



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024 Page 11261-11270

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Desa Rantau Embacang Kabupaten Bungo

Sucitra Wijaya<sup>1✉</sup>, Heri Yanto<sup>2</sup>, Lian Novratrilova<sup>3</sup>, Radinal<sup>4</sup>

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muara Bungo

Email: [dimazheriyanto@gmail.com](mailto:dimazheriyanto@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Tidak semua penduduk Desa Rantau Embacang memiliki akses air bersih, hanya beberapa penduduk saja yang memiliki sumur gali dan sumur bor. Kebanyakan penduduk memanfaatkan air Sungai Batang Tebo untuk kebutuhan mandi dan mencuci. Sedangkan sekarang kondisi air sungai sudah sangat keruh dan tidak layak untuk digunakan. Karena itu perlu adanya sistem penyediaan air minum yang layak bagi masyarakat Desa Rantau Embacang. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan air di Desa Rantau Embacang untuk perencanaan 15 tahun yang akan datang dengan menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan Metode Geometri, Aritmatika, dan Eksponensial. Dari ketiga metode akan diambil salah satu metode dengan koefisien korelasi mendekati 1 yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk untuk 15 tahun yang akan datang. Merencanakan sistem jaringan perpipaan menggunakan *Software* AutoCad 2022, perencanaan hidrolis dengan Microsoft Excel 2010 dan *Software* EPANET 2.0. Hingga didapat total kebutuhan air, desain perpipaan berupa ukuran kecepatan dan tekanan pada pipa sesuai pedoman standar perencanaan.

Kata Kunci : *Desa Rantau Embacang, Sistem Penyediaan Air Minum, Pertumbuhan Penduduk*

## Abstract

Not all residents of Rantau Embacang Village have access to clean water, only a few residents have dug and drilled wells. Most residents use the Batang Tebo River water for their bathing and washing needs. Most residents use the Batang Tebo River water for their bathing and washing needs. Because of that, it is necessary to have a proper drinking water supply system for the people of Rantau Embacang Village. The purpose of this research is to analyze the water demand in Rantau Embacang Village for planning for the next 15 years by calculating population growth projections using the Geometry, Arithmetic and Exponential Methods. Of the three methods, one method with a correlation coefficient close to 1 will be taken which will then be used in calculating population growth projections for the next 15 years. Planning a piping network system using AutoCad 2022 software, hydraulic planning using Microsoft Excel 2010 and EPANET 2.0 software. Until the total water demand is obtained, the piping design is a measure of speed and pressure in the pipe according to standard planning guidelines

Keywords : *Rantau Embacang Village, Drinking Water Supply System, Population Growth*

## PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia sehingga ketersediaan air bersih sangat penting untuk memenuhi kebutuhan hidup (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 Tentang Sistem Penyediaan Air Minum, 2015). Pemerintah Indonesia bertanggung jawab terhadap pemenuhan hak atas air tertuang dalam pasal 5 Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air yang berbunyi "Negara menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan air bagi kebutuhan pokok minimal sehari-hari guna memenuhi kehidupannya yang sehat, bersih dan produktif" (Kementerian PUPR, n.d.). Tingkat penggunaan air minum perdesaan di wilayah Kabupaten Bungo pada tahun 2022 dari 254.303 jumlah penduduk hanya 55,21% yang memiliki akses air bersih (DPUPR, 2022).

Tidak semua penduduk Desa Rantau Embacang memiliki akses air bersih, hanya beberapa rumah yang memiliki sumur gali dan sumur bor. Penduduk yang tidak memiliki akses air bersih biasanya mengandalkan air Sungai Batang Tebo untuk kebutuhan mandi dan mencuci, sedangkan untuk kebutuhan air minum masyarakat mengandalkan air dari sungai kecil yang ada di desa.

Pada tahun 2018 pemerintah pusat telah mengadakan Program penyediaan air bersih melalui Kelompok Pengelola Sistem Penyediaan Air Minum (KP-SPAM) Desa Rantau Embacang untuk memudahkan masyarakat mendapatkan air bersih. Pelayanan ini mencakup tiga kampung di Desa Rantau Embacang yakni Kampung Taman Jaya, Kampung Jaya Impres, dan Kampung Bukit Cermin, namun saat ini pelayanan KP-SPAM ini sudah tidak berfungsi lagi.

Melihat kondisi yang ada, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian yang bertujuan: (1) menganalisis kebutuhan air bersih di Desa Rantau Embacang, (2) mendesain jaringan perpipaan, dan (3) menghitung kecepatan dan tekanan air pada jaringan perpipaan.

## METODE PENELITIAN

### 1. Lokasi dan batas wilayah administratif

Lokasi penelitian ini berada di Desa Rantau Embacang Kabupaten Bungo, Kecamatan Tanah Sepengal Lintas Kabupaten Bungo dengan luas wilayah 32000 ha/ 320 km<sup>2</sup>. Adapun batas-batas secara administratif Desa Rantau Embacang sebelah utara berbatasan dengan Desa Rantau Makmur, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Tebing Tinggi, sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Batang Tebo, sebelah Barat berbatasan dengan Desa Paku Aji.

### 2. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer berupa data jumlah fasilitas umum untuk mendapat nilai pemakaian air dan peta kampung untuk menentukan arah daerah yang akan dikembangkan. Data sekunder berupa data jumlah penduduk yang diperoleh dari BPS Kabupaten Bungo (Bungo BPS, 2022) dan data elevasi wilayah yang diperoleh dari *Google Earth*.

### 3. Analisa data

Metode yang digunakan dalam analisis data perhitungan proyeksi penduduk 15 tahun kedepan adalah metode geometri, aritmatika, dan eksponensial (Rizky, 2019). Selanjutnya dilakukan pemilihan metode proyeksi penduduk dengan menghitung standar deviasi dan nilai koefisien korelasi. Metode proyeksi yang dipilih atau mendekati hasil yang sebenarnya adalah metode yang memiliki koefisien korelasi yang mendekati 1.

### 4. Perhitungan hidrolis

Perhitungan hidrolis pada penelitian ini menggunakan persamaan Hezen Williams dengan Microsoft Excel 2010.

### 5. Desain SPAM

Rencana desain jaringan perpipaan dibuat menggunakan *software* AutoCAD 2022 (Mahazir I. et al., 2013), kemudian di input ke *software* EPANET 2.0 (Talanipa et al., 2022) untuk simulasi dan permodelan hidrolis jaringan perpipaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Proyeksi kebutuhan air

Untuk memproyeksikan kebutuhan air (tahun 2023-2037) dilakukan perhitungan rasio pertumbuhan penduduk dengan metode geometri, aritmatika dan eksponensial. Data penduduk tahun 2008-2022 diperoleh dari BPS Kabupaten Bungo. Melalui perhitungan diperoleh rasio pertumbuhan penduduk 0,018; 0,02 dan 0,052 untuk masing-masing metode, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Rasio Pertumbuhan Penduduk

No	Tahun	Jumlah	Geometri (0,018)	Aritmatika (0,02)	Eksponensial (0,052)
1	2008	1557	1213	1116	3223
2	2009	1557	1235	1147	3060
3	2010	1576	1273	1179	2941
4	2011	1767	1452	1210	3130
5	2012	1811	1515	1242	3046
6	2013	1847	1573	1273	2948
7	2014	1918	1663	1305	2907
8	2015	1917	1693	1336	2759
9	2016	1951	1753	1368	2664
10	2017	1983	1814	1399	2572
11	2018	2015	1876	1431	2480
12	2019	2045	1938	1462	2390
13	2020	1865	1800	1494	2069
14	2021	1972	1937	1525	2077
15	2022	1998	1998	1557	1998
Jumlah			24.733	20.043	40.264

Kemudian dilakukan uji korelasi pada data pertumbuhan penduduk dan diperoleh koefisien korelasi metode geometri (0,85), aritmatika (0,86), dan eksponensial (-0,69). Dari hasil tersebut terlihat bahwa metode aritmatika memiliki koefisien korelasi yang paling baik atau mendekati 1. Sehingga metode aritmatika digunakan sebagai dasar perhitungan proyeksi penduduk Desa Rantau Embacang tahun 2023-2037. Data proyeksi jumlah

penduduk dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil perhitungan, pertumbuhan penduduk cenderung mengalami kenaikan dengan indeks pertumbuhan 2,02%. Jumlah penduduk Desa Rantau Embacang tahun 2037 adalah sebesar 2698 jiwa.

Tabel 2. Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Rantau Embacang

No	Tahun	Jumlah	Pertumbuhan	
			Jiwa	%
	2022	1998	40	2,02
1	2023	2038	41	2,02
2	2024	2080	42	2,02
3	2025	2122	43	2,02
4	2026	2165	44	2,02
5	2027	2208	45	2,02
6	2028	2253	46	2,02
7	2029	2299	47	2,02
8	2030	2345	47	2,02
9	2031	2393	48	2,02
10	2032	2441	49	2,02
11	2033	2490	50	2,02
12	2034	2541	51	2,02
13	2035	2592	52	2,02
14	2036	2645	54	2,02
15	2037	2698	55	2,02
Jumlah				32,38

Berdasarkan data Badan Standar Nasional, kebutuhan air domestik di daerah pelayanan adalah 60 liter/jiwa/hari untuk penduduk daerah pedesaan (BSN, 2002). Hasil perhitungan diperoleh Kebutuhan air domestik sebesar 1,88 liter/detik. Sedangkan kebutuhan air non domestik di Desa Rantau Embacang meliputi kantor desa, puskesmas, mesjid, dan sekolah. Standar kebutuhan air non domestik mengacu pada aturan yang dikeluarkan Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya. Hasil perhitungan kebutuhan air non domestik tersajikan pada Tabel 3. Rekapitulasi kebutuhan air non domestik adalah 0,24 liter/detik dan kehilangan air 0,53 liter/detik. Proyeksi kebutuhan air di Desa Rantau Embacang tahun 2037 adalah 2,65 liter/detik.

Tabel 3. Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik

No	Keterangan	Jumlah Kebutuhan Air (Liter/detik)
1	Mesjid/mushalla	0,17
2	Puskesmas	0,02
3	Kantor Desa	0,001
4.	Sekolah	0,037
Total Kebutuhan		0,24

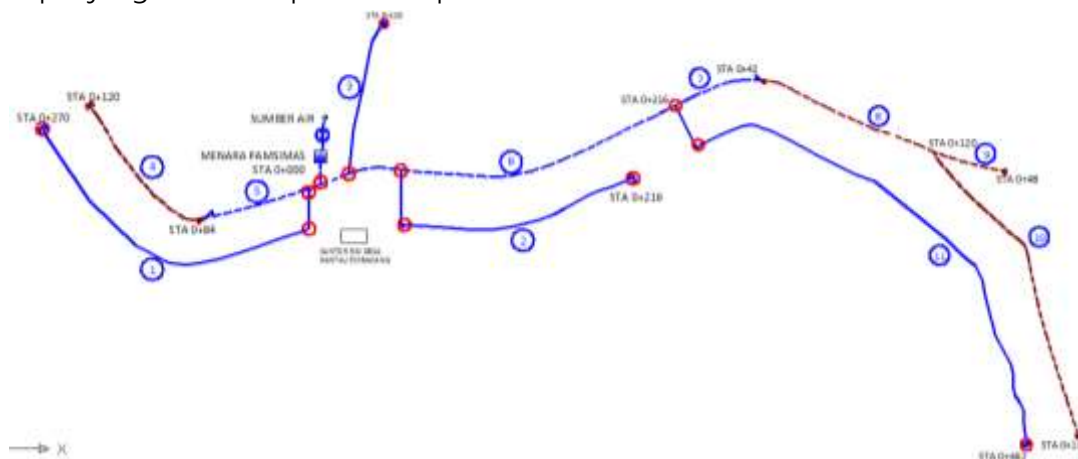
## 2. Analisa kapasitas menara

Melalui perhitungan, menara satu memiliki kapasitas mengalirkan air 300 liter/detik, dan menara dua 300 liter/detik. Total kapasitas menara 600 liter/detik untuk memenuhi kebutuhan air pada tahun 2037.

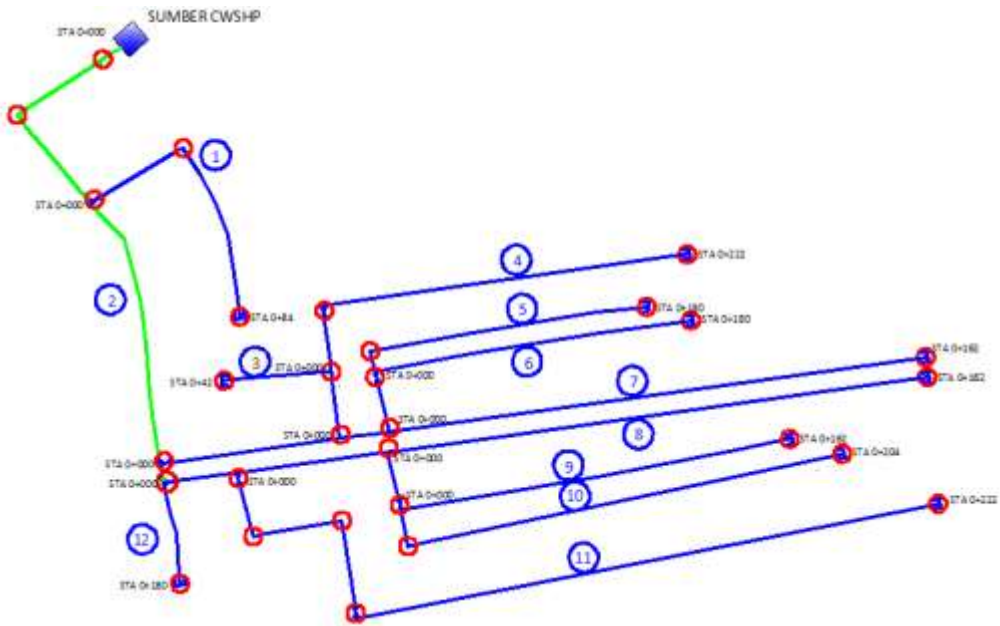
## 3. Desain jaringan perpipaan

Rencana jaringan perpipaan dibuat sesuai dengan kondisi jalan pada wilayah rencana, data elevasi diperoleh dari Google Earth, setelah semua data diperoleh dibuat peta wilayah di Autocad 2022, setelah itu peta di input ke EPANET 2.0.

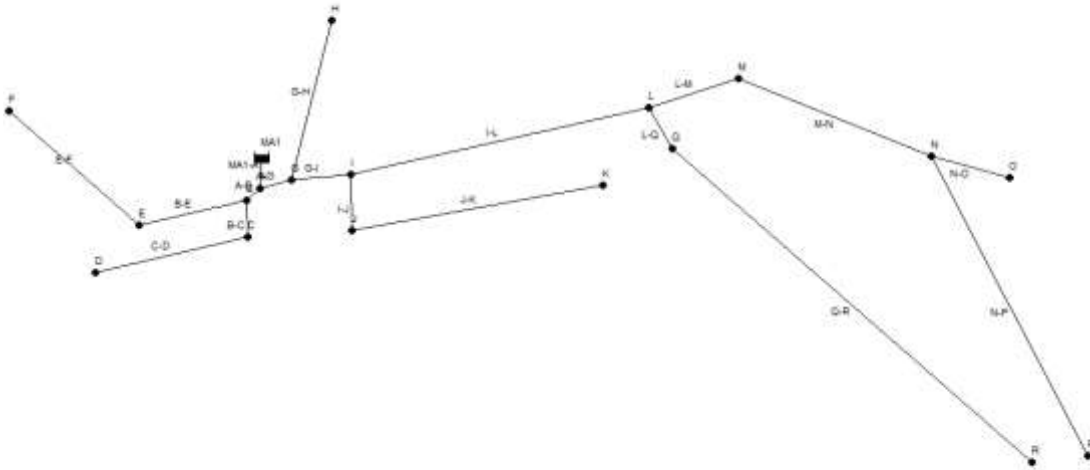
Desain jaringan perpipaan menggunakan AutoCAD 2022 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Sedangkan hasil analisa EPANET 2.0 diperoleh ukuran diameter pipa rencana 2 inch (50mm) sepanjang 2718 m dan ukuran diameter pipa rencana 3 inch (75mm) sepanjang 150 m, dapat dilihat pada Gambar 3, dan Gambar 4.



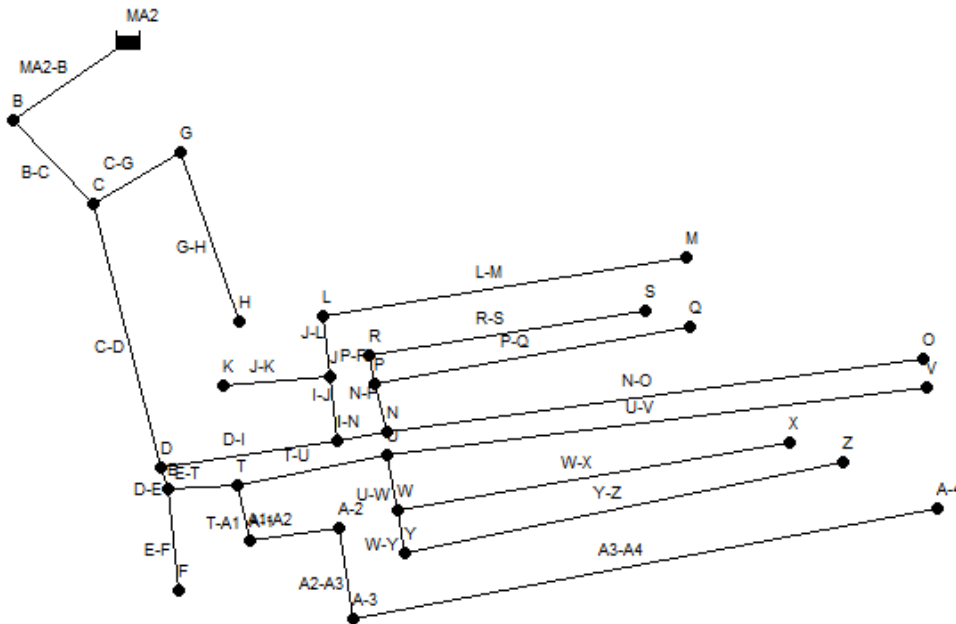
Gambar 1. Rencana Jaringan Perpipaan SPAM 1



Gambar 2. Rencana Jaringan Perpipaan SPAM 2



Gambar 3. Peta Jaringan SPAM 1



Gambar 4. Peta Jaringan SPAM 2

#### 4. Kecepatan dan tekanan air pada jaringan perpipaan

Setelah dibuat desain jaringan perpipaan di EPANET 2.0, kemudian dilakukan Running untuk menghasilkan output berupa data kecepatan dan tekanan air pada jaringan perpipaan. Hasil analisis menggunakan EPANET 2.0 menunjukkan bahwa jaringan perpipaan dapat dibuat dengan memperhatikan kecepatan (*velocity*) dan tekanan (*pressure*) yang dihasilkan dari setiap pipa dan titik pengambilan air. Dari hasil analisa kecepatan aliran terdapat 14 *junction* di jaringan pipa rencana SPAM 1 dan 19 *junction* di SPAM 2 yang tidak memenuhi minimum kecepatan aliran yang diizinkan, yaitu 0,3-6,0 m/s pada jam puncak (Peraturan Menteri No.18, 2007). Sedangkan sisa tekan minimumnya sudah terpenuhi.

Jaringan perpipaan yang dimodelkan dengan menggunakan EPANET 2.0 memiliki spesifikasi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Detail Perencanaan Jaringan Perpipaan Desa Rantau Embacang

No	Item	Detail
1	Jangkauan jaringan	Memenuhi untuk total kebutuhan air di Desa Rantau Embacang
2	Sistem Jaringan	Dengan menggunakan pompa dimasing-masing jaringan
3	Menara	Dimensi 3 x 3 x 2 m volume satu Menara = 18m <sup>3</sup>
4	Pipa	Pipa eksisting d 40 mm = 450 m pipa eksisting 50 mm = 342 m pipa rencana 50 mm = 2718 m pipa rencana 75 mm = 150 m

#### SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan kebutuhan air harian di Desa Rantau Embacang Kabupaten Bungo adalah 2,65 liter/detik untuk proyeksi 15 tahun kedepan. Hasil analisis jaringan perpipaan menggunakan EPANET 2.0 diperoleh ukuran diameter pipa rencana 2 inch (50mm) sepanjang 2718 m dan ukuran diameter pipa rencana 3 inch (75mm) sepanjang 150 m. Sedangkan hasil analisa kecepatan aliran terdapat 14 junction di jaringan pipa rencana SPAM 1 dan 19 junction di SPAM 2 yang tidak memenuhi minimum kecepatan aliran yang diizinkan, yaitu 0,3-6,0 m/s pada jam puncak. Sedangkan sisa tekan minimumnya sudah terpenuhi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BSN. (2002). Standar Nasional Indonesia No. 19-6728.1-2002. *Badan Standardisasi Nasional (BSN), ICS 13.060, 10.*
- Bungo BPS, B. kabupaten. (2022). *Bungo dalam angka 2008-2022.*
- DPUPR, K. B. (2022). *Data Cakupan Layanan Air Minum Kabupaten Bungo Tahun 2022.*
- Kementerian PUPR. Retrieved March 15, 2023, from <https://pu.go.id/berita/wujudkan-akses-air-minum-dan-sanitasi-aman-menteri-basuki-dorong-peran-aktif-semua-lapisan-masyarakat>
- Mahazir I., I., Norazah, M. N., Ridzwan, C. R., & Azwin Arif, A. A. (2013). Relationship between the Acceptance of Mobile Learning for AutoCAD Course and Learning Style in

Polytechnic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102(1fee 2012), 177–187.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.731>

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 Tentang Sistem Penyediaan Air Minum, Standar Pelayanan Minimal 1 (2015).

Peraturan Menteri No.18, (2007).  
[ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/permen/permen\\_18\\_2007.pdf](http://ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/permen/permen_18_2007.pdf)

Rizky, M. E. (2019). *Perencanaan Pengembangan sistem Distribusi Air Minum di kec.Pasirian kab.Lumajang* (Vol. 8, Issue 5).

Talanipa, R., Putri, T. S., Rustan, F. R., & Yulianti, A. T. (2022). Implementasi Aplikasi EPANET Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kolaka. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(1), 46. <https://doi.org/10.19184/isj.v7i1.30802>