

PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN JARINGAN PIPA INDUK DI WILAYAH KERJA IKK AMPAH

Erianty Nur Apriliana

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: eriantyna97@gmail.com

Haiki Mart Yupi

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: haikimartyupi@jts.upr.ac.id

Allan Restu Jaya

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: allanrestujaya@jts.upr.ac.id

Abstract: *The existence of clean water for humans is very important for their daily needs and supports their lives. IKK (Sub-District City Installation) facility Ampah is a government-owned agency engaged in meeting the needs of the community in Dusun Tengah District, East Barito Regency. The provision of clean water in the IKK Ampah working area is still problematic due to the low production capacity of clean water by IKK Ampah which is only 15 l/s and limited area that can be served for clean water. The purpose of this plan is to estimate the supply of clean water that must be served by IKK Ampah for ten years. This planning is carried out by calculating the population projections for the next ten years by analyzing the needs of the domestic and non-domestic sectors based on the criteria for the Planning of the Directorate General of Human Settlements, Dinas PU, 1996 and planning main pipe distribution network using EPANET 2.0 The population growth in the IKK Ampah working area in 2029 is 24,997 people and the total need for clean water in the IKK Ampah working area in 2029 is 35, 343 l/s with a peak hour of 61,849 l .sec. From the results of the EPANET 2.0 analysis, the diameters of the main pipes used are: 44 mm, 79.2 mm, 246.8 m and 352.6 m, with a total pipe length of 17,228.36 m*

Keywords: *IKK (City District Installation), Clean Water Needs, EPANET 2.0*

Abstrak: keberadaan air bersih bagi manusia sangat penting untuk keperluan sehari-hari dan menunjang kehidupan . Sarana IIK (Instalasi Kota Kecamatan) Ampah merupakan badan milik pemerintah yang bergerak dalam usaha pemenuhan kebutuhan masyarakat di Kecamatan Dusun Tengah Kabupaten Barito timur. Penyediaan air bersih pada wilayah kerja IKK Ampah masih bermasalah pada rendahnya kapasitas produksi air bersih oleh IKK Ampah yang hanya 15 ltr/dtk dan terbatasnya wilayah yang terlayani air bersih , Tujuan perencanaan ini adalah untuk memperkirakan penyediaan air bersih yang harus dilayani oleh IKK Ampah untuk sepuluh tahun yang akan mendatang dimulai dari tahun 2020 serta untuk merencanakan jaringan pipa induk air bersihnya Perencanaan ini dilakukan dengan menghitung proyeksi penduduk sepuluh tahun yang akan mendatang dengan menganalisis kebutuhan sektor domestik dan non-domestik berdasarkan kriteria Perencanaan Didjen Cipta Karya Dinas PU 1996 dan merencanakan jaringan distribusi pipa induk menggunakan EPANET 2.0. Pertambahan jumlah penduduk di wilayah kerja IKK Ampah pada tahun 2029 adalah sebesar 24.997 jiwa dan jumlah kebutuhan air bersih bersih di wilayah kerja IKK Ampah pada tahun 2029 adalah sebesar 35, 343 ltr/dtk dengan jam puncaknya sebesar 61,849 ltr/dtk. Dari hasil analisis EPANET 2.0 didapatkan diameter pipa induk yang dipakai yaitu : 44 mm, 79,2 mm, 246,8 m dan 352, 6 m, dengan Panjang total pipa 17.228,36 m

Kata kunci: : IKK (Instalasi Kota Kecamatan), Kebutuhan Air Bersih, EPANET 2.0

PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup. Manusia sebagai salah satu makhluk hidup sangat membutuhkan air sebagai penunjang kehidupan mereka. Sebagai contoh untuk memasak, mencuci, dan untuk air minum (Dwijusapetro, 1981).

Setiap daerah memiliki kondisi topografi, hidrologi, geografi dan monografi yang berbeda, yang mengakibatkan sumber air baku, kualitas air baku, dan pelayanan air bersih juga berbeda. Jumlah penduduk selalu berkembang setiap tahunnya, oleh karena itu dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di suatu daerah disesuaikan dengan jumlah penduduk yang agar pemerataan pelayanan air bersih terjamin untuk ketersediaan air bersih suatu daerah (Penyusunan Rencana SPAM Kabupaten Barito Timur, 2016)

Berdasarkan hasil wawancara dan survei di lapangan kekurangan dalam sistem penyediaan air bersih di Barito Timur khususnya di Kecamatan Dusun Tengah masih berkuat pada rendahnya cakupan wilayah yang terlayani air bersih oleh Pemerintah, dari data yang didapatkan dari pihak Instalasi Kota Kecamatan (IKK) Ampah Kapasitas Produksi air bersih hanya 15 ltr/det, jam operasinya tidak sampai 24 jam dan wilayah pelayanannya masih sangat terbatas tidak mencakup wilayah yang luas di Kecamatan Dusun Tengah. Rendahnya cakupan pelayanan tersebut secara operasional merupakan refleksi dari sistem pengelolaan.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam perencanaan ini, yaitu :

1. Berapa prediksi jumlah penduduk yang akan dilayani oleh IKK Ampah sepuluh tahun yang akan mendatang dimulai dari tahun 2020 ?
2. Berapa prediksi kebutuhan air bersih yang harus disediakan oleh IKK Ampah sepuluh tahun yang akan mendatang dimulai tahun 2020 ?

3. Bagaimana Perencanaan jaringan distribusi pipa air bersih di wilayah kerja IKK Ampah?

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Wilayah studi yang diteliti adalah di wilayah kerja IKK Ampah.
2. Dalam perencanaan jaringan pipa hanya pada pipa induk

Tujuan Perencanaan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat memprediksi jumlah penduduk yang akan dilayani oleh IKK Ampah sepuluh tahun yang akan mendatang dimulai dari tahun 2020.
2. Dapat memprediksi kebutuhan air bersih yang harus disediakan oleh IKK Ampah sepuluh tahun yang akan mendatang dimulai tahun 2020.
3. Dapat merencanakan jaringan distribusi pipa air bersih di wilayah kerja IKK Ampah

TINJAUAN PUSTAKA

Proyeksi Jumlah Penduduk

Perkiraan dan pertambahan jumlah penduduk erat sekali hubungannya dengan perencanaan penyediaan air bersih pada suatu daerah. Perkembangan dan pertambahan jumlah penduduk akan menentukan besarnya kebutuhan air bersih dimasa yang akan datang di mana hasilnya merupakan harga pendekatan dari hasil sebenarnya. Dalam memperkirakan jumlah penduduk pada masa yang akan datang ada beberapa cara atau metode yang umum digunakan, di antaranya (Penyusunan Rencana SPAM Kabupaten Barito Timur, 2016) :

Metode Arimatika

$$P_n = P_o + r.n \quad (1)$$

$$r = (P_o - P_t)/t \quad (2)$$

Keterangan :

- Pn : jumlah penduduk pada tahun ke-n
 Po : jumlah penduduk pada tahun awal proyeksi (jiwa)
 Pt : jumlah penduduk akhir tahun proyeksi (jiwa)
 r : angka pertumbuhan penduduk/tahun
 n : periode waktu yang ditinjau (tahun)
 t : banyaknya tahun sebelum analisis

Metode Geometrik

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (3)$$

Keterangan :

- Pn : Jumlah penduduk pada tahun n (jiwa)
 Po : Jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)
 r : angka pertumbuhan penduduk (%)
 n : periode waktu yang ditinjau (tahun)

Standar Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air dikategorikan menjadi kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga, yaitu untuk keperluan air minum, memasak, mandi, mencuci serta keperluan lainnya. Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk kegiatan komersil seperti industri, perkantoran maupun kegiatan sosial seperti sekolah, rumah sakit, tempat ibadah dan niaga. Untuk mengetahui kebutuhan air bersih digunakan kriteria seperti pada tabel berikut : (Kriteria Perencanaan Air Bersih, 1996)

Tabel 1 Kriteria Perencanaan Air Bersih

No	Kategori	Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air (ltr/org/hari)
1	I	Mertapolitan	>1000000	>150
2	II	Besar	500000 s/d 1000000	150-120
3	III	Sedang	100000 s/d 500000	90-120
4	IV	Kecil	20000 s/d 100000	80-120
5	V	Pendesaan	<20000	60-80

Sumber : Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 2 Standar kebutuhan Non-Domestik

No	Sektor	Besaran	Satuan
1	Sekolah	10	ltr/murid/hari
2	Mesjid	3000	ltr/unit/hari
3	Mushola	2000	ltr/unit/hari
4	Pasar	12000	ltr/hektar/hari
5	Pertokoan	10	ltr/unit/hari
6	Puskesmas	1200	ltr/unit/hari

Sumber : Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Aplikasi EPANET 2.0 dalam Analisis Distribusi Air Bersih

EPANET 2.0 adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, node (titik koneksi), pompa, katub dan tangki atau reservoir. EPANET 2.0 dikembangkan oleh *Water Supply and Water Resources Divission USEPA'S National Risk Mangement Research Laboratory* dan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1993 dan versi yang baru diterbitkan pada tahun 1999. EPANET menjajaki aliran air di tiap pipa, kondisi tekanan air di tiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam periode pengaliran. (Rossman, 2000)

Data input yang dibutuhkan untuk analisis pada program EPANET 2.0 yaitu :

1. Peta Jaringan
2. *Node/Junction*/titik dari komponen distribusi
3. Elevasi
4. Panjang pipa
5. Diameter dalam pipa
6. Jenis pipa
7. Spesifikasi pompa
8. Bentuk dan ukuran reservoir

Output yang di hasilkan diantaranya :

1. Hidrolik *head* masing-masing titik
2. Tekanan dan kualitas air

METODE PERENCANAAN

Metode perencanaan adalah suatu kerangka pendekatan pola pikir dalam rangka menyusun dan melaksanakan suatu perencanaan. Tujuan dari adanya suatu metode perencanaan adalah untuk mengarahkan proses berpikir dan proses kerja

dalam rangka melaksanakan proses kegiatan perencanaan.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil observasi dan hasil wawancara di lokasi. Sedangkan data sekunder merupakan data-data pendukung seperti data statistik kependudukan, data fasilitas umum dan peta jaringan air bersih.

Analisis Data

1. Analisis Jumlah Penduduk
Jumlah penduduk di Kecamatan Dusun Tengah berpengaruh terhadap kapasitas produksi air bersih dari PDAM wilayah kerja IKK Ampah. Hal tersebut berpengaruh kedimensi pipa induk yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih diwilayah tersebut.
2. Analisis kebutuhan air bersih
Setelah menganalisis jumlah penduduk maka didapatkan kriteria perencanaan yang akan digunakan, kemudian dihitung kebutuhan domestik dan non-domestik untuk mendapatkan kebutuhan air bersih yang harus disediakan oleh pihak IKK Ampah.
3. Analisis dimensi pipa saluran induk
Setelah menganalisis kebutuhan air bersih maka dapat direncanakan dimensi pipa yang akan digunakan.

Pengolahan Data

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam mengolah data untuk perencanaan agar dapat mendesain distribusi air bersih di wilayah IKK Ampah adalah sebagai berikut :

1. Mendata jumlah penduduk dan fasilitas umum di wilayah kerja IKK Ampah.
2. Menghitung/memproyeksikan jumlah penduduk dan jumlah kebutuhan air bersih di wilayah kerja IKK Ampah.
3. Menentukan titik koordinat dan elevasi di-wilayah kerja IKK Ampah berdasarkan peta jaringan jalan.
4. Menggambar peta jaringan air bersih.
5. Mengolah data dengan program EPANET 2.0.

PEMBAHASAN DAN HASIL PERENCANAAN

Analisis Kependudukan

Kecamatan Dusun Tengah memiliki 8 wilayah, yaitu: Saing, Rodok, Ampah dua, Putai, Ampah Kota, Netampin, Sumber Garunggung, dan Muara Awang. Untuk wilayah IKK Ampah hanya melayani 3 wilayah yaitu Ampah Kota, Putai, dan Rodok. Berikut data rekapitulasi jumlah penduduk wilayah kerja IKK Ampah dari tahun 2015 sampai 2019:

Tabel 3 Rekapitulasi jumlah penduduk

Wilayah	Tahun				
	2015	2016	2017	2018	2019
Ampah Kota	16.674	16.881	17.222	17.502	17.798
Putai	2.125	2.148	2.189	2.225	2.262
Rodok	1.557	1.549	1.581	1.598	1.622
Jumlah	20.356	20.578	20.992	21.325	21.682

Sumber : Kecamatan Dusun Tengah, BPS

Perhitungan penambahan jumlah penduduk sampai akhir tahun perencanaan, yaitu untuk sepuluh tahun yang akan mendatang, dengan menggunakan metode aritmatika dan metode geometrik. Dari metode tersebut akan dapat proyeksi jumlah penduduk pada tahun yang diinginkan.

Perhitungan proyeksi penduduk

Metode Arimatika

Rumus dasar metode arimatika :

$$P_n = P_o + r.n$$

$$r = (P_t - P_o)/t$$

dari data di atas didapat :

$$P_o = \text{jumlah penduduk pada tahun 2015} = 20.356 \text{ jiwa}$$

$$P_t = \text{jumlah penduduk pada tahun 2019} = 21.682 \text{ jiwa}$$

$$T_o = 2015$$

$$T_t = 2019$$

$$r = (21.682 - 20.356) / (2019 - 2015) = 331,5$$

Didapat Persamaan Aritmatika :

$$P_n = P_o + r.n = 20.356 + (331,5.n)$$

Metode Geometrik

Rumus dasar metode Geometrik :

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

Dari data di atas didapat :
 $P_0 = 20.356$ jiwa
 $r = 1,591\%$
 $= 0,016$

Didapat persamaan geometrik :
 $P_n = 20.356 (1+0,016)^n$

Tabel 4 Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2015 s/d 2029

No	Tahun	n	Metode Arimatika	Metode Geometrik
1	2015	0	20.356	20.356
2	2016	1	20.668	20.682
3	2017	2	21.019	21.013
4	2018	3	21.351	21.349
5	2019	4	21.682	21.690
6	2020	5	22.014	22.037
7	2021	6	22.345	22.390
8	2022	7	22.677	22.748
9	2023	8	23.008	23.112
10	2024	9	23.340	23.482
11	2025	10	23.671	23.858
12	2026	11	24.003	24.239
13	2027	12	24.334	24.627
14	2028	13	24.666	25.021
15	2029	14	24.997	25.422

Sumber : Hasil Analisis

Kemudian dicari nilai standar deviasi untuk menentukan metode yang mendekati nilai sebenarnya untuk proyeksi sepuluh tahun yang akan mendekati Berdasarkan perhitungan standar deviasi dari kedua metode tersebut dapat ditentukan bahwa metode yang paling tepat dan paling mewakili untuk digunakan sebagai metode proyeksi jumlah penduduk yang dilayani IKK Ampah di masa yang akan datang adalah metode Aritmatika. Hal ini dikarenakan metode ini memiliki nilai standar deviasinya nilainya paling kecil dibandingkan dengan metode Geometrik.

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Dari analisis proyeksi 10 tahun didapat jumlah penduduk yang terlayani IKK Ampah pada tahun 2029 berjumlah 24,997 jiwa. Sehingga dapat dikategorikan kota kecil (kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996) dengan jumlah penduduk berkisar 20.000-100.000 jiwa. Untuk menganalisis kebutuhan air bersih 10 Tahun mendatang dapat menggunakan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

sebagai acuan, yang dianalisis dalam perhitungan ini adalah kebutuhan domestik dan non domestik, berikut adalah hasil rekap perhitungan kebutuhan

Tabel 5 Kebutuhan Domestik

Tahun	SR (ltr/dtk)	HU (ltr/dkt)
2019	27,103	9,034
2020	27,517	9,172
2021	27,931	9,310
2022	28,346	9,449
2023	28,760	9,587
2024	29,174	9,725
2025	29,589	9,863
2026	30,003	10,001
2027	30,418	10,139
2028	30,832	10,277
2029	31,246	10,415

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 6 Kebutuhan Non-Domestik

Tahun	Pen- didikan (ltr/dtk)	Periba- datan (ltr/dtk)	Pasar (ltr/dtk)	Perto- koan (ltr/dtk)	Pus- kesmas (ltr/dtk)
2019	0,346	1,042	0,602	0,123	0,023
2020	0,358	1,042	0,611	0,124	0,023
2021	0,371	1,042	0,621	0,124	0,023
2022	0,385	1,065	0,630	0,124	0,023
2023	0,399	1,065	0,639	0,124	0,023
2024	0,413	1,100	0,648	0,125	0,023
2025	0,428	1,123	0,658	0,125	0,023
2026	0,443	1,123	0,667	0,125	0,023
2027	0,459	1,123	0,676	0,125	0,023
2028	0,476	1,146	0,685	0,125	0,023
2029	0,493	1,181	0,694	0,126	0,023

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 7 Jumlah Total kebutuhan Air Bersih di Wilayah Kerja IKK Ampah

Tahun	Domes- tik+Non- Domestik (ltr/dkt)	Ke- bocoran 20 % (ltr/dkt)	Total (ltr/dkt)	FJB (ltr/dkt)
2019	38,273	7,655	30,618	53,582
2020	38,847	7,769	31,078	54,386
2021	39,422	7,884	31,538	55,191
2022	40,021	8,004	32,017	56,029
2023	40,597	8,119	32,477	56,832
2024	41,208	8,242	32,966	57,691
2025	41,808	8,362	33,446	58,530

Tabel 7 Lanjutan

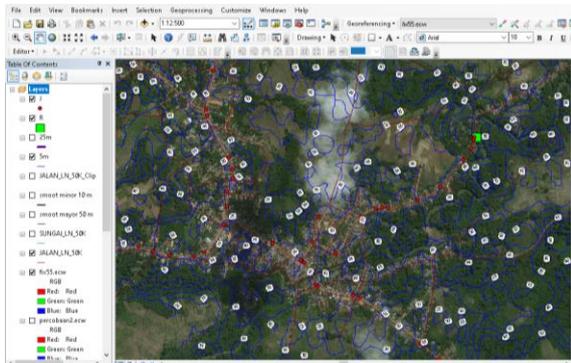
2026	42,385	8,477	33,908	59,339
2027	42,963	8,593	34,370	60,148
2028	43,564	8,713	34,851	60,990
2029	44,178	8,836	35,343	61,849

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1996 total kebutuhan air bersih untuk tahun 2029 adalah 35,343 ltr/dtk dan untuk kebutuhan pada jam puncaknya 61,849 ltr/dtk.

Penentuan Wilayah Konsumsi

Langkah awal perencanaan jaringan pipa air bersih adalah membuat peta jaringan air bersih yang di bantu dengan peta jalan (BIPMAP), peta lokasi (SasPlanet) dan aplikasi ArcGIS.



Gambar 1 Pembuatan Peta Jaringan Pipa Air Bersih

Penentuan wilayah pelayanan pada perencanaan ini mempertimbangkan beberapa hal seperti sebaran penduduk dan rencana tata ruang. Di tinjau dari sebaran penduduk wilayah kerja IKK Ampah, Ampah Kota memiliki kepadatan penduduk yang lebih besar dari wilayah Putai dan Rodok. Setelah membuat peta jaringan kemudian dimasukkan nilai elevasi, Panjang pipa, diameter pipa dan jenis pipa yang akan direncanakan di tiap nodenya.

Penentuan Pola Konsumsi Air Bersih

Pola konsumsi air bersih adalah sebuah bentuk informasi yang menggambarkan perilaku dalam mengkonsumsi air minum setiap hari pada suatu wilayah pelayanan tertentu. Tahapan dalam mencari pola konsumsi air minum terlebih dahulu mencari nilai kebutuhan air dalam satu hari, dan dari hasil perhitungan kebutuhan air bersih sampai tahun 2029 didapat nilai kebutuhan air normalnya sebesar 36 ltr/dtk dan pada jam puncaknya 62 ltr/dtk, kemudian dicari nilai kebutuhan air perjamnya sehingga di dapat faktor pengali berdasarkan pola konsumsi tersebut, berikut perhitungan untuk mendapatkan Fp (faktor pengali) yang akan diinput di EPANET 2.0

Tabel 8 Penentuan Pola Konsumsi Air Bersih

Jam	Q ideal (ltr/dtk)	Q aktual (ltr/dtk)	Fp
1	36	30	0,83
2	36	30	0,83
3	36	30	0,83
4	36	50	1,39
5	36	50	1,39
6	36	62	1,72
7	36	50	1,39
8	36	40	1,11
9	36	35	0,97
10	36	35	0,97
11	36	32	0,89
12	36	30	0,83
13	36	30	0,83
14	36	30	0,83
15	36	35	0,97
16	36	40	1,11
17	36	40	1,11
18	36	35	0,97
19	36	30	0,83
20	36	30	0,83
21	36	30	0,83
22	36	30	0,83
23	36	30	0,83
24	36	30	0,83
Total	864	864	24

Sumber : Hasil Analisis

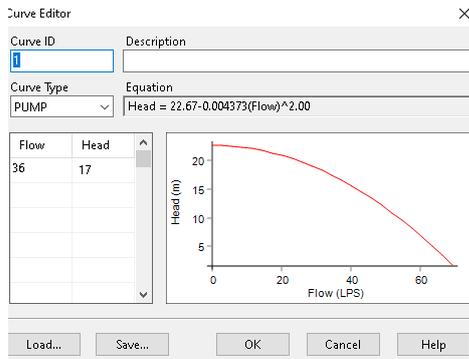
Setelah mendapatkan faktor pengali untuk mendapatkan pola konsumsi, nilai-nilai faktor tersebut di masukkan ke Epanet 2.0, dengan cara mengisi tabel pattern, bisa dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 2 Pattern Editor

Rencana Pompa Distribusi

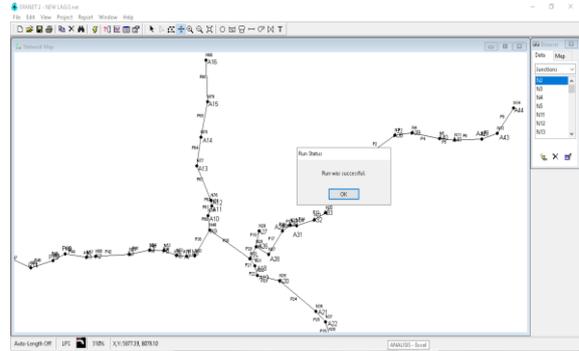
Penggunaan pompa bertujuan untuk menambah daya *head* dari air dalam pendistribusian selain menggunakan metode gravitasi, pompa direncanakan bekerja secara paralel bergantian untuk menjaga efisiensi kerja dan umur pompa. Pada perencanaan ini digunakan pompa yang berjumlah tiga buah, yang akan bekerja paralel per delapan jam kerja. Untuk spesifikasi pompa yang digunakan adalah pompa Wilo NL.125/400-30-4-12-50 Hz



Gambar 3 Perencanaan Pompa

Hasil Analisis EPANET 2.0

Hasil analisis EPANET 2.0 dapat digunakan ketika proses *running* pada program EPANET 2.0 dinyatakan berhasil. Proses *running* ini bertujuan untuk melihat apakah ada jaringan yang bisa beroperasi atau tidak, hasil *running* program Epanet dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4 Hasil Running EPANET 2.0 Pipa Induk Distribusi

Setelah dilakukan proses *running*, maka didapatkan hasil *output* berupa data jaringan pipa rencana dan analisis jaringan berupa data *flow* pada tiap pipa, *headloss*, dan *pressure* pada tiap *node/junction*. Untuk hasil salah satu *output* dari proses *running* Epanet dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9 Nilai Elevasi, *Base Demand*, dan Tekanan Pada Node Jaringan Pipa (pada jam 06.00)

Node	Elevasi (m)	Base Demand (l/dtk)	Head (m)
Junc A37	30	0,590	61,53
Junc A38	35	0,221	58,60
Junc A39	33,5	0,221	57,66
Junc A40	35	0,221	56,57
Junc A41	34,5	0,221	54,57
Junc A42	35	0,221	52,44
Junc A43	38	0,221	50,69
Junc A44	36	0,221	49,87
Junc A36	31	0,590	59,82
Junc A35	33	0,590	59,57
Junc A34	34	0,590	59,34
Junc A33	35	0,590	58,99
Junc A32	35,5	0,590	58,77
Junc A31	35	0,590	58,47
Junc A30	35	0,590	58,37
Junc A29	34	0,590	58,22
Junc A28	33	0,590	57,84
Junc A26	33	0,590	57,63
Junc A27	33,5	0,590	55,94
Junc A17	25	0,590	57,46
Junc A18	30	0,775	57,33
Junc A19	27	0,775	57,20
Junc A20	30	0,775	56,91
Junc A21	31	0,775	56,35

Tabel 9 Lanjutan

Junc A22	32	0,775	56,20
Junc A7	27,5	0,581	55,46
Junc A6	28	0,581	55,29
Junc A5	29	0,581	55,10
Junc A4	30	0,581	54,90
Junc A3	29	0,581	54,63
Junc A2	31	0,581	54,21
Junc A1	33	0,581	54,10
Junc P16	34	1,860	53,87
Junc P15	33	1,860	53,75
Junc P14	30	1,860	53,60
Junc P13	27	1,860	53,47
Junc P12	27,5	1,860	53,41
Junc P11	27	1,116	53,40
Junc P10	24	1,116	53,38
Junc P9	23	1,116	53,37
Junc P8	23,5	1,116	52,80
Junc P7	24	1,116	52,40
Junc P6	24,3	0,062	52,07
Junc P5	24	0,062	51,75
Junc P4	24	0,062	51,30
Junc P3	24,5	0,062	51,20
Junc P2	22	0,062	51,12
Junc P1	23	0,062	51,10
Junc A10	26	0,775	56,06
Junc A11	25,5	0,775	56,05
Junc A23	30	0,775	56,09
Junc A25	28	0,775	55,75
Junc A24	29	0,775	55,91
Junc R1	28	1,240	55,47
Junc R2	30	1,240	55,26
Junc R3	29	1,240	55,00
Junc R4	40	3,100	54,87
Junc R5	40	3,100	54,78
Junc R6	35	0,827	53,34
Junc A9	27	0,775	56,07
Junc A8	28	0,581	55,59
Junc A12	25	0,775	56,05
Junc A13	28	0,775	51,30
Junc A14	29	0,775	49,15
Junc A15	28	0,775	47,89
Junc A16	28,5	0,775	47,49
Junc R7	28,5	0,827	52,80
Junc R8	25	0,827	52,58

Sumber : Hasil Analisis EPANET 2.0

Berdasarkan hasil analisis EPANET, *node* parameter telah memenuhi syarat minimum tekanan (*pressure*). (Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, 2007)

Berdasarkan Kriteria Pipa Transmisi dan Distribusi menurut Kep Men PU no.18 Tahun 2007, di mana memiliki tekanan lebih dari 10 m dan kurang dari 75 m, nilai tekanan tertinggi terdapat pada *node*, TB4 tertinggi pada jam 06.00 atau

pada jam puncak adalah 61,53 m pada *node* Junc A37 dengan elevasi 30 m dan tekanan terkecil sebesar 47,49 m pada *node* Junc A16 dengan elevasi 25 m.

Tabel 10 Nilai Panjang, Diameter, *Flow*, dan *velocity*

ID	Panjang (m)	Diameter (mm)	Flow (ltr/dtk)	Velocity (m/dtk)
Pipa P2	534,97	79,2	2,15	0,44
Pipa P3	227,32	79,2	1,84	0,37
Pipa P4	369,57	79,2	1,54	0,31
Pipa P5	199,86	79,2	1,23	0,25
Pipa P6	363,29	79,2	0,92	0,19
Pipa P7	212,5	79,2	0,61	0,12
Pipa P8	362,55	79,2	0,31	0,06
Pipa P10	186,53	352,6	71,16	0,73
Pipa P11	173,12	352,6	70,34	0,72
Pipa P12	265,6	352,6	69,52	0,71
Pipa P13	177,51	352,6	68,7	0,70
Pipa P14	238,17	352,6	67,88	0,70
Pipa P15	81,9	352,6	67,05	0,69
Pipa P16	124,03	352,6	66,23	0,68
Pipa P17	329,06	352,6	65,41	0,67
Pipa P18	188,96	352,6	64,59	0,66
Pipa P19	190,87	44	0,82	0,54
Pipa P20	157,46	352,6	62,95	0,64
Pipa P21	106,25	246,8	25,86	0,54
Pipa P22	113,82	246,8	24,78	0,52
Pipa P23	295,03	246,8	23,7	0,50
Pipa P24	597,68	246,8	22,62	0,47
Pipa P25	180,6	246,8	21,55	0,45
Pipa P26	149,97	246,8	20,47	0,43
Pipa P27	260,68	246,8	19,39	0,41
Pipa P28	242,69	246,8	18,31	0,38
Pipa P29	500,19	246,8	17,24	0,36
Pipa P30	462,2	246,8	15,51	0,32
Pipa P31	718,21	246,8	13,79	0,29
Pipa P32	444,54	246,8	12,07	0,25
Pipa P33	696,45	246,8	7,76	0,16
Pipa P34	199,6	79,2	3,34	0,70
Pipa P35	624,7	246,8	36,28	0,76
Pipa P36	355,66	246,8	27,66	0,58
Pipa P37	104,61	246,8	26,85	0,56
Pipa P38	140,42	246,8	26,05	0,54
Pipa P39	173,45	246,8	25,24	0,53
Pipa P40	187,58	246,8	24,43	0,51
Pipa P41	267,17	246,8	23,62	0,49
Pipa P42	448,79	246,8	22,82	0,48
Pipa P43	124,71	246,8	22,01	0,46
Pipa P44	281,78	246,8	21,2	0,44
Pipa P45	179,76	246,8	18,61	0,39
Pipa P46	304,04	246,8	16,03	0,34
Pipa P47	368,21	246,8	13,44	0,28
Pipa P48	253,05	246,8	10,86	0,23
Pipa P49	89,7	246,8	8,27	0,17
Pipa P50	215,46	246,8	6,27	0,14
Pipa P51	205,99	246,8	5,17	0,11

Tabel 10 Lanjutan

Pipa P52	71,94	79,2	3,62	0,73
Pipa P53	141,93	79,2	2,07	0,42
Pipa P54	89,5	44	0,52	0,34
Pipa P55	117,22	44	0,43	0,28
Pipa P56	256,47	44	0,34	0,23
Pipa P57	92,7	44	0,26	0,17
Pipa P58	173,06	44	0,17	0,11
Pipa P59	96,8	44	0,09	0,06
Pipa P60	79,2	246,8	7,54	0,16
Pipa P61	118,17	246,8	6,46	0,14
Pipa P62	70,45	246,8	5,39	0,11
Pipa P63	436,24	79,2	4,31	0,87
Pipa P64	336,24	79,2	3,23	0,66
Pipa P65	418,46	79,2	2,15	0,44
Pipa P66	481,14	79,2	1,08	0,22
Pipa P67	160,76	79,2	2,30	0,47
Pipa P68	233,28	79,2	1,15	0,23
Pipa P1	129,32	352,6	71,98	0,74
Pipa P9	49,22	352,6	71,98	0,74

Sumber : Hasil Analisis EPANET 2.0

DAFTAR PUSTAKA

- Dwijusapetro. (1981). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djabatan.
- Direktorat Jendral Cipta Karya Kementrian Pekerjaan Umum. *Kriteria Perencanaan Air Bersih*. (1996).
- Menteri Pekerjaan Umum. *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. (2007).
- Penyusunan Rencana SPAM Kabupaten Barito Timur*. (2016).
- Rossman, L. A. (2000). *Epanet 2 Users Manual Versi Indonesia. Kriteria Penyediaan Air Bersih*. Ekamitri Engineering.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis perhitungan jumlah penduduk untuk sepuluh tahun yang akan mendatang didapat proyeksi penduduk sebesar 24.997 jiwa.
2. Dari hasil analisis prediksi kebutuhan air bersih yang harus disediakan oleh IKK Ampah sepuluh tahun yang akan mendatang adalah 35,343 ltr/dkt dan kebutuhan air pada jam puncaknya 61,894 ltr/dtk.
3. Dari hasil Analisis menggunakan EPANET 2.0 dalam perencanaan ini menggunakan pipa ukuran 44 mm, 79,2 mm, 246,8 mm, dan 352,6 mm, dan Panjang total pipa induk yang digunakan adalah 17.228,26 m

SARAN

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya adalah perlunya penelitian mengenai kualitas air distribusi dalam jaringan. EPANET 2.0 menyediakan fasilitas untuk pemodelan kualitas air, dan dapat merencanakan perencanaan pipa distribusi kompleks tidak hanya pipa induknya saja.