

**PENYULUHAN RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM DI  
DESA WAY KUNYIR KECAMATAN PAGELARAN UTARA  
KABUPATEN PRINGSEWU  
( Pengabdian Kepada Masyarakat )**



**Oleh :**

**Nama : Ir. Bambang Pratowo, MT**  
**NIP : 19650916 199402 1 001**  
**NIDN : 00-16096501**

**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**

**2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

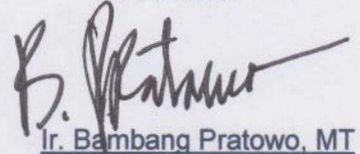
1. a. Judul Kegiatan : Penyuluhan Rancang Bangun Pompa Hidram Di Desa  
Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara  
Kabupaten Pringsewu
- b. Bidang Ilmu : Teknik Mesin
2. Pelaksana :
  - a. Nama : Ir. Bambang Pratowo, MT
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP : 19650916 199402 1 001
  - d. NIDN : 00-16096501
  - e. Pangkat / Golongan : PENATA/ III C
  - f. Jabatan Fungsional : Lektor
  - g. Fakultas : Teknik
  - h. Program Studi : Teknik Mesin
  - i. Perguruan Tinggi : Universitas Bandar Lampung
  - j. Bidang Keahlian : Teknik Mesin
  - k. Waktu Pengabdian : September s/d Oktober 2017
  - l. Jumlah Mahasiswa : 3 Orang
  - m. Jumlah Alumni : 2 Orang
  - n. Staff Pendukung : 1 Orang
- Lokasi Pengabdian : Di Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara  
Kabupaten Pringsewu
3. Biaya Pengadain : Rp. 5.000.000-
4. Sumber Dana : Mandiri

Bandar Lampung, 8 Januari 2018

Mengetahui,

  
Dekan Fakultas Teknik  
FAKULTAS TEKNIK  
**UBL**  
SOLUTION FOR PRESENT AND FUTURE  
Ir. Junardi, MT

Pelaksana

  
Ir. Bambang Pratowo, MT

Menyetujui,  
Ketua LPPM

  
**UBL**  
LPPM  
Ir. Lilies Widodojoko.MT

## **Abstrak**

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Namun untuk mendapatkannya tidak mudah, seperti halnya masyarakat di Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu. Dengan kondisi alam yang berbukit-bukit dan lokasi sumber air yang relatif jauh dari pemukiman menjadi masalah tersendiri bagi masyarakat Desa Sidoasri untuk mendapatkan air bersih. Sebenarnya hal ini dapat di atasi dengan menggunakan pompa air, namun keterbatasan daya beli masyarakat Desa Way Kunyir menjadi kendala. Saat ini teknologi untuk menyuplai air masih kebanyakan menggunakan pompa dengan penggerak motor listrik sebagian besar pompa tersebut memiliki ketergantungan akan energi listrik atau bahan bakar minyak sebagai energi penggerak pompa . Salah satu teknologi yang mulai dikembangkan adalah pompa hydraulic ram . Pompa hidram bekerja berdasarkan prinsip palu air. Ketika aliran fluida dihentikan secara tiba-tiba maka perubahan momentum massa fluida tersebut akan meningkatkan tekanan secara tiba-tiba. Peningkatan tekanan ini digunakan untuk mengangkat sebagian air ke tempat yang lebih tinggi. Maka dirancanglah pompa hidram yang menggunakan energi potensial air sebagai penggeraknya. Dalam perancangan pompa hidram yang penulis lakukan Pompa Hidrolik Ram merupakan suatu solusi karena tidak membutuhkan bahan bakar.

**Kata kunci : Pompa *hydram*; Kapasitas; *Effisiensi***

## **KATA PENGANTAR**

Dengan Rahmad Allah SWT. Dan Kurnianyalah Sehingga saya bisa membuat dan menyelesaikan laporan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul **“Penyuluhan Rancang Bangun Pompa Hidram Di Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu”**.

Dalam pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, saya banyak mendapat bantuan, pengarahan masyarakat Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu dan Secara khusus Saya mengucapkan terima kasih Kepada :

1. Bapak Ir. Juniardi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung
2. Bapak Suparman Selaku Kepala Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu.
3. Ibu Ir. Lilies Widodojoko, MT., Selalu Kepala LPPM-Universitas Bandar Lampung yang telah memberikan arahan dan sehingga laporan Pengabdian Kepada Masyarakat dapat di selesaikan.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan atas bantuannya sehingga laporan Pengabdian Kepada Masyarakat dapat di selesaikan

Saya menyakini bahwa laporan Pengabdian Kepada Masyarakat ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu Saya sangat membutuhkan saran dan kritik yang membangun demi tercapainya laporan yang lebih baik. Akhir kata saya berharap semoga laporan ini dapat memberi manfaat kepada pembaca. Terima Kasih.

Bandar Lampung, Januari 2018  
Pelaksana

**Ir. Bambang Pratowo, MT.**

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>III</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>VII</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Program .....	3
<b>BAB II</b>	
<b>TARGET DAN LUARAN.....</b>	<b>5</b>
2.1 Target dan Manfaat diharapkan dari Program .....	5
2.2 Luaran yang di harapkan.....	5
<b>BAB III</b>	
<b>METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>6</b>
3.1 Tahap Pelaksanaan Penyuluhan .....	6
3.2 Waktu dan Tempat Penyuluhan .....	6
3.3 Alat-alat Pelaksanaan.....	6
<b>BAB IV</b>	
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>8</b>
4.1 Pompa Hidram .....	8
4.2 Persiapan dan Perakitan .....	10
4.3 Uji Coba Pompa.....	12
4.4 Pemasangan Pompa.....	13
<b>BAB V</b>	
<b>PENUTUP.....</b>	<b>14</b>
5.1 Kesimpulan .....	14
5.2 Saran .....	15
<b>LAMPIRAN</b>	

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Pompa Hidram .....	9
Gambar 4.2. Head Masuk dan Head Keluar .....	10
Gambar 4.3. Cara Kerja Check Valve Rancangan.....	11
Gambar 4.4. Tempat Pemasangan Pompa Hidram Di desa Sidoasri .....	13

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pompa hidram pertama kali dibuat oleh John Whitehurst seorang peneliti asal Inggris pada tahun 1772. Pompa hidram buatan Whitehurst masih berupa hidram manual, di mana katup limbah masih digerakkan secara manual. Pompa ini pertama kali digunakan untuk menaikkan air sampai ketinggian 4,9 meter (16 kaki). Pada tahun 1783, Whitehurst memasang pompa sejenis ini di Irlandia untuk keperluan air bersih sehari - hari.

Air adalah sumber kehidupan bagi makhluk hidup. Dalam semua aspek kehidupan, air merupakan komponen yang mutlak harus tersedia baik sebagai komponen utama maupun sebagai komponen pendukung. Usaha pemenuhan kebutuhan air dalam kehidupan sehari – hari dapat dilakukan dengan memanfaatkan kondisi alam dan hukum dasar fisika ataupun dengan memanfaatkan peralatan mekanis hasil karya manusia.

Pompa adalah peralatan mekanis untuk mengubah energi mekanik dari mesin penggerak pompa menjadi energi tekan fluida yang dapat membantu memindahkan fluida ke tempat yang lebih tinggi elevasinya. Selain itu, pompa juga dapat digunakan untuk memindahkan fluida ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi atau memindahkan fluida ke tempat lain dengan jarak tertentu.

Pompa *Hydraulic Ram* (Hidram) adalah sebuah pompa yang tidak memerlukan energi luar sebagai sumber tenaga penggerak utama. Selain tidak memerlukan energi luar sebagai sumber tenaga penggerak utama

Pompa hidram bekerja berdasar prinsip palu air. Ketika air dihentikan secara tiba-tiba, maka perubahan momentum massa fluida tersebut akan meningkatkan tekanan secara tiba – tiba pula. Peningkatan tekanan fluida ini digunakan untuk mengangkat sebagian fluida tersebut ke tempat yang lebih tinggi (Suarda dan Wirawan, 2008). Selama ini sudah banyak dilakukan penelitian mengenai efisiensi sebuah pompa hidram, akan tetapi penelitian – penelitian tersebut belum membahas mengenai peningkatan tekanan pada pompa hidram akibat adanya proses palu air. Selain itu, diperlukan juga penelitian tentang pengaruh penggunaan tabung udara dalam konstruksi pompa hidram yang secara teoritis dimaksudkan untuk mendapatkan aliran yang kontinyu dan untuk mengurangi konsumsi daya. Dalam penelitian ini, penulis ingin melakukan penelitian mengenai perubahan tekanan akibat peristiwa palu air pada pompa hidram tanpa dilengkapi tabung udara dan pompa hidram yang dilengkapi tabung udara dengan variasi volume tabung udara.



## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang didapat antara lain :

1. Kegiatan dari penyuluhan rancangan bangun pompa hidram di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Lampung Pringsewu. Ini mencakup bagaimana membuat pompa hidram yang baik dan efisien sehingga masyarakat di Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu mendapatkan air sehingga dengan pompa hidram ini masyarakat desa menjadi efisien terutama tenaga.
2. Bagaimana cara membuat atau rancangan bangun pompa hidram yang diinginkan sehingga masyarakat di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu mendapatkan air yang diinginkan.

## **1.3 Tujuan Program**

Pompa hidram adalah sebuah pompa yang tidak memerlukan energi luar sebagai tenaga penggerak utamanya. Untuk menaikkan fluida kerja dari suatu tempat ke tempat lain dengan elevasi yang lebih tinggi, pompa hidram memanfaatkan energi dari air itu sendiri. Fluida kerja yang masuk ke dalam badan hidram dengan energi kinetik tertentu dihentikan secara tiba-tiba, akibatnya, energi kinetik tersebut akan berubah bentuk menjadi energi tekanan dinamis yang akan mengangkat sebagian fluida kerja ke tempat yang lebih tinggi. Besarnya perubahan tekanan yang diakibatkan peristiwa palu air tergantung pada energi

kinetik yang dibawa oleh aliran dan konstruksi katup limbah. Karena pompa hidram bekerja menggunakan prinsip palu air, fluida kerja pada sisi outlet akan mengalir secara berdenyut. Dalam perancangan sebuah pompa hidram, aliran berdenyut dapat dihindari dengan cara menambahkan tabung udara. Sampai saat ini, penelitian mengenai efek variasi ukuran tabung udara terhadap unjuk kerja

Program Penyuluhan rancangan bangun pompa hidram di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Lampung Pringsewu, supaya masyarakat di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu mendapatkan air yang diinginkan dan secara efisien baik dari bidang tenaga maupun pembiayaannya.

## **BAB II**

### **TARGET DAN LUARAN**

#### **2.1. Target dan Manfaat diharapkan dari Program**

Target dan manfaat yang diharapkan dari terlaksananya kegiatan ini adalah :

1. Mengaplikasikan antara pengetahuan yang ada dengan lapangan
2. Membantu masyarakat desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu untuk mendapatkan air secara mudah dan efisiensi baik di bidang tenaga maupun ekonomi sehingga tingkat kesejahteraan warga menjadi meningkat, khusus di desa Way Kunyir umumnya di Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu.
3. Dengan adanya pompa Hidram ini masyarakat di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu di harapkan perekonomian menjadi meningkat, begitu juga tingkat kesejahteraannya.

#### **2.2. Luaran yang di harapkan**

Dari pelaksanaan program penyuluhan ini dapat meningkatkan kesejahteraan baik ekonomi, pendidikan dan kesehatan di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu

## **BAB III**

### **METODE PELAKSANAAN**

#### **3.1. Tahap Pelaksanaan Penyuluhan**

1. Survey dan analisis sungai yang ada di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu
2. Koodinasi dengan perangkat desa khusus msasyarakat dan kepala Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu dan dan Program bagian Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bandar Lampung.

#### **3.2. Waktu dan Tempat Penyuluhan**

Program Penyuluhan Pengaduan Kepada Masyarakat Mengenai Pompa Hidram di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu. Dilaksanakan pada Bulan Oktober 2017 sampai dengan Bulan Juni 2017, bertempat di Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu

#### **3.3. Alat-alat Pelaksanaan**

Alat-alat pelaksanan penyuluhan Pompa Hidram di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu Alat dan bahan dalam pembuatan pompa hidram.

1. Sungai yang ada di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu Media, seperti banner, informasi kepada masyarakat melalui karang taruna, ibu-ibu PKK di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pompa Hidram**

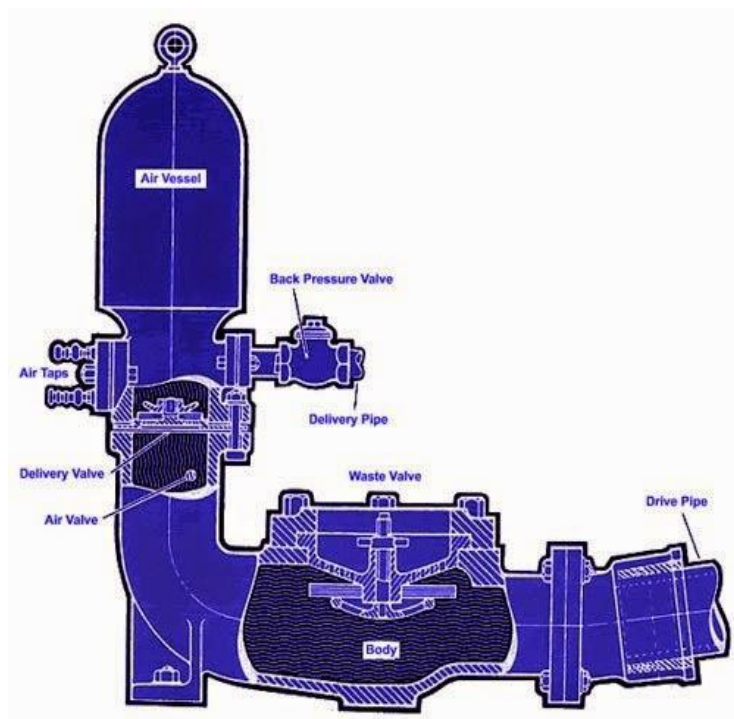
Pompa Hidram adalah suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi secara otomatis dengan memanfaatkan energi yang berasal dari air itu sendiri. Alat ini sederhana dan efektif digunakan pada kondisi yang sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan untuk operasinya. Dalam kerjanya alat ini memanfaatkan tekanan dinamik air yang ditimbulkan memungkinkan air mengalir dari yang rendah, ke tempat yang lebih tinggi.

Penggunaan pompa hidram tidak terbatas hanya pada penyediaan air untuk kebutuhan rumah tangga, tapi dapat juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan air untuk pertanian, peternakan dan perikanan darat. Di beberapa daerah pedesaan di Jepang, alat ini banyak digunakan sebagai alat penyediaan air untuk kegiatan pertanian maupun untuk keperluan domestik.

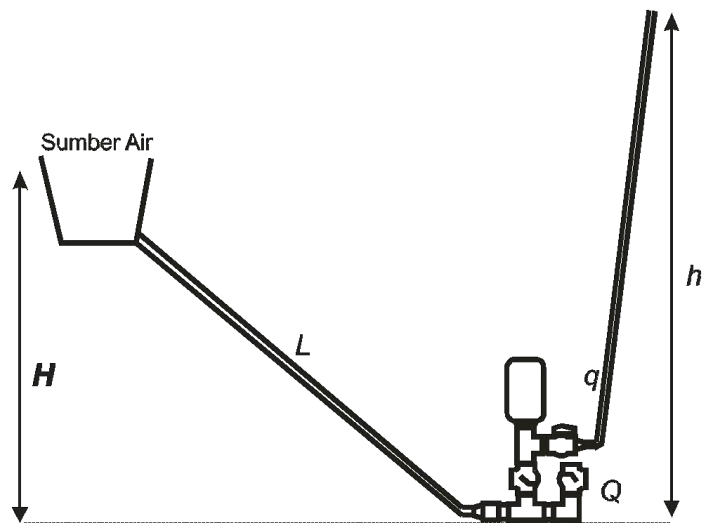
Dalam operasinya, alat ini mempunyai keuntungan dibandingkan dengan jenis pompa lain, biaya operasinya murah, tidak memerlukan pelumasan, hanya mempunyai dua bagian yang bergerak sehingga memperkecil terjadinya keausan perawatannya sederhana dan dapat bekerja dengan efisien pada kondisi yang sesuai serta dapat dibuat dengan peralatan bengkel yang sederhana.

Bagian – bagian utama pompa hidram ini terdiri dari pipa pemasukan pipa pengeluaran atau pipa pengantar, katup limbah, katup pengantar, katup udara dan ruang udara

Prinsip kerja pompa hidram merupakan proses perubahan energi kinetis aliran air menjadi tekanan dinamik dan sebagai akibatnya menimbulkan palu air sehingga terjadi tekanan tinggi dalam pipa tabung udara dengan mengusahakan supaya katup limbah dan katup pengantar terbuka dan tertutup secara bergantian maka tekanan dinamik diteruskan sehingga tekanan inersia yang terjadi dalam pipa pemasukan memaksa air naik ke pipa pengantar.



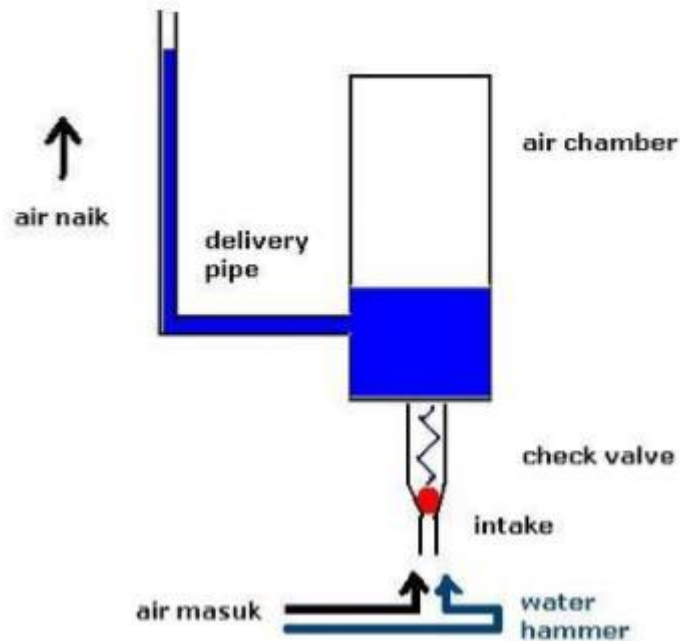
Gambar 4.1. Pompa Hidram



Gambar 4.2. Head masuk dan Head keluar

## 4.2 Persipan dan perakitan

Pada tahap ini, yang pertama di persiapkan adalah unit tangki udara atau air chamber dan klep tusen (check valve). Klep tusen berfungsi mengalirkan air dari bawah kemudian menahannya dalam tangki agar tidak mengalir kembali kebawah. Apabila terjadi perpindahan air ke tangki maka udara dalam tangki akan tertekan. Udara yang tertekan ini kemudian menekan air untuk naik ke pipa delivery serta menekan air kebawah yang mengakibatkan check valve tertutup, sehingga air dari bawah tidak bisa naik lagi karena tekanan dari tangki udara sama dengan atau lebih besar dari tekanan air dari bawah.



Gambar 4.3. Cara kerja check valve rancangan

Untuk merancang pompa yang aktif bergerak sendiri, diperlukan mekanisme buka-tutup aliran air secara otomatis bekerja, yaitu dengan mengandalkan katup buang. Saat katup buang tertutup akibat tekanan atau dorongan air maka air akan kembali dan akan terjadi water hammer. Akibat air mengalir di katup mengalir kembali maka tekanan pada tutup berkurang dan karena kekuatan dorongan pegas sehingga katup bergerak turun dan membuka. Setelah terbentuk water hammer serta katup buang terbuka, air akan kembali mengalir kekatup buang. Ketika terjadi gerakan menutup, check valve berperan pada tambahan tekanan air yang mengalir kearah katup buang.



### 4.3 Uji coba pompa

Air Hidran Untuk mendesain pompa hidram perlu dilakukan survei lapangan untuk mendapatkan data- data yang menjadi parameter desain pompa. Beberapa data yang perlu didapatkan adalah :

- a. Aliran sumber air Data ini berupa debit sumber air yang ada pada kondisi normal dan pengukuran harus dilakukan pada musim kering karena pada saat itulah terjadi debit minimum.
- b. Head air suplai Ini dengan melihat sejauh mana ketinggian sumber air terhadap lokasi pompa hidram dan kemiringan lokasi di bawah sumber air.
- c. Head penampung Tinggi dari sumber air ke tempat yang diharapkan untuk suplai air perlu diketahui untuk memperkirakan penempatan pompa hidram.
- d. Kebutuhan air Ini diestimasi berdasarkan populasi penduduk atau luas lahan pertanian yang akan dilayani atau kebutuhan lainnya sesuai dengan kondisi tiaptiap daerah. Setelah survei dilaksanakan dengan melihat ketinggian lokasi di daerah tersebut, dilakukan ujicoba di kampus sebelum pemasangan di lapangan. Hasil peraitan pompa hidran dengan melibatkan mahasiswa dapat mengalirkan air sampai dengan ketinggian kurang lebih 20 meter. Hal ini sudah melebihi hasil survey yang nya ketinggian 13 meter.

#### **4.4 Pemasangan Pompa**

Air Hidran Setelah observasi lapangan dan diperoleh data tentang kondisi lapangan dan lingkungan pelaksanaan program. Tahap selanjutnya adalah memasang secara permanen pompa hidram di desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu sebagai pompa harapan masyarakat.



Gambar 4.4. Tempat Pemasangan Pompa Hidram di Desa Way Kunyir

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Adapun kesimpulan sementara dari program ini adalah hasil perakitan pompa hidran telah memenuhi syarat untuk dipasang secara permanen karena water hammer yang dihasilkan dapat mencapai ketinggian 20 meter. Dengan demikian kemampuan pompa hidran ini sudah sesuai dengan lingkungan air hasil observasi awal dimana lokasi pelaksanaan program hanya sedalam 13 meter sehingga program ini akan berhasil. Hasil perakitan juga menunjukkan kualitas yang memuaskan dengan kemampuan yang daya dorong yang sangat besar dan sangat kuat. Adapun saran dari program ini adalah:

- a. Pemerintah setempat diharapkan memberikan respon yang lebih besar dengan kegiatan pengabdian ini sehingga realisasi program dapat berjalan dengan lancar.
- b. Perlu dana tambahan untuk daerah yang memiliki medan yang cukup sulit dan jauh sehingga program pengabdian ini dapat bertahan lama.
- c. Sebaiknya masyarakat setempat nantinya dapat merawat dengan baik pompa hidram yang dipasang sehingga dapat berfungsi dengan baik dan memberikan manfaat kepada banyak masyarakat.

## 5.2. Saran

1. Pengembangan pompa hidram untuk masa – masa yang akan datang sangat diperlukan, mengingat masih banyak faktor – faktor yang dapat meningkatkan performa sebuah pompa hidram untuk diteliti, misalnya, penggunaan expander pada katup limbah untuk meningkatkan kecepatan air saat melewati katup limbah, atau penggunaan nozzle pada katup penghantar, yang dapat digunakan untuk mendapatkan performa hidram yang lebih baik.
2. Ditemukan beberapa kendala diantaranya ketersediaan alat pendukung penelitian, misalnya pressure gauge untuk tekanan rendah, yang di masa mendatang perlu untuk diusahakan, untuk mendapatkan data yang lebih akurat.
3. Perlu adanya kesinambungan penelitian pompa hidram ini, agar teknologi hidram tidak berhenti, dan untuk membantu menyebar luaskan teknologi hidram ke daerah – daerah yang memungkinkan menjadi tempat instalasi hidram.

## DAFTAR PUSTAKA

Hanafie, J., de Longh, H., 1979, Teknologi Pompa Hidraulik Ram, Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung, Bandung

Suarda, M., Wirawan, IKG., 2008, Kajian eksperimental pengaruh tabung udara pada head tekanan pompa hidram, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM, Vol. 2, No.1., Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali.

San, G.S, Santoso, G., 2002, Studi Karakteristik Volume Tabung Udara dan Beban Katup Limbah Terhadap Efisiensi Pompa Hydraulic Ram, Jurnal Teknik Mesin, Vol. 4, No.2, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra.

Widarto, L., Sudarto, FX., 1997, *Membuat Pompa Hidram*, edisi 8, Kanisius, Yogyakarta

S.A soedrajad ir, 1983 mekanika fluida dan hidrolika /nov

Dr. Saifuddin Azwar, MA METODE PENELITIAN : : Pustaka Pelajar – Bandung 2004

Prof. Dr. Nyoman Kutha Ratna METODOLOGI PENELITIAN :, SU. Penerbit : Pustaka Pelajar Bandung 2006

<http://dokumen.tips/documents/hydram-paralon.html> di akses 24 februari 2016

<http://map.khatulistiwa.info/download/pompa-hidram> di akses 02 maret 2016

[infomotuba.blogspot.co.id/2015/03/membuat-pompa-hydram-hidraulic-ram-pump.html](http://infomotuba.blogspot.co.id/2015/03/membuat-pompa-hydram-hidraulic-ram-pump.html) di akses 13 april 2016

<https://www.google.com/search?q=pengarang+buku+metodelogi+penelitian+erkenal&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-beta&channel=fflb#channel=fflb&q=perhitungan+volume+tabung+pompa+hiram> di akses 28 mei 2016

<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwifnISRzqfSAhXhrY8KHcB0C8EQFggIMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.slideshare.net%2Frandu29%2F61607365-pompahidram&usq=AFQjCNEKFDtutgtR439Ve0gURsvkgN2PzA&bvm=bv.147448319,d.c2I> di akses 29 juli 2016



**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Hi. Zainal Abidin Pagar Alam No. 26 Bandar Lampung. Phone 0721-701979

**SURAT TUGAS**

No. 010/ST/FT-UBL/IX/2017

Dekan Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung dengan ini menugaskan kepada :

N a m a : Ir. Bambang Pratowo, MT  
NIP : 19650916 199402 1 001  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Untuk melaksanakan penyuluhan Rancang Bangun Pompa Hidram Di Desa Way Kunyir  
Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan dan dipergunakan sebagaimana mestinya.



Bandar Lampung, 6 September 2017

FAKULTAS TEKNIK  
Dekan  
**UBL**  
SOLUTION FOR PRESENT AND FUTURE

Ir. Juriardi, MT



**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT**  
**( LPPM )**

Jl. Z.A. Pagar Alam No : 26 Labuhan Ratu, Bandar Lampung Tilp: 701979  
E-mail : lppm@ubl.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 002 / S.Ket / LPPM / I / 2018

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat ( LPPM ) Universitas Bandar Lampung dengan ini menerangkan bahwa :

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Nama                         | : Ir. Bambang Pratowo.,M.T                   |
| 2. NIDN                         | : 0016096501                                 |
| 3. Tempat, tanggal lahir        | : Palembang, 16 September 1965               |
| 4. Pangkat, golongan ruang, TMT | : Penata / III.c                             |
| 5. Jabatan TMT                  | : Lektor                                     |
| 6. Bidang Ilmu / Mata Kuliah    | : Teknik Mesin                               |
| 7. Jurusan / Program Studi      | : Teknik Mesin/Teknik Mesin                  |
| 8. Unit Kerja                   | : Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung |

Telah melaksanakan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul

**:"Penyuluhan Rancang Bangun Pompa Hidram di  
Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara  
Kabupaten Pringsewu".**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Bandar Lampung, 10 Januari 2018  
Ketua LPPM-UBL

**LPPM**

Ir. Lilies Widojoko, M.T

Tembusan:

1. Bapak Rektor UBL ( sebagai laporan )
2. Yang bersangkutan
3. Arsip



**PEMERINTAH KABUPATEN PRINGSEWU**  
**KECAMATAN PAGELARAN UTARA**  
**PEKON WAY KUNYIR**

*Jl. Ust. Zakaria Pekon Way Kunyir Kec. pagelaran Utara Kab. Pringsewu 35375*

**SURAT KETERANGAN**  
**NOMOR: 158/08/2009/09/XII/2017**

**Way Kunyir, 05 Desember 2017**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Kepala Pekon Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara Kabupaten Pringsewu Menerangkan  
Bahwa:

Nama : Ir. Bambang Pratowo, MT

Pekerjaan : Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin  
Universitas Bandar Lampung

Nama tersebut di atas adalah benar telah mengadakan pengabdian pada masyarakat yaitu:  
Peyuluhan Rancang Bangun Pompa Hidram Di Desa Way Kunyir Kecamatan Pagelaran Utara  
Kabupaten Pringsewu.

Demikian surat keterangan ini di buat dengan sebenarnya dan dapat di pergunakan sebagaimana  
mestinya.

Mengetahui,  
Kepala Pekon Waykunyir





# PENYULUHAN RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM

DESA WAY KUNYIR  
KECAMATAN PAGELARAN UTARA  
KABUPATEN PRINGSEWU

Ir. BAMBANG PRATOWO, MT

## **I. PENDAHULUAN**

Air merupakan sarana yang penting dalam kehidupan manusia dan hewan maupun tumbuh-tumbuhan. Di samping itu juga merupakan sumber tenaga yang disediakan oleh alam sebagai pembangkit tenaga mekanis. Kenyataan telah menunjukkan bahwa ada banyak daerah di pedesaan yang mengalami kesulitan penyediaan air, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun untuk kegiatan pertanian. Sebenarnya untuk mengatasi keadaan tersebut, pemakaian pompa air, baik yang digerakkan oleh tenaga listrik maupun oleh tenaga diesel telah lama dikenal oleh masyarakat desa, tetapi pada kenyataannya masih banyak masyarakat pedesaan yang belum memilikinya. Hal ini disebabkan karena kemampuan daya beli masyarakat desa masih terbatas, dan pada penggunaan suatu unit pompa pompa bermesin dibutuhkan tenaga operator yang terampil. Di samping itu, alat tersebut harus mempunyai kualitas yang baik dan tersedianya suku cadang yang mudah diperoleh di pasaran bebas.

Untuk menanggulangi masalah penyediaan air baik untuk kehidupan maupun untuk kegiatan pertanian, peternakan dan perikanan khususnya di daerah pedesaan, maka penggunaan pompa Hidraulik Ram Otomatis yang sangat sederhana, baik dalam pembuatannya dan juga dalam pemeliharannya, mempunyai prospek yang baik. Pompa hidraulik ram bekerja tanpa menggunakan bahan bakar atau tambahan energi dari luar. Pompa ini memanfaatkan tenaga aliran air yang jatuh dari tempat suatu sumber dan sebagian dari air itu dipompakan ke tempat yang lebih tinggi. Pada berbagai situasi, penggunaan pompa hidraulik ram memiliki keuntungan dibandingkan penggunaan jenis pompa air lainnya, yaitu: tidak membutuhkan bahan bakar atau tambahan tenaga dari sumber lain, tidak membutuhkan pelumasan, bentuknya sederhana, biaya pembuatannya serta pemeliharannya murah dan tidak membutuhkan keterampilan teknik tinggi untuk membuatnya. Pompa ini bekerja dua puluh empat jam per hari.

Pompa hidraulik ram sangat tepat untuk daerah-daerah yang penduduknya mempunyai keterampilan teknis yang terbatas, karena pemeliharaan yang dibutuhkan sederhana. Buku petunjuk ini ingin menunjukkan bahwa; siapapun yang memiliki bakat teknis yang minimal dapat melakukan survei, merencanakan dan membuat sendiri hidraulik ram dari bahan-bahan yang mudah diperoleh dan melakukan pemeliharaan yang diperlukan. Akhirnya, diharapkan bahwa buku petunjuk ringkas ini dapat memberikan keterangan yang diperlukan untuk merangsang perhatian masyarakat, khususnya daerah pedesaan pada hidraulik ram, sehingga manfaat suatu bentuk teknologi hidraulik ram ini akan benar-benar dapat meringankan beban hidup serta meningkatkan taraf ekonomi masyarakat kita.

## II. HIDROLIK RAM AUTOMATIK

### 1. Deskripsi

Hidralik ram merupakan suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi secara otomatis dengan energi yang berasal dari air itu sendiri. Alat ini sederhana dan efektif digunakan pada kondisi yang sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan untuk operasinya. Dalam kerjanya alat ini, tekanan dinamik air yang ditimbulkan memungkinkan air mengalir dari tinggi vertikal (*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 memenuhi kebutuhan air untuk pertanian, peternakan dan perikanan darat. Di beberapa pedesaan di Jepang, alat ini telah banyak digunakan sebagai alat penyediaan air untuk kegiatan pertanian maupun untuk keperluan domestik.

Dalam operasinya, alat ini mempunyai keuntungan dibandingkan dengan jenis pompa lainnya, antara lain; tidak membutuhkan sumber tenaga tambahan, biaya operasinya murah, tidak memerlukan pelumasan, hanya mempunyai dua bagian yang bergerak sehingga memperkecil terjadinya keausan, perawatannya sederhana dan dapat bekerja dengan efisien pada kondisi yang sesuai serta dapat dibuat dengan peralatan bengkel yang sederhana.

### 2. Prinsip Kerja

Prinsip kerja hidraulik ram otomatis merupakan proses perubahan energi kinetik aliran air menjadi tekanan dinamik dan sebagai akibatnya menimbulkan palu air (*water hammer*) sehingga terjadi tekanan tinggi dalam pipa. Dengan mengusahakan supaya katup limbah (*waste valve*) dan katup pengantar (*delivery valve*) terbuka dan tertutup secara bergantian, maka tekanan dinamik diteruskan sehingga tekanan inersia yang terjadi dalam pipa pemasukan memaksa air naik ke pipa pengantar (Gambar 1A, 1B, 1C, 1D)

Bagian-bagian utama yang menyusun alat ini terdiri dari pipa pemasukan (*drive pipe*), pipa pengeluaran atau pipa pengantar (*delivery valve*), katup udara (*air valve*) dan ruang udara (*air chamber*).

Cara kerja hidraulik ram dan bagian-bagian utamanya terlihat pada gambar 1 dan 2. Air mengalir dari suatu sumber atau sebuah tangki melalui pipa pemasukan dan keluar

melalui katup limbah. Aliran air yang melalui katup limbah cukup cepat, maka tekanan dinamik yang merupakan gaya ke atas mendorong katup limbah sehingga tertutup secara tiba-tiba sambil menghentikan aliran air dalam pipa pemasukan. Aliran air yang terhenti mengakibatkan tekanan tinggi terjadi dalam ram, jika tekanan cukup besar akan mengatasi tekanan dalam ruang udara pada katup pengantar dengan demikian membiarkan air mengalir ke dalam ruang udara dan seterusnya ke tangki penampungan.

Gelombang tekanan atau "*hammer*" dalam ram sebagian dikurangi dengan lolosnya air ke dalam ruang udara dan denyut tekanan melompat kembali ke pipa pemasukan dan mengakibatkan hisapan di dalam badan ram. Hal ini menyebabkan katup pengantar menutup kembali dan menghalangi mengalirnya air kembali ke dalam ram. Katup limbah turun atau terbuka dan air dari sumber melalui pipa pemasukan mengalir ke luar dan siklus tadi terulang lagi. Sejumlah kecil udara masuk melalui katup udara selama terjadi hisapan pada siklus tertentu. Air masuk ke dalam ruang udara melalui katup pengantar pada setiap gelombang air yang masuk ke dalam ruang udara.

Ruang udara diperlukan untuk meratakan perubahan tekanan yang drastis dalam hidraulik ram. Udara dimampatkan dalam ruang dan secara terus-menerus terjadi pergantian dengan udara baru yang masuk melalui katup udara, sebab ada sebagian udara yang telah dimampatkan bersama dengan air ke luar melalui pipa pengantar dan selanjutnya ke tangki penampungan. Dengan mengatur berat katup limbah dan jarak antara lubang katup dengan katup limbah, diharapkan hidraulik ram dapat memompa air sebanyak mungkin dan biasanya terjadi bila siklus berlangsung kira-kira 75 kali tiap menit.

Pada gambar 3, diperlihatkan dengan secara sangat sederhana bentuk ideal dari tekanan dan kecepatan aliran pada ujung pipa pemasukan dan kedudukan katup limbah selama satu siklus kerja hidraulik ram. Keterangan gambar 3, diagram siklus yang menunjukkan satu siklus denyut tekanan dari hidraulik ram.

Periode 1. Akhir siklus yang sebelumnya, kecepatan air melalui ram mulai bertambah, air melalui katup limbah yang sedang terbuka, timbul tekanan negatif yang kecil dalam hidraulik ram.

Periode 2. Aliran bertambah sampai maksimum melalui katup limbah yang terbuka dan tekanan dalam pipa pemasukan juga bertambah secara bertahap.

Periode 3. Katup limbah mulai menutup dengan demikian menyebabkan naiknya tekanan dalam hidraulik ram. Kecepatan aliran dalam pipa pemasukan telah mencapai maksimum.

Periode 4. Katup limbah tertutup, menyebabkan terjadinya palu air (*water hammer*) yang mendorong air melalui katup pengantar. Kecepatan aliran pipa pemasukan berkurang dengan cepat.

Periode 5. Denyut tekanan terpukul ke dalam pipa pemasukan, menyebabkan timbulnya hisapan kecil dalam hidraulik ram. Katup limbah terbuka karena hisapan tersebut dan juga karena beratnya sendiri. Air mulai mengalir lagi melalui katup limbah dan siklus hidraulik ram terulang lagi.

## 2. Karakteristik Hidraulik Ram

Karakteristik dari sebuah hidraulik ram yang bekerja pada keadaan di mana jarak antara lubang dan katup limbah konstant, tinggi vertikal tangki pemasukan (*supply head*) tetap sedang tinggi pemompaan berubah-ubah, ternyata bahwa jumlah denyutan katup limbah tiap menit bertambah pada setiap penambahan tinggi pemompaan.

Penelitian yang telah dilakukan pada sebuah hidraulik ram ukuran kecil, di mana tinggi vertikal tangki pemasukan (*supply head*) adalah 1,58 m dan tinggi pemompaan (*delivery head*) adalah 3,00 m. Hasil penelitian menunjukkan betapa efektifnya penyetelan pada katup limbah terhadap kerja hidraulik ram. Data yang diperoleh tentang pengaruh penyetelan katup limbah terhadap denyutan katup dan nilai efisiensi dari hidraulik ram tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. "Performance" hidraulik ram dengan Jarak katup limbah yang bervariasi (menurut Addison, 1964).

Jumlah denyutan tiap menit.	Air Yang terbuang (W) (kg/menit)	Debit Pemompaan	Efisiensi	
			R <sup>1)</sup>	R <sup>2)</sup>
92	32,0	73,6	0,44	0,54
110	23,6	6,28	0,51	0,61

157	13,0	4,09	0,59	0,69
-----	------	------	------	------

1. Efisiensi "*Ranghine*"
2. Efisiensi "*D'Aubuisson*"

### III. RANCANGAN KONSTRUKSI

Hidraulik ram komersil yang ada telah dirancang kembali dan diperbaiki berdasarkan pengalaman yang diperoleh di lapang sampai ram dapat bekerja baik pada semua keadaan dengan pemeliharaan yang minimum. Hidraulik ram dibuat dari bahan besi cor yang kuat, sehingga terdapat ram yang dapat bekerja sampai 100 tahun. Di Jawa Barat ada beberapa pompa hidraulik, yang masih beroperasi, dan dibuat sebelum perang dunia kedua, misalnya dekat Pelabuhan Ratu.

Hidraulik ram yang berasal dari ITDG, London dan yang dibicarakan di sini adalah ram yang dibuat dari pipa-pipa besi cor dan sambungan pipa yang banyak terdapat di pasaran bebas dengan ukuran 2 inchi. Penentuan ukuran ram pada umumnya ditentukan berdasarkan ukuran diameter dalam dari pipa pemasukan . Beberapa pabrik pembuat hidraulik ram menentukan ukuran ram produksinya berdasarkan ukuran diameter dalam dari pipa pemasukan tersebut (tabel 2).

Tabel 2. Ukuran hidraulik ram buatan PTP-ITB, Bandung dengan Modifikasi Design I.T.D.G., London

TYPE	Garis tengah dalam pipa Garis tengah dalam pipa Pemasukan (inci)	Garis tengah dalam pipa 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

### **1. Katup limbah (*waste valve*).**

Katup limbah merupakan salah satu bagian penting dari hidraulik ram, dan harus dirancang dengan baik sehingga berat dan gerakannya dapat disesuaikan. Beberapa jenis katup limbah telah dikembangkan secara umum seperti pada gambar 5.

Katup limbah dengan tegangan yang berat dan jarak antara lubang katup dengan karet katup cukup jauh, memungkinkan kecepatan aliran air dalam pipa pemasukan lebih besar, sehingga pada saat katup limbah menutup, terjadi energi tekanan yang besar dan menimbulkan efek palu air (*water hammer effect*).

Katup limbah yang ringan dan gerakannya pendek akan memberikan pukulan atau denyutan yang lebih cepat dan menyebabkan hasil pemompaan lebih besar pada tinggi pemompaan rendah. Penelitian mengenai bentuk dari katup limbah masih kurang, tetapi pada saat ini jenis katup kerdam sederhana kelihatannya bekerja cukup baik. Beberapa model hidraulik ram komersil telah menggunakan jenis katup kerdam yang dilengkapi dengan per tetapi belum diketahui apakah hal tersebut meningkatkan efisiensi ram, yang jelas jenis ini menghindari pemakaian "*sliding bearing*" yang harus diganti bila aus. Komponen dari suatu katup limbah dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.

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

Katup pengantar harus mempunyai lubang yang besar sehingga memungkinkan air yang dipompa memasuki ruang udara tanpa hambatan pada aliran. Katup ini dapat dibuat dengan bentuk yang sederhana yang dinamakan katup searah (*non return*). Katup ini dibuat dari karet kaku dan bekerja seperti pada katup kerdam (lihat Gambar 8,10,11).

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

Ruang udara harus dibuat sebesar mungkin untuk memampatkan udara dan menahan tegangan tekanan (*pressure pulse*) dari siklus ram, memungkinkan aliran air secara tetap melalui pipa pengantar dan kehilangan tenaga karena gesekan diperkecil. Jika ruang udara penuh air, ram akan bergetar keras dan dapat mengakibatkan ruang udara pecah. Jika hal ini terjadi ram harus dihentikan dengan segera. Beberapa ahli menyarankan bahwa volume ruang udara harus sama dengan volume air dalam pipa pengantar. Pada pipa pengantar yang panjang hal ini akan

membutuhkan ruang udara yang terlalu besar dan untuk itu sebaiknya dirancang ruang udara dengan ukuran yang kecil.

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

Udara yang tersimpan dalam ruang udara dihisap perlahan-lahan oleh turbulensi air yang masuk melalui katup pengantar dan hilang ke dalam pipa pengantar. Udara ini harus diganti harus diganti dengan udara baru melalui katup udara (lihat Gambar 7,8). Katup udara harus disesuaikan sehingga mengeluarkan semprotan air yang kecil setiap terjadinya denyutan kompresi. Jika katup udara terbuka terlalu besar, maka ruang udara terisi dengan udara dan ram akan memompa udara. Jika katup kurang terbuka sehingga tidak memungkinkan masuknya udara yang cukup banyak maka ram akan bergetar. Keadaan ini harus diperbaiki dengan memperhatikan besar lubang udara.

#### 5. Pipa Pengantar (*Delivery Pipe*)

Hidraulik ram dapat memompa air pada ketinggian yang cukup tinggi. Dengan menggunakan pipa pengantar yang panjang akan menyebabkan ram harus mengatasi gesekan antara air dengan dinding pipa. Pipa pengantar dapat dibuat dari bahan apapun, termasuk pipa plastik tetapi dengan syarat bahan tersebut dapat menahan tekanan air. Pada tabel 3 diperlihatkan kemampuan hidraulik ram buatan "*John Blakes*". Panjang pipa pengantar yang digunakan sama panjangnya dengan tinggi pemompaan maksimum dari hidraulik ram tersebut.

Tabel 3. Kapasitas "*Hydrum Blakes*" menurut Watt, 1974.

Ukuran Hydrum	Unit	1	2	3	4	5	6
Diameter Internal	mm	32	38	51	76	101	127
	inchi	1¼	1½	2	3	4	5
Debit pompa (Qs). (Lt/mt)	dari	7	12	27	68	136	180
	ke x)	16	25	55	137	270	410

(x) Debit pompa (Qs) yang terbanyak, merupakan debit pompa dimana Hydrum mencapai efisiensi maksimum.



Kapasitas ram tidak dapat lagi lebih besar pada angka-angka yang tercantum pada Tabel.

## V. SURVEI DAN RANCANGAN PENDAHULUAN

Survei untuk sebuah hidraulik ram harus dilakukan dengan mempertimbangkan rancangannya. Sebelum sebuah rancangan dapat dibuat, beberapa hal perlu diketahui :

1. Tinggi jatuh vertikal dari sumber air sampai pompa.
2. Daya angkat vertikal dari pompa sampai tempat penampungan.
3. Jumlah air yang tersedia untuk memberi tenaga pada pompa (pemasukan Q atau aliran sumber).
4. Jumlah minimum air yang diperlukan setiap hari.
5. Panjang pipa pemasukan dari sumber air ke pompa.
6. Panjang pipa pengeluaran dari pompa ke tempat penampungan.

Yang mula-mula harus diukur adalah jarak dari tempat yang potensial untuk pemasangan pompa sampai dimana air diperlukan dan perbedaan ketinggian vertikal (lihat gambar 13). Kecuali dalam beberapa hal, sebuah hidraulik ram tidak dapat menaikan air lebih dari 100 m. Untuk mencegah pemakaian pipa-pipa bersih yang digalvanisir (GI) yang panjang, kita harus mengusahakan agar tidak melampaui limit tekanan pipa.

Kita juga harus mengukur tinggi jatuh yang tersedia dari sumber air ke tempat di mana pompa akan dipasang. Tinggi jatuh pemasukan harus berkisar 1-20 m, mengingat bahwa pengeluaran berhubungan langsung dengan tinggi jatuh pemasukan yang diperbesar. Secara kasar panjang pipa pemasukan akan 4 kali tinggi jatuh pemasukan. Hal ini akan dibahas lebih lanjut dalam bab mengenai disain pompa. Aliran air sumber harus diukur dengan tepat. Penelitian tempat harus dibuat dengan seksama, termasuk bertanya pada penduduk desa setempat mengenai tentang kualitas air, kemungkinan perubahan jumlah air pada perubahan musim, dan apakah ada atau tidaknya problema pengendapan. Selama melakukan survei, perhatikan hal-hal berikut :

- a. Dimana tempat yang tepat kemungkinan banjir, tanah longsor atau erosi ?
- b. Dimana pompa akan ditempatkan: Dapatkah dibangun suatu rumah kecil untuk pompa ? kemana air yang tak terpakai dari pompa akan dialirkan ?
- c. Dimana pipa akan dipasang, apakah dapat ditanam ?

Sesudah menghitung ukuran dasar ini dengan menggunakan rumus:

$$Q \text{ (Output)/hari} = \frac{\text{Tinggi Jatuh Vertikal} \times \text{Aliran Sumber (L/dtk} \times 0,6^*)}{\text{Daya Angkat Vertikal}}$$

Kita dapat memperkirakan jumlah air yang dikeluarkan per hari. Bandingkanlah bilangan ini dengan jumlah air yang dibutuhkan perhari (45 liter per orang per hari dianggap mencukupi untuk pemakaian setempat di desa pegunungan di Indonesia).

Jika pengeluaran pompa dihitung terlalu kecil, maka penggunaan sebuah hidram tidaklah menguntungkan. Jika air tersedia dengan cukup, maka hitunglah kebutuhan air desa yang bersangkutan dengan memperhitungkan penggunaan air setempat, pemakaian air oleh ternak, dan walaupun ada pemakaian air untuk Irigasi pada skala yang kecil untuk pohon-pohon buah dan kebun sayuran. Jadikanlah angka yang dihasilkan tersebut jumlah air yang diinginkan dan kemudian hitunglah aliran pemasukan yang dibutuhkan dengan rumus sebagai berikut:

$$Q \text{ (Aliran Pemasukan)} = \frac{\text{Daya Angkat Vertikal} \times Q \text{ (Pengeluaran)}}{\text{Tinggi Jatuh Vertikal} \times 0,6}$$

Dengan memperbesar tinggi jatuh vertikal, pengeluaran akan bertambah besar secara proporsional. Salah satu cara untuk memperbesar tinggi jatuh vertikal jika terlalu pendek, adalah dengan cara mengalirkan air dari sumber melalui pipa (atau saluran) ke sebuah tempat yang lebih rendah dari pada perbedaan ketinggian dengan pompa lebih besar. Untuk pipa pemasukan pertama dapat dipergunakan pipa HDP (*High Density Polythylene*), tetapi pipa yang berhubungan dengan pompa haruslah pipa GI (*Galvanized Iron* = besi yang diglavanisir) atau pipa baja. Sambungan kedua pipa itu dapat merupakan pipa berdiri (*stand pipe*) yang terbuka jika pipa HDP yang bersangkutan lebih besar satu ukuran dari pipa pemasukan, atau dapat dibuat sebuah tangki kecil yang mempunyai pipa pemasukan, pengeluaran, pembuangan dan pelimpah (lihat gambar 11 dan 12)

Tangki perantara ini sangat berguna khususnya jika air mengandung banyak bahan endapan. Kegunaan sebuah pipa berdiri yang terbuka atau sebuah tangki pelimpahan adalah untuk menjamin bahwa sama sekali tidak terdapat udara dalam pipa pemasukan. Penggunaan pipa berdiri yang terbuka adalah terutama untuk instalasi- instalasi di mana tangki pemasukan dan lokasi hidram dibatasi oleh topografi disekitarnya, yang dapat mencegah dibuatnya pipa pemasukan yang lurus atau

diperlukannya pipa pemasukan yang terlalu panjang atau tidak cukup curam. Pada penggunaan pipa berdiri yang terbuka panjang dan sudut pipanya pemasukan ditentukan oleh lokasi pipa berdiri tersebut.

### **Tangki Pemasukan**

Tangki pemasukan akan bervariasi sesuai dengan tempatnya, tetapi terdapat perbedaan-perbedaan dasar menurut sifat sumber air yang bersangkutan. Mata air, sungai-sungai, saluran-saluran, sistem air gravitasi yang berpipa, dan sumber-sumber air artesis masing-masing mempunyai tuntutannya sendiri. Teknik-teknik dan disain tangki pemasukan dan cara konstruksinya dapat ditemukan dalam buku-buku lain, namun beberapa prinsip dasar harus diingat. Jika sumber air akan dipakai untuk air minum maka pencemaran harus dihindarkan. Disain sumber saluran dan sungai harus memperhitungkan masalah-masalah pengairan, pusan air dan erosi. Karena air umumnya mengandung bahan endapan sebaiknya tangki perantara ini mempunyai saluran pembuangan, hal ini juga memudahkan pemeliharanya.

## **VI. PENGGUNAAN HIDRAULIK RAM DI LAPANGAN**

### **1. Ukuran Jumlah Air**

Ukuran Hydraulic Ram ditentukan oleh pengeluaran yang dikehendaki, atau dibatasi oleh jumlah air yang tersedia untuk menggerakkan pompa. Perkiraan untuk jumlah air yang maksimum dan minimum yang diperlukan untuk menggerakkan pompa, diberikan di bawah ini (tabel 4). Harga-harga ini sangat bervariasi untuk pompa yang satu dan pompa yang lain, tergantung dari sifat katup limbahnya.

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

<b>Badan Inci</b>	<b>Pompa Milimeter</b>	<b>Pemasukan Minimum Ltr/mnt</b>	<b>Pemasukan Maksimum Ltr/mnt</b>
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)

Jika kita membuat pipa sendiri, kita dapat menentukan jumlah maksimum air dengan memasang mur cadangan pada katup limbah atau perkaitan katup limbah dengan diameter lebih besar atau lebih kecil (lihat bab tentang ukuran katup limbah).

## **2. Pipa Pemasukan**

Pipa pemasukan merupakan pertimbangan yang penting dalam disain keseluruhan. Setiap pembuat hydram pada taraf komersil mempunyai cara yang berbeda untuk menghitung diameter pipa pemasukan dan panjangnya, dan dalam kebanyakan hal dua cara yang berbeda akan menghasilkan jawaban yang berbeda. Untungnya pipa pemasukan akan memberikan hasil yang memuaskan dalam batas-batas diameter dan panjang yang luas.

Setelah memperkirakan tempat tangki pemasukan, saluran pemasukan dan tempat pemasangan pompa yang memberikan tinggi jatuh vertikal dan aliran yang maksimal. Hitunglah diameter pipa pemasukan dengan menggunakan tabel 1 yang memberikan perkiraan kasar tentang kapasitas bermacam-macam ukuran hydram. Pompa-pompa komersil dengan ukuran yang sama mempunyai kapasitas yang berbeda

seperti juga pompa-pompa yang digambarkan dalam buku ini, tergantung dari ukuran katup limbahnya masing-masing.

Pastikanlah untuk mempertimbangkan perubahan-perubahan musim karena aliran sumber mata air atau sungai sangat berubah dalam musim-musim yang berbeda. Setelah memilih pompa yang berukuran sesuai, pilihlah pipa pemasukan yang sesuai pula (jika tinggi jatuh vertikal kurang dari 4,8m ). Jika tinggi jatuh vertikal lebih dari 4,8m maka diperbolehkan untuk mempergunakan pipa pemasukan yang satu ukuran lebih kecil (artinya 0,5 inci dan lebih kecil) untuk pompa-pompa yang berukuran 1,5 inci dan lebih besar dari itu terutama bila biaya pemasangan pompa harus ditekan serendah mungkin pilihlah panjang pipa pemasukan 6 kali tinggi jatuh untuk tinggi jatuh kurang dari 4,8 meter, untuk tinggi jatuh 4,8 m sampai 7,6m, 4 kali tinggi jatuh, dan untuk 7,6 m sampai 15m, 3 kali tinggi jatuh. Kadang-kadang lebih mudah untuk memilih panjang pipa yang sesuai dengan pipa yang terdapat di pasaran.

### 3. Pipa Pengantar

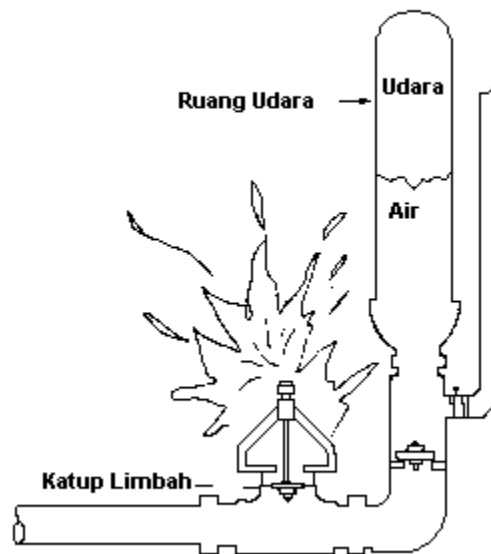
Biasanya dipakai untuk pipa pengantar, pipa dari pralon (PVC masukan). Sepotong pipa besi yang digalvanisir yang dipasang pada pompa sebelum saluran pengantar dapat memperkuat pompa, tetapi tidak mutlak perlu. Namun jika daya angkat vertikal melebihi kekuatan pipa pengantar tersebut haruslah pipa besi yang digalvanisir.

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

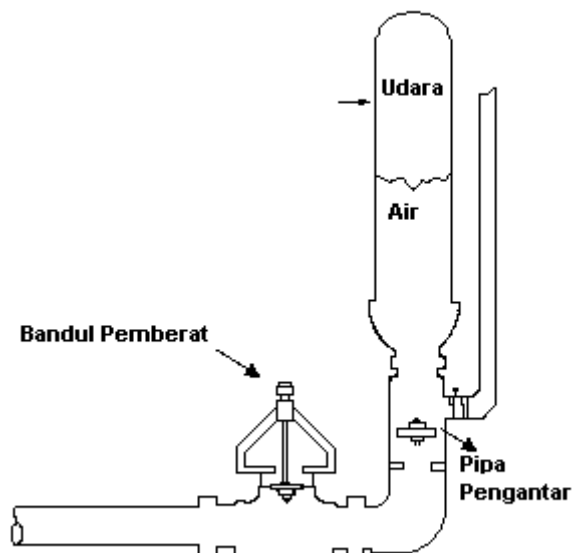
Liter/hari	3000	9000	14000	23000	55000	90000	135000
Æ inci	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
Æ mm	20	25	32	40	50	63	90

Jika beberapa hydram dipakai bersama-sama, harus dipergunakan pipa pemasukan yang terpisah, tetapi dapat dipasang pipa pengantar yang sama.

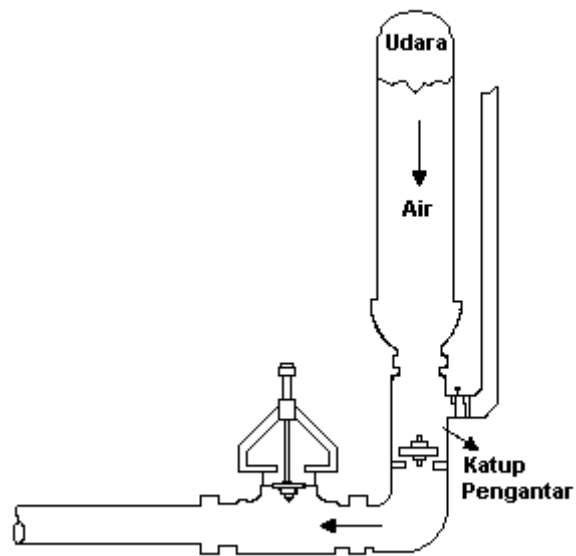
Ingatlah bahwa daya angkat hydram diangkat vertikal minimum adalah kira-kira dua kali tinggi jatuh vertikal, dan daya angkat vertikal maksimum adalah kira-kira dua puluh kali tinggi jatuh vertikal. Jika pipa pengantar mempunyai bagian-bagian yang terletak di mana udara mungkin terkumpul, sebuah katup udara atau sejenisnya akan diperlukan



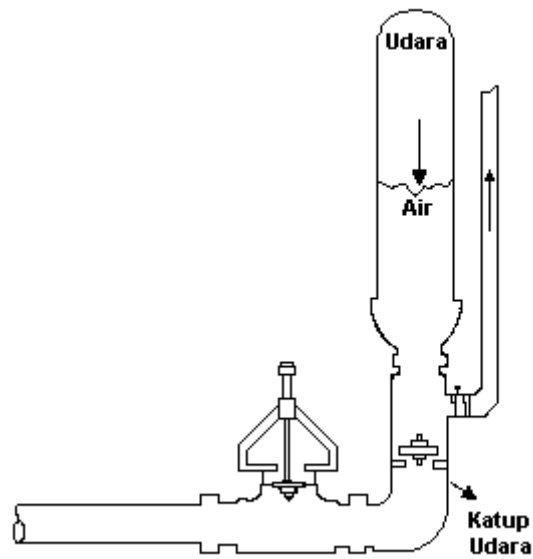
Gambar I A. Cara Kerja Pompa Hidrolik Ram



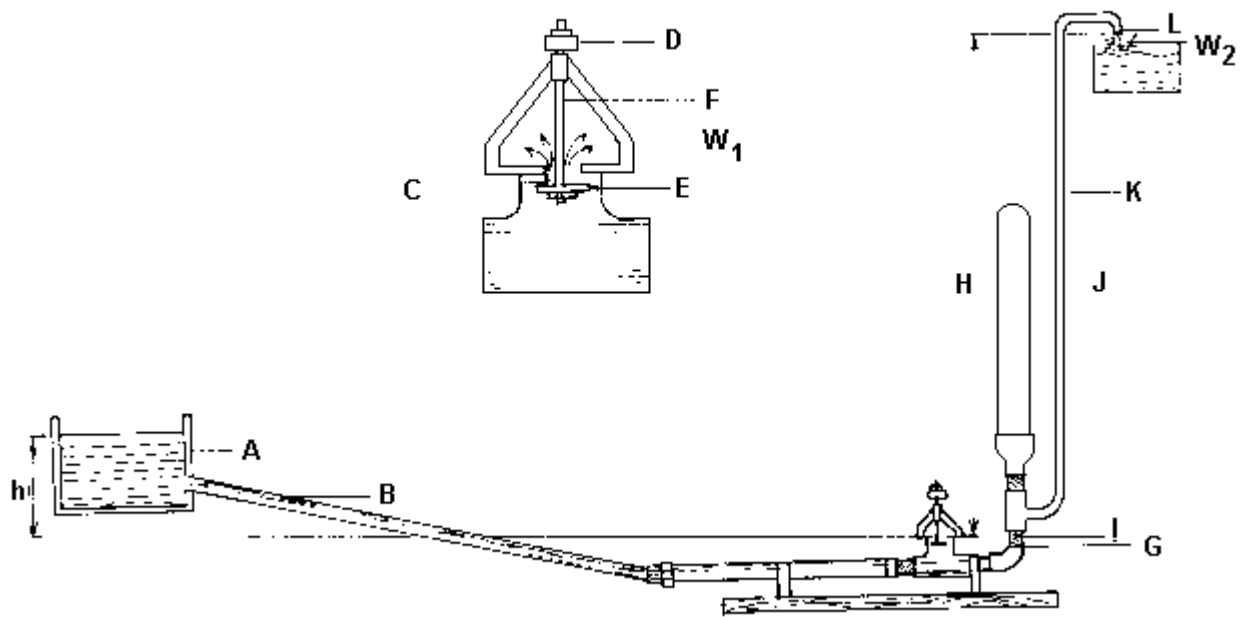
Gambar I B. Cara Kerja Pompa Hidrolik Ram



Gambar I C. Cara Kerja Pompa Hidrolik Ram



Gambar I D. Cara Kerja Pompa Hidrolik Ram



Gambar 2: Instalasi Pompa "Hidrolik Ram" dan Cara Kerjanya

Keterangan :

A. Tangki Pemasukan

B. Pipa Pemasukan

C. Lubang Katup Limbah

D. Katup Limbah

E. Limbah

F. Katup Limbah

G. Udara

I. Penghantar

J. Udara

K. Penghantar

L. pengeluaran pipa penghantar

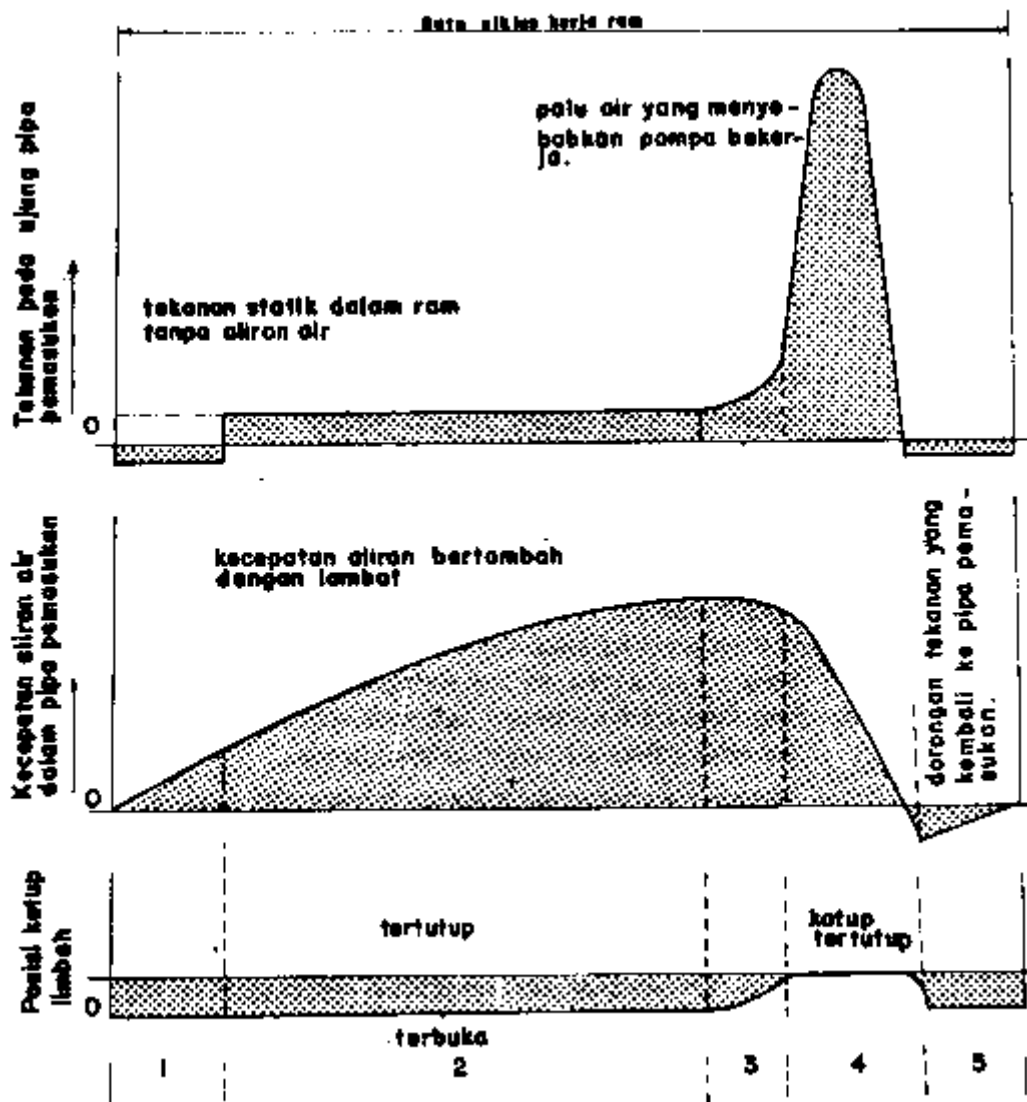
H. vertikal antara lubang katup limbah dengan lubang pengeluaran pipa penghantar

h. vertikal antara permukaan air dalam tangki pemasukan dengan lubang katup limbah

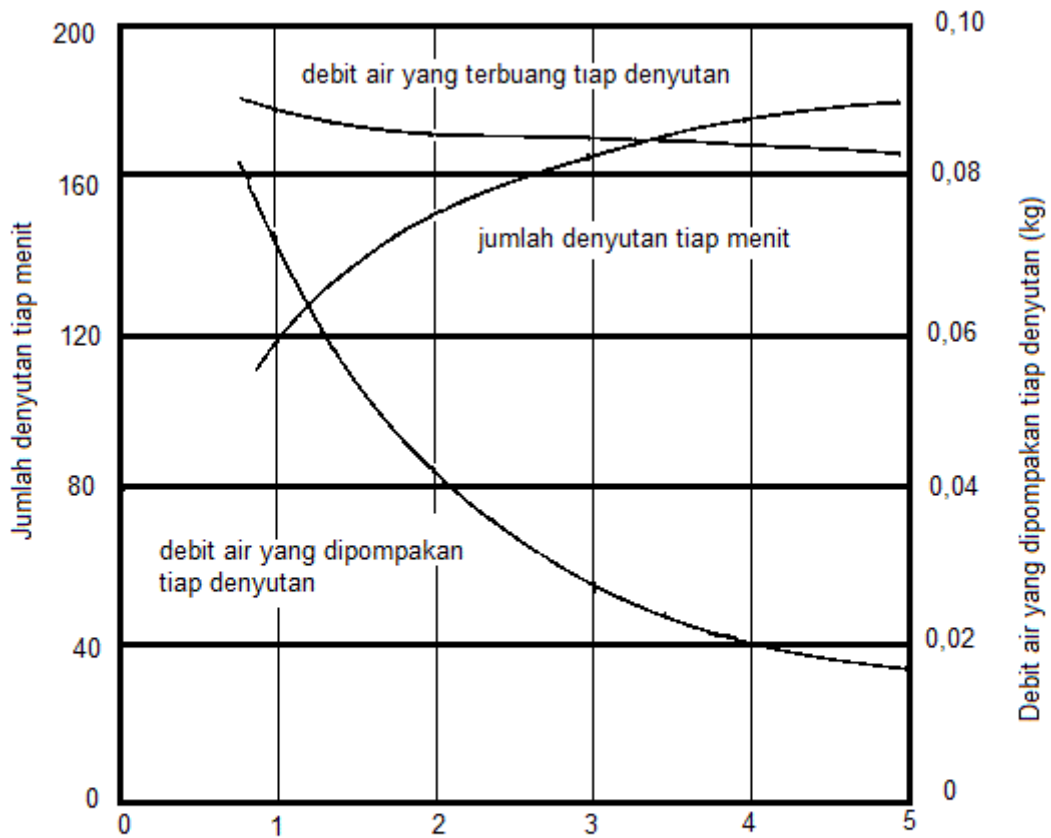
W1. air yang terbuang melalui katup limbah

W2. Pompa.





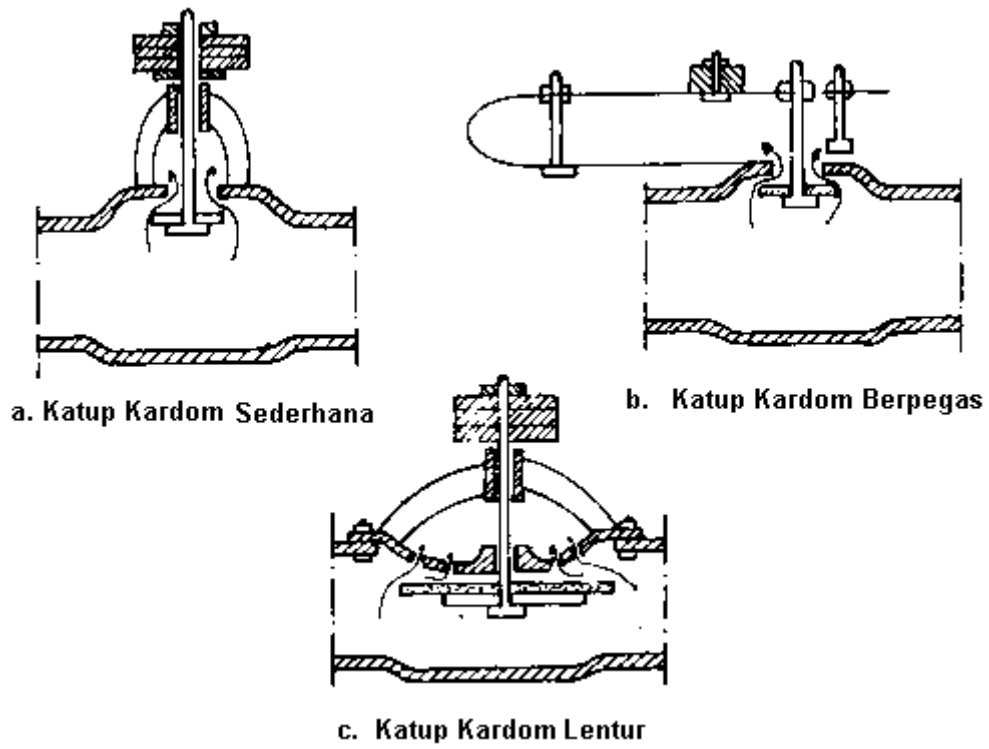
Gambar 3: Diagram Satu Siklus Kerja Hidrolik Ram



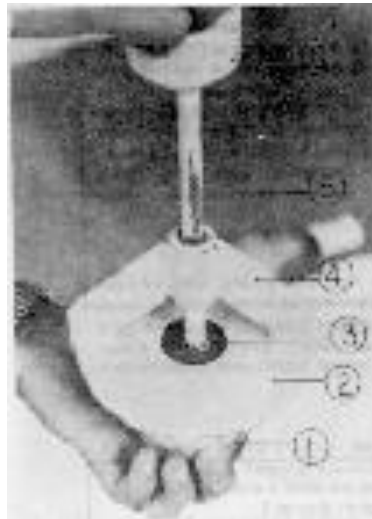
Tinggi pengangkatan air di atas permukaan air dalam tangki pemasukan (supply level) [m]

Keterangan : Tinggi vertikal tangki pemasukan (supply head) adalah 1,56 m

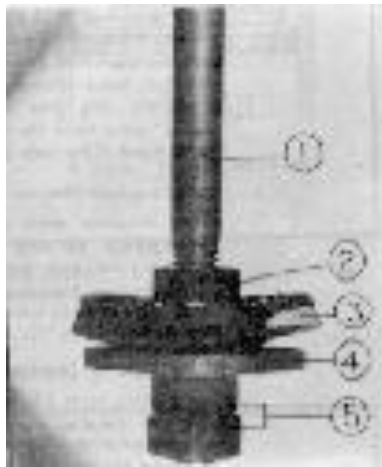
Gambar 4: Karakteristik Hidraulik Ram menurut Addison, 1964.



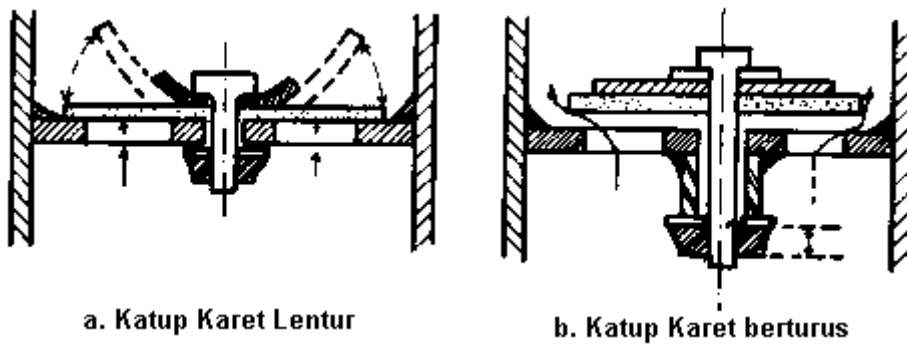
Gambar 5: Jenis Katup Limbah



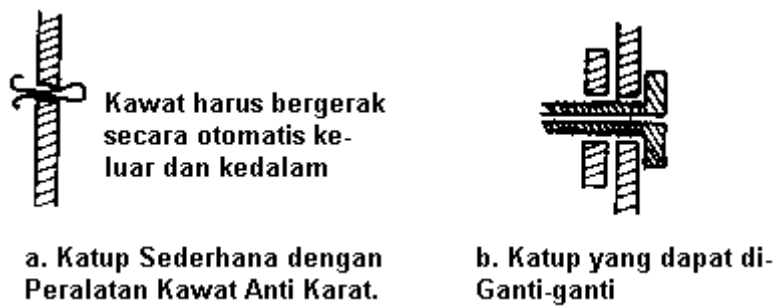
Gambar 6: Katup Limbah dan Komponen yang Menyusunnya



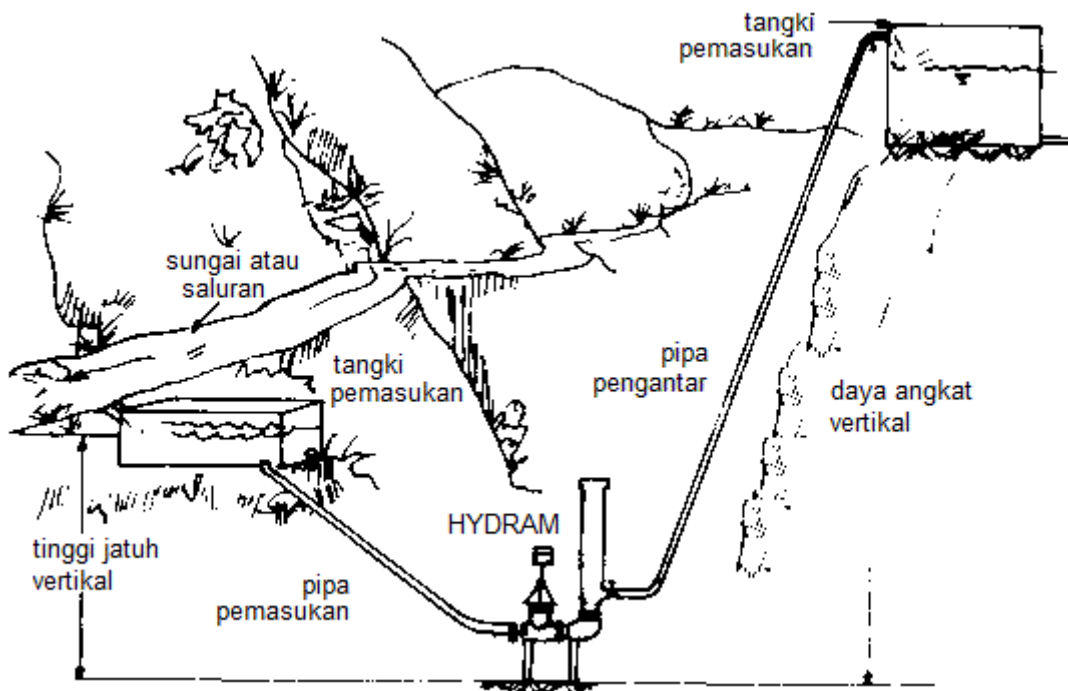
Gambar 7: Komponen dan Bagian Katup Limbah yang Bergerak



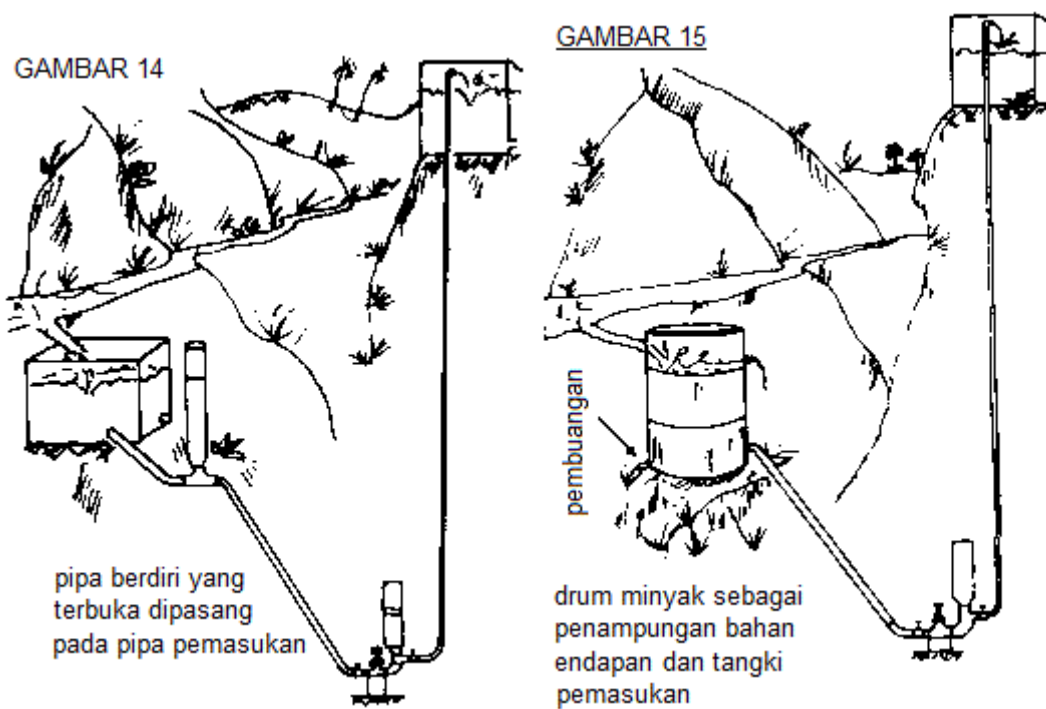
Gambar 8 : Katup Penghantar " Non Return "



Gambar 9 : Jenis Katup Udara.



Gambar 10 : Cara Menentukan Tinggi Jatuh Vertikal dari Sumber Air ke Hidrolik Ram.



Gambar 11 dan 12 : Cara Penggunaan "Stand Pipe" dan Drum untuk Penampungan Endapan Lumpur

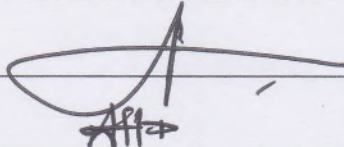
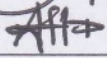
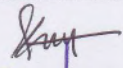
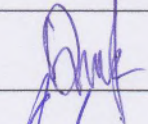

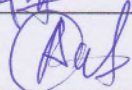
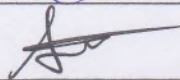


**PEMERINTAH KABUPATEN PRINGSEWU**  
**KECAMATAN PAGELARAN UTARA**  
**PEKON WAY KUNYIR**

Sekretariat: Jl. Ust Zakaria Pekon Way Kunyir Kec. Pagelaran Utara Kab. Pringsewu 35375

**DAFTAR HADIR**  
**PENYULUHAN**  
**RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM**

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Rio	
2.	Antoni	
3.	Viktor S.	
4.	Vikram Sanjaya	
5.	ANDI SANJAYA	
6.	Carur	
7.	Wahyu	
8.	Agung	
9.	Trisno	
10.	Agnes	
11.	Kusumer	
12.	Abi	
13.	Agung SiPutra	
14.	Bowo	
15.	SUNARYO	

No.	Nama	Tanda Tangan
16.	Suprato Adi	
17.	WAJAN	
18.	KRIS	
19.	DERI ANI DARMAWAN	
20.	Abdul	
21.	Rohim	
22.	Fikri	
23.		
24.		
25.		

Mengetahui,  
Kepala Pekon Waykunyir

  
  
.....  
Suparman