

# Evaluasi Kapasitas Tampungan Air Bersih Desa Wringinsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang

Ikrar Hanggara<sup>1</sup>, Winda Harsanti<sup>2</sup>, Wahiddin<sup>3</sup>, Agustin Dita Lestari<sup>4</sup>, Nain Dhaniarti Raharjo<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang  
e-mail: <sup>1</sup>i.hanggara@polinema.ac.id <sup>\*</sup>(coressponding author)

## Abstrak

Perkembangan Desa Wringinsongo berdampak pada bertambahnya penduduk sehingga kebutuhan air bersih juga ikut bertambah. Peningkatan kebutuhan air perlu untuk dikaji ulang dan dilakukan upaya agar kebutuhan dapat terlayani dengan maksimal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membuat gambar desain usulan tampungan guna memenuhi peningkatan kebutuhan air bersih. Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan metode pengukuran lapangan dengan melakukan survei dan pengambilan data di kantor desa. Hasil kegiatan ini adalah direncanakannya tampungan baru dengan kapasitas lebih besar untuk dapat melayani kebutuhan air baku masyarakat Desa Wringinsongo sebesar 3.47166 liter/detik atau setara dengan 0.00347 m<sup>3</sup>/detik. Dimensi tampungan atau reservoir yang diusulkan sebesar 96 m<sup>3</sup> dengan rincian panjang tampungan sebesar 4 m lebar tampungan sebesar 4 m, tinggi atau kedalaman tampungan sebesar 6 m. Bentuk tampungan berbentuk elevated reservoir dimana tampungan memiliki struktur bagian bawah untuk menaikkan elevasi agar dapat menjangkau area layanan yang lebih luas. Elevasi dasar tampungan berada di elevasi + 565.86 mdpl sedangkan untuk puncak tampungan berada pada elevasi 576.26 mdpl. Perencanaan volume tampungan direncanakan dapat melayani kebutuhan air baku masyarakat Desa Wringinsongo sampai dengan proyeksi pertumbuhan penduduk tahun 2036.

**Kata kunci:** Desa Wringinsongo; Kabupaten Malang; perencanaan air bersih; tampungan air bersih; tandon air

## Abstract

*The development of Wringinsongo Village has an impact on the increase in population so that the need for clean water also increases. The increase in water needs needs to be reviewed and efforts made so that needs can be served optimally. This community service activity aims to make a design drawing of the proposed reservoir to meet the increasing demand for clean water. The method of implementing activities uses the field measurement method by conducting surveys and collecting data at the village office. The result of this activity is the planning of a new reservoir with a larger capacity to be able to serve the raw water needs of the Wringinsongo Village community of 3.47166 liters / second or equivalent to 0.00347 m<sup>3</sup> / second. The dimensions of the proposed reservoir or reservoir are 96 m<sup>3</sup> with details of the length of the reservoir of 4 m, the width of the reservoir of 4 m, the height or depth of the reservoir of 6 m. The shape of the reservoir is in the form of an elevated reservoir where the reservoir has a lower structure to raise the elevation in order to reach a wider service area. The base elevation of the reservoir is at elevation + 565.86 meters above sea level while the top of the reservoir is at elevation 576.26 meters above sea level. The planned storage volume is planned to serve the raw water needs of the Wringinsongo Village community until the projected population growth in 2036.*

**Keywords:** Wringinsongo village; Malang district; clean water planning; clean water reservoir; water reservoir

## I. PENDAHULUAN

Air adalah salah kebutuhan utama seluruh makhluk hidup dan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan. Tumbuhan, hewan dan manusia bergantung pada air, sehingga ketersediaan air sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup sehari-hari. Keberadaan sumber air merupakan tolak ukur dimana suatu lingkungan dapat ditinggali dan akan membentuk suatu masyarakat [1][2][3][4][5]. Terkadang pemenuhan akan kebutuhan dasar manusia akan air menjadi suatu tantangan tersendiri dimana letak sumber air yang cukup sulit untuk diakses dan memerlukan upaya ekstra untuk mendapatkannya. Kendala untuk kesulitan akses air bersih biasanya terjadi pada daerah perbukitan atau dataran tinggi, dikarenakan kebutuhan akan tampungan alami seperti danau hanya terdapat pada titik tertentu untuk suatu wilayah.

Desa Wringinsongo merupakan salah satu dari 15 desa yang terdapat di Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Berlokasi pada koordinat 7°59'56.71" Lintang Selatan dan 112°44'39.13" Bujur Timur, desa tersebut memiliki kondisi topografi berbukit serta pemasokan air bersihnya yang melimpah karena disana banyak ditemukan sumber mata air. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019 Desa Wringinsongo memiliki jumlah penduduk sebesar 3186 jiwa yang tersebar menjadi 798 kepala keluarga (KK). Masyarakat desa Wringinsongo ini memiliki potensi dan keunggulan pada bidang pangan dan energi [6][7][8]. Desa ini memiliki sumber air yang sangat melimpah yang selalu mengalir baik musim hujan maupun musim kemarau. Keberadaan sumber air tersebut dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk kebutuhan air sehari-hari bahkan dibuat sebagai kolam yang dikenal dengan kolam wisata pemandian Sumberringin dikarenakan sumber air yang mengalir dengan volume yang besar muncul dari bawah pohon beringin.

Pemenuhan kebutuhan air warga sehari-hari sangat mampu tercukupi dengan adanya debit aliran di sumber tersebut, namun kendala yang dihadapi adalah pada proses pendistribusian air yang dikumpulkan pada sebuah tandon yang kemudian dialirkan menuju rumah warga. Peningkatan jumlah penduduk dan pengembangan desa menjadikan kebutuhan air juga meningkat dan perlu dilakukan peninjauan terhadap kapasitas tampungan atau tandon sebagai satu-satunya bangunan yang menampung air sumber untuk keperluan pendistribusian warga di Desa Wringinsongo.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka direncanakan suatu kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk mengkaji dan mengevaluasi kebutuhan air bersih yang nantinya dapat menjadi masukan maupun rekomendasi rancangan reservoir atau tandon baru atau penambahan tandon jika diperlukan. Tujuan dari Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah melakukan evaluasi terhadap kebutuhan air bersih, memberikan gambar, dan rencana alternatif sebagai masukan atau saran untuk pengembangan desa terkait bidang sumber daya air.

## II. SUMBER INSPIRASI

Upaya pemenuhan air bersih dengan pembuatan tandon adalah bentuk upaya yang umum dilakukan dikarenakan untuk pendistribusian atau pipanisasi jaringan air bersih memerlukan tampungan dan struktur tampungan buatan dengan kapasitas tertentu yang dapat berbentuk tandon [9]. Pembuatan sarana infrastruktur untuk air minum non-PDAM merupakan salah satu upaya untuk pemenuhan atau meningkatkan jumlah pelayanan air baku maupun air bersih bagi masyarakat di wilayah pedesaan dan pinggiran kota [10], volume yang dibutuhkan dalam merencanakan suatu reservoir tergantung dari jumlah ketersediaan air yang dapat didistribusikan di lokasi tersebut. Neraca air antara ketersediaan dan kebutuhan perlu diperhitungkan terlebih dahulu agar besaran volume air yang dibutuhkan dapat dipenuhi

oleh debit ketersediaan. Kondisi saat ini di Desa Wringinsongo telah memiliki satu reservoir dengan kapasitas sekitar 70 meter kubik untuk memenuhi kebutuhan air bersih dalam satu desa. Kualitas air di mata air sumberingin Desa Wringinsongo tergolong sangat baik, air sumber sangat jernih dan tidak diperlukan pengolahan untuk dipergunakan sebagai air baku. dikarenakan tidak memerlukan pengolahan kembali maka tidak diperlukan untuk dibangun bangunan penjernih atau pengolahan air.

### III. METODE KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Wringinsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang dilaksanakan pada bulan April sampai Agustus 2023. Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1. Rincian tahapan pelaksanaan kegiatan dijabarkan sebagai berikut:

#### Persiapan personil dan alat

Personal yang terlibat dalam kegiatan ini adalah dosen teknik sipil politeknik negeri malang dibantu oleh mahasiswa. Peralatan pendukung yang digunakan adalah meteran, drone, camera, computer .

#### Studi literasi dan referensi

Kajian literatur digunakan untuk menunjang kebutuhan tahapan kegiatan, metode analisis yang digunakan dan metode perencanaan reservoir untuk kebutuhan air bersih. Referensi menggunakan artikel jurnal dan *textbook* terkait perencanaan air bersih.

#### Perijinan kegiatan dan sosialisasi awal

Desa Wringin Songo merupakan desa binaan Politeknik Negeri Malang, sehingga untuk perijinan bukanlah kendala dan kajian awal kegiatan merupakan rekomendasi dari desa (Gambar 2).

#### Survei dan pengumpulan data

Survei dilakukan untuk mendapatkan keterangan atau data antara lain: data penduduk, luasan wilayah, dan kondisi jaringan air bersih eksistinsi serta debit ketersediaan air bersih.

Data penduduk didapatkan dari data desa mulai Tahun 2012 sampai 2021 sebanyak kurang lebih 1400 Jiwa. Data penduduk dibutuhkan untuk menghitung kebutuhan air domestic, selain kebutuhan tersebut diperlukan juga data fasilitas umum untuk menghitung kebutuhan air non-domestik. Luas Desa Wringinsongo memiliki luas wilayah seluas 182 hektar, 70% lahan yang ada adalah sawah, 30% diperuntukkan kebun, pemukiman, dan perkebunan (Gambar 3).

#### Inventarisasi kondisi eksisting

Pemenuhan air di Desa Wringinsongo dari sumber ringin mengguakan reservoir atau tandon atau tampungan yang berfungsi sebagai pemenuhan debit harian dan menjaga ketersediaan tekanan di desa (Gambar 4).

#### Analisis kebutuhan air bersih

Perhitungan kebutuhan air harian maksimum didapatkan dari kebutuhan air rencana dikalikan dengan nilai faktor hari maksimum. Kebutuhan air jam puncak dibutuhkan sebagai acuan untuk mendesain sistem jaringan distribusi air. Kebutuhan air jam puncak didapatkan dari hasil jumlah perhitungan kebutuhan air untuk sambungan rumah, hidran umum, kehilangan air, serta kebutuhan air non domestik yang dikalikan dengan nilai factor jam puncak. Kebutuhan air bersih rencana, yaitu:

$$Q_r = Q_d + Q_{nd} + Q_{ha}$$

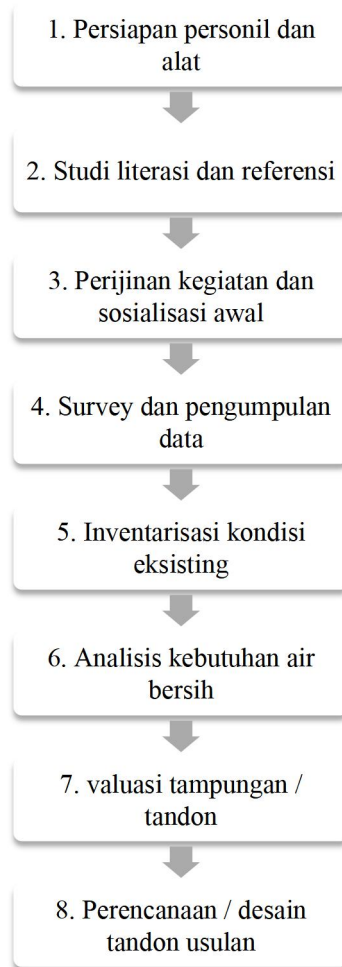
Dimana  $Q_r$  adalah debit kebutuhan,  $Q_d$  adalah debit kebutuhan domestic dan  $Q_{nd}$  adalah debit non-domestik dan  $Q_{ha}$  adalah debit kehilangan air.

#### Evaluasi tampungan atau tandon

Perhitungan analisis yang dihitung pada kondisi eksisting kemudian dibandingkan dengan kapasitas tandon saat ini.

#### Perencanaan atau desain tandon usulan

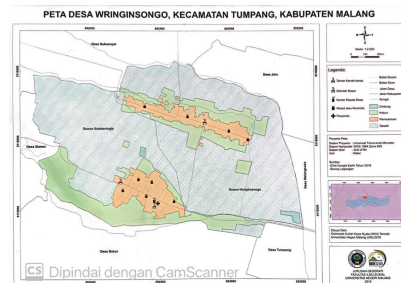
Desain usulan tandon merupakan rekomendasi dari analisis dan perhitungan dengan menggunakan bentuk struktur yang dihitung (Gambar 5 dan Gambar 6).



Gambar 1. Tahapan Kegiatan



Gambar 2. Tim Pengabdian Koordinasi dengan Kepala Desa



Gambar 3. Peta Kawasan Desa Wringingsongo



Gambar 4. Tandon Air Desa Wringingsongo

#### IV. KARYA UTAMA

Karya utama untuk kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini berupa evaluasi kebutuhan air dan usulan dimensi tampungan dalam bentuk gambar teknik.

##### Perhitungan kebutuhan air domestik

Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk desa kemudian dilakukan proyeksi untuk mendapatkan data prediksi hingga tahun 2036. Metode proyeksi menghasilkan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Analisis kebutuhan air domestik menggunakan kriteria parameter berdasarkan Ditjen Cipyra Karya Departemen PU Tahun 2020 (Tabel 2).

- Kategori (< 20.000 jiwa): Desa
- Tingkat pelayanan: 80%
- SR:HU = 70 : 30

##### Perhitungan kebutuhan air Non-domestik

Perhitungan kebutuhan air non-domestik juga harus memperhatikan ketersediaan fasilitas umum sesuai standar minimum fasilitas berdasarkan (Kepmen Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001:7). Berikut kebutuhan air untuk fasilitas Pendidikan dan non Pendidikan.

Kebutuhan Air di TK=

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah jiwa} \times \text{tingkat pemakaian air} / (24 \times 3.600) \\ & = 54 \times 10 \text{ liter/orang/hari} / (24 \times 3.600) \\ & = 540 / 86.400 = 0,0063 \text{ liter/detik} \end{aligned}$$

Pada kebutuhan air non domestik selain fasilitas pendidikan memiliki contoh perhitungan sebagai berikut:

Kebutuhan air masjid =

$$\begin{aligned} & \text{jumlah fasilitas} \times \text{tingkat pemakaian air} / (24 \times 3.600) \\ & = 2000 / 86.400 = 0,0926 \text{ liter/detik} \end{aligned}$$

##### Kebutuhan air bersih

Kebutuhan air jam puncak dibutuhkan sebagai acuan untuk mendesain sistem jaringan distribusi air. Kebutuhan air jam puncak didapatkan dari hasil

jumlah perhitungan kebutuhan air untuk sambungan rumah, hidran umum, kehilangan air, serta kebutuhan air non domestik yang dikalikan dengan nilai faktor jam puncak. Kebutuhan air rencana dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} Q_r &= Q_d + Q_{nd} + Q_{ha} \\ &= 1,60162 + 0,32708 + 0,38574 \\ &= 2,31444 \text{ liter/detik} \\ Q_{\text{harian max}} &= Q_r \times \text{Nilai Faktor Hari Maksimum} \\ &= 2,31444 \text{ liter/detik} \times 1,1 \\ &= 2,54588 \text{ liter/detik} \\ &= 0,00255 \text{ m}^3/\text{detik} \\ Q_{\text{jam puncak}} &= Q_r \times \text{Nilai Faktor jam puncak} \\ &= 2,31444 \text{ liter/detik} \times 1,5 \\ &= 3,47166 \text{ liter/detik} \\ &= 0,00347 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

##### Dimensi reservoir

Dimensi reservoir ditentukan berdasarkan defisit debit yang dibutuhkan. Debit inflow yang masuk ke reservoir ditentukan berdasarkan kebutuhan harian maksimum. Reservoir direncanakan akan mengalirkan air selama 18 jam yaitu dimulai pada pukul 04.00 sampai pukul 22.00.

Kebutuhan air jam puncak = 299952 liter/hari

Debit inflow = 302400 liter/hari

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan defisit yang didapatkan yaitu sebesar 85752 liter/jam (Tabel 3). Untuk menentukan dimensi resevoir dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Defisit} &= 85752 \text{ liter/jam} \\ &= 85,752 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Maka volume reservoir dapat diasumsikan sebagai berikut:

Panjang = 4m

Lebar = 4m

Tinggi = 6m

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times l \times t = 4 \times 4 \times 6 \\ &= 96 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Penduduk

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2022	1425
2	2023	1436
3	2024	1447
4	2025	1457
5	2026	1468
6	2027	1479
7	2028	1490
8	2029	1501
9	2030	1512
10	2031	1524
11	2032	1535
12	2033	1546
13	2034	1558
14	2035	1569
15	2036	1581

Sumber: Analisis Perhitungan, 2023

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Domestic (Qd)

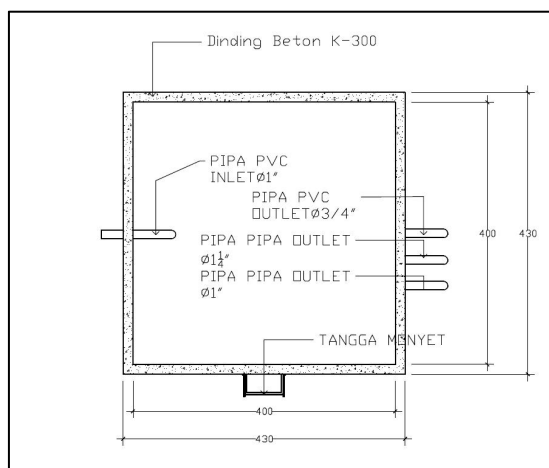
Parameter	Nilai
Jumlah penduduk 2031	1572
Jumlah penduduk terlayani (80%)	1258
QSR (lt/hr)	100640
QHU (lt/hr)	37740
Qnd (lt/hr)	29010
Q Harian rata-rata (lt/hr)	167390
Q Kebocoran (lt/hr)	33478
Kebutuhan air (lt/hr)	200868
Kebutuhan air jam puncak (lt/hr)	301302
Kebutuhan air maksimum (lt/hr)	220954.8
Kebutuhan air maksimum (lt/dt)	3.49
Kebutuhan harian maksimum (lt/dt)	2.56

Sumber: Analisis Perhitungan, 2023

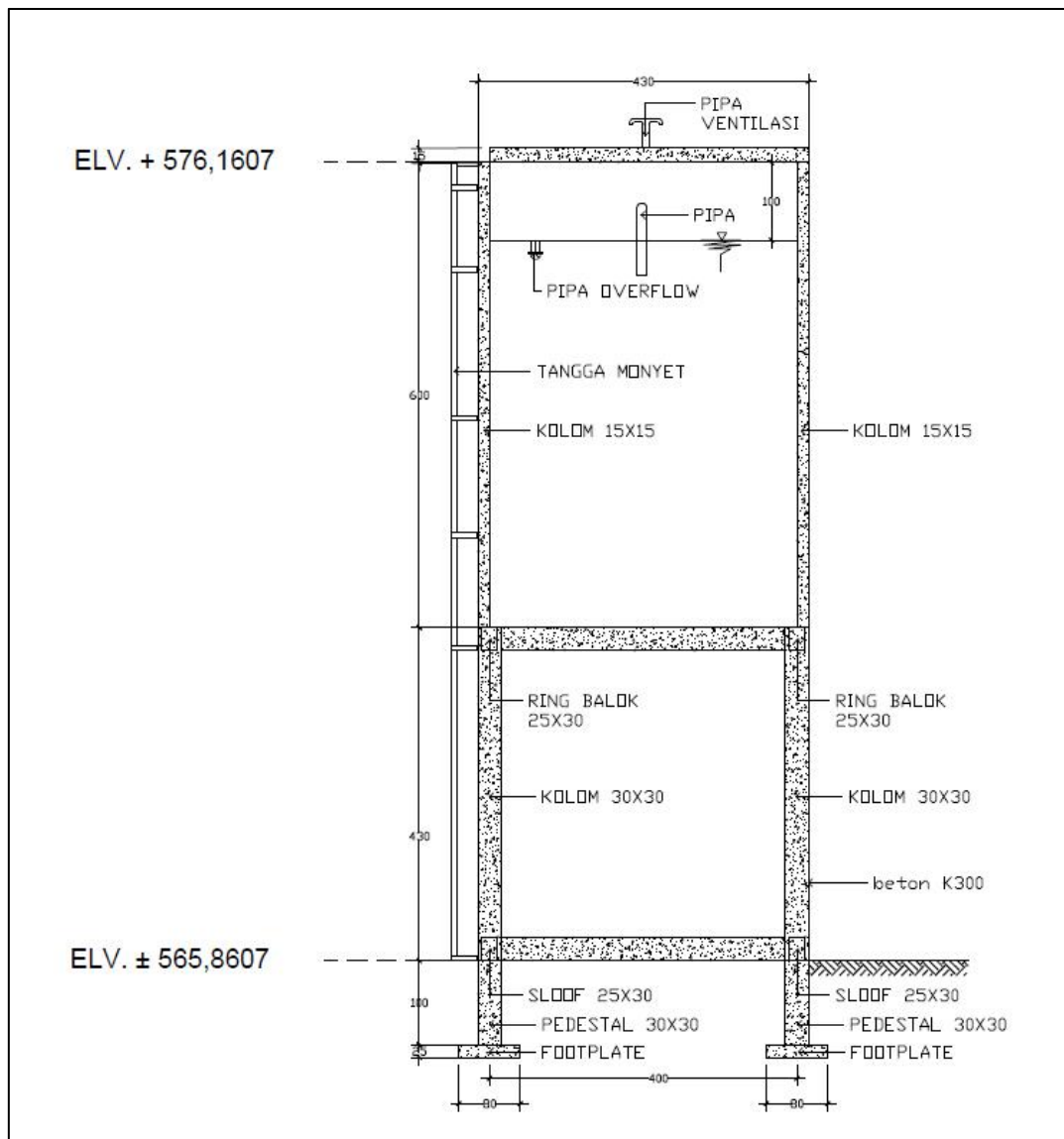
Tabel 3. Perhitungan Kapasitas Reservoir

JAM	Supply air			Surplus Air	Defisit		
	(liter)	faktor	liter	(filter)	(filter)		
0.00	-	1.00	12600	-	-	12600	-
1.00	-	2.00	12600	-	-	12600	-
2.00	-	3.00	12600	-	-	12600	-
3.00	-	4.00	12600	-	-	12600	-
4.00	-	5.00	12600	1	12498		-102
5.00	-	6.00	12600	1.5	18747		-6147
6.00	-	7.00	12600	2	24996		-12396
7.00	-	8.00	12600	2	24996		-12396
8.00	-	9.00	12600	2	24996		-12396
9.00	-	10.00	12600	2	24996		-12396
10.00	-	11.00	12600	1.5	18747		-6147
11.00	-	12.00	12600	1	12498		-102
12.00	-	13.00	12600	1	12498		-102
13.00	-	14.00	12600	1	12498		-102
14.00	-	15.00	12600	1	12498		-102
15.00	-	16.00	12600	1	12498		-102
16.00	-	17.00	12600	2	24996		-12396
17.00	-	18.00	12600	2	24996		-12396
18.00	-	19.00	12600	1	12498		-102
19.00	-	20.00	12600	1	12498		-102
20.00	-	21.00	12600	1	12498		-102
21.00	-	22.00	12600	-		12600	
22.00	-	23.00	12600	-		12600	
23.00	-	0.00	12600	-		12600	
							<b>85752</b>

Sumber: Analisis Perhitungan, 2023



Gambar 5. Usulan Rencana Tandon Air Desa Wringinsongo (Tampak Atas)



Gambar 6. Usulan Rencana Tandon Air Desa Wringinsongo (Tampak Samping)

## V. ULASAN KARYA

Karya yang dibuat oleh tim Pengabdian Kepada Masyarakat jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang yaitu gambar teknis perhitungan penampung atau reservoir untuk meningkatkan area pelayanan air bersih yang ada di Desa Wringinsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Dalam kajian tersebut dapat dilihat dimensi atau bentuk dari reservoir yang direkomendasikan untuk dibangun. Gambar teknik reservoir dapat dijadikan sebagai usulan kegiatan

yang disepakati oleh masyarakat desa dalam kegiatan musrembang maupun usulan teknis langsung kepada dinas pekerjaan umum atau pemerintah Kabupaten Malang agar dapat ditindak lanjuti dan terwujud pelaksanaannya.

Gambar teknik yang diberikan memiliki dimensi volume yang dapat dihitung besaran nilainya sehingga dapat dihitung kebutuhan bahan dan besaran rencana anggaran biaya (RAB) yang diperlukan untuk pembangunan.



## VI. KESIMPULAN

Kesimpulan kegiatan ini yaitu terlaksananya evaluasi tampung atau reservoir Desa Wringinsongo yaitu direncanakan dimensi baru dengan kapasitas lebih besar untuk dapat melayani kebutuhan air baku masyarakat Desa Wringinsongo sebesar 3,47166 liter/detik atau setara dengan 0,00347 m<sup>3</sup>/detik. Dimensi tampung atau reservoir yang diusulkan sebesar 96 meter kubik dengan rincian Panjang tampung sebesar 4 m lebar tampung sebesar 4 m, tinggi atau kedalaman tampung sebesar 6 m. Bentuk tampung berbentuk *elevated reservoir* dimana tampung memiliki struktur bagian bawah untuk menaikkan elevasi agar dapat emnjangkau area layanan yang lebih luas. Elevasi dasar tampung berada di elevasi + 565.86 mdpl sedangkan untuk puncak tampung berada pada elevasi 576.26 mdpl. Perencanaan volume tampung direncanakan dapat melayani kebutuhan air baku masyarakat Desa Wringinsongo sampai dengan proyeksi pertumbuhan penduduk Tahun 2036.

## VII. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Dampak kegiatan ini memang belum dapat dilihat secara signifikan dikarenakan produk yang dihasilkan dalam kegiatan ini berupa dokumen gambar rencana yang masih perlu ditindak lanjuti terkait pelaksanaan pembangunannya. Manfaat kegiatan untuk masyarakat desa yaitu berupa tersedianya dokumen gambar teknis yang dapat digunakan sebagai lampiran untuk usulan pengembangan desa. Manfaat untuk institusi yaitu sebagai program kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

## VIII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Novita, M.D dan Marsono, B.D. 2019. Perencanaan Sistem Distribusi Air Minum Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Jurnal Teknik ITS, 8(2):112-117.
- [2] Abriani, A.P., Ismoyo, J., dan Haribowo, R. 2021. Aplikasi Software Watercad V8i Untuk Evaluasi dan Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Rejosari Kecamatan Bantur Kabupaten Malang. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, 1(1):284-297.
- [3] Yuwansa, S.I., Haribowo, R., dan Sholichin, M. 2022. Perencanaan Sistem Distribusi Air Baku di Dusun Ngindeng, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo dengan Menggunakan Aplikasi WaterCAD V8i. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, 2(1):277-290.
- [4] Kusuma, F.S.H., Dermawan, V., dan Haribowo, R. 2022. Perencanaan Sistem Jaringan Pipa untuk Distribusi Air Bersih dengan WaterCAD di Perumahan Citra Garden City Buring Hill Kota Malang. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, 2(1):193-206.
- [5] Messakh, J.J. 2020. Pengelolaan Sumberdaya Air. PMIPA PRESS. Kupang.
- [6] Tarigan, J., Tarigan, S.D., Sitanggang, E.S.Y., dan Ginting, P.A.A. 2018. Kajian Kriteria Perencanaan dan Metode Pelaksanaan Struktur Reservoir. Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil, 1(2):63-71.
- [7] Ikawanty, B.A., Fauziyah, M., dan Luqman, M. 2023. Pelatihan Perawatan dan Perbaikan Penerangan Sel Surya di Pemandian Sumber Wringin, Desa Wringinsongo, 4(3):2414-2420.
- [8] Suyitno, M., Massus, S., Djaohar, M., Arianto, R.D., dan Sakirah. 2021. Pelatihan Pemasangan Sel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Negeri Jakarta. 4 November 2021. ISBN: 978-623-96178-2-0. Halaman 38-46.
- [9] Tjahjaningsih, Y.S., Andayani, S, dan Wijayanto, A.B. 2019. Pengadaan Air Bersih Dengan Pemanfaatan Teknologi Tenaga

Gravitasi di Dusun Pelan Kerep Desa Sumberkare Kecamatan Wonomerto Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Empower: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(21):21-29.

- [10] Mujihutami, S.A. 2020. Evaluation of Water Reservoir Structures in Sukaresmi Sub-District, Tanah Sareal District, Bogor City. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur Fasilitas*, 4(2):107-120.

## **IX. UCAPAN TERIMA KASIH**

Diucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang melalui pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa pendanaan untuk skema dipa reguler kegiatan pengabdian kepada masyarakat, kemudian diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kepala Desa Wiringinsongo beserta perangkat desa telah memberikan pelayanan dan kerjasama yang sangat baik demi kelancaran kegiatan serta terima kasih untuk seluruh civitas akademik (dosen, mahasiswa maupun tenaga kependidikan) Politeknik Negeri Malang yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam kegiatan tersebut.