The 6th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)

Website Ciastech 2023 : https://ciastech.net/
Open Confrence Systems : https://ocs.ciastech.net/
Proceeding homepage : https://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/issue/view/236

P-ISSN : 2622-1276
E-ISSN: 2622-1284

IMPLEMENTASI POMPA HIDRAM PADA MASJID BAITURROHMAN DESA NGADIRESO PONCOKUSUMO

Purbo Suwandono[1*], Nova Risdiyanto Ismail[2], Ngudi Tjahjono[3], Emma Budi Sulistiarini[4]

[1,2] Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang
[3,4] Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 23 November 2023
Direvisi, 5 Desember 2023
Diterima, 6 Desember 2023

Email Korespondensi :
purbo@widyagama.ac.id

ABSTRAK

Masjid Baiturohman adalah salah satu masjid yang terletak di desa Ngadireso kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Takmir masjid Baiturohman juga membayar iuran bulanan kepada pengurus air ngadireso. Setiap bulannya takmir masjid membayar iuran air sebesar Rp. 500.000,-. Hal ini dilakukan karena air harus dipompa menggunakan pompa listrik. Dengan iuran sebesar itu takmir masjid merasa terbebani karena uang kas masjid bisa digunakan untuk kegiatan yang lebih bermanfaat. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan air tersebut adalah dengan menggunakan pompa hidram. Metode pelaksanaan dalam pemasangan pompa hidram adalah tahap koordinasi, desain alat, pembuatan, implementasi, pelatihan manajemen dan evaluasi. Proses pemasangan pompa hidram telah berhasil dilakukan, dibantu dengan warga desa dan pengurus masjid, pompa hidram mampu mengalirkan air dari sumber air ke dalam masjid. Pompa hidram yang mengalir ke dalam masjid memiliki debit 3 m^3/menit.

Kata Kunci : *Pompa hidram, Masjid, Air Bersih, Ngadireso, Poncokusumo*

1. PENDAHULUAN

Masjid Baiturohman adalah salah satu masjid yang terletak di desa Ngadireso kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Masjid ini digunakan Masyarakat sekitar untuk beribadah dan kegiatan lainnya. Di dekat masjid Baiturohman ini juga terdapat MI (Madrasah Ibtidaiyah) Miftahul Huda yang digunakan sebagai sarana pembelajaran berbasis Islam. Jumlah jamaah yang beribadah di masjid ini cukup banyak sekitar 100 jamaah setiap kali dilaksanakan sholat berjamaah. Desa Ngadireso adalah desa yang berada pada dataran tinggi, dimana air bersih untuk kebutuhan sehari-hari didapatkan dari memompa air yang berada di bawah lokasi desa. Begitu pula lokasi masjid

Baiturohman yang berada pada daerah yang tinggi[1]. Masyarakat desa mengambil air dari sumber umbulan memakai jerigen serta ember yang telah dilakukan bertahun-tahun yang lalu. Dalam perkembangannya warga Dusun Ngadireso serta Dusun Putuk berkolaborasi dengan pemerintah untuk mempermudah warga untuk mendapatkan air bersih dengan melakukan instalasi mesin pompa dengan tenaga listrik. Pengadaan pompa dan motor listrik tersebut cukup mahal bagi warga desa, dimana masyarakat membayar iuran untuk setiap kepala keluarga (KK) membayar sebesar Rp. 600.000,-. Takmir masjid Baiturohman juga membayar iuran bulanan kepada pengurus air ngadireso. Setiap bulannya takmir masjid membayar iuran air sebesar Rp. 500.000,-. Hal ini dilakukan karena air harus dipompa menggunakan pompa listrik. Dengan iuran sebesar itu takmir masjid merasa terbebani karena uang kas masjid bisa digunakan untuk kegiatan yang lebih bermanfaat. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan air tersebut adalah dengan menggunakan pompa hidram [2].

Pompa hidram adalah jenis pompa air yang unik dan efisien yang tidak memerlukan sumber daya eksternal seperti tenaga listrik, mesin motor, atau tenaga manusia untuk menggerakannya. Keunggulan dari pompa hidram adalah keandalan dan keberlanjutan operasinya[3]. Karena tidak memerlukan tenaga eksternal seperti listrik atau mesin motor, pompa hidram dapat bekerja secara terus-menerus dengan sedikit pemeliharaan[4]. Hal ini membuatnya cocok untuk daerah pedesaan atau wilayah yang tidak memiliki akses listrik yang stabil. Pompa hidram dapat digunakan untuk mengangkat air dari sumur, mengalirkan air untuk irigasi, atau bahkan sebagai sistem pasokan air di daerah terpencil[5][6]. Meskipun pompa hidram memiliki banyak keunggulan, mereka juga memiliki keterbatasan, seperti kebutuhan aliran air yang cukup konstan dan tingkat ketinggian tertentu untuk beroperasi secara efisien[7]. Selain itu, pompa hidram memiliki tingkat efisiensi yang lebih rendah dibandingkan dengan pompa motor listrik dalam skala besar[8].

Dengan karakteristik aliran dengan ketinggian yang cukup dan debit yang besar, sangat memungkinkan untuk melakukan pemasangan pompa hidram yang digunakan untuk kebutuhan air pada masjid Baiturohman. Debit yaitu sebesar 5 m^3/menit dengan ketinggian sekitar 20 meter. Jarak antara lokasi masjid dengan sumber air cukup dekat yaitu jarak 100 meter dengan ketinggian 25 meter. Pemasangan pompa hidram untuk kebutuhan air di masjid ini sangat membantu warga dan dapat mengurangi beban iuran air.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode dan tahapan dalam implementasi Pompa Hidram

2.1 Koordinasi serta Diskusi Identifikasi masalah

Koordinasi, diskusi tentang pelaksanaan kegiatan penerapan Pompa Hidram di masjid Baiturohman Desa Ngadireso. Diskusi dilakukan dengan pengurus air desa Ngadireso kecamatan Poncokusumo yaitu Pak Bambang, Pak Yo dan Pak Agus. Koordinasi dilakukan untuk melihat kondisi pompa hidram yang rusak dan rencana pemasangan pompa hidram jika sudah selesai.

2.2 Pembuatan Alat dan Perbaikan

Membuat peralatan sesuai dengan disain dan di laksanakan di Laboratorium Proses Produksi Universitas Widyagama dan VEDC Malang. Proses perbaikan pompa hidram dilakukan dengan mengganti komponen pompa hidram yang sudah rusak.

Gambar 1. Diskusi tim pengabdi, pengurus air dan mahasiswa

Gambar 2. Proses perbaikan di VEDC

2.3 Implementasi Alat

Implementasi pompa hidram di Desa Ngadireso untuk melakukan pemasangan pompa hidram dan pemanasangan pipa sepanjang 80 meter hingga mencapai masjid. Proses pemasangan pompa hidram dilakukan oleh tim pengabdian, pengurus air dibantu dengan warga serta mahasiswa,

Gambar 3. Proses pemasangan pompa hidram dan instalasi pipa

2.4 Evaluasi Kinerja Alat

Evaluasi kinerja alat merupakan evaluasi terhadap kinerja alat, jika kurang sesuai dengan target luaran, maka di lakukan perbaikan pada peralatan.

2.5 Pendampingan Operasional

Pendampingan di lakukan dengan memberikan pelatihan operasional alat dan untuk membekali mitra terhadap teknologi yang diterapkan. Pendampingan operasional berupa bagaimana merawat pompa hidram yang disampaikan oleh Muhammad Muzaki, ST., MT dan Hangga Wicaksono ST., MT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pemasangan pompa hidram telah berhasil dilakukan, dibantu dengan warga desa dan pengurus masjid, pompa hidram mampu mengalirkan air dari sumber air ke dalam masjid. Pompa hidram yang mengalir ke dalam masjid memiliki debit 3 m^3/menit. Dari pompa hidram yang telah dipasang untuk kebutuhan air Masjid Baiturohaman, sangat berdampak pada kesejahteraan masjid tersebut. Air dari pompa hidram disalurkan ke masjid dengan menggunakan pipa berukuran ½ inch dengan panjang sekitar 60 meter dan ketinggian sekitar 10 meter.

Gambar 4. Pengurus air dengan air hasil pompa hidram

Takmir masjid tidak perlu lagi mengeluarkan biaya untuk iuran air bersih dari pompa listrik. Adapun pengeluaran untuk pompa hidram adalah biaya perawatan pompa hidram, dimana biaya perawatan ini juga tidak terlalu mahal. Biaya perawatan pompa sekitar Rp. 50.000 setiap bulannya. Biaya ini digunakan untuk membeli seal karet pada katup yang harus diganti untuk menjaga tekanan air supaya tetap stabil.

Meskipun memiliki banyak manfaat, pompa hidram juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti perlu memiliki perbedaan tinggi yang cukup besar antara sumber air dan tempat pengiriman air, serta adanya pemborosan energi karena beberapa tekanan hilang selama proses aliran air melalui sistem pipa. Meski begitu, manfaat pompa hidram tetap membuatnya menjadi pilihan yang menarik untuk memenuhi kebutuhan air di daerah-daerah yang sulit dijangkau oleh infrastruktur modern.

Dari pompa hidram yang sudah dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

a) Debit 0,3 m3/menit
b) Bahan: *Cast Iron*
c) Pipa *penstock*: Besi
d) *Seal*: Karet
e) *Lifetime:* 10 Tahun
f) *Head* / ketinggian *max* : 100 meter

g) Diameter air masuk: 4 *Inch*
h) Diameter air keluar: 2 *Inch*

Gambar 5. Pendampingan operasional

Dari hasil pelatihan yang diberikan pengurus air Ngadireso Poncokusumo telah mendapatkan ilmu tentang bagaimana cara perawatan pompa hidram[9][10]. Manajemen perawatan tersebut yaitu meliputi:

➢ *Preventive Maintenance* (Perawatan Pencegahan)

Pemeliharaan preventif (PM) adalah pendekatan pemeliharaan proaktif yang bertujuan untuk mencegah kegagalan peralatan dan mengurangi kemungkinan waktu henti yang tidak terduga. Tujuan utamanya adalah melakukan inspeksi, perbaikan, dan penggantian secara berkala untuk mencegah kerusakan peralatan dan pompa hidram[11].

➢ *Periodic Maintenance* (Perawatan berkala)

Pemeliharaan berkala, mirip dengan pemeliharaan preventif, melibatkan inspeksi dan tugas terjadwal untuk memastikan peralatan berfungsi dengan baik dan mencegah kegagalan yang tidak terduga. Perbedaan utamanya terletak pada waktu dan ruang lingkup kegiatan pemeliharaan. Pemeliharaan berkala cenderung lebih jarang dilakukan dibandingkan pemeliharaan preventif, sering kali dilakukan pada interval tertentu, seperti bulanan, triwulanan, atau tahunan. Perawatan berkala dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan cara melakukan pengecekan katup[9].

➢ *Predictive Maintenance* (Perawatan Predictive)

Pemeliharaan prediktif (PdM) adalah strategi pemeliharaan tingkat lanjut yang memanfaatkan data dan analitik untuk memprediksi kapan peralatan kemungkinan besar akan rusak sehingga pemeliharaan dapat dilakukan tepat pada waktunya. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan aktivitas pemeliharaan, mengurangi downtime, dan meminimalkan biaya pemeliharaan secara keseluruhan[10][12].

➢ *Corrective Maintenance* (Perawatan Korektif)

Pemeliharaan korektif, sering disebut sebagai "pemeliharaan kerusakan" atau "pemeliharaan reaktif", adalah jenis strategi pemeliharaan di mana aktivitas pemeliharaan dilakukan sebagai respons terhadap kegagalan atau malfungsi peralatan. Tidak seperti pemeliharaan preventif atau

prediktif, pemeliharaan korektif tidak direncanakan sebelumnya namun dimulai ketika suatu masalah terjadi[13].

➢ *Breakdown Maintenance* (Perawatan saat terjadi kerusakan)

Pemeliharaan kerusakan, juga dikenal sebagai pemeliharaan korektif, adalah jenis strategi pemeliharaan di mana aktivitas perbaikan dan pemeliharaan dilakukan sebagai respons terhadap kerusakan atau kegagalan peralatan. Tidak seperti strategi pemeliharaan proaktif seperti pemeliharaan preventif atau prediktif, pemeliharaan kerusakan bersifat reaktif, artinya tindakan pemeliharaan dimulai setelah suatu peralatan rusak. Breakdown maintenance dilakukan ketika ada keretakan pada katup ekspansi sehingga harus membongkar dan mengganti material dengan bahan yang baru[14][15].

4. KESIMPULAN

Pompa hidram yang dipasang pada Masjid Baiturohman sangat membantu masyarakat karena tidak perlu lagi iuran untuk membayar biaya pompa listrik. Pompa hidram sudah terpasang dengan baik dan masyarakat merasa terbantu dengan teknologi tersebut. Pompa hidram yang mengalir ke dalam masjid memiliki debit 3 m^3/menit dan sudah mencukupi untuk kebutuhan air di Masjid Baiturohman.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dirjen Diktiristek Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui program Insentif Pengabdian pada Masyarakat yang terintegrasi dengan MBKM berbasis Kinerja IKU (Indikator Kinerja Utama) 2022 bagi Perguruan Tinggi Swasta (PTS) atas Hibah yang Diberikan.

6. REFERENSI

[1] D. W. L. Basuki, F. Rahmadiant, and W. H. S. Widodo, “IPTEKS BAGI MASYARAKAT (IbM) IPTEKS BAGI MASYARAKAT PERAWATAN DAN PERBAIKAN POMPA HIDRAM DI DESA NGADIRESO PONCOKUSUMO MALANG,” 2017.

[2] P. Suwandono, N. R. Ismail, and N. Tjahjono, “Implementasi Pompa Hidram di Desa Ngadireso Kabupaten Malang,” *JAST J. Apl. Sains dan Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–11, 2023.

[3] D. D. W. I. Y. S. DIDIN DWI YULI SATRIA, “RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM (HYDRAULIC RAM PUMP) DENGAN 3 VARIAN TABUNG UDARA UNTUK MODEL SISTEM IRIGASI PERSAWAHAN.” UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO, 2019.

[4] Y. B. Praharto and T. Sugiarto, “Penerapan Teknologi Pompa Hidram Dan Lampu Tenaga Surya Berpengatur Luminasi Untuk Menunjang Usaha Perikanan Lele Di Kelurahan Wirasana, Kecamatan Purbalingga, Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah,” *Iteks*, vol. 10, no. 2, 2018.

[5] M. Suarda and I. K. G. Wirawan, “Kajian eksperimental pengaruh tabung udara pada head tekanan pompa hidram,” *J. Ilm. Tek. Mesin CAKRAM*, vol. 2, no. 1, pp. 10–14, 2008.

[6] D. O. Panjaitan and T. Sitepu, “Rancang Bangun Pompa Hidram Dan Pengujian Pengaruh Variasi Tinggi Tabung Udara Dan Panjang Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram,” *J. e-dinamis*, vol. 2, no. 2, pp. 1035–2338, 2012.

[7] J. F. Mandala, W. F. Galla, and F. J. Likadja, “Penerapan Teknologi Pompa Hidram Untuk

Penyiraman Tanaman Sayuran Di Desa Oelpuah Kab. Kupang," *J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 48–54, 2021.

[8] G. R. Mulyadi, "Pengaruh Jarak Katup Limbah Dengan Katup Penghantar Terhadap Efisiensi Hidram," *J. Tek. Mesin Mercu Buana*, vol. 6, no. 4, pp. 268–272, 2017.

[9] T. Sugiarto, "Aplikasi Pompa Hidram Dan Lampu Tenaga Surya Untuk Pengairan Dan Pengawasan Kolam Lele Di Kelurahan Wirasana, Kecamatan Purbalingga, Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah," in *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 2018.

[10] F. R. Surbakti and M. Ginting, "ANALISIS PENGARUH HEAD LOSS PIPA INLET POMPA HIDRAM TERHADAP DEBIT YANG DIHASILKAN," *J. Tek. Sipil USU*, vol. 8, no. 1.

[11] T. PUTRA, "Pengujian pompa hidram sebagai pompa ramah lingkungan." Universitas Mataram, 2010.

[12] T. Zonta, C. A. Da Costa, R. da Rosa Righi, M. J. de Lima, E. S. da Trindade, and G. P. Li, "Predictive maintenance in the Industry 4.0: A systematic literature review," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 150, p. 106889, 2020.

[13] Y. Wang, C. Deng, J. Wu, Y. Wang, and Y. Xiong, "A corrective maintenance scheme for engineering equipment," *Eng. Fail. Anal.*, vol. 36, pp. 269–283, 2014.

[14] A. H. Christer and J. Whitelaw, "An operational research approach to breakdown maintenance: problem recognition," *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 34, no. 11, pp. 1041–1052, 1983.

[15] P. Poór, D. Ženíšek, and J. Basl, "Historical overview of maintenance management strategies: Development from breakdown maintenance to predictive maintenance in accordance with four industrial revolutions," in *Proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management*, 2019, pp. 495–504.