

ANALISIS PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR BERSIH KECAMATAN PANCURBATU KABUPATEN DELI SERDANG SUMATERA UTARA

Anggie Cuttika Pebina br Barus¹⁾, Rizky Franchitika²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

²⁾ Staf Pengajar dan Pembimbing Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

cuttikapebinabarus@gmail.com

Abstrak

Air merupakan sumber kehidupan yang dibutuhkan untuk memenuhi dan menunjang aktivitas manusia. Dengan semakin berkembangnya seluruh aspek kehidupan sebagai dampak meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan pembangunan, maka meningkat pula kebutuhan dan pelayanan air. Kecamatan Pancurbatu merupakan salah satu kecamatan yang sangat membutuhkan air bersih dikarenakan faktor cuaca yang tidak menentu serta menurunnya kualitas dan daya dukung lingkungan yang berpengaruh terhadap ketersediaan air bersih di daerah tersebut. Oleh karena itu, skripsi ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air bersih di Kecamatan Pancurbatu saat ini serta untuk mengetahui kebutuhan air bersih proyeksi 10 tahun ke depan. Beberapa tahun ke depan jumlah penduduk akan semakin pesat yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih. Ketersediaan air yang ada belum tentu dapat menyeimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat. Dalam penelitian ini menggunakan metode geometrik dan metode aritmatika. Berdasarkan hasil data yang didapat, pertumbuhan penduduk Kecamatan Pancurbatu adalah 1,58% pertahun. Proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2023 sebanyak 97064 jiwa. Kebutuhan air di seluruh Kecamatan Pancurbatu dalam sehari pada tahun 2023 adalah sebesar 280,17 liter/detik. Kebutuhan air bersih hari maksimum pada tahun 2023 adalah sebesar 322,20 liter/detik dan kebutuhan air bersih jam puncak adalah sebesar 490,30 liter/detik. Setelah dilakukan analisis, proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2033 sebanyak 112945 jiwa. Kebutuhan air di seluruh Kecamatan Pancurbatu dalam sehari pada tahun 2033 adalah sebesar 327,08 liter/detik. Kebutuhan air bersih hari maksimum pada tahun 2033 adalah sebesar 376,14 liter/detik dan kebutuhan air bersih jam puncak adalah sebesar 572,39 liter/detik.

Kata Kunci: Air, Kebutuhan, Ketersediaan, Proyeksi

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan yang dibutuhkan untuk memenuhi dan menunjang aktivitas manusia. Dengan semakin berkembangnya seluruh aspek kehidupan sebagai dampak meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan pembangunan, maka meningkat pula kebutuhan dan pelayanan air.

Kecamatan Pancurbatu merupakan salah satu kecamatan yang sangat membutuhkan air bersih dikarenakan faktor cuaca yang tidak menentu serta menurunnya kualitas dan daya dukung lingkungan yang berpengaruh terhadap ketersediaan air bersih di daerah tersebut. Keadaan ini juga diikuti oleh menurunnya tekanan-tekanan air seluruh daerah pelayanan, sehingga masyarakat menggunakan berbagai cara untuk memperoleh air. Dengan meningkatnya populasi pertambahan jumlah penduduk dan pemakaian air bersih setiap tahunnya, maka perlu adanya evaluasi kebutuhan penyediaan air bersih baik untuk masa sekarang maupun untuk masa yang akan datang.

Pertumbuhan penduduk sangat erat kaitannya dengan kebutuhan air bersih karena bermanfaat untuk konsumsi rumah tangga maupun sektor lain. Sistem jaringan pipa merupakan komponen utama dalam perencanaan sistem distribusi air bersih.

Beberapa masalah yang ditimbulkan dari pemenuhan kebutuhan air bersih yaitu jumlah atau

ketersediaan air bersih yang tidak merata. Sehingga diperlukan adanya usaha-usaha pemenuhan kebutuhan produksi air bersih. Salah satu usaha tersebut adalah dengan melakukan peningkatan pelayanan sistem jaringan distribusi yang baik dan mampu melayani kebutuhan air bersih bagi penduduk di daerah tersebut dengan memanfaatkan kapasitas debit sumber air yang ada di sekitar penduduk.

Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis dan memprediksi banyaknya kebutuhan air bersih untuk kondisi sekarang dan untuk kebutuhan di masa yang akan datang di Kecamatan Pancurbatu dimana agar kebutuhan air bersih dapat terpenuhi diperlukan kebijakan pengelolaan yang menyeluruh mencakup pengaturan perlindungan atas sumber daya air, pemanfaatan sumber daya air dengan didukung oleh penyediaan sarana dan prasarana pendistribusian, serta pengembangan teknologi bagi penyediaan air, pemanfaatan serta pengolahannya.

Rumusan permasalahan dalam analisis perhitungan kebutuhan air bersih Kecamatan Pancurbatu Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara adalah:

- Berapakah kebutuhan air bersih di Kecamatan Pancurbatu Kabupaten Deliserdang saat ini?
- Berapakah jumlah kebutuhan air bersih yang dibutuhkan di Kecamatan Pancurbatu

pada tahun 2033 berdasarkan pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Pancurbatu?

Adapun tujuan dari analisis ini adalah memecahkan masalah yang telah diuraikan dalam rumusan masalah, antara lain:

- Untuk mengetahui perhitungan analisa kebutuhan air bersih yang dibutuhkan masyarakat Kecamatan Pancurbatu saat ini.
- Untuk mengetahui perhitungan analisa kebutuhan air bersih yang dibutuhkan masyarakat Kecamatan Pancurbatu pada masa yang akan datang.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada analisis ini menggunakan metode analisis deskriptif.

2.1 Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada Kecamatan Pancurbatu Kabupaten Deliserdang Sumatera utara.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada analisis ini yaitu:

Data sekunder yang dibutuhkan adalah data jumlah penduduk di Kecamatan Pancurbatu, studi kepustakaan yang dapat diperoleh dari literatur yang relevan dan berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti seperti artikel, surat kabar, buku, makalah, skripsi, tesis dan sumber bacaan lain, dan studi dokumentasi dari media gambar, peta dan dokumen-dokumen dari dinas terkait.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Pancurbatu

Analisis kebutuhan air bersih untuk masa mendatang menggunakan standart – standart perhitungan yang telah ditetapkan. Faktor utama dalam analisis kebutuhan air adalah jumlah penduduk pada daerah studi. Untuk menganalisis proyeksi 10 tahun ke depan dipakai Metode Geometri dan Metode Aritmatik. Dari proyeksi tersebut, kemudian dihitung jumlah kebutuhan air dari sektor domestik dan sektor non domestik berdasarkan kriteria Ditjen Cipta Karya 1996.

Dengan adanya analisis kebutuhan air bersih ini ditargetkan kebutuhan air bersih masyarakat dapat dipenuhi dengan tingkat pelayanan hingga 100 % dari jumlah penduduk Kecamatan Pancurbatu pada masa mendatang di mana dengan menggunakan data penduduk terakhir tahun 2023 dan kemudian sampai dengan 10 tahun ke depan yaitu tahun 2033.

Analisis kebutuhan air merupakan aspek penting dalam menganalisis kebutuhan penyediaan di masa mendatang. Analisis kebutuhan air untuk masa mendatang dilaksanakan dengan dasar analisis pertumbuhan penduduk pada wilayah yang

direncanakan. Kebutuhan air domestik untuk kota dibagi dalam beberapa kategori, yaitu:

- Kota kategori I (Metropolitan)
- Kota kategori II (Kota Besar)
- Kota kategori III (Kota Sedang)
- Kota kategori IV (Kota Kecil)
- Kota kategori V (Desa)

3.2 Perhitungan Jumlah Penduduk

Dalam membuat Proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Pancurbatu sampai dengan tahun 2033, penulis menggunakan dua metode yaitu Metode Geometrik dan Metode Aritmatik.

Pada Tabel 1 memberikan data penduduk Kecamatan Pancurbatu dari tahun 2014 – 2023. Dari data tersebut kemudian dihitung tingkat pertumbuhan tiap tahunnya dengan menggunakan Metode Geometri dan Metode Aritmatik. Seterusnya diambil nilai rata-rata dari kedua metode dan hasilnya dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kecamatan Pancurbatu

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2014	94142
2	2015	96288
3	2016	98367
4	2017	100392
5	2018	102369
6	2019	104303
7	2020	93470
8	2021	93757
9	2022	94172
10	2023	97064

Dari data di atas menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan penduduk Kecamatan Pancurbatu dari tiap tahun mengalami peningkatan kecuali pada tahun 20220.

Berdasarkan data pada tabel 1 maka dapat diketahui proyeksi penduduk melalui Metode Geometri dan Aritmatik serta nilai rata-rata melalui kedua metode.

Tabel 2. Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

No	Tahun	n	$P_n = 97064 + 1529n$
1	2023	0	97064
2	2024	1	98593
3	2025	2	100122
4	2026	3	101651
5	2027	4	103180
6	2028	5	104709
7	2029	6	106238
8	2030	7	107767
9	2031	8	109296
10	2032	9	110825
11	2033	10	112354

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 3. Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Geometri

Tahun	n	$P_n=97064 (1 + 0,0158)^n$
2023	0	97064
2024	1	98598
2025	2	100155
2026	3	101738
2027	4	103345
2028	5	104978
2029	6	106637
2030	7	108322
2031	8	110033
2032	9	111772
2033	10	113538

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 4. Perhitungan Rata-rata Jumlah Penduduk

No	Tahun	n	Rata-rata Jumlah Penduduk
1	2023	0	97064
2	2024	1	98595
3	2025	2	100139
4	2026	3	101694
5	2027	4	103263
6	2028	5	104844
7	2029	6	106437
8	2030	7	108044
9	2031	8	109665
10	2032	9	111298
11	2033	10	112946

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Dari analisis data di atas diperoleh jumlah penduduk kecamatan Pancurbatu pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) berjumlah 112945 jiwa, maka sesuai standar kebutuhan air domestik menurut Ditjen Cipta Karya PU, 1996 Kecamatan Pancurbatu termasuk kategori kota sedang dengan jumlah penduduk berkisar 100000-500000 jiwa.

3.3 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi

Pemilihan metode proyeksi penduduk berdasarkan cara pengujian statistik yaitu berdasarkan nilai standar deviasi yang terkecil.

Tabel 5. Perhitungan Standar Deviasi	
Metode	Standar Deviasi
Aritmatika	4629,28
Geometri	4798,74

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Berdasarkan perhitungan standar deviasi pada Tabel 5 maka diketahui metode proyeksi yang mempunyai nilai standar deviasi yang terkecil adalah metode aritmatik dengan hasil proyeksi 4629,28. Metode proyeksi penduduk dengan nilai standar deviasi terkecil akan dipilih sebagai proyeksi jumlah penduduk untuk perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih.

3.4 Analisis Hasil Data

a. Sambungan Rumah (SR)

Pada Tabel 6 berikut ini diasumsikan tingkat pelayanan air bersih yang diperoleh penduduk Kecamatan Pancurbatu adalah 80% dengan konsumsi rata-rata penduduk sebesar 130 lt/jiwa/hari berdasarkan standar kebutuhan air domestik Ditjen Cipta Karya PU pada kategori kota sedang.

Tabel 6. Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/jiwa/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
2023	97064	77651	130	116,84
2024	98593	78874	130	118,68
2025	100122	80098	130	120,52
2026	101651	81321	130	122,36
2027	103180	82544	130	124,20
2028	104709	83767	130	126,04
2029	106238	84990	130	127,88
2030	107767	86214	130	129,72
2031	109296	87437	130	131,56
2032	110825	88660	130	133,40
2033	112354	89883	130	135,24

Sumber: Hasil Perhitungan

b. Hidran Umum (HU)

Pada tabel 7 berikut ini diasumsikan tingkat pelayanan air bersih yang diperoleh penduduk Kecamatan Pancurbatu adalah 20% dengan konsumsi rata-rata penduduk sebesar 30 lt/jiwa/hari berdasarkan standar kebutuhan air domestik Ditjen Cipta Karya PU pada kategori kota sedang.

Tabel 7. Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/jiwa/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
2023	97064	19413	30	6,74
2024	98593	19719	30	6,85
2025	100122	20024	30	6,95
2026	101651	20330	30	7,06
2027	103180	20636	30	7,17
2028	104709	20942	30	7,27
2029	106238	21248	30	7,38
2030	107767	21553	30	7,48
2031	109296	21859	30	7,59
2032	110825	22165	30	7,70
2033	112354	22471	30	7,80

c. Fasilitas Pendidik

Fasilitas pendidikan berfungsi untuk melayani masyarakat sehingga pertumbuhan pelajar diasumsikan sama atau seiring dengan angka pertumbuhan penduduk Kecamatan Pancurbatu adalah TK, PAUD, SD/MI, SLTP/MTs, SLTTA/SMA, dan SMK. Dari peraturan Ditjen Cipta Karya Dep.PU 1996, factor yang diperhitungkan untuk kebutuhan air adalah jumlah murid dengan kebutuhan air 10 lt/orang/hari.

Tabel 8. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan

Tahun	Jumlah Fasilitas (murid)	Jumlah Kebutuhan (l/murid/hari)	Kebutuhan Total	
			lt/hari	lt/detik
2023	18854	10	188540	2,18
2024	19152	10	191520	2,22
2025	19454	10	194540	2,25
2026	19762	10	197620	2,29
2027	20074	10	200740	2,32
2028	20391	10	203910	2,36
2029	20713	10	207130	2,40
2030	21041	10	210410	2,44
2031	21373	10	213730	2,47
2032	21711	10	217110	2,51
2033	22054	10	220540	2,55

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

d. Fasilitas Kesehatan

Fasilitas kesehatan adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang dapat digunakan dalam rangka menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan orang-perorangan, baik secara promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitative yang bisa dilakukan oleh pemerintah maupun masyarakat umum. Kebutuhan air untuk fasilitas kesehatan adalah 2000 liter/unit/hari (Ditjen Cipta Karya PU,1996).

Tabel 9. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Kesehatan

Tahun	Jumlah Fasilitas (unit)	Jumlah Kebutuhan (l/murid/hari)	Kebutuhan Total	
			lt/hari	lt/detik
2023	128	2000	256000	2,96
2024	130	2000	260000	3,01
2025	132	2000	264000	3,06
2026	134	2000	268000	3,11
2027	136	2000	272000	3,15
2028	138	2000	276000	3,20
2029	141	2000	282000	3,26
2030	143	2000	286000	3,31
2031	145	2000	290000	3,36
2032	147	2000	294000	3,41
2033	150	2000	300000	3,47

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

e. Fasilitas Peribadatan

Fasilitas peribadatan digunakan masyarakat sebagai sarana menjalankan ibadah sehingga

pertumbuhan jumlah peribadatan diasumsikan sama dengan tingkat pertumbuhan Kecamatan Medan Tuntungan. Pada peraturan yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya Dep. PU,1996 digunakan kebutuhan air bersih untuk Mesjid 3000 liter/unit/hari.

Tabel 10. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan

Tahun	Jumlah Fasilitas (murid)	Jumlah Kebutuhan (l/murid/hari)	Kebutuhan Total	
			lt/hari	lt/detik
2023	141	3000	423000	4,90
2024	143	3000	429000	4,97
2025	145	3000	435000	5,03
2026	148	3000	444000	5,14
2027	150	3000	450000	5,21
2028	152	3000	456000	5,28
2029	155	3000	465000	5,38
2030	157	3000	471000	5,45
2031	160	3000	480000	5,56
2032	162	3000	486000	5,63
2033	165	3000	495000	5,73

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

f. Fasilitas Niaga

Fasilitas niaga adalah kebutuhan air yang meliputi segala jenis yang berkaitan tentang usaha perdagangan masyarakat yang berskala kecil dan menengah, sehingga pertumbuhan jumlah niaga diasumsikan sama dengan tingkat pertumbuhan Kecamatan Medan Tuntungan. Pada peraturan yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya Dep. PU,1996 digunakan kebutuhan air bersih untuk Mesjid 3000 liter/unit/hari.

Tabel 11. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Niaga

Tahun	Jumlah Fasilitas (unit)	Jumlah Kebutuhan (l/murid/hari)	Kebutuhan Total	
			lt/hari	lt/detik
2023	128	4583	3000	13749000
2024	130	4655	3000	13965000
2025	132	4729	3000	14187000
2026	134	4804	3000	14412000
2027	136	4880	3000	14640000
2028	138	4957	3000	14871000
2029	141	5035	3000	15105000
2030	143	5115	3000	15345000
2031	145	5195	3000	15585000
2032	147	5277	3000	15831000
2033	150	5361	3000	16083000

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

g. Fasilitas Industri

Fasilitas Industri adalah kebutuhan air yang meliputi segala jenis yang berkaitan tentang usaha perdagangan masyarakat yang berskala keatas, sehingga pertumbuhan jumlah nindustri diasumsikan sama dengan tingkat pertumbuhan Kecamatan Medan Tuntungan. Pada peraturan yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya Dep. PU,1996 digunakan kebutuhan air bersih untuk Mesjid 3000 liter/unit/hari.

Tabel 12. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Industri

Tahun	Jumlah Fasilitas (unit)	Jumlah Kebutuhan (l/murid/hari)	Kebutuhan Total	
			lt/hari	lt/detik
2023	123	3000	369000	4,27
2024	125	3000	375000	4,34
2025	127	3000	381000	4,41
2026	129	3000	387000	4,48
2027	131	3000	393000	4,55
2028	133	3000	399000	4,62
2029	135	3000	405000	4,69
2030	137	3000	411000	4,76
2031	139	3000	417000	4,83
2032	142	3000	426000	4,93
2033	144	3000	432000	5,00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

3.5 Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Pancurbatu

Dari hasil perhitungan kebutuhan air bersih di Kecamatan Pancurbatu, maka didapat hasil kebutuhan air bersih pada tahun 2023 (awal tahun rencana) diketahui bahwa total kebutuhan air bersih di Kecamatan Pancurbatu adalah sebesar 297,02 liter/detik dan pada tahun 2033 (akhir perencanaan) didapat total kebutuhan air bersih di Kecamatan Pancurbatu adalah sebesar 345,94 liter/detik.

Dari hasil perhitungan total kebutuhan air bersih selanjutnya dihitung untuk kebutuhan air bersih pada hari maksimum dan jam puncak, kebutuhan air bersih pada hari maksimum dengan mengalikan faktor 1,15 dari Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996 didapat pada tahun 2023 sebesar 341,57 liter/detik dan pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) sebesar 397,83 liter/detik. Sedangkan untuk kebutuhan air bersih pada jam puncak dengan mengalikan faktor 1,75 dari Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996 didapat pada tahun 2023 sebesar 519,79 liter/detik dan pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) didapat sebesar 605,40 liter/detik.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis penelitian yang telah dilaksanakan maka didapatkan beberapa hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air pada tahun 2023 (awal tahun rencana) untuk domestik sebesar 123,58 liter/detik dan non domestik sebesar 173,44 liter/detik dengan total kebutuhan air bersih yaitu sebesar 297,02 liter/detik
2. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh kebutuhan air distribusi untuk domestik sebesar 143,04 liter/detik dan non domestik sebesar 202,9 liter/detik di tahun 2033 dengan total kebutuhan air bersih yaitu sebesar 345,94 liter/detik.
3. Dari hasil analisis kebutuhan air bersih di Kecamatan Pancurbatu mengalami peningkatan setiap tahunnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Department Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1996. *Penyediaan Air Bersih, Dasar-dasar Perencanaan dan Evaluasi Kebutuhan Air*, Jakarta
- [2.] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, Jakarta Sutrisno, Totok, C. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, 1987. Rineka Cipta. Jakarta
- [3.] Budiyono dan Sumardiono, Siswo, 2013, *Teknologi Pengolahan Air*, Graba Ilmu. Yogyakarta
- [4.] Standar Kebutuhan Air Bersih Setiap Orang Menurut Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum.
- [5.] Standar Kualitas Air Bersih Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/Menkes/PER/IX/1990,Dep. Kesehatan RI
- [6.] Triatmadja, R. 2016. *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*. Yogyakarta: Beta Offset, .
- [7.] Komalia, K & Indrawan, I. 2013. *Analisa Pemakaian Air Bersih (PDAM) untuk Kota Pematang Siantar*. Jurnal Departemen Teknik Sipil USU. Medan.
- [8.] Naway, Halim, & Kawet. 2013. *Pengembangan Sistem Pelayanan Air Bersih*. Jurnal Fakultas Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi.
- [9.] Muliakusumah, Sutarsih. 2000. *Proyeksi Penduduk*. Jurnal Fakultas Ekonomi UI. Jakarta
- [10.] Raju, B.S.N. 1995. *Water Supply and Wastewater Engineering*. Tata McGraw-Hill Publishing. Company Limited. New Delhi.