

ANALISIS JARINGAN PERPIPAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DAERAH LAYANAN MENDAYUN KECAMATAN MADANG SUKU I KABUPATEN OGAN KOMERING ULU TIMUR

***Robi Sahbar, Pujiono**

Program Studi Teknik Sipil Universitas IBA

^{*)} robisahbar340@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai penyelenggara SPAM, sarana yang dikelola oleh PDAM Gumawang Kabupaten OKU Timur belum mampu untuk dapat melayani kebutuhan masyarakat perkotaan secara menyeluruh, ditambah dengan laju pertumbuhan penduduk perkotaan yang demikian pesat serta aktivitas perkotaan yang tinggi sehingga pelayanan air bersih perkotaan yang dikelola PDAM tidak dapat dinikmati oleh sebagian besar masyarakat baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Untuk mengatasi hal tersebut, PDAM Gumawang berencana untuk melakukan perluasan akses penduduk untuk memperoleh air minum dengan cara membangun SPAM pada wilayah yang belum memperoleh pelayanan. Tingkat pemakaian air per orang sangat bervariasi antara suatu daerah dengan daerah lainnya, sehingga secara keseluruhan penggunaan air dalam suatu sistem penyediaan air minum juga akan bervariasi. Bervariasinya pemakaian air ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: iklim, standar hidup, aktivitas masyarakat, tingkat sosial dan ekonomi dan pola serta kebiasaan masyarakat dan hari libur. Hasil proyeksi penduduk untuk daerah layanan Kelurahan Mendayun pada tahun 20520 yaitu 5.362 jiwa, sedangkan untuk proyeksi kebutuhan pada tahun 2025 dengan pelayanan 4 kelurahan yang meliputi kelurahan Agung Jati, kelurahan Gunung Terang, Kelurahan Mendayun dan Kelurahan Tridadi sebesar 18.819 Jiwa. Hasil perhitungan kebutuhan air pada tahun 2025 dengan Prioritas Kelurahan Mendayun, Kebutuhan harian rerata adalah 12,73 lt/dtk, kebutuhan maksimum 14,00 lt/dtk, dan kebutuhan total pada jam puncak adalah 22,27 lt/dtk. Dari simulasi untuk pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih di Kelurahan Mendayun didapatkan kondisi hidrolis debit 20 lt/dtk, dengan tekanan pompa 25,54 m dan direncanakan dengan menggunakan jaringan pipa HDPE diameter 6 Inc.

Kata Kunci : *Jaringan Perpipaan, standar kebutuhan air bersih, proyek, unit air baku, WaterCAD*

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu wilayah penyangga bagi pengembangan Kelurahan Mendayun Kecamatan Madang Suku I. Kecamatan Madang Suku I menjadi daerah dengan perkembangan yang sangat pesat baik di bidang permukiman, perdagangan dan industri. Pesat pertumbuhan tersebut memberikan dampak meningkatnya berbagai kebutuhan pokok, termasuk kebutuhan air minum yang merupakan salah satu kebutuhan utama manusia. Pemenuhan akan kebutuhan air minum yang memenuhi syarat kesehatan akan memberikan pengaruh kepada peningkatan kualitas hidup manusia.

Peningkatan pelayanan air minum berpengaruh besar terhadap peningkatan kesejahteraan penduduk, hal ini selaras dengan tujuan dari Millennium Development Goals (MDG) yang sudah disepakati untuk dapat dicapai pada kurun 1990-2015. Perusahaan daerah air minum (PDAM) sebagai penyelenggara SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum) sesuai dengan PP No.16 Tahun 2005 tentang pengembangan SPAM, memiliki tanggung jawab untuk menjamin hak setiap pelanggan dalam mendapatkan air minum yang memenuhi syarat kualitas, kuantitas, dan kontinuitas.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bertanggung jawab menyediakan kebutuhan air bersih bagi masyarakat di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur. Jumlah pelanggan PDAM di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur sampai akhir tahun 2012 sebanyak 2.695 pelanggan, yang terdiri dari rumah tangga 2.587 pelanggan, bisnis 79 pelanggan dan sosial 29 pelanggan. Produksi air bersih pada akhir tahun 2012 sebesar 997,5 ribu m³ dan volume yang disalurkan ke konsumen sebesar 960,5 ribu m³.

Sebagai penyelenggara SPAM, sarana yang dikelola oleh PDAM Gumawang Kabupaten OKU Timur belum mampu untuk dapat melayani kebutuhan masyarakat perkotaan secara menyeluruh, ditambah dengan laju pertumbuhan penduduk perkotaan yang demikian pesat serta aktivitas perkotaan yang tinggi sehingga pelayanan air bersih perkotaan yang dikelola PDAM tidak dapat dinikmati oleh sebagian besar masyarakat baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Untuk mengatasi hal tersebut, PDAM Gumawang berencana untuk melakukan perluasan akses penduduk untuk memperoleh air minum dengan cara membangun SPAM pada wilayah yang belum memperoleh pelayanan.

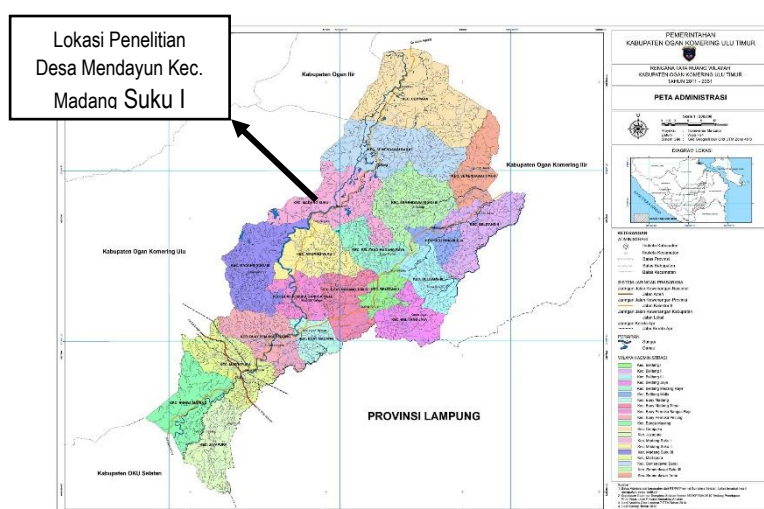
Hal itulah yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian ini, karena untuk meningkatkan produktifitas tanaman padi perlu dilakukan kajian terhadap ketersediaan air dan kebutuhan air untuk tanaman di jaringan irigasi tersebut. Kajian ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk kebutuhan air dimasa yang akan datang.

1.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu kajian yang bersifat terperinci dari segi rancang bangun mengenai sistem penyediaan air bersih yang juga diharapkan dapat digunakan sebagai acuan didalam pelaksanaan kegiatan pada tahap pengembangan dan pembangunan konstruksi.

1.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Desa Mendayun Kecamatan Madang Suku 1 Kabupaten Oku Timur Provinsi Sumatera Selatan Secara geografis daerah study terletak di 3°59'23.4"S 104°31'16.6"E seperti ditunjuk pada gambar 1 di bawah ini,



Gambar 1.1. Lokasi penelitian kajian jaringan pipa air bersih

2. LANDASAN TEORI

2.1. Standar Kebutuhan Air

Tingkat pemakaian air per orang sangat bervariasi antara suatu daerah dengan daerah lainnya, sehingga secara keseluruhan penggunaan air dalam suatu sistem penyediaan air minum juga akan bervariasi. Bervariasinya pemakaian air ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- Iklim,
- Standar hidup,
- Aktivitas masyarakat,
- Tingkat sosial dan ekonomi,
- Pola serta kebiasaan masyarakat dan hari libur.

Berhubungan dengan fluktuasi pemakaian air ini, terdapat tiga macam pengertian, yaitu:

a. Kebutuhan rata-rata

Pemakaian air rata-rata dalam satu hari adalah pemakaian air dalam setahun dibagi dengan 365 hari.

b. Kebutuhan maksimum (Q_{max})

Fluktuasi pemakaian air dari hari ke hari dalam satu tahun sangat bervariasi dan terdapat satu hari dimana pemakaian air lebih besar dibandingkan dengan hari lainnya. Kebutuhan air pada hari maksimum digunakan sebagai dasar perencanaan untuk menghitung kapasitas bangunan penangkap air, perpipaan transmisi dan Instalasi Pengolahan Air (IPA). Faktor hari maksimum (f_m) berkisar antara 1,1 sampai 1,5 (Lampiran III Permen PU NO. 18 Tahun 2007).

c. Kebutuhan Puncak (Q_{peak})

Faktor jam puncak (f_p) adalah suatu kondisi dimana pemakaian air pada jam tersebut mencapai maksimum. Faktor jam puncak biasanya dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan tingkat perkembangan kota, dimana semakin besar jumlah penduduknya semakin beraneka ragam aktivitas penduduknya. Dengan bertambahnya aktivitas penduduk, maka fluktuasi pemakaian air semakin kecil.

Kebutuhan air ditentukan berdasarkan:

a. Proyeksi penduduk

Proyeksi penduduk harus dilakukan untuk interval 5 tahun selama periode perencanaan

b. Pemakaian air ($l/o/h$)

Laju pemakaian air diproyeksikan setiap interval 5 tahun

c. Ketersediaan air

Perkiraan kebutuhan air hanya didasarkan pada data sekunder sosial ekonomi dan kebutuhan air diklasifikasikan berdasarkan aktifitas perkotaan atau masyarakat

2.2. Kebutuhan Domestik

Merupakan kebutuhan air yang berasal dari rumah tangga dan sosial. Standar konsumsi pemakaian domestik ditentukan berdasarkan rata-rata pemakaian air perhari yang diperlukan oleh setiap orang. Standar konsumsi pemakaian air domestik dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel. 2.1. Tingkat Konsumsi/Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota

No.	Kategori Kota	Jumlah Penduduk	Sistem	Tingkat Pemakaian Air (liter/orang/hari)
1	Kota Metropolitan	>1.000.000	Non Standar	190
2	Kota Besar	500.000 – 1.000.000	Non Standar	170
3	Kota Sedang	100.000 – 500.000	Non Standar	150
4	Kota Kecil	20.000 – 100.000	Standar BNA	130
5	Kota Kecamatan	<20.000	Standar IKK	100
6	Kota Pusat Pertumbuhan	<3.000	Standar DPP	60

Sumber: SK-SNI Air Minum 2001

Kebutuhan air untuk rumah tangga (domestik) dihitung berdasarkan jumlah penduduk tahun perencanaan. Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dilayani dengan sambungan rumah (SR) dan hidran umum (HU). Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Kebutuhan air} = \% \text{ pelayanan} \times a \times b \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

a = jumlah pemakaian air (liter/orang/hari)

b = jumlah penduduk daerah pelayanan (jiwa)

2.3. Kebutuhan Non Domestik

Kegiatan non domestik adalah kegiatan penunjang kota terdiri dari kegiatan komersil berupa industri, perkantoran, perniagaan dan kegiatan sosial seperti sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah. Penentuan kebutuhan air non domestik didasarkan pada faktor jumlah penduduk pendukung dan jumlah unit fasilitas yang dimaksud. Fasilitas perkotaan tersebut antara lain adalah fasilitas umum, industri dan komersil. Perhitungan kebutuhan air non domestik di Kota Prabumulih diasumsikan sebesar 15-20%.

2.4. Unit Air Baku

Unit air baku dapat terdiri dari bangunan penampungan air, bangunan pengambilan /penyadapan, alat pengukuran dan peralatan pemantauan, sistem pengadaan, dan/atau sarana pembawa serta perlengkapannya. Unit air baku merupakan sarana pengambilan dan/atau penyedia air baku

Kebutuhan air baku berdasarkan:

- Proyeksi penduduk, harus dilakukan untuk interval 5 tahun selama periode perencanaan untuk perhitungan kebutuhan domestik
- Identifikasi jenis penggunaan non-domestik sesuai RSNI T-01-2003 butir 5.2 tentang Tata Cara Perencanaan Plambing
- Pemakaian air untuk setiap jenis penggunaan sesuai RSNI T-01-2003 butir 5.2 tentang Tata Cara Perencanaan Plambing
- Perhitungan kebutuhan air domestik dan non-domestik berdasarkan perhitungan butir a, b dan c
- Kehilangan air fisik/teknis maksimal 15% dengan komponen utama penyebab kehilangan atau kebocoran air sebagai berikut:
 - Kebocoran pada pipa transmisi dan pipa induk

- Kebocoran dan luapan pada tangki reservoir
- Kebocoran pada pipa dinas hingga meter pelanggan

Sedangkan kehilangan nonteknis dan konsumsi resmi tak berekening diminimalkan hingga mendekati nol.

Kebutuhan air baku rata-rata dihitung berdasarkan jumlah perhitungan kebutuhan air domestik, non domestik dan air tak berekening. Rencana alokasi air baku dihitung 130% dari kebutuhan air baku rata-rata.

Ketentuan Teknis

1. Air Baku

Sumber air yang dapat digunakan sebagai sumber air baku meliputi: mata air, air tanah, air permukaan dan air hujan.

2. Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Pengambilan Air Baku :

A. Survei dan identifikasi sumber air baku, mengenai : mata air, debit, kualitas air, pemanfaatan.

B. Perhitungan debit sumber air baku

1. Pengukuran debit mata air, menggunakan:

a. Pengukuran debit dengan pelimpah.

Alat ukur pelimpah yang dapat digunakan. Alat ukur Thomson berbentuk V dengan sudut celah 30°, 45°, 60°, 90°.

Alat ukur Thomson sudut celah 90° dengan rumus:

$$Q = 1,417. H^{3/2} \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

Q = debit aliran (m³/detik)

H = tinggi muka air dari ambang

1,417 = konstanta konversi waktu (perdetik)

b. Penampung dan pengukuran volume air dengan mengukur lamanya (t) air mengisi penampungan air yang mempunyai volume tertentu:

c.

$$\text{Debit air (Q)} = \frac{\text{Volume penampungan}}{t} \text{ (L / detik)} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan mengukur perubahan tinggi muka air (H) dalam penampungan yang mempunyai luas tertentu (A) dalam jangka waktu tertentu maka dapat dihitung :

$$\text{Debit (Q)} = \frac{H \times A}{t} \text{ (L / detik)} \dots\dots\dots(4)$$

2. Potensi Air Tanah

a) Perkiraan potensi air tanah dangkal dapat diperoleh melalui survei terhadap 10 buah sumur gali yang bisa mewakili kondisi air tanah dangkal di desa tersebut.

- b) Perkiraan potensi sumur tanah dalam dapat diperoleh informasi data dari instansi terkait, meliputi: kedalaman sumur, kualitas air dan kuantitas serta konstruksinya.
3. Perhitungan debit air permukaan terdiri dari:
- a) Perhitungan debit air sungai
Pengukuran debit sungai dilakukan dengan mengukur luas potongan melintang penampang basah sungai dan kecepatan rata-rata alirannya, dengan rumus:

$$Q = A.V \dots\dots\dots(5)$$

$$V = C.\sqrt{R.S} \dots\dots\dots(6)$$

$$C = \text{koefisien Chezy} = \frac{157,6}{1 + \frac{m}{\sqrt{R}}}$$

dimana:

- Q = debit (m³/detik)
A = luas penampang basah (m²)
R = jari-jari hidrolis (m)
S = kemiringan/slope
m = koefisien Bazin

Selain pengukuran perlu diperoleh data-data lain dan informasi yang dapat diperoleh dari penduduk. Data-data yang diperlukan meliputi debit aliran, pemanfaatan sungai, tinggi muka air minimum dan tinggi muka air maksimum.

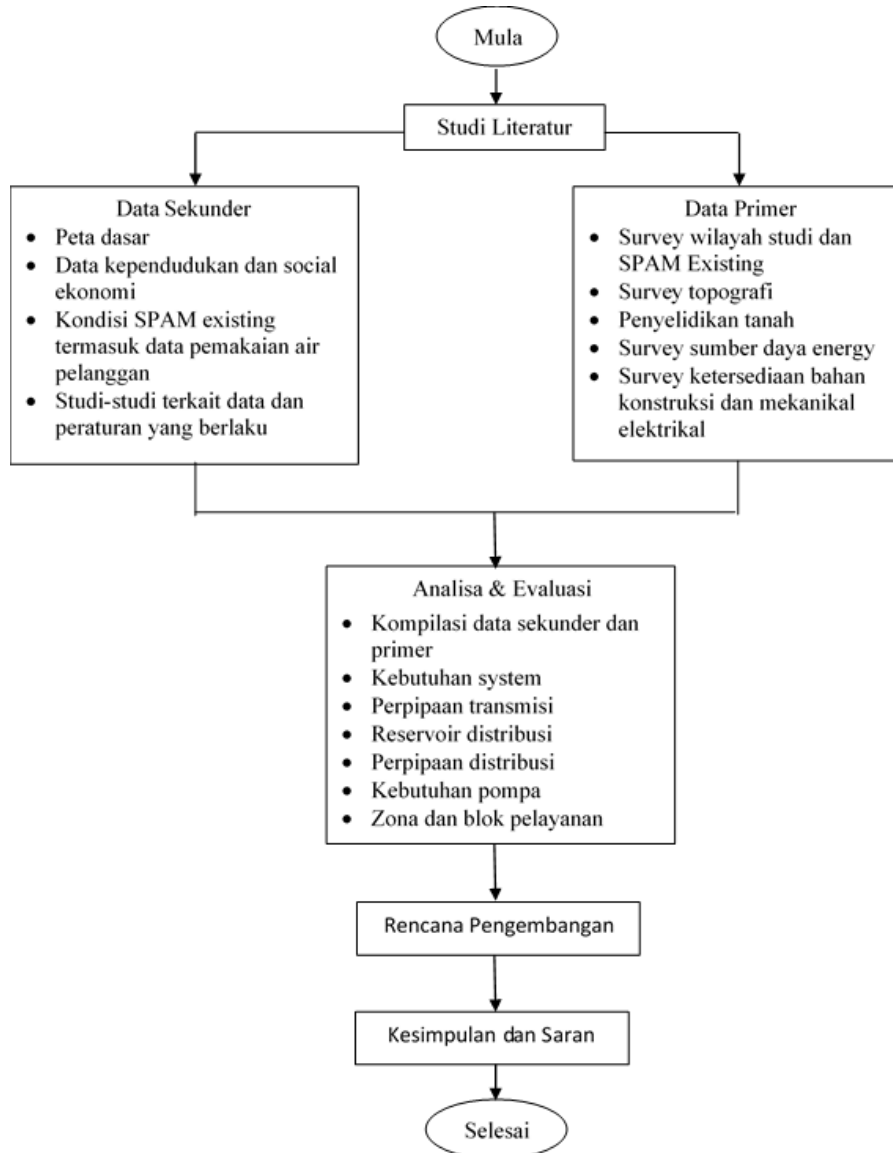
- b) Perhitungan debit air danau
Perhitungan debit air danau dilakukan berdasarkan pengukuran langsung. Cara ini dilakukan dengan pengamatan atau pencatatan fluktuasi tinggi muka air selama minimal 1 tahun. Besarnya fluktuasi debit dapat diketahui dengan mengalikan perbedaan tinggi air maksimum dan minimum dengan luas muka air danau.

Pengukuran ini mempunyai tingkat ketelitian yang optimal bila dilakukan dengan periode pengamatan yang cukup lama. Data-data di atas dapat diperoleh dari penduduk setempat tentang fluktuasi yang pernah terjadi (muka air terendah).

- c) Perhitungan debit embung
Pengukuran debit yang masuk ke dalam embung dapat dilakukan pada saat musim penghujan, yaitu dengan mengukur luas penampang basah sungai/parit yang bermuara di embung dan dikalikan dengan kecepatan aliran. Sedangkan volume tampungan dapat dihitung dengan melihat volume cekungan untuk setiap ketinggian air. Volume cekungan dapat dibuat pada saat musim kering (embung tidak terisi air) yaitu dari hasil pemetaan topografi embung dapat dibuat lengkung debit (hubungan antara tinggi air dan volume).

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Proyeksi Perkembangan Penduduk

Perkembangan penduduk merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam suatu perencanaan sarana dan jaringan air minum. Data perkembangan penduduk dibutuhkan untuk peroyeksi kebutuhan air minum sampai akhir tahun perencanaan, minimal data jumlah penduduk dibutuhkan 5 tahun terakhir.

Tabel. 4.1. Jumlah penduduk kabupaten OKU Timur Tahun 2004-2013

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Pertumbuhan Pnduduk (%)
1	2004	547,995	
2	2005	556,631	1.55
3	2006	564,824	1.45
4	2007	576,699	2.06
5	2008	584,834	1.39
6	2009	590,092	0.89
7	2010	609,715	3.22
8	2011	619,460	1.57
9	2012	628,827	1.49
10	2013	642,200	2.08
Rata-rata			1.75

Sumber : Martapura Dalam Angka 2004 s.d 2009
RTRW Kabupaten OKU Timur 2012 - 2032

Dari catatan tabel diatas tahun 2003 penduduk Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur 547.995 jiwa, sedang jumlah penduduk tahun 2013 berjumlah 642.200 jiwa. Jadi bila dihitung laju pertumbuhan penduduk selama 10btahun adalah 94.205 jiwa. Laju Pertambahan jumlah penduduk yang dialami oleh Kabupapten Ogan Komering Ulu Timur adalah 1.75 %.

Metoda proyeksi penduduk yang umum digunakan dlm melakukan perhitungan adalah :

- Metoda Arimetika
- Metoda Geometrik
- Metoda Regresi Linier
- Metoda Regresi Logaritmik

Dengan ke empat metoda tersebut dilakukan pendekatan terhadap jumlah penduduk yang sebenarnya dengan melihat grafik perhitungan penduduk kebelakang/mundur (dengan data dasar penduduk alamiah), untuk setiap metoda yang dibandingkan terhadap jumlah penduduk sebenarnya. Metoda yang mempunyai nilai standar deviasi yang paling kecil dan koefisien korelasi dengan nilai mendekati angka satu dipilih sebagai metoda proyeksi penduduk terpilih

Tabel. 4.2. Proyeksi Penduduk Pedesaan Mendayun 2014-2035

No.	DESA / KELURAHAN	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		2015	2020	2025	2030	2035
1	AGUNG JATI	4,565	4,978	5,429	5,921	6,458
2	GUNUNG TERANG	5,354	5,839	6,368	6,945	7,574
3	MENDAYUN	4,508	4,916	5,362	5,848	6,377
4	TRIDADI	1,396	1,522	1,660	1,810	1,974
Jumlah Total		15,822	17,255	18,819	20,524	22,384

4.2. Proyeksi Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air minum masyarakat di area pelayanan masa mendatang, merupakan komponen penting dan menentukan dalam penyusunan perencanaan pengembangan air minum. Dengan mengetahui kebutuhan air minum masyarakat masa mendatang, maka dapat diperkirakan kebutuhan debit air baku yang diperlukan, sekaligus menentukan apakah ketersediaan sumber air baku yang akan digunakan mencukupi atau tidak.

Perencanaan Kebutuhan Air merupakan salah satu tahap awal dan mendasar dalam perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum agar investasi yang disediakan sesuai kebutuhan. Kegiatan perencanaan kebutuhan air terdiri dari kegiatan Analisa Kependudukan dan Analisa Kebutuhan Air.

Analisa Kependudukan diperlukan untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk selama periode perencanaan, pola konsumsi pemakaian air dan tingkat pelayanan. Hasil analisa kependudukan selanjutnya dijadikan dasar penentuan kebutuhan air minum di daerah pelayanan. Beberapa asumsi dan kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Konsumsi Pemakaian air

Konsumsi Pemakaian air untuk sambungan rumah dibedakan berdasarkan sistem yang akan diterapkan, yaitu sistem Ibukota Kabupaten, Sistem Ibukota Kecamatan dan sistem perdesaan yang diperkirakan mengalami peningkatan sesuai peningkatan sosial ekonomi masyarakat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel. 4.3. Konsumsi Pemakaian air Kabupaten OKU Timur

Periode	Sistem		
	Ibukota Kabupaten	Ibukota Kecamatan	Perdesaan
2015 – 2020	100	90	60
2021 – 2025	100	90	70
2026 – 2030	110	100	80
2031 – 2035	120	110	80

Sumber: Hasil Analisa

b. Kehilangan Air

Kehilangan air sistem eksisting saat ini, masih cukup tinggi namun demikian akurasi nilai kehilangan air tidak dapat ditentukan karena tidak adanya meter air unit produksi dan belum tersedia data kubikasi pencatatan penjualan air. Diperkirakan tingkat kehilangan air melebihi 30%. Diharapkan pada periode 2015-2020 tingkat kehilangan air berada pada kisaran 25%, selanjutnya setiap periode mengalami penurunan sehingga periode 2021-2025 sebesar 27%, periode 2026-2030 sebesar 29% dan periode 2031-2035 menurun sesuai standar perencanaan menjadi 30%.

Faktor Hari Maksimum dan Jam Puncak

Faktor hari maksimum dan jam puncak untuk sistem ibukota Kabupaten, Ibukota Kecamatan dan sistem perdesaan adalah sebagai berikut:

Faktor hari maksimum, $F_{mak} = 1,1$

Faktor jam puncak, $F_{peak} = 1,75$

Sumber : Permen PU 18 Tahun 2007

Tabel. 4.4. Proyeksi Kebutuhan Air Minum

NO	URAIAN	SATUAN	PROYEKSI KEBUTUHAN AIR MINUM PERTAHUN				
			2015	2020	2025	2030	2035
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	15,822	17,255	18,819	20,524	22,384
	Persentase Pelayanan	%	25	25	40	60	80
	Penduduk Terlayani	Jiwa	3,955	4,314	7,528	12,314	17,907
2	Sambungan Rumah (SR)						
	- Persen Sambungan Rumah	%	90	90	93	95	95
	- Jml.Penduduk Terlayani SR	Jiwa	3,560	3,882	7,001	11,699	17,012
	- Jiwa/Unit Sambungan Rumah	Jiwa/Unit	5	5	5	5	5
	- Jumlah Sambungan Rumah	Unit	712	776	1,400	2,340	3,402
	- Tambahan SR Pertahun	Unit	712	13	141	194	226
	- Kebutuhan Air	L/Org/hr	90	90	100	110	110
	- Debit (Q SR)	Ltr/dtk	3.71	4.04	8.10	14.89	21.66
3	Hidran Umum (HU)						
	- Persen Hidran Umum	%	10	10	7	5	5
	- Jml.Penduduk Terlayani HU	Jiwa	396	431	527	616	895
	- Jiwa/Unit Hidran Umum	Jiwa/Unit	50	50	50	50	50
	- Jumlah Hidran Umum	Unit	8	9	11	12	18
	- Kebutuhan Air	L/Org/hr	30	30	30	30	30
	- Debit (Q SR)	Ltr/dtk	0.14	0.15	0.18	0.21	0.31
4	Total Kebutuhan Domestik		3.85	4.19	8.29	15.11	21.97
5	Kebutuhan Non Domestik						
	- Persentase	%	20	20	20	20	20
	- Debit (Q nd)	Ltr/dtk	0.77	0.84	1.66	3.02	4.39
6	Keb.Domestik+Non Domestik	Ltr/dtk	4.61	5.03	9.94	18.13	26.36
7	Kehilangan Air	%	25.00	25.00	28.00	29.00	30.00
		Ltr/dtk	1.15	1.26	2.78	5.26	7.91
8	Kebutuhan Air Rata-rata	Ltr/dtk	5.77	6.29	12.73	23.39	34.27
		Faktor	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
9	Kebutuhan Air Maksimum	Ltr/dtk	6.35	6.92	14.00	25.73	37.70
		m3/hari	548.22	597.89	1,209.53	2,222.73	3,257.25
		Faktor	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
10	Kebutuhan Air Jam Puncak	Ltr/dtk	10.09	11.01	22.27	40.93	59.98
		m3/hari	872.16	951.20	1,924.26	3,536.16	5,181.98

4.3. Rencana Pengembangan

Sistem Pedesaan Prioritas Mendayun direncanakan melayani wilayah pedesaan di Kecamatan Madang Suku I, adapun desa yang dilayani adalah Desa Agung Jati, Desa Gunung Terang, Desa Mendayun, Desa Tridadi. Jumlah penduduk administratif daerah pelayanan adalah sebanyak 15.822 jiwa. Sampai saat ini di ibukota kecamatan belum ada sistem perpipaan, adapun rencana pembangunan sistem merupakan pembangunan sistem baru dengan sistem perpipaan.

Kegiatan Pembangunan yang dilakukan dengan membangun sistem SPAM baru mulai dari unit air baku, unit transmisi air baku, unit produksi, jaringan distribusi air dan unit pelayanan baik untuk memenuhi pelayanan air non domestik wilayah 4 (empat) desa tersebut diatas, adapun rencana untuk pembangunan SPAM Pedesaan Prioritas Mendayun antara lain:

- **Tahap I (2019-2020)**

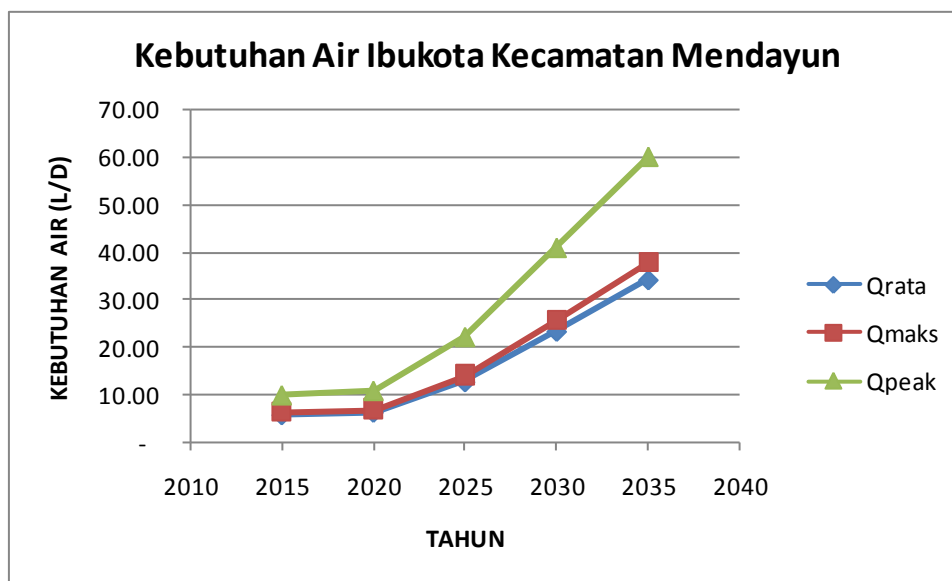
- a) Studi Kelayakan dan Perencanaan pengembangan SPAM sistem Pedesaan Prioritas Mendayun sebesar 30 liter/detik (2019);

- b) Pembangunan / Pengembangan SPAM sistem Pedesaan Prioritas Mendayun kapasitas 20 liter/detik, berupa pembangunan unit air baku, pipa transmisi air baku dan distribusi (2020).
- **Tahap II (2021-2025)**
 - a) Pengembangan distribusi pelayanan dengan membangun pipa distribusi skunder di daerah pengembangan pelayanan (2021);
 - b) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2022);
 - c) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2023);
 - d) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2024);
 - e) Pengembangan distribusi pelayanan dengan membangun pipa distribusi skunder di daerah pengembangan pelayanan (2025);
- **Tahap III (2026-2035)**
 - a) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2026);
 - b) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2027);
 - c) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2028);
 - d) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2029);
 - e) Studi Kelayakan dan Perencanaan pengembangan SPAM sistem Pedesaan Prioritas Mendayun sebesar 20 liter/detik (2030);
 - f) Pembangunan / Pengembangan SPAM sistem Pedesaan Prioritas Mendayun kapasitas 20 liter/detik, berupa pembangunan unit air baku, pipa transmisi air baku dan distribusi (2031).
 - g) Pengembangan distribusi pelayanan dengan membangun pipa distribusi skunder di daerah pengembangan pelayanan (2032);
 - h) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2033);
 - i) Pemasangan pipa retikulasi dan sambungan pelanggan berupa sambungan rumah dan hidran umum (2034);
 - j) Pengembangan distribusi pelayanan dengan membangun pipa distribusi skunder di daerah pengembangan pelayanan (2035);

Pada tahun 2015, total kebutuhan air rata-rata untuk sistem perpipaan Pedesaan Prioritas Mendayun sebesar 5,77 liter/detik. Sedangkan kebutuhan hari maksimum dan kebutuhan jam puncak masing-masing sebesar 6,35 liter/detik dan 10,09 liter/detik. Pada tahun 2020 total kebutuhan air rata-rata mengalami peningkatan yaitu sebesar 6,29 liter/detik. Sedangkan kebutuhan hari maksimum dan kebutuhan jam puncak masing-masing sebesar 6,92 liter/detik dan 11,01 liter/detik. Pada akhir periode perencanaan (tahun 2035) kebutuhan air rata-rata sebesar 34,27 liter/detik. Sedangkan kebutuhan hari maksimum dan kebutuhan jam puncak masing-masing sebesar 37,70 liter/detik dan 59,98 liter/detik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel. 4.5. Kebutuhan air system pedesaan prioritas Kel. Mendayun

No.	Sistem	Satuan	Kebutuhan Air (liter/detik)				
			2015	2020	2025	2030	2035
17	Pedesaan Prioritas Mendayun	Qrata	5.77	6.29	12.73	23.39	34.27
		Qmaks	6.35	6.92	14.00	25.73	37.70
		Qpeak	10.09	11.01	22.27	40.93	59.98



Gambar 4.1. Kebutuhan Air Pedesaan Prioritas Mendayun

Sumber air yang berpotensi untuk melayani Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Pedesaan Prioritas Mendayun adalah air permukaan yaitu Sungai komering yang memiliki debit rata-rata 215,02 meterkubik/detik, adapun lokasi intake berada pada titik kordinat 3°59'23,72"LS dan 104°29'26.73"BT. Dikarenakan topografi yang relatif datar maka sistem pengaliran dilakukan dengan perpompaan baik untuk air baku maupun untuk distribusi. Dari hasil pengamatan saat survei kualitas air Sungai Komering tidak baik dengan warna kecoklatan, untuk itu diperlukan pengolahan lengkap.

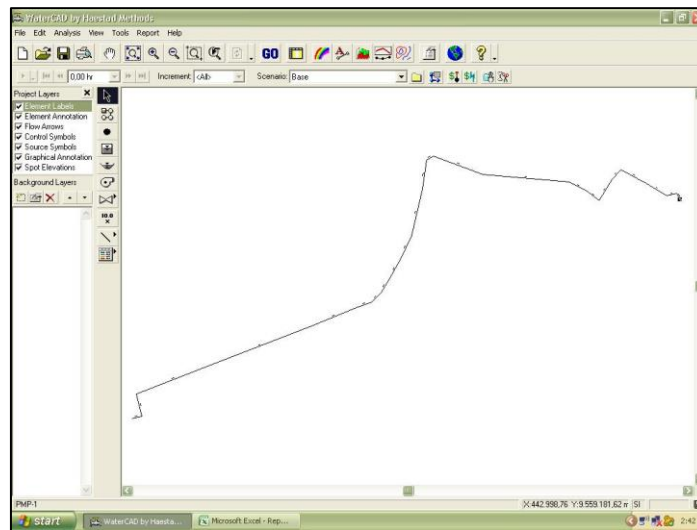
Sistem penyediaan air minum IKK Pedesaan Prioritas Mendayun direncanakan akan melayani kebutuhan air minum 4 pedesaan di Kecamatan Madang Suku I, adapun rincian desa pelayanan adalah Desa Agung Jati, Desa Gunung Terang, Desa Mendayun, Desa Tridadi. Diperkirakan kebutuhan air sampai tahun 2035 diperkirakan sebesar 37,70 liter/detik.

4.4. Analisis Hidrolis Jaringan Perpipaan Air Bersih dengan Program WaterCAD

Analisa jaringan perpipaan ini menggunakan program Waterdad. Hasil analisa akan menjadi acuan dalam Perencanaan sistem jaringan distribusi di Desa Mendayun Kecamatan Madang Suku I. Data-data yang dipakai antara lain : data koordinat, elevasi tanah (kontur), ketersediaan/sumber air baku dan kebutuhan air bersih untuk melayani kebutuhan air bersih di Mendayun, dimana jarak antara sumber air baku dengan daerah pelayanan desa Mendayun = 910 M = 0,91 Km dengan elevasi rencana pengambilan air baku (reservoir/intake) ± 54.00 dan daerah pelayanan di Desa Mendayun ± 57.00 m (dengan elevasi tertinggi pada + 60.00m), pada jarak 158 m dari sumber air baku.

Sumber air baku dari Sungai Komering yang direncanakan masuk melalui intake (di

Pompa), selanjutnya air tersebut dialirkan menuju Reservoir dengan kapasitas 1.500 m³ pada elevasi + 54.00, dimana Reservoir difungsikan sebagai Water Settling Plan dan tampungan (pemisahan/pengendapan lumpur dengan air bersih), kemudian dari Reservoir di Alirkan melalui pipa jenis PHDE dengan diameter (6 inc = 15 cm) dengan bantuan Pompa (rumah transfer pump) dengan Kap. Debit 20 Ltr/detik dan Head 25 m, untuk dialirkan ke tempat pengolahan (IPA) dengan elevasi + 57.00 m untuk selanjutnya di distribukan ke Mendayun, untuk melayani kebutuhan air bersih penduduk/ masyarakat di Kelurahan Mendayun. Analisis Jaringan perpipaan di Desa Mendayun bi dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2. Trase jaringan perpipaan di Desa Mendayun dengan Watercad

Tabel 4.6. Input jaringan perpipaan dengan program Watercad

Label		Length (m)	Diameter (mm)	Hazen-Williams C	Material	Minor Loss Coefficient	Control Status	Discharge (l/s)	Upstream Structure Hydraulic Grade (m)
P-2	P-2	13.41	152.4	150	HDPE	0	Open	20	83.46
P-3	P-3	30.48	152.4	150	HDPE	0	Open	20	83.37
P-4	P-4	35.36	152.4	150	HDPE	0	Open	20	83.17
P-5	P-5	16.15	152.4	150	HDPE	0	Open	20	82.93
P-6	P-6	32	152.4	150	HDPE	0	Open	20	82.82
P-7	P-7	20.12	152.4	150	HDPE	0	Open	20	82.6
P-8	P-8	23.77	152.4	150	HDPE	0	Open	20	82.46
P-9	P-9	109.42	152.4	150	HDPE	0	Open	20	82.3
P-10	P-10	66.14	152.4	150	HDPE	0	Open	20	81.56
P-11	P-11	10.36	152.4	150	HDPE	0	Open	20	81.11
P-12	P-12	36.27	152.4	150	HDPE	0	Open	20	81.04
P-13	P-13	60.66	152.4	150	HDPE	0	Open	20	80.8
P-14	P-14	31.7	152.4	150	HDPE	0	Open	20	80.38
P-15	P-15	29.87	152.4	150	HDPE	0	Open	20	80.17
P-16	P-16	19.81	152.4	150	HDPE	0	Open	20	79.97
P-17	P-17	17.07	152.4	150	HDPE	0	Open	20	79.83
P-18	P-18	17.98	152.4	150	HDPE	0	Open	20	79.72
P-19	P-19	65.84	152.4	150	HDPE	0	Open	20	79.6
P-20	P-20	132.89	152.4	150	HDPE	0	Open	20	79.15
P-21	P-21	100.58	152.4	150	HDPE	0	Open	20	78.25
P-22	P-22	29.87	152.4	150	HDPE	0	Open	20	77.57
P-23	P-23	13.11	152.4	150	HDPE	0	Open	20	77.36
P-24	P-24	2.44	152.4	150	HDPE	0	Open	20	58
P-25	P-25	8.84	152.4	150	HDPE	0	Open	20	83.52

Lanjutan Tabel 4.6.

Upstream Structure Hydraulic Grade (m)	Downstream Structure Hydraulic Grade (m)	Pressure Pipe Headloss (m)	Headloss Gradient (m/km)	From Node	Start Node	Stop Node	Downstream Calculated Pressure (kPa)	Upstream Calculated Pressure (kPa)
83.46	83.37	0.09	6.78	P1	P1	P2	248.31	249.2
83.37	83.17	0.21	6.78	P2	P2	P3	246.29	248.31
83.17	82.93	0.24	6.78	P3	P3	P4	234.16	246.29
82.93	82.82	0.11	6.78	P4	P4	P5	233.09	234.16
82.82	82.6	0.22	6.78	P5	P5	P6	230.96	233.09
82.6	82.46	0.14	6.78	P6	P6	P7	219.84	230.96
82.46	82.3	0.16	6.78	P7	P7	P8	228.05	219.84
82.3	81.56	0.74	6.78	P8	P8	P9	230.58	228.05
81.56	81.11	0.45	6.78	P9	P9	P10	235.98	230.58
81.11	81.04	0.07	6.78	P10	P10	P11	235.29	235.98
81.04	80.8	0.25	6.78	P11	P11	P12	232.89	235.29
80.8	80.38	0.41	6.78	P12	P12	P13	223.97	232.89
80.38	80.17	0.21	6.78	P13	P13	P14	216.97	223.97
80.17	79.97	0.2	6.78	P14	P14	P15	224.78	216.97
79.97	79.83	0.13	6.78	P15	P15	P16	223.46	224.78
79.83	79.72	0.12	6.78	P16	P16	P17	222.33	223.46
79.72	79.6	0.12	6.78	P17	P17	P18	221.14	222.33
79.6	79.15	0.45	6.78	P18	P18	P19	226.56	221.14
79.15	78.25	0.9	6.78	P19	P19	P20	206	226.56
78.25	77.57	0.68	6.78	P20	P20	P21	201.28	206
77.57	77.36	0.2	6.78	P21	P21	P22	198.32	201.28
77.36	77.28	0.09	6.78	P22	P22	P23	198.43	198.32
58	57.98	0.02	6.78	R-1	R-1	PMP-1	-0.16	0
83.52	83.46	0.06	6.78	PMP-1	PMP-1	P1	249.2	249.79

Tabel 4.7. Input Junction (data di simpul/koordinat) dengan program Watercad

Water Distribution (Data from Table 1)					Sanitary Sewer Design Program Parameters				
Label		Elevation (m)	Zone	Type	Base Flow (l/s)	Pattern	X (m)	Y (m)	Pressure Head (m)
P1	P1	58	Zone	Demand	0	Fixed	443,526	9,559,272	25.46
P2	P2	58	Zone	Demand	0	Fixed	443,513	9,559,269	25.37
P3	P3	58	Zone	Demand	0	Fixed	443,487	9,559,285	25.17
P4	P4	59	Zone	Demand	0	Fixed	443,456	9,559,302	23.93
P5	P5	59	Zone	Demand	0	Fixed	443,445	9,559,290	23.82
P6	P6	59	Zone	Demand	0	Fixed	443,428	9,559,263	23.6
P7	P7	60	Zone	Demand	0	Fixed	443,412	9,559,275	22.46
P8	P8	59	Zone	Demand	0	Fixed	443,391	9,559,286	23.3
P9	P9	58	Zone	Demand	0	Fixed	443,282	9,559,296	23.56
P10	P10	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,220	9,559,319	24.11
P11	P11	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,211	9,559,314	24.04
P12	P12	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,206	9,559,278	23.8
P13	P13	57.5	Zone	Demand	0	Fixed	443,192	9,559,219	22.88
P14	P14	58	Zone	Demand	0	Fixed	443,179	9,559,190	22.17
P15	P15	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,164	9,559,164	22.97
P16	P16	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,154	9,559,147	22.83
P17	P17	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,142	9,559,135	22.72
P18	P18	57	Zone	Demand	0	Fixed	443,125	9,559,129	22.6
P19	P19	56	Zone	Demand	0	Fixed	443,064	9,559,104	23.15
P20	P20	57.2	Zone	Demand	0	Fixed	442,940	9,559,056	21.05
P21	P21	57	Zone	Demand	0	Fixed	442,846	9,559,020	20.57
P22	P22	57.1	Zone	Demand	0	Fixed	442,853	9,558,991	20.26
P23	P23	57	Zone	Demand	20	Fixed	442,840	9,558,989	20.28

Tabel 4.8. Input (data pompa) dengan program Watercad

Label		Elevation (m)	Control Status	Intake Pump Grade (m)	Discharge Pump Grade (m)	Discharge (l/s)	Pump Head (m)	Calculated Water Power (kW)
PMP1	PMP1	58	On	57.98	83.52	20	25.54	5

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Hasil proyeksi penduduk untuk daerah layanan Kelurahan Mendayun pada tahun 2025 yaitu 5.362 jiwa, sedangkan untuk proyeksi kebutuhan pada tahun 2025 dengan pelayanan 4 kelurahan yang meliputi kelurahan Agung Jati, kelurahan Gunung Terang, Kelurahan Mendayun dan Kelurahan Tridadi sebesar 18.819 Jiwa
2. Hasil perhitungan kebutuhan air pada tahun 2025 dengan Prioritas Kelurahan Mendayun, Kebutuhan harian rerata adalah 12,73 lt/dtk, kebutuhan maksimum 14,00 lt/dtk, dan kebutuhan total pada jam puncak adalah 22,27 lt/dtk
3. Dari simulasi untuk pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih di Kelurahan Mendayun didapatkan kondisi hidrolis debit 20 lt/dtk, dengan tekanan pompa 25,54 m dan direncanakan dengan menggunakan jaringan pipa HDPE diameter 6 Inc

5.2. Saran

1. Rencana pengembangan sistem jaringan air bersih di Kelurahan Mendayun kedepan dapat mengadakan perhitungan untuk penambahan kapasitas tampungan sehingga dapat memenuhi kebutuhan air kedepan.
2. Penggunaan program komputer dalam perhitungan jaringan pipa agar lebih digunakan secara luas baik oleh peneliti, industry maupun instansi seperti PDAM yang berkecimpung dalam bidang jaringan pipa air minum, namun dengan tidak mengabaikan dasar teori analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmadja, R., 2009, Hidraulika Sistem Jaringan Perpipaan Air Minum, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- Menteri Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 18/PRT/M/2007 Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarata : Kementrian Pekerjaan Umum
- Bentley Methods. 2007. User's Guide WaterCAD v8 for Windows WATERBUY CT. USA: Bentley
- Triatmojdo, Bambang. 1996. Hidraulika I. Edisi kedua. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmojdo, Bambang. 1996. Hidraulika II. Edisi kedua. Yogyakarta : Beta Offset.