

**PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH
KECAMATAN LOWOKWARU KOTA MALANG**

Oleh :

**Dika Wahyu Sasmito, Sriliani Subakti, Erni Yulianti, Nenny Roostrianawaty, I Wayan
Mundra**

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang

Email: sasmitodikawahyu@gmail.com

ABSTRACT

The provision of clean water for the community is very important. Given the community need for the use of clean water is very high. So the water quality is highly attention should be given to. Not only to be consumed only, but also to their daily needs that are other. Until now, the provision of clean water for the community in the city of Malang especially in kecamatan Lowokwaru is still faced with several problems that quite complex and is have not yet been fully can be overcome. One of the problems that are still faced by until is weak at this moment are ineffective clean water service levels for the community. High demand for water in kecamatan Lowokwaru poor city at the present time are supplied from water sources derived from sources Polowijen I, Polowijen II, and Polowijen III by discharge maximum 25 l / dt, and discharge l / dt minimum 10, water sources discharge maximum 5 l / dt, and minimum 3 l / dt. Kind of water body for the sub-district of Lowokwaru mostly located on Dinoyo with each capacity of 3,000 m³ derived from sources Wendit Pakis and source of a wreath of kecamatan Karangploso, Sumberbinangun, as well as Sumber Sari subdistrict, kecamatan Karangploso.

Initial research was conducted by collecting data and making direct observations in the field. In collecting population data used in this study obtained from BPS (Central Bureau of Statistics) Lowokwaru District, Malang City. Calculation of the projected population is the basis of the analysis of clean water needs in Lowokwaru District. There are several methods that can be used to calculate the population, including geometric, arithmetic and exponential methods.

The results of the analysis of water discharge in areas that are not served in 2022 show a water debit of 128 l/s per day, which from the results of the water discharge is able to meet the needs of clean water in the development of a clean water distribution network. With an existing reservoir capacity of 1000 m³, it can accommodate a water discharge of 802.4 l/hour to be distributed to clean water distribution development areas until 2031.

Keywords: *Water Distribution, Water Discharge, Network Development*

ABSTRAK

Penyediaan air bersih bagi masyarakat sangat penting. Mengingat tingkat kebutuhan masyarakat akan penggunaan air bersih sangatlah tinggi. Maka kualitas air bersih tersebut juga sangat perlu diperhatikan. Tidak hanya untuk dikonsumsi saja, melainkan juga untuk kebutuhan sehari-hari yang lain. Sampai saat ini, penyediaan air bersih untuk masyarakat di Kota Malang khususnya wilayah Kecamatan Lowokwaru masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan sampai saat ini belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah yang masih dihadapi sampai saat ini yakni masih kurang maksimalnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat. Kebutuhan air di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada saat ini disuplai dari Sumber air yang berasal dari sumber Polowijen I, Polowijen II, dan Polowijen III dengan debit maksimum 25 l/dt, dan debit minimum 10 l/dt, sumber air debit maksimum 5 l/dt, dan minimum 3 l/dt. Penampungan air untuk wilayah Kecamatan Lowokwaru pada umumnya terdapat di Dinoyo dengan kapasitas masing-masing 3.000 m³ berasal dari Sumber Wendit Kecamatan Pakis dan Sumber Karangon kecamatan Karangploso, Sumberbinangun, Kecamatan Batu serta Sumpersari, Kecamatan Karangploso.

Penelitian awal yang dilakukan dengan mengumpulkan data dan melakukan pengamatan langsung ke lapangan. Dalam pengumpulan data jumlah penduduk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk merupakan dasar dari analisa kebutuhan air bersih yang berada di Kecamatan Lowokwaru. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah penduduk antara lain metode Geometrik, Aritmatik dan Eksponensial.

Hasil analisa debit air pada daerah yang tidak terlayani pada tahun 2022 di peroleh hasil debit air sebesar 128 lt/dt per hari, dimana dari hasil debit air tersebut mampu memenuhi kebutuhan air bersih pada pengembangan jaringan distribusi air bersih. Dengan kapasitas reservoir di eksisting sebesar 1000 m³ mampu menampung debit air sebesar 802,4 l/jam untuk di distribusikan ke daerah pengembangan distribusi air bersih sampai tahun 2031.

Kata Kunci: Distribusi Air, Debit Air, Pengembangan Jaringan

Latar Belakang Masalah

Penyediaan air bersih bagi masyarakat sangat penting. Mengingat tingkat kebutuhan masyarakat akan penggunaan air bersih sangatlah tinggi. Maka kualitas air bersih tersebut juga sangat perlu diperhatikan. Tidak hanya untuk dikonsumsi saja, melainkan juga untuk kebutuhan sehari-hari yang lain.

Sampai saat ini, penyediaan air bersih untuk masyarakat di Kota Malang khususnya wilayah Kecamatan Lowokwaru masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan sampai saat ini belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah yang masih dihadapi sampai saat ini yakni masih kurang maksimalnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat.

Dari hasil survey bahwa masih terdapat wilayah yang belum terpenuhi kebutuhan air

bersihnya yaitu Kelurahan Mojolangu. Dimana masyarakat tersebut memperoleh kebutuhan air bersih melalui sumur gali, dan masih terdapat beberapa masyarakat memperoleh kebutuhan air bersihnya dari sumber mata air. Sehingga dari hasil survey tersebut masih perlu dilakukan pengembangan sistem penyediaan air bersih di wilayah Kecamatan Lowokwaru Khususnya di wilayah Kelurahan Mojolangu dan Kelurahan Merjosari dengan cara menambahkan saluran atau melakukan pengembangan pipa distribusi air bersih.

Identifikasi Masalah

- Penelitian yang menjadi hal dasar permasalahan pada penelitian saat ini adalah kurangnya ketersediaan sarana penyediaan air bersih di wilayah Kecamatan Lowokwaru yang menyebabkan masih terdapat masyarakat yang belum terlayani untuk kebutuhan air bersihnya.

- Terlihat dari beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kekurangan suplai air bersih yang di antaranya sistem pendistribusiannya. Oleh karena itu di buatlah penelitian tentang pengembangan sistem penyediaan air bersih di wilayah Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang cukup, maka dalam penelitian ini ditetapkan batasan masalah antar lain :

1. Hanya membahas sistem penyediaan air bersih di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang
2. Tidak membahas anggaran biaya yang di perlukan untuk jaringan baru
3. Tidak membahas kualitas air

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas , maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah debit kebutuhan air bersih di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada tahun 2021 ?
2. Berapakah debit kebutuhan air bersih di Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada 10 tahun yang akan datang ?
3. Bagaimana pengembangan sistem distribusi yang belum terlayani ?

Tujuan Studi

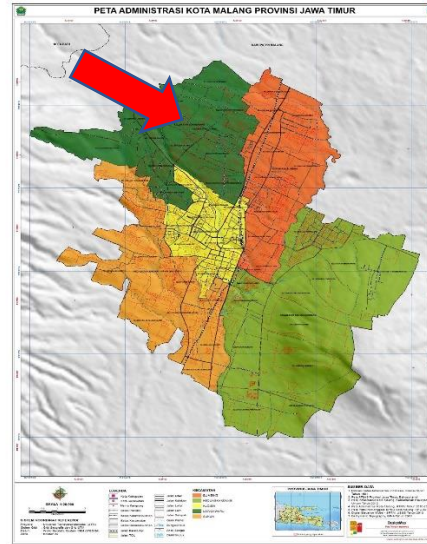
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem penyediaan air bersih pada masyarakat dan merencanakan pengembangan sistem penyediaan air bersih untuk masyarakat yang belum terlayani kebutuhan air bersihnya.

Manfaat Studi

Manfaat dari penelitian pengembangan sistem penyediaan air bersih ini adalah agar semua masyarakat di Kecamatan Lowokwaru khususnya di Kelurahan Mojolangu dan Kelurahan Merjosari tidak

lagi kesulitan memperoleh air bersih sehingga kebutuhan akan air bersih dapat terpenuhi untuk kebutuhan sehari-hari.

Lokasi Studi



Gambar 1.1 Peta Administrasi Kota Malang

Batasan wilayah untuk Kecamatan Lowokwaru adalah sebagai berikut :

- Sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Karangploso
- Sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Blimbing
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Klojen
- Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Dau

Kecamatan Lowokwaru Terdapat 12 Kelurahan yaitu Kelurahan Lowokwaru, Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunggul Wulung, Kelurahan Tunjung Sekar, Kelurahan Tlogomas, Kelurahan Merjosari, Kelurahan Dinoyo, Kelurahan Sumber Sari, Kelurahan Ketawang Gede, Kelurahan Tulusrejo, Kelurahan Jatimulyo, Kelurahan Mojolangu.

TINJAUAN PUSTAKA

Studi Terdahulu

Penelitian Yunus dan Surti, Universitas Muhammadiyah Makassar, (2021), Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Daerah dari Kabupaten Enrekang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data-data yang digunakan antara lain data jumlah penduduk 5 tahun terakhir, data jumlah pelanggan 5 tahun terakhir dan data kebutuhan air bersih untuk pelanggan Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka. Hasil dari penelitian ini yang didapat bahwa kebutuhan air bersih daerah pelayanan menurut prediksi Pertambahan jumlah pelanggan untuk Kecamatan Anggeraja 25,621 liter/detik dan Kecamatan Baraka 33,404 liter/detik, sedangkan Ketersediaan Sumber air bersih masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih tahun 2029. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi masing-masing jenis pelanggan daerah pelayanan wilayah Kecamatan Anggeraja dan Baraka pada tahun 2029 (59,025 lt/dt), sedangkan kebutuhan reservoir unit Anggeraja menjadi 530,64 m³ dan hanya mampu menampung hingga tahun 2025 dan akan mengalami kekurangan sebesar 130,64 m³ pada tahun 2029. Kebutuhan reservoir unit Baraka menjadi 691,86 m³ pada tahun dan reservoir masih mencukupi hingga tahun 2029.

Penelitian Hillson Gabe Pandiangan, Institut Teknologi Nasional Malang, (2018). Evaluasi Sistem Penyediaan Jaringan Air Bersih di Kecamatan Pakis Kabupaten Malang. Pada Evaluasi sistem penyediaan jaringan distribusi air bersih yang dilakukan oleh PDAM Unit Pakis telah melayani pelanggan di Kecamatan Pakis Kabupaten Malang sebesar 111.812 jiwa atau 18.635 SR, namun pada saat ini juga sistem jaringan distribusi air bersih Kecamatan Pakis belum maksimal karena ada 48.951 jiwa atau 8.159 SR yang belum terlayani, selama ini masyarakat yang belum terlayani memanfaatkan air sumur untuk kebutuhan sehari – hari. PDAM Unit Pakis memanfaatkan sumber mata air Jengglong untuk pendistribusian air bersih saat ini yang mana memproduksi 270 L/d kemudian masuk ke tempat penampungan Tandon Jengglong yang berkapasitas 3.000 m³ Dari hasil perhitungan dan evaluasi menggunakan bantuan program WaterCAD v.8 XM Edition, dilihat dari suplai air sebesar 270 liter/dt, kebutuhan air di kecamatan pakis untuk 10 tahun ke depan masih tercukupi untuk di lakukannya pengembangan dikarenakan kebutuhan air di kecamatan pakis memenuhi kontrol tekanan setelah adanya perubahan junction serta perubahan diameter pipa untuk

memenuhi syarat yang dilakukan pada pengembangan jaringan distribusi air bersih.

Penelitian Dony Prasetyo Tanjung, Institut Teknologi Nasional Malang, (2021). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. Penelitian awal yang dilakukan dengan mengumpulkan data dan melakukan pengamatan langsung ke lapangan. Dalam pengumpulan data jumlah penduduk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk merupakan dasar dari analisa kebutuhan air bersih yang berada di Kecamatan Singosari. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah penduduk antara lain metode Geometrik, Aritmatik dan Eksponensial Berdasarkan hasil perhitungan, suplai air sebesar 190 lt/dt mampu melayani kebutuhan air bersih di Kecamatan Singosari sampai tahun 2029, Berdasarkan hasil perhitungan, bangunan Reservoir yang ada berkapasitas 100 m³ mampu mencukupi kebutuhan jam puncak sampai tahun 2029 sebesar 193,25 l/dt.

Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah jumlah air yang di perlukan untuk keperluan pokok manusia sehari – hari (kebutuhan domestik) dan kegiatan – kegiatan lainnya yang meliputi sosial, perkantoran, pendidikan, niaga, fasilitas peribadatan dan sebagainya (kebutuhan non domestik). Suatu perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih seperti kondisi daerah, penduduk dan pengembangan daerah. Dengan demikian dapat di lakukan perencanaan yang mendekati besarnya tingkat kebutuhan air bersih sehari – hari ditambah dengan faktor kehilangan air.

Proyeksi Jumlah Penduduk

Perkembangan penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan kebutuhan air bersih di masa yang akan datang. Analisa perkembangan penduduk ini di gunakan untuk memperkirakan tingkat pelayanan air bersih yang di terima oleh masyarakat.

Hampir ditiap - tiap negara metode proyeksi yang di pakai adalah berbeda - beda karena tiap negara harus menyesuaikan dengan situasi dan kondisi daerah masing - masing, adalah faktor ekonomi suatu negara sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan penduduk selain faktor budaya dan politik.

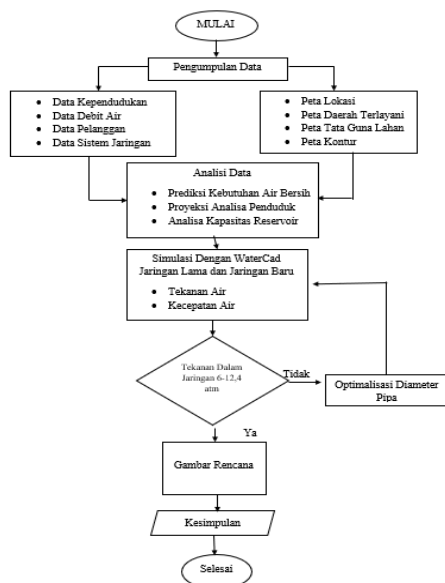
Di Indonesia telah banyak metode - metode yang di pakai untuk menghitung tingkat pertumbuhan penduduk, keadaan ini di sebabkan karena Negara Indonesia terdiri dari bermacam - macam suku dan budaya yang berbeda, selain itu keadaan ekonomi Indonesia masih tergolong dalam Negara yang berkembang yang berpendapatan perkapitanya masih sulit di tetapkan secara pasti pada waktu.

Perencanaan Pipa Distribusi

Perencanaan satau sistem distribusi air menurut adanya peta detail dari daerah yang bersangkutan, yang memuat garis-garis kontur (atau elevasi yang menentukan) serta jalan-jalan dan petak-petak yang ada sekarang maupun yang akan dibangun masa depan. Setelah mengetahui kondisi topografi dan menetapkan kedudukan waduk-waduk distribusi, kota tersebut dapat dibagi atas daerah-daerah yang masing-masing harus dilayani oleh sistem distribusi yang terpisah.

Pipa-pipa distribusi haruslah cukup mengalirkan kebutuhan air yang diduga dengan tekanan yang memadai. Program komputer yang mempergunakan metode *Hardy cross* atau teknik-teknik matriks yang lebih efisien dipergunakan untuk menetapkan besarnya debit dan kehilangan tinggi tekanan dimasing-masing pipa dalam jaringan yang bersangkutan (Ray K.Linslky, Teknik Sumber Daya Air).

Diagram Aliran Penelitian



Kondisi Eksisting

Berdasarkan kondisi eksisting bahwa masyarakat Kecamatan Lowokwaru terdapat 197859 jiwa dengan jumlah masyarakat yang terlayani kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Lowokwaru Kota Malang sebanyak 43530 pengguna. Dengan kapasitas masing-masing 3000 m³ yang pada umumnya di ambil dari dari Sumber Wendit Kecamatan Pakis dan Sumber Karangon kecamatan Karangploso, Sumberbinangun, Kecamatan Batu serta Sumpersari, Kecamatan Karangploso Sumber

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN Analisa Jumlah Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk merupakan dasar dari analisa kebutuhan air bersih yang berada di Kecamatan Lowokwaru. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah penduduk antara lain metode Geometrik, Aritmatik dan Eksponensial

4.1 Analisa Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Proyeksi kebutuhan air bersih ditentukan berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk yang dilayani.
2. Pemakaian per kapita per orang.
3. Kebutuhan domestik dan nondomestik.
4. Kebocoran air/kehilangan air baik pada sistem produksi maupun distribusi.
5. Kebutuhan yang belum terpenuhi secara penuh.
6. Peningkatan laju pemakaian air sejalan dengan peningkatan taraf hidup masyarakat.
7. Peningkatan mutu pelayanan.
8. Kebutuhan harian maksimum.

Pada dasarnya kriteria dalam perencanaan dalam sistem penyediaan air bersih suatu kota disesuaikan dengan kondisi setempat dan mengacu pada standar perencanaan normal.

Tabel 4. 9 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Hingga Tahun 2031

No	Uraian	Satuan	Tahun									
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Jumlah Penduduk	Jawa	197974	198089	198204	198319	198435	198550	198665	198780	198895	199010
2	Konsumsi Tmp.Rumahan	Jawa	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	Jumlah Penduduk yang dilayani	%	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
	Ukr.SR		7259	7924	8589	9255	9921	10589	11258	11927	12597	13267
	Sambungan Rumah Konsumen Terlayani	Jawa	43554	47541	51528	55529	59530	63536	67546	71561	75580	79604
4	Kebutuhan air perkotaan	l/dt	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
5	Kebutuhan air domestik	l/dt	76	83	89	96	103	110	117	124	131	138
6	Kebutuhan air non domestik	l/dt	22.68	24.76	26.84	28.92	31.01	33.09	35.18	37.27	39.36	41.46
7	Total konsumsi	l/dt	98.3	107.3	116.3	125.3	134.4	143.4	152.4	161.5	170.6	179.7
8	Kehilangan leccocem	%	30	30	29	29	28	28	27	26	25	24
	l/dt		29.49	32.19	33.73	36.34	37.62	40.15	41.16	41.99	42.65	43.12
9	Kebutuhan air rata-rata	l/dt	128	139	150	162	172	184	194	204	213	223
10	Kebutuhan harian ambisimum	l/dt	117	160	173	186	198	211	223	234	245	256
11	Kebutuhan air jam puncak	l/dt	224	244	263	283	301	321	339	356	373	390

Sumber : Hasil Perhitungan

Kebutuhan Air Bersih Daerah Layanan Kecamatan Lowokwaru

Penentuan daerah pelayanan ditentukan berdasarkan jaringan pipa primer yang ada tanpa mengurangi jumlah pelanggan pada kondisi saat ini. Perhitungannya diawali dengan membagi saluran primer menjadi beberapa daerah layanan, Sehingga dengan jumlah pelanggan dikalikan dengan kebutuhan per orang, maka diperoleh kebutuhan air pada masing-masing daerah layanan. Berikut merupakan pembagian daerah layanan dan kebutuhan airnya.



Skema pelayanan penyediaan air bersih

Analisa WaterCad v8i

Berdasarkan hasil analisa yang di lakukan dengan aplikasi *Watercad v8i* di peroleh tiga pilihan alternatif pemilihan ukuran pipa yaitu pipa PVC ukuran 60mm, 89mm, dan 114mm. Pemilihan tiga alternatif ukuran pipa berdasarkan pipa yang tersedia di pasaran dan mudah di dapat. Dari hasil simulasi untuk kriteria perencanaan distribusi air bersih untuk ke tiga alternatif tersebut sudah melebihi standart yaitu tekanan lebih dari 0.5 atm dan untuk kecepatan aliran (*velocity*) tersendiri yaitu 0.3 m/det.

Kesimpulan

Berdasarkan kondisi eksisting bahwa masyarakat yang terlayani kebutuhan air bersih di Kecamatan Lowokwaru sebesar 43554 jiwa.

Sedangkan masyarakat yang belum terlayani kebutuhan air bersih sebesar 154.420 jiwa. Sehingga berdasarkan kondisi tersebut masyarakat yang belum terlayani maka di upayakan pengembangan jaringan penyediaan air bersih. Oleh sebab itu dari hasil analisa kebutuhan air bersih maka di peroleh sebagai berikut:

1. Hasil analisa debit air pada daerah yang tidak terlayani pada tahun 2022 di peroleh hasil debit air sebesar 128 lt/dt per hari, dimana dari hasil debit air tersebut mampu memenuhi kebutuhan air bersih pada pengembangan jaringan distribusi air bersih.
2. Kapasitas reservoir di eksisting sebesar 1000 m³ mampu menampung debit air sebesar 802,4 l/jam untuk di distribusikan ke daerah pengembangan distribusi air bersih sampai tahun 2031.
3. Berdasarkan hasil simulasi *watercad* maka di peroleh sistem distribusi jaringan air bersih pada daerah pengembangan jaringan dengan 3 alternatif pilihan. Dimana alternatif 1 menggunakan pipa PVC dengan ukuran 60mm, alternatif 2 dengan ukuran 89mm, alternatif 3 dengan ukuran 114mm dimana ketiga alternatif tersebut memiliki panjang jaringan 588 meter. Sehingga dari ketiga alternatif tersebut maka di pilih alternatif 1, hal tersebut di karenakan untuk kecepatan aliran air lebih cepat dan tekanan dalam jaringan lebih rendah di dibandingkan alternatif lain.

DAFTAR PUSTAKA

Asmadi, Dkk. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Gosityen Publishing: Yogyakarta

Bagas Aditya Saputra, 2019. "*Analisis Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Perusahaan Daerah Air Minum Kota Salatiga)*". Universitas Negeri Semarang.

Departemen Pekerjaan Umum, 2005. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005, Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Dinas Pu: Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum, 2007. Peraturan Pemerintah No: 18/Prt/M2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum 2007:62. Dinas Pu : Jakarta

Djoko Sasongko, 1995 "*Teknik Sumber Daya Air*", Erlangga, Jakarta

<https://keclowokwaru.malangkota.go.id/gambaran-umum/>

Linsley, Ray K, Dan Yoseph B. Franzini. 1996. *Teknik Sumber Daya Air*. Jilid I. Erlangga : Jakarta

Mohammad Furqon Azmil Umur,2020. *“Perencanaan Jaringan Distribusi Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal”*. , Universitas Pancasakti Tegal.

Muliakusumah, Sutarsih. *Proyeksi Penduduk*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia : Jakarta

Peraturan Pemerintah (Pp). 200. Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2000 Tentang Program Pembangunan Nasional (Propenas) Tahun 2000 – 2004. Pemerintah Ri : . Jakarta

Robert J. Kodoatie, Ph.D, Roestam Sjarief, Ph.D, 2005 **“Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu”** Penerbit Andi, Yogyakarta

Sari, Amalia Intan.2013.”*Perencanaan Peningkatan Sistem Distribusi Air Minum Wilayah Waru Kabupaten Sidoarjo*”.Jurnal. ([Http://Jurnal Teknik Pomits](http://jurnal.teknik.pomits.com) Vol.2,No.1.Pdf.Diakses 22 Januari 2016).

Suardi,2020. *“Studi Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih dari Sumber Mata Air di Kelurahan Onto Kabupaten Bantaeng”*, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Sumber :Survey Data Sekunder

Sumber : R. K Linsley et. Al. Water Resource Engineering

Sumber : RENSTRA PU – PERMEN PU No.02/PRT/M/2010

Suprihatin, Ono Suiparno, M.T. 2013 **“Teknologi Proses Pengelolaan Air”** Penerbit Ipb Press, Bandung

Syahrlul,2013. *“Analisis Rencana Kebutuhan Air Bersih Di Desa Bakealu Kecamatan Wakorumba Selatan Kabupaten Muna”*.Program Studi D-iii Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.

Yunus dan Surti, 2021 , *“Analisi Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Daerah dari Kabupaten Enrekang”*. Universitas Muhammadiyah Makassar

Zuhrina Martila,2020. *“Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara”*. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Suardi,2020. *“Studi Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih dari Sumber Mata Air di Kelurahan Onto Kabupaten Bantaeng”*, Universitas Muhammadiyah Makassar.