

## Perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat Di Desa Rajapolah, Kecamatan Rajapolah, Kabupaten Tasikmalaya

Gusnia Zuriyari, Etih Hartati dan Didin Agustian Permadi  
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Bandung  
Jl. PKH. Mustapha No. 23, Bandung 40124  
[gusnia.zuriyari23@gmail.com](mailto:gusnia.zuriyari23@gmail.com)

### Abstrak

*Desa Rajapolah merupakan salah satu kawasan kumuh yang memiliki kondisi sanitasi buruk yang disebabkan sebagian besar warga Desa Rajapolah masih membuang air limbah domestik ke sungai dan ke saluran drainase. Masalah ini terjadi akibat kurangnya sarana prasana dalam pengelolaan air limbah domestik. Oleh karena itu pentingnya sarana pengelolaan air limbah untuk mengurangi resiko sanitasi yang buruk dan meningkatkan kualitas lingkungan di Desa Rajapolah. Berdasarkan penentuan penapisan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) pada PerMenPUPR 04 Tahun 2017, sistem pengelolaan yang direkomendasikan untuk Desa Rajapolah adalah Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) dengan menggunakan pengolahan tangki septik komunal. Tahap perencanaan pengelolaan SPALD-S ini meliputi pembuatan jalur, perhitungan debit air limbah, penentuan diameter pipa, volume galian tanah. Hasil perhitungan untuk 5 jalur yang telah direncanakan diperoleh panjang total 644m, diameter pipa berkisar antara 89mm - 267 mm, total volume galian tanah sebesar 619 m<sup>3</sup> dan volume tangki septik untuk 50 jiwa sebesar 16 m<sup>3</sup>.*

*Kata kunci: Desa rajapolah, Air Limbah Domestik, Tangki Septik, Diameter Pipa, Sanitasi*

### 1. Pendahuluan

Meningkatnya pertumbuhan penduduk berpengaruh terhadap peningkatan penggunaan sumber daya air yang berdampak terhadap timbulan air limbah domestik yang akan dihasilkan, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Air limbah domestik berasal dari hasil kegiatan rumah tangga seperti air bekas mandi, cuci, kakus, dan air yang telah digunakan oleh masyarakat yang mengandung bahan organik maupun anorganik. Adanya potensi pencemaran lingkungan berakibat dari kurangnya sarana dan prasarana dalam pengelolaan air limbah, guna adanya sarana dan parasarana ini untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan dan tingkat resiko sanitasi yang tinggi.

Dalam penentuan sistem pengelolaan air limbah domestik terdapat beberapa kriteria yang harus dipenuhi, sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PerMen PUPR) No.04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik. Pemilihan jenis SPALD dilaksanakan dengan mempertimbangkan kepadatan penduduk yaitu >150 jiwa/Ha, kedalaman muka air tanah <2 meter, permeabilitas tanah <5 x 10<sup>-4</sup> m/detik, kemiringan tanah >2%, dan kemampuan pembiayaan pemerintah daerah. Daerah yang tidak memenuhi kriteria tersebut dapat menerapkan SPALD-Setempat ataupun SPALD-Terpusat Skala Permukiman dan untuk daerah yang memenuhi semua kriteria dapat menerapkan sistem SPALD-Terpusat Skala Perkotaan.

Desa Rajapolah memiliki jumlah penduduk yaitu 6.646 jiwa tahun 2017 dan luas wilayah 152 Ha sehingga kepadatan penduduk sebesar 44 jiwa/Ha (Kecamatan Rajapolah dalam angka, 2017), kedalaman air tanah di daerah perencanaan sebesar >2 meter (*Global Water Table, 2018*), permeabilitas tanah Aluvial yaitu 1,2 x 10<sup>-5</sup> m/detik, Regosol = 2,1 x 10<sup>-4</sup> m/detik, Latosol=1,3 x 10<sup>-5</sup> m/detik. Kemiringan tanah didaerah perencanaan berkisar antara 2%-5% (Buku Putih Sanitasi Kab.Tasikmalaya). Kemampuan pembiayaan untuk sistem pengelolaan air limbah domestik di Kabupaten Tasikmalaya dari dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) Dana Alokasi Khusus Sanitasi Lembaga Berbasis Masyarakat (Masterplan Kab.Tasikmalaya, 2017). Bila

dibandingkan dengan kriteria pada PerMenPUPR No.04 Tahun 2017, beberapa kriteria desain tidak memenuhi, oleh karena itu perencanaan SPALD di Desa Rajapolah menerapkan SPALD-S dengan pengolahannya menggunakan tangki septik komunal. Tangki septik yang direncanakan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2398-2017 tentang Tata cara perencanaan tangki septik, bahwa untuk kapasitas tangki septik komunal diperuntukkan untuk maksimal 50 jiwa.

Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam program air bersih dan sanitasi terhadap Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), Desa Rajapolah memiliki resiko sanitasi yang tinggi dengan kepemilikan jamban semi permanen sebesar 30,2%, jamban sehat semi permanen (JSSP) sebesar 9,1%, *sharing* 11,06%, dan Buang Air Besar Sembarangan (BABS) 49,65%. Berdasarkan dari penambahan persentase *sharing* dan BABS di Desa Rajapolah menyatakan bahwa 60,07% masyarakat menggunakan jamban bersama dan BABS sehingga dapat dinyatakan tidak terlayani oleh fasilitas sanitasi yang layak dan belum memiliki sistem pengelolaan air limbah domestik yang memadai. Untuk mengurangi resiko sanitasi yang tinggi maka direncanakan pengelolaan air limbah domestik dengan sistem *on-site* komunal. Perencanaan sistem penyaluran air limbah domestik setempat ini direncanakan sampai dengan perencanaan tangki septik komunal.

## 2. Metodologi

Dalam merencanakan pengelolaan air limbah domestik setempat, dilakukan beberapa langkah tahapan perencanaan seperti dibawah ini:

### 1. Membuat Jalur Pipa

Pembuatan jalur pipa harus berdasarkan topografi agar pengaliran yang rencanakan diusahakan secara gravitasi dan mengikuti hirarki jalan umum sehingga dapat memudahkan pengoperasian dan pemeliharannya. Untuk kelancaran penyaluran air limbah selama penyalurannya digunakan bangunan pelengkap yaitu *inspection chamber*. *Inspection chamber* diletakkan pada persimpangan dan pembelokkan jalur pipa, dan perubahan diameter saluran.

### 2. Perhitungan air limbah domestik

Perhitungan air limbah domestik digunakan untuk menentukan jumlah debit air limbah domestik berdasarkan dengan peningkatan jumlah penduduk.

Perhitungan debit menggunakan persamaan menurut Masduki Hardjosuprpto (2000)

$$\text{Kebutuhan rata-rata air minum (Qam)} = \text{kebutuhan air/orang} \times \text{jumlah penduduk (P)} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Debit rata-rata (Qr)} = \text{Faktor air buangan (fab)} \times \text{Qam} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Debit maks hari (Qmd)} = \text{Faktor maksimum day (fmd)} \times \text{Qr} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Debit puncak persil (Qpp)} = 5 \times (P/1000)^{(0,5)} \times \text{Qmd} \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{Debit puncak lateral (Qpl)} = 0,7 \times \text{jumlah sambungan rumah (n)} \times \text{Qpeak persil} \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{Debit minimum (Qmin)} = 20\% \times \left(\frac{P}{1000}\right)^{(1 \text{ LOG } 4 / \text{ LOG } (P/1000))} \times \text{qr} \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{Debit Infiltrasi (Qinf)} = \left(\left[\frac{L}{1000}\right]\right) \times (2/1000) \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{Debit Surface (Qsf)} = \text{Cr} \times \frac{P}{1000} \times \text{Qr} \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{Debit puncak desain (Qpd)} = \text{Qpeak} + \text{Qinf} + \text{Qsf} \dots\dots\dots(9)$$

### 3. Menghitung Dimensi Pipa dan Kecepatan Aliran

Besarnya debit total tergantung pada besarnya debit air limbah domestik dan debit infiltrasi pada waktu puncak. Menurut Masduki Hardjosuprpto (2000), persamaan hidrolika yang digunakan dalam perencanaan adalah sebagai berikut:

$$Q_{full} = \frac{Q_p}{Q_p/Q_f} \dots\dots\dots(10)$$

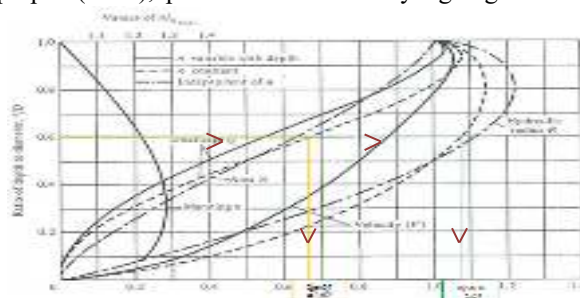
$$\text{Slope tanah} = \frac{4H}{L} \dots\dots\dots(11)$$

$$S_{pipa} = \left[ \frac{Q \times n \times 4^{2/3}}{\pi \times D^{5/3}} \right]^2 \dots\dots\dots(12)$$

$$V_{min} = \frac{V_{min}}{V_{full}} \times V_{full} \dots\dots\dots(13)$$

$$V_{full} = \frac{1}{n} \times ((D_{pasaran}/1000)/4)^{2/3} \times S^{1/2} \dots\dots\dots(14)$$

$$D_{teoritis} = \frac{Q_{full} \times n}{(0,312 \times S^{1/2})^{3/5}} \times 1000 \dots\dots\dots(15)$$



Gambar 1. Grafik Elemen Hidraulic

Kriteria Desain untuk persyaratan penyaluran air limbah domestik sistem perpipaan dapat dilihat pada Tabel 1 .

**Tabel 1** Kriteria Desain Penyaluran air limbah domestik perpipaan

No	Parameter	Kriteria Desain	Sumber
1.	Kebutuhan air per orang	Tergantung jenis kota, dipakai 100 L/org/hr	Dirjen Cipta Karya ,2000
2.	<i>Faktor air limbah (fab)</i>	60%-80%	<i>PerMen PUPR RI No.04 tahun 2017, Lampiran 2</i>
3.	Kecepatan Minimum	0,3 – 0,6 m/detik	PerMen PUPR RI No.04 tahun 2017, Lampiran 2
4.	Slope/Kemiringan pipa lateral	0,5% - 1% Minimal 2 %	Hardjosuprpto,2000 PerMen PUPR RI No.04 tahun 2017, Lampiran 2
5	d/D	0,6 – 0,8 diameter pipa	Babbit ,1960
6	Diameter awal pipa lateral	150 mm	Hardjosuprpto,2000

#### 4. Perhitungan Volume Galian Tanah

Perlu diketahui elevasi tanah di daerah perencanaan dalam perhitungan pembenaman pipa. Perhitungan volume galian tanah sesuai dengan persamaan Hardjosuprpto, 2002 :

Elevasi puncak<sub>(awal)</sub> = elevasi tanah awal – 0,6m

Elevasi puncak<sub>(akhir)</sub> = elevasi puncak awal – (S<sub>pipa</sub> x L<sub>ekivalen</sub>)

Elevasi dasar pipa<sub>(awal)</sub> = elevasi puncak awal – D<sub>pasaran</sub>

Elevasi dasar pipa<sub>(akhir)</sub> = elevasi puncak akhir – 0,6m

Kedalaman galian<sub>(awal)</sub> = elevasi tanah awal – elevasi dasar<sub>(awal)</sub> – tebal bantalan pipa

Kedalaman galian<sub>(akhir)</sub> = elevasi tanah akhir – elevasi dasar<sub>(akhir)</sub> – tebal bantalan pipa

Lebar galian = (1,5 x D<sub>pasaran</sub>) + 0,5

Volume galian =  $\frac{\text{ked.galian awal} + \text{ked.galian akhir}}{2} \times \text{lebar galian} \times \text{Lek}$

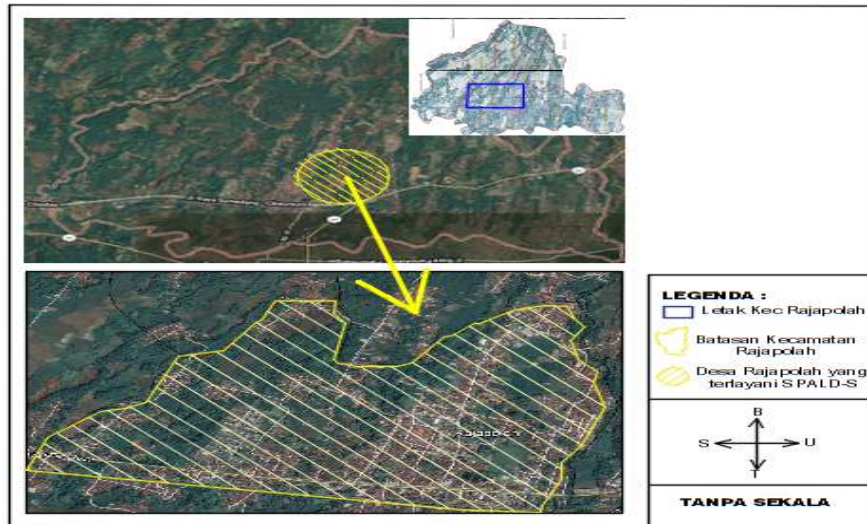
#### 5. Penentuan desain tangki septik

Penentuan desain tangki septik dilakukan sesuai dengan yang diatur dalam SNI 2398:2017 tentang tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, *up flow filter*, kolam sanita). Tangki septik yang digunakan merupakan tangki septik sistem tercampur yang dapat melayani maksimal 10KK ( 1KK = 50 orang ).

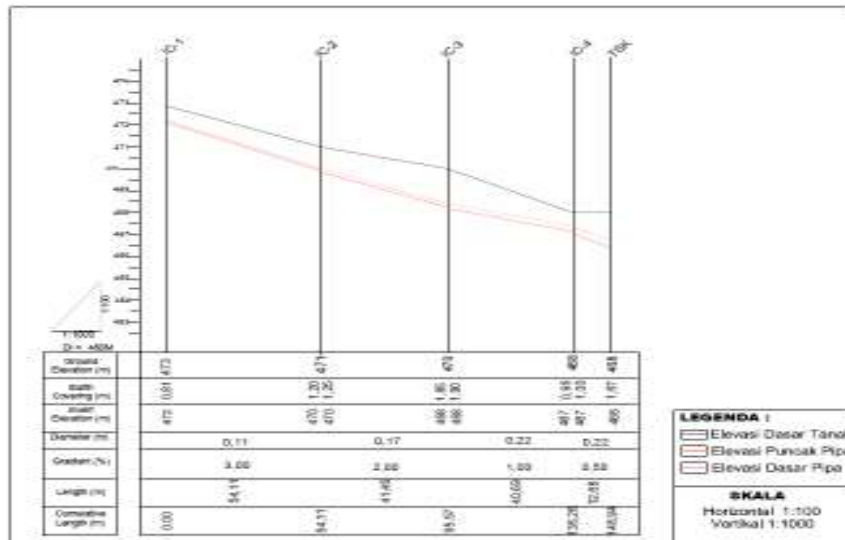
### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Daerah Pelayanan

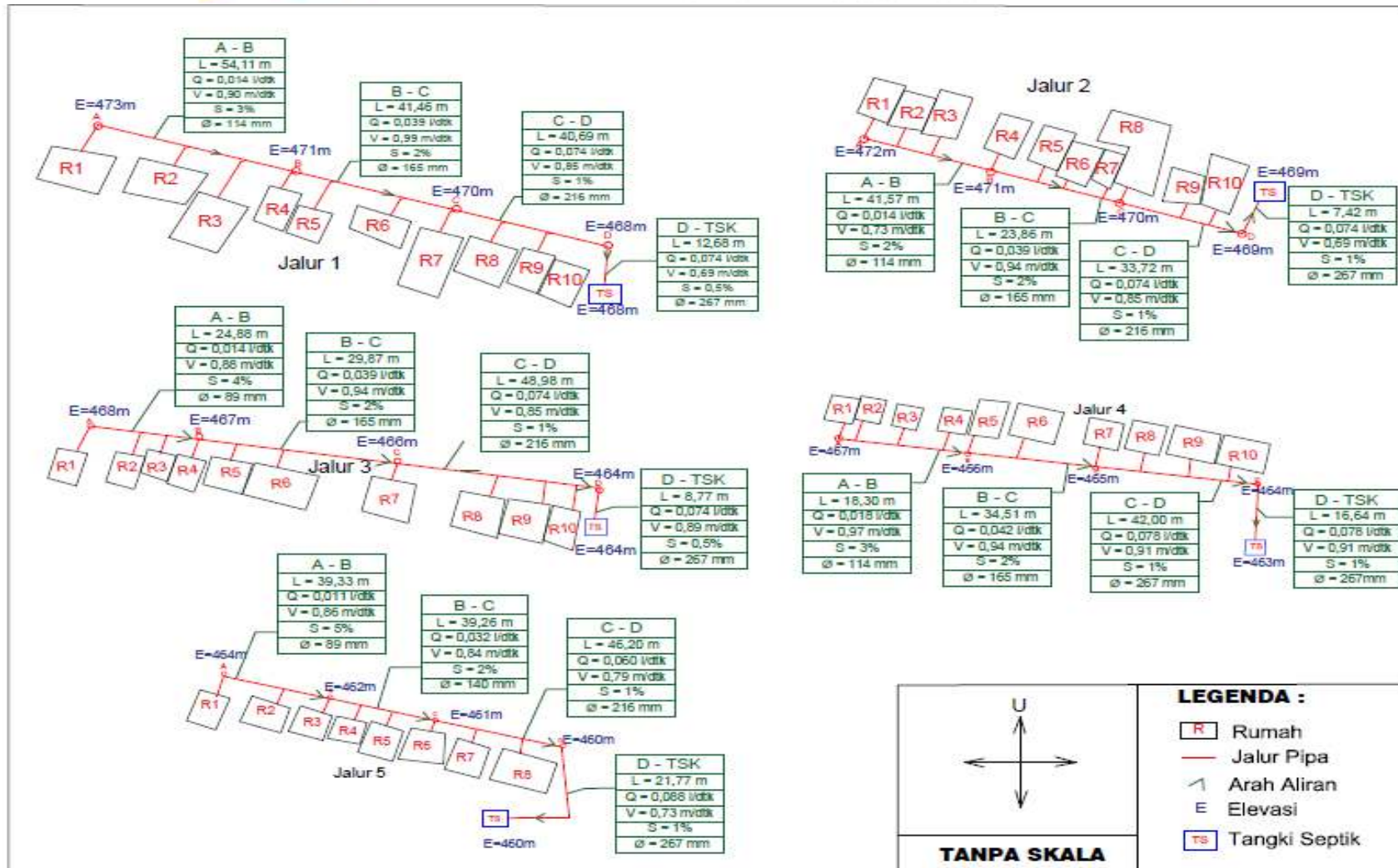
Daerah pelayanan untuk penyaluran air limbah domestik setempat komunal yaitu di Desa Rajapolah. Daerah pelayanan ini dilihat dari daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi dari beberapa desa lainnya yang berada di Kecamatan Rajapolah dan merupakan daerah yang memiliki resiko sanitasi yang tinggi terutama masalah air limbah. Daerah yang akan direncanakan dapat ditinjau pada gambar 2. Perencanaan penyaluran air limbah domestik menuju tangki septik ini maksimal melayani 50 jiwa atau dapat melayani maksimal 10 rumah dengan memperhatikan topografi dan jaringan jalan. Jalur yang telah direncanakan dan dilakukan perhitungan untuk pelayanan tangki septik komunal saat ini ada 5 jalur yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Daerah Perencanaan SPALD-S di Desa rajapolah



Gambar 4. Profil Hidrolis untuk jalur pipa 1

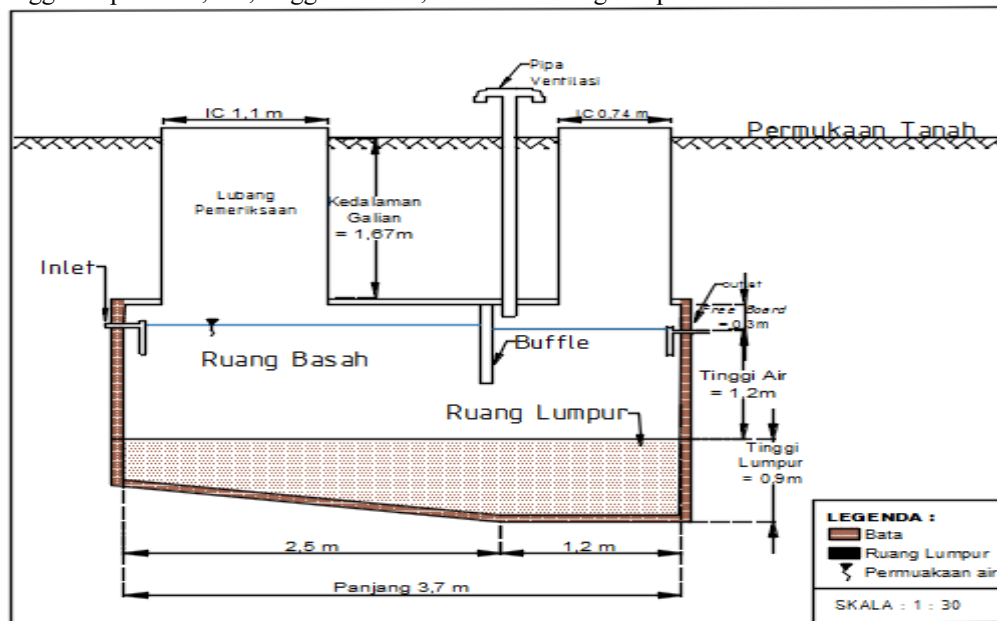


Gambar 3. Perencanaan 5 jalur SPALD-S di Desa Rajapolah

### 3.6 Dimensi tangki septik komunal

Penentuan desain tangki septik sesuai dengan yang diatur dalam SNI 03-2398-2017. Data perencanaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

( $T_d$ ) = 2 hari, ( $Q_L$ ) = 30 L/org/th,  $P$  = 3 tahun, Tinggi = 1,5 m, Pemakaian air = 100 L/org/hari, sehingga diperoleh perhitungan yaitu volume tangki air ( $V_a$ ) = 8m<sup>3</sup>, Luas basah = 6,67 m<sup>2</sup>, panjang = 3,7 m, lebar = 1,83m, volume ruang lumpur ( $V_L$ ) = 6 m<sup>3</sup>, Ruang ambang bebas = 2 m<sup>3</sup>, tinggi lumpur = 0,9 m, tinggi total = 2,4 m volume tangki septik = 16 m<sup>3</sup>



Gambar 5. desain tangki septik komunal untuk 10 KK

## 4. Kesimpulan

Sistem pengelolaan air limbah domestik yang direncanakan di Desa Rajapolah adalah Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat Komunal (SPALD-S) mengacu pada kriteria penapisan PerMen PUPR No. 04 Tahun 2017. Pemilihan sistem ini juga disesuaikan dengan daerah perencanaan dengan mempertimbangkan topografi dan lahan yang masih tersedia untuk sistem pengolahan air limbah yang akan direncanakan. Perencanaan penyaluran pipa ini disalurkan dari rumah menuju tangki septik yang hanya melayani maksimal 10KK (50 org).. Hasil perhitungan untuk 5 jalur diperoleh panjang total jaringan perpipaan 644 m, diameter pipa yang digunakan berkisar antara 89 - 267 mm, debit minimum sebesar 0,0002 L/detik, debit maksimum sebesar 0,058 L/detik, volume galian tanah sebesar 618,74 m<sup>3</sup> dan volume tangki septik komunal untuk 50 jiwa sebesar 16 m<sup>3</sup>. Dengan adanya sistem pengelolaan air limbah domestik ini diharapkan dapat menurunkan tingkat resiko sanitasi yang tinggi terutama pada permasalahan air limbah yang ada di daerah perencanaan.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Fan, Y. (2013). *Global Patterns of Groundwater Tabel Depth*
- [2] Hardjosuprpto, M. M. (2000). *Penyaluran Air Buangan (PAB)* (Vol. Volume II). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [3] H.E, Babbit.(1960) *Sewage and Sewerage Treatment Plant*. New York: McGraw Hill
- [4] Badan Pusat Statistik Kecamatan Rajapolah.(2017). *Kecamatan Rajapolah Dalam Angka 2017*. Rajapolah: Jawa Barat.
- [5] Ditjen Cipta Kaya.(2000).*Pedoman Pedoman Kontruksi Bangunan*. Jakarta: Ditjen Cipta Karya
- [6] PerMen PUPR. (2017). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 04/PRT/2017 Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik*.
- [7] Standar Nasional Indonesia 2398. 2017 . tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, *up flow filter*, kolam sanita. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.