

STUDI PERHITUNGAN PENYEDIAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KELURAHAN MANGKUPALAS KECAMATAN SAMARINDA SEBERANG KOTA SAMARINDA

Billfahmi Firlian
16.11.1001.7311.130

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
SAMARINDA
2020

INTISARI

Mangkupalas adalah salah satu kelurahan di Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Mangkupalas merupakan hasil pemekaran dari kelurahan Mesjid. Kelurahan ini merupakan salah satu kelurahan dengan jumlah kepadatan yang paling tinggi. Kelurahan ini berada berdampingan dengan Sungai Mahakam. Kontur wilayah ini mulai dari dataran rendah di tepi sungai hingga menjorok ke darat yang berbukit.

Perhitungan yang dilakukan adalah menghitung jumlah kebutuhan air bersih 10 (sepuluh) tahun kedepan kemudian menghitung kecepatan aliran dan kehilangan tekanan pada pipa distribusi.

Berdasarkan dari hasil analisa proyeksi pertumbuhan penduduk di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang pada tahun 2020 jumlah penduduk sebesar 10.758 jiwa dengan kebutuhan air bersih = 6,97 liter/detik, sedangkan pada tahun rencana 2029 jumlah penduduk sebesar 21.831 jiwa dengan kebutuhan air bersih = 13,64 liter/detik, Kecepatan Aliran rata-rata (V) = $6,239/20 = 0,312$ m/detik, dan Kehilangan Tekanan Pada Pipa (Head Loss) rata-rata = $3,901/20 = 0,195$ m.

Kata Kunci : Air Bersih, Kebutuhan Air Bersih, Kecepatan Aliran, Kehilangan Tekanan.

ABSTRACT

Mangkupalas is one of the villages in the Samarinda Seberang District, Samarinda City, East Kalimantan Province, Indonesia. Mangkupalas was the result of the expansion of the Mesjid sub-district. This kelurahan is one of the kelurahan with the highest number of densities. This kelurahan is adjacent to the Mahakam River. The contours of this area range from the lowlands on the riverbanks to protruding into the hilly land.

The calculation is done is to calculate the amount of clean water needs in the next 10 (ten) years then calculate the flow velocity and pressure loss in the distribution pipe.

Based on the results of the analysis of population growth projections in Mangkupalas Village, Samarinda Seberang District, in 2020 the population is 10,758 people with clean water needs = 6.97 liters / second, while in the plan year 2029 the population is 21,831 people with clean water needs = 13, 64 liters / second, the average flow velocity (V) = $6.239 / 20 = 0.312$ m/s, and the average head loss = $3.901 / 20 = 0.195$ m.

Keywords: Causes of flooding, Flood Calculation Method, Reschedule, Plan dimensions.

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mangkupalas adalah salah satu kelurahan di Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Mangkupalas merupakan hasil pemekaran dari

kelurahan Mesjid. Kelurahan ini merupakan salah satu kelurahan dengan jumlah kepadatan yang paling tinggi. Kelurahan ini berada berdampingan dengan Sungai Mahakam. Kontur wilayah ini mulai dari dataran rendah di tepi sungai hingga menjorok ke darat yang berbukit.

Rumusan Masalah Penelitian

1. Berapa banyak kebutuhan air bersih di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda untuk proyeksi 10 (Sepuluh) Tahun kedepan pada tahun 2029 ?
2. Berapa kecepatan aliran dan kehilangan tekanan pada pipa distribusi di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda?

Batasan Masalah Penelitian

Mengingat luasnya permasalahan dan terbatasnya waktu, maka Tugas Akhir ini di batasi pada hanya pada masalah :

1. Perhitungan hanya menghitung Jumlah kebutuhan air bersih proyeksi 10 (Sepuluh) Tahun kedepan pada tahun 2029 di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda.
2. Perhitungan kecepatan aliran dan kehilangan tekanan pada pipa distribusi di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda.

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud Penelitian

- a. Melakukan perhitungan jumlah air bersih di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda proyeksi 10 tahun kedepan pada tahun 2029.
- b. Melakukan perhitungan kecepatan aliran dan kehilangan tekanan pada pipa distribusi di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda.

Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan hasil jumlah air bersih di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda proyeksi 10 tahun kedepan pada tahun 2029.
2. Mendapatkan hasil perhitungan kecepatan aliran dan kehilangan tekanan pada pipa distribusi di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari Penelitian Studi penyediaan kebutuhan air bersih pada Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda Meliputi :

1. Mengetahui kebutuhan air bersih di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda.
2. Sebagai masukan bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan daerah yang diteliti di bidang infrastruktur kota serta mengatasipasi keadaan dimasa yang akan datang.

BAB II DASAR TEORI

Sistem Penyediaan Air Bersih

Air adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya, tanpa air tidak akan ada kehidupan di bumi ini. Sedangkan yang dimaksud air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari – hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum.

Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk adalah suatu metode untuk menentukan atau memperkirakan jumlah penduduk dimasa mendatang. Dasar perhtunngan proyeksi penduduk adalah kondisi perkembangan penduduk setempat pada tahun – tahun sebelumnya. Setelah diketahui prosentase perkembangan penduduk tiap tahunnya, maka dapat diperkirakan jumlah penduduk untuk tahun rencana proyeksi.

Perhitungan Proyeksi Penduduk

Perkembangan penduduk merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam perancangan pengembangan sistem distribusi air minum suatu kota atau wilayah. Dalam memproyeksikan jumlah penduduk untuk tahun mendatang, maka diperlukan metode pendekatan yang kiranya sesuai dengan karakteristik daerah studi. Untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada daerah studi dibandingkan dengan 2 (dua) metode proyeksi yaitu :

1. Metode Geometrik

Dengan menggunakan metode geometrik, maka perkembangan penduduk daerah studi dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

Rumus :

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

Dimana, P_n = Proyeksi Penduduk tahun ke n

P_o = Penduduk Tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk (%)
 n = Tahun ke n (tahun proyeksi)

2. Metode Aritmatik

Dengan menggunakan metode proyeksi aritmatik, maka perkembangan penduduk studi dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

Rumus :

$$P_n = P_0 + nr$$

$$r = (P_0 - P_t) / t$$

dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada n tahun yang akan datang

P_0 = Jumlah penduduk pada akhir tahun

P_t = Jumlah penduduk pada awal tahun data

n = Jumlah tahun proyeksi

t = Jumlah tahun data

Proyeksi Fasilitas Sosial Ekonomi

Seperti halnya data penduduk, data fasilitas sosial ekonomi yang ada pada daerah di Kelurahan Sungai Siring juga perlu diperhitungkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih pada aktivitas sehari-hari dalam fungsinya. Untuk menghitung proyeksi fasilitas sosial ekonominya dipakai data perkembangan pertumbuhan penduduk sebagai bahan pertimbangan. Ini sesuai dengan pengertian bahwa fasilitas - fasilitas yang dibutuhkan adalah tuntutan kebutuhan masyarakat, artinya banyaknya fasilitas yang harus tersedia berbanding lurus dengan jumlah penduduk yang menggunakan fasilitas tersebut.

Untuk perhitungannya, dipakai perumusan sebagai berikut :

Rumus:

$$f_n = w \cdot f_0$$

Dimana:

f_n = Jumlah fasilitas untuk tahun ke- n

w = Perbandingan jumlah penduduk pada tahun ke- n dengan jumlah penduduk pada tahun ke-0.

f_0 = Jumlah fasilitas jumlah fasilitas yang ada pada tahun data.

Rumus Persamaan Hazen Williams

Adapun Rumus Persamaan Hazen Williams, sbb :

$$Q = 0,2785 \cdot CHW \cdot D^{2,63} \cdot S^{0,54}$$

Dimana :

Q = Debit/Kapasitas (m³/det)

CHW = Koefisien kekasaran pipa

D = Diameter pipa (m)

S = Head loss per-panjang pipa (m)

Adapun, Friksi atau gesekan yang terjadi antara aliran air dengan dinding pipa merupakan kehilangan tekanan terbesar dari suatu system perpipaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung kehilangan tekanan pada pipa induk maupun pipa cabang serta pipa pelayanan adalah hasil formulasi dari Hazen Williams.

$$H_f = \left(\frac{10,67 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,49} \cdot D^{4,75}} \right) \cdot L$$

Dimana :

Q = Debit/Kapasitas (m³/det)

CHW = Koefisien kekasaran pipa

D = Diameter pipa (m)

L = Panjang Pipa (m)

Menghitung kecepatan aliran dengan menggunakan persamaan Hazen-William :

$$V = 0,85 \cdot C \cdot R^{0,63} \cdot S^{0,54}$$

Dimana : V = kecepatan aliran dalam pipa m/d

0,85 = konstanta

C = nilai koefisien kekasaran

R = jari-jari

S = Slope kemiringan H_f/L

Analisa perhitungan besarnya tekanan yang terjadi :

Rumus : (p, g, h)

Dimana, p = Massa air 1000 kg/m³

g = Gravitasi Bumi

h = Elevasi Tanah

Jaringan Distribusi

Jaringan distribusi bertujuan untuk mengalirkan air ke berbagai tempat pemakaian dengan aman tanpa mengurangi kualitas dan kuantitas air. Dua hal yang perlu dipertimbangkan dalam merencanakan jaringan distribusi adalah mempertimbangkan keuntungan dan kerugian memilih salah satu jenis pendistribusian dan membagi jaringan distribusi dalam zona tekanan bila diperlukan.

Pengertian Pipa

Pipa adalah sebuah selongsong bundar yang digunakan untuk mengalirkan fluida - cairan atau gas. Terminologi pipa biasanya disamakan dengan istilah tube, namun biasanya istilah untuk pipa memiliki diameter lebih dari 3/4 in. Berdasarkan standard dalam pembuatannya, pipa biasanya di dasarkan pada diameter nominalnya, ia biasanya memiliki nilai outside diameter (OD) atau diameter luarnya tetap sedangkan untuk tebalnya menggunakan istilah schedule yang memiliki nilai bervariasi.

Studi Kelayakan

Studi Kelayakan Adalah suatu kegiatan yang dilaksanakan oleh tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu dan bertujuan untuk mengetahui apakah layak atau tidak pembangunan tersebut dilaksanakan dan ditinjau dari aspek – aspek : sosial, budaya, ekonomi, teknis & lingkungan.

Kehilangan Head Minor (Minor Losses)

Selain kehilangan yang disebabkan oleh gesekan pada suatu jalur pipa juga terjadi kerugian karena kehilangan karena pelebaran pipa, karena penyempitan mendadak pada pipa, kelengkapan pipa seperti belokan, siku, sambungan, dan katup pada pipa maka untuk mencari kehilangan tekanan menggunakan rumus :

$$hm = K x (V^2 / 2 x g)$$

dimana :

hm = kehilangan tekanan pada accessories (m)

K = Nilai koefisien pada accessories

V = Kecepatan aliran (m/det)

g = gravitasi

Persyaratan Air Bersih

Air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah kecuali air laut dan air fosil. Persyaratan fisik air bersih antara lain jernih atau tidak keruh, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengandung padatan, temperatur normal (29°C).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kelurahan Sindang Sari, Kecamatan Sambutan, Kota Samarinda. Adapun peta lokasi penelitian dilampirkan pada gambar di bawah :



Data Sekunder

Data Jumlah Penduduk

Data Penduduk Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda dalam 10 tahun kebelakang, dari tahun 2010 s/d 2019 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Jumlah Penduduk di Kelurahan Mangkupalas.

NO	TAHUN	JUMLAH PENDUDUK (JIWA)
1	2010	4.001
2	2011	4.677
3	2012	5.112
4	2013	5.740
5	2014	6.216
6	2015	6.961
7	2016	7.551
8	2017	8.425
9	2018	9.012
10	2019	9.904

Bangunan Infrastruktur

Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang memiliki luas wilayah 1,935 km² tentunya memiliki bangunan-bangunan Infrastruktur maupun bangunan pendidikan, tempat ibadah dan pemerintahan. Untuk melihat rincian lihat table di bawah ini :

Tabel 3.2 Jumlah Infrastruktur di Kelurahan Mangkupalas.

BANGUNAN	JUMLAH
Taman Kanak-Kanak	5
Sekolah Dasar Negeri (SD)	6
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	2
Masjid	6
Mushola	13
Gereja	1
Kantor Kelurahan	1
Puskesmas	1
Pasar	1
JUMLAH	36

Jumlah Pipa dan Accesories Pipa

Panjang pipa dan accessories yang digunakan berdasarkan survey dilapangan dan dilampirkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.3 Panjang Pipa Penanganan

No	Pipa	Diameter (mm)	Panjang (m)
1	P1 → P2	200	195
2	P2 → P3	200	165
3	P3 → P4	150	654
4	P3 → P5	200	164
5	P5 → P6	200	714
6	P5 → P7	200	765
7	P5 → P8	200	367
8	P8 → P9	150	700
9	P8 → P10	200	331
10	P10 → P11	150	1.380
11	P10 → P12	200	187
12	P12 → P13	150	1.082
13	P12 → P14	200	315
14	P14 → P15	150	1.024
15	P14 → P16	200	204
16	P16 → P17	200	65
17	P17 → P18	200	350
18	P18 → P19	150	817
19	P18 → P20	200	270
20	P20 → P21	200	450
JUMLAH			10.199

Tabel 3.4 Accessories Pipa

No	Nama Sambungan (Accessoris)	Jumlah
1	Tee Reducer	4
2	Tee Y Reducer	2
3	Elbow 45°	1
4	Elbow 90°	3
5	Cross	1

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data Studi Perhitungan Penyediaan Kebutuhan Air Bersih di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda yang terdiri dari 2 bagian yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer adalah Data yang dikumpulkan sendiri oleh perorangan/suatu organisasi secara langsung dari objek yang diteliti dan untuk kepentingan studi yang terdiri dari :
 - Survei lapangan peninjauan lokasi
 - Dokumentasi
2. Data sekunder adalah Data yang diperoleh/dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain, biasanya sumber tidak langsung dari arsip-arsip resmi yang terdiri dari :

- Data Jumlah Penduduk dari BPS Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Dalam Angka

BAB IV PEMBAHASAN

Umum

Kelurahan Mangkupalas merupakan salah satu daerah dengan pertumbuhan penduduk semakin bertambah, Kelurahan ini memiliki luas wilayah mencapai 1,935 km². Sementara jumlah penduduk Kelurahan Mangkupalas mencapai 9.904 jiwa pada tahun 2019. Kelurahan ini berada di Kecamatan Samarinda Seberang, yang terdiri dari 6 kelurahan salah satunya ialah Kelurahan Mangkupalas.

Analisa Kebutuhan Air Bersih

Jumlah Kebutuhan Air

SR	HU	Pendidikan	Masjid	Mushola	Gereja	kantor	Puskemas	Pasar
(Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)	(Lt/Det)
,97	1,12	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
,56	1,22	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
,19	1,32	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
,87	1,43	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
,59	1,54	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
,37	1,67	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
1,21	1,80	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
2,11	1,95	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
3,09	2,10	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
4,15	2,27	0,24	0,14	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03

Jumlah Total Kebutuhan Air

Tahun	Jumlah (Lt/Det)	Kehilangan Air 20% (Lt/Det)	Total (Lt/Det)
2020	8,72	1,74	6,97
2021	9,40	1,88	7,52
2022	10,13	2,03	8,11
2023	10,92	2,18	8,73
2024	11,76	2,35	9,41
2025	12,66	2,53	10,13
2026	13,63	2,73	10,91
2027	14,68	2,94	11,75
2028	15,82	3,16	12,65
2029	17,05	3,41	13,64

Analisa Jaringan Distribusi

Pipa	Dari	Menuju	Panjang (m)	Chw	Dia (mm)	Q Debit Kapasitas (m ³ /detik)	Kecepatan (m/detik)
1	P1	P2	195	130	200	0,00822	0,405
2	P2	P3	165	130	200	0,00822	0,405
3	P3	P4	654	130	150	0,00290	0,254
4	P3	P5	164	130	200	0,00822	0,405
5	P5	P6	714	130	200	0,00822	0,405
6	P5	P7	765	130	200	0,00822	0,405
7	P5	P8	367	130	200	0,00411	0,203
8	P8	P9	700	130	150	0,00290	0,254
9	P8	P10	331	130	200	0,00193	0,203
10	P10	P11	1380	130	150	0,00580	0,509
11	P10	P12	187	130	200	0,00822	0,405
12	P12	P13	1082	130	150	0,00411	0,254
13	P12	P14	315	130	200	0,00411	0,203
14	P14	P15	1024	130	150	0,00290	0,254
15	P14	P6	204	130	200	0,00411	0,203
16	P16	P17	65	130	200	0,00822	0,405
17	P17	P18	350	130	200	0,00822	0,405
18	P18	P19	817	130	150	0,00290	0,254
19	P18	P20	270	130	200	0,00411	0,203
20	P20	P21	450	130	200	0,00411	0,203
Total			10199,00			0,10976	6,239
Rata - Rata						0,0055	0,312

Analisa Perhitungan Tekanan

Node	Elevasi	Tekanan (N/m ²)
P1	8,73	85.641,300
P2	8,71	85.445,100
P3	8,70	85.347,000
P4	8,21	80.540,100
P5	8,67	85.052,700
P6	8,65	84.856,500
P7	8,62	84.562,200
P8	8,21	80.540,100
P9	8,20	80.442,000
P10	8,02	78.676,200
P11	7,43	72.888,300
P12	7,89	77.400,900
P13	7,85	77.008,500
P14	7,21	70.730,100
P15	6,98	68.473,800
P16	6,88	67.492,800
P17	6,85	67.198,500
P18	6,19	60.723,900
P19	6,18	60.625,800
P20	7,20	70.632,000

BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan maka dapat diambil dua kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan dari hasil analisa proyeksi pertumbuhan penduduk di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang pada tahun 2020 jumlah penduduk sebesar 10.758 jiwa dengan kebutuhan air bersih = 6,97 liter/detik, sedangkan pada tahun rencana 2029 jumlah penduduk sebesar 21.831 jiwa dengan kebutuhan air bersih = 13,64 liter/detik.
- Dalam melakukan perhitungan didapat hasil sebagai berikut :
 - Kecepatan Aliran rata-rata (V) = $6,239/20 = 0,312$ m/detik. (Hasil perhitungan pada table 4.14)
 - Kehilangan Tekanan Pada Pipa (Head Loss) rata-rata = $3,901/20 = 0,195$ m (Hasil perhitungan pada table 4.14)

Saran

Untuk merencanakan jaringan distribusi perpipaan air bersih di suatu daerah hendaknya memperhatikan beberapa hal yaitu :

- Jumlah Peningkatan penduduk di daerah tersebut per tahun agar dapat merencanakan proyeksi penduduk beberapa tahun kedepan dengan begitu dapat di ketahui jumlah air yang di butuhkan untuk beberapa tahun kedepan sesuai tahun yang direncanakan.
- Melakukan pemeliharaan pipa secara berkala untuk mengantisipasi permasalahan yang mungkin terjadi pada pipa misalnya kebocoran dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi U. F., 2001. *Peranan Air dalam Peningkatan Derajat Kesehatan Masyarakat*. Disampaikan dalam Peringatan Hari Air Sedunia No. 4

- Alaerts dan S.S. Santika, 1987, *Metoda Penelitian Air*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Departemen PU, 1994, *Petunjuk Teknis Penyediaan Air Bersih*, Dep. PU, Jakarta
- Direktorat Jenderal Cipta Karya
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2000
- Dony, Ariyanto. 2007. *Analisa kebutuhan air bersih dan ketersediaan sumber air di IPA sumur dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta terhadap jumlah pelanggan*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret surakarta. Edisono, Sutarto, dkk, 1997. *Drainase Perkotaan*, Gunadarma, Jakarta.
- Hadi, A, 2005, Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- <https://samarindakota.bps.go.i>
- Idian Purnama, dkk, 2015. *Pengembangan IT/MIS PDAM Tirtanadi Sumatra utara*. Sumatra Utara.
- Kiki Komalia, 2008. *Analisa pemakaian air bersih untuk Kota Pematang Siantara*. Fakultas Teknik Sipil Universitas HKBP Nommensen. Prof. Drs. Sutrisno Hadi, MA. 2004. *Analisa regresi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Komputindo, Jakarta.Saputra, Lyond, 2013. *Pengantar Kebutuhan Dasar Manusia*. Tangerang Selatan: Binarupa Aksara Publisier.
- Pudjarwoto, Nurindah, P., 1993, *Kualitas Air Minum Ditinjau dari Sudut Mikrobiologi*, EGC, Jakarta.
- Santoso, S., 2000, *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, PT. Elex Media
- Singarimbun M dan Sofiiian Effendi. 1989. *Metode Penelitian Survai*. Jakarta: Penerbit LP3ES.
- Sugiono, 2009. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Penerbit Alfabeta.