

KATA PENGANTAR

Modul dengan judul “ Memasang Pompa Ungkit ” merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai panduan praktikum peserta diklat (siswa) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk membentuk salah satu bagian dari kompetensi Melaksanakan Pemasangan Instalasi Air Bersih.

Modul ini mengetengahkan tentang cara kerja pompa ungkit, merapa air dari sumur dapat naik, dan bagaimana cara pemasangan pompa ungkit. Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas Hidrostatika, Hidrodinamika, Membuat macam-macam sambungan pipa instalasi, Menghitung debit pengaliran air bersih, Mendimensi diameter pipa, Menginstalasi pipa air bersih dingin pada rumah tangga, Memasang pompa dan reservoir, Mengetes kebocoran pada instalasi air.

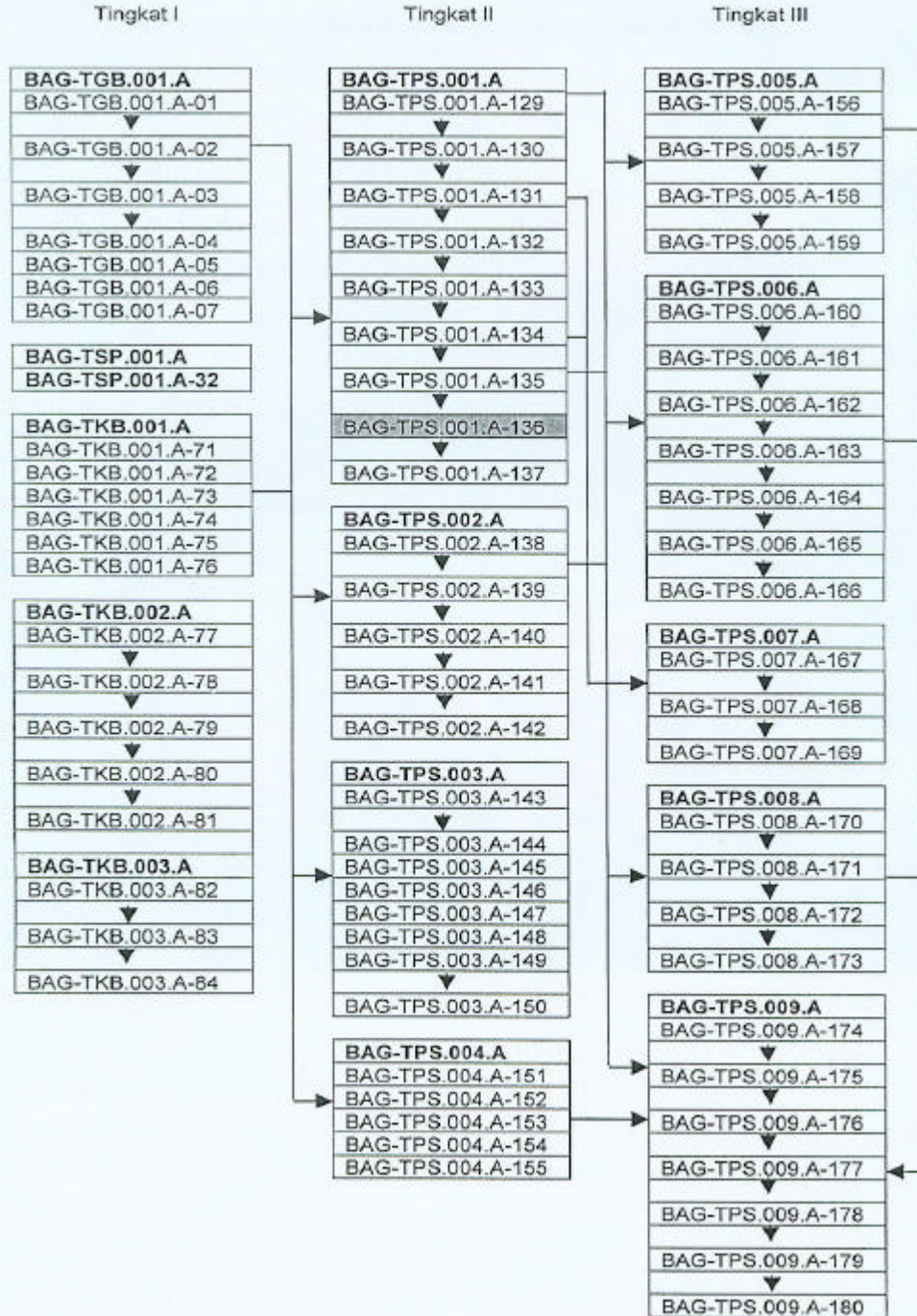
Dengan modul ini, peserta diklat dapat melaksanakan praktek tanpa harus banyak dibantuk oleh instruktur.

DESKRIPSI JUDUL

Modul ini terdiri dari 2 (dua) kegiatan belajar. Pada Kegiatan Belajar 1 : Cara Kerja Pompa Ungkit, Pada Kegiatan Belajar 2 : Memasang Pompa Ungkit.

Pada Kegiatan Belajar 1, membahas tentang bagaimana cara kerja pompa ungkit, bagaimana air dapat naik apabila di pompa. Pada Kegiatan Belajar 2, membahas tentang ketrampilan dalam memasang pompa ungkit.

PETA MODUL BIDANG KEAHLIAN TEKNIK BANGUNAN
Program Keahlian : Teknik Plumbing dan Sanitasi



PRASYARAT

Prasarat dalam belajar memasang pompa unkit ini adalah :

1. Peserta diklat sudah pernah praktik kerja batu dan kerja beton
2. Peserta diklat sudah pernah praktik Plumbing, khususnya menyambung pipa

DAFTAR ISI

	Hal
Judul	i
Kata Pengantar	ii
Deskripsi Judul	iii
Peta Kedudukan Modul	iv
Prasyarat	v
Daftar Isi	vi
Peristilahan (Glossary)	vii
Petunjuk Penggunaan Modul	viii
Tujuan	ix
Kegiatan Belajar 1, Cara Kerja Pompa Ungkit	1
Kegiatan Belajar 2. Memasang Pompa Ungkit	6
Lembar Evaluasi	11
Lembar Kunci Jawaban	12
Daftar Pustaka	15

PERISTILAHAN/GLOSARY

Air minum	Air yang dibenarkan untuk diminum, dimasak dan untuk keperluan rumah tangga lainnya
Bak cuci	: Bak yang digunakan untuk mencuci yang pada umumnya ditempatkan di dapur, laboratorium, industri dan tempat lainnya
Ball valve	Pelampung
Bak cuci tangan	Bak yang hanya digunakan untuk cuci tangan dan muka
Discharge	Pipa dorong
Head	
Pipe cutter	Pemotong pipa
Pipe Fitting	Penyambung pipa
Pompa Ungkit	Pompa yang pengoperasiannya memakai tenaga manusia secara manual (tidak menggunakan tenaga listrik)
Reservoir	Bak penampung air
Stop kran	Penyetop aliran air dalam pipa yang berasal dari bak penampung menuju ke alat-alat saniter
Suction Lift	Pipa hisap
Thread tape	Sejenis isolasi karet yang digunakan untuk merapatkan sambungan pipa
Water tower	Menara air

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Peserta diklat dalam menguasai/memahami seluruh isi modul ini harus memperhatikan

a. Langkah-langkah belajar yang ditempuh :

- Membaca modul sebelum materi disampaikan oleh pembimbing
- Membaca modul dengan cara pemahaman
- Jangan melakukan praktik sebelum benar-benar memahami isi modul
- Membaca buku panduan yang lain sebagai pendukung modul
- Membaca ketentuan-ketentuan yang berlaku pada modul
- Apabila isi modul ada yang belum jelas, minta petunjuk pada instruktur

b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan :

- Membaca buku modul sebelum melaksanakan prakti
- Membaca buku lain sebagai referensi tambahan
- Membuat gambar perencanaan pemasangan pompa ungit

TUJUAN

1. Tujuan akhir

Setelah selesai mempelajari modul ini peserta diklat diharapkan dapat :

- a. Memiliki pengetahuan cara kerja pompa unkit
- b. Memiliki pengetahuan cara pemasangan pompa unkit
- c. Mempunyai pengalaman yang cukup sehingga memenuhi syarat tertentu sesuai dengan persyaratan dunia kerja (entry level)

2. Tujuan antara

Setelah selesai melakukan praktik (latihan), maka diharapkan peserta diklat mampu :

- a. Memahami dan mengerti dasar-dasar pemasangan pompa unkit
- b. Melaksanakan praktik di bengkel dengan baik dan benar sesuai dengan petunjuk dan tata cara dari modul.

KEGIATAN BELAJAR 1 CARA KERJA POMPA UNGKIT

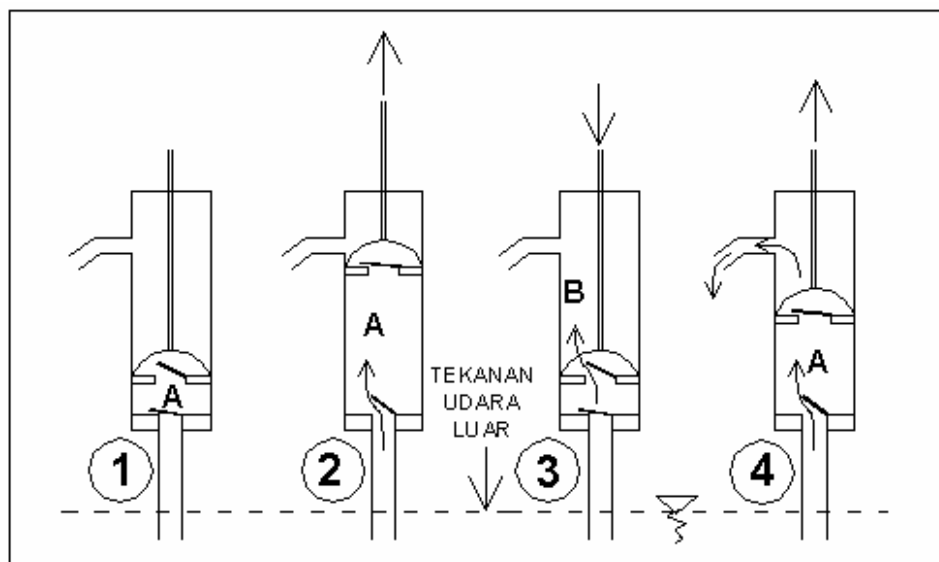
A. Lembar Informasi

Pendahuluan

Pompa unkit, atau sering juga dinamakan pompa tangan, saat ini sudah jarang digunakan, karena sebagian besar wilayah kita sudah mendapat aliran listrik sehingga menggunakan pompa dengan tenaga listrik dipandang lebih praktis dan memenuhi tuntutan jaman.

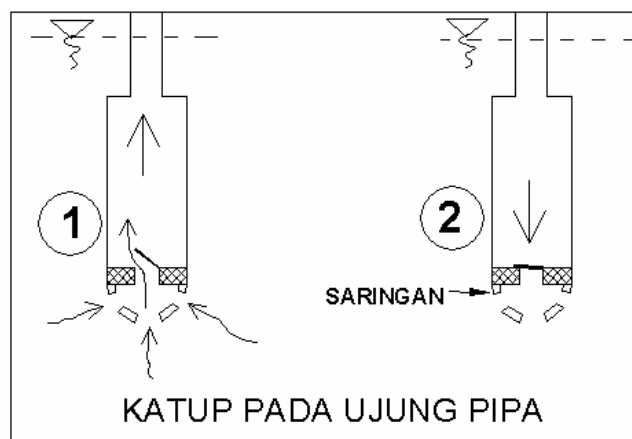
Namun demikian juga masih ada daerah yang belum dijamah aliran listrik, atau adanya kebutuhan pompa-pompa untuk keperluan menyirami tanaman di ladang-ladang, yang tentu saja lebih praktis, murah dan aman dari pencurian dengan menggunakan pompa tangan. Dengan demikian belajar memasang pompa tangan ditengah-tengah kemajuan teknologi yang makin maju ini, tentunya masih tetap relevan.

Cara kerja mengapa air sumur dapat naik.



Gambar 1. Cara Kerja Pompa Ungkit

1. Pada awalnya tekanan udara di luar sama dengan tekanan udara di ruang A pada pompa (Lihat Gambar 1)
2. Ketika lengan pompa ditarik, maka katup atas akan menutup, sedang katup bawah membuka.
3. Ruangan di A semakin membesar, yaitu dari V_1 menjadi V_2 . Sesuai dengan hukum Boyle, $P_1V_1 = P_2V_2 = \text{Constant}$. (Lihat Gambar 2)
4. Karena V_2 menjadi lebih besar, sedangkan harga $P_2V_2 = \text{Constant}$ maka membesarnya V_2 akan diimbangi dengan mengecilnya harga P_2 .
5. Karena P_2 menjadi lebih kecil dari pada P di luar, maka tekanan udara di luar akan mendorong air untuk memasuki ruangan A, sehingga tercapai kesetimbangan $P_{\text{luar}} = P$ di ruang A.
6. Ketika pompa di tekan, Katup bawah akan menutup, sedang katup atas akan membuka. Dengan demikian air di ruangan A akan mengalir ke ruangan B (Lihat Gambar 3)
7. Ketika tangkai pompa kembali di tarik, maka katup bawah terbuka, air dari sumur memasuki ruangan A, katup B tertutup sehingga air di ruang B akan mengalir ke kran (Lihat Gambar 4).
8. Demikian seterusnya tangkai pompa di tarik dan di tekan berulang-ulang sehingga air mengalir sebanyak sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2. Footplate

Pada ujung pipa terdapat katup (footplate), yang berfungsi agar air yang telah berada pada pipa tidak bocor keluar. Adapun cara kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Ketika tangkai pompa di tarik, katup ujung pipa membuka, air sumur masuk ke pipa, (Gambar 1)
2. Ketika tangkai pompa turun, air dalam pipa menekan katup, sehingga katup akan tertutup (Gambar 2)
3. Ketika pompa tidak sedang dioperasikan, maka air dalam pompa akan menekan katup, sehingga air dalam pipa tidak bisa keluar.
4. Jarak footplate dengan dasar sumur minimal 50 cm.
5. Pada footplate dilengkapi dengan saringan, agar pasir dan kotoran lainnya tidak ikut terbawa masuk kedalam pompa.

Bila ada kebocoran dalam katup ujung pipa ini, maka air dalam pipa sedikit demi sedikit akan merembes keluar pipa, sehingga kedudukan air akan sama dengan air di muka sumur. Dalam keadaan ini pompa sulit dioperasikan. Maka cara mengatasinya dengan cara “dipancing”, yaitu pompa diisi air dari atas, agar klep tertutup serta pipa dalam keadaan terisi air.

B. Lembar Kerja

Alat

Satu set alat peraga berupa pompa unkit yang telah dibuat sedemikian rupa sehingga nampak bagian dalam pompa tersebut untuk mengetahui cara kerjanya.

Bahan

Komponen-komponen pompa unkit, seperti klep, footplate, tangkai dsb.

K3

Jaga agar setelah selesai belajar bagaimana prinsip kerja pompa unkit, komponen-komponen (onderdil) tersebut tidak ada yang tercecer dalam pengembalian.

Langkah Kerja

- a. Pelajari teori tentang cara kerja pompa unkit
- b. Amatilah alat peraga pompa unkit dan cocokan dengan teori

C. Lembar Latihan

Tes Kognitif

1. Di tengah-tengah kemajuan teknologi, mengapa memasang pompa unkit masih relevan untuk dipelajari ?
2. Bagaimana prinsip kerja pipa unkit ?
3. Bagaimana rumus Boyle ?
4. Apabila air tidak mau keluar, bagaimana cara mengatasinya ?
5. Mengapa ketika pompa sulit dioperasikan, harus terlebih dahulu di “pancing” ?
6. Apa guna katup ujung pipa ?
7. Berapa jarak minimal antara footplate dengan dasar sumur ?
8. Apa guna saringan pada footplate ?

Tes Psikomotor

Buatlah perencanaan pemasangan pompa unkit sesuai dengan fasilitas yang ada pada Bengkel di Sekolah Anda, seperti jenis pompa unkit, keadaan sumur, lokasi sumur dan peralatan lainnya.

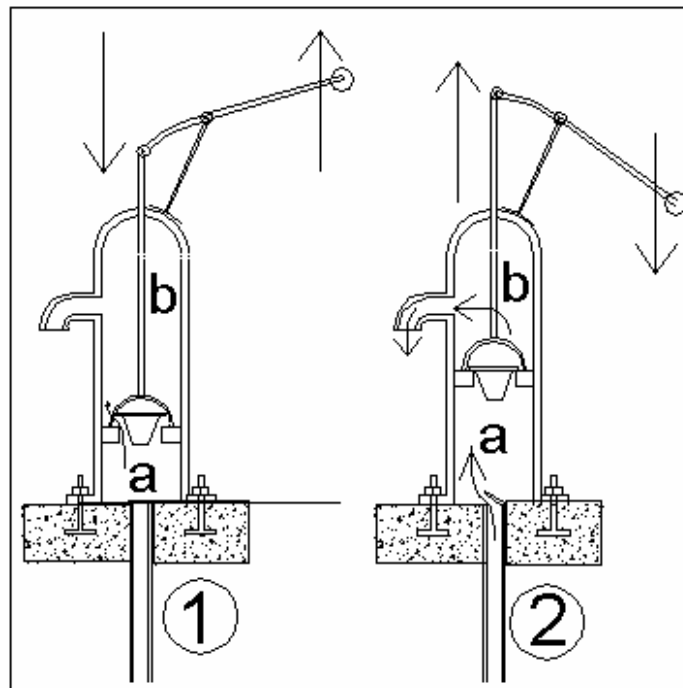
Apabila tidak ada sumur dangkal, gunakan sumur simulasi, misalnya menggunakan bak air atau drum bekas

D. Lembar penilaian

No.	Jenis Pekerjaan	Bobot
1.	Tes Kognitif	40
2.	Gambar perencanaan pemasangan pompa unkit	60

KEGIATAN BELAJAR 2 MEMASANG POMPA UNGKIT

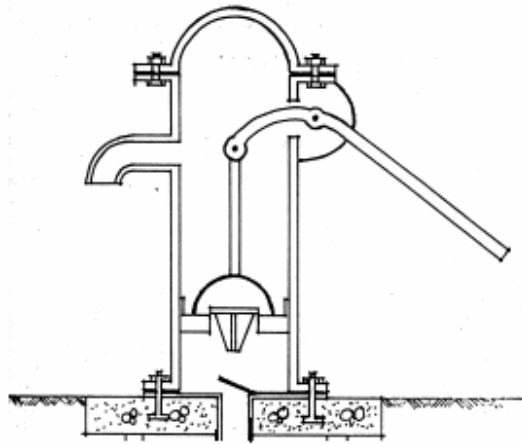
A. Lembar Informasi Cara Kerja Pompa Ungkit



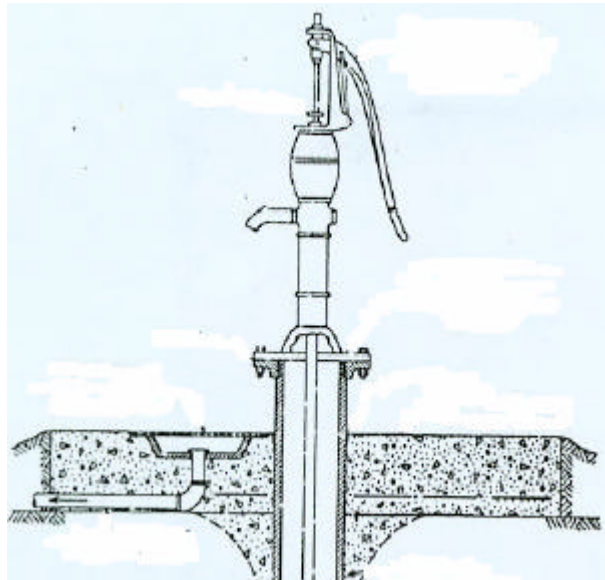
1. Bila tangkai ungkit di dorong ke atas, maka tangkai pompa akan bergerak turun. Akibatnya klep atas akan terbuka, sedangkan klep bawah tertutup.,sehingga air di ruang a akan masuk ke ruang b
2. Bila tangkai ungkit di tarik ke bawah, maka tangkai pompa akan bergerak ke atas, sehingga klep atas akan menutup, sedangkan klep bawah terbuka. Akibatnya air sumur akan memasuki ruang a, sedang air di ruang b akan keluar melalui kran

Macam-macam pompa unkit

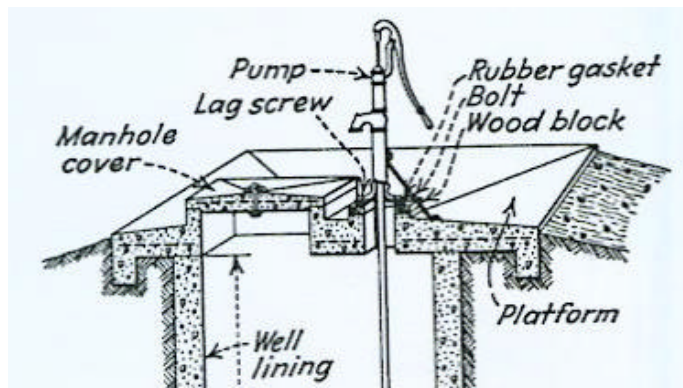
Model pompa unkit ini sangat bervariasi, tergantung dari pabrik pembuatnya. Dengan adanya berbagai model pompa unkit ini maka cara pemasangannya juga cukup bervariasi. Gambar di bawah menunjukkan beberapa pompa unkit dari berbagai literature.



Gambar model 1



Gambar model 2



Gambar model 3

B. Lembar Kerja

1. Alat

- a. satu buah pompa unkit
- b. Sumur dangkal
- c. Kunci pipa
- d. Pipa Cutter
- e. Sney (3/4", 1", 1/2")
- f. Meteran
- g. Cangkul
- h. Skop
- i. Cetok

2. Bahan

- a. Pipa
- b. Fitting (penyambung pipa)
- c. Thread tape
- d. Pasir
- e. Semen
- f. Krikil

3. Kesehatan dan keselamatan Kerja

- a. Berdoalah sebelum melaksanakan praktik
- b. Memakai pakaian praktik dan sepatu boot
- c. Berhati-hati waktu naik/turun tangga

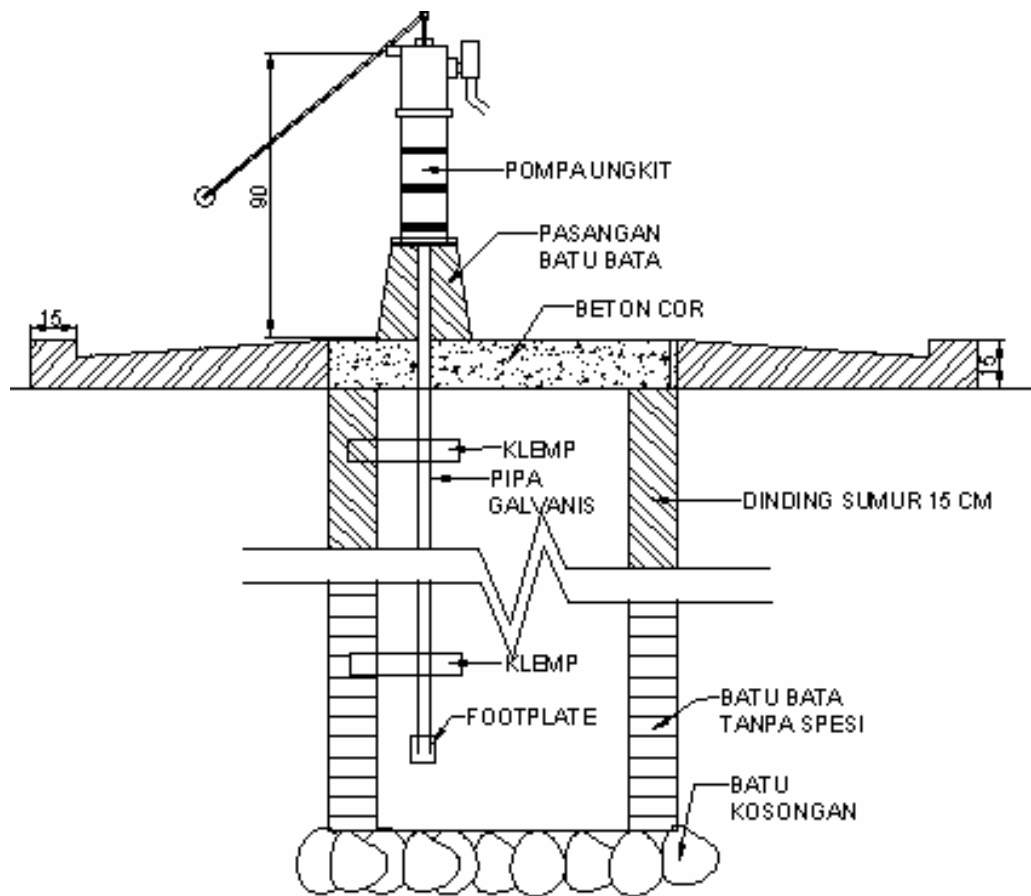
- d. Bekerja dengan teliti
- e. Bekerja tidak sambil bersenda gurau
- f. Hati-hati bekerja di tepian (di dalam) sumur

4. Langkah Kerja

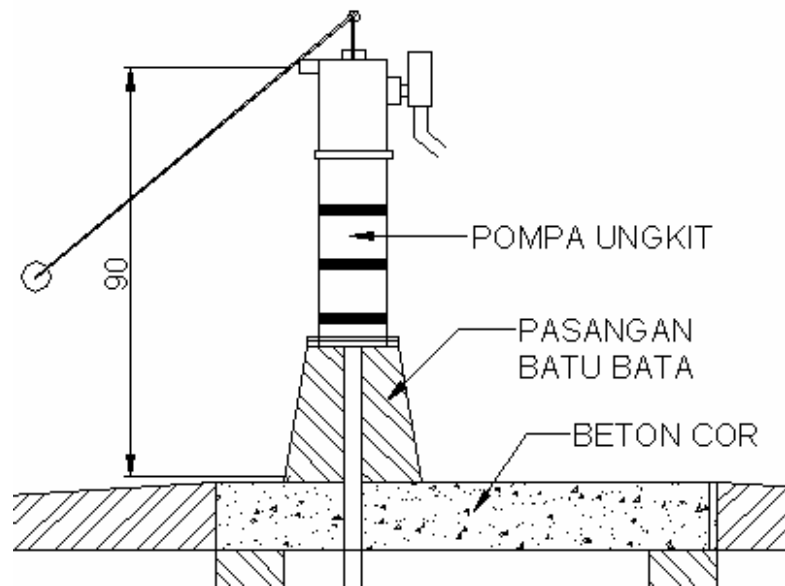
- a. Siapkan pompa unkit dan kelengkapannya
- b. Potonglah pipa sesuai dengan kebutuhan
- c. Buatlah ulir pada setiap ujung-ujung pipa
- d. Siapkan bahan-bahan ditempat praktik

C. Lembar Latihan

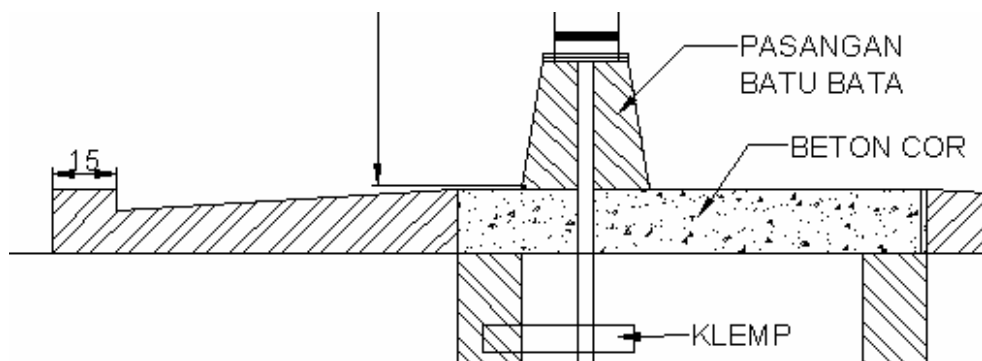
Pasanglah pipa unkit pada sumur dangkal, seperti pada gambar dibawah. Pemasangan disesuaikan dengan pompa, peralatan dan fasilitas yang ada pada bengkel saudara.



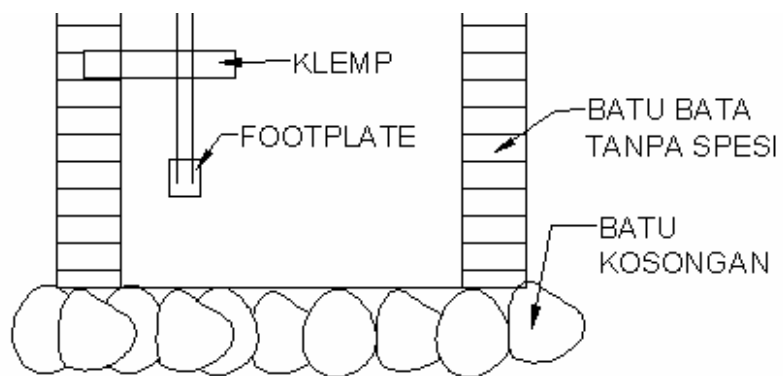
Gambar Tugas Memasang Pompa Ungkit



Gambar Detail Pompa Ungkit



Gambar Detail Penutup Sumur



Gambar Detail Footplate

LEMBAR EVALUASI

Tes Kognitif

1. Bagaimana cara kerja pompa unkit ?
2. Mengapa pada ujung pipa harus dipasang *footplate* ?

Kinerja (Performance)

Kerjakanlah pemasangan pompa unkit yang telah Anda rencanakan pada Lembar Kegiatan 1.

Bobot skor penilaian

No.	Jenis Pekerjaan	Bobot
1	Peserta diklat bekerja secara teliti dan hati-hati	10
2	Langkah kerja sesuai pedoman	10
3	Penggunaan alat dengan benar dan sesuai dengan fungsinya	10
4	Sambungan pipa tidak bocor	30
5	Air dalam sumur dapat mengucur dengan deras	30
6	Pemasangan pompa cukup kokoh dan kuat	10

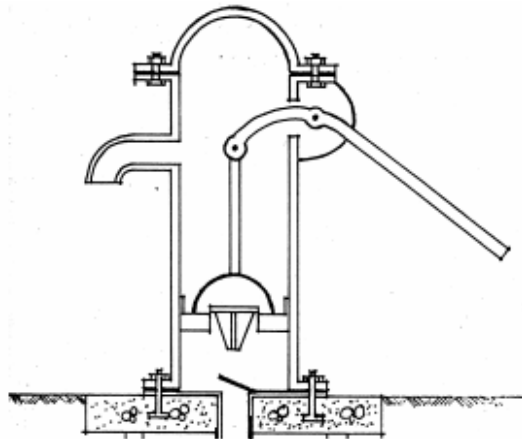
Syarat kelulusan

Peserta diklat dinyatakan lulus jika memperoleh bobot skor 70

LEMBAR KUNCI JAWABAN LATIHAN

Lembar Kunci Jawaban Latihan LKJ 1

1. Pompa ungkit masih relevan untuk dipelajari, karena masih banyak daerah yang belum terjangkau listrik, digunakan di lading-ladang untuk menyiram tanaman, harganya lebih murah, memperkecil resiko kerugian akibat pencurian dan sebagainya.
2. Prinsip kerja pompa ungkit adalah sebagai berikut :



- a. Tangkai pompa ditarik ke atas
- b. Klep atas tertutup, klep bawah terbuka
- c. Volume udara dalam pompa membesar
- d. Tekanan udara dalam pompa berkurang
- e. Tekanan udara diluar pompa menekan air sehingga memasuki pompa
- f. Tangkai pompa di dorong kebawah
- g. Klep atas terbuka, klep bawah tertutup
- h. Air dalam pompa memasuki ruangan di atas klep atas
- i. Tangkai kembali ditarik
- j. Air keluar melalui kran
- k. Dan seterusnya

3. $P_1V_1 = P_2V_2 = C$
4. Dipancing, yaitu memasukkan air ke dalam pompa
5. Agar air dalam pipa terisi air, yang kemungkinan kosong akibat footplat bocor
6. Fungsi *footplate* agar air yang berada pada pipa tidak turun kebawah akibat gaya gravitasi. Jadi *footplate* dapat mengatur arus air hanya keatas dan tidak bisa mengalir kebawah melalui pipa tersebut.
7. Jarak footplate ke dasar sumur minimal 50 cm
8. Agar kotoran atau pasir tidak masuk dalam pompa

Gambar rencana pemasangan pompa unkit menyesuaikan tempat dan fasilitas yang dimiliki sekolah.

Lembar Kunci Jawaban Latihan LKJ 2

Peserta diklat secara berkelompok melaksanakan memasang pompa unkit seperti pada gambar perencanaan pada Lembar Kegiatan 1, dengan memperhatikan :

1. Jenis pompa yang dimiliki
2. Fasilitas peralatan yang dimiliki

LEMBAR KUNCI JAWABAN EVALUASI

1. Peserta diklat dibagi menjadi beberapa kelompok yang masing-masing beranggota ↴ 4 orang
2. Masing-masing anggota kelompok membuat gambar rencana memasang pompa ungkit, yang disesuaikan dengan tempat dan fasilitas yang dimiliki sekolah dan dapat diselesaikan dalam jangka waktu sekitar 25 jam
3. Guru bersama anggota kelompok memilih salah satu tugas peserta diklat yang paling baik

Bobot skor penilaian

No.	Jenis Pekerjaan	Bobot
1	Peserta diklat bekerja secara teliti dan hati-hati	10
2	Langkah kerja sesuai pedoman	10
3	Penggunaan alat dengan benar dan sesuai dengan fungsinya	10
4	Sambungan pipa tidak bocor	30
5	Air dalam sumur dapat mengucur dengan deras	30
6	Pemasangan pompa cukup kokoh dan kuat	10

Syarat kelulusan

Peserta diklat dinyatakan lulus jika memperoleh bobot skor 70

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Toekiman. 1994. *Teknologi Plambing*. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta

A.L. Townsend. *Plumbing 1*. 1977. London : Hutchinson & Co (Publisher) Ltd
Buku Petunjuk (Manual) Pompa Tangan

Joseph A. Salvato, Jr. 1972. *Environmental Sanitation*. USA : John Wiley & Sons, Inc.