

UJI COBA MENAIKKAN AIR DENGAN SISTEM HIDROLIK RAM



MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL.	: 2-4-98
SUMBER / HARGA	: k /
KOLEKSI	: k
NO. INVENTARIS	: 427/k/98-UD(2)
KLASIFIKASI	: 621.27 mai

Oleh :

Dr. Maizuar, M.Pd, dkk

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PADANG
1998

TIM PELAKSANA

Ketua : Dr. Maizuar, M.Pd

Anggota : Drs. H. Zulfa Eff Uliras

Drs. M. Husni, M.Pd

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur pada Allah SWT yang mana telah memberikan rahmatNya sehingga laporan ini yang berjudul "Uji Coba Menaikkan Air Dengan Pompa Hidrolik Ram" telah berhasil disusun.

Penulisan laporan ini bertujuan untuk melaporkan hasil percobaan serta memasyarakatkan teknologi tepat guna ini pada masyarakat. Disamping itu telah terlaksananya percobaan ini bermacam-macam bentuk dan ukuran yang berbeda pada pompa hidrolik ram serta memotivasi rekan-rekan sejawat dalam hal percobaan-percobaan yang lainnya.

Kemudian dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Rektor IKIP Padang yang telah memberi izin dan fasilitas pada penulis untuk melaksanakan uji coba.
2. Bapak Dekan FPTK IKIP Padang yang telah memberikan izin dan fasilitas pada penulis untuk melaksanakan uji coba.
3. Bapak Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan yang telah memberi izin dan fasilitas pada penulis untuk melaksanakan uji coba.
4. Bapak Kepala Workshop Plambing yang telah memberikan fasilitas workshop alat dan bahan untuk keperluan uji coba.
5. Teman sejawat yang telah memberikan bantuan serta saran-saran dalam pelaksanaan uji coba.
6. Saudara teknisi dan mahasiswa yang telah memberikan bantuan dalam terlaksananya uji coba.

Akhirnya kepada teman-teman yang tidak sempat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih pada masyarakat ditempat uji coba dilaksanakan yaitu masyarakat Simabur dan Sawah Tengah Kecamatan Priangan Batu Sangkar.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih atas kesungguhan, keuletan dan kerja sama yang baik selama kegiatan uji coba ini, mudah-mudahan akan dibalas oleh Allah SWT sebagai amal hendaknya, Amin.

Padang, 17 Januari 1998

Ketua Team

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Masalah	2
C. Tujuan	3
D. Manfaat	3
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	4
A. Pengertian	4
B. Fungsi Bagian-Bagian Hidrolik Ram	4
C. Dasar Perhitungan	6
BAB III. LANGKAH KERJA DAN HASIL YANG DIPEROLEH	8
A. Rancangan I	8
B. Rancangan II	13
C. Rancangan III	17
D. Rancangan IV	18
BAB IV. HASIL DAN INTERPERTASI	23
A. Hasil Rancangan I	23
B. Hasil Rancangan II	23
C. Hasil Rancangan III	23
D. Hasil Rancangan IV	24
E. Interpertasi	24

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran-Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar	1. Hidrolik Ram dengan Tabung ϕ 3"	28
Gambar	2. Tabung Angin	29
Gambar	3. Pipa Penghubung	29
Gambar	4. Tabung Udara	30
Gambar	5. Klep	30
Gambar	6. Tee Soket	30
Gambar	7. Beban, Tiang Katup Limbah	31
Gambar	8. Standar (Kaki)	31
Gambar	9. Plat	31
Gambar	10. Barrel Union	32
Gambar	11. Doble Nevel	32
Gambar	12. Elbow	33
Gambar	13. T. Soket	33
Gambar	14. Mor Barell	33
Gambar	15. Hidrolik Ram Dengan Tabung ϕ 40 cm	34
Gambar	16. Hidrolik Ram Dengan Tabung ϕ 40 cm	36
Gambar	17. Klep Pengantar Segi Empat	37
Gambar	18. Hidrolik Ram Dengan Tabung ϕ 60 cm Tampak Samping	39
Gambar	19. Hidrolik Ram Dengan Tabung ϕ 60 cm Tampak Muka	40
Gambar	20. Pemasangan Kedudukan Pompa	42
Gambar	21. Pemasangan Tabung Kompresor	42
Gambar	22. Pemasangan Tabung Kompresor	43
Gambar	23. Membuka Pintu Air	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu utama dalam kebutuhan hidup dan kehidupan manusia sehari-hari. Disamping itu juga merupakan sumber tenaga yang disediakan oleh alam sebagai tenaga pembangkit tenaga mekanis. Melihat pada kenyataan bahwa sumber air cukup banyak, tetapi hingga saat ini masih banyak yang belum bisa dimanfaatkan, baik untuk kebutuhan hidup dan kehidupan manusia sehari-hari maupun untuk membangkitkan tenaga mekanis.

Banyak daerah di Indonesia terutama daerah pedesaan yang mengalami kesulitan dalam usaha menyediakan air, baik untuk kehidupan rumah tangga maupun untuk kegiatan pertanian. Untuk menangani hal di atas dapat dilakukan dengan pompa air. Baik yang digerakkan oleh tenaga listrik maupun oleh diesel. Terutama pada daerah-daerah yang mempunyai sumber air yang jauh dari muka tanah atau lokasi pemukiman penduduk.

Penggunaan pompa listrik dan diesel ini memerlukan biaya yang besar dan perawatan insentif. Akibat dari hal ini banyak masyarakat pedesaan yang belum mampu memilikinya. Hal ini disebabkan karena daya beli masyarakat desa masih terbatas dan pada penggunaan suatu unit mesin membutuhkan tenaga operator yang terampil, disamping itu alat tersebut harus mempunyai kualitas yang baik dan tersedianya suku cadang yang mudah diperoleh di pasar bebas.

Untuk menanggulangi penyediaan air untuk kehidupan maupun untuk kegiatan pertanian, peternakan dan perikanan, khususnya di daerah pedesaan perlu diterapkan suatu jenis teknologi yang tepat, murah dan mudah perawatannya.

Pada daerah di Sumatera Barat air cukup banyak, tetapi tidak dapat dimanfaatkan. Hal ini disebabkan karena sumber air jauh di bawah permukaan tanah dan mengalir secara terbuka, tetapi sulit untuk dinaikkan ke permukaan tanah atau lokasi pemukiman penduduk.

Untuk mengatasi hal ini dapat dipergunakan pompa Hidrolik ram. Hidrolik ram sangat tepat sekali, karena alat ini sangat sederhana baik pembuatannya maupun dalam pemeliharannya. Pompa ini bekerja tanpa menggunakan bahan bakar atau tambahan energi dari luar. Pompa ini hanya memanfaatkan tenaga alir air yang jatuh dari sumber air dan sebagian dari air itu dipompakan oleh air itu sendiri ke tempat yang lebih tinggi.

Pompa hidrolik ram sangat tepat untuk daerah-daerah yang penduduknya mempunyai keterampilan teknis terbatas, karena pemasangan hidrolik ram ini tidak mahal dan pemeliharaan yang dibutuhkan sederhana, maka pompa ini tepat sekali dikembangkan untuk desa-desa terpencil.

B. Masalah

1. Berapa sumber air yang tersedia.
2. Berapa besar ukuran tabung yang cocok dengan kondisi pada sumber air yang tersedia.

3. Bagaimana jenis katup limbah yang cocok untuk pompa hidrolik ram, berdasarkan ukuran yang berbeda.
4. Bagaimana jenis klep pengantar yang cocok untuk pompa hidrolik ram berdasarkan ukuran yang berbeda.

C. Tujuan

Tujuan uji coba ini adalah untuk mengetahui :

1. Berapa besar sumber air yang tersedia, pada lokasi tertentu.
2. Jenis ukuran konstruksi hidrolik ram yang cocok berdasarkan sumber air yang tersedia.
3. Bagaimana jenis katup limbah yang cocok, sehingga menghasilkan air yang optimal.
4. Bagaimana jenis klep pengantar yang cocok, sehingga menghasilkan air yang optimal.

D. Manfaat

Manfaat uji coba ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah ilmu pengetahuan tentang hidrolik ram.
2. Bentuk dan jenis hidrolik ram yang cocok pada daerah tertentu.
3. Ukuran hidrolik ram yang cocok, hingga air naik secara optimal.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian

Pompa hidrolik ram berasal dari kata Hidro = air (cairan), ram = hantaran, pukulan atau tekanan, sehingga terjemahan bebasnya menjadi tekanan air. Jadi pompa hidrolik ram adalah sebuah pompa energi atau tenaga penggerak-nya berasal dari tekanan atau hantaran air yang masuk ke dalam pompa melalui pipa. Masuknya air yang berasal dari berbagai sumber air ke dalam pompa harus berjalan secara kontinu atau terus-menerus.

Karena pompa ini bekerja tanpa motor listrik maka disebut juga "pompa air tanpa motor". Pompa hidrolik ram mempunyai kemampuan memindahkan air dari sumber air sungai danau, ataupun kolam tempat yang lebih tinggi dari pada sumber air semula.

B. Fungsi Bagian-Bagian Hidrolik Ram.

Konstruksi hidrolik ram yang terdiri dari : pipa masuk, rumah pompa, katup limbah, tabung udara, klep pengantar, dan pipa pengantar.

1. Pipa masuk

Pipa masuk digunakan adalah pipa galvanis yang berukuran ϕ 2", ϕ 3", ϕ 4", dan ϕ 8".

Pipa ini berfungsi untuk menghubungkan pengaliran air dari bak penampung dengan rumah pompa.

2. Rumah pompa

Rumah pompa merupakan titik temu dari komponen-komponen lainnya. Rumah pompa berujud penyambung tiga arah yaitu arah pipa masuk, arah katup limbah dan arah tabung udara.

Rumah pompa merupakan tempat terjadinya proses pemompaan, bagian ini dilengkapi dengan tempat kedudukan agar supaya pompa dapat berdiri tegak dan kokoh.

3. Katup limbah

Katup limbah merupakan pengatur terjadinya perubahan kecepatan alir air sehingga timbul impuls, pada posisi terbuka air mengalir keluar dari kecepatan nol hingga kecepatan maksimum yang bisa ditimbulkan oleh air. Pada posisi tertutup tidak dapat mengalir, ini sama artinya dengan kecepatan alir air sama dengan nol.

4. Klep limbah

Klep limbah merupakan klep pembuangan air pada saat katup limbah turun ke bawah dan menutup ke atas pada saat ada tekanan air dari pipa pengantar sehingga air tidak ada keluar, dan air masuk dalam tabung.

5. Klep pengantar

Klep hantar merupakan alat yang berfungsi menahan dan membuka, untuk air masuk pada tabung dan menutup pada saat katup limbah turun dan terbuka pada saat ada tekanan dari air yang terdapat pada rumah pompa.

6. Tabung udara

Tabung udara ini dibuat dari sepotong besi pipa galvanis yang diujungnya ditutup (tabung elpiji), hing-

ga kedap udara. Tabung ini berfungsi sebagai pengumpul energi potensial yang telah dirobah menjadi tekanan udara (kompresi udara dalam tabung). Kebocoran dinding tabung dapat mengakibatkan tidak berfungsi/bekerjanya pompa hidrolik ram.

Tabung kompresor berfungsi meneruskan dan melipat gandakan tekanan tenaga pemompaan, sehingga air yang masuk pada tabung kompresor dapat dipompakan pada pipa keluar, sehingga air mengalir (naik) sampai pada bak penampung.

7. Pipa pengantar

Pipa pengantar ini lebih kecil dari pada pipa masuk, dan menghubungkan tabung kompresor dengan bak penampung.

Pipa pengantar berfungsi untuk mengalirkan air dari tabung kompresor sampai pada bak penampung.

8. Bak penampung

Bak penampung berfungsi untuk menampung air yang dinaikkan oleh tabung kompresor melalui pipa output.

C. Dasar Perhitungan

Air secara alamiah mengalir dari suatu tempat menuju ketempat yang lebih rendah, sehingga air meluncur, peristiwa inilah yang kita sebut sebagai air terjun. Apabila air terjun tersebut dilewati melalui saluran pipa, dapat diamati adanya kecepatan alir air. Jika ujung pipa tersebut ditutup secara mendadak, berarti kita memberikan

perubahan kecepatan alir air. Besarnya kecepatan alir air (V) dapat ditunjukkan dari kekekalan energi:

Energi potensial

Energi kinetik

$$m g h = \frac{1}{2} m V^2$$

$$V = \sqrt{2 g h} \quad (\text{Agustow : 1989 : 2})$$

Keterangan :

Secara fisik terlihat bahwa besarnya kecepatan tergantung dari besarnya beda tinggi air (h)

Hasil kali kecepatan dengan massa air merupakan momentum.

Jika kecepatan pada saat $t = t_1$ adalah V_1 dan pada saat $t = t_2$ adalah V_2 , maka perubahan momentum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F (t_2 - t_1) = m V_2 - m V_1 \quad (\text{Agustow : 1989 : 2})$$

$$F (t_2 - t_1) = \text{perubahan momentum}$$

Perubahan momentum lazim disebut sebagai impuls. Dengan demikian pompa hidrolik ram bekerja menurut perubahan momentum (impuls). Perubahan kecepatan alir air ditunjukkan pada saat terbuka dan tertutupnya katup limbah.

BAB III

LANGKAH KERJA DAN HASIL YANG DIPEROLEH

Berikut ini akan diuraikan langkah-langkah kerja pembuatan hidrolik ram, serta hasil yang diperoleh adalah jumlah air yang bisa dinaikkan berdasarkan beberapa rancangan hidrolik ram. Rancangan tersebut adalah bentuk, serta ukuran dan jenis alat-alat yang berbeda, sehingga menghasilkan air yang berbeda pula.

Berikut ini akan diuraikan beberapa rancangan hidrolik ram.

A. Rancangan I

1. Pembuatan tabung udara.
 - a. Siapkan pipa \varnothing 3" sepanjang 75 cm.
 - b. Pasang dap pada ujung pipa \varnothing 3", dengan mempergunakan las listrik dan brazing.
 - c. Pasang redusing antar \varnothing 3"- \varnothing 2" pada ujung pipa \varnothing 3", dengan melakukan las listrik dan brazing.
2. Katup limbah
 - a. Buat plat tempat kedudukan katup limbah seperti pada gambar. (Gambar 9)
 - b. Buat besi tempat kedudukan pengantar tiang katup limbah gambar kerja. (Gambar 8)
 - c. Buat lubang pembuang pada plat sesuai dengan gambar kerja dengan mempergunakan las asitelin. (Gambar 9)
 - d. Lakukan pengelasan antar plat dengan dobel nivel \varnothing 2" dengan mempergunakan las listrik sesuai dengan gambar kerja.

- e. Lakukan pengelasan titik, antara plat dengan plat kaki pengantar dan besi pengantar yang telah dilobangi.
 - f. Kontrol posisi besi pengantar sehingga vertikal ke segala arah.
 - g. Apabila sudah vertikal ke segala arah, baru dilakukan pengelasan. Antara plat dengan plat pengantar, seterusnya dilakukan antara plat kaki dengan besi pengantar.
3. Pembuatan klep katup limbah
- a. Buat besi ϕ 1/2", sebagai klep katup kembali. (Gambar 7).
 - b. Buat plat sebagai penahan karet. (Gambar 7).
 - c. Buat tiang pengantar katup limbah, yang disertai dengan pembuatan drat pada kedua ujung pangkalnya, sesuai dengan panjang ulir yang dibutuhkan. (Gambar 7)
 - d. Pasangkan mor pada tiang hingga sampai bagian atasnya, selanjutnya kuatkan reng penahan karet.
 - e. Buat karet agak kecil dari ϕ 2" (benen).
 - f. Pasangkan karet tersebut pada plat dan kuatkan dengan pengencangan mornya.
 - g. Masukkan klep katup limbah yang telah dipasang dengan tiang katup limbah, melalwi bagian bawah dalam dobel nevel, sehingga ujung tiang klep memasuki besi pengantar yang telah dilobangi.
 - h. Pasang pembeban sementara dengan mor pada bagian pemberat, selanjutnya digunakan pemberat beberapa

buah, dan dipasangkan dengan pemasangan mor bagian atas pemberat sehingga rapat.

4. Klep pengantar

- a. Siapkan plat 6 mm yang berbentuk lingkaran ϕ 2".
- b. Masukkan plat 6 mm ϕ 2" pada bagian atas dobel level ϕ 2" dan lakukan pengelasan. (Gambar 5).
- c. Ratakan permukaan plat dengan mempergunakan mesin gerinda.
- d. Buat lobang-lobang ϕ 10 mm, dengan menggunakan mesin bor.
- e. Pada bagian tengahnya buat lobang ϕ 5 mm, untuk tempat pemasangan karet klep pengantar. (Gambar 5).
- f. Buat lobang ϕ 5 mm pada bagian pinggir dobel level dengan menggunakan mesin bor.
- g. Pasang kawat pada lobang tersebut, yang berfungsi untuk pembuang udara.
- h. Buat karet kecil dari pada ϕ 2" dan lobangi pada bagian tengahnya sebesar ϕ 4 mm.
- i. Pasang karet pada bagian atas plat yang berlobang-lobang, dengan menggunakan mor dan menggunakan mor dan baut serta dilengkapi dengan reng, sehingga menjadi rapat.

5. Perakitan rumah pompa hidrolik ram

- a. Pasangkan tee soket ϕ 2" dengan dobel level ϕ 2".
- b. Pasang elbow pada ujung dobel level ϕ 2" yang telah diberi silatip (TBA) hingga kencang. (Gambar 20)

- c. Pasang pipa \varnothing 2" sepanjang 50 cm yang telah diulir ujung pangkalnya, dan diberi silatip (TBA) dengan ujung tee soket \varnothing 2", hingga kencang.
 - d. Pasang barel union \varnothing 2" pada ujung pipa \varnothing 2", hingga kencang.
 - e. Letakkan rumah pompa pada posisinya yang telah disiapkan, serta dipasang klemnya.
6. Pasangkan katup limbah pada bagian atas tee soket \varnothing 2" yang telah diberi silotip (TBA) sehingga kencang.
 7. Pasangkan klep pengantar pada bagian atas elbow \varnothing 2", hingga kencang.
 8. Pasang tabung kompresor pada bagian atas klep pengantar, hingga kencang.
 9. Pasang instalasi mulai dari tabung kompresor sampai pada bak penampungan.
 10. Hubungkan ujung pipa \varnothing 1" pada tabung dengan instalasi pipa \varnothing 1" pengantar dengan menggunakan barel union.
 11. Pasangkan instalasi mulai dari bak penerima sampai pada pompa hidrolik ram dengan menghubungkan menggunakan barel union \varnothing 2".
 12. Buka pintu air sehingga air mengalir melalui pipa pengantar \varnothing 2", sehingga sampai pada rumah hidrolik ram.
 13. Apabila klep katup limbah tidak mau turun, lakukan penambahan beban, sampai katup limbah mau turun.
 14. Apabila klep katup limbah tidak mau naik, lakukan pengurangan beban pemberat sampai mencapai keseimbangan antara klep katup limbah bisa turun naik.

15. Tunggu beberapa saat kemudian air mengalir pada bagian atas pipa \varnothing 1" sebesar 15 l/menit atau 0,25 l/dt.
16. Apabila terjadi kemacetan air tidak mau naik lagi, hal ini disebabkan biasanya klep pengantar sudah bocor, karet klep harus diganti.
17. Penggantian karet klep pengantar
 - a. Penggantian ini dilakukan dengan jalan membuka tabung kompresor, membuka instalasi dengan tabung, buka dobel nevel \varnothing 2". Tempat pemasangan klep pengantar.
 - b. Buat karet dengan kecil dari \varnothing 2" dan pasang pada tempat bagian atas yang telah dilobang-lobang, dengan jalan pembukaan mor baut dan pemasangan karet yang baru. Selanjutnya dikencangkan mor baut \varnothing 5 mm tersebut hingga karet merapat dengan plat yang telah dilobangi.
 - c. Tutup air masuk sehingga air tidak mengalir.
 - d. Lakukan pemasangan klep pengantar sehingga sampai kencang.
 - e. Pasangkan tabung kompresor pada bagian atas klep pengantar sampai kencang.
 - f. Hubungkan instalasi pipa \varnothing 1" dengan pipa keluar yang terdapat pada tabung, dengan jalan menyatukan barel union hingga kencang.
 - g. Buka penutup air masuk sehingga air mengalir dan katup limbah mulai lagi turun naik sampai stabil dan juga air mengalir dengan stabil pula.
 - h. Air mengalir pada pipa pengantar 15 l/menit atau 0,25 l/dt.

B. Rancangan II

1. Pembuatan tabung udara

- a. Siapkan tabung elpiji \varnothing 40 cm dengan tinggi 90 cm.
- b. Hubungkan soket \varnothing 6" dengan tabung kompresor pada bagian bawahnya dengan menggunakan las listrik, dan lakukan brazing dengan las kuningan (las asitelin).

2. Pembuatan katup limbah

- a. Siapkan plat tebal 6 mm untuk katup limbah dan lobangi sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 15.5)
- b. Siapkan kaki tempat kedudukan besi pengantar seperti gambar kerja. (Gambar 15.6)
- c. Buat besi pengantar serta lobangnya, sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 15.9)
- d. Lakukan las listrik untuk menghubungkan kaki dengan plat katup limbah, dan kaki katup limbah dengan besi pengantar. Setelah posisinya benar dan betul.
- e. Lakukan pengelasan pada plat katup limbah dengan kaki dan kaki dengan besi pengantar dengan menggunakan las listrik.

3. Pembuatan klep katup limbah

- a. Siapkan besi \varnothing 1/2" sebagai tiang klep limbah sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 15.9)
- b. Lakukan penguliran pada ujung dan pangkalnya.
- c. Siapkan plat sebagai klep limbah terdapat pada bagian dalam katup limbah. (Gambar 15.5)
- d. Siapkan karet lebih kecil dari \varnothing 3".
- e. Pasang mor pada bagian bawah tiang dan kemudian pasang reng untuk menahan berat.

- f. Pasang karet dan lanjutkan dengan pemasangan plat klep dan kuatkan dengan pemasangan mor hingga kuat.
 - g. Buat besi pembeban beberapa buah sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 15.8)
 - h. Masukkan batang klep katup limbah melalui bagian bawah katup limbah sampai keluar bagian atas besi pengantar.
 - i. Pasang mor pada bagian atas sampai habis drat.
 - j. Pasang pemberat beberapa buah dan dipasang mor pada bagian atasnya.
4. Pembuatan klep pengantar
- a. Buat plat $\varnothing 6''$ dengan tebal 6 mm.
 - b. Hubungkan plat $\varnothing 6'' - 6$ mm dengan dobel nivel $\varnothing 6''$ dengan menggunakan las listrik hingga kuat.
 - c. Kikir sambungan las tersebut hingga rata.
 - d. Buat lobang $\varnothing 1/2''$ sebanyak mungkin dan bagian tengahnya $\varnothing 6$ mm dengan menggunakan mesin bor seperti gambar kerja.
 - e. Siapkan lobang $\varnothing 6$ mm untuk pembuang angin dan masukkan kawat seperti gambar kerja. (Gambar 15.1)
 - f. Siapkan karet sebagai klep pengantar selebar dari $\varnothing 3''$ (kecil dari $\varnothing 6''$).
 - g. Pasang karet yang berukuran kurang dari $\varnothing 6''$ tersebut pada bagian atasnya dengan mor baut dan ditambah dengan reng sehingga kedudukan menjadi kuat.
5. Pembuatan flen penyambung pipa
- a. Buat flen penyambung antar pipa $\varnothing 6''$ dengan pipa $\varnothing 6''$ seperti gambar kerja. (Gambar 15.1)

- b. Buat lobang pada flen penyambung antara pipa \varnothing 6" dengan pipa \varnothing 6" seperti gambar kerja. (Gambar 15.1)
 - c. Hubungkan flen dengan pipa \varnothing 6" dengan menggunakan las listrik seperti gambar kerja. (Gambar 15.1.2)
6. Pembuatan bak penampung
- a. Siapkan bak penampung air, serta pasang pipa pengantar \varnothing 6" sesuai dengan keadaan lapangan.
 - b. Buat pipa penyambung antara pipa yang miring dengan pipa yang horizontal serta dilengkapi dengan pemasangan flen.
 - c. Lakukan pengelasan pada penyambungan.
 - d. Pasang flen pada ujung pangkal dengan menggunakan las listrik.
 - e. Buat karet sesuai dengan ukuran flen.
 - f. Lakukan penyambungan pipa \varnothing 6" dengan \varnothing 6" serta meletakkan karet antara flen dengan flen, kemudian pasang mor baut pada tiap-tiap lobang yang terdapat pada flen.
 - g. Sambung pipa \varnothing 6" dengan pipa \varnothing 6" yang terdapat pada pompa hidrolik ram dan dilengkapi dengan karet, selanjutnya dipasang mor baut sampai sambungan menjadi rapat dan tidak bocor.
 - h. Pasang flen katup limbah, dengan jalan memasukkan batang katup pada lobang besi, kemudian pasang mor.
 - i. Pasang dobel nivel \varnothing 6" pada ujung pangkal tee soket \varnothing 6", hingga rapat dan tidak bocor.
 - j. Sambung antara flen dengan soket \varnothing 6" dengan menggunakan las listrik.

- k. Pasangkan soket yang telah pakai flen dengan dobel nevel \varnothing 6" hingga rapat.
- l. Pasangkan elbow \varnothing 6" pada sisi yang lainnya hingga rapat.
- m. Pasangkan dobel nevel \varnothing 6" katup limbah dengan tee soket \varnothing 6" pada bagian atasnya hingga kencang dan kuat.
- n. Pasangkan soket \varnothing 6" pada bagian kanan atau setelah katup limbah.
- o. Pasang elbow \varnothing 6" pada soket yang baru dipasang hingga posisinya vertikal.
- p. Pasang klep pengantar yang telah dipasang karet hingga kencang dan kuat.
- q. Pasang tabung kompresor pada bagian atas flen pengantar hingga kuat (Gambar 21)
- r. Pasang instalasi pipa \varnothing 1 1/4" mulai dari atas sampai pada pipa keluar dari tabung kompresor.
- s. Hubungkan instalasi pipa \varnothing 1 1/4" dengan ujung pipa keluar dari tabung dengan menggunakan barel union hingga rapat.
- t. Pasang pemberat pada katup limbah dan kunci dengan mor.
- u. Buka pintu air sehingga air mengalir pada bak penampung.
- v. Alirkan air melalui pipa pengantar \varnothing 6".
- w. Apabila katup limbah tertutup saja, maka lakukan penambahan beban pemberat. Jika masih belum juga turun naik tambah lagi beban tersebut.

- x. Apabila klep katup limbah tidak mau naik, maka kurangi beban pemberat, ganti dengan pemberat yang agak kecil sehingga terjadi keseimbangan sampai klep katup limbah bisa turun naik.
- y. Air mengalir dengan teratur sebesar 30 l/menit atau 0,5 l/dt.

C. Rancangan III

1. Pembuatan flen

- a. Buat flen penyambung dengan tebal 8 mm sesuai dengan gambar kerja sebanyak dua buah.
- b. Buat lobang pada flen sejajar antara flen yang atas dengan flen yang bawah sesuai dengan gambar kerja.
(Gambar 16.16)
- c. Flen pertama dihubungkan dengan tabung kompresor, dengan mengelas bagian pinggir tabung sekelilingnya rapi dan tidak bocor.
- d. Flen kedua dihubungkan dengan ujung dobel nevel \varnothing 6"
- e. Dobel nevel \varnothing 6" dilobangi pada bagian pinggirnya sebesar \varnothing 5 mm.
- f. Pasang kawat pada lobang \varnothing 5 mm yang berfungsi untuk pembuangan angin.

2. Pembuatan klep pengantar.

- a. Buat klep pengantar berbentuk segi empat dan diberi besi pengantar untuk naik turun klep tersebut, sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 17.18)
- b. Buat pengantar (penuntun) pada bagian kiri dan kanan flen pengantar yang berfungsi untuk menuntun klep bisa naik dan turun.

3. Pemasangan antara flen klep pengantar dengan flen tabung.
 - a. Buat karet yang berbentuk flen sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 16.15)
 - b. Letakkan karet sesuai dengan ukuran flen di atas flen bagian bawah.

Hubungkan antara tabung kompresor dengan flen bagian bawah dengan menggunakan mor dan baut.
4. Hubungkan antara pipa pengantar $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " dengan ujung pipa $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " yang terdapat pada tabung kompresor dengan menggunakan barel union $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " hingga tidak bocor.
5. Buka pintu air sehingga air masuk dalam bak penampung, sehingga air mengalir melalui pipa pengantar $\varnothing 3$ " sampai pada pompa hidrolik ram.
6. Atur beban katup limbah apabila klep katup limbah tidak mau turun berarti beban ditambah.
7. Apabila klep isap limbah tidak mau naik, pembebanan dikurangi dengan pembeban yang agak ringan.

Apabila klep katup limbah sudah bisa naik turun secara teratur, berarti sudah terjadi keseimbangannya. Air mengalir dengan teratur.
8. Volume air pada percobaan ini mengalir sebesar 45 l/mt
0,75 l/dt.

D. Rancangan IV

Pada percobaan ini ukuran hidrolik ram lebih besar lagi seperti pada gambar.

Pipa pengantar $\varnothing 20$ cm. Tabung kompresor $\varnothing 50$ bagi 90 cm.

Katup limbah dengan sistem klep, klep pengantar dengan besi segiempat pakai pengantar. Pekerjaan tabung \varnothing 50 cm. tinggi 90 cm yang terdiri dari besi tuang dan bodi rumah hidrolik ram dengan ukuran 40 x 90 cm yang dicetak besi tuang seperti gambar kerja. (Gambar 18)

1. Klep pelimbah terletak bagian kiri dari rumah hidrolik gambar kerja. (Gambar 18.7)
2. Klep pengantar yang terdiri dari segiempat serta dilengkapi dengan besi pengantar untuk turun naik seperti pada gambar kerja. (Gambar 18.14)
3. Besi pengantar ditentukan besi yang berbentuk baja U sehingga klep tidak terlepas dari posisinya.
4. Buat besi pengatur berat pada katup limbah.
5. Pasang flen katup limbah.
6. Pasang penahan katup limbah.
7. Pasang pemberat, untuk mengatur tekanan untuk membuka dan menutup klep katup limbah. (Gambar 18.3)
8. Apabila klep katup limbah tidak mau membuka ditambah pemberatnya.
9. Apabila klep katup limbah tidak mau menutup, beban pemberat dikurangi.
10. Usahakan pemberat seimbang sehingga terjadi pembukaan dan penutupan klep katup limbah berjalan dengan lancar, berarti sudah terjadi keseimbangan antara tekanan dan berat beban penekan klep katup limbah sudah seimbang.
11. Buat bak pengantar yang berukuran 2.00 x 150 x 150 dengan pasangan batu bata.
12. Buat flen penyambung pipa

- a. Buat flen penyambung dengan ukuran \varnothing 20 cm dan bagian luarnya \varnothing 30 cm.
 - b. Buat lobang pada flen tempat pemasangan mor baut sebanyak 8 buah sesuai dengan gambar kerja. (Gambar 18.11)
 - c. Hubungan antara flen pengantar pipa \varnothing 20 cm, dengan menggunakan las listrik.
 - d. Buat alat penyambung antara pipa \varnothing 20 cm yang miring dengan \varnothing 20 cm yang datar serta dilas.
 - e. Pasang flen yang telah dilobangi pada ujung pangkal alat penyambung, dilas dengan las listrik.
 - f. Pasang pipa \varnothing 20 mulai dari bak penampung sampai pada penyambungan rumah pompa.
13. Buat kedudukan rumah pompa
- a. Siapkan tempat kedudukan pompa hidrolik ram serta pemasangan angkernya dengan adukan beton seperti pada gambar kerja. (Gambar 18.1)
 - b. Pasang rumah pompa hidrolik ram pada tempat kedudukan yang sudah disiapkan sebelumnya.
 - c. Atur posisi rumah hidrolik ram supaya horizontal. Pasang perlengkapan hidrolik ram. (Gambar 22)
14. Pasang klep katup limbah
- a. Pasang klep katup limbah.
 - b. Pasang penutup katup limbah dengan memasang karet dan kemudian pasang mor baut pada tiap lobang yang tersedia hingga kencang dan kuat.
15. Pasang pemberat dan kunci mor sehingga posisi pemberat tidak longgar.

16. Pasang instalasi pipa masuk.

- a. Siapkan karet sebesar flen dan dilobangi sesuai dengan ukuran flen.
- b. Hubungkan flen pipa masuk klem pipa rumah pompa dan dipasang lapisan karet sehingga tidak bocor.
- c. Kencangkan mor baut sehingga tidak bocor.

17. Pasang klep pengantar serta kunci baut yang terdapat pada bagian pinggirnya. Sehingga posisi klep pengantar berfungsi dengan baik.

18. Pasangkan tabung kompresor

- a. Letakkan karet diatas rumah pompa hidrolik ram yang telah dipersiapkan sebelumnya.
- b. Pasang tabung kompresor diatas karet yang telah disediakan dan atur supaya lobang pada flen sejajar dengan lobang yang terdapat pada flen.
Masukkan baut dan mor pada lobang-lobang tersebut dan kuatkan sehingga rapat dan tidak bocor.

19. Pasang instalasi pipa pengantar

- a. Pasang instalasi pipa PVC \varnothing 3" sampai pada bak penampung air.
- b. Pasang karet sesuai dengan ukuran flen yang terdapat pada tabung hidrolik ram.
- c. Hubungkan flen yang terdapat pada pipa PVC dengan flen yang terdapat pada tabung udara.
- d. Pasang flen pada ujung pipa PVC \varnothing 3" yang pakai ulir.
- e. Hubungkan ujung pipa \varnothing 3" yang sudah pakai flen.

- f. Hubungkan dengan flen yang telah pakai karet pada tabung kompresor dengan flen pipa PVC \varnothing 3".
- g. Pasang mor dan baut hingga rapat.

20. Lakukan uji coba

- a. Buka pintu air mengalir pada bak penampung dan terus mengalir pada rumah pompa hidrolik ram (Gambar 23)
- b. Katup limbah tertutup juga tidak mau membuka tambah pembebanan pada tempat pembeban, ternyata belum juga lagi membuka tambah lagi pembebanan, sehingga klep katup limbah membuka.

Rupanya belum juga terjadi keseimbangan antara membuka dan menutup. Tambah atau kurangi pembebanan sehingga terjadi keseimbangan pada saat air sudah mengalir diatas pada bak penampung.

- c. Hasil yang diperoleh sebanyak $10 \text{ m}^3/\text{jam}$, hal ini diukur pada bak penampung yang berukuran $3 \times 3 \times 2,5$ m yang menggunakan stop wort.

BAB IV

HASIL DAN INTERPERTASI

A. Hasil Rancangan I

Berdasarkan konstruksi hidrolis ram dengan pipa pengantar \varnothing 2" tabung \varnothing 3" tinggi 80 cm dan pipa pengantar \varnothing 1".

Perbedaan tinggi sumber air dengan pompa hidrolis ram sebesar 8 m dan mengalirkan air pada ketinggian 32 m menghasilkan air 0,25 l/detik.

B. Hasil Rancangan II.

Berdasarkan konstruksi hidrolis ram dengan pipa pengantar \varnothing 6" dan pipa keluar \varnothing 1 1/4" tabung kompresor \varnothing 40 cm tinggi 90 cm. Beda tinggi sumber air dengan pompa sebesar 7 m dan tinggi sampai pada bak penampung setinggi 35 m dengan klep pengantar berlobang-lobang dengan \varnothing 12 mm. Menghasilkan air sebanyak 0,75 l/detik.

C. Hasil Rancangan III.

Berdasarkan konstruksi hidrolis ram dengan pipa pengantar \varnothing 4" dan pipa keluar \varnothing 1 1/4". Tabung kompresor \varnothing 40 cm dengan tinggi 80 cm. Beda tinggi sumber air dengan pompa sebesar 7 m dan perbedaan tinggi bak penampung dengan pompa hidrolis ram sebesar 35 m.

Pemompaan klep pengantar yang berbentuk plat segi empat yang dilengkapi dengan pengantar pada kiri kanannya menghasilkan air sebanyak 0,75 l/detik.

D. Hasil Rancangan IV

Berdasarkan konstruksi pompa hidrolik ram dengan pipa pengantar \varnothing 20 cm, dan pipa keluar sampai pada bak penampungan \varnothing 7,5 cm. Perbedaan tinggi antara pipa masuk dengan pompa hidrolik ram setinggi 7 m, dan perbedaan tinggi tempat bak penampung dengan pompa hidrolik ram setinggi 35 m. Tabung yang digunakan \varnothing 60 cm dan tinggi 90 cm. Katup limbah merupakan lembaran plat dan dilengkapi dengan pemberat yang mendorong klep katup limbah sehingga air keluar. Dengan menggunakan klep pengantar merupakan besi segi empat dengan tebal ukuran 30 x 30 x 2 cm dan dilengkapi dengan pengatur untuk mengatur turun naiknya klep tersebut.

Hasil yang diperoleh sebanyak $10 \text{ m}^3/\text{jam}$.

E. Interpretasi

Berdasarkan beberapa percobaan yang dilakukan, jumlah debit sumber air sangat menentukan sekali sumber air dengan diameter \varnothing 2". Apabila ditambah satu buah pompa lagi setelah dijalankan ternyata air pada bak penampung menjadi kering dan pompa tidak bisa berjalan. Kemudian satu pompa dikunci sampai air bisa mengalir dengan stabil, ini berarti bahwa sumber air hanya bisa untuk satu buah pompa masih ada kelebihan air mengalir, sedangkan untuk dua buah pompa tidak mencukupi. Jadi debit sumber air tidak bisa untuk ditambah perbesar. Pada percobaan dua dan tiga ternyata percobaan tiga lebih banyak menghasilkan air dibandingkan dengan percobaan dua.

Perbedaan ini terletak pada klep pengantar dan bentuk tabungny, jadi untuk pekerjaan selanjutnya untuk menggunakan bentuk tabung kompresor dan klep pengantar sebaiknya dipergunakan model klep segi empat dan bentuk lobangnya \varnothing 30 dan dilengkapi dengan klem sekeliling tabung yang menghasilkan dua kali empat dari pada klep pengantar yang berlobang dan tabungnya melalui penyambung soket \varnothing 6". Hal ini mungkin disebabkan pengaruh dari yang kecil ke tabung yang besar sehingga kehilangan tenaga pendorong yang diakibatkan hasil yang diperoleh lebih kecil dari pada percobaan yang nomor tiga.

Berdasarkan percobaan ke IV hasil yang diperoleh $10^3/\text{dtk}$ hal ini disebabkan pipa yang masuk \varnothing 20 cm dan katup limbahnya merupakan lembaran plat segi empat saja dan klep pengantarnya sama pada percobaan nomor tiga, hanya saja bedanya terdapat pada pengantar tabung kompresor dan pipa keluar \varnothing 3". Berdasarkan perbedaan ini menghasilkan air yang berbeda pula. Hal ini bisa dilaksanakan karena sumber air yang tersedia masih memenuhi kebutuhan dengan bertambahnya diameter pipa pengantar. Ternyata masih ada lagi air yang melimpah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Rancangan hidrolik ram disesuaikan dengan sumber air yang tersedia, makin besar sumber air semakin besar air yang dihasilkan.
2. Bentuk tabung kompresor yang besar lebih banyak menghasilkan menaikkan air.
3. Bentuk klep pengantar yang berbentuk segi empat lebih banyak menghasilkan menaikkan air dari pada yang berlobang-lobang.
4. Rancangan I menghasilkan menaikkan air sebesar 0,25 l/dt, rancangan II sebesar 0,50 l/dt, rancangan III sebesar 0,75 l/dt dan rancangan IV sebesar 10 m³/jam (2,72 l/dt). Hal ini berarti bahwa : hasil menaikkan air pada rancangan I < rancangan II < rancangan III < rancangan IV.

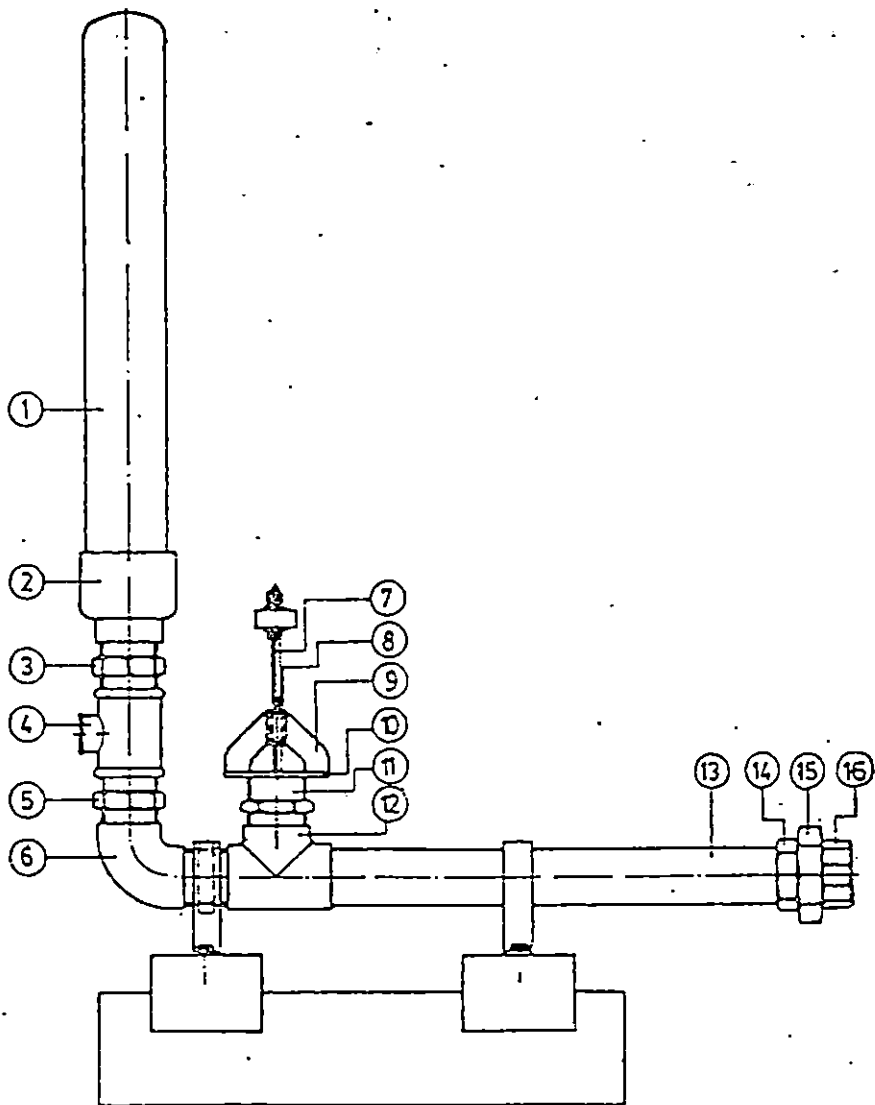
B. Saran-Saran

Berdasarkan percobaan-percobaan yang dilakukan dan hasil yang diperoleh perlu disarankan :

1. Perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut mengenai berapa jumlah sumber air yang tersedia.
2. Perlu dilakukan penyelidikan berapa besar air yang terbuang.
3. Perencanaan hidrolik ram sebaiknya dipergunakan model pada percobaan tiga dan percobaan empat supaya bisa menghasilkan air secara maksimal.

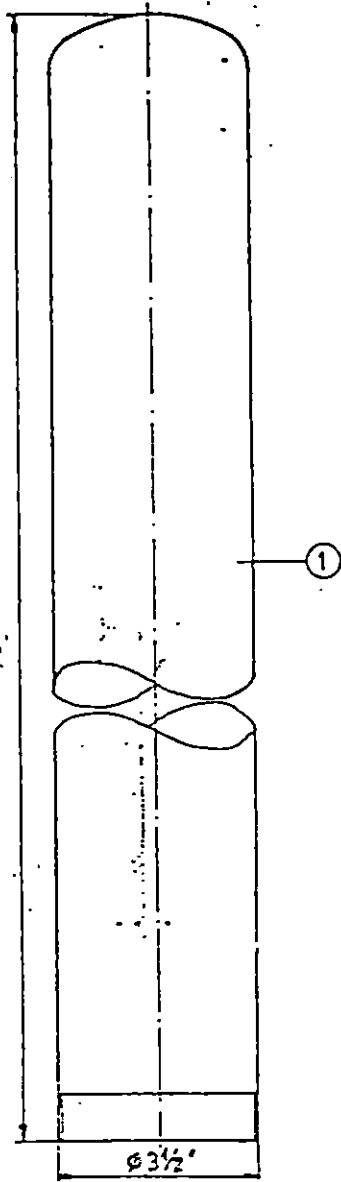
DAFTAR PUSTAKA

1. Agosto, Instalasi Pompa Hidran, Bandung: Lembaga Fisika Nasional. 1984.
2. Hanafie, Jasja dan Longh, Hans de. Teknologi pompa hidrolik ram, Bandung Pusat Teknologi Pembangunan ITB. 1979.
3. Widarto, dan Sudarto, F.X. Membuat Pompa Hidran. 1997. Yogyakarta: Kanisius.

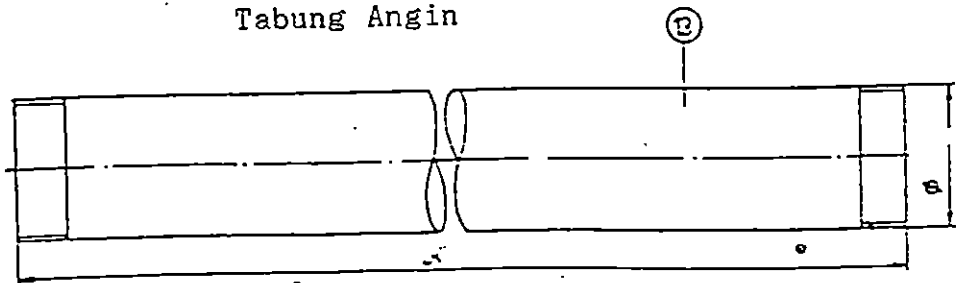


Gambar 1

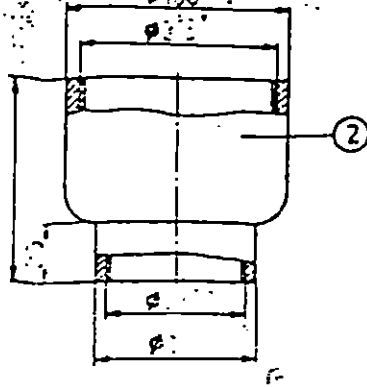
Hidrolik Ram dengan Tabung ϕ 3"



Gambar 2
Tabung Angin

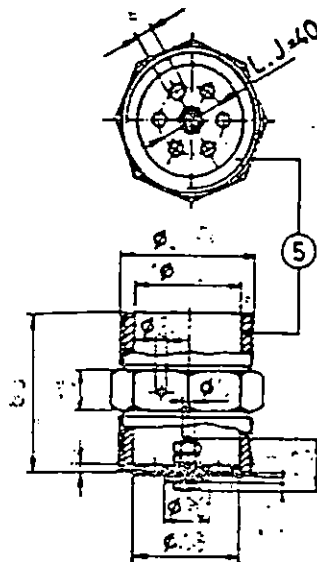


Gambar 3
Pipa Penghubung



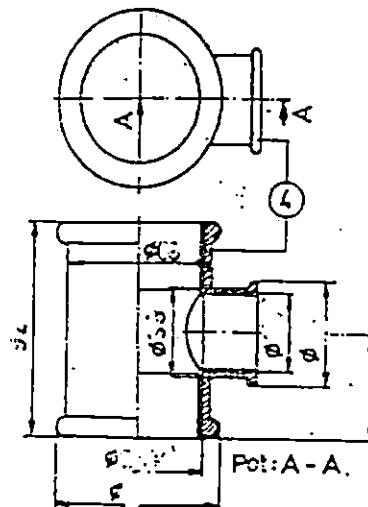
Gambar 4

Tabung Udara



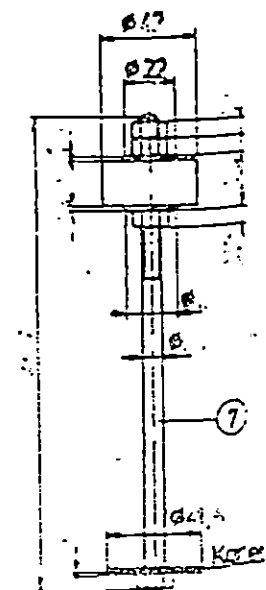
Gambar 5

Klep



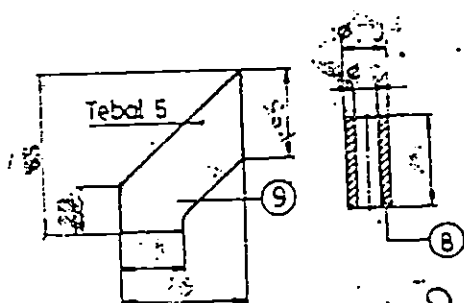
Gambar 6

Tee Soket



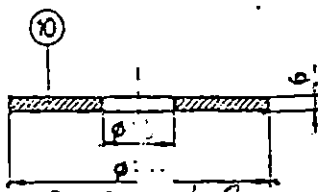
Gambar 7

Beban, Tiang Katup Limbah



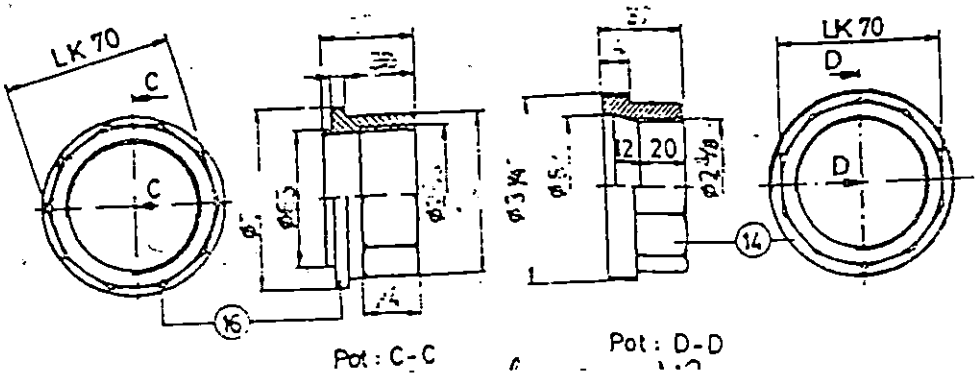
Gambar 8

Standar (Kaki)



Gambar 9

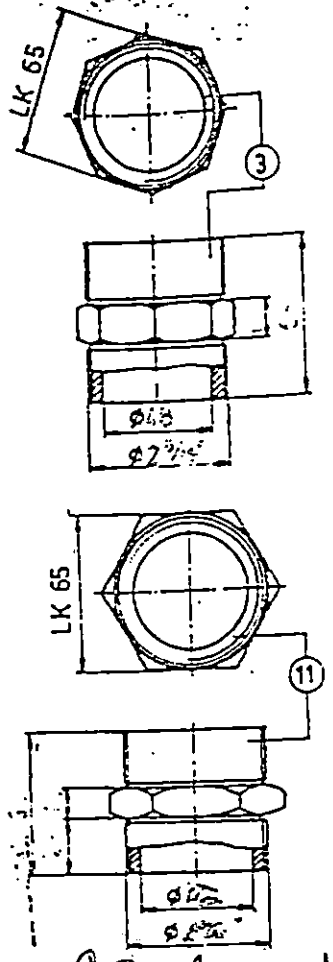
PLat



Pot: C-C Pot: D-D

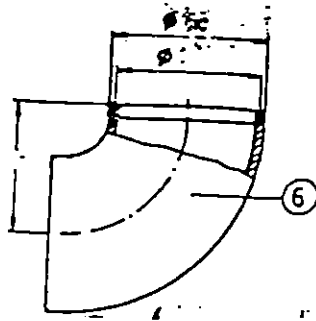
Gambar 10

Barrell Union



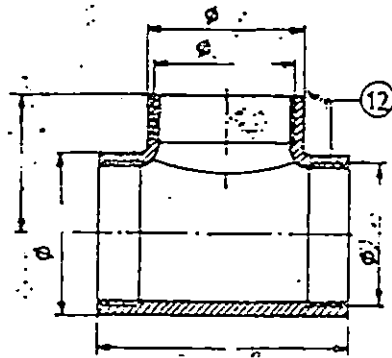
Gambar 11.

Doble Nevel



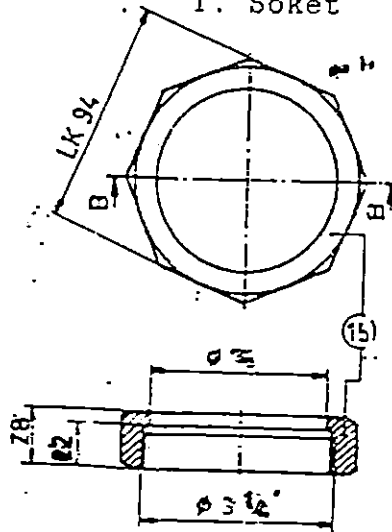
Gambar 12

Elbow



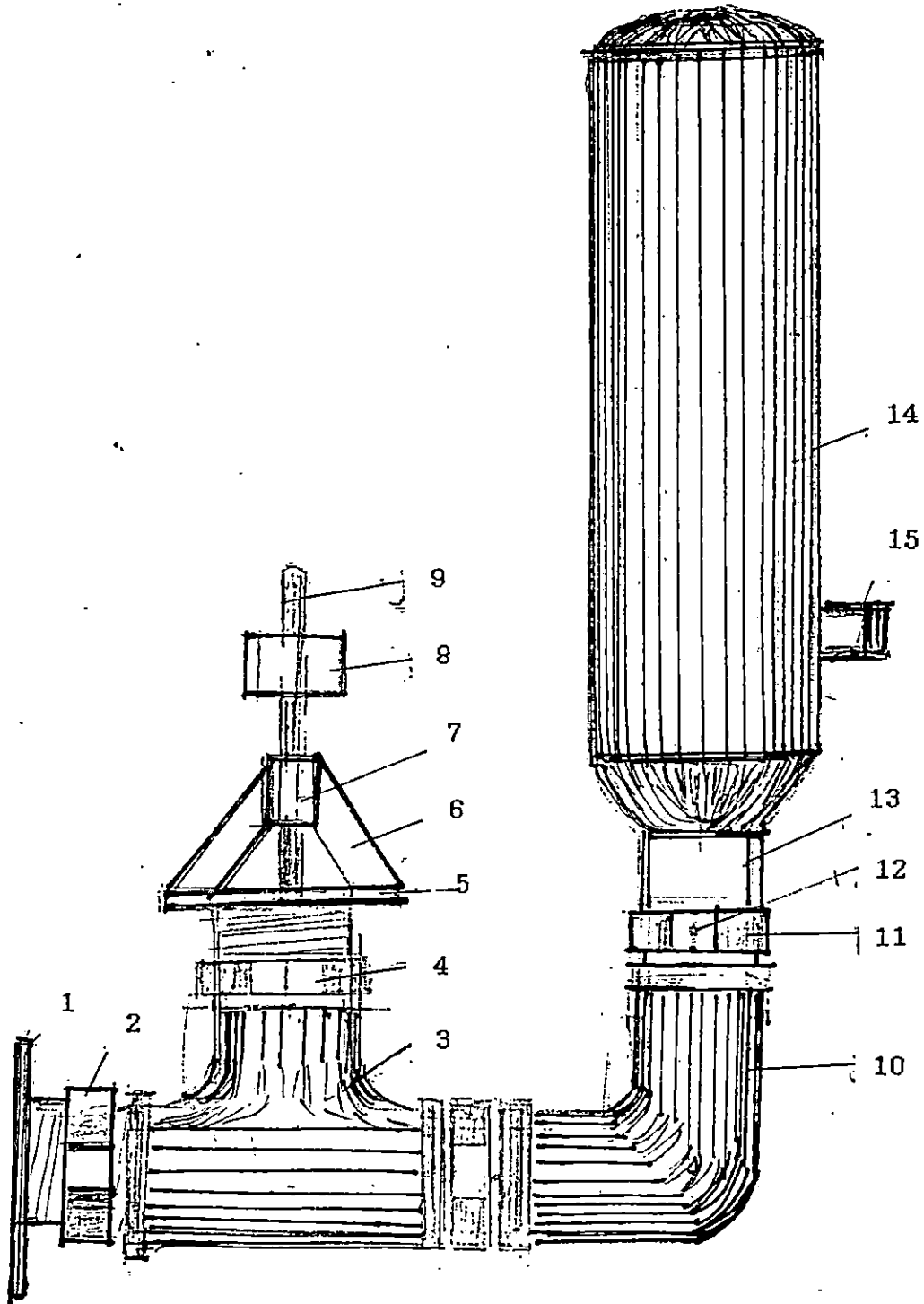
Gambar 13

T. Soket



Gambar 14

Mor Barell

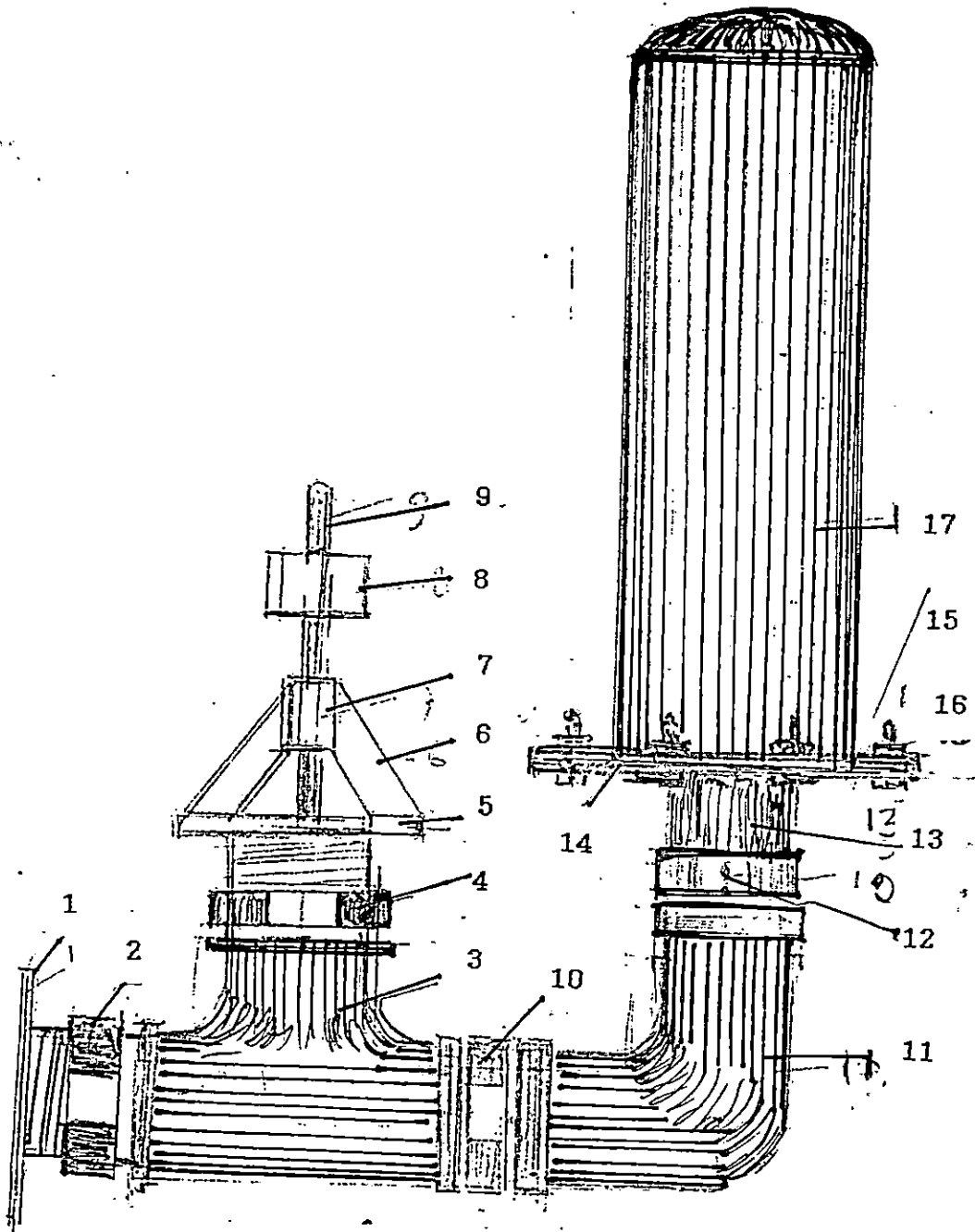


Gambar 15

Hidrolik Ram dengan Tabung \varnothing 40 cm

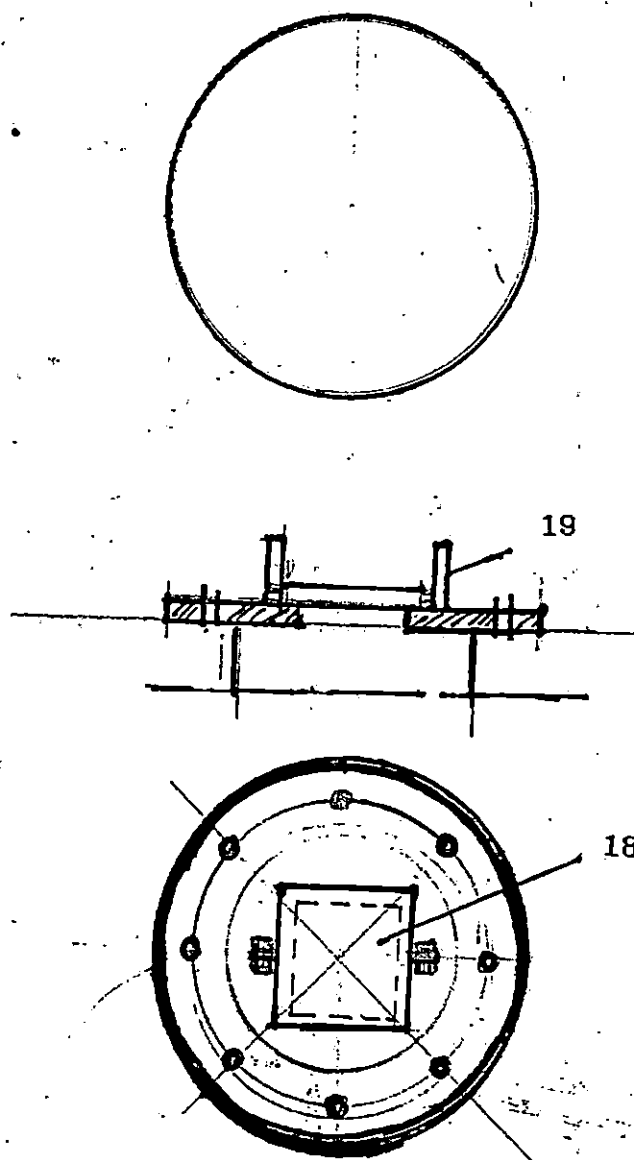
Keterangan :

1. Flen penyambung pipa \varnothing 6"
2. Dobel Nevel \varnothing 6"
3. Tee Soket \varnothing 6"
4. Dobel nevel \varnothing 6"
5. Plat 6 mm (katup limbah)
6. Kaki katup limbah
7. Besi pengantar klep katup limbah
8. Besi pemberat
9. Besi \varnothing 1/2" (tiang klep katup limbah)
10. Elbow \varnothing 6"
11. Dobel neel \varnothing 5 mm
12. Lobang angin \varnothing 5 mm
13. Soket \varnothing 6"
14. Tabung udara \varnothing 40 mm (kompresor)



Gambar 16

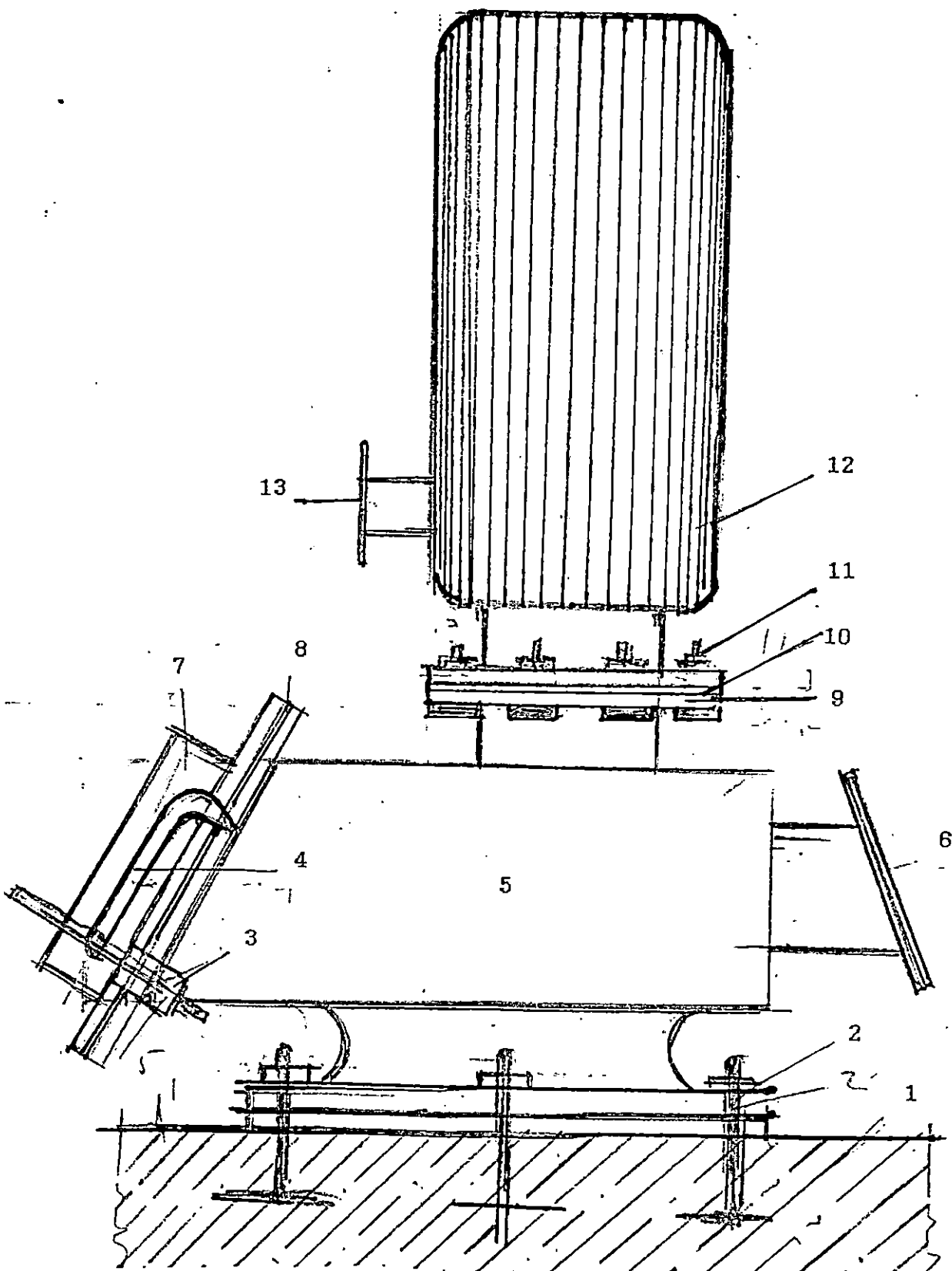
Hidrolik Ram dengan Tabung \varnothing 40 cm



Gambar 17
Klep Pengantar Segi Empat

Keterangan:

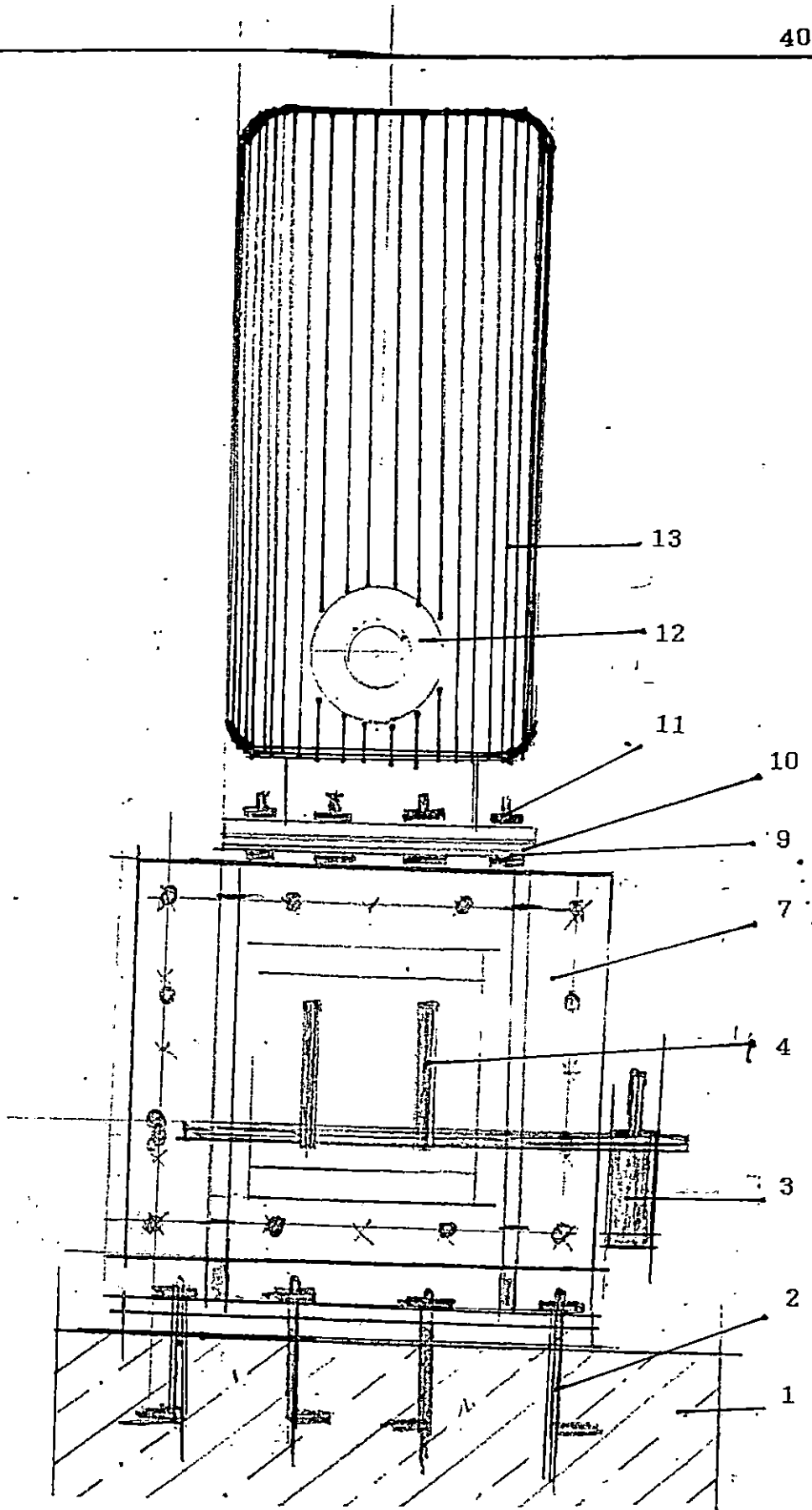
1. Flen penyambung pipa ϕ 6"
2. Dobel Nevel ϕ 6"
3. Tee Soket ϕ 6"
4. Dobel nevel ϕ 6"
5. Plat kedudukan katup limbah
6. Kaki kedudukan besi pengantar
7. Besi pengantar katup limbah
8. Besi pemberat.
9. Besi ϕ 1/2" (tiang katup limbah)
10. Dobel Nevel ϕ 6"
11. Elbow ϕ 6 mm
12. Lobang angin ϕ 5 mm
13. Soket ϕ 6"
14. 2 buan flen penghubung
15. Karet flen
16. Mor/baut ϕ 1/2"
17. Tabung udara ϕ 40 cm (kompresor)
18. Klep pengantar
19. Pengantar



Gambar 18

Hidrolik Ram dengan Tabung ϕ 60 cm

Tampak Samping



Gambar 19

Hidrolik Ram dengan Tabung ϕ 60 cm

Tampak Muka

Keterangan :

1. Beton landasan
2. Angker
3. Besi pemberat
4. Besi penekan katup limbah
5. Rumah pompa
6. Flen pipa air masuk
7. Katup limbah
8. Karet flen
9. Flen rumah pompa dengan flen tabung
10. Karet flen
11. Mor baut
12. Tabung udara
13. Flen penyambung pipa keluar



Gambar 20
Pemasangan Kedudukan Pompa
(Foto Dokumentasi)



Gambar 21
Pemasangan Tabung Kompresor
(Foto Dokumentasi)



Gambar 22
Pemasangan Tabung Kompresor
(Foto Dokumentasi)



Gambar 23
Membuka Pintu Air
(Foto Dokumentasi)