# HASIL DAN PEMBAHASAN

## Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Yang Sudah Terlayani

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap wilayah perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang terhitung dari tahun 2021 sampai tahun 2030. Data jumlah penduduk yang digunakan untuk menghitung rerata pertumbuhan penduduk adalah data jumlah penduduk di Kecamatan Alak dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020. Berikut data jumlah penduduk Kecamatan Alak mulai dari tahun 2016-2020:

Tabel 4. 1 Data Jumlah Penduduk Kecamatan Alak selama 5 Tahun Terakhir

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Tahun | Jumlah Penduduk (jiwa) |
| 1 | 2016 | 62,090 |
| 2 | 2017 | 63,890 |
| 3 | 2018 | 65,590 |
| 4 | 2019 | 76,291 |
| 5 | 2020 | 76,908 |

Sumber : BPS Kota Kupang

Rata-rata pertambahan penduduk untuk Kecamatan Alak dari tahun 2016- 2020 adalah :

Tabel 4. 2 Rata-Rata Persentase Pertumbuhan Penduduk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tahun | Jumlah Penduduk (P) | Presentasi Kenaikan Jumlah Penduduk (ᴦ) |
| 2016 | 62.090  63.389  65.590  76.291  76.908 | 2,8990% |
| 2017 | 2.6608% |
| 2018 | 16.315% |
| 2019 | 0.808% |
| 2020 | 5,6709% |
|  | ᴦ rata-rata |  |

Sumber : Hasil Perhitungan

Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Alak akan dihitung dengan menggunakan tiga metode, yaitu metode Geometrik, Aritmatik danEksponensial. Kriteria pemilihan salah satu dari ketiga metode ini adalah dengan membandingkan grafik ketiga metode tersebut, manakah yang paling mendekati grafik data jumlah penduduk saat ini.

a. Perhitungan Proyeksi Penduduk Dengan Metode Aritmatika

Adapun persamaan yang digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk kecmatan Alak adalah sebagai berikut :

Pn = Po x (1 + r x n)

• Pn = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

• Po = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

• r = Rata-rata pertumbuhan penduduk

• n = Kurun waktu Proyeksi

Pn = Po (1 + r. n)

Pn = 76908 (1+ 0.05671 x 1)

= 81286 jiwa

Dengan cara yang sama, proyeksi pertumbuhan penduduk dengan metode Aritmatika, secara lengkap disajikan pada tabel berikut.:

Tabel 4.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Aritmatika

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Tahun | Jumlah Penduduk(jiwa) |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 2021  2022  2023  2024  2025  2026  2027  2028  2029  2030 | 81286  85633  89988  94355  98712  103566  107779  118890  120223  120522 |

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Perhitungan Proyeksi Penduduk Dengan Metode Geometrik

Perhitungan proyeksi penduduk Kecamatan Alak untuk tahun 2016- 2020dengan Metode Geometrik adalah sebagai berikut:

Rumus : Pn = Po x (1+r) n

Pn = 76,908 (1 + 0.05671)

= 81269 jiwa

Kemudian dengan cara yang sama dilakukan perhitungan proyeksi penduduk dengan Metode Geometrik untuk tahun berikutnya disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Geometrik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Tahun | Jumlah Penduduk (jiwa) |
| 1 | 2021 | 81269 |
| 2 | 2022 | 85631 |
| 3 | 2023 | 89992 |
| 4 | 2024 | 94353 |
| 5 | 2025 | 98715 |
| 6 | 2026 | 103076 |
| 7 | 2027 | 107438 |
| 8 | 2028 | 111799 |
| 9 | 2029 | 116160 |
| 10 | 2030 | 120522 |

Sumber : Hasil Perhitungan

c. Perhitungan Proyeksi Penduduk Dengan Metode Eksponensial

Perhitungan proyeksi penduduk untuk Tahun 2020-2023 dengan Metode Ekponensial adalah sebagai berikut:

Maka proyeksi penduduk pada tahun 2021 dan tahun yang akan datang (Pn) dengan menggunakan Metode Eksponensial adalah :

Untuk mencari nilai Pn

Pn = 76908 x 2.71828

= 81424

Tabel 4. 5 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Ekponensial

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Tahun | Jumlah Penduduk (Jiwa) |
| 1 | 2021 | 81424 |
| 2 | 2022 | 86349 |
| 3 | 2023 | 91572 |
| 4 | 2024 | 97111 |
| 5 | 2025 | 102985 |
| 6 | 2026 | 109214 |
| 7 | 2027 | 115820 |
| 8 | 2028 | 122852 |
| 9 | 2029 | 130283 |
| 10 | 2030 | 138163 |

Sumber : Hasil Perhitungan

## Uji kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk melakukan uji kesesuaian metode proyeksi jumlah penduduk perlu diproyeksi terlebih dahulu dari tahun dasar 2016 sampai 2020 dengan menggunkan Metode Geometrik, Aritmatika dan Eksponensial (dapat di lihat dari table 4.6). Setelah itu baru dihitung koefisien korelasi untuk menentukan metode mana yang akan dipakai sebagai proyeksi jumlah penduduk pertumbuhan penduduk.

Tabel 4. 6 Pertumbuhan Penduduk Dengan Beberapa Metode

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Proyeksi Penduduk (jiwa) | | |
| Geometrik | Aritmatik | Eksponensial |
| 2021 | 81269 | 81286  85633  89988  94355  98712  103566  107779  118890  120223  120522 | 81424 |
| 2022 | 85631 | 86349 |
| 2023 | 89992 | 91572 |
| 2024 | 94353 | 97111 |
| 2025 | 98715 | 102985 |
| 2026 | 103076 | 109214 |
| 2027 | 107438 | 115820 |
| 2028 | 111799 | 122852 |
| 2029 | 116160 | 130283 |
| 2030 | 120522 | 138163 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Rumus Korelasi :

r =

Dengan:

ᴦ = Koefisien Korelasi

n = Jumlah data

x = Jumlah penduduk setiap tahun dari tahun dasar

y = jumlah penduduk tiap tahun hasil proyeksi

Tabel 4. 7 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | n | Jumlah  Penduduk (jiwa) | X | Y | XY | x² | y² |
| 2016 | 5 | 62.090 | 62.090 | 62.0900 | 3,855.168100 | 3.855.168.100 | 3.855.168.100 |
| 2017 |  | 63.393 | 63.382 | 65.6112 | 4,191.890475 | 4.081.932.100 | 4.304.810.889 |
| 2018 |  | 65.590 | 65.590 | 69.3318 | 4,547.472157 | 4.302.048.100 | 4.806.897.211 |
| 2019 |  | 76.291 | 76.291 | 73.2635 | 5,589.347408 | 5,820.316.681 | 5.367.543.755 |
| 2020 |  | 76.908 | 76.908 | 77.4182 | 5,954.080379 | 5.914.840.464 | 5.993.580.618 |
| Total | | | 334.7690 | 347.7146 | 24,137.958519 | 23.974.305.445 | 24.328.000.573 |
| ᴦ | | | 0.94067 | | | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 8 Uji Kesesuaian Metode Aritmatik

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | n | Jumlah Penduduk (jiwa) | X | Y | XY | x² | y² |
| 2016 | 5 | 62.090 | 62.090 | 62.0900 | 3.855.168.100 | 3.855.168.100 | 3.855.168.100 |
| 2017 |  | 63.389 | 63.398 | 65.6111 | 4.191.890.475 | 4.018.932.100 | 4.304.810.889 |
| 2018 |  | 65.590 | 65.590 | 69.1321 | 4.534.375.446 | 4.302.048.100 | 4.779.249.372 |
| 2019 |  | 76.291 | 76.291 | 72.6532 | 5.543.783.223 | 5,820.316.681 | 5.278.438.550 |
| 2020 |  | 76.908 | 76.908 | 76.1742 | 5.858.407.734 | 5.914.840.464 | 5.802.513.421 |
| Total | | | 344.769 | 345.6606 | 23.982.624.977 | 23.974.305.445 | 24.020.225.332 |
| r | | | 0.93723 | | | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 9 Uji Kesesuaian Metode Eksponensial

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | n | Jumlah Penduduk (jiwa) | X | Y | XY | X² | Y² |
| 2016 | 5 | 62.090 | 62.0900 | 62.0900 | 3.855.168.100 | 3.855.168.100 | 3.885.168.100 |
| 2017 |  | 63.389 | 63.8900 | 65.6877 | 4.196.785.057 | 4.018.932.100 | 4.314.869.622 |
| 2018 |  | 65.591 | 65.5900 | 69.4938 | 4.558.097.898 | 4.302.048.100 | 4.829.387.298 |
| 2019 |  | 76.291 | 76.2910 | 73.5205 | 5.608.949.164 | 5,820.316.681 | 5.405.257.567 |
| 2020 |  | 76.908 | 76,9080 | 77.7804 | 5.981.937.805 | 5.914.840.464 | 6.049.796.292 |
| Total | | | 344.7690 | 962.029 | 24.200.938.030 | 23.974.305.445 | 24.454.478.879 |
| r | | | 0,94073 | | | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan Koefisien korelasi dengan menggunakan Metode Geometrik, Aritmatik dan Eksponensial maka diperoleh hasil bahwa Metode Eksponensial memiliki korelasi terbesar dan mendekati +1

## Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Kriteria untuk menghitung proyeksi kebutuhan air bersih Kecamatan Alak mengikuti standart yang dikeluarkan oleh Peraturan Mentri Pekerjaan Umum No 18 tahun 2007 dan keadaan di lapangan sebagai berikut:

### Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan Domestik, meliputi:

1. Cakupan pelayanan

Cakupan pelayanan hingga akhir tahun 2020 sebesar 30%% dari jumlah penduduk di daerah layanan (existing, sumber: unit PDAM Kecamatan Alak).

Cakupan pelayanan sampai tahun 2030 direncanakan sesuai dengan kebutuhan pada daerah pengembangan yang akan dilayani.

2. Sambungan Rumah

a. Satu sambungan rumah melayani 5 jiwa

b. Presentase pelayanan sambungan rumah sebesar 30% (existing sumber: unit PDAM Kecamatan Alak)

### Kebutuhan Air Non Domestik

Presentase pelayanan non domestik direncanakan sebesar 20- 30 % (Sesuai Kriteria Perencanaan Air Bersih Berdasarkan SNI tahun 1996) dari kebutuhan domestik. Kebutuhan non domestik digunakan untuk memenuhi kebutuhan air seperti fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, tempat peribadatan, fasilitas industri, fasilitas perdagangan perdagangan fasilitas umum dan lain-lain. Kebutuhan air komersial untuk suatu daerah cenderung meningkatsejalan dengan peningkatan penduduk dan perubahan tataguna lahan.

### Kehilangan Air

Untuk presentase kehilangan air sebesar 20 % hingga akhir tahun perencanaan pengembangan (sumber: Unit PDAM Kecamatan Alak).

### Perhitungan Kebutuhan Air

Kebutuhan air tidak selalu sama, tetapi berfluktuasi. Pada umumnya kebutuhan air dibagi menjadi tiga yaitu:

• Kebutuhan air rata – rata

Kebutuhan air rata-rata adalah kebutuhan air untuk keperluan domestik dan nondeomestik (Sumber: Peraturan Mentri Pekerjaan Umum No 18 tahun 2007).

• Kebutuhan air maksimum

Kebutuhan air maksismum dihitung 1,15 dari kebutuhan air rata- rata (Sumber: Peraturan Mentri Pekerjaan Umum No 18 tahun 2007).

• Kebutuhan air jam puncak

Dihitung 1,50 x kebutuhan air rata – rata (Peraturan Mentri Pekerjaan Umum No18 tahun 2007).

Contoh perhitungan kebutuhan air bersih pada tahun 2020 sebagai berikut:

1. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Alak pada tahun 2020 adalah sebesar 76.908 jiwa

2. Jumlah penduduk yang dilayani sampai tahun 2020 adalah 23.072 jiwa atau 4614 SR (dari data unit PDAM Kecamatan Alak).

3. Kebutuhan air Domestik

Jumlah penduduk yang dilayani 100% (existing sumber: unit PDAM Kecamatan Alak)

= 23072 x 100%

= 23072 jiwa

Berdasarkan Peraturan mengenai konsumsi kebutuhan air berdasarkan daerahdan jumlah penduduk, Kecamatan Alak termasuk Kategori IV yaitu kota kecil dengan jumlah kebutuhan air 130 L/org/hari.

= 23072 jiwa x 130 L/org/hari

= 2999360 L/hari

= 2999,4 m3/hari

=

= 34,715 lt/dt

4. Kebutuhan air non domestic

= 20% x Q domestic

= 20% x 34,175 m3/hari

= 6,942 lt/dt

5. Total kebutuhan air

= kebutuhan air domestik + kebutuhan air non domestik

= 34,175 + 6,942

= 41,659 lt/dt

Tingkat kehilangan air sebesar 20%

= 20% x total kebutuhan air

= 20% x 41,659 lt/dt

= 8,332 lt/dt

6. Kebutuhan air rata-rata

= total kebutuhan air + kehilangan air

=41,659 + 8,332

= 49,990 lt/dt

7. Kebutuhan harian maksimum

= (1,15) x kebutuhan air rata-rata

= 1,15 x 49,990 lt/dt

= 57,489 lt/dt

8. Kebutuhan harian jam puncak

= (1,50) x kebutuhan air rata-rata

= 1,50 x 57,489 lt/dt

= 86,233 lt/dt

## Perhitungan kebutuhan air pada tahun 2021 – 2030 jumlah penduduk yang belum terlayani

Tabel 4. 10 Data jumlah penduduk yang belum terlayani air bersih

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Desa Belum Terlayani | Jumlah penduduk | | | | | Persentase  Kenaikan Jumlah Penduduk (ᴦ) |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 1 | Desa Naioni | 6013 | 6118 | 6243 | 6448 | 6865 | 1,905 |
| 2 | Desa Batuplat | 11778 | 12188 | 12438 | 12860 | 13452 | 2,206 |
| 3 | Desa  Nunbaun Sabu | 11013 | 11398 | 11630 | 12025 | 12607 | 2,228 |
| 4 | Desa Nunbaun Delha | 10900 | 11283 | 11513 | 11900 | 12467 | 2,208 |
| 5 | Desa Nunhila | 7388 | 7573 | 7728 | 7985 | 8445 | 2,042 |
| Jumlah | | 47090 | 48558 | 49550 | 51218 | 53837 | 2,118 |

Sumber : Hasil Perhitungan

## Uji kesesuaian metode Proyeksi jumlah penduduk yang belum terlayani

A. Analisi dengan metode Aritmatika

Pt = p0 (1 + r x t)

Pt = 53.836 (1 + 0,0212 x 10)

= 65.238

Tabel 4. 11 Analisa dengan metode aritmatika

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Jumlah Penduduk (jiwa)** |
| 1 | 2021 | 54.976 |
| 2 | 2022 | 56.116 |
| 3 | 2023 | 57.257 |
| 4 | 2024 | 58.397 |
| 5 | 2025 | 59.537 |
| 6 | 2026 | 60.677 |
| 7 | 2027 | 61.818 |
| 8 | 2028 | 62.958 |
| 9 | 2029 | 64.098 |
| 10 | 2030 | 65.238 |

Sumber : Hasil Perhitungan

B. Analisa menggunakan metode Geometrik

Pt = Po (1 + r) ᵗ

Pt = 53.836 (1 + 0,02118) 10

= 66389

Tabel 4. 12 Analisa dengan metode geometric

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Jumlah Penduduk (jiwa)** |
| 1 | 2021 | 54.976 |
| 2 | 2022 | 56.141 |
| 3 | 2023 | 57.330 |
| 4 | 2024 | 58.544 |
| 5 | 2025 | 59.784 |
| 6 | 2026 | 61.050 |
| 7 | 2027 | 62.343 |
| 8 | 2028 | 63.664 |
| 9 | 2029 | 65.012 |
| 10 | 2030 | 66.389 |

Sumber : Hasil Perhitungan

C. Analisa dengan metode Eksponensial

Pt = po (e x r x t)

Pt = 53.836 (2,7182818 x 0,02118 x 10)

Pt = 66536

Tabel 4. 13 Analisa dengan metode ekponensial

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Jumlah Penduduk (jiwa)** |
| 1 | 2021 | 54.988 |
| 2 | 2022 | 56.165 |
| 3 | 2023 | 57.368 |
| 4 | 2024 | 58.596 |
| 5 | 2025 | 59.850 |
| 6 | 2026 | 61.131 |
| 7 | 2027 | 62.440 |
| 8 | 2028 | 63.776 |
| 9 | 2029 | 65.142 |
| 10 | 2030 | 66.536 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 14 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Aritmatika

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | n | Jumlah  Penduduk (jiwa) | X | Y | XY | x² | y² |
| 2016  2017  2018  2019  2020 | 5 | 47.090  48.585  49.550  51.218  53.837 | 47.090  48.585  49.550  51.218  53.837 | 62.0900  65.6112  69.3318  73.2635  77.4182 | 410,184,009  415,608,570  420,593,880  431,785,980  436,935,405 | 410,184,009  414,448,164  417,793,600  433,472,400  437,019,025 | 410,184,009  416,772,225  423,412,929  430,106,121  436,851,801 |
| TOTAL | | | 102,776 | 102,885 | 2,115,107,844 | 2,112,917,198 | 2,117,327,085 |
| ᴦ | | | 0.9634853 | | | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 15Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | n | Jumlah  Penduduk (jiwa) | X | Y | XY | x² | y² |
| 2016  2017  2018  2019  2020 | 5 | 47.090  48.585  49.550  51.218  53.837 | 47.090  48.585  49.550  51.218  53.837 | 50,253  50,415  60,578  60,743  60,909 | 410,184,009  415,608,570  420,614,320  431,869,260  437,102,645 | 410,184,009  414,448,164  417,793,600  433,472,400  437,019,025 | 410,184,009  416,772,225  423,454,084  430,272,049  437,186,281 |
| TOTAL | | | 102,788 | 102,898 | 2,115,378,804 | 2,112,917,198 | 2,117,868,648 |
| ᴦ | | | 0.9641724 | | | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 16 Uji Kesesuaian Metode Eksponensial

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | n | Jumlah  Penduduk (jiwa) | X | Y | XY | x² | y² |
| 2016  2017  2018  2019  2020 | 5 | 47.090  48.585  49.550  51.218  53.837 | 47.090  48.585  49.550  51.218  53.837 | 20,253  20,416  20,580  20,745  20,912 | 410,184,009  415,628,928  420,655,200  431,910,900  437,165,360 | 410,184,009  414,448,164  417,793,600  433,472,400  437,019,025 | 410,184,009  416,813,056  423,536,400  430,355,025  437,311,744 |
| TOTAL | | | 103,776 | 102,906 | 2,115,544,397 | 2,112,917,198 | 2,118,200,234 |
| ᴦ | | | 0.9638909 | | | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 17Pertumbuhan Penduduk Dengan Beberapa Metode

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Proyeksi Penduduk (jiwa) | | |
| Geometrik | Aritmatik | Eksponensial |
| 2021  2022  2023  2024  2025  2026  2027  2028  2029  2030 | 54.976  56.116  57.257  58.397  59.537  60.677  61.818  62.958  64.098  65.238 | 54.976  56.141  57.330  58.544  59.784  61.050  62.343  63.664  65.012  66.389 | 54.988  56.165  57.368  58.596  59.850  61.131  62.440  63.776  65.142  66.536 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Pemilihan metode proyeksi pertumbuhan di atas berdarkan cara pengujian statistic yakni berdasarkan pada nilai-nilai koofisien korelasi

Rumus Korelasi :

r =

Dengan :

ᴦ = Koefisien Korelasi

n = Jumlah data

x = Jumlah penduduk setiap tahun dari tahun dasar

y = jumlah penduduk tiap tahun hasil proyeksi

Dari hasil perhitungan Koefisien korelasi dengan menggunakan Metode Geometrik, Aritmatik dan Eksponensial maka diperoleh hasil bahwa Metode Gemetrik memiliki korelasi terbesar dan mendekati +1

Tabel 4. 18Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Alak 2020-2030

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Uraian** | **Satuan** | **Tahun** | | | | | | | | | |
| **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| A |  |  | PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR | | | | | | | | | |
| 1  2  3 | Jumlah Penduduk  Prosentase Penduduk yang dilayani Jumlah Penduduk yang dilayani   1. Pemakaian Air Domestik 2. Prosentase Pelayanan 3. Jumlah Jiwa Per SR 4. Sambungan Rumah 5. KebutuhaNonDomestik Total Kebutuhan Air Kehilangan Air Kebutuhan Air Rata-Rata   Kebutuhan Air Harian Maksimum Kabutuhan Air Jam Puncak | Jiwa  %  Jiwa lt/hr/jiwa  %  Jiwa unit lt/dt lt/dt lt/dt lt/dt lt/dt lt/dt | 81424  30  23.582  35.007  100  5  4.716  35  7.599  43,081  9  4.415  59  39,552 | 86349  30  24.103  35.299  100  5  4.821  36  7.148  44,114  9  4.512  60  40,378 | 91572  30  24.635  35.591  100  5  4.927  37  7.217  44,979  9  4.612  61  47,985 | 97111  30  25.179  35.881  100  5  5.036  38  8.797  45,388  9  4.713  63  54,924 | 102985  30  25.735  36.173  100  5  5.147  39  8.878  46,122  9  4.818  64  58,887 | 109214  30  26.303  36.465  100  5  5.261  40  8.487  47,300  9  4.924  66  63,983 | 115820  30  26.884  36.757  100  5  5.377  40  8.582  49,33  10  5.033  67  65,001 | 122852  30  27.477  37.049  100  5  54.95  41  8.788  49,664  10  5.144  68  72,402 | 130283  30  28.084  37.341  100  5  5.617  42  8.997  50,224  10  5.257  70  72,501 | 138163  30  28.704  37.633  100  5  5.741  43  9.334  51,287  10  5.373  72  86,233 |
| 4  5  6  7  8 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

1. Jumlah Penduduk : Proyeksi Jumlah Penduduk menggunakan Eksponensial

2. Prosentasi Penduduk Yang Dilayani : Jumlah penduduk yang dilayani dibagi 5 orang per SR

3. Jumlah Penduduk Yang Dilayani : Data Pelanggan dari PDAM

a.Pemakaian Air Domestik : Kebutuhan air bersih orang/hari

b.Prosentase Pelayanan : Kebutuhan air orang perhari dikalikan jumlah pelanggan

c. Jumlah Jiwa Per SR : 20% dari kebutuhan domestic

d. Sambungan Rumah : 1,15 dikali kebutuhan air yang dibutuhkan

e.Kebutuhan Non Domestik : 1,7 dikali kebutuhan air harian maksimum

4. Total Kebutuhan Air : 20% dikali kebutuhan air yang dibutuhkan

5. Kehilangan Air : Kebutuhan air domestik ditambah kehilangan / kebocoran

6. Kebutuhan Air Rata-rata : Kebutuhan pemakaian per hari per liter x jumlah pemakaian per orang

7. Kebutuhan Air Maksimum:Faktor kebutuhan air maksimum x kebutuhan air rata-rata l/d

8. Kebtuhan Air Jam Puncak: Jam pemakaian puncak / pemakaian rata-rata per jam

Tabel 4. 19Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pelanggan Tidak terlayani Kecamatan Alak 2020-2030

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Uraian** | **Satuan** | **Tahun** | | | | | | | | | | | |
| **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | |
| 1 | Jumlah Penduduk | Jiwa | 76908 | 78606 | 80342 | 82116 | 83929 | 85782 | 87676 | 89612 | 91591 | 93613 |  | 95680 |
| 2 | Prosentase Penduduk yang tidak dilayani | % | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |  | 70 |
| 3 | Jumlah Penduduk yang tidak dilayani | Jiwa | 53836 | 55024 | 56239 | 57481 | 58750 | 60047 | 61373 | 62728 | 64113 | 65529 |  | 66976 |
|  | a. Pemakaian Air Domestik | lt/hr/jiwa | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 |  | 130 |
|  | b. Prosentase Pelayanan | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |  | 100 |
|  | c. Jumlah Penduduk yang di layani | Jiwa | 53836 | 55024 | 56239 | 57481 | 58750 | 60047 | 61373 | 62728 | 64113 | 65529 |  | 66976 |
|  | d. Sambungan Rumah | unit | 10767 | 11005 | 11248 | 11496 | 11750 | 12009 | 12275 | 12546 | 12823 | 13106 |  | 13395 |
|  | e. Kebutuhan Air | lt/dt | 81,003 | 82,791 | 84,619 | 86,488 | 88,397 | 90,348 | 92,344 | 94,382 | 96,466 | 98,597 |  | 100,774 |
| 4 | Kebutuhan Non Domestik | lt/dt | 16,201 | 16,558 | 16,924 | 17,298 | 17,679 | 18,070 | 18,469 | 18,876 | 19,293 | 19,719 |  | 20,155 |
| 5 | Total Kebutuhan Air | lt/dt | 97,204 | 99,349 | 101,543 | 103,785 | 106,076 | 108,418 | 110,812 | 113,259 | 115,760 | 118,316 |  | 120,929 |
| 6 | Kehilangan Air | lt/dt | 19,441 | 19,870 | 20,309 | 20,757 | 21,215 | 21,684 | 22,162 | 22,652 | 23,152 | 23,663 |  | 24,186 |
| 7 | Kebutuhan Air Rata-Rata | m3/hr | 10078,0 | 10300,4 | 10527,917 | 10760,4 | 10997,9 | 11240,7 | 11489 | 11742,6 | 12001,97 | 12267 |  | 2537,8 |
|  | Kebutuhan Air Rata-Rata | lt/dt | 116,645 | 119,219 | 121,851 | 124,542 | 127,292 | 130,102 | 132,975 | 135,911 | 138,912 | 141,980 |  | 145,115 |
| 8 | Kebutuhan Air Harian Maksimum | lt/dt | 134,141 | 137,101 | 140,129 | 143,223 | 146,385 | 149,617 | 152,921 | 156,297 | 159,748 | 163,276 |  | 166,882 |
| 9 | Kebutuhan Jam Puncak | lt/dt | 201,212 | 205,652 | 210,193 | 214,835 | 219,578 | 224,426 | 229,382 | 234,446 | 239,622 | 244,915 |  | 250,323 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

1. Jumlah Penduduk : Proyeksi Jumlah Penduduk menggunakan Aritmatika

2. Penduduk Tidak Terlayani : Data Pelanggan dari PDAM

3. Penduduk Tidak Terlayani : Kebutuhan air bersih orang/hari

a.Pemakaian Air Domestik : Kebutuhan air orang perhari dikalikan jumlah pelanggan

b.Prosentasi Pelayanan : 20% dari kebutuhan domestic

c.Jumlah Penduduk Yang Dilayani: 1,15 dikali kebutuhan air yang dibutuhkan

d.Sambungan Rumah : 1,7 dikali kebutuhan air harian maksimum

e.Kebutuhan Air : 20% dikali kebutuhan air yang dibutuhkan

4. Kebutuhan non domestik : 20% dari kebutuhan domestik

5. Kebutuhan air total : Kebutuhan air domestik ditambah kehilangan / kebocoran

6. Kehilangan Air: Pemakaian harian per liter x jumlah pengguna

7. Kebutuhan Air rata-rata :Kebutuhan pemakaian per hari per liter x jumlah pemakaian per orang

8. Kebutuhan Air Harian Maksimum : Faktor kebutuhan air maksimum x kebutuhan air rata-rata l/t

9. Kebutuhan Air Jam Puncak : Jam pemakaian puncak / pemakaian rata-rata per jam

## Analisis Kapasitas Reservoir

Tampungan yang digunakan yaitu jenis material dari beton, agar bisa digunakan dalam jangka waktu yang panjang. Sebelum didistribusikan ke penduduk Kecamatan Alak, air yang mengalir dari sumber akan ditampung ke dalam reservoir. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengeluarkan air secara stabil atau konstan. Karena jika tidak menggunakan reservoir, air akan tidak stabil pengalirannya, maka dari itu untuk dapat mengetahui volume tampungan harus dihitung berdasarkan fluktuasi pemakaian air masyarakat per jam dalam satu hari. Berikut perhitungan fluktuasi pemakaian air pada 00.00 – 24.00 menggunakan cara Load Factor :

Tabel 4. 20Faktor Pengalian (Load Factor) Terhadap Air Bersih

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jam | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Factor load Jam  faktor load | 0.3  13  1.14 | 0.37  14  1.17 | 0.45  15  1.18 | 0.64  16  1.22 | 1.15  17  1.31 | 1.4  18  1.38 | 1.53  19  1.25 | 1.56  20  0.98 | 1.41  21  0.62 | 1.38  22  0.45 | 1.27  23  0.37 | 1.2  24  0.25 |

Sumber : DPU Ditjen Cipta Karya Direktorat Air Bersih, 1994: 24

Pada perencanaan dimensi reservoir dihitung berdasarkan fluktasi dan kebutuhan air perjam (*Dirjen cipta karya DPU*), dengan kapasitas produksi sebesar 107,28 lt/dt sumber air berasal dari sungai dendeng dengan system pengaliran 24 jam , dengan kebutuhan air kemudian dijumlahkan sehingga menjadi sisa komulatif , sisa komulatif inilah yang akan ditampung pada reservoir untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada jam selanjutnya. Analisa perhitungan kapasitas reservoir dapa dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 21 Fluktuasi Pemakaian Air Kecamatan Alak

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jam** | **Load**  **Factor** | **Produksi**  **(Lt/Det)** | **Kebutuhan**  **Air**  **(Lt/Det)** | **Selisih**  **(Lt/dtk)** | **Komulatif**  **(Lt/Det** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 00.00 - 01.00  01.00 - 02.00  02.00 - 03.00  03.00 - 04.00  04.00 - 05.00  05.00 - 06.00  06.00 - 07.00  07.00 - 08.00  08.00 - 09.00  09.00 - 10.00  10.00 - 11.00  11.00 - 12.00  12.00 - 13.00  13.00 - 14.00  14.00 - 15.00  15.00 - 16.00  16.00 - 17.00  17.00 - 18.00  18.00 - 19.00  19.00 - 20.00  20.00 - 21.00  21.00 - 22.00  22.00 - 23.00  23.00 - 24.00 | 0,30  0,37  0,45  0,64  1,15  1,40  1,53  1,56  1,41  1,38  1,27  1,20  1,14  1,17  1,18  1,22  1,31  1,38  1,25  0,98  0,62  0,45  0,37  0,25 | 107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28  107,28 | 32,18  39,69  48,28  68,66  123,37  150,19  164,14  167,36  151,27  148,05  136,25  128,74  122,30  125,52  126,59  130,88  140,54  148,05  134,10  105,14  66,51  48,28  39,69  26,82 | 75,10  67,59  59,00  38,62  -16,09  -42,91  -56,86  -60,08  -43,99  -40,77  -28,97  -21,46  -15,02  -18,24  -19,31  -23,60  -33,26  -40,77  -26,82  2.15  40,77  59,00  67,59  80,46 | 75,10  142,68  201,69  240,31  224,22  181,30  124,45  64,37  20,38  -20,38  -49,35  -70,81  -85,82  -104,06  -123,37  -146,97  -180,23  -221,00  -247,82  -245,67  -204,91  -145,90  -78,32  2,15 |

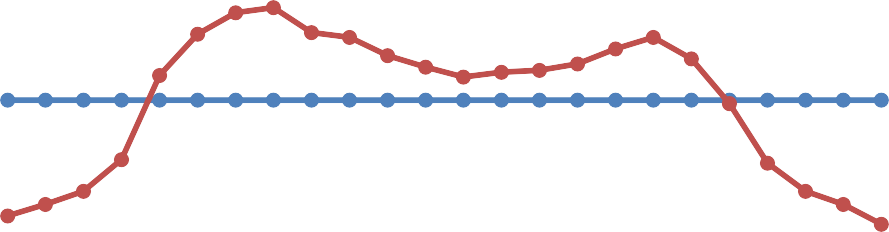
Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan:

* (2) Load faktor (Dirjen Cipta Karya DPU WHO/UNDP (1980): Rular Water Supply, East Java Indonesia).
* (3) Kapasitas produksi PDAM.
* (4) Kebutuhan air rata-rata tahun 2031.
* (5) Kebutuhan air rata-rata 2031 (2) yang diperhitungkan terhadap load faktor
* (6) Selisih antara kapasitas produksi dengan kebutuhan air, yaitu (3) - (4).
* (7) Total selisih antara kapasitas produksi dengan kebutuhan air dan sisa komulatif, yaitu (6) + (7).

Dari tabel fluktuasi kebutuhan air bersih diatas, diperoleh kumulatif isi tampungan terbesar terjadi antara Pada rentang jam 03.00 hingga 06.00, diperoleh sisa kumulatif yang melebihi kapasitas reservoir eksisting dengan sisa terbesar yaitu 240,31𝑚³. Karena kapasitas tampungan reservoir eksisting yaitu 200 𝑚³ maka untuk sisa kumulatif yang lebih besar dari kapasitas eksisting akan dianggap 200 𝑚³ karena sisa air akan dibuang oleh pipa peluap reservoir. Dengan begitu kebutuhan air pada jam selanjutnya tidak terpenuhi. Karena kapasitas saat ini 200 𝑚³ maka setelah dianalisa lagi dengan cara coba-coba, untuk memenuhi kebutuhan air bersih dalam rencana pengembangan 10 tahun kedepan maka kapasitas reservoir baru yang diperlukan yaitu 300 𝑚³. Maka direncanakan reservoir baru dengan dengan dimensi panjang 8,3 m, lebar 7,81 m dan tinggi 8 m dengan jenis konstruksi beton cor. Kedalaman free board direncanakan 10% dari ketinggian reservoir yaitu 0,4 m, maka dimensi reservoir yaitu panjang 8,3 m, lebar 7,5 m dan tinggi 8 m. Berikut untuk gambar reservoir rencana pengembangan sistem jaringan air bersih PDAM Unit Kecamatan Alak. Jadi volume reservoir total yang diperlukan dalam sistem jaringan ini adalah sebesar 300 m3 (Direncanakan lebih untuk keperluan sisa tampungan). Diasumsikan tinggi reservoir 8 m dan lantai dasar reservoir berbentuk persegi. Maka dimensi reservoir adalah :

Gambar 4. 1 Grafik Simulasi kebutuhan air dengan jam puncak



**Grafik Kebutuhan Air Dengan Jam Puncak**

180,00

160,00

140,00

120,00

100,00

80,00

60,00

40,00

20,00

0,00

**Waktu**

Debit Puncak

Kebutuhan Air

**Jam Puncak**

00.00 - 01.00

01.00 - 02.00

02.00 - 03.00

03.00 - 04.00

04.00 - 05.00

05.00 - 06.00

06.00 - 07.00

07.00 - 08.00

08.00 - 09.00

09.00 - 10.00

10.00 - 11.00

11.00 - 12.00

12.00 - 13.00

13.00 - 14.00

14.00 - 15.00

15.00 - 16.00

16.00 - 17.00

17.00 - 18.00

18.00 - 19.00

19.00 - 20.00

20.00 - 21.00

21.00 - 22.00

22.00 - 23.00

V = P x L x T

488,13 m3 = P x L 8 m

P x L = "500" /"8" m

P x L = 62,5 m

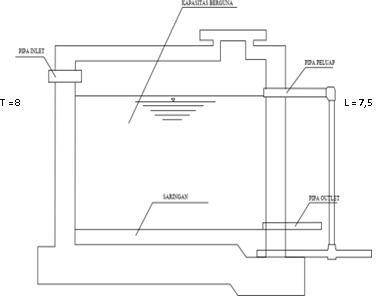
Diasumsikan :

P:L = 62,5 m

P2 = 62,5 m

P = 7,5 x 8,3

Maka dimensi Reservoir adalah :

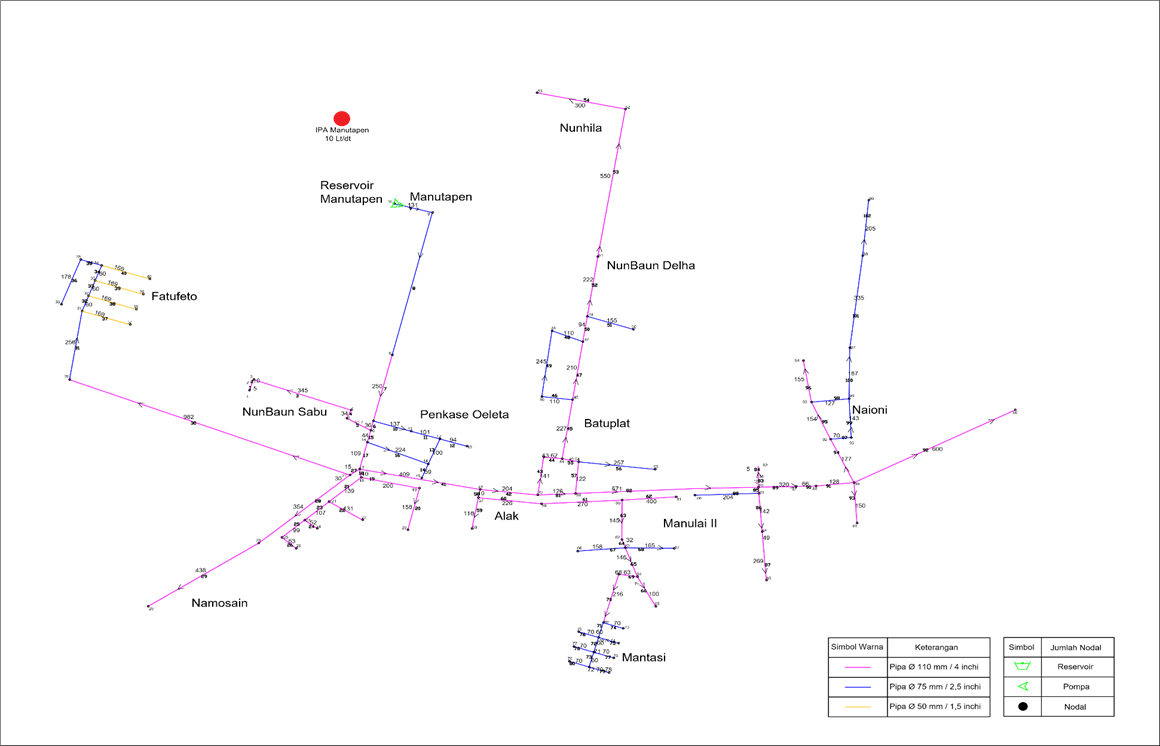


P = 8,3

Gambar 4. 2 Sketsa Reservoir

## Analisa Jaringan Distribusi Air Bersih Dengan Menggunakan SoftwarWaterCad

Analisa jaringan distribusi air bersih bertujuan untuk mengetahui nilai (pressure) dan kehilangan air (headloss) agar sesuai dengan standart yang sudah ditetapkan. Analisa jaringan distribusi ini mencakup seluruh wilayah yang terlayani oleh PDAM Kecamatan Alak. Dalam studi ini jenis simulasi yang digunakan untuk menganalisa jaringan pipa distribusi air bersih dengan menggunakan program WaterCad, tujuan simulasi tersebut ialah untuk menganalisis kondisi aliran pipa distribusi. Hasil simulasi jaringan pipadistribusi akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dimana hasil yang ditampilkan berdasarkan junction tersebut akan menampilkan demand, elevasi, kecepatan aliran air dalam pipa dan tekanan sisa pada setiap titik simpul yang berbeda-beda berdasarkan waktu dan kebutuhan air bersih di setiap daerah layanan tiap jamnya. Adapun data yang harus di masukkan kedalam program WaterCad adalah jenis pipa, diameter pipa, panjang pipa, evaluasi reservoir, elevasi pada setiap titik simpul. kondisi jaringan pipa existing pada kecamatan Alak terdapat 99 node dengan jumlah pipa sebanyak 102, yang tediri dari pipa berwarna pink berdiameter 4 inch (110 mm), sedangkan pipa berwarna biru berdiamater 2,5 inch (75 mm), serta warna kuning berdiameter 1,5 inch (50 mm). Untuk node yang ada pada jaringan pipa existing Kecamatan Alak sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu tekanan air >10 meter, Dengan semakin bertambahnya populasi penduduk dan bertambahnya penggunaan air bersih maka sangat perlu dilakukan pengembangan.

****

Gambar 4. 3 Hasil Analisa Jaringan Perpipaan Menggunakan *Watercad*

Sumber : *WaterCad*

## Simulasi Pada Jaringan Air Bersih Pipa Pengembangan

### Simulasi Alternatif 1

1. Analisa tekanan pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 114 mm, pipa distribusi primer berdiameter 76 mm dan pipa sekunder berdiameter 48 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 3,7 atm dan terendah 0 atm

Tabel 4. 22 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation**  **(m)** | **Unit Demand**  **Collection** | **Demand**  **(L/s)** | **Pressure**  **(atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 0.00 | 0.0 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0.00 | 1.0 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0.04 | 1,4 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0.04 | 1,6 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.05 | 1,3 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.05 | 1,8 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.06 | 1,8 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0.11 | 1,7 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0.10 | 1,0 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0.13 | 2,0 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0.13 | 1,5 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0.10 | 1,5 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0.14 | 1,4 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0.05 | 1,5 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.04 | 3,5 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0.04 | 1,7 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.06 | 1,7 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.03 | 2,7 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.03 | 3,7 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0.05 | 1.7 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0.02 | 2,6 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0.05 | 2,1 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0.06 | 1,6 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0.02 | 1.,1 |

Sumber : Hasil Simulasi *Water Cad*

1. Analisa Headloss pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 114 mm, pipa distribusi primer berdiameter 76 mm dan pipa sekunder berdiameter 48 mm diperoleh *Headloss* terkecil 0,000 m/km dan *Headloss* terbesar 0,227 m/km

Tabel 4. 23 Headloss pada pukul 00.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length**  **(Scaled)**  **(m)** | **Diameter**  **(mm)** | **Material** | **Hazen Williams**  **C** | **Headloss**  **Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0.003 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0.007 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 0.227 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 0.021 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 0.053 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 0.004 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 0.006 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 0.067 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 0.006 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 0.027 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 0.005 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 0.005 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 0.003 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 0.000 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 0.007 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0.026 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0.008 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 0.002 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Tekanan Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 114 mm, pipa distribusi primer berdiameter 76 mm dan pipa sekunder berdiameter 48 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 20 atm dan terendah 0 atm

Tabel 4. 24 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation**  **(m)** | **Unit Demand**  **Collection** | **Demand**  **(L/s)** | **Pressure**  **(atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 0.1 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,1 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,4 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,7 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,0 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,3 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,8 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,1 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 10,1 | 1,5 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,5 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,1 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,4 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,7 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,7 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,1 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,6 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,2 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,5 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,7 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,6 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,1 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,1 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 9,1 | 1,8 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 9,0 | 1,4 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Headlose Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 114 mm, pipa distribusi primer berdiameter 76 mm dan pipa sekunder berdiameter 48 mm diperoleh *Headloss* terkecil 0,000 m/km dan *Headloss* terbesar 0,227 m/km

Tabel 4. 25 Headloss pada pukul 06.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length**  **(Scaled)**  **(m)** | **Diameter**  **(mm)** | **Material** | **Hazen Williams**  **C** | **Headloss**  **Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0.003 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0,007 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 0,227 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 0,021 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 0,053 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 0 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 0 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 0 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 0,006 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 0,027 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 0,005 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 0,005 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 0,003 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 0,000 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 0,007 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0,227 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0,008 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0,000 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 0,000 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 0,000 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 0,002 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 0,000 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 0,001 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 0,000 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

### Simulasi Alternatif 2

1. Analisa tekanan pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 5,1 atm dan terendah 0 m/km

Tabel 4. 26 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation**  **(m)** | **Unit Demand**  **Collection** | **Demand**  **(L/s)** | **Pressure**  **(atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 0,04 | 0.00 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 0.1 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,03 | 1,6 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,04 | 2,7 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,02 | 1,7 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,01 | 1,9 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,01 | 1,9 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,09 | 1,8 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,01 | 2,8 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 2,5 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 1,5 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 5,1 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,8 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,12 | 1,0 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 1,4 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,3 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 1,2 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,03 | 1,3 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,6 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,3 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,08 | 1,9 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 1,7 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,13 | 1,6 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,15 | 1,8 |

Sumber : Hasil Simulasi *Water Cad*

1. Analisa Headloss pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh *Headloss* terkecil 0,000 atm dan *Headloss* terbesar 0,118 m/km

Tabel 4. 27 Headloss pada pukul 00.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length**  **(Scaled)**  **(m)** | **Diameter**  **(mm)** | **Material** | **Hazen Williams**  **C** | **Headloss**  **Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 0.073 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 0.184 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 0.034 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 0.014 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 0.010 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 0.003 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 0.003 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 0.022 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 0.070 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 0.017 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 0.022 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 0.042 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0.118 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 0.036 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 0.009 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 0.015 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 0.007 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 0.002 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Tekanan Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 5,4 atm dan terendah 0,3 atm

Tabel 4. 28 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation**  **(m)** | **Unit Demand**  **Collection** | **Demand**  **(L/s)** | **Pressure**  **(atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 0,3 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,7 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,9 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,5 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,8 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 5,4 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,1 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,1 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,2 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,8 | 1,4 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2.1 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2,5 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,7 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,6 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2,4 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2,4 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,8 | 1,8 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,8 | 1,8 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Headlose Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh *Headloss* terkecil 0,000 m/km dan *Headloss* terbesar 8,377 m/km

Tabel 4. 29 Headloss pada pukul 06.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length**  **(Scaled)**  **(m)** | **Diameter**  **(mm)** | **Material** | **Hazen Williams**  **C** | **Headloss**  **Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0,153 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0,157 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 1,377 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 1,171 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 1,203 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 1,154 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 1,156 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 1,217 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 8,156 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 8,377 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 8,155 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 8,155 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 8,153 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 3,150 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 1,157 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0,176 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0,158 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 3,150 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 5,150 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 3,150 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 1,152 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 6,150 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 7,151 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 5,150 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

### Simulasi Alternatif 3

1. Analisa tekanan pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 89 mm, pipa distribusi primer berdiameter 76 mm dan pipa sekunder berdiameter 60 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 1,1 atm dan terendah 0 atm

Tabel 4. 30 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation (m)** | **Unit Demand Collection** | **Demand (L/s)** | **Pressure (atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 0 | 0 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0 | 0,9 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 1,2 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,09 | 1,3 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,1 | 1,4 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,1 | 1,1 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,11 | 1,0 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,16 | 1,8 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,15 | 1,5 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0,18 | 0,9 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,18 | 1.0 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,14 | 0 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,19 | 0 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,1 | 0 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,09 | 0 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,09 | 0 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,11 | 0 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,08 | 0 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,08 | 1,3 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,1 | 1,8 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 1,3 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,1 | 1,2 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,11 | 13,2 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 2,2 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Headloss pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 89 mm, pipa distribusi primer berdiameter 76 mm dan pipa sekunder berdiameter 60 mm diperoleh Headloss terkecil 0,000 m/km dan Headloss terbesar 0,0047 m/km

Tabel 4. 31 Headloss pada pukul 00.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length (Scaled) (m)** | **Diameter (mm)** | **Material** | **Hazen Williams C** | **Headloss Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0046 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0047 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0046 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0044 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0042 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0003 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0002 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0001 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0006 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0002 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0001 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 0,002 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0,0001 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0016 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0001 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0001 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0000 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 0,0000 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Tekanan Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 2,2 atm dan terendah 0 atm

Tabel 4. 32 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation**  **(m)** | **Unit Demand**  **Collection** | **Demand**  **(L/s)** | **Pressure**  **(atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 8,25 | 1,7 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 8,18 | 1,9 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,23 | 1,2 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,24 | 0 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,22 | 0 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 2,2 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,24 | 2,1 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,25 | 1,0 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,27 | 1,4 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 8,25 | 1,3 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,27 | 1,0 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 1,4 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 1,5 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,25 | 0,1 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 1,8 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,27 | 1,9 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,23 | 2,7 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 1,7 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 1,1 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,28 | 0 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,27 | 0 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,33 | 0 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,35 | 0 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,26 | 0 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Headlose Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh Headloss terkecil 0,000 m/km dan Headloss terbesar 2.150 m/km atm

Tabel 4. 33 Headloss pada pukul 00.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length (Scaled) (m)** | **Diameter (mm)** | **Mater ial** | **Hazen Williams C** | **Headloss Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 1,150 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 1,150 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 1,150 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 1,150 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 0,152 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 0,151 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 0,151 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 0,150 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 0,150 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 1,150 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 0,150 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 0,150 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 0,150 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 0,150 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0,151 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 2,150 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 0,150 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 1,150 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

## Alternatif Yang Dipilih Dari 3 Simulasi Pada Jaringan Air Bersih

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu WaterCad dibuat 3 alternatif, dari ke 3 alternatif tersebut dipilih alternatif 2 karena untuk pressure sudah memenuhi peraturan tekanan pipa dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh tekanan (pressure) tertinggi 19 atm dan terendah 0 atm

1. Analisa tekanan pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh tekanan (*pressure*) tertinggi 5,1 atm dan terendah 0 atm

Tabel 4. 34 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation (m)** | **Unit Demand Collection** | **Demand (L/s)** | **Pressure (atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 0,04 | 0.0 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 0.1 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,03 | 1,6 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,04 | 2,7 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,02 | 1,7 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,01 | 1,9 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,01 | 1,9 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,09 | 1,8 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,01 | 2,8 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 2,5 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 1,5 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 5,1 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,8 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,12 | 1,0 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,05 | 1,4 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,3 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 1,2 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,03 | 1,3 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,6 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,06 | 1,3 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 0,08 | 1,9 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,07 | 1,7 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 0,13 | 1,6 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 0,15 | 1,8 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Headloss pada pukul 00.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh *Headloss* terkecil 0,000 atm dan *Headloss* terbesar 0,118 atm

Tabel 4. 35 Headloss pada pukul 00.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length**  **(Scaled)**  **(m)** | **Diameter**  **(mm)** | **Material** | **Hazen Williams**  **C** | **Headloss**  **Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 0.000 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 0.073 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 0.184 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 0.034 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 0.014 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 0.010 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 0.003 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 0.003 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 0.022 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 0.070 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 0.017 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 0.022 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 0.042 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0.118 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 0.036 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 0.009 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 0.015 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 0.001 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 0.007 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 0.002 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Tekanan Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh tekanan (*pressure*) tertinggi 5,4 atm dan terendah 0,3 atm

Tabel 4. 36 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Elevation**  **(m)** | **Unit Demand**  **Collection** | **Demand**  **(L/s)** | **Pressure**  **(atm)** |
| 1 | 34.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 2 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 0,3 |
| 3 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,7 |
| 4 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 5 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,9 |
| 6 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,5 |
| 7 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,8 |
| 8 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 5,4 |
| 9 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 10 | 33.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 11 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,1 |
| 12 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,1 |
| 13 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,2 |
| 14 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,8 | 1,4 |
| 15 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2.1 |
| 16 | 35.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2,5 |
| 17 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,7 |
| 18 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,6 |
| 19 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 20 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2,4 |
| 21 | 36.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 1,4 |
| 22 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,7 | 2,4 |
| 23 | 37.00 | <Collection: 1 items> | 8,8 | 1,8 |
| 24 | 38.00 | <Collection: 1 items> | 8,8 | 1,8 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*

1. Analisa Headlose Pada pukul 06.00

Dari hasil analisa jaringan air bersih menggunakan program bantu *WaterCAD* V8i dengan pipa transmisi berdiameter 140 mm, pipa distribusi primer berdiameter 89 mm dan pipa sekunder berdiameter 42 mm diperoleh *Headloss* terkecil 0,000 atm dan *Headloss* terbesar 8,377 atm

Tabel 4. 37 Headloss pada pukul 06.00

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Node Start** | **Node Stop** | **Length**  **(Scaled)**  **(m)** | **Diameter**  **(mm)** | **Material** | **Hazen Williams**  **C** | **Headloss**  **Gradient (m/km)** |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 4.0 | PVC | 150 | 0,153 |
| 2 | 2 | 3 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 0,157 |
| 3 | 3 | 4 | 345 | 4.0 | PVC | 150 | 1,377 |
| 4 | 4 | 5 | 34 | 4.0 | PVC | 150 | 1,171 |
| 5 | 5 | 6 | 91 | 4.0 | PVC | 150 | 1,203 |
| 6 | 6 | 7 | 36 | 4.0 | PVC | 150 | 1,154 |
| 7 | 7 | 8 | 250 | 4.0 | PVC | 150 | 1,156 |
| 8 | 8 | 9 | 541 | 2.5 | PVC | 150 | 1,217 |
| 9 | 9 | 10 | 131 | 2.5 | PVC | 150 | 8,156 |
| 10 | 7 | 11 | 137 | 2.5 | PVC | 150 | 8,377 |
| 11 | 11 | 12 | 101 | 2.5 | PVC | 150 | 8,155 |
| 12 | 12 | 13 | 94 | 2.5 | PVC | 150 | 8,155 |
| 13 | 14 | 12 | 100 | 2.5 | PVC | 150 | 8,153 |
| 14 | 14 | 15 | 59 | 2.5 | PVC | 150 | 3,150 |
| 15 | 6 | 16 | 44 | 4.0 | PVC | 150 | 1,157 |
| 16 | 16 | 14 | 224 | 2.5 | PVC | 150 | 0,176 |
| 17 | 16 | 17 | 109 | 4.0 | PVC | 150 | 0,158 |
| 18 | 17 | 18 | 10 | 4.0 | PVC | 150 | 3,150 |
| 19 | 18 | 19 | 200 | 4.0 | PVC | 150 | 5,150 |
| 20 | 19 | 20 | 158 | 4.0 | PVC | 150 | 3,150 |
| 21 | 18 | 21 | 139 | 4.0 | PVC | 150 | 1,152 |
| 22 | 21 | 22 | 131 | 4.0 | PVC | 150 | 6,150 |
| 23 | 21 | 23 | 107 | 4.0 | PVC | 150 | 7,151 |
| 24 | 23 | 24 | 52 | 4.0 | PVC | 150 | 5,150 |

Sumber : Hasil Simulasi *WaterCad*