

# PERENCANAAN PIPA TRANSMISI SUMBER AIR BAKU SUNGAI BEKUAN BAGI PENDUDUK KECAMATAN LEMBAH BAWANG

Sy. Khairul Nizar<sup>1)</sup>, Eko Yulianto<sup>2)</sup>, Umar<sup>2)</sup>  
[khairul\\_nzr@yahoo.com](mailto:khairul_nzr@yahoo.com)

## ABSTRAK

*Analysis begins with the planning phase to determine the water quality of the design of water treatment, after the calculation of flood discharge analysis, followed by analysis of population projections for the next 20 years. After Knowing Population, conducted a needs assessment of the community water valley onions and quantity of water which is owned by River raw water source clot. Recently tested the reliability of the source of raw water for then all the data is processed using Epanet Program. Of Air Quality Test Results in laboratory Health Office dr. Sudarso, Pontianak meragun sirin known that water is still very clean and does not require water treatment. Followed by Analysis Debit Flood Plan using HSS method Snyder is known that the maximum discharge clot River Water Source for the return period of 20 years is 8.7602 liters / sec while the clean water needs at peak hours of 12.7752 liters / sec. Furthermore, from the analysis of the pipeline which will be used using 2.0 Epanet program planned transmission network using HDPE pipe with pipe diameter  $\varnothing$  150 mm with a distance of 3283 mm.*

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber hidup dan kehidupan bagi umat manusia. Salah satunya adalah air baku untuk air bersih yang memenuhi syarat baku mutu baik dari kualitas, kuantitas dan kontinuitasnya. Secara umum hambatan dari produktifitas Instalasi Pengolahan Air adalah keterbatasan sumber air baku. Menurut PDAM Kabupaten Bengkayang tingkat pelayanan air bersih di Kabupaten Bengkayang saat ini baru mencapai 11,2% dari jumlah penduduk, sementara tingkat pelayanan air bersih di kota Bengkayang saat ini sudah mencapai 80% dari jumlah penduduk kota. Data tersebut menunjukkan adanya ketimpangan pelayanan air bersih bagi penduduk kota Bengkayang dengan penduduk diluar kota Bengkayang. Penduduk yang bermukim di wilayah perbukitan, masih memungkinkan untuk mendapatkan air bersih secara swadaya, karena disekitarnya terdapat sumber-sumber air bersih yang layak untuk dimanfaatkan. Akan tetapi penduduk yang tinggal di wilayah pantai, mengandalkan air hujan untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya, dan pada musim kemarau terpaksa memanfaatkan seadanya air yang terdapat disekitarnya dengan kualitas yang tidak memenuhi syarat.

Dalam rangka meningkatkan pelayanan akan air bersih kepada masyarakat Kabupaten Bengkayang menuju MDGs Tahun 2015, 82% penduduk harus memiliki

akses pada air bersih, maka diperlukan kerja keras dan pembiayaan yang cukup besar. Dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat akan pelayanan air bersih secara bertahap, Pemerintah Kabupaten Bengkayang berencana mengembangkan prasarana air bersih yang bersumber dari Riam Bekuan dan Riam Karang, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dikota Kecamatan Lembah Bawang, Samalantan, Monterado, Capkala, Sungai Raya dan Sungai Raya Kepulauan. Untuk merealisasikan rencana tersebut diperlukan satu perencanaan teknis terinci meliputi bangunan penangkap air, perpipaan transmisi dan resevoir di masing-masing lokasi yang dimaksud.

## 2. TINJAU PUSTAKA

Air merupakan kebutuhan pokok manusia dalam kehidupan sehari-hari. Selain dikonsumsi sebagai air minum, mandi, masak, air juga digunakan untuk keperluan dalam bidang pertanian, perikanan, perindustrian, dan transportasi. Menurut Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang "Sumber Daya Air", air adalah semua air yang terdapat pada, diatas, ataupun dibawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang berada di darat.

## 2.1. Standar Kualitas Air

Standar Kualitas Air adalah persyaratan kualitas air yang ditetapkan oleh suatu negara atau daerah untuk keperluan perlindungan badan air sesuai pemanfaatannya. Persyaratan kualitas air biasanya ditentukan berdasarkan pendekatan yang berkaitan dengan perlindungan terhadap kesehatan manusia maupun yang berkaitan dengan konservasi lingkungan hidup.

## 2.2 Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali lagi ke bumi. Air yang terdapat di permukaan tanah dan laut akan menguap ke udara. Uap air tersebut naik ke atmosfer mengalami kondensasi dan berubah bentuk menjadi awan hujan yang jatuh ke permukaan laut dan daratan. Hujan yang jatuh sebagian tertahan oleh tumbuhan (intersepsi) dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah (aliran permukaan atau surface runoff) mengisi cekungan tanah, danau dan masuk ke sungai dan akhirnya mengalir ke laut. Air yang meresap ke dalam tanah sebagian mengalir di dalam tanah (perkolasi) mengisi air tanah yang kemudian keluar sebagai mata air atau mengalir ke sungai. Akhirnya aliran air di sungai akan sampai ke laut. Proses tersebut berlangsung terus menerus yang disebut dengan siklus hidrologi.

## 2.3. Analisa Ketersediaan Air

Ketersediaan air (Triatmodjo;2008;303) adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) di sungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu. Sebenarnya cukup banyak model yang bisa dipakai untuk menganalisa ketersediaan air, hanya saja untuk kondisi di Indonesia sebaiknya menggunakan model Mock, seperti yang disarankan oleh Direktorat Jendral Pengairan dalam Pedoman Study Proyek-Proyek Pengairan pada PSA 003 (1985). Hal ini karena Dr. Mock menurunkan model ini setelah mengadakan penelitian di Indonesia. Sehingga model ini dikenal dengan menggunakan parameter yang cukup lengkap yang sesuai dengan kondisi yang ada di Indonesia. Metoda Mock dikembangkan oleh Dr. F. J. Mock (Mock 1973) berdasarkan daur hidrologi/siklus hidrologi.

Metoda Mock dikembangkan untuk menghitung debit bulanan rata-rata. Metoda Mock ini lebih jauh lagi bisa memprediksi besarnya debit. Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan debit dengan metoda Mock ini adalah:

- a. Data Meteorologi  
Dalam Metoda Mock, data-data meteorologi yang dipakai adalah data bulanan rata-rata untuk menghitung debit bulanan rata-rata dan data harian rata-rata untuk menghitung debit harian rata-rata.
- b. Data persipitasi  
Persipitasi adalah nama lain dari uap yang mengondensasi dan jatuh ke tanah dalam rangkaian proses siklus hidrologi. Persipitasi yang ada di bumi ini antaranya berupa hujan, hujan es, salju dan embun.

Sebagai input metode Mock, data hujan yang digunakan adalah rata-rata hujan bulanan dari sejumlah stasiun penangkar yang ada pada daerah kajian. Salah satu cara yang banyak digunakan adalah metode rata-rata aljabar. Dengan rumus sebagai berikut :

$$R=(R_1+R_2+\dots+R_n)/n$$

- c. Data Klimatologi  
Data klimatologi ini berkaitan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya evapotranspirasi. Peristiwa berubahnya air menjadi uap bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara disebut evaporasi. Peristiwa penguapan tanaman disebut transpirasi. Jika kedua peristiwa tersebut berjalan bersamaan maka disebut evapotranspirasi. Dengan kata lain evapotranspirasi bisa juga diartikan sebagai kehilangan air dari lahan dan permukaan air dari suatu daerah pengaliran sungai akibat proses evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah pemindahan air dari keadaan cair ke kondisi menguap (menjadi uap).
- d. Data Catchment Area  
Pengaliran sungai (catchment area) dapat diartikan sebagai watershed dan basin. Umumnya untuk sub DPS kecil (bagian hulu DPS) dinyatakan sebagai stream watershed, sedangkan untuk DPS besar (yang langsung bermuara ke laut) dinyatakan sebagai river basin.

Perhitungan debit andalan menggunakan metode Mock, dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Perhitungan evapotranspirasi
2. Perhitungan water surplus
3. Perhitungan base flow, direct run off dan strom run off.

Secara keseluruhan perhitungan debit dengan metode Mock ini mengacu pada water balance, dimana kondisi-kondisi yang menjadi syarat batas harus dipenuhi.

Debit aliran sungai adalah jumlah air yang

mengalir melalui tampang lintang sungai tiap satu satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam meter kubik per detik (m<sup>3</sup>/s). Data pengukuran debit aliran sungai merupakan informasi penting yang diperlukan dalam perencanaan bangunan air dan pemanfaatan sumber daya air. Mengingat bahwa debit aliran sangat bervariasi dari waktu ke waktu, maka data pengamatan debit dalam waktu panjang. Sedangkan debit andalan (*dependable discharge*) adalah debit yang diandalkan akan terjadi sesuai probabilitas yang diinginkan.

Beberapa nilai probabilitas yang diandalkan dalam beberapa proyek adalah sebagai berikut :

- a. untuk penyediaan air minum (PDAM) = 99%
- b. untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) = 85% - 90%
- c. untuk penyediaan air industry = 88% - 95%
- d. untuk penyediaan air irigasi
  - daerah beriklim setengah lembab = 70% - 85%
  - daerah beriklim terang = 80% - 90%

Untuk menghitung nilai probabilitasnya di gunakan metode Weibull. Metode ini menggunakan persamaan :

$$P(X_m) = m/(n+1) \text{ Atau}$$

$$T(X_m) = (n+1)/m$$

Dapat digunakan untuk sekelompok data tahunan partial, sehingga metode Weibull ini yang sering digambarkan untuk analisis peluang dan periode ulang.

## 2.4. Analisa Debit Banjir Rencana

Analisa debit banjir rencana di lakukan untuk mendapatkan data banjir rencana guna desain bangunan pengambilan air baku. Dalam penulisan skripsi ini analisa dilakukan dengan menggunakan metode HSS Snyder karena tipikal lokasi studi merupakan daerah dataran tinggi. Hujan rencana merupakan kemungkinan tinggi hujan yang terjadi dalam periode ulang tertentu sebagai hasil dari suatu rangkaian analisis hidrologi yang biasa disebut dengan analisis frekuensi. Dalam analisa hidrologi ada beberapa distribusi peluang yang dapat digunakan, yaitu : distribusi kontinyu, distribusi diskrit, distribusi poisson. Namun yang biasanya digunakan adalah distribusi kontinyu. Yang termasuk dalam distribusi kontinyu adalah : distribusi normal, log normal 2 parameter, log normal 3 parameter, log Pearson Tipe 1-2, Gumbel Tipe 1. (Triatmodjo, 2008)

## 2.5. Kebutuhan Air

Kebutuhan air bersih akan semakin meningkat sesuai dengan tingkat kehidupan manusia. Untuk memenuhi

kebutuhan dan meningkatkan pelayanan air bersih bagi penduduk, diperlukan air baku dengan kualitas yang memadai dan cukup untuk dapat diolah sebagai air bersih. Kebutuhan air bersih suatu kota akan tergantung pada beberapa faktor yang mempengaruhi kota tersebut. Faktor-faktor tersebut antara lain : taraf hidup masyarakat, kebiasaan sehari-hari dan kemudahan mendapatkan air. Kebutuhan air bersih suatu kota meliputi, kebutuhan air untuk domestik dan non domestik.

## 2.6. Sistem Penyediaan Air Bersih

Unit air baku merupakan sarana dan prasarana pengambilan dan/atau penyedia air baku, meliputi bangunan penampungan, bangunan pengambilan, alat pengukuran dan peralatan pemantauan, sistem pemompaan dan bangunan pembawa serata perlengkapannya.

## 2.7. Bangunan Pengambilan Air baku (intake)

Intake merupakan bangunan untuk mengambil air dari sumbernya. Dalam pembangunan intake faktor yang harus diperhatikan adalah lokasi intake harus aman dari arus deras, terletak di hulu sungai agar aman dari sumber pencemaran, penempatan posisi intake yang baik dan benar agar air baku dapat disadap secara konstan sesuai dengan kebutuhan baik pada musim kemarau maupun musim hujan.

- a. Tinjauan terhadap guling  
Angka keamanan (SF) dalam tinjauan terhadap guling didefinisikan sebagai perbandingan antara momen tahanan (M<sub>t</sub>) dan momen guling (M<sub>g</sub>) yang nilainya harus lebih dari 1,5 atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$SF = (\sum M_t) / (\sum M_g) \geq 1,5$$

- b. Tinjauan terhadap geser  
Angka keamanannya dinyatakan dengan :

$$SF = \frac{f \cdot \sum V}{\sum H} \geq 1,5$$

- c. Tinjauan terhadap eksentrisitas

$$\frac{\sum M_t - \sum M_g}{\sum V}$$

## 2.8. Unit Transmisi Air Baku

Pipa transmisi adalah salah satu jaringan yang berfungsi membawa air baku dari sumber kelokasi pengolahan dan atau dari bangunan pengumpul ketitik awal distribusi (NSPM Kimprawil Pedoman/ Petunjuk Teknis dan Manual, 2002).

Kendala utama dalam penyediaan air bersih adalah memenuhi tinggi tekan yang cukup pada titik terjauh, sehingga kadang ketersediaan air secara kontinyu menjadi terganggu. Maka untuk menjaga tekanan akhir pipa diseluruh daerah layanan, pada titik awal distribusi diperlukan tekanan yang lebih tinggi agar dapat mengimbangi kehilangan tekanan yang antara lain dipengaruhi oleh :

- 1) Ketinggian bangunan tertinggi yang harus dicapai oleh air
  - 2) Jarak titik awal distribusi dari reservoir
  - 3) Tekanan untuk hidran kebakaran yang dibutuhkan
- Pertimbangan – pertimbangan penting dalam merencanakan pipa transmisi antara lain :

### a) Panjang dan diameter pipa

Panjang pipa dihitung berdasarkan jarak dari bangunan pengolahan air ke reservoir induk, sedangkan diameter pipaditentukan sesuai dengan debit hati maksimum. Diameter pipa minimal 10cm atau sekitas 4 inch untuk pipa transmisi. Ukuran diameter pipa disesuaikan dengan ukuran standar dan alasan secara ekonomi.

Dalam melakukan perhitungan diameter pipa transmisi, biasanya digunakan persamaan Hazen Wiliam sebahai berikut :

$$Q = 0,2785 \times C \times D^{2,63} \times S^{0,54}$$

### Jalur pipa

Jalur pipa sebaiknya mengikuti jalan raya dan dipilih jalur yang tidak memerlukan banyak perlengkapan untuk mengurangi biaya konstruksi dan pemeliharaan.

### b) Tekanan dan kecepatan didalam pipa

Tekanan yang kurang mengakibatkan tekanan air yang berlebih dapat menimbulkan pukulan air yang dapat menyebabkan kerusakan pada alat-alat perpipaan. Kecepatan aliran air yang rendah menyebabkan terjadinya pengendapan sedimen dalam pipa menimbulkan efek korosi dalam pipa, sedangkan bila kecepatan aliran terlalu tinggi menyebabkan terjadinya penggerusan pipa sehingga mempercepat usia pipa.

## 2.9. Hidrolika Aliran Melalui Pipa

Pipa (J.Kodoatie;2002;231) adalah saluran tertutup yang biasanya berpenampang lingkaran dan digunakan untuk mengalirkan fluida dengan tampang aliran penuh. Fluida yang dialirkan melalui pipa bisa berupa zat cair atau gas dan tekanan biasa lebih besar atau lebih kecil dari tekanan atmosfer. Apabila zat cair dalam pipa tidak penuh maka aliran termasuk aliran terbuka. Karena mempunyai permukaan bebas, maka fluida yang dialirkan adalah zat cair. Tekanan dipermukaan zat cair disepanjang saluran terbuka adalah tekanan atmosfer.

## 2.10. Program Epanet V 2.0

EPANET adalah suatu program komputer yang menampilkan suatu simulasi hidrolik dan perilaku kualitas air dalam jangka waktu yang panjang pada jaringan pipa bertekanan (Lewis A. Rossman, 2000). Suatu jaringan terdiri dari pipa, Node (sambungan pipa), pompa, katup dan tangki penyimpanan atau reservoir. EPANET melacak aliran air pada masing-masing pipa, tekanan pada masing-masing sambungan, tinggi air pada masing-masing tangki dan konsentrasi suatu bahan kimia pada seluruh jaringan selama waktu simulasi yang terdiri dari kumpulan satuan waktu.

## 2.11. Kemampuan Pemodelan Hidrolik

Penampakan secara utuh dan model hidrolik yang akurat adalah merupakan suatu prasyarat untuk membentuk suatu model yang efektif. EPANET berisikan suatu mesin analisa hidrolik yang fleksibel yang meliputi kemampuan sebagai berikut:

- tidak mempunyai batasan terhadap ukuran jaringan yang dapat dianalisa.
- memperhitungkan kehilangan tinggi tekan gesekan dengan menggunakan rumus: Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, dan Chezy-Manning.
- termasuk kehilangan tinggi tekan kecil (Minor Losses), akibat bengkokan sambungan dan lain-lain.
- pemodelan terhadap pompa dengan kecepatan yang konstan maupun bervariasi.
- memperhitungkan energi pemompaan dan biaya.
- memodelkan berbagai jenis katup meliputi penutupan, pemeriksa, pengaturan tekanan, dan katup kontrol aliran.
- memungkinkan berbagai bentuk tangki penyimpanan (misalnya diameter dapat divariasikan dengan ketinggian).
- mempertimbangkan berbagai kondisi yang mungkin terjadi pada Node (sambungan pipa), masing-masing dengan pola variasi waktunya sendiri.
- pemodelan aliran-dependen yang keluar dari pemancar (kepala Spinkler).
- dapat menempatkan sistem operasi baik pada tangki sederhana maupun dengan pengatur waktu ataupun kontrol dengan dasar aturan yang rumit.

## 2.12. Model Jaringan Epanet

EPANET memodelkan suatu sistem jaringan pipa sebagai suatu kumpulan jalur yang dihubungkan pada suatu titik. Jalur-jalur ini bisa berbentuk pipa, pompa, dan katup kontrol, sedangkan suatu titik bisa berbentuk sambungan, tangki dan reservoir. Gambar di bawah ini menggambarkan bagaimana objek-objek tersebut dihubungkan satu sama lain sehingga membentuk satu jaringan. Gambar di bawah ini menggambarkan bagaimana objek-objek tersebut dihubungkan satu sama lain sehingga membentuk satu jaringan.

- a. Sambungan (Junction) adalah suatu titik pada jaringan dimana beberapa jalur dihubungkan / tergabung secara bersama dalam suatu titik dimana air masuk dan meninggalkan jaringan.
- b. Reservoir adalah suatu titik yang melambangkan suatu sumber yang sangat besar atau tempat pembuangan aliran dari suatu jaringan.
- c. Tangki (Tanks) adalah titik dengan suatu kapasitas penyimpanan, dimana volume air yang disimpan dapat bervariasi terhadap waktu selama suatu simulasi. Tangki diperlukan untuk beroperasi pada level maksimum dan minimumnya dan menghentikan aliran masuk jika tangki berada pada level maksimumnya.
- d. Penyemprot (Emitters) adalah alat yang bekerja pada suatu sambungan yang memodelkan aliran melalui pipa yang disemprotkan ke udara.
- e. Pipa ( Pipes) adalah jalur-jalur yang membawa air dari suatu titik ke titik lain pada jaringan. EPANET mengasumsikan bahwa seluruh pipa penuh sepanjang waktu. Arah aliran dimulai dari ujung yang mempunyai tinggi tekan hidrolik yang lebih tinggi (energi dalam persatuan berat air) menuju ujung yang mempunyai tinggi tekan yang lebih rendah. Kehilangan tinggi tekan hidrolik dari aliran air di dalam pipa yang disebabkan gesekan dengan dinding pipa dapat dihitung dengan menggunakan salah satu dari rumus berikut :

- Rumus Hazen-Williams
- Rumus Darcy-Weisbach
- Rumus Chezy-Manning

## 3. METODOLOGI

Metodologi adalah suatu prosedur teratur atau tahapan-tahapan yang akan dijalankan untuk melakukan penelitian. Metodologi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini yaitu cara-cara pengambilan dan pengolahan data-data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan uji model fisik laboratorium. Data sekunder diperoleh dari berbagai referensi dan inventaris data dari instansi-instansi terkait. Dari analisis kedua data tersebut akan diperoleh suatu kesimpulan untuk dijadikan bahan

dalam penulisan tugas akhir yang berjudul Pemanfaatan Air sungai Bekuan Sebagai Sumber Air Bersih Di Kecamatan Lembah Bawang Kabupaten Bengkayang.

### 3.1. Inventarisasi Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang telah tersusun dalam bentuk dokumen atau dapat juga berupa laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh pihak lain. Data yang akan dipergunakan antara lain :

- a) Data curah hujan stasiun Bengkayang (SBS-07) dan stasiun Serukam (SBS-11) tahun 1982 – 2010 dari Badan Wilayah Sungai Kalimantan I
- b) Data klimatologi stasiun SC-02 Sambas dari tahun 1982 – 2010 dari Badan Wilayah Sungai Kalimantan I
- c) Peta Topografi Kabupaten Bengkayang dari Badan Wilayah Sungai Kalimantan I
- d) Data kependudukan di Kabupaten Bengkayang dari Badan Pusat Statistik
- e) Data Fasilitas umum yang terdapat di Kabupaten Bengkayang dari Badan Pusat Statistik

### 3.2. Inventarisasi Data Primer

Data primer yaitu data yang langsung dikumpulkan peneliti dari sumber pertama. Sesuai dengan masalah yang dibahas, akan dilakukan suatu survey untuk memperoleh data beserta informasi mengenai hal-hal berikut :

- a) Data hidrometri  
Pengumpulan data penampang sungai dilakukan dengan mengukur lebar aliran dan kedalaman aliran. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran (lebar penampang) dan papan duga (kedalaman aliran £ 3m) atau alat pemberat (kedalaman aliran <sup>3</sup> 3m).
- b) Pengambilan sampel air di lokasi perencanaan dilakukan dengan menggunakan botol plastik. Pada saat pengambilan sampel air, dilakukan pengukuran pH dan suhu sumber air baku. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel sesaat (grab sample), yaitu sampel yang diambil pada suatu waktu dan tempat tertentu.
- c) Pengumpulan data elevasi dan jarak (x,y,z) dilakukan pada lokasi sumber air baku yang ditentukan dengan bantuan surveyor-surveyor. Pada survey pemetaan posisi dan tinggi ini digunakan alat bantu GPS merk Garmin 76GS.

### 3.3. Analisa Data

Setelah pengolahan data dan kompilasi data dilakukan, maka dibuat suatu pembahasan terhadap hasil pengolahan data dan kompilasi data tersebut. Hasil pengolahan data

dan kompilasi data adalah sebagai berikut :

1. Kualitas air yang dilakukan pengujian di Laboratorium Kualitas Dan Kesehatan Lahan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura
2. Kebutuhan air penduduk dari proyeksi jumlah penduduk
3. ketersediaan air dengan metode Mock dan debit andalan 99% dengan metode Weibull
4. permodelan pipa transmisi dengan menggunakan program EPANET versi 2.0

### 3.4. Penggunaan Epanet untuk Pipa Transmisi

EPANET merupakan perangkat lunak yang dibuat untuk mensimulasikan sistem distribusi air sebagai berikut:

1. Menggambar suatu jaringan yang mewakili sistem transmisi yang akan ditinjau, ataupun masukkan suatu deskripsi dasar dari jaringan yang terdapat pada textfile.
2. Sesuaikan/masukkan sifat-sifat objek yang membentuk sistem transmisi (input data tiap komponen fisik jaringan).
3. Pilih seperangkat analisis yang akan dipakai.
4. Jalankan analisa hidrolik.
5. Tampilkan hasil analisa.

## 4. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, didapat hasil pengukuran yaitu penulis merencanakan letak sumber air baku pada elevasi +259 meter dan letak kecamatan tujuan pengairan pada elevasi +96 meter. Jarak sumber air baku menuju kecamatan adalah 7 km. Pengukuran debit di lapangan dilakukan dengan mengukur kecepatan aliran, suhu, pH, serta pengukuran lebar dan kedalaman sungai. Selain mengumpulkan data kondisi fisik sumber air, juga dilakukan pengambilan sampel air untuk uji kualitas air sebanyak 1,5 liter.

Berikut ini adalah hasil pengukuran debit sumber air baku Sungai Bekuan Kecamatan Lembah Bawang.

Tabel 1. Data Pengukuran dan Debit Lapangan

| Nama Sumber Air | T<br>(m) | B<br>(m) | Y          |            | Rata-rata<br>(m) | A<br>(m <sup>2</sup> ) | v<br>(m/s) | Q<br>(m <sup>3</sup> /s) | pH     | Suhu<br>(°C) |    |
|-----------------|----------|----------|------------|------------|------------------|------------------------|------------|--------------------------|--------|--------------|----|
|                 |          |          | ¼ T<br>(m) | ½ T<br>(m) |                  |                        |            |                          |        |              |    |
| Sungai Bekuan   | 18       | 15       | 0,22       | 0,26       | 0,23             | 0,24                   | 3,905      | 3,4                      | 13,277 | 7            | 23 |

Sedangkan posisi global sumber air baku dan jarak sumber air baku ke kecamatan dan desa terdekat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Posisi Sumber Air Baku Sungai Bekuan

| Nama Sumber Air Baku | Kecamatan     | Desa     | Posisi Global |      |         |       | Koordinat |                                   |
|----------------------|---------------|----------|---------------|------|---------|-------|-----------|-----------------------------------|
|                      |               |          | Jarak SAB ke  |      | Elevasi |       |           |                                   |
|                      |               |          | Kec.          | Desa | Kec.    | SAB   |           |                                   |
| Sungai Bekuan        | Lembah Bawang | Sakataru | 7 km          | 3 km | 96 m    | 110 m | 259 m     | 00°55'14,9" LU<br>109°21'14,3" BT |

## 4.1. Hasil Uji Kualitas Air

Uji kualitas air dilakukan pada sampel air yang diambil dari sumber air baku. Uji kualitas air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan. Berikut hasil uji kualitas air sumber air baku Sungai Bekuan.

The image shows a laboratory report from the 'LABORATORIUM PENELITIAN PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN BARAT DINAS KESEHATAN'. The report is for 'LAPORAN HASIL UJI (LHU) AIR BERSIH'. It includes a table with columns for 'NO', 'PARAMETER', 'SATUAN', 'KADAR MAKSIMUM PERMENCIS RI No. 416/Measur/PerTU/1990', 'KELAS MUTU AIR PP RI No.82 Tahun 2001' (I, II, III, IV), 'HASIL', and 'METODE'. The table lists various parameters such as 'Bersih Terapan (TS)', 'Zat Padat Terlarut (TDS)', 'Turbiditas', 'Suhu', 'pH', 'Kandungan (Ca)', 'Kandungan (Mg)', 'Kandungan (Fe)', 'Kandungan (Mn)', 'Kandungan (Cu)', 'Kandungan (Zn)', 'Kandungan (Pb)', 'Kandungan (Cd)', 'Kandungan (Ni)', 'Kandungan (Cr)', 'Kandungan (Mn)', 'Kandungan (Co)', 'Kandungan (Mn)', 'Kandungan (Cu)', 'Kandungan (Zn)', 'Kandungan (Pb)', 'Kandungan (Cd)', 'Kandungan (Ni)', 'Kandungan (Cr)', 'Kandungan (Mn)', 'Kandungan (Co)', 'Kandungan (Mn)', 'Kandungan (Cu)', 'Kandungan (Zn)', 'Kandungan (Pb)', 'Kandungan (Cd)', 'Kandungan (Ni)', 'Kandungan (Cr)'. The results are mostly within the specified limits, with some parameters like 'Kandungan (Ca)' and 'Kandungan (Mg)' showing values slightly above the limit.

Gambar 1. Hasil Lab air bersih

Dari hasil uji kualitas air, didapatkan nilai DO (Dissolve Oxygen) yang didapat adalah lebih besar dari yang disyaratkan. Adanya oksigen terlarut di dalam air sangat penting untuk menunjang kehidupan organisme air. Kemampuan air untuk membersihkan pencemaran secara alamiah banyak tergantung pada cukup tidaknya kadar oksigen terlarut. Oksigen terlarut di dalam air berasal dari udara dan dari proses fotosintesa tumbuh-tumbuhan air. Terlarutnya oksigen di dalam air tergantung pada temperatur, tekanan barometrik udara dan kadar mineral dalam air. Proses penyerapan oksigen dipengaruhi oleh keadaan aliran sungai. Turbulensi air memungkinkan penyerapan oksigen menjadi lebih intensif.

Dari hasil analisa kualitas air yang telah dilakukan, terlihat bahwa sumber air baku Sungai Bekuan di Gunung Bawang layak untuk dijadikan sebagai sumber air baku, karena untuk semua parameter yang diuji memenuhi syarat yang tercantum dalam PP RI No. 82 Tahun 2001, hanya untuk

eksplorasi pengembangan sumber air baku Sungai Bekuan sebagai sumber air bersih bagi masyarakat, perlu disiapkan juga instalasi pengolahan air bersih.

## 4.2. Analisa Ketersediaan Air

Untuk menghitung ketersediaan air, penulis menggunakan data curah hujan dari stasiun Bengkayang (SBS-07) dan stasiun Serukam (SBS-11) dari tahun 1982 sampai dengan tahun 2010, sedangkan untuk data klimatologi penulis menggunakan data klimatologi stasiun SC-03 Seluas dari tahun 1982 sampai dengan tahun 2010.

Sehingga untuk curah hujan rata-rata bulan Januari tahun 1984 adalah :

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{222 + 386}{2} = 304mm$$

Tabel 3. Rekapitulasi Curah Hujan Bulanan Stasiun SBS-07 dan SBS-11

| Tahun | Bulan |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
|       | Jan   | Feb   | Mar   | Apr   | May   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Oct   | Nov    | Dec   |
| 1982  | 304   | 79,5  | 494,5 | 226   | 276,5 | 201,5 | 43    | 139,5 | 174   | 295   | 292,5  | 357   |
| 1983  | 460   | 300,5 | 179,5 | 470   | 269,5 | 329   | 303,5 | 245   | 193   | 387,5 | 434,5  | 289,5 |
| 1984  | 642   | 390   | 372,5 | 315,5 | 277,5 | 201,5 | 329,5 | 67    | 457   | 229   | 412    | 280   |
| 1985  | 182   | 300   | 414,5 | 272,5 | 295   | 151,5 | 337,5 | 407   | 224,5 | 416,5 | 381    | 260,5 |
| 1986  | 345,5 | 86    | 373   | 311   | 240,5 | 94,5  | 118,5 | 80    | 419   | 311   | 374    | 313   |
| 1987  | 235   | 42    | 465   | 239   | 340,5 | 188   | 65,5  | 304,5 | 203,5 | 391   | 237,5  | 274   |
| 1988  | 403,5 | 190   | 614   | 293,5 | 338   | 153   | 136,5 | 257,5 | 346   | 213,5 | 490,5  | 126,5 |
| 1989  | 539   | 163,5 | 245   | 244,5 | 206,5 | 129   | 100,5 | 144,5 | 339   | 367,5 | 239,5  | 432,5 |
| 1990  | 257,5 | 124,5 | 406,5 | 287,5 | 177   | 101,5 | 384,5 | 93,5  | 270   | 239   | 316,5  | 325   |
| 1991  | 410,5 | 369,5 | 474   | 317   | 297   | 146,5 | 56    | 118,5 | 25    | 382,5 | 632    | 282,5 |
| 1992  | 449   | 239   | 284,5 | 431   | 273   | 233   | 341   | 454   | 453,5 | 299   | 444,5  | 233   |
| 1993  | 168,5 | 215   | 266   | 258   | 38    | 260,5 | 191   | 273,5 | 280,5 | 436   | 241    | 344,5 |
| 1994  | 173,5 | 198   | 276,5 | 276,5 | 323   | 145   | 120,5 | 33,5  | 82    | 328,5 | 282    | 336   |
| 2001  | 201,5 | 227,5 | 122   | 190   | 171   | 179,5 | 175,5 | 58,5  | 311,5 | 244   | 409    | 193   |
| 2002  | 354,5 | 200   | 324   | 313,5 | 274,5 | 204   | 75    | 26,5  | 178,5 | 317,5 | 534,5  | 523   |
| 2003  | 444   | 218,5 | 285,5 | 296   | 197,5 | 145   | 154,5 | 208   | 224,5 | 329   | 497    | 313   |
| 2004  | 311   | 171,5 | 168,5 | 196,5 | 156   | 31,5  | 254   | 66,5  | 334,5 | 219,5 | 282    | 350   |
| 2005  | 265,5 | 218,5 | 130,5 | 207,5 | 261   | 190   | 130,5 | 75,5  | 282   | 322   | 295,5  | 189   |
| 2006  | 208,5 | 262   | 76    | 184,5 | 321,5 | 133   | 91,5  | 116,5 | 253,5 | 220,5 | 358,5  | 432,5 |
| 2007  | 362   | 115   | 154   | 280   | 247,5 | 266   | 174,5 | 207   | 129,5 | 368,5 | 224    | 482,5 |
| 2008  | 190   | 207,5 | 267,5 | 194,5 | 150,5 | 183,5 | 246,5 | 270,5 | 288,5 | 462   | 350    | 470   |
| 2009  | 290   | 152,5 | 272,5 | 210,5 | 152   | 134   | 99    | 73,5  | 50    | 216,5 | 1073,5 | 607   |
| 2010  | 339,5 | 259   | 240,5 | 231   | 177   | 370,5 | 545,5 | 212   | 203   | 218   | 303,5  | 134,5 |

Tabel 4. Rekapitulasi Hari Hujan Stasiun SBS-07 dan SBS-11

| Tahun | Bulan |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|       | Jan   | Feb   | Mar  | Apr  | May  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Oct  | Nov   | Dec   |
| 1982  | 88,5  | 28,5  | 124  | 37,5 | 55   | 74,5 | 37,5 | 41   | 68   | 72   | 46    | 80    |
| 1983  | 101   | 86    | 46,5 | 126  | 61,5 | 54,5 | 72   | 56   | 49   | 89   | 67,5  | 39    |
| 1984  | 121,5 | 49,5  | 74   | 92   | 49,5 | 58,5 | 70,5 | 33   | 70,5 | 58   | 82,5  | 47    |
| 1985  | 59    | 127   | 71   | 67   | 68,5 | 48   | 66,5 | 77   | 40   | 48   | 48    | 44,5  |
| 1986  | 72    | 31    | 73   | 83,5 | 71   | 33,5 | 55,5 | 38   | 83   | 54,5 | 67,5  | 40    |
| 1987  | 52    | 26    | 94   | 39,5 | 88,5 | 46   | 38   | 77,5 | 52   | 63   | 38    | 33    |
| 1988  | 45,5  | 33    | 75   | 43   | 92,5 | 47   | 41   | 62   | 97,5 | 44   | 64,5  | 57    |
| 1989  | 105   | 36,5  | 65,5 | 46   | 51   | 39,5 | 23   | 36   | 62   | 87   | 87,5  | 61,5  |
| 1990  | 65,5  | 36,5  | 73   | 59   | 46,5 | 49   | 96,5 | 45,5 | 65   | 68,5 | 51,5  | 69    |
| 1991  | 74    | 114   | 74,5 | 74,5 | 85   | 44   | 37   | 32   | 21   | 97,5 | 91,5  | 50,5  |
| 1992  | 82    | 38    | 89,5 | 82   | 72   | 50   | 120  | 72   | 99,5 | 76   | 50    | 59,5  |
| 1993  | 34,5  | 50    | 51,5 | 44   | 30   | 54,5 | 93   | 66,5 | 81   | 59,5 | 80,5  | 51    |
| 1994  | 48,5  | 47,5  | 97,5 | 81,5 | 90   | 46   | 41,5 | 26   | 31   | 64   | 55    | 52,5  |
| 2001  | 51    | 102,5 | 58,5 | 48,5 | 35   | 34,5 | 71   | 24,5 | 75   | 75   | 54    | 46    |
| 2002  | 78    | 51,5  | 75,5 | 82,5 | 71,5 | 70,5 | 35   | 21,5 | 73   | 75,5 | 90,5  | 79    |
| 2003  | 128,5 | 49,5  | 70,5 | 45   | 57   | 47,5 | 34   | 44,5 | 63   | 42   | 67,5  | 51    |
| 2004  | 37,5  | 43,5  | 69,5 | 41   | 36   | 14,5 | 51   | 40   | 57,5 | 34,5 | 65    | 83,5  |
| 2005  | 76,5  | 53    | 37   | 39,5 | 65,5 | 45,5 | 30,5 | 33,5 | 71,5 | 46   | 74,5  | 45,5  |
| 2006  | 37,5  | 90,5  | 26,5 | 45   | 82   | 33,5 | 42   | 64   | 57,5 | 45,5 | 47    | 62    |
| 2007  | 73    | 29    | 32,5 | 54,5 | 41,5 | 55   | 40   | 64   | 41,5 | 73,5 | 64    | 87    |
| 2008  | 40,5  | 74,5  | 48   | 57   | 48,5 | 68,5 | 63   | 85   | 51,5 | 107  | 68    | 60,5  |
| 2009  | 75,5  | 32    | 51,5 | 31   | 30   | 69,5 | 28,5 | 29,5 | 20   | 41,5 | 372,5 | 154,5 |
| 2010  | 58    | 45,5  | 50   | 72,5 | 46,5 | 50,5 | 77   | 54   | 35   | 47   | 44,5  | 21    |

Tabel 5. Rekapitulasi Curah Hujan Mak. SBS-07 dan SBS-11

| Tahun | Bulan |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | Jan   | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
| 1982  | 18    | 8   | 16  | 19  | 17  | 9   | 5   | 8   | 8   | 19  | 22  | 23  |
| 1983  | 21    | 16  | 11  | 14  | 20  | 18  | 15  | 13  | 16  | 22  | 19  | 23  |
| 1984  | 27    | 20  | 18  | 21  | 17  | 11  | 16  | 4   | 20  | 13  | 22  | 19  |
| 1985  | 14    | 15  | 21  | 18  | 20  | 11  | 15  | 13  | 14  | 25  | 26  | 21  |
| 1986  | 20    | 8   | 20  | 18  | 14  | 9   | 8   | 7   | 18  | 24  | 19  | 19  |
| 1987  | 15    | 6   | 21  | 20  | 18  | 10  | 5   | 11  | 11  | 22  | 20  | 22  |
| 1988  | 20    | 16  | 23  | 20  | 16  | 10  | 13  | 17  | 20  | 17  | 22  | 11  |
| 1989  | 23    | 13  | 13  | 14  | 13  | 12  | 10  | 8   | 19  | 17  | 10  | 19  |
| 1993  | 16    | 9   | 18  | 15  | 15  | 7   | 16  | 7   | 16  | 12  | 16  | 16  |
| 1994  | 22    | 9   | 21  | 18  | 14  | 9   | 3   | 10  | 2   | 19  | 25  | 15  |
| 1995  | 21    | 15  | 12  | 14  | 13  | 12  | 9   | 19  | 14  | 17  | 20  | 11  |
| 1996  | 11    | 12  | 15  | 13  | 5   | 13  | 10  | 13  | 10  | 19  | 15  | 19  |
| 1997  | 9     | 11  | 10  | 14  | 12  | 9   | 6   | 5   | 5   | 16  | 18  | 14  |
| 2001  | 20    | 19  | 12  | 21  | 12  | 14  | 10  | 7   | 18  | 19  | 24  | 9   |
| 2002  | 18    | 9   | 16  | 15  | 11  | 7   | 4   | 2   | 8   | 16  | 20  | 23  |
| 2003  | 21    | 13  | 12  | 22  | 9   | 12  | 11  | 11  | 14  | 26  | 24  | 20  |
| 2004  | 22    | 9   | 11  | 15  | 12  | 3   | 16  | 3   | 17  | 18  | 18  | 25  |
| 2005  | 11    | 13  | 10  | 16  | 19  | 10  | 7   | 7   | 15  | 22  | 21  | 20  |
| 2006  | 18    | 12  | 9   | 16  | 20  | 11  | 8   | 9   | 15  | 16  | 21  | 24  |
| 2007  | 16    | 12  | 11  | 19  | 17  | 19  | 12  | 13  | 9   | 22  | 19  | 20  |
| 2008  | 14    | 11  | 19  | 15  | 11  | 10  | 14  | 10  | 15  | 20  | 21  | 20  |
| 2009  | 16    | 11  | 19  | 15  | 10  | 6   | 7   | 8   | 7   | 16  | 21  | 20  |
| 2010  | 24    | 19  | 17  | 13  | 19  | 18  | 18  | 13  | 18  | 17  | 24  | 20  |

Berdasarkan data curah hujan yang didapat, kemudian dilakukan analisa evapotranspirasi dan analisa ketersediaan air.

## 4.3. Perhitungan Evapotranspirasi

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial metode Penman yang dimodifikasi FAO (1997) untuk bulan Januari-Desember tahun 1984-2010. Cara yang sama dilakukan untuk tiap tahun yang ditinjau pada sumber air. Sehingga didapat resume Evapotranspirasinya adalah :

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi dengan Metode Penman Modifikasi FAO

| Tahun  | Bulan  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | Jan    | Feb    | Mar    | Apr    | May    | Jun    | Jul    | Aug    | Sep    | Oct    | Nov    | Dec    |
| 1982   | 3,064  | 4,413  | 3,051  | 3,699  | 3,217  | 3,015  | 3,699  | 3,912  | 3,667  | 3,135  | 3,154  | 3,054  |
| 1983   | 2,734  | 3,591  | 3,748  | 3,123  | 3,287  | 2,782  | 2,913  | 3,611  | 3,583  | 2,969  | 2,834  | 3,203  |
| 1984   | 2,493  | 3,726  | 3,279  | 3,560  | 3,611  | 3,191  | 2,913  | 4,426  | 2,963  | 3,386  | 2,972  | 3,267  |
| 1985   | 3,475  | 3,695  | 3,178  | 3,707  | 3,319  | 3,281  | 2,919  | 3,237  | 3,538  | 2,932  | 2,947  | 3,312  |
| 1986   | 2,979  | 4,477  | 3,255  | 3,570  | 3,471  | 3,476  | 3,439  | 4,254  | 3,000  | 3,142  | 2,968  | 3,147  |
| 1987   | 3,235  | 4,762  | 3,016  | 3,766  | 3,118  | 3,106  | 3,617  | 3,358  | 3,546  | 2,922  | 3,275  | 3,193  |
| 1988   | 2,817  | 3,944  | 2,724  | 3,493  | 3,019  | 3,186  | 3,302  | 3,489  | 3,174  | 3,391  | 2,720  | 3,659  |
| 1989   | 2,536  | 3,999  | 3,529  | 3,681  | 3,495  | 3,338  | 3,494  | 3,941  | 3,108  | 3,054  | 3,308  | 2,884  |
| 1993   | 3,142  | 4,192  | 3,075  | 3,494  | 3,529  | 3,320  | 2,713  | 4,146  | 3,336  | 3,283  | 3,079  | 3,081  |
| 1994   | 2,773  | 3,380  | 2,919  | 3,434  | 3,183  | 3,102  | 3,590  | 3,908  | 4,310  | 2,922  | 2,395  | 3,239  |
| 1995   | 2,696  | 3,698  | 3,395  | 3,127  | 3,236  | 2,895  | 2,748  | 2,991  | 2,899  | 3,153  | 2,832  | 3,279  |
| 1996   | 3,380  | 3,775  | 3,431  | 3,581  | 3,897  | 2,828  | 3,127  | 3,410  | 3,295  | 3,063  | 3,282  | 3,091  |
| 1997   | 3,328  | 3,905  | 3,479  | 3,542  | 3,150  | 3,088  | 3,332  | 4,443  | 4,018  | 3,146  | 3,278  | 3,129  |
| 2001   | 3,100  | 3,558  | 3,979  | 3,834  | 3,580  | 3,044  | 3,182  | 4,158  | 3,187  | 3,344  | 2,928  | 3,606  |
| 2002   | 2,868  | 3,830  | 3,244  | 3,512  | 3,180  | 2,911  | 3,570  | 4,525  | 3,657  | 3,072  | 2,406  | 2,716  |
| 2003   | 2,770  | 3,830  | 3,385  | 3,522  | 3,436  | 3,170  | 3,260  | 3,670  | 3,510  | 3,055  | 2,724  | 3,155  |
| 2004   | 3,039  | 4,004  | 3,786  | 3,841  | 3,620  | 3,671  | 3,024  | 4,304  | 3,202  | 3,373  | 3,167  | 3,061  |
| 2005   | 3,213  | 3,945  | 3,990  | 3,875  | 3,372  | 3,331  | 3,415  | 4,379  | 3,355  | 3,152  | 3,229  | 3,519  |
| 2006   | 3,398  | 3,806  | 4,234  | 3,984  | 3,255  | 3,336  | 3,575  | 4,094  | 3,462  | 3,392  | 2,995  | 2,922  |
| 2007   | 2,937  | 4,338  | 3,843  | 3,645  | 3,393  | 2,918  | 3,231  | 3,638  | 3,801  | 2,970  | 3,312  | 2,744  |
| 2008   | 3,329  | 3,904  | 3,486  | 3,795  | 3,656  | 3,101  | 3,017  | 3,431  | 3,317  | 3,072  | 2,788  | 2,570  |
| 2009   | 3,035  | 4,007  | 3,379  | 3,815  | 3,547  | 3,109  | 3,474  | 4,209  | 4,207  | 3,330  | 1,827  | 3,280  |
| 2010   | 2,983  | 3,701  | 3,511  | 3,684  | 3,500  | 2,651  | 2,439  | 3,658  | 3,574  | 3,337  | 3,122  | 3,671  |
| Jumlah | 69,325 | 90,502 | 78,918 | 83,284 | 78,071 | 71,850 | 74,015 | 89,192 | 79,707 | 72,338 | 68,026 | 72,291 |
| Max    | 3,475  | 4,742  | 4,234  | 3,984  | 3,897  | 3,671  | 3,699  | 4,525  | 4,310  | 3,392  | 3,312  | 3,67   |

Desember tahun 1984-2012. Cara yang sama dilakukan untuk tiap tahun yang ditinjau pada sumber air. Sehingga didapat resume Mocknya adalah:

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Ketersediaan Air dengan Metode Mock

| Tahun     | Bulan   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|           | Jan     | Feb     | Mar     | Apr     | May     | Jun     | Jul     | Aug     | Sep     | Oct     | Nov     | Dec     |
| 1982      | 26,920  | 9,932   | 33,155  | 20,306  | 25,097  | 18,707  | 9,723   | 7,938   | 11,072  | 19,067  | 23,462  | 29,360  |
| 1983      | 42,805  | 33,476  | 23,247  | 39,694  | 25,717  | 33,912  | 28,694  | 21,920  | 20,739  | 29,756  | 40,932  | 27,358  |
| 1984      | 55,812  | 34,045  | 39,541  | 30,250  | 17,311  | 20,586  | 26,799  | 8,013   | 35,806  | 21,689  | 37,542  | 26,105  |
| 1985      | 21,225  | 26,254  | 34,635  | 24,498  | 24,851  | 17,917  | 25,987  | 35,497  | 21,765  | 35,839  | 36,590  | 24,541  |
| 1986      | 33,629  | 11,903  | 29,634  | 27,587  | 21,645  | 13,252  | 8,220   | 3,590   | 27,224  | 26,005  | 34,531  | 28,751  |
| 1987      | 19,267  | 10,936  | 31,778  | 20,841  | 31,170  | 20,424  | 11,207  | 20,725  | 14,192  | 30,526  | 21,555  | 24,149  |
| 1988      | 34,881  | 19,373  | 30,701  | 32,083  | 38,396  | 19,898  | 14,855  | 18,148  | 27,477  | 17,369  | 41,617  | 14,783  |
| 1989      | 53,035  | 33,079  | 26,622  | 30,342  | 14,140  | 13,120  | 4,320   | 6,813   | 21,794  | 30,667  | 22,615  | 37,344  |
| 1993      | 23,038  | 16,509  | 29,474  | 26,016  | 15,931  | 12,110  | 27,894  | 8,592   | 21,219  | 18,955  | 27,269  | 28,238  |
| 1994      | 41,307  | 41,321  | 45,818  | 33,722  | 29,977  | 22,743  | 8,971   | 5,498   | 21,666  | 22,993  | 59,831  | 30,339  |
| 1995      | 42,327  | 27,034  | 28,923  | 39,748  | 26,997  | 27,233  | 31,725  | 41,153  | 46,257  | 31,278  | 45,607  | 25,109  |
| 1996      | 14,604  | 20,265  | 20,575  | 20,460  | 9,739   | 18,315  | 15,834  | 20,934  | 24,063  | 37,279  | 23,744  | 31,395  |
| 1997      | 16,897  | 20,881  | 21,422  | 22,559  | 27,555  | 17,139  | 13,340  | 5,482   | 2,678   | 18,755  | 22,652  | 28,337  |
| 2001      | 24,974  | 30,805  | 10,882  | 14,684  | 12,089  | 13,485  | 13,303  | 5,491   | 19,144  | 17,742  | 34,691  | 18,489  |
| 2002      | 38,710  | 25,096  | 31,916  | 28,975  | 25,801  | 24,118  | 10,193  | 4,054   | 10,062  | 20,930  | 48,170  | 50,008  |
| 2003      | 41,865  | 25,150  | 28,677  | 24,424  | 18,542  | 15,793  | 12,071  | 13,010  | 15,830  | 23,292  | 44,603  | 29,907  |
| 2004      | 27,047  | 17,006  | 15,641  | 14,485  | 10,790  | 4,377   | 14,206  | 4,516   | 22,757  | 16,655  | 23,215  | 28,531  |
| 2005      | 22,191  | 18,433  | 8,498   | 13,435  | 17,321  | 11,817  | 10,491  | 4,476   | 14,429  | 24,121  | 24,673  | 15,316  |
| 2006      | 19,167  | 27,047  | 7,312   | 13,084  | 21,378  | 11,205  | 7,475   | 4,476   | 13,864  | 14,531  | 29,006  | 36,941  |
| 2007      | 35,732  | 13,849  | 15,369  | 19,368  | 18,175  | 22,234  | 14,966  | 15,969  | 10,702  | 24,515  | 18,706  | 39,528  |
| 2008      | 22,106  | 23,512  | 21,096  | 15,434  | 12,626  | 14,517  | 17,817  | 22,080  | 24,401  | 40,392  | 31,590  | 44,176  |
| 2009      | 37,897  | 23,388  | 27,836  | 17,333  | 12,280  | 13,225  | 6,729   | 2,954   | 1,361   | 9,359   | 94,833  | 65,797  |
| 2010      | 24,324  | 22,827  | 18,666  | 18,409  | 12,226  | 29,015  | 50,065  | 22,307  | 22,266  | 17,838  | 23,528  | 8,933   |
| Jumlah    | 721,759 | 521,982 | 599,416 | 537,246 | 474,784 | 415,882 | 388,884 | 383,437 | 405,248 | 549,553 | 812,943 | 693,426 |
| Rata-rata | 55,812  | 41,321  | 50,781  | 39,768  | 38,396  | 33,912  | 58,045  | 41,153  | 46,257  | 48,372  | 54,833  | 45,797  |
| Min       | 14,604  | 9,932   | 7,312   | 13,894  | 9,739   | 4,377   | 4,320   | 2,954   | 1,361   | 9,359   | 18,706  | 8,933   |
| Max       | 31,381  | 22,495  | 24,870  | 23,388  | 26,724  | 18,047  | 14,908  | 13,282  | 18,925  | 23,894  | 35,346  | 30,149  |

Karena kajian yang dilakukan adalah kajian untuk air minum, maka probabilitas yang dihitung adalah probabilitas 99%. Cara statistik yang digunakan adalah cara Weibull.

- Urutkan data pada bulan Januari dari besar ke kecil
- Hitung probabilitas 99%, hasilnya seperti berikut :

Tabel 8. Hasil Perhitungan Debit Andalan dengan Metode Weibull

| m                      | Tahun | m/(n+1) | Debit m <sup>3</sup> /detik |
|------------------------|-------|---------|-----------------------------|
| 1                      | 1984  | 0,042   | 55,8122                     |
| 2                      | 1989  | 0,083   | 53,0348                     |
| 3                      | 1983  | 0,125   | 42,8048                     |
| 4                      | 1995  | 0,167   | 42,3266                     |
| 5                      | 2003  | 0,208   | 41,8645                     |
| 6                      | 1994  | 0,250   | 41,3068                     |
| 7                      | 2002  | 0,292   | 38,7098                     |
| 8                      | 2009  | 0,333   | 37,8970                     |
| 9                      | 2007  | 0,375   | 35,7320                     |
| 10                     | 1988  | 0,417   | 34,8806                     |
| 11                     | 1986  | 0,458   | 33,6290                     |
| 12                     | 2004  | 0,500   | 27,0473                     |
| 13                     | 1982  | 0,542   | 26,9202                     |
| 14                     | 2001  | 0,583   | 24,9736                     |
| 15                     | 2010  | 0,625   | 24,3240                     |
| 16                     | 1993  | 0,667   | 23,0378                     |
| 17                     | 2005  | 0,708   | 22,1911                     |
| 18                     | 2008  | 0,750   | 22,1065                     |
| 19                     | 1985  | 0,792   | 21,2254                     |
| 20                     | 1987  | 0,833   | 19,2671                     |
| 21                     | 2006  | 0,875   | 19,1675                     |
| 22                     | 1997  | 0,917   | 16,8972                     |
| 23                     | 1996  | 0,958   | 16,6037                     |
| Debit Probabilitas 80% |       |         | 20,8337                     |
| Debit Probabilitas 85% |       |         | 19,2272                     |
| Debit Probabilitas 90% |       |         | 17,8053                     |
| Debit Probabilitas 99% |       |         | 16,0726                     |

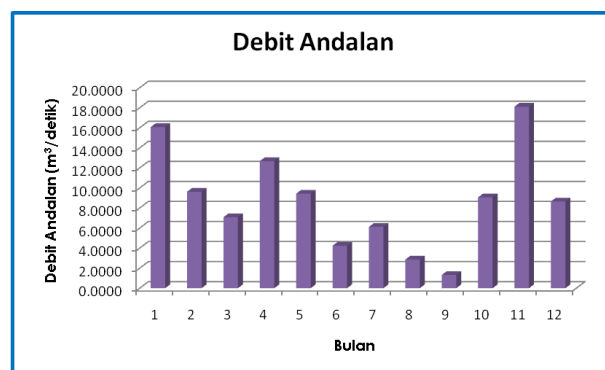
Cara mendapatkan debit probabilitas 99% pada tabel di atas adalah dengan melakukan ekstrapolasi linear seperti berikut;

$$16,6037 - \left( \frac{0,958 - 0,99}{0 - 0,99} \times 16,6037 \right) = 16,0726 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dengan cara yang sama dilakukan pada bulan Februari sampai Desember sehingga didapat debit andalan 99% untuk setiap bulan seperti berikut;

Tabel 9. Debit Andalan Probabilitas 99%

| Bulan     | Debit Andalan 99%       |               |
|-----------|-------------------------|---------------|
|           | (m <sup>3</sup> /detik) | (liter/detik) |
| Jan       | 16,0726                 | 16072,6188    |
| Feb       | 9,6139                  | 9613,8607     |
| Mar       | 7,0780                  | 7077,9613     |
| Apr       | 12,6753                 | 12675,2720    |
| May       | 9,4272                  | 9427,1714     |
| Jun       | 4,2366                  | 4236,6407     |
| Jul       | 6,1177                  | 6117,7458     |
| Aug       | 2,8597                  | 2859,6621     |
| Sep       | 1,3176                  | 1317,6268     |
| Oct       | 9,0600                  | 9060,0498     |
| Nov       | 18,1078                 | 18107,7590    |
| Dec       | 8,6477                  | 8647,7077     |
| Rata-Rata | 8,7678                  | 8767,8397     |



Gambar 2. Grafik Debit Andalan 99%

#### 4.5. Analisa Kebutuhan Air

Untuk mengetahui besarnya kebutuhan air maka yang pertama kali dilakukan adalah memproyeksikan jumlah penduduk dengan menggunakan tiga metode yaitu, metode aritmatik, geometrik dan least square. Ketiga metode diatas selanjutnya diuji metode mana yang akan digunakan untuk analisa selanjutnya. Metode terpilih



adalah metode yang memiliki koefisien korelasi yang paling besar atau mendekati nilai 1 (satu). Metode tersebut selanjutnya digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk yang bertujuan untuk memprediksi kebutuhan air penduduk. Sumber air sungai Bekuan direncanakan untuk memenuhi kebutuhan air Kecamatan Lembah Bawang. Berikut analisa kebutuhan air Kecamatan Lembah Bawang.

- a. Diketahui data penduduk Kecamatan Lembah Bawang sebagai berikut;

Tabel 10. Penduduk Kecamatan Lembah Bawang Tahun 2007 – 2012

| Tahun | Jumlah Penduduk (Jiwa) |           |        |
|-------|------------------------|-----------|--------|
|       | Laki-laki              | Perempuan | Jumlah |
| 2007  | 2281                   | 2157      | 4438   |
| 2008  | 2324                   | 2242      | 4566   |
| 2009  | 2388                   | 2208      | 4596   |
| 2010  | 2787                   | 2404      | 5191   |
| 2011  | 2875                   | 2481      | 5356   |

Sumber; Badan Pusat Statistik

Tabel 11. Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Lembah Bawang Tahun 2007 – 2012

| Tahun         | Jumlah Penduduk | Pertumbuhan |               |
|---------------|-----------------|-------------|---------------|
|               | (Jiwa)          | (Jiwa)      | %             |
| 2007          | 4438            |             |               |
| 2008          | 4566            | 128         | 2,88%         |
| 2009          | 4596            | 30          | 0,66%         |
| 2010          | 5191            | 595         | 12,95%        |
| 2011          | 5356            | 165         | 3,18%         |
| <b>Jumlah</b> |                 | <b>918</b>  | <b>19,67%</b> |

Sumber; Hasil Perhitungan

$$K_a = \frac{P_{2011} - P_{2007}}{2011 - 2007} = \frac{5356 - 4438}{2011 - 2007} = 229,5$$

$$r = \frac{\sum \%}{2011 - 2007} = \frac{19,67\%}{2011 - 2007} = 4,92\%$$

- b. Proyeksi jumlah penduduk dengan metode aritmatika Lakukan perhitungan mundur terhadap jumlah penduduk;

$$P_n = P_0 - K_a (T_n - T_0)$$

$$P_{2007} = 5356 - ((299,5 \times (2011 - 2007))) = 4438 \text{ jiwa}$$

$$P_{2008} = 5356 - ((299,5 \times (2011 - 2008))) = 4668 \text{ jiwa}$$

$$P_{2009} = 5356 - ((299,5 \times (2011 - 2009))) = 4897 \text{ jiwa}$$

$$P_{2010} = 5356 - ((299,5 \times (2011 - 2010))) = 5127 \text{ jiwa}$$

$$P_{2011} = 5356 - ((299,5 \times (2011 - 2011))) = 5356 \text{ jiwa}$$

- c. Proyeksi jumlah penduduk dengan metode geometrik Lakukan perhitungan mundur terhadap jumlah penduduk;

$$P_n = \frac{P_0}{(1 + r)^{(n)}} = \frac{5356}{(1 + 4,92)^{(2011 - 2007)}} = 4438$$

$$P_{2007} = \frac{P_{2011}}{(1 + r)^{(2011 - 2007)}} = \frac{5356}{(1 + 4,92)^{(2011 - 2007)}} = 4438$$

$$P_{2008} = \frac{P_{2011}}{(1 + r)^{(2011 - 2008)}} = \frac{5356}{(1 + 4,92)^{(2011 - 2008)}} = 4656$$

$$P_{2009} = \frac{P_{2011}}{(1 + r)^{(2011 - 2009)}} = \frac{5356}{(1 + 4,92)^{(2011 - 2009)}} = 4885$$

$$P_{2010} = \frac{P_{2011}}{(1 + r)^{(2011 - 2010)}} = \frac{5356}{(1 + 4,92)^{(2011 - 2010)}} = 5125$$

$$P_{2011} = \frac{P_{2011}}{(1 + r)^{(2011 - 2011)}} = \frac{5356}{(1 + 4,92)^{(2011 - 2011)}} = 5356$$

- d. Proyeksi jumlah penduduk dengan metode least square Dalam perhitungan proyeksi penduduk dengan metode least square terlebih dahulu ditentukan nilai koefisien a dan b.

Tabel 12. Perhitungan Koefisien a dan b untuk Proyeksi Penduduk Metode *Least Square*

| Tahun         | Tahun ke- | Jumlah Penduduk (Jiwa) | XY           | X <sup>2</sup> |
|---------------|-----------|------------------------|--------------|----------------|
|               | X         | Y                      |              |                |
| 2007          | 1         | 4438                   | 4438         | 1              |
| 2008          | 2         | 4566                   | 9132         | 4              |
| 2009          | 3         | 4596                   | 13788        | 9              |
| 2010          | 4         | 5191                   | 20764        | 16             |
| 2011          | 5         | 5356                   | 26780        | 25             |
| <b>Jumlah</b> | <b>15</b> | <b>24147</b>           | <b>74902</b> | <b>55</b>      |

Sumber; Hasil Perhitungan

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{24147 \times 55 - 15 \times 74902}{5 \times 55 - 15^2} = 4091,10$$

$$b = \frac{n \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{5 \times 74902 - 15 \times 24147}{5 \times 55 - 15^2} = 246,10$$

Kemudian dilakukan perhitungan mundur terhadap jumlah penduduk;

$$P_n = a + (T_n - T_0)b$$

$$P_{2007} = 4091,10 - (2007 - 2007) \cdot 246,10 = 4091 \text{ jiwa}$$

$$P_{2008} = 4091,10 - (2008 - 2007) \cdot 246,10 = 4337 \text{ jiwa}$$

$$P_{2009} = 4091,10 - (2009 - 2007) \cdot 246,10 = 4583 \text{ jiwa}$$

$$P_{2010} = 4091,10 - (2010 - 2007) \cdot 246,10 = 4829 \text{ jiwa}$$

$$P_{2011} = 4091,10 - (2011 - 2007) \cdot 246,10 = 5076 \text{ jiwa}$$

- e. Menentukan metode untuk perhitungan proyeksi penduduk

Metode perhitungan proyeksi penduduk ditentukan dengan melihat nilai standar deviasi (s) dan angka korelasi (r) dari hasil perhitungan mundur dengan data sebenarnya dari masing-masing metode. Angka korelasi (r) yang dipilih adalah nilai yang mendekati 1,00 dan standar deviasi (s) yang dipilih adalah nilai

standar deviasi terkecil. Berikut tabel perhitungan standar deviasi dan korelasi dari setiap metode.

Tabel 13. Perhitungan Korelasi dan Standar Deviasi

| Tahun                      | Penduduk (Jiwa) | Hasil Perhitungan Mundur |                   |                       |              |                   |                       |              |                   |                       |
|----------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|-------------------|-----------------------|--------------|-------------------|-----------------------|
|                            |                 | Aritmatika               |                   |                       | Geometrik    |                   |                       | Least Square |                   |                       |
|                            |                 | Yi                       | $Y_i - \bar{Y}_i$ | $(Y_i - \bar{Y}_i)^2$ | Yi           | $Y_i - \bar{Y}_i$ | $(Y_i - \bar{Y}_i)^2$ | Yi           | $Y_i - \bar{Y}_i$ | $(Y_i - \bar{Y}_i)^2$ |
| 2007                       | 4438            | 4438                     | -391              | 153194                | 4438         | -391              | 153194                | 4091         | -492              | 242261                |
| 2008                       | 4566            | 4668                     | -162              | 26212                 | 4656         | -173              | 30001                 | 4337         | -246              | 60565                 |
| 2009                       | 4596            | 4897                     | 68                | 4570                  | 4885         | 56                | 3104                  | 4583         | 0                 | 0                     |
| 2010                       | 5191            | 5127                     | 297               | 88268                 | 5125         | 296               | 87549                 | 4829         | 246               | 60565                 |
| 2011                       | 5356            | 5356                     | 527               | 277308                | 5377         | 548               | 300161                | 5076         | 492               | 242261                |
| <b>Jumlah</b>              | <b>24147</b>    | <b>24485</b>             |                   | <b>549551</b>         | <b>24482</b> |                   | <b>574008</b>         | <b>22917</b> |                   | <b>605652</b>         |
| <b>Rata<sup>2</sup></b>    | <b>4829</b>     | <b>4897</b>              |                   | <b>109910</b>         | <b>4896</b>  |                   | <b>114802</b>         | <b>4583</b>  |                   | <b>121130</b>         |
| <b>Standar Deviasi (s)</b> |                 |                          |                   | <b>362,87</b>         |              |                   | <b>371,34</b>         |              |                   | <b>389,12</b>         |
| <b>Korelasi (r)</b>        |                 |                          |                   | <b>0,94022</b>        |              |                   | <b>0,94564</b>        |              |                   | <b>0,94022</b>        |

f. Melakukan perhitungan proyeksi penduduk sampai tahun 2036

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi dan standar deviasi diketahui metode yang paling cocok untuk menghitung proyeksi penduduk Kecamatan Lembah Bawang adalah metode geometrik. Kemudian dilakukan perhitungan proyeksi penduduk dengan metode geometrik untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun-tahun kedepan sampai dengan tahun 2036.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk sampai Tahun 2036

| Tahun | Jumlah Penduduk (Jiwa) | Tahun | Jumlah Penduduk (Jiwa) | Tahun | Jumlah Penduduk (Jiwa) |
|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|
| 2007  | 4438                   | 2017  | 7172                   | 2027  | 11589                  |
| 2008  | 4656                   | 2018  | 7524                   | 2028  | 12159                  |
| 2009  | 4885                   | 2019  | 7894                   | 2029  | 12757                  |
| 2010  | 5125                   | 2020  | 8282                   | 2030  | 13384                  |
| 2011  | 5377                   | 2021  | 8690                   | 2031  | 14042                  |
| 2012  | 5642                   | 2022  | 9117                   | 2032  | 14733                  |
| 2013  | 5919                   | 2023  | 9565                   | 2033  | 15457                  |
| 2014  | 6210                   | 2024  | 10035                  | 2034  | 16217                  |
| 2015  | 6515                   | 2025  | 10529                  | 2035  | 17014                  |
| 2016  | 6836                   | 2026  | 11046                  | 2036  | 17851                  |

Sumber; Hasil Perhitungan

g. Melakukan perhitungan kebutuhan air sampai tahun 2036

Setelah jumlah penduduk diproyeksikan, selanjutnya dihitung kebutuhan air domestik. Jalannya perhitungan dimulai dengan perhitungan tahun 2016, 2021, 2026, 2031 dan 2036. Diambil contoh perhitungan untuk memprediksi kebutuhan air tahun 2016.

Selanjutnya hitung kebutuhan air non domestik, yaitu kebutuhan air oleh fasilitas-fasilitas umum. Data jumlah fasilitas umum dan pengguna fasilitas umum ditentukan berdasarkan data badan pusat statistik dengan perkembangan sesuai dengan perkembangan penduduk.

Berikut tabel perhitungan kebutuhan air Kecamatan Lembah Bawang

Tabel 15. Kebutuhan Air Domestik Kecamatan Lembah Bawang

| URAIAN   | SATUAN    | TAHUN     |           |           |            |            |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|  |           | 2016      | 2021      | 2026      | 2031       | 2036       |
| 1  | 2         | 3         | 4         | 5         | 6          | 7          |
| <b>A. DATA</b>                                   |           |           |           |           |            |            |
| 1. Jumlah Penduduk                               | Jawa      | 4826      | 5099      | 11044     | 14802      | 17851      |
| 2. Tingkat Perkembangan                          | %         | 58,05     | 686       | 796       | 886        | 986        |
| Jumlah Penduduk berdasarkan Tingkat Perkembangan | Jawa      | 3418      | 5314      | 7722      | 11234      | 14844      |
| 3. Lapangan Lahan Perkotaan                      | %         | 74,05     | 726       | 886       | 826        | 986        |
| Lapangan Lahan Perkotaan                         | Jawa      | 2292      | 3910      | 6184      | 9549       | 14629      |
| Jumlah bangunan rumah                            | Lahan     | 1196      | 2246      | 4226      | 7429       | 13813      |
| 4. Fasilitas umum                                | %         | 386       | 226       | 396       | 126        | 186        |
| Lapangan Lahan Perkotaan                         | Jawa      | 1825      | 1280      | 1546      | 1485       | 1487       |
| Jumlah bangunan                                  | Lahan     | 5         | 7         | 8         | 8          | 8          |
| <b>B. KEBUTUHAN AIR</b>                          |           |           |           |           |            |            |
| <b>1. DOMESTIK (Rw/Desa)</b>                     |           |           |           |           |            |            |
| <b>a. Sumbangan Rumah Rangkap/Rangkap</b>        |           |           |           |           |            |            |
| Kebutuhan perorang-perorang                      | (Rw/Desa) | 150       | 150       | 150       | 150        | 150        |
| Jumlah kebutuhan                                 | (Rw/Desa) | 32871,67  | 58456,54  | 97588,54  | 143329,89  | 216845,84  |
| <b>b. Fasilitas Umum</b>                         |           |           |           |           |            |            |
| Kebutuhan perorang-perorang                      | (Rw/Desa) | 20        | 20        | 20        | 20         | 20         |
| Jumlah kebutuhan                                 | (Rw/Desa) | 28740,45  | 39180,24  | 42394,26  | 58551,80   | 48194,54   |
| Total Kebutuhan Domestik                         | (Rw/Desa) | 38642,095 | 62548,573 | 97428,917 | 148285,895 | 221704,594 |
| Total Kebutuhan Domestik                         | (Rw/Desa) | 4,59%     | 7,2413    | 11,2764   | 17,1626    | 25,4602    |

Tabel 16. Kebutuhan Air Non Domestik untuk Sekolah di Kecamatan Lembah Bawang

| URAIAN                                | SATUAN    | TAHUN |       |       |       |        |
|---------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                       |           | 2016  | 2021  | 2026  | 2031  | 2036   |
| 1                                     | 2         | 3     | 4     | 5     | 6     | 7      |
| <b>2. NON DOMESTIK (Rw/Desa)</b>      |           |       |       |       |       |        |
| <b>A. SEKOLAH</b>                     |           |       |       |       |       |        |
| <b>- WC (Ruang Kelas-Ruang)</b>       |           |       |       |       |       |        |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 0     | 3     | 4     | 6     | 8      |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 40    | 40    | 40    | 40    | 40     |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 0     | 3     | 4     | 6     | 8      |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 100   | 100   | 100   | 100   | 100    |
| Jumlah kebutuhan                      | (Rw/Desa) | 0     | 120   | 160   | 240   | 320    |
| <b>- SDP kelas Yang Sederajat</b>     |           |       |       |       |       |        |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 37    | 47    | 63    | 76    | 97     |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 855   | 1042  | 1320  | 1714  | 2181   |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 50    | 50    | 50    | 50    | 50     |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 49    | 63    | 80    | 101   | 128    |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 100   | 100   | 100   | 100   | 100    |
| Jumlah kebutuhan                      | (Rw/Desa) | 46450 | 59480 | 75000 | 93900 | 121820 |
| <b>- SDP kelas Yang Sederajat</b>     |           |       |       |       |       |        |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 12    | 15    | 19    | 25    | 32     |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 110   | 140   | 170   | 224   | 288    |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 50    | 50    | 50    | 50    | 50     |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 14    | 21    | 26    | 33    | 42     |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 80    | 80    | 80    | 80    | 80     |
| Jumlah kebutuhan                      | (Rw/Desa) | 4836  | 6745  | 11028 | 14839 | 17888  |
| <b>- UTM/UMK kelas Yang Sederajat</b> |           |       |       |       |       |        |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 0     | 3     | 4     | 6     | 8      |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 0     | 100   | 200   | 300   | 400    |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 80    | 80    | 80    | 80    | 80     |
| Kebutuhan Unit                        | (Rw/Desa) | 0     | 8     | 14    | 24    | 32     |
| Jumlah Unit                           | Jawa      | 100   | 100   | 100   | 100   | 100    |
| Jumlah kebutuhan                      | (Rw/Desa) | 0     | 800   | 1700  | 2600  | 3200   |
| Total Kebutuhan Sekolah               | (Rw/Desa) | 5478  | 7943  | 10718 | 14203 | 18234  |

Tabel 17. Kebutuhan Air Non Domestik untuk Tempat Ibadah di Kecamatan Lembah Bawang

| URAIAN                               | SATUAN             | TAHUN        |              |              |              |              |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                      |                    | 2014         | 2021         | 2024         | 2031         | 2034         |
| 1                                    | 2                  | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            |
| <b>K. TEMPAT IBADAH</b>              |                    |              |              |              |              |              |
| - Masjid/Tempat Ibadah               |                    |              |              |              |              |              |
| Jumlah Unit                          | Unit               | 11           | 14           | 18           | 23           | 29           |
| Kebutuhan per Unit                   | (l/hr)             | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| Jumlah kebutuhan                     | (l/hr)             | 17600        | 22400        | 28800        | 36800        | 46400        |
| - Gereja (Gereja)                    |                    |              |              |              |              |              |
| Jumlah Unit                          | Unit               | 11           | 12           | 14           | 16           | 17           |
| Kebutuhan per Unit                   | (l/hr)             | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| Jumlah kebutuhan                     | (l/hr)             | 17600        | 19200        | 22400        | 25600        | 27200        |
| - Masjid (Masjid)                    |                    |              |              |              |              |              |
| Jumlah Unit                          | Unit               | 5200         | 6000         | 7000         | 8000         | 8500         |
| Kebutuhan per Unit                   | (l/hr)             | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| Jumlah kebutuhan                     | (l/hr)             | 83200        | 96000        | 112000       | 128000       | 136500       |
| - Tempat (Tempat)                    |                    |              |              |              |              |              |
| Jumlah Unit                          | Unit               | 12           | 15           | 19           | 24           | 31           |
| Kebutuhan per Unit                   | (l/hr)             | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| Jumlah kebutuhan                     | (l/hr)             | 19200        | 24000        | 30400        | 38400        | 49600        |
| - Tempat (Tempat)                    |                    |              |              |              |              |              |
| Jumlah Unit                          | Unit               | 0            | 1            | 1            | 1            | 1            |
| Kebutuhan per Unit                   | (l/hr)             | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| Jumlah kebutuhan                     | (l/hr)             | 0            | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| - Tempat (Tempat)                    |                    |              |              |              |              |              |
| Jumlah Unit                          | Unit               | 0            | 0            | 0            | 1            | 1            |
| Kebutuhan per Unit                   | (l/hr)             | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         | 1600         |
| Jumlah kebutuhan                     | (l/hr)             | 0            | 0            | 0            | 1600         | 1600         |
| <b>Total Kebutuhan Tempat Ibadah</b> | <b>(l/hr/hari)</b> | <b>22500</b> | <b>27300</b> | <b>34800</b> | <b>43600</b> | <b>54800</b> |

Tabel 18. Kebutuhan Air Non Domestik untuk Fasilitas Lain di Kecamatan Lembah Bawang

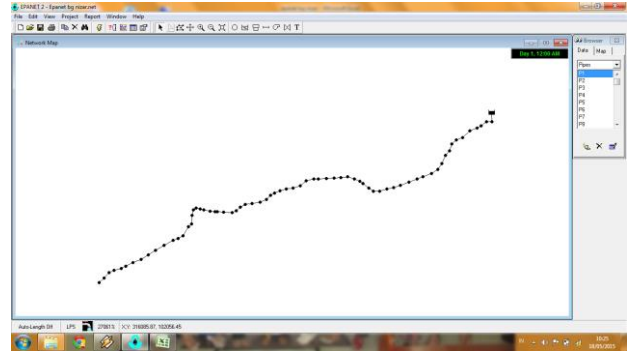
| URAIAN                              | SATUAN              | TAHUN         |               |               |               |               |
|-------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                     |                     | 2014          | 2021          | 2024          | 2031          | 2034          |
| 1                                   | 2                   | 3             | 4             | 5             | 6             | 7             |
| <b>C. FASILITAS KESEHATAN</b>       |                     |               |               |               |               |               |
| Jumlah Unit                         | Unit                | 14            | 18            | 23            | 29            | 37            |
| Kebutuhan per Unit                  | (l/hr)              | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          |
| Jumlah kebutuhan                    | (l/hr)              | 14000         | 18000         | 23000         | 29000         | 37000         |
| <b>D. KANTOR PEMERINTAHAN</b>       |                     |               |               |               |               |               |
| Jumlah Unit                         | Unit                | 5             | 7             | 8             | 10            | 13            |
| Kebutuhan per Unit                  | (l/hr)              | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          |
| Jumlah kebutuhan                    | (l/hr)              | 5000          | 7000          | 8000          | 10000         | 13000         |
| <b>E. RESTORAN/UMAH MAKAN</b>       |                     |               |               |               |               |               |
| Jumlah Unit                         | Unit                | 12            | 14            | 20            | 25            | 32            |
| Kebutuhan per Unit                  | (l/hr)              | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          |
| Jumlah kebutuhan                    | (l/hr)              | 12000         | 14000         | 20000         | 25000         | 32000         |
| <b>F. TOSEBA</b>                    |                     |               |               |               |               |               |
| Jumlah Unit                         | Unit                | 25            | 31,78038079   | 40,39551929   | 51,35436479   | 65,2846435    |
| Kebutuhan per Unit                  | (l/hr)              | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          |
| Jumlah kebutuhan                    | (l/hr)              | 25000         | 31780         | 40400         | 51354         | 65285         |
| <b>G. INDUSTRI</b>                  |                     |               |               |               |               |               |
| Jumlah Unit                         | Unit                | 4             | 5             | 7             | 9             | 11            |
| Kebutuhan per Unit                  | (l/hr)              | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          |
| Jumlah kebutuhan                    | (l/hr)              | 4000          | 5000          | 7000          | 9000          | 11000         |
| <b>H. PENGINAPAN</b>                |                     |               |               |               |               |               |
| Jumlah Unit                         | Unit                | 0             | 2             | 4             | 6             | 8             |
| Kebutuhan per Unit                  | (l/hr)              | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          | 1000          |
| Jumlah kebutuhan                    | (l/hr)              | 0             | 2000          | 4000          | 6000          | 8000          |
| <b>Total Kebutuhan Non Domestik</b> | <b>(l/hr/hari)</b>  | <b>139778</b> | <b>184123</b> | <b>244858</b> | <b>318976</b> | <b>402321</b> |
| <b>Total Kebutuhan Non Domestik</b> | <b>(l/hr/detik)</b> | <b>1,9738</b> | <b>2,1542</b> | <b>2,8340</b> | <b>3,6542</b> | <b>4,6465</b> |

Tabel 19. Rekapitulasi Kebutuhan Air di Kecamatan Lembah Bawang

| URAIAN                              | SATUAN                 | TAHUN   |         |         |         |         |
|-------------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                     |                        | 2014    | 2021    | 2024    | 2031    | 2034    |
| 1                                   | 2                      | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Kebutuhan Total                     | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 4,8025  | 9,2955  | 14,1184 | 20,8188 | 28,3147 |
| Hilangnya 20%                       | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 1,2147  | 1,8791  | 2,8221  | 4,1638  | 6,9423  |
| Total kebutuhan efektif             | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 2,2881  | 1,5746  | 14,9225 | 16,6554 | 21,3724 |
| Total kebutuhan efektif             | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 0,8073  | 0,8113  | 0,8149  | 0,8208  | 0,8264  |
| Kebutuhan harian puncak (J 2.a Gbr) | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 0,7482  | 1,5295  | 2,6319  | 3,9791  | 4,6549  |
| Kebutuhan harian puncak (J 2.a Gbr) | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 0,8088  | 0,8125  | 0,8203  | 0,8289  | 0,8437  |
| Kebutuhan jam puncak (J 2.5 a Gbr)  | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 12,7752 | 17,2864 | 23,4219 | 32,1194 | 42,4451 |
| Kebutuhan jam puncak (J 2.5 a Gbr)  | (l/m <sup>3</sup> /hr) | 0,8128  | 0,8197  | 0,8294  | 0,8427  | 0,8637  |

#### 4.6. Hasil Perhirungan Pipa Transmisi Epanet V.20

Pada analisa jaringan pipa transmisi, digunakan permodelan dengan menggunakan program Epanet versi 2.0. Berikut adalah tampilan hasil running :



Gambar 3. Skema Jalur Pipa pada Pengoperasian Software Epanet ver. 2.0.

Setelah melakukan pemodelan hasil yang didapatkan akan dianalisa. Penganalisaan ini dilakukan guna memperoleh kondisi teoritis dari jaringan transmisi yang direncanakan.

Dari hasil running didapatkan desain teknis sebagai berikut :

1. Menggunakan pipa HDPE berdiameter 150 mm dari Intake menuju reservoir dengan panjang pipa 3283 m. Pipa HDPE dipilih karena harga pipa lebih ekonomis dibandingkan dengan pipa besi, bersifat "Food Grade" sehingga aman bagi kesehatan, tahan hingga 16 bar bahkan diatas 20 bar dan jaminan pabrik 50 tahun pemakaian. Pipa HDPE tersedia dari ukuran 20-1200 mm, pipa ini memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi sehingga dapat mengikuti struktur tanah, tahan akan temperatur rendah, mampu menahan benturan, metode penyambungan yang cepat dan mudah, tahan terhadap korosi dan abrasi, serta permukaan halus yang akan meminimalisasikan hilangnya tekanan. Nilai koefisien kekerasan pipa (Chw) adalah sebesar 130 - 150 . Debit yang akan dialirkan ditentukan sebesar 20 liter/detik karena memperhitungkan berdasarkan kebutuhan jam puncak, yaitu sebesar 12,7752 lt/detik dan kehilangan air saat perencanaan sambungan rumah (SR).
2. Untuk menguji kehilangan energi tekan dilakukan juga dengan cara perhitungan manual sebagai kalibrasi dengan menggunakan persamaan Hazen-Williams karena pada umumnya jaringan perpipaan di Indonesia menggunakan persamaan tersebut.

Didapat bahwa nilai error yang dihasilkan oleh software Epanet ver. 2.0. relatif kecil, sehingga perhitungan dengan software Epanet ver. 2.0. dapat digunakan.

Adapun hasil perhitungan dengan software Epanet ver. 2.0. dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 20 .Junction pada Perhitungan dengan Software Epanet ver. 2.0

| Node ID  | Elevation<br>m | Base Demand<br>LPS | Demand<br>LPS | Head<br>m | Pressure<br>m | Quality |
|----------|----------------|--------------------|---------------|-----------|---------------|---------|
| Resvr R1 | 259            | 0                  | -20.00        | 259.00    | 0.00          | 0.00    |
| Junc J1  | 257            | 0                  | 0.00          | 258.55    | 1.55          | 0.00    |
| Junc J2  | 253            | 0                  | 0.00          | 258.28    | 5.28          | 0.00    |
| Junc J3  | 251            | 0                  | 0.00          | 257.93    | 6.93          | 0.00    |
| Junc J4  | 250            | 0                  | 0.00          | 257.69    | 7.69          | 0.00    |
| Junc J5  | 249            | 0                  | 0.00          | 257.29    | 8.29          | 0.00    |
| Junc J6  | 246            | 0                  | 0.00          | 256.79    | 10.79         | 0.00    |
| Junc J7  | 247            | 0                  | 0.00          | 256.46    | 9.46          | 0.00    |
| Junc J8  | 244            | 0                  | 0.00          | 256.15    | 12.15         | 0.00    |
| Junc J9  | 245            | 0                  | 0.00          | 255.79    | 10.79         | 0.00    |
| Junc J10 | 240            | 0                  | 0.00          | 255.49    | 15.49         | 0.00    |
| Junc J11 | 238            | 0                  | 0.00          | 255.04    | 17.04         | 0.00    |
| Junc J12 | 235            | 0                  | 0.00          | 254.67    | 19.67         | 0.00    |
| Junc J13 | 231            | 0                  | 0.00          | 254.30    | 23.30         | 0.00    |
| Junc J14 | 225            | 0                  | 0.00          | 253.83    | 28.83         | 0.00    |
| Junc J15 | 222            | 0                  | 0.00          | 253.51    | 31.51         | 0.00    |
| Junc J16 | 216            | 0                  | 0.00          | 253.06    | 37.06         | 0.00    |
| Junc J17 | 213            | 0                  | 0.00          | 252.59    | 39.59         | 0.00    |
| Junc J18 | 209            | 0                  | 0.00          | 252.24    | 43.24         | 0.00    |
| Junc J19 | 206            | 0                  | 0.00          | 251.89    | 45.89         | 0.00    |
| Junc J20 | 203            | 0                  | 0.00          | 251.51    | 48.51         | 0.00    |
| Junc J21 | 198            | 0                  | 0.00          | 251.18    | 53.18         | 0.00    |
| Junc J22 | 196            | 0                  | 0.00          | 250.90    | 54.90         | 0.00    |
| Junc J23 | 195            | 0                  | 0.00          | 250.53    | 55.53         | 0.00    |
| Junc J24 | 195            | 0                  | 0.00          | 250.33    | 55.33         | 0.00    |
| Junc J25 | 192            | 0                  | 0.00          | 250.02    | 58.02         | 0.00    |
| Junc J26 | 190            | 0                  | 0.00          | 249.66    | 59.66         | 0.00    |
| Junc J27 | 188            | 0                  | 0.00          | 249.33    | 61.33         | 0.00    |
| Junc J28 | 186            | 0                  | 0.00          | 248.98    | 62.98         | 0.00    |
| Junc J29 | 183            | 0                  | 0.00          | 248.58    | 65.58         | 0.00    |
| Junc J30 | 179            | 0                  | 0.00          | 248.16    | 69.16         | 0.00    |
| Junc J31 | 179            | 0                  | 0.00          | 247.94    | 68.94         | 0.00    |
| Junc J32 | 178            | 0                  | 0.00          | 247.55    | 69.55         | 0.00    |
| Junc J33 | 173            | 0                  | 0.00          | 247.16    | 74.16         | 0.00    |
| Junc J34 | 171            | 0                  | 0.00          | 246.77    | 75.77         | 0.00    |
| Junc J35 | 166            | 0                  | 0.00          | 246.43    | 80.43         | 0.00    |
| Junc J36 | 161            | 0                  | 0.00          | 246.08    | 85.08         | 0.00    |
| Junc J37 | 165            | 0                  | 0.00          | 245.80    | 80.80         | 0.00    |
| Junc J38 | 162            | 0                  | 0.00          | 245.55    | 83.55         | 0.00    |
| Junc J39 | 159            | 0                  | 0.00          | 245.27    | 86.27         | 0.00    |
| Junc J40 | 157            | 0                  | 0.00          | 244.93    | 87.93         | 0.00    |
| Junc J41 | 151            | 0                  | 0.00          | 244.49    | 93.49         | 0.00    |
| Junc J42 | 151            | 0                  | 0.00          | 244.16    | 93.16         | 0.00    |
| Junc J43 | 150            | 0                  | 0.00          | 243.86    | 93.86         | 0.00    |
| Junc J44 | 147            | 0                  | 0.00          | 243.59    | 96.59         | 0.00    |
| Junc J45 | 146            | 0                  | 0.00          | 243.35    | 97.35         | 0.00    |
| Junc J46 | 144            | 0                  | 0.00          | 242.92    | 98.92         | 0.00    |
| Junc J47 | 142            | 0                  | 0.00          | 242.60    | 100.60        | 0.00    |
| Junc J48 | 141            | 0                  | 0.00          | 242.49    | 101.49        | 0.00    |
| Junc J49 | 142            | 0                  | 0.00          | 242.23    | 100.23        | 0.00    |
| Junc J50 | 141            | 0                  | 0.00          | 241.90    | 100.90        | 0.00    |
| Junc J51 | 142            | 0                  | 0.00          | 241.71    | 99.71         | 0.00    |

| Node ID  | Elevation<br>m | Base Demand<br>LPS | Demand<br>LPS | Head<br>m | Pressure<br>m | Quality |
|----------|----------------|--------------------|---------------|-----------|---------------|---------|
| Junc J52 | 141            | 0                  | 0.00          | 241.49    | 100.49        | 0.00    |
| Junc J53 | 141            | 0                  | 0.00          | 241.33    | 100.33        | 0.00    |
| Junc J54 | 140            | 0                  | 0.00          | 241.06    | 101.06        | 0.00    |
| Junc J55 | 139            | 0                  | 0.00          | 240.62    | 101.62        | 0.00    |
| Junc J56 | 137            | 0                  | 0.00          | 240.41    | 103.41        | 0.00    |
| Junc J57 | 137            | 0                  | 0.00          | 239.89    | 102.89        | 0.00    |
| Junc J58 | 137            | 0                  | 0.00          | 239.60    | 102.60        | 0.00    |
| Junc J59 | 135            | 0                  | 0.00          | 239.33    | 104.33        | 0.00    |
| Junc J60 | 134            | 0                  | 0.00          | 238.81    | 104.81        | 0.00    |
| Junc J61 | 132            | 0                  | 0.00          | 238.29    | 106.29        | 0.00    |
| Junc J62 | 130            | 0                  | 0.00          | 237.85    | 107.85        | 0.00    |
| Junc J63 | 129            | 0                  | 0.00          | 237.43    | 108.43        | 0.00    |
| Junc J64 | 127            | 0                  | 0.00          | 236.99    | 109.99        | 0.00    |
| Junc J65 | 127            | 0                  | 0.00          | 236.59    | 109.59        | 0.00    |
| Junc J66 | 127            | 0                  | 0.00          | 236.32    | 109.32        | 0.00    |
| Junc J67 | 124            | 0                  | 0.00          | 235.94    | 111.94        | 0.00    |
| Junc J68 | 123            | 0                  | 0.00          | 235.67    | 112.67        | 0.00    |
| Junc J69 | 122            | 0                  | 0.00          | 235.28    | 113.28        | 0.00    |
| Junc J70 | 121            | 20                 | 20.00         | 234.96    | 113.96        | 0.00    |

Tabel 21. Pipa pada Perhitungan dengan Software Epanet ver. 2.0.

| Link ID  | Length<br>m | Diameter<br>mm | Roughness | Flow<br>LPS | Velocity<br>m/s | Unit Headloss<br>m/km | Friction Factor |
|----------|-------------|----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Pipe P1  | 62,13       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P2  | 36          | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P3  | 47,8        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P4  | 32,76       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P5  | 54,42       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P6  | 68,01       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P7  | 45,88       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P8  | 42,45       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P9  | 49,04       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P10 | 40,46       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P11 | 62,17       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P12 | 49,65       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P13 | 51,61       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P14 | 62,97       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P15 | 44,27       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P16 | 62,03       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P17 | 63,32       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P18 | 48,08       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P19 | 48,51       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P20 | 50,96       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P21 | 45,01       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P22 | 38,01       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P23 | 50,61       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P24 | 27,8        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P25 | 41,79       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P26 | 50,29       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P27 | 44,18       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P28 | 48,26       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P29 | 54,08       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P30 | 57,14       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P31 | 30,02       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P32 | 54,34       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P33 | 53,26       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P34 | 52,2        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P35 | 46,87       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P36 | 47,54       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P37 | 39          | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P38 | 33,62       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P39 | 38,9        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P40 | 46,62       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P41 | 59,68       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P42 | 44,41       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P43 | 40,71       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P44 | 38,21       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P45 | 32,2        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P46 | 59,21       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P47 | 43,19       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P48 | 15          | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P49 | 35,13       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P50 | 45,71       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P51 | 25          | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P52 | 30,59       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P53 | 21,26       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P54 | 37,64       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |
| Pipe P55 | 60,07       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                  | 0,017           |

| Link ID  | Length<br>m | Diameter<br>mm | Roughness | Flow<br>LPS | Velocity<br>m/s | Unit<br>Headloss<br>m/km | Friction<br>Factor |
|----------|-------------|----------------|-----------|-------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
| Pipe P56 | 29          | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P57 | 71,02       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P58 | 38,95       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P59 | 37,7        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P60 | 70,24       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P61 | 70,71       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P62 | 60,46       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P63 | 57,8        | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P64 | 60,01       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P65 | 55,01       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P66 | 36,25       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P67 | 52,39       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P68 | 36,24       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P69 | 53,04       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |
| Pipe P70 | 44,69       | 150            | 150       | 20          | 1,13            | 7,32                     | 0,017              |

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan hasil analisa diperoleh debit andalan rata-rata probabilitas 99% sebesar 8767,84 lt/detik untuk debit minimum terdapat pada bulan September sebesar 1317,63 lt/ detik sedangkan debit maksimum terdapat pada bulan November sebesar 18107,76 lt/detik. Hasil uji kualitas air dengan parameter yang diuji memenuhi syarat dalam Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001, maka sumber air baku Sungai Bekuan ini layak untuk dimanfaatkan untuk air bersih di Kecamatan Lembah Bawang Kabupaten Bengkayang.
- 2) Berdasarkan hasil analisa kebutuhan air bersih harian maksimum untuk Kecamatan Lembah Bawang pada tahun 2036 sebesar 8,7602 liter/detik, sedangkan kebutuhan air bersih pada jam puncak sebesar 12,7752 liter/detik.
- 3) Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan program Epanet versi 2.0 didapatkan desain teknis direncanakan jaringan transmisi menggunakan pipa HDPE dengan diameter pipa Ø 150 mm dengan jarak 3283 m.

### Saran

1. Dengan adanya sumber air baku Sungai Bekuan, diharapkan agar menjaga ketersediaan air didaerah tersebut agar tetap dapat mencukupi kebutuhan air di Kecamatan Lembah Bawang.
2. Dengan mengetahui ketersediaan dan kebutuhan air yang ada di Kecamatan Lembah Bawang sehingga diperlukanlah suatu konsep konservasi air guna menjaga ketersediaan air di Sungai Bekuan.

## DAFTAR PUSTAKA

Chow, Ven Te, E, V, Nensi Rosalina, "Hidrolika Saluran Terbuka", Erlangga, Jakarta.

Cuenca, Richard H, 1989, "Irrigation System design an Engineering Approach",

Prentice Hall, Englewood clifs, New Jersey.

Linsley Ray K., Max A. Kohler, Joseph L.H. Paulhus, Yandi Hermawan, "Hidrologi Untuk Insinyur, Edisi Ketiga", PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.

Mock, F.J. 1973. "Water Availability Appraisal in Indonesia (land Capability Appraisal)", Basis Study Prepare for the FAO/UNDP Land Capability Appraisal Project, Bogor, Indonesia.

NSPM KIMPRASWIL; Pedoman/Petunjuk dan Manual. Edisi Pertama, Desember 2002, Bagian 6 (Volume II dan III); 24

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.16 tahun 2005 pasal 1

Purwadarminta, W. J. S., 1999, Kamus Umum Bahasa Indonesia, Edisi Ketiga, Balai Pustaka, Jakarta.

Rossman, Lewis. A, 2000, Buku Epanet 2 Users Manual, National Risk Management Laboratory Office of Research and Development, Cincinnati.

Soemarto, CD, 1999, "Hidrologi Teknik", Edisi Kedua, Penerbit Erlangga.

Soeryamassoeka, Stefanus Barlian, ST. MT, 2005, Diktat Kuliah Rekayasa Hidrologi, Universitas Tanjungpura.

Soewarno, 1991, "Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai" (Hidrometri), Nova, Bandung.

Soewarno, 1995. "Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data", Jilid Kesatu, Nova, Bandung.

Soewarno, 2000, "Hidrologi Operasional, Jilid Kesatu", PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.

Sudirman, Diding, Pembimbing; Dr. Ir. Andojo Wuryanto, Tugas Akhir, "Penerapan Metode Mock untuk Menghitung Debit Andalan di Sub DPS Citarum Hulu", Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung, 1999.

UU R.I. No. 7 Tahun 2004, Bab I, Pasal 1, ayat 2.

Kodoatie, Robert J. 2002. "Hidrolika Terapan Aliran Pada Saluran Terbuka Dan Pipa", Yogyakarta: Andi.