1977)

Badan Pompa		Pemasukan minimum Ltr/mnt.	Pemasukan maksimum Ltr/mnt.
Inci	Millimeter		
1	(25)	(7,6)	(37,9)
1,5	(37)	(17,1)	(56,8)
2	(51)	(30,3)	(94,6)
2,5	(63,5)	(56,8)	(151,4)
3	(76)	(94,6)	(265)
4	(102)	(151,4)	(378,5)

## 3. UKURAN PIPA PEMASUKAN

Tabel 2. Ukuran hidraulik ram buatan PTP – ITB, Bandung dengan modifikasi design I.T.D.G., London.

TYPE	Garis tengah dalam pipa pemasukan (inci)	Garis tengah dalam pipa pengeluaran (inci)
1	1.50	0.75
2	2.00	1.00
3	3.00	1.50
4	4.00	2.00
5	5.00	3.00

## DESKRIPSI

### POMPA HIDROLIK RAM (HIDRAM)

#### A. Pengertian Pompa Hidram

Pompa hidram atau singkatan dari hidraulic ram berasal dari kata hidro = air (cairan), dan ram = hantaman, pukulan atau tekanan, sehingga terjemahan bebasnya menjadi tekanan air. Jadi pompa hydrum adalah sebuah pompa yang energi atau tenaga penggerakannya berasal dari tekanan atau hantaman air yang masuk kedalam pompa melalui pipa. Masuknya air yang berasal dari berbagai sumber air ke dalam pompa harus berjalan secara kontinyu atau terus menerus. Alat ini sederhana dan efektif digunakan pada kondisi yang sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan untuk operasinya. Dalam kerjanya alat ini, tekanan dinamik yang ditimbulkan memungkinkan air mengalir dari tinggi vertical (head) yang rendah ke tempat yang lebih tinggi. Penggunaan hidraulik ram tidak terbatas hanya pada penyediaan air untuk kebutuhan rumah tangga, tapi juga dapat digunakan untuk pertanian, peternakan, dan perikanan darat. Karena pompa ini bekerja tanpa menggunakan bahan bakar minyak (BBM) atau tanpa motor listrik maka disebut juga “ Pompa Air Tanpa Motor “ ( Motorless Water Pump ) dan disingkat PATM.

#### B. Prinsip Kerja Pompa Hidrolik Ram (Hidram)

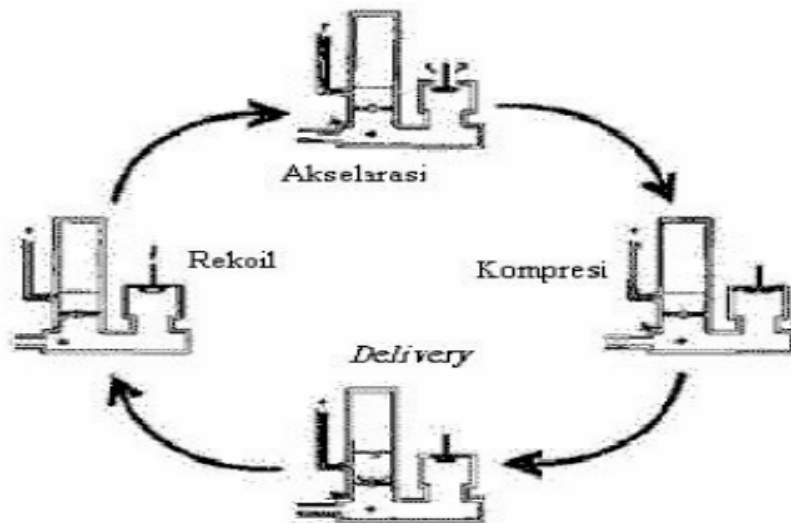
Prinsip kerja pompa hidraulik ram adalah melipatgandakan kekuatan pukulan air pada rumah pompa, sehingga terjadi perubahan energi kinetik menjadi tekanan dinamik yang mengakibatkan terjadinya palu air (*water hammer*) dan terjadi tekanan tinggi di dalam pompa. Water hammer adalah hentakan tekanan atau gelombang air yang disebabkan oleh energi kinetik air dalam gerakannya ketika tenaga air ini dihentikan atau arahnya dirubah secara tiba-tiba. Tekanan dinamik diteruskan ke dalam tabung udara yang berfungsi sebagai penguat tekanan air dan memaksa air naik ke pipa penghantar.

Walt (1981) berpendapat bahwa pada sistem pemompaan pompa hydrum, peristiwa *water hammer* ini terjadi karena air yang mengalir dalam pipa dengan



kecepatan masuk ke dalam sistem pompa naik ke waste valve, sehingga terjadi penutupan tiba-tiba dan menyebabkan timbulnya tekanan yang cukup besar dalam badan pompa. Gelombang tekanan air yang terjadi akibat *water hammer* diteruskan ke dalam tabung udara yang berfungsi sebagai tabung kompresor melalui delivery valve.

Siklus pemompaan pompa dapat dibagi menjadi empat periode, yang didasarkan pada posisi katup pembuangan seperti yang terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Pemompaan Pompa Hidrolik

(Suroso dkk Oktober 2012)

Dengan urutan penjelasan langkah sebagai berikut :

- Akselerasi : Katup pembuangan terbuka dan air mulai mengalir dari sumber dan keluar melalui katup pembuangan. Aliran mengalami percepatan akibat pengaruh ketinggian sumber ( $h$ ), sampai kecepatan nol dicapai di dalam pipa penggerak.
- Kompresi : Katup pembuangan terus menutup dan akhirnya tertutup penuh. Dan pada saat itu air bergerak sangat cepat dan tiba-tiba kesegala arah yang kemudian menimbulkan energy potensial yang berubah menjadi energi tekan.
- Penghantar : Katup pembuangan tertutup penuh dan tetap tertutup. Penutupan tiba-tiba mengakibatkan tekanan yang tinggi di dalam hydram dan pada check valve yang melebihi tekanan penyaluran statis. Katup kendali didorong

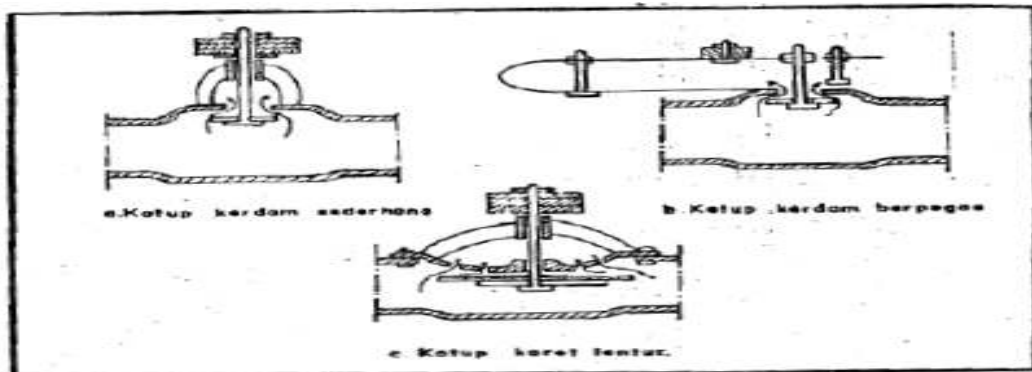
terbuka dan pemompaan berlangsung sampai kecepatan maksimum dan proses pemompaan berhenti, dibawah pengaruh perlambatan head tekanan penyaluran.

- d. Rekoil : Katup penyaluran tertutup. Tekanan dekat tekanan katup kendali jauh lebih tinggi dari pada tekanan sumber statis dan aliran balik terhadap sumber aliran. Peristiwa ini disebut kegiatan pembalikan. Peristiwa pembalikan mengakibatkan ruang vakum di hydram, secara temporeri mendorong sejumlah kecil udara diisap masuk ke dalam hydram melalui katup udara. Tekanan pada bagian bawah katup pembuangan juga berkurang dan bersamaan dengan pengaruh beratnya sendiri, katup pembuangan membuka secara otomatis. Air di dalam pipa penggerak kembali ke tekanan sumber statis sebagaimana sebelumnya dan siklus berikutnya dimulai. Peristiwa ini secara otomatis diulang pada saat pemompaan.

### C. Komponen Utama Pompa Hidram dan Fungsinya

#### 1. Katup Buang (Waste Valve)

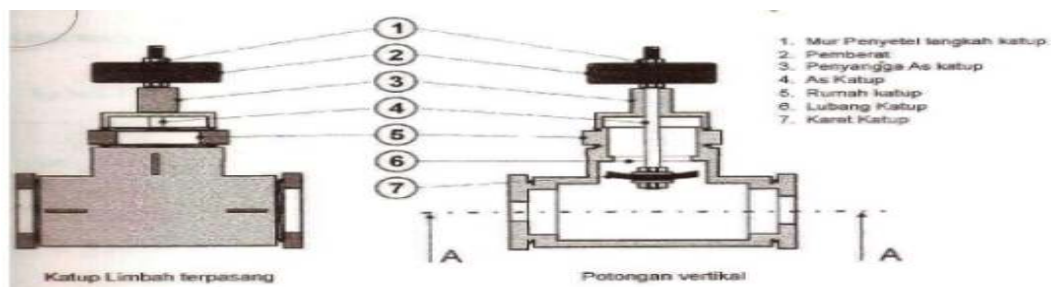
Katup buang merupakan salah satu komponen terpenting pompa hidram, oleh sebab itu katup limbah harus dirancang dengan baik sehingga berat dan gerakannya dapat disesuaikan. Katup buang sendiri berfungsi untuk mengubah energi kinetik fluida kerja yang mengalir melalui pipa pemasukan menjadi energi tekanan dinamis fluida yang akan menaikkan fluida kerja menuju tabung udara. Beberapa desain katup buang yang sering digunakan diantaranya:



Gambar 2.2. Contoh Desain Katup Limbah

(De Longh dan Hanafie, 1979)

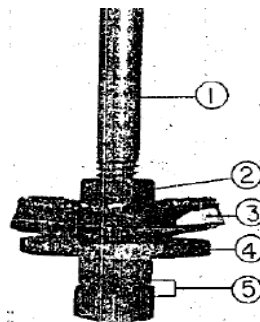
Katup buang dengan beban yang berat dan panjang langkah yang cukup jauh memungkinkan fluida mengalir lebih cepat, sehingga saat katup buang menutup, akan terjadi lonjakan tekanan yang cukup tinggi, yang dapat mengakibatkan fluida kerja terangkat menuju tabung udara. Sedangkan katup buang dengan beban ringan dan panjang langkah lebih pendek, memungkinkan terjadinya denyutan yang lebih cepat sehingga debit air yang terangkat akan lebih besar dengan lonjakan tekanan yang lebih kecil.



Gambar 2.3 Komponen katup buang jenis kerdam

(De Longh dan Hanafie, 1979)

Adapun bagian – bagian sebuah katup buang dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Bagian – Bagian Katup Buang.

(De Longh dan Hanafie, 1979)

- Keterangan gambar :
- 1) Tangkai Katup
  - 2) Mur Penjepit Atas
  - 3) Karet Katup
  - 4) Plat Katup

## 5) Mur Penjepit Bawah

### 2. Katup Penghantar (*Delivery Valve*)

Katup penghantar adalah sebuah katup satu arah yang berfungsi untuk menghantarkan air dari badan hidram menuju tabung udara untuk selanjutnya dinaikkan menuju tangki penampungan. Katup penghantar harus dibuat satu arah agar air yang telah masuk ke dalam tabung udara tidak dapat kembali lagi ke dalam badan hidram. Katup penghantar harus mempunyai lubang yang besar sehingga memungkinkan air yang dipompa memasuki ruang udara tanpa hambatan pada aliran (Hanafie dan De Longh, 1979).

### 3. Tabung Udara (*Air Chamber*)

Tabung udara harus dibuat dengan perhitungan yang tepat, karena tabung udara digunakan untuk memampatkan udara di dalamnya dan untuk menahan tekanan dari siklus ram. Selain itu, dengan adanya tabung udara memungkinkan air melewati pipa penghantar secara kontinyu. Jika tabung udara penuh terisi air, tabung udara akan bergetar hebat, dapat menyebabkan tabung udara pecah. Jika terjadi kasus demikian, ram harus segera dihentikan.

### 4. Katup Udara (*Air Valve*)

Udara dalam tabung udara, secara perlahan – lahan akan ikut terbawa ke dalam pipa penghantar karena pengaruh turbulensi air. Akibatnya, udara dalam pipa perlu diganti dengan udara baru melalui katup udara. Ukuran katup udara harus disesuaikan sehingga hanya mengeluarkan semprotan air yang kecil setiap kali langkah kompresi. Jika katup udara terlalu besar, udara yang masuk akan terlampaui banyak dan ram hanya akan memompa udara. Namun jika katup udara kurang besar, udara yang masuk terlampaui sedikit, ram akan bergetar hebat, memungkinkan tabung udara pecah. Oleh karena itu, katup udara harus memiliki ukuran yang tepat.

### 5. Pipa Masuk (*Driven Pipe*)

Pipa masuk adalah bagian yang sangat penting dari sebuah pompa hidram. Dimensi pipa masuk harus diperhitungkan dengan cermat, karena sebuah pipa masuk harus dapat menahan tekanan tinggi yang disebabkan oleh menutupnya katup buang secara tiba-tiba.