

Pendampingan Perencanaan Penyediaan Air Bersih dan Tandon Air Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati

¹Moh Luthfi Nurul Afif*, ¹Lisa Fitriyana

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author

Jl. Kaligawe Raya No. KM 4, Terboyo Kulon,
Kecamatan Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112
E-mail: lutfiafif2@gmail.com

Received:
28 July 2025

Revised:
15 October 2025

Accepted:
20 October 2025

Published:
28 November 2025

Abstrak

Masyarakat Desa Karangrejo masih mengandalkan air tanah untuk kebutuhan air bersih dikarenakan distribusi air dari PDAM belum memadai dan mencukupi untuk masuk wilayah tersebut. Namun di sisi lain masyarakat Desa Karangrejo mengalami kesulitan untuk memperoleh air bersih karena sumber air tanah terletak pada kedalaman yang sangat dalam, bahkan mencapai ratusan meter di bawah permukaan tanah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan dukungan dalam perencanaan pengadaan sumber air bersih dan konstruksi reservoir atau tandon air untuk masyarakat Desa Karangrejo di Kabupaten Pati, dengan tujuan agar dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi warga Desa Karangrejo. Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini meliputi pemberian pengarahan dan pendampingan pada proses perencanaan pembangunan tandon air yang mencakup perencanaan desain tandon air dan rencana anggaran biaya (RAB). Dari hasil analisis dan diskusi dengan mitra diperoleh hasil : 1. Kapasitas Tandon Air 100 m³; 2. Tipe pondasi strous; 3. Sistem struktur dari beton bertulang; 4. Biaya yang diperlukan sebesar Rp 258.479.906,00.

Kata kunci: air bersih; tandon air bersih; rencana anggaran biaya

Abstract

The people of Karangrejo Village still rely on groundwater for their clean water needs because the water distribution from the regional water company (PDAM) is not yet adequate and sufficient to reach the area. However, on the other hand, the people of Karangrejo Village have difficulty obtaining clean water because the groundwater source is located at a very deep depth, even reaching hundreds of meters below the ground surface. This community service activity aims to provide support in planning the procurement of clean water sources and the construction of reservoirs or water tanks for the people of Karangrejo Village in Pati Regency, with the aim of meeting the clean water needs of Karangrejo Village residents. The methods used in this community service activity included providing guidance and assistance in the planning process for the construction of water reservoirs, which included the design of water reservoirs and a budget plan (RAB). From the results of analysis and discussions with partners, the following results were obtained: 1. Water Tank Capacity of 100 m³; 2. Strous Foundation Type; 3. Reinforced Concrete Structural System; 4. Required Cost of IDR 258,479,906.00.

Keywords: clean water; clean water reservoir; cost budget plan

PENDAHULUAN

Air bersih menjadi kebutuhan mendasar bagi semua bentuk kehidupan, terutama bagi manusia. Kehidupan yang layak bagi manusia sulit tercapai tanpa keberadaan air bersih. Hal ini menjadi kenyataan bagi penduduk Desa Karangrejo. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, penduduk setempat masih bergantung pada air tanah karena distribusi air dari PDAM di wilayah tersebut belum memadai. Di sisi lain, penduduk Desa Karangrejo menghadapi tantangan dalam mendapatkan air tanah, karena sumber air tanah berada pada kedalaman yang sangat dalam, bahkan mencapai ratusan meter di bawah permukaan.

Desa Karangrejo secara geografis merupakan salah satu dari 20 desa di Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati. Luas wilayah Desa Karangrejo adalah 107,5 Ha, yang berkontribusi sekitar 1,51% dari luas Kecamatan Pucakwangi (BPS, 2024). Terkait pasokan air bersih, desa ini hanya bergantung pada sumur air tanah yang jumlahnya sangat terbatas. Masalah yang dihadapi adalah bahwa Desa Karangrejo memiliki 15 RT (Rukun Tetangga) dengan total populasi mencapai 2.840 jiwa, sehingga berdasarkan luas daerahnya, kepadatan penduduk diperkirakan sekitar 2068,15 jiwa per km². Berdasarkan observasi di lapangan menunjukkan bahwa dengan jumlah penduduk yang cukup besar, aliran air bersih yang tersedia untuk masyarakat dianggap kurang memadai.

Oleh sebab itu, diperlukan inovasi dan pengembangan pada sistem penyediaan air bersih agar lebih efisien, karena sumber air bersih yang ada saat ini tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Desa Karangrejo. Berdasarkan analisa situasi, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi mitra dan diharapkan dapat diatasi melalui program pengabdian masyarakat, yaitu: a) Dengan terbatasnya jumlah sumber air bersih, pembangunan Tandon air diharapkan bisa menjadi solusi penyedia kebutuhan sumber air bagi warga Desa Karangrejo dan dapat disalurkan secara optimal menggunakan pipa PVC non timbal, dan b) Pemerintah Desa Karangrejo belum dapat menghitung anggaran yang diperlukan untuk melakukan pembangunan sistem jaringan air bersih, khususnya terkait dengan pembangunan tandon air.

METODE PELAKSANAAN

Dalam usaha memenuhi kebutuhan air bersih untuk masyarakat desa Karangrejo, diperlukan suatu perencanaan yang terintegrasi yang mampu mengakomodasi kebutuhan warga, termasuk pembangunan tandon air untuk menyimpan air sebelum didistribusikan kepada penduduk, sehingga jumlah air yang diperlukan dapat cukup. Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini meliputi pemberian arahan dan bimbingan selama fase perencanaan pembangunan tandon air, hingga perancangan desain, penghitungan konstruksi, serta estimasi anggaran biaya yang diperlukan (Sutarja, 2015).

Langkah-langkah untuk menyusun Anggaran Biaya (RAB) dalam perencanaan struktur tandon air bersih di desa Karangrejo adalah sebagai berikut:

- 1) Berkoordinasi dan berdiskusi dengan mitra mengenai situasi terkini di area permukiman di Desa Karangrejo.
- 2) Memastikan dengan mitra apakah ada perubahan pada gambar desain dan rincian struktur penampungan air bersih. Ini sangat penting karena perhitungan anggaran biaya akan mengacu pada desain yang telah disiapkan.
- 3) Mengumpulkan informasi terbaru untuk Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang terkini.
- 4) Mengumpulkan data terkini mengenai tarif upah, bahan, dan peralatan di Kabupaten Pati.
- 5) Melakukan perhitungan anggaran biaya untuk pembangunan Tandon air bersih berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan sebelumnya. Biaya untuk pembuatan Tandon air dan

jaringan air bersih harus dirancang dengan harga yang rendah namun tidak mengabaikan aspek keamanan secara teknis (Surtjana, 2014).

- 6) Berkoordinasi dan berdiskusi dengan mitra untuk menyelesaikan perhitungan RAB yang telah dibuat.

Alternatif yang diberikan dalam program pengabdian ini adalah memperoleh Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk proyek pembangunan Tandon air bersih di Desa Karangrejo. RAB akan disusun secara terstruktur berdasarkan desain, Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang terbaru, serta harga bahan, alat, dan upah terkini (Maulana, 2020) di Kabupaten Pati. Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah Pemerintah Desa Karangrejo. Berikut lokasi pengabdian:



Gambar 1. Peta Lokasi Pengabdian (koordinat : -6.8037559842012705, 111.13496154615468)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan langkah-langkah pengabdian yang disampaikan pada poin sebelumnya, langkah pertama dalam tahapan pengabdian ini adalah mengadakan koordinasi dan perbincangan dengan mitra pengabdian mengenai situasi terbaru serta masalah yang dihadapi oleh masyarakat setempat. Berikut ini adalah beberapa dokumentasi yang diambil selama proses koordinasi dan perbincangan dengan mitra pengabdian:



Gambar 2. Koordinasi dan diskusi dengan Pemerintah Desa Karangrejo



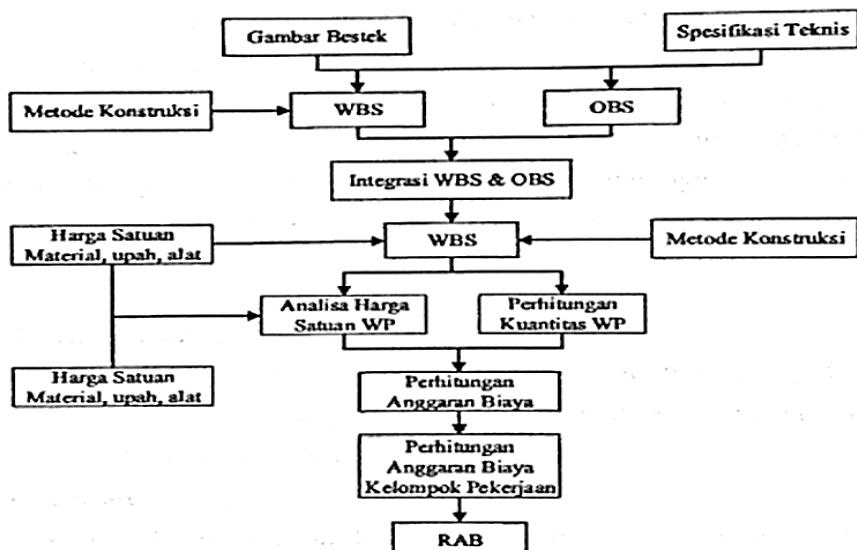
Gambar 3. Diskusi dan pengamatan kondisi eksisting dengan Warga Desa Karangrejo

Analisa Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut Soeharto dalam karya tulisnya, menjelaskan bahwa definisi dari estimasi biaya merupakan kemampuan untuk memperkirakan (the art of approximating) jumlah biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu aktivitas berdasarkan informasi yang ada pada saat itu (Soeharto, 2014). Sementara itu, Budi Santosa dalam bukunya menyatakan bahwa estimasi biaya berfungsi untuk menyusun anggaran serta menjadi acuan dalam menilai kinerja proyek (Santosa, 2013). Terdapat lima aspek penting yang harus diperhatikan dalam menghitung Rencana Anggaran Biaya sebagai berikut:

- 1) Bahan-bahan: Menghitung jumlah bahan yang digunakan beserta harganya.
- 2) Buruh: Menghitung jumlah waktu kerja yang dibutuhkan serta total biayanya.
- 3) Peralatan: Menghitung tipe dan jumlah peralatan yang digunakan serta biayanya.
- 4) Overhead: Menghitung pengeluaran-pengeluaran tak terduga yang harus dipersiapkan.

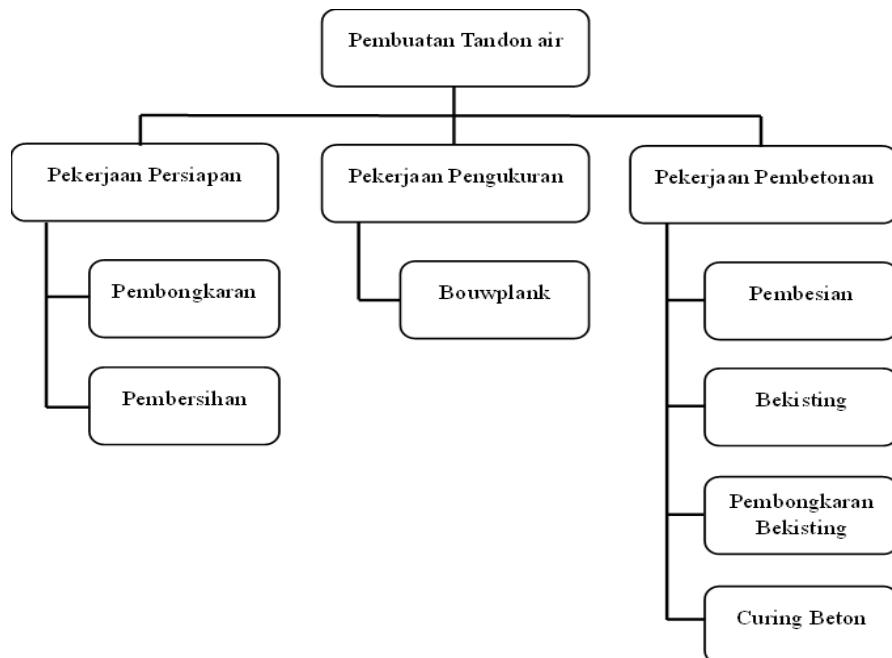
Langkah-langkah dalam membuat perhitungan anggaran biaya (RAB) adalah sebagai berikut (Ervianto, 2015):



Gambar 4. Diagram Alur Penyusunan RAB, (Nurasyah, 2015)

- 1) Mengumpulkan informasi mengenai berbagai jenis, harga, serta kemampuan dalam penyediaan bahan atau material konstruksi secara berkelanjutan.
- 2) Mengumpulkan informasi tentang besaran upah pekerja yang berlaku di lokasi proyek dan/atau upah yang umum jika pekerja dibawa dari luar lokasi proyek.
- 3) Melakukan analisis perhitungan untuk bahan dan upah dengan menggunakan metode analisa yang dipercaya baik oleh pembuat anggaran. Dalam hal ini, perhitungan didasarkan pada SNI atau PUPR.
- 4) Menghitung harga satuan dari pekerjaan dengan memanfaatkan hasil analisis satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan.
- 5) Menyusun rekapitulasi.

Tahap pertama dalam menghitung rencana biaya anggaran (RAB) untuk pembangunan tandon air di sistem penyediaan air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati adalah penyusunan Struktur Rincian Pekerjaan atau WBS. WBS berfungsi untuk menjelaskan lingkup pekerjaan proyek dengan cara yang mendetail dan terstruktur. Berikut adalah ilustrasi diagram WBS:



Gambar 5. Diagram Work Breakdown Structure (WBS)

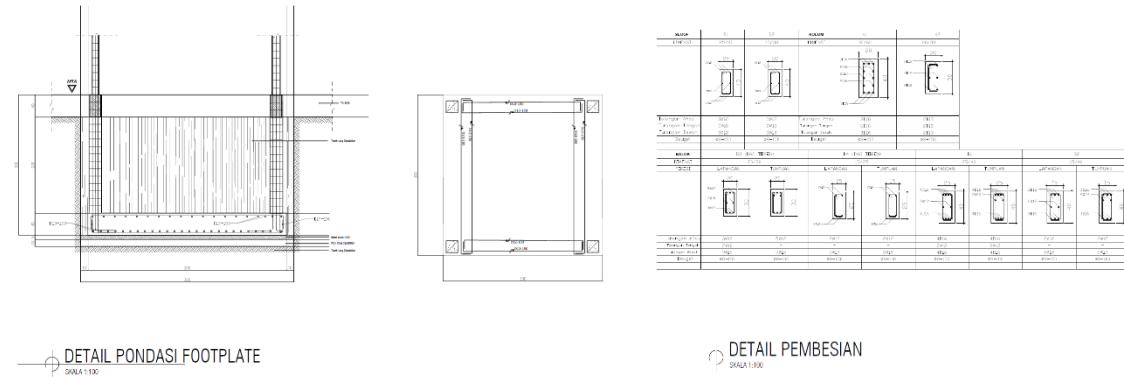
Tahap selanjutnya adalah menghitung jumlah untuk setiap area pekerjaan yang telah dijelaskan dalam diagram WBS. Penghitungan jumlah dilakukan dengan merujuk pada gambar rencana untuk desain bangunan penampung air. Berikut ini adalah gambar desain rencana untuk bangunan penampung air:



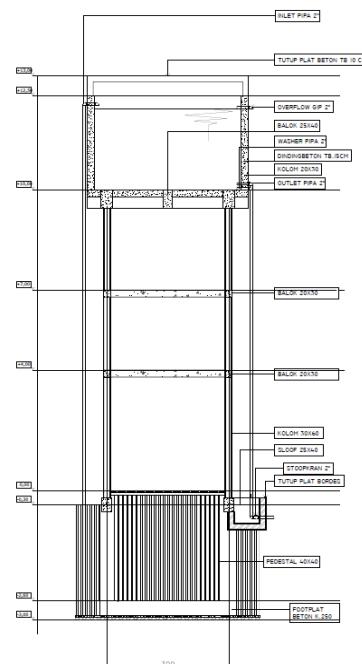
Data Perencanaan:

- Jenis Bangunan : Tower/Tandon Air 100 m³
- Lokasi : Desa Karangrejo Pucakwangi, Pati
- Tipe Struktur : Beton Bertulang
- Jumlah Tingkat (Story) : 4 story
- Jenis Pondasi : Strouss
- Mutu Beton : f'c – 25 MPa
- Mutu Baja Tulangan : fy – 320 MPa & 240 Mpa

Gambar 6. Gambar Desain Rencana Toren Air Desa Karangrejo



Gambar 7. Gambar detail pondasi dan pembesian tandon air (cm)



GAMBAR POTONGAN
SKALA 1:100

Gambar 8. Gambar potongan tandon air (cm)

Rangkuman hasil penghitungan jumlah untuk setiap area tugas perencanaan peningkatan dan peremajaan bangunan tangki dalam sistem air bersih (Dewi, C & Esfiyanto, 2016) di kawasan Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Rekap Pekerjaan Tandon Air

No	Uraian Pekerjaan	Kuantitas	Satuan
A. Pekerjaan Persiapan			
1	Pembersihan lahan dan persiapan alat	100	M ²
B. Pekerjaan Pengukuran			
1	Pengukuran dan pemasangan bowplank	34	M ¹
C. Pekerjaan Beton			
1	Pekerjaan pembesian (struktur)	2112,7	Kg
2	Pekerjaan bekisting plat t = 20 cm	84,95	M ²
3	Pekerjaan bekisting dinding t = 20 cm	272,56	M ²
4	Pekerjaan bekisting balok 30/40	34,06	M ²
5	Pembuatan perancah plat	84,95	M ²
6	Pembuatan perancah dinding	274,56	M ²
7	Pengecoran beton k-350	45,54	M ³
8	Pemadatan beton secara manual	45,54	M ³
9	Pembongkaran bekisting	390,55	M ²
10	Pekerjaan curing beton secara manual	247,71	M ²

Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi mengenai harga dasar untuk upah tenaga kerja, bahan, dan peralatan yang digunakan di lokasi pengabdian. Harga dasar dalam perhitungan RAB merujuk pada situs Mas Petruk (Harga Satuan Dasar kab. Pati 2024). Setelah harga dasar diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menghitung harga satuan untuk setiap jenis pekerjaan, yang biasa disebut dengan AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan). Penghitungan AHSP mengacu pada (Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022). Berikut ini adalah tabel yang memuat ringkasan dari penghitungan AHSP untuk setiap jenis pekerjaan dalam rencana pengembangan dan renovasi bangunan tandon di sistem penyediaan air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati.

Tabel 2. Rekap Harga satuan Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan (RP)
A. Pekerjaan Persiapan			
1	Pembersihan lahan dan persiapan alat	M ²	22.583,00
B. Pekerjaan Pengukuran			
1	Pengukuran dan pemasangan bowplank	M ¹	214.177,00
C. Pekerjaan Beton			
1	Pekerjaan pembesian (struktur)	Kg	19.060,00
2	Pekerjaan bekisting plat t = 20 cm	M ²	128.917,00
3	Pekerjaan bekisting dinding t = 20 cm	M ²	139.046,00
4	Pekerjaan bekisting balok 30/40	M ²	517.844,00
5	Pembuatan perancah plat	M ²	258.571,00
6	Pembuatan perancah dinding	M ²	182.658,00
7	Pengecoran beton k-350	M ³	349.383,00
8	Pemadatan beton secara manual	M ³	76.432,00
9	Pembongkaran bekisting	M ²	9.171,00
10	Pekerjaan curing beton secara manual	M ²	189.965,00

Setelah mengetahui harga per unit, kuantitas, jenis, dan volume dari setiap pekerjaan telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah menghitung anggaran yang diperlukan untuk masing-masing pekerjaan tersebut. Total biaya yang diperlukan untuk proyek ini merupakan hasil akhir dari perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) (Efendi, 2023). Berikut ini adalah tabel yang menyajikan ringkasan perhitungan AHSP untuk setiap area pekerjaan dalam rencana pembangunan tandon air pada sistem air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati.

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Kuantitas	Jumlah (Rp)
A. Pekerjaan Persiapan					
1	Pembersihan lahan dan persiapan alat	M ²	22.583,00	100	2.258.300
B. Pekerjaan Pengukuran					
1	Pengukuran dan pemasangan bowplank	M ¹	21.4177,00	34	7.282.018
C. Pekerjaan Beton					
1	Pekerjaan pembesian (struktur)	Kg	19.060,00	2112,7	40.306.182
2	Pekerjaan bekisting plat t = 20 cm	M ²	128.917,00	84,95	10.951.499
3	Pekerjaan bekisting dinding t = 20 cm	M ²	139.046,00	272,56	37.898.377
4	Pekerjaan bekisting balok 30/40	M ²	517.844,00	34,06	17.637.766
5	Pembuatan perancah plat	M ²	258.571,00	84,95	21.965.606
6	Pembuatan perancah dinding	M ²	182.658,00	274,56	50.150.580
7	Pengcoran beton k-350	M ³	349.383,00	45,54	15.910.901
8	Pemadatan beton secara manual	M ³	76.432,00	45,54	3.480.713
9	Pembongkaran bekisting	M ²	9.171,00	390,55	3.581.734
10	Pekerjaan curing beton secara manual	M ²	189.965,00	247,71	47.056.230
Total					258.479.906

Rangkuman biaya mencakup total keseluruhan pengeluaran dari setiap komponen dalam rencana pembangunan tangki air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati. Hasil akhir dari proses perhitungan rangkuman biaya adalah jumlah total yang telah dibulatkan dan disajikan dalam bentuk kalimat (Nurjaman, 2016). Di bawah ini terdapat tabel yang menunjukkan perhitungan rangkuman biaya yang diterapkan pada pembangunan tangki air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati.

Tabel 4. Rekapitulasi Biaya Pembangunan Toren Air

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah (Rp)
A	Pekerjaan Persiapan	2.258.300
B	Pekerjaan Pengukuran	7.282.018
C	Pekerjaan Beton	248.939.588
TOTASL BIAYA		258.479.906
DIBULATKAN		258.479.000
Dua Ratus Lima Puluh Delapan Empat Ratus Tujuh Puluh Sembilan Ribu Rupiah		

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan dan analisis yang didasarkan pada populasi, aliran air bersih, dan volume sumber air bersih, diperoleh ukuran tandon air dengan panjang 7 meter, lebar 7 meter, dan tinggi 5 meter. Gambar desain tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan anggaran untuk proyek pembangunan tandon air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati. Mitra dalam kegiatan pengabdian ini merasa sangat terbantu dengan adanya aktivitas ini, karena harapan di masa mendatang adalah setelah perencanaan pembangunan tandon air dilaksanakan pada jaringan air bersih, maka aliran air bersih yang tersedia di daerah pemukiman sekitar akan menjadi lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Islam Sultan Agung, yang telah memberikan kesempatan dan dana untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada tahun anggaran 2024/2025. Kami berharap hasil dari kegiatan ini dapat memberikan manfaat, baik untuk pihak akademis, khususnya dalam bidang Teknik Sipil, serta untuk masyarakat. Di masa depan, kami berharap pengabdian ini dapat diteruskan dengan melakukan perhitungan biaya untuk distribusi pipa dalam jaringan air bersih di Desa Karangrejo, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2024). *Kecamatan Pucakwangi dalam Angka*. PATI
- B. Santosa, B. (2009). *Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi*. Graha Ilmu.
- Dewi, C dan Esfiyanto, A. (2016). Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan pada Pembangunan Gedung Serbaguna di Jalan Bung Tomo Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal INERSIA*, 8(1), pp. 57-66.
- Efendi, M. (2023). Bimbingan Teknis Pembuatan RAB Pembangunan Jaringan Irigasi Tersier Poktan Mekar Jaya I. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat (JPPKM)*, 10(1).
- Ervianto, W. (2015). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi III*. Andi Press.
- Noerhayati, E. & Santoso, B., (2020), Rehabilitasi Saluran Air Bersih Desa Sukoanyar Pakis Kabupaten Malang, *Jurnal Abdi Masyarakat*, 3(2), 475-486.
- Nuraisyah, S., Natawidjana, R., & Kudwadi, B., (2015), Komparasi Biaya Upah Pekerjaan Beton Berdasarkan Analisa Konvensional dengan Analisa Moderen, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, pp. 34-42
- Nurjaman, D. &. (2016). *Manajemen Proyek*. Pustaka Setia.
- Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022, (2022).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air, (2017).
- Soeharto, I. (2014). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga.
- Surtjana, I. (2014). *Pembangunan Infrastruktur Perdesaan Berbasis Ergonomi Total Yang Inklusif Dan Berkelanjutan*. Udayana University Press.
- Sutarja, N. (2015). Aplikasi Teknologi Tepat Guna yang Berbasis Trihita Karana dalam Perencanaan Teknis Penataan Pura Karangasem di Banjar Pesalakan Desa Tuban, Kecamatan Kuta, Badung. *Jurnal Universitas Udayana*, 21(3).