

Jurnal
KURVA S

Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil

Analisa Perkerasan Fleksibel Pavement Di Jalan Pattimura Samarinda Seberang
Hendrik Sulistio

Analisa Terhadap Kapasitas Jalan Agus Salim Samarinda
Hence Michael Wuaten

Perhitungan Perencanaan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Kecamatan Waru
Penajam Paser Utara
Megawaty

Analisa Perencanaan Drainase Pada Ruas Jalan Simpang Busur – Kampung Tunjung
Kabupaten Kutai Barat
Syahrul

Analisa Perhitungan Hubungan Kecepatan, Volume, Dan Kepadatan Arus Kendaraan
Menggunakan Metode Greenshield (Studi Kasus : Jalan Cipto Mangunkusumo Samarinda
Seberang)
Musrifah Tohir



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SAMARINDA

ANALISA PERKERASAN FLEKSIBEL

PAYEMENT DI JALAN PATTIMURA SAMARINDA SEBERANG

Hendrik Sulistio

Dok. pengajar Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Abstrak

Daftar Isi

- Analisa Perkerasan Fleksibel Pavement Di Jalan Pattimura Samarinda Seberang**
Hendrik Sulistio 1-13
- Analisa Terhadap Kapasitas Jalan Agus Salim Samarinda**
Hence Michael Wutaen 14-30
- Perhitungan Perencanaan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Kecamatan Waru Penajam Paser Utara**
Megawaty 31-41
- Analisa Perencanaan Drainase Pada Ruas Jalan Simpang Busur - Kampung Tunjum Kabupaten Kutai Barat**
Syahrul 42-64
- Analisa Perhitungan Hubungan Kecepatan, Volume, Dan Kepadatan Arus Kendaraan Menggunakan Metode Greenshield (Studi Kasus : Jalan Cipto Mangunkusumo Samarinda Seberang)**
Musrifah Tohir 65-72

**PERHITUNGAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN INSTALASI
PENGOLAHAN AIR KECAMATAN WARU PENAJAM PASER UTARA**

Megawaty

Staf pengajar Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Abstrak

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia dan sangat diperlukan dalam meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan perekonomian suatu wilayah. Memicu pertumbuhan penduduk Di kecamatan Waru Penajam Paser Utara, yang belum memiliki Sistem Pengolahan Air Minum yang memadai sehingga masih banyak masyarakat dilokasi tersebut sehari – hari menggunakan air tadah hujan, air permukaan dan air tanah dengan jumlah yang sangat terbatas dengan kualitas yang kurang baik.

Dengan alasan diatas maka penulisan ini dilakukan guna meneliti kemungkinan nilai kurang dan nilai tambahnya melalui suatu desain Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Bersih dengan memanfaatkan sebesar - besarnya potensi dan sumber daya alam di daerah, sehingga akan tercapai suatu rancang bangun instalasi pengolahan air bersih yang berteknologi sederhana namun tepat guna, lebih murah dengan memanfaatkan sebagian besar potensi alam di daerah setempat, mudah mengoperasikannya, efisien dan cocok untuk kondisi di daerah. Dengan ketentuan yang mengacu pada SK SNI 03-6774-2007 dan JUKNIS SPAM maka penulis mengharapkan mendapatkan hasil dimensi ruang bak proses pengolahan dan dapat menjelaskan proses pengolahan masing - masing bak.

Pengolahan yang menggunakan sistem gravitasi ini menghasilkan 20 l/det maka diperlukan reservoir dengan kapasitas 300 m³ dengan panjang 15,5 m, lebar 10,5 m, tinggi 4,5 m. Adapun sistem pendistribusian ke penduduk yaitu menggunakan hidran umum.

Kata Kunci : Pengolahan Sistem Gravitasi

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia dan sangat diperlukan dalam meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan perekonomian suatu wilayah. Dengan meningkatnya perekonomian di Kecamatan Waru Penajam Paser Utara, memicu pertumbuhan penduduk yang belum memiliki Sistem Pengolahan Air Bersih yang memadai sehingga masih banyak masyarakat dilokasi tersebut sehari – hari menggunakan air tadah hujan, air permukaan dan air tanah dengan jumlah

yang sangat terbatas dengan kualitas yang kurang baik. Oleh sebab itu dalam rangka pengembangan sumber daya air harus di imbangi dengan pembangunan beberapa sarana infrastruktur, antara lain sarana air baku untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk di Kecamatan Waru Penajam Paser Utara dan sekitarnya.

Pada hakekatnya pembangunan prasarana dan sarana air bersih bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat secara memadai dan berkesinambungan baik dalam hal kualitas

maupun kuantitas, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup masyarakat. Berkaitan dengan hal tersebut, maka penyediaan air bersih perlu mendapatkan prioritas utama dalam hal ketersediaan sumber air baku secara berkelanjutan.

Tujuan Penulisan Laporan Hasil Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Hasil Penelitian ini adalah :

1. Hasil perhitungan dimensi ruang bak proses pengolahan.
2. Proses pengolahan air.

Batasan Penulisan Laporan Hasil Penelitian

Lingkup pembahasan dalam Laporan Hasil Penelitian ini meliputi :

1. Perencanaan hanya pada proses pengolahan saja tidak pada perhitungan struktur bangunan.
2. Perencanaan tidak meliputi jaringan distribusi.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Wilayah perencanaan akan menggambarkan tentang kondisi dimana daerah perencanaan ini hanya meliputi Kecamatan Waru Kabupaten Penajam Paser Utara. Adapun gambaran tentang kondisi wilayah perencanaan sebagaimana dijelaskan pada sub bab berikut ini.

B. Gambaran Umum Wilayah Perencanaan (Kecamatan Waru)

Kecamatan Waru adalah salah satu kecamatan di kabupaten Penajam Paser Utara kira – kira berada pada koordinat $01^{\circ}23'22''7,7''$ Lintang Uatara dan antara $116^{\circ}37'01,62''$ Bujur Timur, dengan luas wilayah Kecamatan 496,05 Km². Jarak ibukota Kecamatan Waru ke ibukota Kabupaten Penajam Paser Utara adalah 23 Km Dari kecamatan Waru tersebut terdapat 3 (tiga) Desa/Kelurahan dengan jumlah penduduk 12.815 kepala keluarga (Penajam Paser Utara dalam angka, 2010

C. Teknik Pengumpulan Data

Data skunder :

1. Peta situasi
2. Gambar

Data primer :

1. Dokumentasi
2. Wawancara

Bagaimana diperoleh :

Data – data diperoleh berdasarkan pengalaman selama penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Berdasarkan data badan pusat statistik Kabupaten Penajam Paser utara dalam angka tahun 2010, jumlah rata-rata pertambahan penduduk pada tahun 1999 - 2010 sebesar 2,43 persen, untuk Proyeksi Penduduk Sepuluh Tahun kedepan adalah sebagai berikut :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

$$P_n = 12,815 (1 + 0,0243)^{10}$$

$$P_n = 16,293 \text{ Jiwa}$$

Jadi proyeksi penduduk Kecamatan Waru Kabupaten Penajam Paser Utara Sepuluh Tahun kedepan adalah 16,293 Jiwa

Kebutuhan Air Minum dihitung berdasarkan jumlah pemakai air yang telah di proyeksikan untuk 10 tahun kedepan, jadi kebutuhan air minum yaitu :

$$\begin{aligned}
 Q_{md} &= P \times q \times f \\
 &= 16,293 \text{ Jiwa} \times 100 \\
 &\text{Liter/Jiwa/Hari} \times 1,05 \\
 &= 1,710,765 \text{ Liter/Jiwa/Hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{rencana} &= \frac{Q_{md}}{24 \times 60 \times 60} \\
 &= \frac{1,710,765}{24 \times 60 \times 60} \\
 &= 19,80 \text{ Liter/ Hari} \sim \\
 &20 \text{ Liter/Hari}
 \end{aligned}$$

Jadi pemakaian air rata – rata Kecamatan Waru Penajam Paser Utara adalah untuk sepuluh tahun ke depan adalah sebesar 20 L/Dt

B. Dimensi Unit Pengolahan Air Minum

Dimensi dan kegunaan bangunan tersebut akan dijelaskan dibawah ini. Adapun debit dari masing – masing unit pengolahan air minum terdiri dari :

1. Bangunan Intake $Q = 40$ l/det, Head 50 Meter
2. Bangunan Pengendap Pertama (Pra Sedimentasi), $Q = 40$ l/det
3. Bangunan Pengaduk Cepat dan Koagulasi (Koagulasi), $Q = 40$ l/det
4. Bangunan Pembentuk Floc (Flokulator), $Q = 20$ l/det didapat dari debit awal dibagi dua karena posisi bangunan pembentuk floc terletak disebelah kanan dan kiri bangunan pengaduk cepat juga pada ketinggian

atau elevasi yang sama sehingga debit terbagi dengan sendirinya.

5. Bangunan Pengendap Kedua (Sedimentasi), $Q = 20$ l/det
6. Bangunan Filter / Saringan, $Q = 20$ l/det
7. Bangunan Reservoir, $Q = 20$ l/det

Untuk lebih jelasnya mengenai debit masing – masing bangunan dapat dilihat pada lampiran gambar skema pengolahan air.

C. Bangunan Pengendap Pertama

Pada bangunan pengendap pertama tidak diperlukan pembubuhan bahan kimia karena fungsi dari bangunan ini adalah sebagai berikut :

- Mengendapkan partikel – partikel padat dari air sungai dengan gaya gravitasi.
- Mengatur aliran air yang berasal dari sungai yang berupa aliran turbulen menjadi aliran laminar sehingga proses koagulasi menjadi lebih baik.

Adapun Kriteria yang digunakan dalam pembuatan bangunan pengendap pertama adalah sebagai berikut :

$$\text{Debit pengolahan} = 20 \text{ l/det}$$

$$\text{Waktu detensi} = 30 \text{ menit}$$

$$Q \text{ air baku} = 40 \text{ l/det} = 0,04 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{Volume} = 0,02 \times 30 \times 60$$

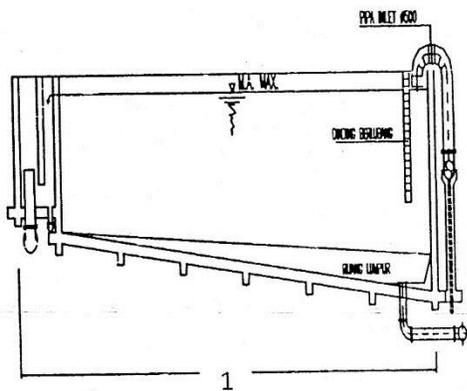
$$= 36 \text{ m}^3 \rightarrow \text{dibuat menjadi 2}$$

$$\text{unit, volume} = \frac{36}{2} = 18 \text{ m}^3$$

$$\text{Kedalaman diambil} = 3 \text{ m}$$

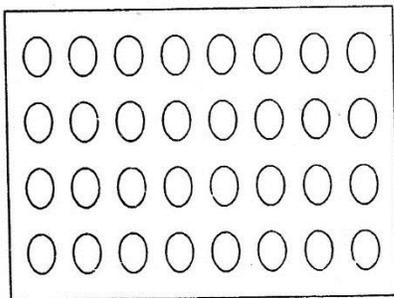
$$\text{Luas penampang} = \frac{18}{3} = 6 \text{ m}^2$$

$$\text{Panjang} = 12 \text{ m}$$



Gambar 3.3. Bangunan Pengendap Pertama

Dinding berlubang berfungsi sebagai pengarah aliran dan dapat mengubah aliran yang semula turbulen menjadi laminar. Ditempatkan pada jarak 1,2 m dari dinding utama dan diameter lubang pada dinding tersebut dibuat 20 cm.



Gambar 3.4. Dinding Berlubang

D. Bangunan Pengaduk Cepat dan Koagulasi

Partikel zat padat yang tidak dapat mengendap pada bangunan pengendap pertama akan melalui 2 proses yaitu :

- Proses koagulasi disebut juga pengadukan cepat setelah bahan kimia dicampurkan kedalam air sehingga diharapkan pencampuran bahan kimia tersebut (koagulan) dapat terjadi dengan cepat dan merata. Pembubuhan

Lebar ar = $\frac{12}{6} = 2 \text{ m}$ koagulan untuk proses pengadukan cepat dibubuhkan tepat pada mulut inlet pipa transmisi yang berbentuk mulut lonceng (Bell Mouth).

- Proses aerasi pada dasarnya adalah untuk memberikan oksigen kedalam air atau meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air, diantaranya bertujuan untuk :

- 1). Perpindahan gas ("gas transfer") yaitu menghilangkan CO_2 yang terlarut dalam air, dengan cara melepaskan CO_2 ke udara, dengan proses ini sekaligus menaikkan pH air.
- 2). Proses oksidasi \rightarrow contoh pada proses penghilangan besi dan mangan yaitu merubah besi dan mangan terlarut menjadi besi endapan (tidak larut), dengan jalan oksidasi dengan oksigen (O_2).

Dimensi bangunan pengaduk cepat dan koagulasi dibuat berdasarkan kriteria dibawah ini:

$$\text{Diameter bell mouth} = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{Debit air yang diolah} = 40 \text{ l/det} \rightarrow 0,04 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{Tinggi jatuh (h)} = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$\text{Lebar jatuh} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{9,81}} \cdot v$$

$$\text{Kecepatan di bell mouth} = \frac{Q}{\frac{1}{4} \pi d^2}$$

$$= \frac{0,04}{\frac{1}{4} 3,14 1^2} = 0,051 \text{ m / det}$$

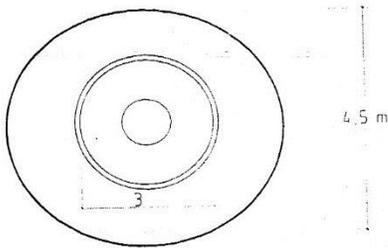
$$\text{Lebar air jatuh} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{9,81}} \cdot v =$$

$$\sqrt{\frac{2 \cdot 2}{9,81}} \cdot 0,051 = 0,2038 \text{ m} \sim 20,83 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Diameter jatuh} &= (2 \times 20,83) + 1 \text{ m} \\ &= 42,66 \text{ cm} \end{aligned}$$

Didapat kesimpulan lebar Aerator = 0,3 m

Dengan menyesuaikan lebar Aerator maka dimensi Bangunan Pengaduk Cepat dan Koagulasi adalah sebagai berikut :

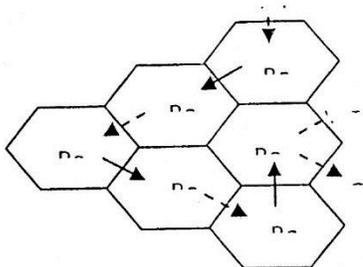


Gambar 3.5. Bangunan Pengaduk

E. Bangunan Pembentuk Floc

Proses flokulasi atau bak pengaduk lambat menggunakan tipe "Helli Coidal" yang terdiri dari 2 unit dengan kapasitas optimal tiap unit 20 liter / detik. Setiap unit berjumlah 6 bak. Adapun fungsi dari bangunan ini adalah sebagai berikut :

- Unit ini berfungsi untuk dapat membentuk partikel padat yang lebih besar supaya dapat diendapkan dari hasil reaksi partikel kecil dengan bahan atau zat koagulant yang kita bubuhkan.



Gambar 3.5. Flokulator

Kriteria :

- Debit pengolahan (Q) = 20 l/det
- Waktu detensi = 2 menit
- Panjang sisi = a

- Luas hexacoidal = $1,5 a^2$
 - Diambil tinggi bak = 2,5 a
- Kapasitas bak (C) = Q x Td

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas bak 1 s / d 6} &= 20 \text{ l/det} \times 240 \text{ det} \\ &= 4800 \text{ liter} \\ &= 4,8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$C = a \times h$$

Dimana C = kapasitas bak (m^3)

a = L permukaan bak

h = tinggi bak (m)

$$C = 1,5 a^2 \times 2,5 a$$

$$= 3,75 a^3$$

$$a = \left(\frac{C}{3,75} \right)^{1/3}$$

$$= \left(\frac{4,8}{3,75} \right)^{1/3} = 1,28 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi bak 1 s / d 6 (h)} &= 2,5 \times 1,28 \text{ m} \\ &= 3,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan bak} &= 1,5 \times 1,28^2 \\ &= 3,67 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

E.1. Luas Bukaaan Pintu

Pintu – pintu air sebagai lubang inlet dan outlet untuk proses pengadukan lambat dengan sistem Up – Down :

Diketahui :

$$Q = 20 \text{ l/det} = 0,02 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$V \text{ max} = 0,3 \text{ m/det}$$

$$\text{lebar (b)} = 0,2 \text{ m}$$

Dengan mengambil lebar (b) konstan dan tinggi (h) variable untuk semua pintu – pintu, maka tinggi bukaan (h) pintu tiap bak adalah :

$$\text{Bak 1 (V = 0,6 m/det), } h = \frac{Q}{b \cdot V} = \frac{0,02}{0,2 \cdot 0,6} =$$

0,167 m

$$\text{Bak 2 (V = 0,5 m/det), } h = \frac{Q}{b \cdot V} = \frac{0,02}{0,2 \cdot 0,5} =$$

0,2 m

$$\text{Bak 3 (V = 0,4 m/det), } h = \frac{Q}{b \cdot V} = \frac{0,02}{0,2 \cdot 0,4} =$$

0,25 m

$$\text{Bak 4 (V = 0,2 m/det), } h = \frac{Q}{b \cdot V} = \frac{0,02}{0,2 \cdot 0,3} =$$

0,33 m

$$\text{Bak 5 (V = 0,1 m/det), } h = \frac{Q}{b \cdot V} = \frac{0,02}{0,2 \cdot 0,2} =$$

0,5 m

$$\text{Bak 6 (V = 0,2 m/det), } h = \frac{Q}{b \cdot V} = \frac{0,02}{0,2 \cdot 0,1} =$$

1 m

F. Bangunan Pengendap Kedua

Bangunan Pengendap Kedua bertujuan untuk mengnedapkan partikel – partikel flock yang telah terbentuk dengan gaya gravitasi dengan begitu berat sendiri flock akan turun dan terkumpul di dasar bak. Semakin lama waktu (t) yang diperlukan, maka akan semakin baik proses penjernihannya. Kriteria yang digunakan pada unit eksisting sebagai berikut :

- Debit pengolahan (Q) : 20 l/det = 0,02 m³/det
- Beban permukaan : (3,8 – 7,5) m³/jam
- Waktu pengendapan : 0,07 jam
- Sudut alur pengendap : 60⁰
- Beban pelimpah : < 11 m³/m/jam

- Bilangan Reynold (NRe) : < 2000
- Bilangan Fraude (NFr) : > 10⁻⁵
- Kemiringan tube/plate : 60⁰
- Aliran : Vertikal

Perhitungan

A =

$$\frac{Q \cdot W}{S_0 (H \cdot \cos \alpha + W \cdot \cos^2 \alpha)}$$

Dimana :

A = Luas permukaan bak (m²)

Q = Debit setiap bak (m³/det)

W = jarak tegak lurus antar pelat bidang pengendap

h = Tinggi tegak lurus bidang pengendap (m)

So = Beban Permukaan (cm/det)

α = Sudut kemiringan bidang pengendap

Diketahui :

Q = 0,01 m³/det

w = 0,02 m

h = 1 m

So = 0,001 cm/det

α = 60⁰

Debit pengolahan = 20 l/det

Jumlah bak pengendap = 2 bak

$$\text{Debit tiap bak} = \frac{20 \text{ l/det}}{2}$$

= 10 l/det

Beban Permukaan = 3,8 m³/jam

= 0,001 cm/det

Perhitungan :

$$A = \frac{0,01 \cdot 0,05}{0,001 \cdot (1,00 \cdot \cos 0,5 + 0,02 \cdot \cos^2 0,25)}$$

$$= 39 \text{ m}^2$$

Dengan menggunakan $A = 39 \text{ m}^2$, maka ukuran bak sebagai berikut:

$$V_h = 10 \times V_s$$

$$= 10 \times 0,0138 \text{ cm/det}$$

$$= 0,138 \text{ cm/det}$$

$$\text{Panjang} = V_h \times t_d$$

$$= 0,138 \text{ cm/det} \times 6150 \text{ det}$$

$$= 848,7 \text{ cm}$$

= 8,5 m (dibulatkan, termasuk untuk konstruksi rangka)

$$\text{Lebar} = \frac{A}{\text{Panjang}}$$

$$= \frac{39,00}{8,5}$$

$$= 4,59 \text{ m}$$

H dalam = 6 m, dari dasar sampai gutter atau saluran pengarah (sesuai ketentuan maksimal 03-6774-2007 Tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air).

Kecepatan aliran dalam alur pengendap

$$V \text{ tube settler} = \frac{Q}{(A \cdot \sin \alpha)}$$

Dimana :

Q = Debit aliran (m^3/det)
 V = Kecepatan aliran (m/det)

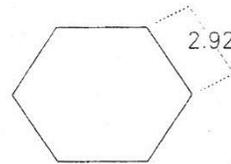
A = Luas permukaan (m^2)
 α = Sudut kemiringan bidang pengendap

$$V = \frac{Q}{(A \cdot \sin \alpha)}$$

$$= \frac{0,01}{(39 \cdot \sin 60^\circ)} = 0,0029 \text{ m/det}$$

Bilangan – bilangan hidrodinamis

– Bentuk bidang pengendap



Gambar 3.8. Dimensi Tube Settler

Jari – jari hidrolis:

$$R = \frac{\text{Luas Penampang}}{\text{Keliling Basah}}$$

$$R = \frac{1,5 a^2}{6 a} \quad R = 0,25 a$$

$$R = 0,25 \cdot 2,92 = 0,73 \text{ cm}$$

– Bilangan Reynold

$$Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$$

Dimana :

Re = Bilangan Reynold
 V = Kecepatan aliran
 R = Jari – jari hidrolis
 ν = Viskositas kinematis pada

$$Re = \frac{0,0029 \cdot 1,26}{0,864}$$

$$= 0,0021 < 2000 \text{ (memenuhi)}$$

– Bilangan Freude

$$Fr = \frac{V^2}{g \cdot R}$$

Dimana:

Fr = Bilangan Freude

V = Kecepatan aliran

g = Gravitasi

R = Jari – jari hidrolis

$$Fr = \frac{0,0029}{9,81 \cdot 0,73}$$

$$= 4,04 \times 10^{-5} > 10^{-5} \text{ (memenuhi)}$$

F.1. Inlet Bangunan Pengendap Kedua

Dengan menyesuaikan luas dari bukaan pintu pada bak keenam bangunan pembentuk flock maka inlet ke bangunan pengendap kedua menggunakan pipa berdiameter 1200 mm, yang diberi lubang – lubang pada kedua sisinya. Penentuan diameter lubang pada pipa inlet ke bak sedimentasi sebagai berikut:

Pada pipa inlet dibuat lubang sebanyak 28 buah dengan komposisi 14 lubang disebelah kiri dan kanan.

Luas pipa < luas lubang

$$d = \left(\frac{D^2}{n} \right)^{1/2}$$

Dimana :

D = Diameter pipa induk (1,2 m)

d = Diameter lubang

n = Jumlah lubang (28 buah)

$$d = \left(\frac{1,2^2}{28} \right)^{1/2} = 0,227 \text{ m} \rightarrow 0,25 \text{ m}$$

Pembulatan diameter menjadi 0,25 m dimaksudkan untuk menetralsir pengaruh kontraksi aliran pada bibir outlet.

F.2. Keping pengendap (Tube settler)

Untuk pengendap yang besar, sistem pengendap dengan lempengan dan pelat miring yang lebih modern telah ditemukan, tetapi untuk instalasi kecil, pelat datar dan bergelombang dengan aliran air ke atas, menjadi pilihan yang paling tepat. Ditinjau dari segi penjernihan, tangki pengendap tipe pelat mempunyai keuntungan untuk beban dengan kapasitas besar, dalam volume kecil.

Dimensi keping pengendap :

Panjang : 1,39 m

Tinggi : 1,20 m

Bahan : Lempengan PVC

Pemasangan keping pengendap :

Keping pengendap dideretkan kearah lebar bak dengan membagi lebar menjadi 4 bagian, atau ada 4 bagian deretan keping melebar bak.

Jumlah keeping pengendap

Panjang bak = 8,5 m

Lebar bak = 1,5 m

Tebal Lempengan PVC = 0,07 cm

Total tiap unit pengendapan memerlukan tempat:

$$5 \text{ cm} + 0,07 \text{ cm} + 0,07 \text{ cm} = 5,14 \text{ cm}$$

$$\text{Jmlh keping pengendap} = \frac{\text{Panjang bak}}{\text{Luas tempat}}$$

$$= \frac{8,5 \text{ m}}{5,14 \times 10^{-2}}$$

$$= 165 \text{ keping}$$

3.3. Gutter (Saluran)

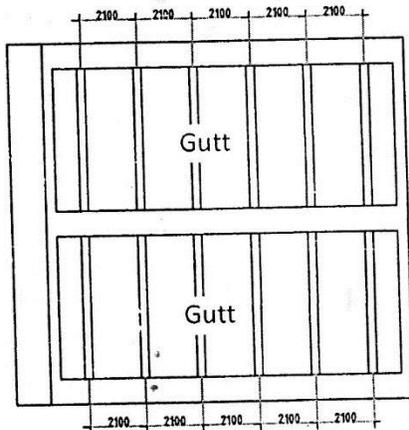
1. Gutter A (Saluran Pelimpah)

Saluran Pelimpah akan menggunakan saluran terbuka dengan ambang berbentuk segitiga. Saluran terbuka dipilih dengan pertimbangan pemeliharaan yang mudah, terutama terhadap resiko pertumbuhan lumut. Sisi saluran dibuat berbentuk segitiga, dengan tujuan untuk meratakan aliran di semua titik pada bak pengendap. Untuk perataan aliran ini dibuatkan 6 buah saluran penampung supernatan

Perhitungan

Jarak antar saluran = L

$$L = \frac{8,5}{6 \text{ saluran}} = 1,42 \text{ m}$$



Dimensi saluran

Dibuat sebagai berikut:

$$\text{Debit setiap saluran} = \frac{10 \text{ l/det}}{6}$$

$$= 1,67 \text{ l/det}$$

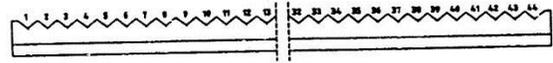
Jumlah Thompson setiap saluran

$$= 2 \times 44 = 88 \text{ buah}$$

$$\text{Debit setiap Thompson} = \frac{1,67 \text{ l/det}}{88}$$

$$= 0,019 \text{ l/det}$$

$$= 0,00019 \text{ m}^3$$



Gambar 3.23 Jumlah Thompson pada gutter A

$$Q = 1,34 H^{2,47} \quad H = \left(\frac{Q}{1,34} \right)^{1/2,47} \quad H = \left(\frac{Q}{1,34} \right)^{0,4}$$

Dimana :

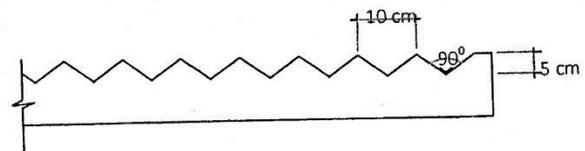
Q = Debit (m³/det)

H = Tinggi air diatas ambang (m)

$$H = \left(\frac{Q}{1,34} \right)^{0,4} = \left(\frac{0,00019}{1,34} \right)^{0,4}$$

$$= 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm} \sim 5 \text{ cm}$$

$$B = 2 H = 2 \cdot 5 = 10 \text{ cm}$$



Gambar 3.24 Dimensi Thompson pada gutter A

Tinggi air pada saluran penampung supernatant

$$\text{Debit (Q)} = 1,67 \text{ l/det}$$

$$\text{Lebar dasar saluran (b)} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Kemiringan saluran} = 0,001$$

$$\text{Kekasaran saluran (n)} = 0,012$$

Kecepatan pengaliran :

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$\text{Debit pengaliran : } Q = \frac{A}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Debit pengaliran = $A \times V$

Dimana :

Q = Debit (l/det)

A = Luas basah (cm^2)

V = Kecepatan aliran (cm/det)

Jika :

$V = 22,5$ cm/det

Maka untuk $Q = 1,67$ l/det

$$Q = A \times V$$

$$1,67 = A \times 22,5 \text{ cm/det}$$

$$A = \frac{1,67 \text{ cm}^3 / \text{det}}{22,5 \text{ cm} / \text{det}}$$

$$= 431,36 \text{ cm}^2 \quad A = b \times h$$

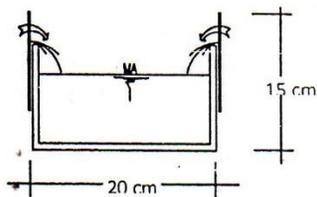
Dimana :

b = lebar dasar saluran

h = tinggi muka air pada saluran

$$74,22 \text{ cm}^2 = 20 \text{ cm} \times h$$

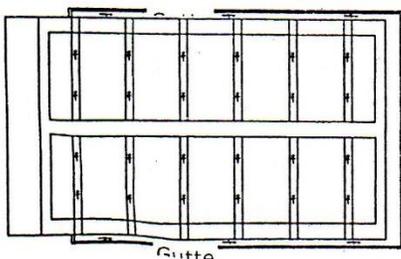
$$h = 14,4 \text{ cm} \rightarrow 15 \text{ cm}$$



2. Gutter B (sisi memanjang bak)

Mengalirkan air dari setiap Gutter A menuju Gutter C

Debit maksimum pada sisi terjauh = 10 l/det



Gambar 3.26 Letak Gutter B

Ditentukan :

$V = 45$ cm/det

$B = 20$ cm

$$Q = A \times V$$

$$0,1 \text{ m}^3 / \text{det} = A \times 0,45 \text{ m} / \text{det}$$

$$A = \frac{0,01 \text{ m}^3 / \text{det}}{0,65 \text{ m} / \text{det}}$$

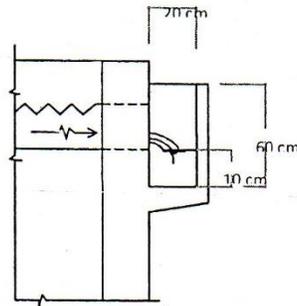
$$= 0,153 \text{ m}^2$$

$$A = b \times h$$

$$0,153 \text{ m}^2 = 0,2 \text{ m} \times h$$

$$h = 0,1 \text{ m}$$

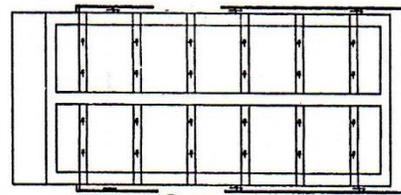
Maka tinggi air pada debit 10 l/det = 0,1 m = 10 cm



Gambar 3.27 Detail Gutter B

3. Gutter C (Sisi melebar bak)

Menyalurkan air menuju filter, (Q) = 20 l/det



Lebar saluran (b) ditentukan = 0,2 m

Kecepatan (V) = 0,25 m/det

$$Q = A \times V$$

$$0,02 = A \times 0,35 \text{ m} / \text{det} \quad A = \frac{0,02 \text{ cm}^3 / \text{det}}{0,35 \text{ m}}$$

$$= 0,28 \text{ m}^2$$

$$A = b \times h = 0,28 \text{ m}^2 = 0,06 \text{ m} \times h$$

$$h = 0,47 \text{ m} = 47 \text{ cm}$$

IV. Penutup

No	Bangunan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)
1	Pra Sedimentasi	12	6	3
2	Koagulasi		4,5	3
3	Flokulator	3,67	1,28	3,3
4	Sedimentasi	8,5	4,95	6
5	Filter	5	2,5	4
6	Reservoir	15.5	10,5	4.5

DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 tahun 2005, *Tentang Pengembangan system penyediaan Air Minum(SPAM)*, Perusahaan Daerah Air Minum(PDAM), Tirta rangga, kabupaten subang, 2005.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesi Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, *Tentang Persyaratan kualitas air minum.*

R. Garak Eko Bhaskoro, *System Jaringan*, Akademi Tirta Wiyata, Magelang, 2011.

Sularoso, Haruo Tahara, *Pompa dan Kompresor Pemilihan, Pemakaian Dan Pemeliharaan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.

Tri Joko; *Unit Air Baku Dalam System Penyediaan Air Minum*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004

Yayuk Sri Sundari, *Rekayasa Penyehatan*, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Samarinda, 2004

Yon Suyono, "Keterbatasan Air Baku Dalam Proses System Penyediaan Air Bersih Bagi Prasarana Perkotaan", *Majalah Bulanan Air Minum Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia*, edisi 193 oktober, halaman 44 s/d 45, tahun 2011