

Pengabdian Pembuatan Kontruksi Mesin Pompa Sumur Gali Dan Instalasi Pemipaan Untuk Penyaluran Air Bersih

Frans Simbol Tambing¹, Bodian Davin Panggabean²

^{1,2}Teknik Pertambangan Universitas Cenderawasih Jayapura

Email: davinbodian@gmail.com

ABSTRACT: *The availability of clean water sources is the main source of problems due to inadequate materials and equipment such as pumps and water distribution pipes. To overcome this problem, well construction was carried out by installing pumps and connecting drainage pipes. Implementation of the service is carried out through several stages which include the preparation stage, construction stage and evaluation stage. The construction of this well is made as simple as possible, namely by connecting a suction pipe from inside the well to the pump, then from the pump a pipe is connected out to the imtak, then from the imtak a pipe is connected to the bathroom which is directly used for daily needs. The equipment used includes a Dab type pump with a power capacity of 450 watts and a water flow produced of around 32 liters/minute, a reservoir with a volume capacity of 1,100 liters in 2 tanks, drainage pipes of the paralon type with sizes 1/2' and 1/4" plus supporting materials for piping installations such as pipe elbows, pipe glue, water taps and adhesives. The height of the imtak tower is around 2.5 meters above the surface of the dug well, which is made of concrete in the form of a talud. Every time you fill this imtak with water, the water used for daily needs can last ± 2 to 3 days.*

Keywords: *Construction, Distribution, Quantity*

Pendahuluan

Air merupakan unsur yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan manusia. Upaya pemenuhan kebutuhan air baik sebagai kebutuhan cuci, terlebih untuk kebutuhan kebersihan ruangan dan kamar mandi atau toilet bagi masyarakat civitas akademik di program studi teknik pertambangan universitas cenderawasih telah dilakukan, namun hingga saat ini belum mampu menjangkau seluruh masyarakat pengguna air. Oleh karena itu masyarakat civitas akademik berusaha memenuhi sendiri kebutuhan hidupnya melalui pemanfaatan air tanah, baik melalui sumur gali untuk kedalaman dangkal maupun sumur bor untuk kedalaman yang besar. Dengan jumlah warga civitas akademik baik dosen maupun mahasiswa yang

semakin banyak dan ketersediaan air yang tidak mencukupi, sangatlah sulit untuk dapat merasakan manfaat air bersih. Pengabdian ini merupakan lanjutan dari kegiatan pengabdian tahun lalu, yang mana kegiatannya hanya pada penggalian sumur dangkal sampai ditemukannya air bersih. Permasalahan yang timbul selanjutnya adalah pada pendistribusian air bersih itu sendiri. Dalam pendistribusiannya di perlukan pipa-pipa agar dapat mengalirkan air ke beberapa tempat dengan kecepatan dan jumlah yang ditentukan sehingga kebutuhan air bersih di kawasan tersebut dapat terpenuhi.

Kebutuhan dan sumber permasalahan utama adalah ketersediaan air bersih akibat alat yang kurang memadai seperti pompa dan pipa-pipa pengaliran air, serta tidak tersedia layanan air bersih melalui jaringan perusahaan daerah air minum. Setelah sekian lama perawatan dan ketersediaan air bersih ini kurang mendapatkan perhatian, untuk itu perlu adanya perhatian, kepedulian dan dukungan dari berbagai pihak terhadap pembangunan sarana air bersih. Oleh sebab itu kami sebagai team pengabdian pada masyarakat mencoba mencari solusi untuk mengatasi permasalahan ini dengan cara melakukan kontruksi pemasangan pompa dan instalasi pemipaan dengan membuat penampungan air (imtak) dan menginstalasi pipa-pipa pengaliran dari imtak hingga sampai ke kamar mandi, sehingga kebutuhan akan air bersih setiap hari dapat teratasi kembali. Sumber air yang di pergunakan adalah air tanah yang sudah dilakukan penggalian dan sudah disemen pada kegiatan pengabdian tahun sebelumnya, kemudian air hujan yang di tampung ke dalam sumur gali (reservoir) tersebut yang kemudian akan dipompakan kedalam imtak atau tangki penampungan.¹

Berdasarkan kenyataan ini maka perlu dilakukan suatu treatment sistem pemipaan jaringan air pada areal program studi teknik pertambangan fakultas teknik, agar kebutuhan akan air bersih dapat teratasi kembali dan dapat dipergunakan oleh

¹ Tresna Umar Syamsuri, Rohmanita Duanaputri, Harrij Mukti K, Rahma Nur Amalia, Ruwah Joto.,2022. Kontrol Pompa Tandon di Perumahan Giripalma Desa Karangwidoro Dau Malang. Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat (JPPKM), Politeknik Negeri Malang. Volume 9 (2) halaman:215-219

seluruh kalangan, baik karyawan, Dosen, maupun para mahasiswa untuk keperluan setiap hari. Melalui program dana PNPB Universitas, pengabdian ini langsung diterapkan dilapangan dengan pengelolaan menggunakan peralatan yang murah, sederhana, serta terjangkau dan langsung dapat di kerjakan langsung oleh kalangan mahasiswa itu sendiri, dimana akan dilakukan pemasangan pompa dan sistem pemipaan air dengan menggunakan pipa paralon sesuai keinginan seluruh civitas akademik di program studi.

Metode

1. Waktu dan Tempat Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan selama \pm 3 bulan mulai dari Oktober 2023 sampai November 2023, dan dilanjutkan pada bulan April 2024 bertempat di Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Cenderawasih Kelurahan Yabansai, Distrik Heram, Jayapura, Papua.

2. Tahapan Persiapan

Tahap awal dengan melakukan pengkajian terhadap permasalahan yang timbul berdasarkan studi awal keadaan sebenarnya di daerah pengamatan.

3. Observasi dan Pengumpulan Data

mengumpulkan data yang tersedia, baik itu data primer, maupun berupa data sekunder.

a. Data-data sekunder:

- 1) Data tentang ukuran reservoir
- 2) Data tentang ukuran pipa-pipa penyaluran
- 3) Data berupa informasi dari masyarakat, civitas akademik

b. Data-data primer:

- 1) Observasi lapangan gambaran keadaan topografi..
- 2) Gambaran bentuk tempat-tempat penampungan
- 3) Gambaran sistem jaringan pemipaan.

4. Tahap Kontruksi

Analisa keadaan topografi tempat perencanaan langsung dilakukan dilapangan dengan melihat dan mengamati kondisi tanah dan air tanah yang ada di tempat yang akan dibangun reservoir tersebut. Manajemen analisa dilaksanakan dengan cara:

- a. Membentuk kelompok masyarakat (dosen dan para mahasiswa) untuk instalasi air bersih, di koordinir oleh ketua dan anggota pengabdian.
- b. Pembentukan panitia pembangunan, dikoordinir oleh ketua dan anggota pengabdian
- c. Membuat rencana kerja dengan baik, dikoordinir oleh ketua dan teknisi

Setelah di analisa dan dilakukan rancangan evaluasi, kemudian dilakukan kontruksi pompa dan operasi pemipaan, serta membangun tempat penampungan air (reservoir) kemudian penyambungan pipa-pipa penyaluran dari pompa ke reservoir kemudian dari reservoir ke berbagai sarana fisik. Hasil akhir dari analisa ini nantinya adalah terbentuknya kontruksi jaringan pipa air yang permanen dan tersedianya sumber air bersih setiap hari.

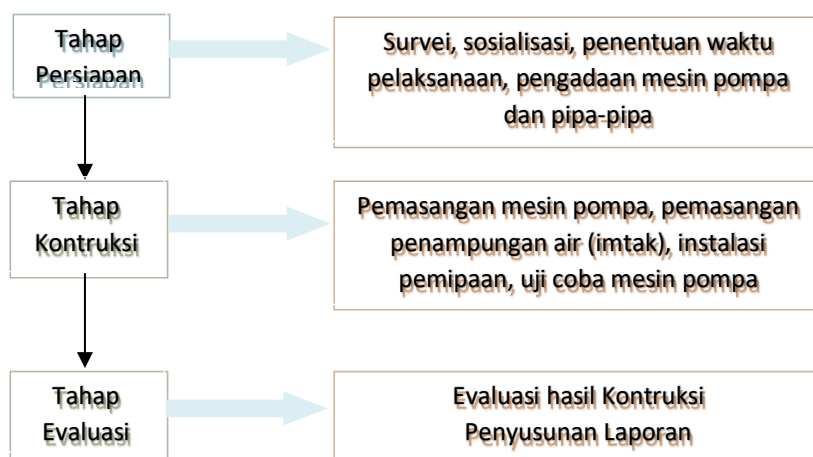
5. Tahap Evaluasi

Evaluasi hasil analisis data akan diperoleh sistem kontruksi penampungan dan penyaluran air yang baik dan benar, serta diperoleh sumber air bersih dengan kuantitas air yang dapat di manfaatkan untuk kegiatan dan kebutuhan setiap hari.

Hasil Dan Diskusi

1. Pelaksanaan Pengabdian Kepada masyarakat

Pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahap yang meliputi : tahap persiapan, tahap kontruksi, dan tahap evaluasi yang secara umum dijelaskan pada diagram berikut:



**Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan
(Sumber: Dokumentasi, 2023)**

2. Persiapan alat

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat-alat untuk proses kontruksi sumur galian air tanah dan kontruksi pembuatan talang air hujan terlebih dahulu. Alat-alat yang dipersiapkan yaitu:

- a) Alat dan bahan bangunan untuk sumur gali seperti cangkul, linggis, palu, sekop, drum, sendok semen, pasir, semen dll.
- b) Peralatan kontruksi yaitu pipa paralon untuk ukuran 1/2" dan 1/4', Kayu balok yang berbentuk segi empat untuk dudukan pompa, lem pipa, sambungan/elbow, plat saringan, penutup atas dan bawah saringan, dan kunci - kunci pipa, gunting, pisau cutter, kran air, perekat.
- c) Pompa
- d) tandon (dua buah)

3. Pelaksanaan Kontruksi

a) Pemasangan Pompa

Pompa sentrifugal merupakan pompa yang paling banyak digunakan karena daerah operasinya yang luas, dari tekanan rendah sampai tekanan tinggi dan dari kapasitas rendah sampai kapasitas tinggi. Selain itu juga pompa sentrifugal

mempunyai bentuk yang sederhana dan harga yang relative murah. Pada pengoperasian pompa sentrifugal terjadi rugi-rugi yang disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya adalah rugi-rugi pada instalasi atau sistem perpipaan dan konstruksi pompa. Belokan, perbesaran dan pengecilan pipa, sambungan dan kekasaran permukaan dalam pipa adalah beberapa penyebab rugi-rugi karena instalasi. Sedangkan perancangan bentuk dan dimensi yang tidak sesuai akan menyebabkan aliran balik pada pompa. Sebenarnya semua pompa memiliki prinsip kerja yang hampir sama yaitu memindahkan fluida dengan tekanan. Semakin besar tekanan maka kecepatan dan fluidanya pun akan semakin besar.

Pemilihan jenis mesin pompa air disesuaikan dengan kedalaman sumur tempat mesin itu dipasang dengan melihat langsung kondisi dilapangan. Mesin pompa diletakkan diatas lubang reservoir yang telah di cor dengan semen. Mesin pompa yang digunakan adalah jenis Dab untuk sumur dangkal karena kedalaman sumur (reservoir) berkisar 5 meter dengan ketinggian muka air tanah sekitar 3,5 meter. Berhubung pompa air yang dipergunakan adalah jenis pompa dap, maka untuk menjaga ketahanan dari pompa ini maka pemasangannya tidak dilakukan secara otomatis dimana apabila air didalam imtak atau tangki penampungan sudah habis maka pompa disambungkan lagi ke saklar listrik, dan apabila tangki penampungan sudah penuh terisi air maka pompa di cabut kembali dari saklar listrik.



**Gambar 2. Pompa Air Jenis Dab KPSA 20/10A
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023)**

Gambar 2 menunjukkan pompa sumur dangkal merk DAB dengan tipe KPSA 20/10A dengan daya listrik 125 Watt ini dapat menghisap air hingga 6 meter (permukaan air) dan daya dorongnya hingga maksimal 32 meter.



**Gambar 3. Pemasangan Mesin Pompa Air
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023)**

Gambar 3. Menunjukkan pemasangan mesin pompa air di lokasi pengabdian. Debit air yang dihasilkan adalah 32 liter per menit. Pipa inputnya 1 inch dan pipa outputnya 1 inch. Pompa ini dapat digunakan untuk sumur dengan air yang dangkal, untuk pendoronga air dari sumur ke panampungan maupun dari penampungan ke kran air.

b. Pemasangan Penampungan Air (Imtak)

Imtak berupa tandon dipasang diatas menara atau talud yang sebelumnya sudah di buat. Tandon dipasang sebanyak 2 buah dengan volume masing-masing tandon adalah 1.100 liter dengan tinggi dari permukaan sumur sekitar 2,5 meter. Pada masing-masing tandon dipasang kran pengeluaran aliran air.



Gambar 4. Pemasangan Penampungan air
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023)

c. Instalasi Pemipaan

Pemasangan pipa-pipa pengaliran dari sumber air (Reservoir) yang sudah dilakukan penyemenan, dimana pipa paralon ukuran 1/4" berfungsi sebagai pipa isap dipasang dari pompa menuju kedalam sumur sampai melewati muka air tanah dengan panjang pipa masuk kedalam air berkisar 1 meter dari ketebalan akuifer 1,5 meter, kemudian disambung lagi dari pompa pipa 1/2" berfungsi sebagai pipa keluar untuk mengalirkan air menuju tempat penampungan (imtak), Selanjutnya dari imtak disambungkan lagi pipa 1/2" berfungsi sebagai penyaliran untuk distribusi air ke segala tempat seperti kamar mandi, toilet, maupun wastafel.



Gambar 5. Instalasi Pemipaan
(Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023)

d. Sistim Transmisi dan Distribusi Air Bersih

Sistim distribusi air bersih terbagi atas imtak dan sistim perpipaan yang dijelaskan seperti di bawah ini:

1) Imtak

Imtak adalah tangki yang terletak pada permukaan tanah maupun atas permukaan tanah yang berupa tower air bersih untuk sistim gravitasi maupun pemompaan yang mempunyai 3 fungsi yaitu:

a) Penyimpanan yang berfungsi untuk:

1) Melayani fluktuasi pemakaian per jam

2) Cadangan air ketika air telah penuh di bak air kamar mandi

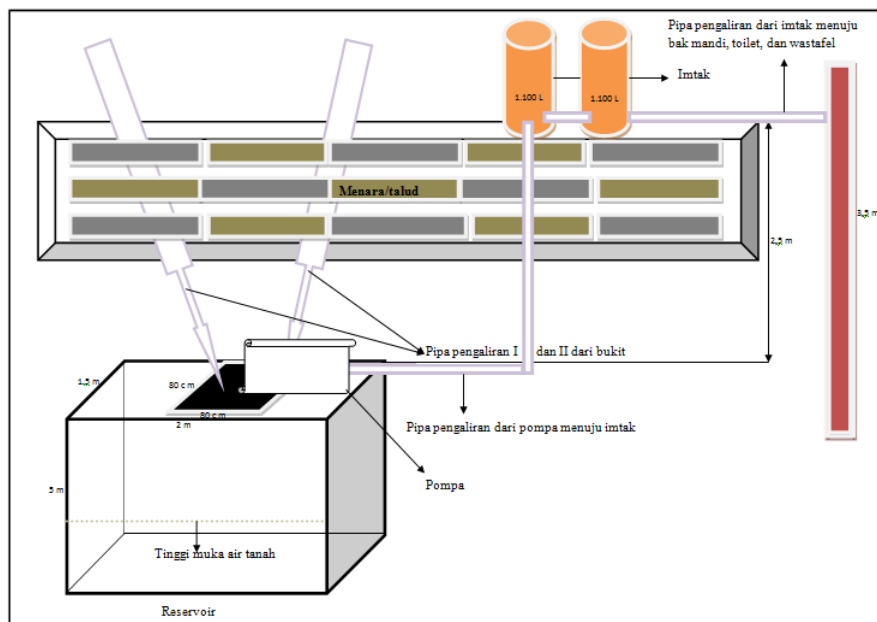
b) Pemerataan aliran dalam tekanan akibat variasi pemakaian di dalam daerah distribusi

c) Sebagai sumber pelayanan pada daerah distribusi.

Lokasi imtak tergantung pada sistem topografi. Penempatan imtak mempengaruhi sistim pengaliran distribusi, yaitu dengan gravitasi, pemompaan, atau kombinasi gravitasi dan pemompaan.

2) Sistim Perpipaan Distribusi

Sistim perpipaan distribusi yaitu membagikan air pada setiap konsumen dalam bentuk sambungan melalui kran. Kran di pasang pada bak penampungan yang ada di kamar mandi, toilet, maupun wastafel, sehingga penggunaan air dari imtak dapat di atur sesuai kebutuhan. Setiap pengisian air kedalam tangki penampungan ini, maka penggunaan air untuk keperluan sehari-hari dapat bertahan ± 2 sampai 3 hari.



Gambar 6. Skema Sistim Transmisi dan Distribusi Air Bersih
 (Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023)



Gambar 7. Pemipaan ke Kamar Mandi
 (Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023)

4. Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan setelah pengamatan dan pelaksanaan kontruksi di lokasi pengabdian dilakukan. Tahap evaluasi dilaksanakan sekitar bulan April 2024. Indikator pencapaian tujuan dari kegiatan ini akan terlihat mulai dari tahap persiapan alat, analisa lapangan, kemudian dilanjutkan dengan pengamatan gambaran objek yang akan di rancang, serta proses kontruksi pompa dan pemipaan yang di rancang berjalan dengan baik. Tolak ukur pencapaian keberhasilan kegiatan pengabdian ini adalah diperoleh air sesuai kebutuhan setiap hari melalui kontruksi pompa dan pemipaan distribusi air bersih.

Simpulan

Dari Pengamatan hasil dilapangan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sumber utama air bersih adalah air tanah yang diperoleh dari sumur gali hasil pengabdian dengan kedalaman sumur sekitar 5 meter, ketinggian muka air tanah 3.5 meter ditambah dengan sumber air dari air hujan dan air permukaan dari aliran perbukitan.
2. Instalasi pompa dan pemipaan jaringan air berjalan dengan baik, dimana air dipompakan kedalam imtak yang berada di ketinggian 7 meter, selanjutnya dengan kombinasi gravitasi air mengalir secara otomatis melalui kran.
3. Pompa bekerja dengan baik dengan debit air yang dihasilkan berkisar 32 liter/menit.
4. Air dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada pihak LPPM Universitas Cenderawasih atas bantuan dana PNB program pengabdian kepada masyarakat tahun 2024, juga kepada Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Cenderawasih.

Daftar Pustaka

- Agus T.S., 2013. Bangunan Air Bersih UWG. Malang.
- Andito, Danar Bagus, Ari Subowo Dan Dewi R.2015. Evaluasi Implementasi Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di Kecamatan Karangrayung Kabupaten Grobogan. Jurusan Administrasi Publik Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Diponegoro.
- Barkah Welli Sanjaya, Yuwanto, Puji Astuti, 2013. Evaluasi Pelaksanaan Program Pamsimas (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) Tahun 2009-2010 di kabupaten Grobogan Jurusan Ilmu Pemerintahan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Diponegoro.
- Effendi.H., 2003, Telaah Kualitas Air, Kanisius Yogyakarta.
- Mas'ud M., 2005. Kewirausahaan, Metode, Manajemen dan implementasi. UGM.Yogyakarta.
- Maufiq Ahmad Wakhid. (2012), Tinjauan Instalasi Dan Pipa Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Masaran Kabupaten Sragen.
- Muhammad Ramli*, Purwanto, Aryanti Virtanti Anas, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Nirmana Fiqra Qaidahiyani, Asta Arjunoarwan Hatta, Irzal Nur, Sri Widodo, Sufriadin, Rizki Amalia.,2023. Instalasi Pompa untuk Pemanfaatan Air Tanah pada Pondok Tahfidzul Qur'an Miftahul Jannah Putri Pamanjengan, Moncongloe - Maros, Universitas Hasanuddin. Volume 6 (1) halaman:66-75.
- Suharto, Suparni Setyowati Rahayu, Sugeng Irianto, Agus Suwondo.,2019. Penerapan Teknologi Penyediaan Air Bersih Di Dusun Kleben Karanglangu Kedungjati Kabupaten Grobogan. Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Polines - 2019.
- Tadjuddin, Soonong, Herman, Suleman., 2020. PKM Sumber Air Bersih Di Desa Buhung Bundang Kecamatan Bontotiro Kabupaten Bulukumba. Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Taufik Afriadi dan Hadi Wahyono, 2012. Partisipasi Masyarakat Dalam Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di Kecamatan Simpur Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Biro Penerbit Planologi Universitas Diponegoro. Volume 8 (4) halaman:341-348.
- Tresna Umar Syamsuri, Rohanita Duanaputri, Harrij Mukti K, Rahma Nur Amalia, Ruwah Joto.,2022. Kontrol Pompa Tandon di Perumahan Giripalma Desa Karangwidoro Dau Malang. Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat (JPPKM), Politeknik Negeri Malang. Volume 9 (2) halaman:215-219.