

TANGKI SEPTIK DAN PERESAPANNYA SEBAGAI SISTEM PEMBUANGAN AIR KOTOR DI PERMUKIMAN RUMAH TINGGAL KELUARGA

Sudarmadji¹⁾
Hamdi²⁾

ABSTRACT

Every day, family residential neighborhoods discard the waste water that should be stored and processed. Most of waste water management system still does not meet the health requirements, it still use local waste water treatment systems (on-site) like septic tanks, because central wastewater treatment (sewage) is still not widely available in Indonesia. The local system does not require a huge cost when compared to a centralized system. Implementation and operation of the local system is more simply. Problems frequently encountered on the local system : the capacity and dimensions of septic tank does not fit requirements; effluent and influent not specification, there is no air pipes; channel infiltration does not performed percolation tests, the location of infiltration is too close with shallow wells; the slope of the bottom of the tank is not enough and only with one room at a time so that when suck the mud will be smelled. Need for septic tank construction planning, use of materials and determination of the true capacity of the septic tank. Also planning further treatment of septic tank with a leach field using channel permeation or infiltration wells. After calculation based Planning Procedures Septic Tank With Infiltration System SNI: 03-2398-2002 by way of calculation, capacity and dimensions are smaller than the septic tank by way of the table. After that, drawing plan should be made complete and detailed.

Keywords : *septick tank, infiltration, waste water.*

PENDAHULUAN

Permukiman rumah tinggal keluarga setiap hari membuang air kotor yang harus ditampung dan diolah secara saniter. Yang dimaksud air kotor adalah air limbah yang berasal dari kloset, peturasan, bidet, dan air buangan mengandung kotoran manusia yang berasal dari alat-alat plumbing lainnya. *Soufyani, Morimura, 1984*

Pada saat ini cara pengelolaan air kotor yang ada kebanyakan masih belum memenuhi syarat kesehatan, baik di perkotaan maupun di pedesaan, masih menggunakan sistem pengolahan air limbah sistem setempat (*on-site*) yang berupa tangki septik. Pengolahan ini dipilih karena pengolahan air limbah (air kotor) secara terpusat masih belum banyak tersedia di Indonesia. Selain itu, sistem setempat juga tidak memerlukan biaya yang besar jika dibandingkan dengan sistem terpusat. Baik biaya pembangunan maupun operasional masih dapat ditanggung oleh para pemakainya. Pelaksanaan dan pengoperasian sistem setempat juga lebih sederhana sehingga dapat diterima dan dimanfaatkan oleh masyarakat baik secara individual, keluarga ataupun sekelompok masyarakat (komunal).

Teknologi dalam pengolahan air limbah dapat dibagi menjadi 2 (dua) jenis berdasarkan pengguna fasilitas tersebut yaitu pengolahan air limbah domestik individual dan pengolahan air limbah domestik komunal.

Teknologi pengolahan air limbah domestic individual yang biasa digunakan adalah tangki septik (*septictank*). Tangki septik

adalah suatu ruangan kedap air yang terdiri dari kompartemen ruang yang berfungsi menampung/mengolah air limbah rumah tangga dengan kecepatan alir yang sangat lambat sehingga member kesempatan untuk terjadinya pengendapan terhadap suspense benda-benda padat dan kesempatan dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroba anaerobik. Proses ini berjalan secara alamiah yang sehingga memisahkan antara padatan berupa lumpur yang lebih stabil serta cairan (*supernatant*). Proses anaerobik yang terjadi juga menghasilkan biogas yang dapat dimanfaatkan.

Cairan yang terolah akan keluar dari tangki septik sebagai *effluent* dan gas yang terbentuk akan dilepas melalui pipa ventilasi. Sementara lumpur yang telah matang (stabil) akan mengendap di dasar tangki dan harus dikuras secara berkala setiap 2-5 tahun bergantung pada kondisi. *Effluent* dari tangki septik masih memerlukan pengolahan lebih lanjut karena masih tingginya kadar organik didalamnya. Pengolahan lanjutan yang dapat digunakan berupa sumur resapan (bidang resapan) dan *small bore sewerage*. Berdasarkan jenis pengolahan lanjutannya, maka tangki septik dapat dibedakan menjadi tangki septik dengan sumur resapan, penguapan/evaporasi yang dikenal dengan filter dan tangki septik dengan *small bore sewerage*.

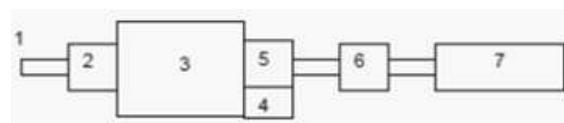
Dalam pemanfaatannya tangki septik memerlukan air penggelontor, jenis tanah yang *permeable* (tidak kedap air) dan air tanah yang cukup dalam agar sistem peresapan berlangsung dengan baik. Oleh karena itu, tangki septik cocok

digunakan pada daerah yang memiliki pengadaan air bersih baik dengan sistem perpipaan maupun sumur dangkal setempat, kondisi tanah yang dapat meloloskan air, letak permukaan air tanah yang cukup dalam, dan tingkat kepadatan penduduk masih rendah tidak melebihi 200 jiwa/ha (Bintek, 2011).

Tangki septik dianggap sebagai cara pengolahan air limbah yang terbaik, padahal sebenarnya masih terjadi pencemaran tanah dan air melalui perembesan. Persyaratan jarak di daerah pedesaan lebih mudah dipenuhi karena kepadatan huniannya lebih rendah. Tangki septik sebenarnya tidak sesuai untuk digunakan di perkotaan yang padat penduduknya. Bahkan untuk rumah sangat sederhana yang halamannya sempit, tak mungkin dibangun tangki septik yang memenuhi syarat di tiap rumah. Akan tetapi kalau dibuat satu tangki septik untuk beberapa rumah sulit untuk pengelolaannya. Di kawasan permukiman lama yang sudah terlanjur memakai tangki septik, tidak mudah untuk diubah menjadi sistem perpipaan. Biaya perpipaan air kotor yang biasanya diakhiri dengan instalasi pengolahan air kotor memang sangat mahal. Galian pipa yang sangat besar di tengah kota yang padat akan menimbulkan masalah terganggunya kelancaran lalu lintas dan kenyamanan penduduk. Sistem perpipaan air kotor dengan instalasi pengolahan air kotor mungkin hanya layak (*feasible*) dibangun di kawasan permukiman baru. Untuk kawasan semacam ini juga lebih mudah mengharuskan warganya untuk menyambung ke perpipaan air kotor. Terbatasnya biaya memaksa kita untuk sementara puas dengan tangki septik meskipun pengetahuan instalasi bangunan dan teknologi pengolahan air limbah sudah jauh lebih maju. Teknologi maju hanya diterapkan dalam skala perusahaan (industri, hotel dan sebagainya), institusi (rumah sakit) dan kelompok pemukiman mewah.

Tangki septik

Tangki septik merupakan salah satu kelengkapan pada suatu bangunan dimana fungsinya sebagai instalasi pengolahan air kotor (air limbah) terutama dari kakus atau WC. Oleh karena itu desain suatu bangunan harus dilengkapi dengan instalasi pengolahan air limbah, apabila instalasi air kotor ini tidak diperhatikan akibatnya akan terjadi pencemaran bagi lingkungan, kotor dan menjijikkan bagi rumah disekitarnya. Aplikasi di lapangan bentuk dari tangki septik beragam bentuk dan jenisnya, namun secara idealisasi bentuk dan bagian-bagian dari sistem pembuangan air kotor seperti gambar 1 berikut :



Gambar 1
Denah Sistem Pembuangan Air Kotor
(Sumber :Yudirachman,2012)

Keterangan :

1. Pipa saluran air kotor dari kakus atau WC ke golakan atau ruang penghancur.
2. Ruang penghancur harus diberi pipa ventilasi untuk mengatur tekanan udara dengan pipa Ø 1”
3. Tangki septik, sebagai tempat pembusukan material kotoran menjadi lumpur. Tangki septik yang baru sebelum digunakan sebaiknya diisi dengan air cukup seember saja yang kotor berwarna hitam, sudah mengandung bibit pembusukan. Dengan maksud diberikan sebagai awal proses pembusukan di dalam tangki septik tersebut.
4. Ruang pengambilan Lumpur dibuat tersendiri supaya tidak mengganggu proses pembusukan dan memudahkan didalam pengambilan lumpur matang. Untuk pengambilan lumpur dari tangki septik minimal 2 tahun sekali.
5. Ruang pengeluaran air dari tangki septik ke ruang peresapan/rembesan. Letak penempatan pipa pengeluaran lebih rendah dari pipa pemasukan dengan ukuran perbedaan tingginya kurang lebih 10 cm.
6. Ruang pengontor berfungsi sebagai tempat untuk mencairkan endapan dari tangki septik yang akan infiltrasi atau meresap.
7. Konstruksi peresapan, dengan maksud air dari tangki septik disalurkan ke peresapan. Konstruksi peresapan ini susunannya terdiri dari kerikil dan pasir yang diselewengnya dilapisi dengan ijuk.

Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan SNI : 03-2398-2002

Tata cara perencanaan tangki septik dengan Sistem resapan . di maksudkan sebagai acuan dan masukan bagi perencana dalam prosedur pembangun tangki septik dengan sistem resapan dengan ukuran dan batasan untuk menentukan kebutuhan minimum fasilitas tangki septik dengan sistem resapan pada kawasan permukiman.

Tata cara ini merupakan revisi SNI 03-2398- 1991 (Tata cara Perencanaan Tangki Septik), yang direvisi atau ditambah dengan persyaratan teknis ukuran tangki septik dan jarak minimum terhadap bangunan .

Persyaratan teknis meliputi bahan bangunan harus kuat, tahan terhadap asam dan kedap air; bahan bangunan dapat dipilih untuk bangunan

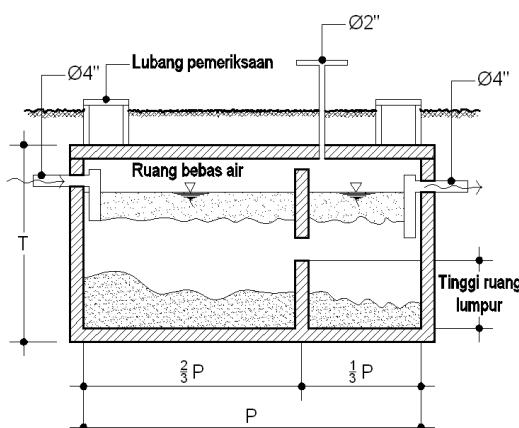
dasar. Penutup dan pipa penyalur air limbah adalah batu kali, bata merah, batako, beton bertulang, beton tanpa tulang, PVC, keramik, plat besi, plastik dan besi.

Bentuk dan ukuran tangki disesuaikan dengan Q jumlah pemakai, dan waktu pengurasan. Untuk ukuran kecil (1 KK) dapat berbentuk bulat \varnothing 1,20 m dan tinggi 1,5 m.

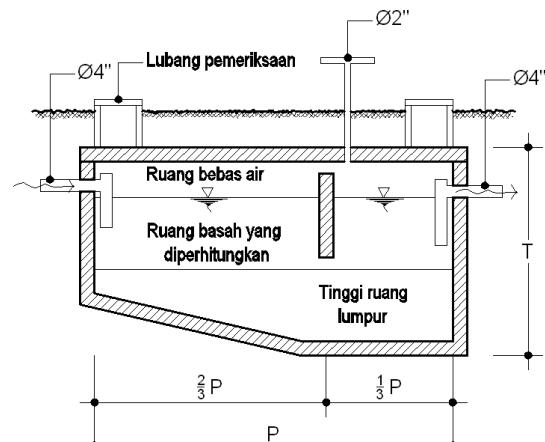
Ukuran tangki septik sistem tercampur dengan periode pengurasan 3 tahun (untuk 1 KK, ruang basah 1,2 m³, ruang lumpur 0,45 m³, ruang ambang bebas 0,4 m³ dengan Panjang 1,6 m, Lebar 0,8m dan Tinggi 1,6 m) dan sistem terpisah dengan periode pengurasan 3 tahun (untuk 2 KK, ruang basah 0,4 m³, ruang lumpur 0,9m³, ruang ambang bebas 0,3 m³ dengan Panjang 1,6 m, Lebar 0,8m dan Tinggi 1,3 m).

Pipa penyalur air limbah dari PVC, keramik atau beton yang berada diluar bangunan harus kedap air, kemiringan minimum 2 %, belokan lebih besar 45 % dipasang clean out atau pengontrol pipa dan belokan 90 % sebaiknya dihindari atau dengan dua kali belokan atau memakai bak kontrol. Dilengkapi dengan pipa aliran masuk dan keluar, pipa aliran masuk dan keluar dapat berupa sambungan T atau sekat, pipa aliran keluar harus ditekan (5-10)cm lebih rendah dari pipa aliran masuk. Pipa udara diameter 50 mm (2") dan tinggi minimal 25cm dari permukaan tanah. Lubang pemeriksa untuk keperluan pengurasan dan keperluan lainnya. Tangki dapat dibuat dengan dua ruang dengan panjang tangki ruang pertama 2/3 bagian dan ruang kedua 1/3 bagian. Jarak tangki septik dan bidang resapan ke bangunan = 1,5 m, ke sumur air bersih = 10 m dan Sumur resapan air hujan 5m.

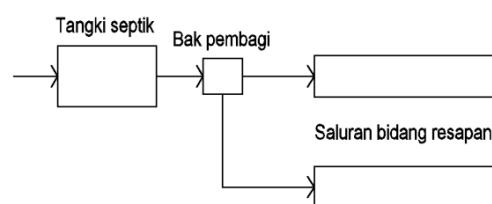
Tangki septik dengan bidang resapan lebih dari 1 jalur, perlu dilengkapi dengan kotak distribusi lihat gambar 4



Gambar 2 Tangki septik konvensional
(Sumber: SNI 03-2398-2002)



Gambar 3. Modeifikasi tangki septik
(Sumber: SNI 03-2398-2002)



Gambar 4. Sistem Resapan
(Sumber: SNI 03-2398-2002)

Persyaratan Tangki Septik menurut SNI – 03- 2398- 1991, lihat tabel 1

Tabel 1 : Ukuran Tangki septik

No	Jumlah Pemakai (Jiwa)	Kebutuhan Ruang Lumpur (m ²)		Kebutuhan Ruang Basah (m ²)	Ruang Bebas Air (m ²)	Volume Total (m ²)		Ukuran (m)									
						2 tahun		3 tahun		2 tahun			3 tahun				
		2 tahun	3 tahun			2 tahun	3 tahun	P	L	T	P	L	T	P	L	T	
1	5	0.4	0.6	1	0.25	1.65	1.85	1.6	0.8	1.3	1.7	0.85	1.3				
2	10	0.8	1.2	2	0.5	3.3	3.7	2.2	1.1	1.4	2.3	1.15	1.4				
3	15	1.2	1.8	3	0.75	4.95	5.55	2.6	1.3	1.5	2.75	1.35	1.5				
4	20	1.6	2.4	4	1	6.6	7.4	3	1.5	1.5	3.2	1.55	1.5				
5	25	2	3	5	1.25	8.25	9.25	3.25	1.6	1.6	3.4	1.7	1.6				

Jarak Minimum dari Tangki Septik atau Bidang/Sumur Resapan terhadap suatu unit tertentu berdasarkan persyaratan, SNI – 03- 2398- 2001, lihat tabel 2.

Tabel 2 : Jarak Tangki Septik

Jarak Dari	Tangki Septik	Bidang resapan
Bangunan	1,5 m	1,5 m
Sumur	10 m	10 m
Pipa air Bersih	3 m	3 m

Perencanaan Tangki Septik

Bentuk tangki septik tidak berpengaruh banyak terhadap efisiensi degradasi material organik yang berlangsung didalamnya. Oleh karena itu, dapat digunakan tangki septik yang berbentuk silinder ataupun persegi panjang. Bentuk silinder

biasanya digunakan untuk pengolahan air kotor dengan kapasitas kecil dengan minimum diameter 1,20 m dan tinggi 1,00 m yang diperuntukkan untuk 1 (satu) keluarga atau rumah tangga.

Tangki septik terbagi menjadi 2 (dua) berdasarkan jenis air limbah yang masuk kedalamnya yaitu tangki septik dengan sistem tercampur dan sistem terpisah. Tangki septik dengan sistem tercampur adalah tangki septik yang menerima air limbah tidak hanya air kotor dari kloset (WC) saja tetapi juga air limbah dari sisa mandi, mencuci ataupun kegiatan rumah tangga lainnya. Sementara itu, tangki septik dengan sistem terpisah adalah tangki septik yang hanya menerima air kotor dari kloset saja. Jenis air limbah yang masuk akan menentukan dimensi tangki septik yang akan digunakan terkait dengan waktu detensi dan dimensi ruang-ruang (zona) yang berada di dalam tangki septik.

Secara umum, tangki septik dengan bentuk persegi panjang mengikuti kriteria disain yang mengacu pada SNI 03-2398-2002 yaitu sebagai berikut:

1. Perbandingan antara panjang dan lebar adalah (2-3) : 1
2. Lebar minimum tangki adalah 0,75m
3. Panjang minimum tangki adalah 1,5m
4. Kedalaman air efektif di dalam tangki antara (1-2,1)m
5. Tinggi tangki septik adalah ketinggian air dalam tangki ditambah dengan tinggi ruang bebas (*free board*) yang berkisar antara (0,2-0,4)m
6. Penutup tangki septik yang terbenam ke dalam tanah maksimum sedalam 0,4m

Bila panjang tangki lebih besar dari 2,4 m atau volume tangki lebih besar dari 5,6 m³, maka interior tangki dibagi menjadi 2 (dua) kompartemen yaitu kompartemen inlet dan kompartemen outlet. Proporsi besaran kompartemen inlet berkisar 75% dari besaran total tangki septik. Penentuan dimensi tangki septik dapat dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu dengan melakukan perhitungan ataupun dengan menggunakan tabel yang terdapat di dalam SNI 03-2398-2002.

Rumusan Masalah

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak tangki septik yang tidak memenuhi syarat konstruksi sehingga tangki septik cepat penuh atau mencemari lingkungan.

Permasalahan-permasalahan yang sering dijumpai di lapangan antara lain :

1. Kapasitas tangki septik, Ukuran panjang, lebar dan kedalamannya tangki tidak sesuai syarat.
2. *Effluent* terlalu dekat *influent*; tidak ada saluran perembesan, jadi *effluent* langsung dibuang ke badan air dalam keadaan yang membahayakan kesehatan; tidak ada sekat sesudah *influent* dan

sebelum *effluent* sehingga *effluent* dapat tersumbat tinja padat.

3. Tidak ada pipa hawa, sehingga mengganggu proses dalam tangki dan pada waktu akan menyedot lumpur
4. Saluran perembesan tidak memperhitungkan hasil tes perkolasai atau tes perkolasai memang tidak dilakukan; letak rembesan terlalu dekat (<10m untuk tanah pasir dan <15m untuk tanah liat) ke sumur dangkal.
5. Kemiringan dasar tangki tidak cukup dan hanya dengan satu ruang lumpur maka pada waktu menyedot lumpur akan berbau karena yang tersedot adalah lumpur yang belum membusuk dengan sempurna.

Kesalahan tersebut seharusnya dapat dicegah apabila dibuat perencanaan yang benar serta diawasi dalam pelaksanaannya. Jika hal ini tidak dilakukan, sulit untuk mengetahui adanya kesalahan karena tangki septik tertutup tanah.

PEMBAHASAN

Tangki Septik Rumah Tangga

Untuk mempermudah dalam menentukan dimensi tangki septik rumah tangga yang tepat dapat dibuat perhitungan atau menggunakan tabel.

Selain dimensi juga harus diperhatikan mengenai letak tangki septik dan saluran perembesannya.

1. Slang penyedot air kotor harus mudah dijangkau bila sewaktu-waktu perlu disedot lumpurnya.
2. Jarak saluran perembesan ke sumur terdekat minimum 10 m untuk tanah pasir dan 15 m untuk tanah liat
3. Mudah ditemukan letaknya dengan melihat pipa hawa yang menonjol di atas permukaan tanah.

Tabel 3 : Kapasitas Tangki Septik Yang Diperlukan Untuk Rumah Tinggal Keluarga

Jumlah Maksimum Orang Yang dilayani	Kapasitas Tangki Untuk Menampung Cairan (M ³)	Ukuran Yang Disarankan			
		Lebar (M)	Panjang (M)	Dalamnya Cairan (M)	Kedalaman Seluruhnya (M)
4	1.9	0.9	1.8	1.2	1.5
6	2.3	0.9	2.1	1.2	1.5
8	2.8	1.1	2.3	1.2	1.5
10	3.4	1.1	2.6	1.4	1.7
12	4.4	1.2	2.6	1.4	1.7
14	4.9	1.2	3	1.4	1.7
16	5.9	1.4	3	1.4	1.7

* Kapasitas cairan didasarkan pada jumlah orang yang akan dilayani di rumah. Volume didasarkan pada kedalaman seluruhnya termasuk ruang udara di atas permukaan cairan. Kapasitas tersebut memberi ruang lampau untuk jangka waktu 2 tahun atau lebih.

Penentuan Dimensi Tangki Septik Dengan Menggunakan SNI 03-2398-2002

Dimensi tangki septik dapat dilihat pada tabel-tabel yang telah ditentukan pada SNI 03-2398-2002 berdasarkan jumlah pemakai. Oleh karena itu, penentuan dimensi tangki tidak memerlukan perhitungan lagi tetapi hanya mencocokkan jumlah pemakai dengan tabel-tabel yang tersedia. Namun, perlu diperhatikan jenis air limbah yang akan diolah apakah air limbah dari kakus saja atau air limbah campuran. Selanjutnya, penentuan dimensi tangki septik ini berdasarkan pada frekuensi pengurasan 3 tahun. Tabel dimensi tangki septik dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5

Tabel 4. Dimensi Tangki Septik Tercampur

No.	Jumlah Pemakai (KK)	Zona Basah (M ²)	Zona Lumpur (M ³)	Zona Ambang Bebas (M ³)	Panjang Tangki (M)	Lebar Tangki (M)	Tinggi Tangki (M)	Volume Total (M)
1	1	1.2	0.45	0.4	1.6	0.8	1.6	2.1
2	2	2.4	0.9	0.6	2.1	1.0	1.8	3.9
3	3	3.6	1.35	0.9	2.5	1.3	1.8	5.8
4	4	4.8	1.8	1.2	2.8	1.4	2.0	7.8
5	5	6.0	2.25	1.4	3.2	1.5	2.0	9.6
6	10	12.0	4.5	2.9	4.4	2.2	2.0	19.4

Sumber : SNI 03-2398-2002

Tabel 5. Dimensi Tangki Septik Terpisah

No.	Jumlah Pemakai (KK)	Zona Basah (M ²)	Zona Lumpur (M ³)	Zona Ambang Bebas (M ³)	Panjang Tangki (M)	Lebar Tangki (M)	Tinggi Tangki (M)	Volume Total (M)
1	2	0.4	0.9	0.3	1.0	0.8	1.3	1.6
2	3	0.6	1.35	0.5	1.8	1.0	1.4	2.45
3	4	0.8	1.8	0.6	2.1	1.0	1.5	3.2
4	5	1.0	2.6	0.9	2.4	1.2	1.6	4.5
5	10	2.0	5.25	1.5	3.2	1.6	1.7	8.7

Sumber : SNI 03-2398-2002

Konstruksi Tangki Septik

Terdiri dari dua buah ruang. Ruang pertama merupakan ruang pengendapan lumpur. Volume ruang pertama ini memiliki volume 40–70% dari keseluruhan volume tangki septik. Pada ruang kedua merupakan ruang pengendapan bagi padatan yang tidak terendapkan pada ruang pertama. Panjang ruangan pertama dari tangki septik sebaiknya dua kali panjang ruangan kedua, dan panjang ruangan kedua sebaiknya tidak kurang dari 1 m dan dalamnya 1,5 m atau lebih, dapat memperbaiki kinerja tangki. Kedalaman tangki sebaiknya berkisar antara 1,0 – 1,5 m. Sedangkan celah udara antara permukaan air dengan tutup tangki (*free board*) sebaiknya antara 0,3 sampai 0,5 m . Tangki septik harus dilengkapi dengan lubang ventilasi (dipakai pipa *Tee*) untuk pelepasan gas yang terbentuk dan lubang pemeriksaan yang digunakan untuk pemeriksaan kedalaman lumpur serta pengurasan. Lihat seperti gambar 2 di atas.

Material Tangki Septik

Material untuk tangki septik harus kedap air untuk itu material yang bisa digunakan adalah sebagai berikut:

- pasangan batu bata dengan campuran spesi 1 : 2 (semen : pasir). Material ini sesuai untuk daerah dengan ketinggian air tanah yang tidak tinggi dan tanah yang relatif stabil sehingga saat pelaksanaan pembuatannya tidak sulit untuk menghasilkan konstruksi yang kedap air.
- Beton bertulang. Material dari beton bertulang relatif sesuai untuk semua kondisi. Pada lokasi dengan muka air tanah tinggi bisa digunakan beton pracetak.
- Plastik atau *fiberglass*. Material plastik atau fiberglass sangat baik dari segi karakteristik kedap airnya namun rendah dalam kemampuan menahan tekanan samping tanah dan yang perlu diperhatikan adalah ketinggian muka air tanah yang yang bisa memberikan tekanan apung yang besar pada tangki jenis ini pada saat tangki kosong.

Kapasitas Tangki Septik

Untuk MCK komunal rumus-rumus yang digunakan :

$$Th = 1,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,2 \text{ hari}$$

Di mana :

Th : Waktu penahanan minimum untuk pengendapan > 0,2 hari
P : Jumlah orang

Q : Banyaknya aliran, liter/orang/hari

Volume penampungan lumpur dan busa

$$A = P \times N \times S$$

Di mana :

A : Penampungan lumpur yang diperlukan (dalam liter)

P : Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik

N : Jumlah tahun, jangka waktu pengurasan lumpur (min 2 tahun)

S : Rata-rata lumpur terkumpul (liter/orang/tahun).

25 liter untuk WC yang hanya menampung kotoran manusia.

40 liter untuk WC yang juga menampung air limbah dari kamar mandi.

Volume cairan → Kedua, dihitung kebutuhan kapasitas penampungan untuk penahanan cairan

$$B = P \times Q \times Th$$

Di mana :

P : Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septic

Q : Banyaknya aliran air limbah (liter/orang/hari)

Th : Keperluan waktu penahanan minimum dalam sehari.

Untuk tangki septic hanya menampung limbah WC (terpisah)

$$Th = 2,5 - 0,3 \log (P.Q) > 0,5$$

Untuk tangki septic yang menampung limbah WC + dapur + kamar mandi (tercampur)

$$Th = 1,5 - 0,3 \log (P.Q) > 0,2$$

Perhitungan 1 Unit Tangki Untuk Rumah Tinggal Keluarga

Dari uraian diatas maka dapat diperhitungkan kebutuhan tangki septic untuk lokasi yang direncanakan sebagai berikut :

- Jumlah penghuni 1KK : 5 orang
- Waktu pengurasan direncanakan setiap (N) = 2 tahun (IKK Sanitation Improvement Programme, 1987)
- Rata-rata Lumpur terkumpul l/orang/tahun (S) = 40 lt, untuk air limbah dari KM/WC. (IKK Sanitation Improvement Programme, 1987)
- Air limbah yang dihasilkan tiap orang/hari = 10 l/orang/hari (tangki septic hanya untuk menampung air kotor)
- Kebutuhan kapasitas penampungan untuk lumpur. $A = P \times N \times S$
 $A = 5 \text{ org} \times 2 \text{ th} \times 40 \text{ l/org/th}$
 $= 400 \text{ lt}$
- Kebutuhan kapasitas penampungan air.
 $B = P \times Q \times Th$
 $Th = 2,5 - 0,3 \log (P \times Q) > 0,5$
 $B = 5 \text{ org} \times 10 \text{ l/orang/hari} \times (2,5 - 0,3 \log (5 \text{ org} \times 10 \text{ l/orang/hari}))$
 $= 99,52 \text{ lt}$
- Volume tangki septic komunal
 $= A + B$
 $= 400 \text{ lt} + 99,52 \text{ lt}$
 $= 499,52 \text{ lt} = 0,50 \text{ m}^3$
- Dimensi tangki septic komunal
Tinggi tangki septic (h) = 1,00 m + 0,30 m (free board/tinggi jagaan)
Perbandingan Lebar tangki septic (L) :
Panjang tangki (P) = 1 : 2
Lebar tangki (L) = 0,60 m
Panjang tangki (P) = 1,20 m

Dengan perhitungan yang sama untuk jumlah pengguna yang berbeda lihat tabel 6.

Tabel 6. Kapasitas dan Ukuran Tangki Septik

Jumlah Pengguna (Jiwa)	Kapasitas Tangki Septik (m ³)	Ukuran Tangki Septik				
		Tinggi Freeboard (m)	Dalam (m)	Lebar (m)	Panjang (m)	Volume total (m ³)
5 (1KK)	0,50	0,30	1,00	0,60	1,20	0,94
10 (2KK)	0,99	0,30	1,20	0,70	1,40	1,47
15 (3KK)	1,48	0,30	1,20	0,80	1,60	1,92
20 (4KK)	1,96	0,30	1,20	1,00	2,00	3,00
25 (5KK)	2,45	0,30	1,30	1,00	2,00	3,20
30 (6KK)	2,93	0,30	1,50	1,00	2,00	3,60

Perencanaan Pengolahan Lanjutan Tangki Septik Dengan Bidang Resapan

Bidang resapan merupakan unit yang disediakan untuk meresapkan air limbah yang telah terolah dari tangki septic ke dalam tanah. Air yang diresapkan ini merupakan air limbah yang telah dipisahkan padatannya (*effluent* dari tangki septic) namun masih mengandung bahan organik dan mikroba patogen. Dengan adanya bidang resapan ini, diharapkan air olahan dapat meresap ke dalam tanah sebagai proses filtrasi dengan media tanah ataupun jenis media lainnya. Terdapat 2 (dua) jenis bidang resapan yang dapat diaplikasikan bersama dengan tangki septic yaitu saluran peresapan ataupun sumur resapan.

Saluran Peresapan

Saluran peresapan dapat disebut sebagai *dispersion trench*, *soakage trench*, *leaching trench*, *drain field*, atau *absorption field*. *Effluent* dari tangki septic dialirkan secara gravitasi ke saluran peresapan. Saluran peresapan cocok digunakan pada lahan yang memiliki karakteristik sebagai berikut (Bintek, 2011):

1. Kapasitas perkolasai tanah berkisar antara (0,5-24) menit/cm dan optimum 8 menit/cm
2. Ketinggian muka air tanah minimum 0,60 m di bawah dasar rencana saluran peresapan atau (1-1,5) m di bawah muka tanah
3. Jarak horizontal dari sumber air (seperti sumur) tidak boleh kurang dari 10m
4. Ukuran efektif butiran tanah maksimum 0,13 mm

Kriteria perencanaan untuk saluran peresapan adalah sebagai berikut (Bintek, 2011):

1. Lebar dasar galian pada angka perkolasai tanah yaitu:
 - Lebar 45 cm bila angka perkolasai (0,5-1) menit/cm
 - Lebar 60 cm bila angka perkolasai (1,5-3,5) menit/cm
 - Lebar 90 cm bila angka perkolasai (4-24) menit/cm
2. Kedalaman dasar galian (45-90) cm

3. Pipa distribusi yang akan menyebarkan effluent dengan aliran yang dibuat relatif sama ke seluruh bidang peresapan melalui bukaan (perforasi) pada seluruh badan pipa. Spesifikasi pemasangan pipa distribusi adalah:
 - Kedalaman invert pipa (30-50) cm
 - Diameter pipa minimum 100 mm dengan jenis pipa PVC atau 100 mm dengan jenis pipa (saluran) beton
 - Jarak bukaan (perforasi) (3-6) mm
 - Bagian ujung pipa ditutup dengan kertas semen dengan overlap 10 cm
4. Batu pecah sebagai media pengisi galian harus bersih dan berkualitas baik. Kedalaman minimum lapisan batu pecah (30-60) cm di bawah muka tanah dan (15-40) cm di bawah pipa. Ukuran gradasi batu (15-60) mm.
5. Lapisan ijuk dipasang setebal 5 cm di atas lapisan batu pecah agar tanah urug tidak turun dan masuk ke dalam lapisan batu pecah. Tanah yang masuk dapat mengakibatkan penyumbatan pada sela-sela batu. Kertas semen sebaiknya tidak digunakan untuk menggantikan ijuk karena dapat menghambat proses evaporasi.
6. Tanah urug diisikan pada bagian atas lapisan ijuk sebagai penutup akhir dengan ketebalan (15-30) cm dan ditambah lagi setebal (10-15) cm sebagai antisipasi bila terjadinya penurunan (settlement) tanah urugan. Bahan tanah urug sebaiknya jenis tanah kepasiran atau sejenisnya untuk memudahkan proses evaporasi pada rumput diatasnya sehingga dapat meningkatkan kinerja saluran peresapan.
7. Bidang kontak efektif pada saluran peresap hanya diperhitungkan pada bagian dindingnya sedangkan pada bagian dasar tidak dapat meresapkan air limbah dengan baik karena cenderung dalam keadaan tertutup dan tersumbat.

Perhitungan bidang kontak efektif dapat menggunakan persamaan (7) di bawah ini.

$$Ae = Q/I$$

Dimana:

Ae : luas bidang kontak efektif (m^2)

Q : debit effluent dari tangki septik (liter/hari)

I : kapasitas absorpsi/infiltrasi tanah (liter/hari/ m^2)

$$\text{Panjang saluran peresapan (L)} = Ae / 2H$$

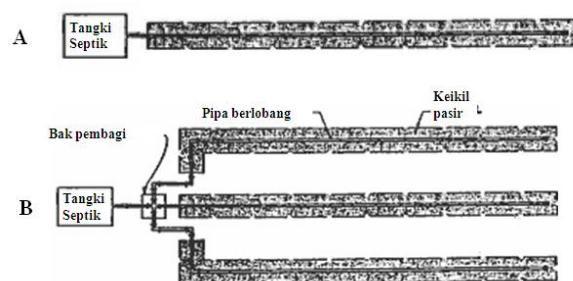
Dimana:

H : kedalaman efektif bahan pengisi/pecahan batu (m)

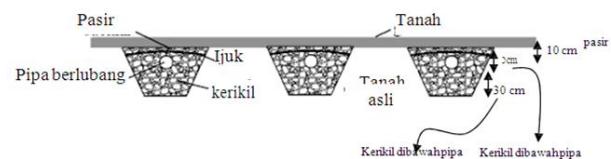
2 : faktor pembagi jalur bidang peresapan pada 2 (dua) sisi dinding tegak

Komponen dan Konstruksi Bidang Peresapan

Bidang resapan terdiri dari, pipa PVC diameter 4" (100mm) berlobang yang berfungsi menyebarkan/mendistribusikan cairan, yang diletakkan dalam parit dengan lebar 60 cm – 90 cm. Pipa berlobang ditempatkan dan dikubur dengan kerikil selanjutnya berturut turut keatas adalah lapisan ijuk untuk mencegah material halus masuk ke kerikil, lapisan pasir untuk mencegah bau dan pertumbuhan akar tanaman agar tidak mencapai kerikil dan pipa, lapisan tanah secukupnya untuk mengurangi infiltrasi air hujan. Berikut gambar tipikal bidang resapan. Untuk bidang resapan yang terdiri dari lebih dari 1 lajur maka jarak minimum antar lajur adalah 150 cm. Pipa harus diletakkan 5 – 15 cm dari permukaan agar air limbah tidak naik keatas. Parit ini harus digali dengan panjang tidak lebih dari 20 meter, lihat gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 5. Tipikal Tata Letak Bidang Peresapan. Pilihan bentuk A atau B dibawah ini tergantung ketersediaan lahan dan kebutuhan
(Sumber : SNI 03-2398-2002.)



Gambar 6. Tipikal Penampang Bidang Peresapan
(Sumber : SNI 03-2398-2002.)

Luas Bidang Peresapan

Luas bidang resapan ditentukan oleh besarnya aliran dari tanki septik dan kecepatan perkolasi/peresapan tanah yang besarnya tergantung jenis tanah sebagaimana tabel 7 dibawah.

Tabel 7. Jenis tanah dan Kapasitas Peresapan.

Jenis Tanah	Tipikal kapasitas peresapan/hari
	liter/m ²
Lempung dengan sedikit pasir	40 - 60
Lempung dengan sedikit lebih banyak pasir dari diatas.	60 - 80
Lempung kepasiran	100
Pasir halus	160
Pasir kasar atau kerikil	200

Pemeliharaan

Jika sistem ini berhenti berfungsi secara efektif, maka pipa harus dibersihkan dan/atau diganti. Pohon dan tanaman berakar dalam harus diajauhkan dari bidang resapan karena bisa merusak dan mengganggu dasar parit. Tidak boleh ada lalulintas berat yang bisa memecahkan pipa atau memadatkan tanah.

Aplikasi

- Jika kemampuan resapan tanah bagus, maka air limbah yang keluar bisa terbuang secara efektif
- Tidak cocok untuk daerah perkotaan yang padat.

Sumur Peresapan

Sumur peresapan dipakai untuk menerima *effluent* dari tangki septik. Sumur resapan memiliki fungsi yang sama dengan saluran peresap dan terkadang dipasang secara seri pada ujung saluran peresap. Konstruksi sumur peresap cocok diterapkan untuk daerah dengan karakteristik sebagai berikut (Bintek, 2011):

1. Kondisi tanah yang pada bagian permukaannya kedap air sedangkan pada bagian tengahnya tidak kedap air (porous)
2. Kapasitas perkolasi tanah sebesar (0,5-12) menit/cm. Sumur peresap juga tepat untuk lokasi dengan lahan yang terbatas
3. Jarak muka air tanah minimum 0,6 m namun disarankan 1,2 m di bawah dasar konstruksi sumur peresap

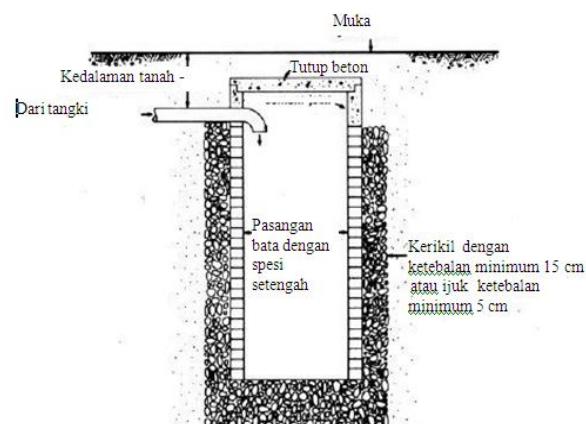
Sumur peresapan harus diisi penuh dengan pecahan batu berdiameter > 5cm dan biasanya diterapkan pada kondisi tanah yang cukup stabil, tidak mudah runtuh atau jenis tanah lempung bila konstruksi sumur peresap tanpa menggunakan pasangan bata.

Namun bila konstruksi menggunakan pasangan bata dengan spesi, maka sumur peresap tidak perlu diisi dengan pecahan batu, dinding dibuat dengan pasangan bata setebal $\frac{1}{2}$ bata atau lebih bergantung pada kedalaman dan pada bagian

dasar diberi kerikil berukuran (12,5-25)mm setebal minimum 30cm. Selanjutnya antara dinding bata bagian luar dan dinding galian sumur perlu dilapisi dengan kerikil setebal 15cm agar tidak mudah tersumbat. Konstruksi detail sumur peresapan dapat dilihat pada gambar 7.

Konstruksi Sumur Peresapan

Secara umum sumur resapan lebih sederhana dibanding dengan bidang resapan sebagaimana terlihat dalam gambar tipikal dibawah. Sumur Resapan bisa dibiarkan kosong dan dilapisi dengan bahan yang bisa menyerap (untuk penopang dan mencegah longsor), atau tidak dilapisi dan diisi dengan batu dan kerikil kasar. Batu dan kerikil akan menopang dinding agar tidak runtuh, tapi masih memberikan ruang yang mencukupi untuk air limbah. Dalam kedua kasus ini, lapisan pasir dan krikil halus harus disebarluaskan diseluruh bagian dasar untuk membantu penyebaran aliran. Kedalaman sumur resapan harus 1,5 dan 4 meter, tidak boleh kurang dari 1,5 meter diatas tinggi permukaan air tanah, dengan diameter 1,0 – 3,5 meter. Sumur ini harus diletakkan lebih rendah dan paling tidak 15 meter dari sumber air minum dan sumur. Sumur resapan harus cukup besar untuk menghindari banjir dan luapan air. Kapasitas minimum sumur resapan harus mampu menampung semua air limbah yang dihasilkan dari satu kegiatan mencuci atau dalam satu hari, volume manapun yang paling besar.



Gambar 7. Tipikal Sumur Peresapan
(Sumber : SNI 03-2398-2002.)

Pemeliharaan

Sumur ini harus ditutup dengan penutup yang rapat agar nyamuk dan lalat tidak masuk dan air limbah tidak mengalir ke air permukaan, dan sumur resapan harus jauh dari daerah berlalu-lintas padat agar tanah diatas dan disekitar sumur tidak terpadatkan. Jika kinerja sumur resapan menurun, maka bahan didalam sumur resapan bisa

dikeluarkan dan diganti. Untuk akses di masa depan, penutup yang bisa dilepas harus dipakai untuk menutup sumur sampai sumur perlu dirawat. Lapisan lumpur bisa dibuang secara efektif oleh pompa diafragma (diaphragm) sederhana, jika perlu.

Aplikasi

- Sumur resapan paling cocok untuk tanah dengan kemampuan serapan yang bagus; tanah liat, padat keras atau berbatu tidak cocok.
- Sumur resapan cocok untuk permukiman perkotaan dan pinggiran kota.
- Sumur resapan tidak cocok untuk daerah banjir atau yang permukaan air tanahnya tinggi.
- Disarankan sebagai alternatif jika parit resapan dianggap tidak praktis, jika tanah yang mudah menyerap air dalam letaknya atau jika lapisan atas yang tak tembus air ditopang oleh lapisan yang tembus air.

KESIMPULAN

1. Kapasitas tangki septik, Ukuran panjang, lebar dan kedalamannya dengan cara dihitung, dimensinya lebih kecil dari pada menggunakan tabel SNI 03-2398-2002.
2. Effluent dan influent harus dipasang yang benar sesuai dengan gambar disain yang memenuhi syarat. Tidak membahayakan kesehatan dan tidak tersumbat tinja padat.
3. Pipa hawa harus memenuhi syarat minimum dia. 2", sirkulasi udara supaya lancar.
4. Saluran perembesan dilakukan test perkolasi; Jarak horizontal dari sumber air (seperti sumur) tidak boleh kurang dari 10m
5. Dibuat kemiringan dasar tangki yang cukup dan ruang sekat yang memenuhi syarat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002, "Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan", SNI : 03-2398-2002, Jakarta
- Anonim, 2008, NMC CSRRP DI Yogyakarta, Central Java and West Java, Pedoman Perencanaan MCK (Mandi Cuci Kakus)Untuk Proyek REKOMPAK-JRF, Yogyakarta.
- [http://yudirachman.blogspot.com/2012/04/mendesa
in-septictank-beserta-peresapan.html](http://yudirachman.blogspot.com/2012/04/mendesa-in-septictank-beserta-peresapan.html)
- SNI : 03-2399-2002 - Tata Cara Perencanaan Bangunan MCK Umum
- SNI : 03-2398-2002 – Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Peresapan
- Soufyan, Morimura, 1984, "Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing", PT. Pradya Paramita, Jakarta.

Sri Soewasti Soesanto, 2000, "Tangki Septik dan Masalahnya", Puslitbang Ekologi Kesehatan, Jakarta.

RIWAYAT PENULIS

Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. adalah Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang beralamat di Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang – 30139. Email sudarmadjik@yahoo.co.id. Saat ini mengampu mata kuliah : Gambar Teknik 1, Gambar Teknik 2 (AutoCAD), Konstruksi Bangunan, Instalasi Bangunan dan Ekonomi Rekayasa.

Hamdi, B.Eng, M.T. adalah Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang beralamat di Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang – 30139