

Instalasi Air Bersih Sistem Tertutup di Mushola Al-Muqoramah Desa Serdang Kulon Kabupaten Tangerang

Yenni Arnas¹, Benny Kurnianto^{2*}, Hari Kurniawanto³, KGS. M. Ismail⁴, Imam Haryadi Wibowo⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

*Corresponding Author: benny.kurnianto@ppicurug.ac.id

Info Artikel

Diterima: 10/02/2023

Direvisi: 18/02/2023

Disetujui: 24/02/2023

Abstract. Based on the observations of the Al-Muqoramah prayer room (mushola) in Serdang Kulon Village Tangerang Regency, there are several facilities that has not met standards. There was no standardized-installation of clean water supply and proper toilet facilities. In this community service activities, several things are carried out that is expected to be a solution to the problem of those facilities. First, the clean water supply system would be improved by replacing water pumps, providing water reservoirs, installing automatic pump systems including piping and providing ablution places (wudhu) to ensure the availability of clean water. Then, a proper restroom facilities was build. It is expected that in the future the clean water facilities that have been built by the Community Partnership Service (PKM) team can be a standard for the construction of facilities of prayer room, especially in the rural areas.

Keywords: Clean water supply, Water pumps system

Abstrak. Berdasarkan observasi yang dilakukan di Mushola Al-Muqoramah di Desa Serdang Kulon Kabupaten Tangerang, terdapat beberapa fasilitas yang belum memenuhi standar. Seperti fasilitas-fasilitas umum yang berada di daerah pinggiran pada umumnya, mushola ini belum memiliki instalasi air bersih yang terstandarisasi dan fasilitas MCK yang layak. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan beberapa hal yang diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan fasilitas tersebut. Pertama, tim pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) melakukan perbaikan sistem penyediaan air bersih dengan memasang pompa air yang sesuai, menyediakan tempat penampungan air, memasang sistem pompa otomatis termasuk perpipaan dan menyediakan tempat wudhu untuk menjamin ketersediaan air bersih. Kemudian, tim membangaun fasilitas toilet yang layak. Diharapkan kedepannya sarana air bersih yang telah dibangun oleh tim pelaksana PKM ini dapat menjadi standar pembangunan mushola dan sarananya, khususnya di daerah pedesaan.

Kata Kunci: Air bersih, Sistem pompa air

How to Cite: Arnas, Y., Kurnianto, B., Kurniawanto, H., Ismail, K. I., & Wibowo, I. H. (2022). Instalasi Air Bersih Sistem Tertutup di Mushola Al-Muqoramah Desa Serdang Kulon Kabupaten Tangerang. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 29-36. <https://doi.org/10.37478/abdika.v3i1.2544>



Copyright (c) 2023 Yenni Arnas, Benny Kurnianto, Hari Kurniawanto, KGS. M. Ismail, Imam Haryadi Wibowo. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Kenyamanan fasilitas bangunan merupakan hal pokok untuk menunjang pelaksanaan kegiatan sesuai dengan fungsi dari bangunan yang ada (Rifaldi, R., dkk, 2022). Adapun hal-hal penunjang dari kenyamanan dan keselamatan gedung adalah konstruksi bangunan, fasilitas yang tersedia dan ketersediaan air bersih. Di daerah-daerah pinggiran, aspek kenyamanan dan keselamatan seringkali diabaikan.

Mushola Al-Muqoramah yang berada di Desa Serdang Kulon Kec. Panongan Kabupaten Tangerang merupakan salah satu contoh fasilitas umum yang dibangun di daerah pinggiran. Berdasarkan observasi tim pelaksana PKM, bangunan mushola ini belum memenuhi standar kenyamanan dan keselamatan SNI 03-7065-2005 (SNI, 2005). Kondisi ini dapat menyebabkan efektifitas kegiatan ibadah masyarakat sekitar menjadi tidak maksimal. Kegiatan ibadah yang dilakukan di Mushola ini sangat memerlukan fasilitas fasilitas yang berhubungan dengan air bersih dan fasilitas MCK.



Gambar 1. *Kondisi awal Mushola Al-Muqoramah di Desa Serdang*

Air merupakan sumber utama dalam kehidupan namun penyediaan air oleh PDAM belum menjangkau seluruh masyarakat (Arnas, Y., dkk, 2021). Berdasarkan hasil survey lapangan dan koordinasi yang dilakukan dengan Mitra PKM, ditemukan beberapa fasilitas yang terkait dengan penyediaan air bersih yang perlu diperbaiki dan dibangun kembali.

Perbaikan yang akan dilakukan tim pelaksana adalah instalasi air bersih termasuk fasilitas wudhu karena penyediaan air yang ada saat ini belum memenuhi standar. Tindakan perbaikan yang dilakukan meliputi penggantian pompa air yang lebih sesuai, pembuatan tempat penampungan air bersih, pemasangan alat otomatis pada pompa air, pembangunan tempat air wudhu, perbaikan sistem instalasi pipa, dan pembangunan kamar kecil

Pelaksanaan "Instalasi Perpipaan Air Bersih Mushola Al-Muqoramah di Desa Serdang Kulon Kec. Panongan Kabupaten Tangerang" yang merupakan bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada masyarakat, khususnya dalam mengatasi masalah penyediaan air bersih di Mushola Al-Muqoramah yang berada di Desa Serdang Kulon.

Metode Pelaksanaan

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim pelaksana PkM melaksanakan instalasi air bersih dengan tiga tahapan utama. Tahapan pertama adalah pembahasan perencanaan sistem penyediaan air sesuai permasalahan yang dihadapi mitra dengan melakukan rapat internal tim dan observasi serta diskusi di lapangan bersama mitra. Dalam tahap perencanaan ini dibahas perhitungan kapasitas dan jenis pompa, perhitungan kapasitas tempat penampungan air, dan pemilihan pipa-pipa dan tipe kran yang dipakai berdasarkan kebutuhan pengguna mushola.

Tahapan berikutnya adalah pengerjaan paket instalasi air bersih dengan menggunakan sistem tertutup (Arnas, Y., dkk, 2020). Model ini meliputi instalasi pompa, instalasi sumber listrik untuk pompa, instalasi perpipaan, instalasi *water torrent* (penampungan air), dan instalasi sensor otomatis (*radar*). Tahapan terakhir adalah dengan memberikan pelatihan kepada pengurus mushola mengenai perawatan model instalasi air bersih sistem tertutup (Rada, D. C., & Triatmadja 2021). Materi pelatihan yang diberikan meliputi langkah pertama menganalisa masalah ketika mesin pompa macet, cara menyesuaikan otomatis pompa model konvensional,

metode sederhana memancing air pada saat mesin pompa air pertama kali dinyalakan, serta cara mengenali tanda pompa air masuk angin dan langkah-langkah mengatasi pompa air menyala namun tidak keluar air.

Sebagai evaluasi akhir kegiatan akan dilakukan kunjungan berkala sebulan sekali selama 6 bulan setelah instalasi selesai untuk melakukan observasi sebagai data keberlangsungan penyediaan air bersih di Mushola Al-Muqoramah Desa Serdang Kulon.

Hasil dan Pembahasan

Instalasi air bersih sistem tertutup yang dilakukan tim pelaksana PKM dapat dinyatakan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna (jamaah) Mushola Al-Muqoramah Desa Serdang Kulon. Pertama, pompa jenis centrifugal (40 x 32C4 – 50,75) yang dipasang sudah mampu memenuhi kebutuhan debit air yang dibutuhkan. Kedua, reservoir dengan volume 520 Liter yang dipasang sudah mampu memenuhi ketersediaan air.

Sebagai tahap awal pelaksanaan kegiatan PkM, tim pelaksana melakukan rapat internal untuk menentukan metode yang digunakan dalam menyusun spesifikasi teknis instalasi air sistem tertutup. Tim pelaksana terdiri dari para dosen dan taruna Program Studi Teknik Mekanikal Bandar Udara – Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Diskusi eksternal kemudian dilaksanakan dengan melibatkan tim pelaksana PkM, pengurus mushola dan jamaah sebagai pengguna mushola.



Gambar 3. Diskusi tim pelaksana PKM dengan pengurus mushola

Dari hasil diskusi dengan tersebut, tim pelaksana dan mitra PKM menyepakati bahwa kegiatan PKM instalasi air bersih di Mushola Al-Muqoramah meliputi pemasangan pompa air, pemasangan penyedia penampungan air bersih, saluran instalasi air bersih, penyediaan tempat wudhu wal dan pembangunan kamar kecil. Kemudian tim pelaksana melakukan perhitungan spesifikasi teknis dan menyusun rencana anggaran belanja.

- 1) Perhitungan Tolak Ukur Pemilihan Pompa (Dimas, 2022)
 - a. Perhitungan Suction

Pipe Friction ukuran $\frac{3}{4}$ inch dengan Panjang 8 m sebesar ($f=0,00483$)
Velocity/kecepatan sebesar ($v=0,0268817621$)
Panjang pipa hisap/suction ($L=8$)

$$H_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

$$H_f = 0,00483 \times \frac{8}{0,0222} \times \frac{0,0268817621^2}{2 \times 9,8}$$

$$H_f = 0,00483 \times 360,36 \times 3,69 \times 10^{-5}$$

$$H_f = 0,00064$$

$$H_{\text{totalsuction}} = 0,00064 + (H_f \text{ Elbow } 90^\circ)$$

$$H_{\text{totalsuction}} = 0,00064 + 0,000138$$

$$H_{\text{totalsuction}} = 0,0006538 \text{ m}$$

b. Perhitungan Discharge (Tauladhan, G., & Husodo, 2021)

Pipe Friction ukuran $\frac{3}{4}$ inch dengan Panjang 8 m sebesar ($f=0,00483$)

Velocity/kecepatan sebesar ($v=0,0268817621$)

Panjang pipa hisap/suction ($L=9,4$)

$$H_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

$$H_f = 0,00483 \times \frac{9,4}{0,0222} \times \frac{0,0268817621^2}{2 \times 9,8}$$

$$H_f = 0,00483 \times 423,42 \times 3,69 \times 10^{-5}$$

$$H_f = 0,00075$$

$$H_{\text{totaldischarge}} = 0,00075 + (H_f \text{ Elbow } 90^\circ)(3)$$

$$H_{\text{totaldischarge}} = 0,00075 + 0,000138(3)$$

$$H_{\text{totaldischarge}} = 0,0007914 \text{ m}$$

c. Perhitungan Total Head Loss (Cantona, P., Abadi, C. S., & Syujak, 2019)

Total Head Loss = $H_{\text{totalsuction}} + H_{\text{totaldischarge}}$

Total Head Loss = $0,0006538 + 0,0007914$

Total Head Loss = $0,0014452$

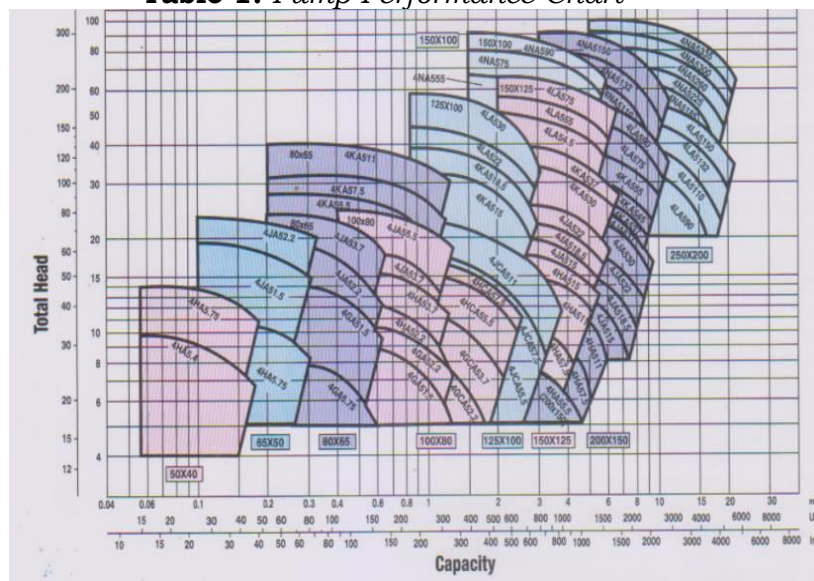
d. Perhitungan H Total

$$H_{\text{tot}} = 10,75 + 0 + 0,0014452 + \frac{0,0268817621^2}{2 \times 9,8}$$

$$H_{\text{tot}} = 10,75 + 0 + 0,0014452 + 3,69 \times 10^{-5}$$

$$H_{\text{tot}} = 10,7514821 \text{ m}$$

Table 1. Pump Performance Chart



Berdasarkan Perhitungan dan tabel performance chart (Putra, 2018) diatas, didapatkan pompa jenis centrifugal (40 x 32C4 – 50,75) dengan spesifikasi/keterangan seperti berikut :

Diameter hisap = 40 mm

Diameter buang = 32 mm

C = Tipe pompa jenis Centrifugal

4 = 4 Kutub dengan putaran motor 2800 rpm

50 Hz = Frekuensi 50 Hertz

75 = 0,75 kW

2) Perhitungan Kebutuhan Air (Ariyanto 2021)

Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 2 Tahun 2019 Tentang Pengembangan Dan Pengelolaan Sistem Pengelolaan Air Minum menyebutkan bahwa kebutuhan pokok sehari-hari untuk 150 (seratus lima puluh) orang dari 1 (satu) titik pengambilan atau lebih dari 60 (enam puluh) liter per orang per hari. Perkiraan jamaah yang datang sebanyak 10 orang/hari. Perkiraan mushola beroperasi sebanyak 5 kali/hari (sholat 5 waktu). Dengan variable tersebut didapatkan kebutuhan debit air 18,75 liter/jam.

$$Q = \frac{n \times l}{24 \text{ jam}} \times 1,5$$

$$Q = \frac{10 \times 30}{24 \text{ jam}} \times 1,5$$

$$Q = 18,75 \text{ liter/jam}$$

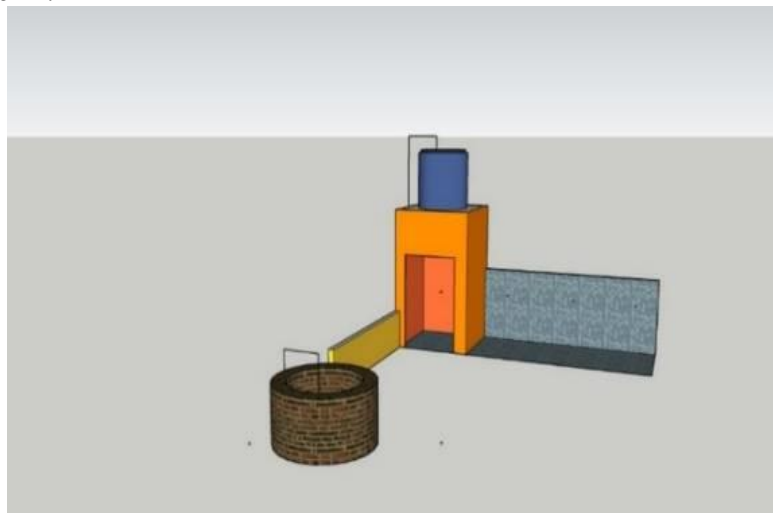
Kemudian, untuk kapasitas reservoir dipilih reservoir dengan kapasitas 520 liter sesuai yang ada di pasaran dengan dasar perhitungan sebagai berikut:

$$V = Q \times 24 \times 1,25$$

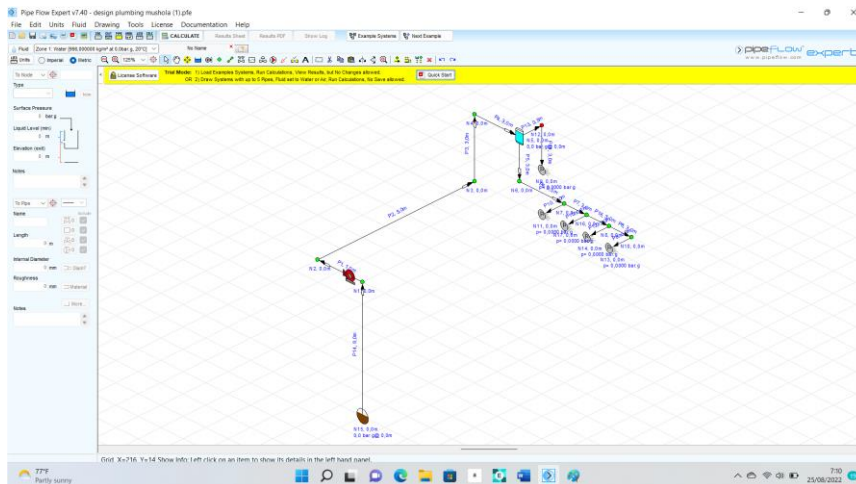
$$V = 18,75 \times 24 \times 1,25$$

$$V = 562,5 \text{ Liter}$$

Layout lokasi instalasi perpipaan air bersih dan tempat wudhu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Layout Lokasi Instalasi Perpipaan Air Bersih Dan Tempat Wudhu



Gambar 5. Simulasi Pipe Flow

Dari simulasi pipe flow pada gambar 4 dan layout instalasi, dapat diketahui kebutuhan material sebagai berikut: Reservoir (520 liter) 1 buah, Pipa PVC (1 1/2") 2 batang, Pipa PVC (3/4") 4 batang, Fitting Elbow (1 1/2") 2 buah, Fitting Elbow (3/4") 3 buah, Keran Air 4 buah, Stop Keran (3/4"), Selotip, Klem Pipa (1 1/2"), Klem Pipa (3/4"), pasir 1 losbak, dan semen 7sak.



Gambar 6. Pembukaan kegiatan PKM instalasi perpipaian air bersih

Setelah semua material sudah didatangkan ke lokasi dan siap dikerjakan, kegiatan PKM instalasi air bersih secara resmi dibuka. Kegiatan ini melibatkan tim pelaksana PKM yang berasal dari dosen Program Studi Teknik Mekanikal Bandara Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dengan melibatkan beberapa taruna/mahasiswa dan juga pengurus serta masyarakat sekitar Mushola Al-Muqoramah Desa Serdang Kulon sebagai mitra.



Gambar 7. Proses pekerjaan bangunan kamar kecil dan tempat wudhu

Kegiatan dilanjutkan dengan melakukan pekerjaan pembersihan semak belukar dan sampah, serta penggalian pondasi. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan pembuatan kamar kecil yang berfungsi sebagai pondasi reservoir.



Gambar 8. *Proses instalasi reservoir*

Pekerjaan berikutnya adalah instalasi pompa hisap dan reservoir. Reservoir diletakkan diatas toilet agar distribusi air ke kran cukup memanfaatkan gaya gravitasi.



Gambar 9. *Proses instalasi pompadan perpipaan.*

Setelah semua pekerjaan selesai seperti yang terlihat pada gambar 10, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi dengan para pengurus dan observasi pemanfaatan instalasi air bersih bagi para pengguna mushola (jamaah).



Gambar 10. *Hasil akhir instalasi air bersih.*

Simpulan dan Tindak Lanjut

Setelah dilakukan observasi berkala di akhir kegiatan, perhitungan kebutuhan air yang dilakukan di awal kegiatan PKM instalasi air bersih di Mushola Al-Muqoramah Desa Serdang Kulon, Kec. Panongan, Kab. Tangerang, Provinsi Banten dapat dinyatakan sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Sistem instalasi air bersih yang dibangun tim pelaksana PKM mampu mencukupi kebutuhan jamaah untuk keperluan beribadah sehari-hari.

Pengetahuan penduduk pinggiran masih sangat minim tentang standar instalasi air bersih yang berlaku pada sebuah bangunan. Dengan kondisi ini, para dosen program studi mekanikal dapat melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berhubungan dengan instalasi perpipaan air bersih baik berupa pekerjaan lapangan maupun dalam bentuk edukasi di daerah-daerah pinggiran tersebut.

Daftar Pustaka

- Ariyanto, L. 2021. "Kajian Neraca Air Das Way Kandis Untuk Merencanakan Alokasi Air Yang Berkesinambungan." *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)* 2(2):24–30.
- Arnas, Y., Ismail, K. M., Wido, E., Fatra, O., & Endrawijaya, I. 2020. "Instalasi Perpipaan Air Bersih." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) Langit Biru* 1(1):13–17.
- Arnas, Y., Wildan, M., Ismail, K. G. S., Kurniawati, Z., & Kurnianto, B. 2021. "Instalasi Perpipaan Air Bersih Masjid Al-Ikhwan Rancagong Legok Tangerang." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) Langit Biru* 2(1):13–18.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. "Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing."
- Cantona, P., Abadi, C. S., & Syujak, M. 2019. "Analisis Head Loss Dan Kavitas Dari Rangkaian Pompa Sentrifugal Ebara Di PT. PBI." Pp. 87–93 in *Seminar Nasional Teknik Mesin*.
- Dimas, A. A. 2022. "Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Desa Sedau Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat." 1–100.
- Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 2 Tahun 2019. 2019. *Tentang Pengembangan Dan Pengelolaan Sistem Pengelolaan Air Minum, Tanggal 25 Januari*.
- Putra, R. C. 2018. "Perancangan Pompa Sentrifugal Dan Diameter Luar Impeller Untuk Kebutuhan Air Kapasitas 60 LPM DI Gedung F Dan D Universitas Muhammadiyah Tangerang." *Jurnal Teknik* 7(1).
- Rada, D. C., & Triatmadja, R. 2021. "Sebuah Review: Evaluasi Dan Optimasi Jaringan Perpipaan Air Bersih." *Jurnal Teknologi Berkelanjutan* 10(1):8–15.
- Rifaldi, R., Mustafa, M., Nur, K. W., Abdullah, A., Rohana, R., & Paddiyatu, N. 2022. "Perancangan Ecoport Bira Di Kabupaten Bulukumba." *Journal of Muhammadiyah's Application Technology* 1(1):1–13.
- Tauladhan, G., & Husodo, A. W. 2021. "Analisis Desain Pipa GRP Pada Line Discharge UF Backwash Pump Dengan Vertical Loop." Pp. 240–45 in *Piping Engineering and its Application*.