

PERENCANAAN SISTEM PENYEDIA AIR BERSIH IKK KARANGBINANGUN

Sholeh¹, Nur Azizah Affandy²

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

²Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan

email: sholehcelloaditia@gmail.com, nurazizah_5@yahoo.com

Abstract

Water is a basic human need. The effect of water is vast for life, especially water for cooking and drinking. Karangbinangun district does not yet have a good and clean water supply network system. In the effort to provide clean water, distribution network is important. Because this distribution network that distributes from production installation to the community. The purpose of this research is to know the planning of clean and good network system for Karangbinangun district and To know the average amount of water demand needed by the people of Karangbinangun district in the next 10 (ten) years. The research methods using two methods, namely data collection technique, and data analysis technique. Data collection technique was conducted with primary survey and secondary survey. As for data analysis processed using the relevant empirical formula, without changing the authenticity of data. Prediction of population In Karangbinangun district in 2026 is 17420. And from the calculation of planning can be known service of clean water requirement in Karangbinangun district in year projection 2026 minimum required debit is 1,443,818,38 lt / hr or 60,159,10 lt / jm = 1,002.65 lt / mnt = 16,71 lt / dt = 0.02 m³ / s. From the calculation result is known pipe diameter of 150 mm, and pump spesification $Q = 16,71 \text{ lt / dt}$ and Head of 27,9 m or 30 m, for planning of water supply system IKK Karangbinangun.

Keywords : *Distribution, Clean Water, Population, Pipe Network.*

1. PENDAHULUAN

Pelalayan kebutuhan air bersih di Kecamatan Karangbinangun rata-rata dilayani secara mandiri yaitu menggunakan sumur bor. Kedalaman sumur bumur bor yang digunakan antara 80-90 m. kedalaman pipa suction pompa rata-rata 2 lonjor (8 meter). Pada musim kemarau sumur yang digunakan penduduk masih ada namun mengalami penurunan kapasitas. Kebutuuhan untuk mencuci dan mandi menggunakan air dari sumur bor ini, sedangkan untuk keperluan minum membeli galonan atau isi ulang. Masyarakat membeli air jurigen kepada penjual dengan rata-rata Rp. 10.000/6 jurigen untuk keperluan minum dan masak.

Pada Kecamatan Karangbinangun terdapat jaringan perdesaan yaitu dari PU dan WSLIC. Terdapat 13 desa yang memiliki jaringan perdesaan, kondisi jaringan perdesaan tersebut dalam kondisi baik dan masih beroperasi.

Kebutuhan air baku rata-rata dari bengawan solo dan embung-embung yang ada.

Kecamatan Karangbinangun dilewati oleh kali Blawi, namun pada musim kemarau mengalami kekeringan. Sebelum dibangun bendung gerak sembayat, Bengawan solo yang melintas Kecamatan Karangbinangunn pada musim kemarau mengalami intrusi air laut terutama di Desa Banjarejo, putatbangah, dan Watangpanjang.

Jumlah penduduk di Kecamatan Karangbinangun berdasarkan data BPS Tahun 2015 adalah 41.286 jiwa, desa yang mempunyai penduduk terbanyak adalah Desa Mayong dengan jumlah penduduk 3.530 jiwa, sedangkan yang mempunyai penududuk terkecil adalah Desa Priyoso dengan penduduk sebanyak 888 jiwa.

Dalam upaya penyediaan air bersih, jaringan distribusi merupakan hal penting. Karena jaringan distribusi inilah yang

menyalurkan dari instalasi produksi ke masyarakat.

Kecamatan Karangbinangun belum memiliki sistem jaringan air bersih yang baik dan memadai. Dari hal-hal tersebut diatas maka perlu adanya perencanaan pengembangan jaringan distribusi air bersih PDAM untuk memenuhinya. Dari survey lokasi, survey penduduk untuk mengetahui berapa kebutuhan air yang diperlukan masyarakat sehingga dapat diketahui berapa kapasitas debit air yang harus dipenuhi.

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih rata-rata di IKK Karangbinangun. Untuk mengetahui perencanaan sistem jaringan air bersih yang baik dan memadai untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan di kecamatan Karangbinangun kabupaten Lamongan, yang mana masyarakat kecamatan tersebut sangat membutuhkan sarana air bersih yang memadai, agar kebutuhan air bersih dapat tercukupi terutama pada saat musim kemarau. Untuk mendapatkan gambaran tentang rencana penyediaan sistem distribusi air bersih, perlu beberapa langkah yang harus dilakukan untuk memperoleh data-data sebagai acuan dalam perencanaan sistem jaringan air bersih. Untuk itu dalam tahap ini akan dijelaskan secara terperinci tahapan-tahapan yang akan dilakukan selama dalam kegiatan penelitian.

Kebutuhan sistem jaringan air bersih di kecamatan Karangbinangun sangat diperlakukan untuk mencukupi kebutuhan air bersih masyarakat kecamatan setempat.

1. Rencana Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di kecamatan Karangbinangun kabupaten Lamongan, yang mana masyarakat kecamatan tersebut sangat membutuhkan sarana air bersih yang memadai, agar kebutuhan air bersih dapat tercukupi terutama pada saat musim kemarau. Untuk mendapatkan gambaran tentang rencana penyediaan sistem distribusi air bersih, perlu beberapa langkah yang harus dilakukan untuk memperoleh data-data sebagai acuan dalam perencanaan sistem jaringan air bersih. Untuk itu dalam tahap ini akan dijelaskan secara

terperinci tahapan-tahapan yang akan dilakukan selama dalam kegiatan penelitian.

Kebutuhan sistem jaringan air bersih di kecamatan Karangbinangun sangat diperlakukan untuk mencukupi kebutuhan air bersih masyarakat kecamatan setempat.

2. Pengumpulan Data

a) Tahap Penelitian

Rangkain penelitian ini terbagi menjadi empat tahap. Tahap pertama adalah tahap persiapan. Tahap kedua adalah tahap awal yang di dalamnya mencakup penelitian dan pengumpulan data. Tahap tahap ketiga yaitu tahap pengolahan data. Tahap terakhir berisikan mengenai kesimpulan.

b) Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan kegiatan-kegiatan pendahuluan yang dilakukan untuk memperjelas arah penelitian ini.

- Menentukan kebutuhan data.
- Mendata intansi yang dijadikan sumber.
- Survei lokasi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi dilapangan

c) Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri dari dua kelompok, yaitu :

a. Data primer

1. Survei lokasi

Survei dilakukan untuk memperoleh gambaran awal sebelum melakukan kegiatan pembangunan. Data yang diperoleh bisa berupa foto lokasi, maupun data teknis yang berupa satuan dimensi.

2. Data survai penduduk

Data penduduk dapat berupa jumlah penduduk, data penggunaan air bersih dan data pemanfaat pengguna.

b. Data sekunder

1. Peta lokasi

Peta lokasi adalah gambar lokasi kegiatan, peta lokasi dapat diambil dari aplikasi Google Earth

2. Data jumlah penduduk

Untuk mendapat data jumlah penduduk dapat dilakukan dengan melihat hasil sensus penduduk, maupun dapat dilakukan secara langsung untuk mendapat data penduduk terbaru.

3. Data pengguna sarana

Data pengguna sarana dapat diperoleh dari pihak pengelola sarana air bersih.

d) Tahap Pengolahan Data Analisa

Setelah data yang diperlukan sudah diperoleh, selanjutnya data tersebut diolah menggunakan rumus empiris yang berkaitan, tanpa merubah keaslian data.

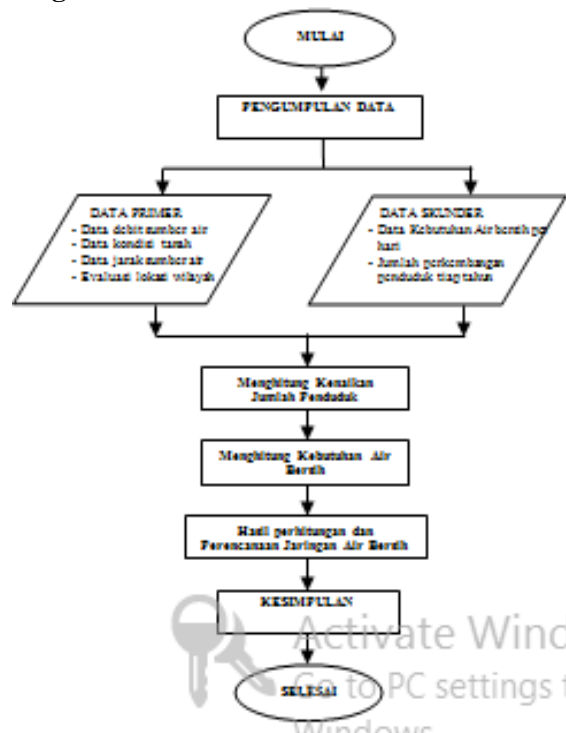
e) Tahap Akhir

Merupakan tahapan terakhir dari suatu penelitian yang berisi mengenai hasil penelitian dalam bentuk solusi maupu penilaian.

Perhitungan hidrolis aliran pada jaringan ditribusi dilakukan berdasarkan besarnya aliran puncak pada akhir tahun perencanaan yang dipengaruhi oleh factor-faktor :

- a. Jarak IPA dengan daerah pelayanan.
- b. Tekanan yang tersedia pada IPA
- c. Tekanan yang harus disediakan di setiap blok pelayanan.
- d. Besar diameter pipa yang digunakan.
- e. Kehilangan tekanan akibat friksi dalam pipa.
- f. Kehilangan tekanan akibat perlengkapan pipa(fittings).

Diagram Alir Penelitian



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari data Biro Pusat Statistik (BPS), diperoleh data penduduk eksisting untuk kecamatan terlayani yaitu Kecamatan Karangbinangun Kabupaten Lamongan.

Tabel 1 Data Jumlah Penduduk Tahun 2012 – 2016

NO	NAMA DESA	2012	2013	2014	2015	2016
1	Priyoso	875	887	888	901	914
2	Kuro	1598	1448	1458	1480	1501
3	Gawerejo	1717	1691	1705	1730	1756
4	Windu	1713	1649	1642	1666	1691
5	Karangbinangun	2062	1991	1978	2007	2037
6	Sambopinggir	2479	2407	2423	2459	2495
7	Blawi	2706	2749	3342	3391	3441
8	Putatbengah	1614	1591	1587	1610	1634
JUMLAH		14764	14413	15023	15244	15469

Sumber: BPS Kabupaten Karangbinangun, 2012-2016.

Tabel 2 Data Penduduk Karangbinangun

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2012	14764
2	2013	14413
3	2014	15023
4	2015	15244
5	2016	15469

Sumber : BPS Kabupaten Karangbinangun, (2016).

Tabel 3 Presentase Perkembangan Penduduk

No.	Tahun	Pertambahan	Presentase (%)
1	2012 – 2013	-351	-2,37
2	2013 – 2014	610	4,23
3	2014 – 2015	221	1,47
4	2015 – 2016	225	1,48

Sumber : Hasil Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Karangbinangun.

Mencari nilai rata-rata dari r

$$r = \frac{-2,54 + 4,23 + 1,47 + 1,48}{4}$$

$r = 1,16 \%$

$r = 0,0116$

Contoh menghitung jumlah penduduk tahun 2017 :

$$\begin{aligned} P_{2017} &= P_{2016} (1+r)^n \\ &= 15469 (1+0,0116)^1 \\ &= 15469 (1,0116) \\ &= 15648 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Tabel 4 Prediksi Pertumbuhan Penduduk Pada Tahun 2017-2026

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1.	2017	15648
2.	2018	15836
3.	2019	16026
4.	2020	16218
5.	2021	16413
6.	2022	16609
7.	2023	16808
8.	2024	17010
9.	2025	17214
10.	2026	17420

Sumber : Hasil Perhitungan Prediksi Pertumbuhan Kecamatan Karangbinangun.

1. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih untuk rumah tangga ada beberapa faktor yang harus diperhatikan :

1. Jangka waktu perencanaan.
2. Perkiraan jumlah penduduk dalam jangka waktu perencanaan.
3. Tingkat pertumbuhan penduduk per tahun. Jumlah kebutuhan air bersih sangat tergantung dengan jumlah penduduk, selain air digunakan sebagai kebutuhan dasar, air juga digunakan dalam industri peternakan desa dan lain sebagainya.

Tabel 5 Standar Kebutuhan Air Per Orang

No.	Kategori	(1/orang/hari)
1	Metropolitan penduduk 1 jutaj jiwa	120
2	Kota besar penduduk 0,5 – 1juta jiwa	100
3	Kota sedang penduduk 0,1 – 0,5 jiwa	90
4	Kota kecil penduduk 20.000 – 100.000 jiwa	60
5	Semi urban penduduk	45

desa 3.000 – 20.000 jiwa

Sumber : PU. Cipta Karya Kabupaten Lamongan. (Dalam Prasetyo 2016).

Dari tabel di atas bisa diperhitungkan kebutuhan air bersih untuk Kecamatan Karangbinangun dengan pemakaian kebutuhan air sebesar 60 liter/hari/orang.

Tabel 6 Kriteria Perencanaan Pelayanan Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Karangbinangun.

No	Keterangan	Unit Satuan
1.	Tingkat Pelayanan:	
a.	Jumlah jiwa/sambungan	5 jiwa/unit sambungan
2.	Kebutuhan Air Bersih	60 liter/orang/hari
a.	Domestik	10 (%) x kebutuhan domestik
b.	Non domestik	domestik
3.	Kehilangan air/kebocoran	20 (%)
4.	Faktor maksimal	1,15 x kebutuhan total
5.	Faktor jam puncak	2,3 x faktor hari maksimal
6.	Target Pelayanan	70 %

Sumber: PDAM Kabupaten Lamongan.

Tabel 7 Perencanaan Pelayanan Kebutuhan Air Bersih Kec. Karangbinangun.

No	Uraian	Satuan	Thn proyeksi 2026
1.	Jumlah Penduduk	Jiwa	17420
2.	Presentase Pelayanan Penduduk	%	70
3.	Kebutuhan air penduduk	Lt/hr	60
4.	Kebutuhan domestik = (1x2x3)	Lt/hr	731.640
5.	Kebutuhan non domestik = (10% x 4)	Lt/hr	73.164
6.	Kehilangan air akibat kebocoran = (20%(4+5))	Lt/hr	160.960,80
7.	Total kebutuhan rata-rata = (4+5+6)	Lt/hr	965.764,80
8.	Faktor kebutuhan harian maksimal = (1,15x7)	Lt/hr	1.110.629,52
9.	Faktor kebutuhan jam puncak = (1,3x8)	Lt/hr	1.443.818,38

Sumber: Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Kec. Karangbinangun

Diameter Pipa Distribusi

$$Q=A \times V$$

$$A=Q/V$$

$$\begin{aligned}
 A &= 0,02/1=0,02 \text{ m}^3 \\
 A &= \frac{1}{4} \pi x D^2 \\
 A &= \frac{1}{4} x \frac{22}{7} x D^2 \\
 &= \frac{22}{28} x D^2 \\
 D &= \sqrt{\frac{Ax \cdot 28}{22}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,02x \cdot 28}{22}} \\
 &= 0,160 \text{ m} = 160\text{mm} \approx 150\text{mm}
 \end{aligned}$$

Jadi diameter pipa yang digunakan dalam jaringan distribusi air bersih di IKK Karangbinangun 160mm \approx 150mm.

Mayor losses

Kehilangan tekanan yang terjadi pada sepanjang pipa lurus. Ini dapat diketahui dengan perhitungan menggunakan Persamaan Hazen-Williams :

$$\begin{aligned}
 HF &= 10,667 L \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}} \\
 HF &= 10,667 L \frac{0,02^{1,85}}{120^{1,85} 0,15^{4,87}} \\
 HF &= 10,667 L \frac{0,00072}{7022,39 \times 9,71} \\
 HF &= 10,667 L \frac{0,00072}{0,68} \\
 HF &= 10,667 \times 1587 \times 0,0011 \\
 HF &= 18,6
 \end{aligned}$$

Adalah kehilangan tekanan yang terjadi pada tempat yang memungkinkan adanya perubahan karakteristik aliran, misalnya pada valve, belokan, sambungan. Hal ini diperkirakan 50% dari *Mayor Losses*.

$$\text{Minor Losses} = 18,6 \times 50\% = 9,3\text{m}$$

Jadi kehilangan tekanan total = 18,6 + 9,3 = 27,9 m

Sehingga agar air bisa mencapai pipa paling ujung atau terjauh harus memerlukan menara air setinggi 27,9 m atau pompa dengan spesifikasi Q = 16,71 lt/dt dan Head sebesar 27,9 m atau 30 m.

4. KESIMPULAN

Dengan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Perencanaan sistem Air Bersih IKK Karangbinangun". Pelaksanaan penelitian ini sangat bermanfaat bagi perencana struktur, bagi masyarakat pemukiman dan bagi pemerintah kota, selama berlangsungnya penelitian penulis banyak menemukan hal baru yang bisa dipelajari. Seperti masalah-masalah yang timbul, baik menyangkut masalah teknis

maupun non teknis. Hal ini menjadi suatu pengalaman dan ilmu baru yang mungkin bermanfaat bagi penulis di lain hari.

Selama melakukan kegiatan penulisan Laporan Tugas Akhir maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Prediksi jumlah penduduk Di Kecamatan Karangbinangun tahun 2026 adalah 17420. Dan dari hasil perhitungan perencanaan dapat diketahui pelayanan kebutuhan air bersih di Kecamatan Karangbinangun pada tahun proyeksi 2026 debit minimal yang dibutuhkan adalah 1.443.818,38 lt/hr atau 60.159,10 lt/jm = 1.002,65 lt/mnt = 16,71 lt/dt = 0,02 m³/dt.
2. Dari hasil perhitungan diketahui diameter pipa 150 mm, dan spesifikasi pompa Q = 16,71 lt/dt dan Head sebesar 27,9 m atau 30 m, untuk perencanaan sistem penyedia air bersih IKK Karangbinangun.

DAFTAR PUSTAKA

- ,2013, Juklak Program Sanitasi Lingkungan ,PU CIPTA KARYA LAMONGAN Cipta Karya Kab. Lamongan
- Ilyas,2006. Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Kota Sidoarjo Proyeksi Tahun 2020. Universitas Islam Lamongan.
- M.Sarkowo,1985. Penyediaan Air Bersih,Jilid 1 Dan 2. Teknik Penyehatan, Institut Teknologi Sepuluh Novembersurabaya.
- Mu'adlom, Ahmad,2012. Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Di Ikk Glagah Kabupaten Lamongantahun Proyeksi 2012-2022. Universitas Islam Lamongan
- Prasyo,Eky Tulus, 2016, Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Lawanganagung Kecamatan Sugio Kecamatan Sugia Kabupaten Lamongan, Universitas Islam Lamongan.
- Sukarti, 2016 Arsip Desa Sukoanyar , Balai Desa Sukoanyar
- Supriono,2015, Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Di Desa Kedungasri Kec. Kembangbahu Tahun Proyeksi 2015-2020. Universitas Islam Lamongan