

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahu

2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Penelitian	Hasil Penelitian
1	Arifal Hidayat	Prediksi kebutuhan air bersih untuk lima belas tahun yang akan datang Di kabupaten rokan hulu – provinsi riau	Penelitian ini memakai metode Exponensial karena metode ini mempunyai standar deviasi yang paling kecil. Analisis yang akan dilakukan antara lain: Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Rambah `Proyeksi jumlah pelanggan aktif di BPAB Kecamatan Rambah.Analisis kebutuhan air bersih tiap jenis pelanggan	Berdasarkan hasil analisis, Total kebutuhan air bersih untuk semua jenis pelanggan di BPAB unit Kecamatan Rambah untuk 15 tahun yang akan datang (Tahun 2028) sebesar 436,67 m3/hari. Kebutuhan air bersih di BPAB unit kecamatan Rambah untuk jangka panjang (2028) jumlah pelanggan 436 pelanggan, kebutuhan air bersih = 444,049723 m3/hari. Dengan kapasitas resevoir di BPAB unit kKecamatan Rambah Sebesar 1.100 m3/hari maka dengan kapasitas tersebut masih memenuhi kebutuhan air bersih di BPAB unit Kecamatan Rambah sampai dengan tahun 2028.
2	Ridha Afriyanda1, Gusti Zulkifli Mulki2, Meta Indah Fitriani2	Analisis kebutuhan air bersih domestik di desa penjajap kecamatan pemangkat kabupaten sambas	penelitian dibagi untuk 3 sasaran penelitian yang dirumuskan sebagai berikut.Mengidentifikasi kondisi air bersih untuk melihat kondisi air yang dikonsumsi penduduk. Variabelnya adalah sumber air bersih, pengguna air bersih dan kebutuhan air berdasarkan musim. Menganalisis penyediaan dan permintaan air bersih tahun 2018 untuk melihat kebutuhan air bersih pada tahun 2018	berdasarkan temuan studi adalah sebagai berikut. Kondisi sumber air bersih di Desa Penjajap bersumber dari air hujan dan air PDAM. Supply air bersih sehari-hari yang dihasilkan oleh PDAM sebesar 756.000 l/hari sedangkan kebutuhan air bersih penduduk Desa Penjajap tahun 2018 sebesar 1.216.600 l/hari. Sehingga kebutuhan air bersih di Desa Penjajap masih belum terpenuhi hanya dengan satu sumber.

3	Brahmanja Anton Ariyanto , M.Eng	Prediksi jumlah kebutuhan air bersih bpab unit dalu - dalu 5 tahun mendatang (2018) kecamatan tambusai kab rokan hulu	<p>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</p> <p>pengolahan data untuk memperkirakan jumlah Unit Kota Dalu - Dalu pada setiap sasaran perencanaan untuk masa yang akan datang, yang kami jadikan dasar adalah laju pertumbuhan pelanggan aktif dari hasil data BPAB Unit Kota Dalu - Dalu dari tahun 2009 - 2013. Dengan demikian maka dapat diperkirakan berapa jumlah pelanggan aktif BPAB Unit Kota Dalu - Dalu sampai dengan tahun 2018</p>	Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab – bab sebelumnya, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut : -Total kebutuhan air bersih untuk semua jenis pelanggan BPAB Unit Kota Dalu - Dalu tahun 2018 sebesar 798,806 m ³ /hari dan Kebutuhan air bersih di BPAB Unit Kota Dalu - Dalu pada tahun 2013 dengan jumlah pelanggan 695, kapasitas sebesar 1.100 m ³ /hari dan kebutuhan air sebesar 469.2 m ³ /hari. dan 5 tahun yang akan datang bertambah menjadi 808 pelanggan
4	Miming Virganinda Burako	Proyeksi kebutuhan air bersih pada tahun 2021 dikota pulang pisang	Dalam penyusunan dan penanganan suatu permasalahan mutlak diperlukan adanya data (input data) yang menunjang, agar data tersebut dapat diolah dalam perhitungan, sehingga dapat menghasilkan suatu hasil pemecahan dengan baik dan tepat.	Kemampuan pelayanan terhadap penduduk pada tahun 2021 dengan jumlah penduduk 32.514 jiwa, PDAM Kabupaten Pulang Pisau memberikan tingkat pelayanan dengan prosentase 216 % dengan kapasitas produksi 33 lt/dt untuk layanan 45% jumlah jiwa penduduk Kabupaten Pulang Pisau. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air bersih penduduk kota Pulang Pisau diketahui bahwa kebutuhan air bersih pada Tahun 2021 adalah sebesar 15,24 lt/dt.
5	Dianindya Novita Admadhani 1, Alexander Tunggul Sutan Haji 2*	Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Untuk Daya Dukung Lingkungan (Studi Kasus Kota Malang)	Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yang terdiri data non spasial dan data spasial. Data non spasial terdiri dari data iklim Kota Malang tahun 2012 yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Karangploso, data curah hujan harian Kota Malang tahun 2003 - 2012	Berdasarkan hasil proyeksi pada Tabel 4 diperkirakan dari tahun 2012 hingga 2032 populasi penduduk akan mengalami peningkatan mencapai 13.79%. Peningkatan populasi penduduk menyebabkan luas sawah Kota Malang mengalami penyempitan karena adanya alih fungsi lahan dari lahan sawah menjadi kawasan perumahan/tempat tinggal

Air

Air merupakan kebutuhan dasar manusia yang selama hidupnya selalu memerlukan air. Dengan demikian semakin besar jumlah penduduk serta laju pertumbuhannya semakin besar pula laju pemanfaatan sumber daya air. Untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup yang semakin meningkat diperlukan industrialisasi yang dengan sendirinya akan meningkatkan lagi aktivitas penduduk serta beban penggunaan sumber daya air. Bagi manusia, air bersih adalah salah satu kebutuhan utama. Penyediaan air bersih selain kuantitas, kualitasnya pun juga harus memenuhi syarat. Oleh karena itu perusahaan air minum selalu memeriksa kualitas airnya sebelum didistribusikan kepada pelanggan agar sesuai dengan baku mutu air yang telah ditetapkan. Air minum dapat diartikan sebagai air yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan, yang dapat diminum (Heriyanti Ibnu, 1997).

Air merupakan salah satu dari ketiga komponen yang membentuk bumi (zat padat, air, atmosfer). Sementara air bersih adalah air yang digunakan dalam keperluan sehari-hari oleh makhluk hidup yang memenuhi standar kesehatan dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu (Radianta Triadmaja, 2008). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Air dapat dikatakan sebagai air bersih dilihat dari 3 indikator fisik yaitu warna, bau dan rasa. Sementara dalam air minum indikator yang dipakai selain indikator fisik terdapat indikator kimia dan indikator biologi. Dalam indikator kimia parameter yang dipakai berupa pH, total solid, besi, mangan, klorida, seng dan lain-lain. Untuk indikator biologi biasanya indikator yang digunakan berupa ada atau tidaknya bakteri atau kuman di dalam air. Dalam pelayanannya air minum harus memperhatikan 3K yaitu kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Peningkatan kuantitas air merupakan syarat kedua setelah kualitas air, karena semakin maju tingkat hidup seseorang, maka akan semakin tinggi pula tingkat kebutuhan air dari masyarakat tersebut. Untuk keperluan minum maka dibutuhkan air rata-rata sebesar 5 liter/hari, sedangkan secara keseluruhan kebutuhan air di suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia diperlukan sekitar 60 liter/hari (Tri Joko, 2010).

Sumber Air

Sumber air adalah keberadaan air sebagai air baku untuk air bersih bagi kebutuhan hidup manusia, hewan dan tumbuhan dalam mempertahankan kehidupannya (Chatib, 1994), sumber air yang dipergunakan untuk kebutuhan air baku diantaranya adalah :

Air laut

Air laut adalah air dari laut atau samudera. Air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%, gas-gas terlarut, bahan- bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Dengan keadaan ini, maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum.

Air Permukaan

Air permukaan terbagi menjadi dua yaitu air sungai dan air danau/waduk.

a. Air Sungai

Dalam penggunaannya sebagai air minum, haruslah mengalami suatu pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sekali. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air minum pada umumnya dapat mencukupi.

b. Air Danau/Waduk

Kebanyakan air rawa ini berwarna hitam atau kuning kecoklatan, hal ini disebabkan oleh adanya zat-zat organis yang telah membusuk, misalnya asam humus yang terlarut dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat. Dengan adanya pembusukan kadar zat organis tinggi, maka umumnya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula dan dalam keadaan kelarutan O₂ kurang sekali (anaerob), maka unsur-unsur Fe dan Mn ini terlarut. Pada permukaan air akan tumbuh *algae* (lumut) karena adanya sinar matahari dan O₂.

Air Tanah

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah pada lajur/ zona jenuh air. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Air tanah berasal dari air hujan dan air permukaan, yang meresap mula-mula ke zona tak jenuh dan kemudian meresap makin dalam hingga mencapai zona jenuh air dan menjadi air tanah. Air tanah berinteraksi dengan air permukaan serta komponen-komponen lain seperti jenis batuan penutup, penggunaan lahan, serta manusia yang di permukaan.

Menurut Sutrisno (1991), Air tanah terbagi atas :

a. Air Tanah Dangkal

Terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, sedemikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah ini berfungsi sebagai saringan. Di samping penyaringan, pengotoran masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat air, air akan terkumpul menjadi air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.

b. Air Tanah Dalam

Terdapat sebuah lapisan rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa ke dalamnya sehingga dalam suatu kedalaman akan didapat satu lapis air. Jika tekanan air tanah ini besar, maka air dapat menyembur ke luar dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut dengan sumur artesis atau sumur bor. Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka digunakan pompa untuk membantu pengeluaran air.

Air Hujan

Air hujan merupakan air yang jatuh dari awan menuju ke permukaan bumi yang di dalamnya terkandung unsur – unsur bahan kimia akibat pada saat jatuh melalui udara bebas yang mengandung unsur kimia yang diakibatkan oleh kualitas udara dan pola angin setempat, sehingga kualitas yang dihasilkan kurang memenuhi syarat sebagai sumber air baku untuk air bersih (PH nya rendah dengan sifat Asam).

2.3.6 Mata Air

Adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air tanah. Biasanya lokasi mata air merupakan daerah terbuka, sehinggamudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitarnya.

Pengolahan Air Bersih

Tujuan dari dilakukannya pengolahan air bersih untuk mengupayakan agar mendapat air bersih dan sehat sesuai dengan standar mutu air. Proses pengolahan air bersih merupakan proses fisik, kima, dan biologi air baku agar memenuhi syarat dapat digunakan sebagai air minum (Mulia, 2005).

Sumber air untuk keperluan domestik dapat berasal dari beberapa sumber, misalnya darialiran sungai yang relatif masih sedikit terkontaminasi, berasal dari mata airpegunungan, berasal dari danau, berasal dari tanah, ataupun berasal dari sumber lain misalnya seperti air laut. Air tersebut harus terlebih dahulu diolah didalam wadah pengolahan air sebelum didistribusikan kepada pengguna. Variasi sumber air akan mengandung senyawa yang tentu saja berbeda satu sama lainnya, maka sudah wajib bagi pengelola air untuk menjadikan air aman dikonsumsi bagi pengguna, yaitu air yang tidak mengandung bahan berbahaya untuk kesehatanberupa senyawa kimia untuk mikrooganisme (Manihar, 2007)

Ketersediaan Air Bersih

Untuk memenuhi ketersediaan air bersih, manusia memperolehnya dengan cara sebagai berikut :

1. Sistem Individu

Yaitu sistem penyediaan air secara individu dan biasanya menggunakan cara yang lebih sederhana dan pelayanan yang terbatas,misalnya sistem satu sumur untuk satu rumah tangga.

2. Sistem Untuk Komunitas

Yaitu sistem penyediaan air bersih untuk komunitas di dalam perkotaan di mana pelayanannya secara menyeluruh yaitu untuk penduduk yang berdomisili tetap (domestik) dan tidak tetap (non domestik). Pada Dasarnya sistem komunitas Mempunyai sarana yang lebih lengkap ditinjau dari sudut teknis maupun pelayanan.

Sesuai dengan Millinium Development Goals (MDG) pedoman yang perlu diketahui selain proyeksi jumlah penduduk dalam Ketersediaan air bersih adalah:

- Tingkat pelayanan masyarakat

Cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah

80% dari jumlah penduduk, dengan rumus:

$$C_p = 80\% \times P_n \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan:

C_p = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik),

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa).

- Pelayanan sambungan rumah

Jumlah penduduk yang mendapat air bersih melalui sambungan rumah adalah, dengan rumus:

$$S_I = 80\% \times C_p \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan:

S_I = Konsumsi air dengan sambungan rumah

(liter/detik), C_p = Cakupan pelayanan air bersih

(liter/detik).

- Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum

Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum adalah sambungan untuk melayani penduduk tidak mampu dimana sebuah bak umum dapat melayani kurang lebih 100 jiwa atau sekitar 20 keluarga.

Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan tak langsung atau bak umum dihitung dengan rumus:

$$S_b = 20\% \times C_p \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan:

S_b = Konsumsi air bak umum (liter/detik),

C_p = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik).

- Konsumsi air bersih

Konsumsi kebutuhan air bersih sesuai dengan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, (2002) diasumsikan sebagai berikut:

- a. Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah/sambungan langsung sebanyak 140 liter/orang/hari.
- b. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung/bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 liter/orang/hari.
- c. Konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum dengan rumus:

$$K_n = 15\% \times (S_I + S_b) \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan:

K_n = Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

S_I = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik).

S_b = Konsumsi air bak umum (liter/detik).

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Analisis kebutuhan air bersih untuk masa yang akan datang menggunakan standar-standar perhitungan yang telah ada. Faktor-faktor yang mempengaruhi proyeksi kebutuhan air bersih antara lain seperti jumlah penduduk yang berkembang tiap tahun, tingkat pelayanan, dan faktor kehilangan air. Untuk menganalisis kebutuhan air bersih 15 tahun yang akan datang digunakan metode-metode yang telah dijelaskan sebelumnya. Dari proyeksi pertumbuhan penduduk tersebut kemudian diperhitungkan jumlah kebutuhan air dari sektor domestik maupun non domestik berdasarkan kriteria (Ditjen Cipta Karya 1996)

Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih bagi para penduduk untuk kepentingan sehari-hari. Jumlah kebutuhan didasarkan pada banyaknya penduduk, presentase yang diberi air dan cara pembagian air yaitu dengan:

1. Sambungan rumah tangga
2. Kran umum

Jumlah sambungan rumah dihitung dari jumlah pelanggan baru, yaitu 5 orang persambungan, sedangkan jumlah kran umumnya didasarkan atas 100 standar yang biasa digunakan serta kriteria pelayanan berdasarkan pada kategori kotanya

Tabel 2.2 Standar kebutuhan air domestik

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Jiwa				
		>1000.000	500.000 sd 1000.000	100.000 sd 500.000	20.000 sd 100.000	-20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi unit Sambungan Rumah (SR) 1/O/H	190	170	130	100	80
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HL)1/O/H	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit Non Domestik 1/O/H (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor Hari Maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor jam puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per H/L	100	100	100	100	100
9	Jam Operasi	24	24	24	24	24
10	SR : HR	50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80 :20	80:20	70:30	70:30

Sumber : Ditjen Cipta Karya ,Tahun 2000

Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk fasilitas fasilitas Umum seperti untuk pendidikan, tempat ibadah, kesehatan dan juga untuk keperluan Komersil seperti untuk perhotelan, kantor, restoran dan lainlain. Selain itu juga keperluan industri, pariwisata, pelabuhan, perhubungan, dan lain-lain. Besar konsumsi non domestik sampai 2004 ditetapkan 10⁴ dari kebutuhan domestik

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik untuk kategori kota kategori I,II,III,IV

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pengawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan industri	0,2-0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hektar

Sumber : Ditjen cipta Karya DPU.

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik untuk kategori V (Desa)

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	5	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	1200	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Mushollah	2000	Liter/unit/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Komersial Industri	10	Liter//hari

Sumber : Ditjen cipta Karya DPU.

Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik untuk kategori lain

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Lapangan terbang	10	Liter/orang/detik
Pelabuhan	50	Liter/orang/detik
Stasiun KA dan Terminal bus	10	Liter/orang/detik
Kawasan industry	0,75	Liter/detik/hektar

Sumber : Ditjen cipta Karya DPU.

2.6.3. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih meliputi kebutuhan air bersih sektor domestik dan sektor non domestik, yang dihitung berdasarkan analisis proyeksi jumlah penduduk dan analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas-fasilitas sosial ekonomi yang ada pada wilayah perencanaan.

- Total kebutuhan air bersih (Q_t) adalah total kebutuhan domestik (Q_d) ditambah total kebutuhan non domestik (Q_n) ditambah 20 % kebocoran/kehilangan air dari total rata-rata kebutuhan domestik dan non domestik.

$$Q_t = Q_d + Q_n + 20\% (Q_d + Q_n)$$

- Kebutuhan air harian maksimum (Q_m) dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata dikali dengan faktor pengali 1,15 — 1,25.

$$Q_m = 1,15 \times Q_t$$

- Kebutuhan air jam puncak (Q_p) dihitung berdasarkan kebutuhan air total dikali dengan faktor pengali 1,65 -2,00.

$$Q_p = 1,75 \times Q_t$$

Faktor yang mempengaruhi pemakaian air antara lain:

1. Iklim

Kebutuhan air untuk mandi, menyiram tanaman, pengaturan udara, dan sebagainya akan lebih besar pada iklim yang hangat dan kering daripada di iklim yang lembab. Pada iklim yang sangat dingin, air mungkin diboroskan di kran-kran untuk mencegah bekunya pipa-pipa.

2. Ciri-ciri penduduk

Pemakaian air dipengaruhi oleh status ekonomi dari pelanggan. Pemakaian per kapita di daerah miskin jauh lebih rendah daripada di daerah kaya. Di daerah tanpa pembuangan limbah, konsumsi dapat sangat rendah hanya sebesar 10 gcpd (40 liter/kapita/hari).

3. Masalah lingkungan hidup

Meningkatnya perhatian masyarakat terhadap berlebihnya pemakaian sumber daya telah menyebabkan berkembangnya alat-alat yang dapat dipergunakan untuk mengurangi jumlah pemakaian air di daerah pemukiman.

4. Faktor sosial ekonomi

Yaitu populasi, besarnya kota, iklim, tingkat hidup, pendidikan, dan tingkat ekonomi.

Teori Yang Digunakan Dalam Analisis Data

Perkiraan jumlah penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan. Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun persentase kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun yang diperoleh dari analisis data jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir. Ada 3 rumus untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk yang dipakai, yaitu metode aritmatik, geometrik dan regresi linear. Kriteria untuk memilih salah satu metode tersebut dengan menggunakan rumus Standar Deviasi (SD). Standar deviasi harus yang paling kecil, karena nilai standar deviasi yang kecil menunjukkan bahwa data yang didapat dari proyeksi tidak berbeda jauh dengan data aslinya. Ketiga metode tersebut adalah sebagai berikut:

- Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots (2.5)$$

Dengan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n

proyeksi (jiwa), P_0 = Jumlah

penduduk pada awal proyeksi (jiwa),

r = Presentase jumlah pertambahan penduduk

dibagi selisih waktudikurangi tahun awal

proyeksi (%),

n = Selisih waktu (tahun).

- Metode Aritmatika

$$P_n = P_0 + K_a (T_n - T_0) \dots\dots\dots (2.6)$$

$$K_a = \frac{P_1 - P_0}{T_1 - T_0} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan :

P_n = jumlah penduduk pada tahun n .

P_0 = jumlah penduduk

pada tahun awal. T_n =

Tahun ke n .

T_0 = Tahun dasar.

K_a = Konstanta aritmatika.

P_1 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke n .

P_2 = Jumlah penduduk yang diketahui pada

tahun terakhir. T_1 = Tahun ke 1 yang

diketahui.

T_2 = Tahun ke 2 yang diketahui.

- Metode Regresi Linier
- $Y = a + bX$ (2.8)

Dengan :

Y = nilai variable berdasarkan garis regresi. X =
variable independen.

a = konstanta.

b = koefisien arah regresi