



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT

DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA

BUKU 4

PANDUAN PENDAMPINGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) PERPIPAAN BERBASIS MASYARAKAT

(Pendampingan Pengembangan Infrastruktur Permukiman dengan Pola Kuliah
Kerja Nyata Tematik)

SAMBUTAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

SAMBUTAN	II
KATA PENGANTAR	III
DAFTAR ISTILAH	VI
1 PENDAHULUAN	1
1.1 BATASAN	1
1.1.1 Ruang Lingkup	1
1.1.2 Acuan Normatif	1
1.2 Istilah dan Definisi	Error! Bookmark not defined.
2 CARA KERJA SPAM PERPIPAAN PERDESAAN	2
2.1 Perlindungan Sumber Air	2
2.2 Unit Produksi	2
2.3 Unit transmisi dan distribusi air	4
2.4 Unit Pelayanan.....	7
2.4.1 Sistem Perpipaan	7
2.4.2 Sistem Non Perpipaan (Perdesaan)	8
3 PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM	12
3.1 Persiapan Desain	12
3.2 Perencanaan Teknis Unit Air Baku	13
3.3 Perencanaan Teknis Unit Transmisi Air Baku	14
3.4 Perencanaan Unit Produksi	14
3.5 Perencanaan Teknis Unit Distribusi.....	15
3.6 Perencanaan Teknis Unit Pelayanan.....	16
3.6.1 Sambungan Rumah	16
3.6.2 Hidran/Kran Umum	16
3.6.3 Hidran Kebakaran	16
4 KEBERLANJUTAN SARANA.....	18
4.1 BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN	18

4.2	PENGELOLAAN DAN PERAWATAN.....	20
5	LAMPIRAN.....	24

DAFTAR ISTILAH

Beberapa istilah dan definisi yang akan ditemui dalam modul ini sebagai berikut:

Air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum.

Air minum adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Penyediaan air minum adalah kegiatan menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif.

Sistem penyediaan air minum yang selanjutnya disebut SPAM merupakan satu kesatuan sistem fisik (teknik) dan non-fisik dari prasarana dan sarana air minum.

Unit air baku adalah sarana dan prasarana pengambilan dan/atau penyedia air baku, meliputi bangunan penampungan air, bangunan pengambilan/penyadapan, alat pengukuran, dan peralatan pemantauan, sistem pemompaan, dan/atau bangunan sarana pembawa serta perlengkapannya.

Unit produksi adalah sarana dan prasarana yang dapat digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum melalui proses fisik, kimiawi dan/atau biologi, meliputi bangunan pengolahan dan perlengkapannya, perangkat operasional, alat pengukuran dan peralatan pemantauan, serta bangunan penampungan air minum.

Unit distribusi adalah sarana untuk mengalirkan air minum dari pipa transmisi air minum sampai unit pelayanan.

Air Tanah Bebas adalah air tanah yang tidak dibatasi oleh dua lapisan kedap air atau semi kedap air.

Air Tanah Dangkal adalah air tanah bebas yang terdapat dalam tanah dengan kedalaman muka air kurang atau sama dengan dua puluh meter.

Air Tanah Dalam adalah air tanah yang terdapat di dalam tanah yang kedalaman muka airnya lebih besar dari dua puluh meter atau air tanah yang terdapat di

dalam akifer tertekan dimana akifer ini berada dalam kedalaman lebih dari dua puluh meter.

Air Permukaan adalah air baku yang berasal dari sungai saluran irigasi, waduk kolam atau dana.

Debit Minimum adalah debit terkecil yang dapat memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat pedesaan.

Geoklimatologi adalah ilmu mengenai iklim dan cuaca yang berhubungan dengan bentuk permukaan bumi.

Topografi adalah ilmu mengenai seluk beluk bentuk atau kontur permukaan bumi.

Bangunan penyadap (Intake) adalah bangunan penangkap air atau tempat air masuk sungai, danau, situ, atau sumber air lainnya.

Jaringan Pipa Transmisi Air Baku adalah ruas pipa pembawa air dari sumber air sampai unit produksi;

Jaringan Pipa Transmisi Air Minum adalah ruas pipa pembawa air minum dari unit produksi/bangunan penangkap air sampai reservoir atau batas distribusi;

Jaringan Pipa Distribusi adalah ruas pipa pembawa air dari bak penampung reservoir sampai jaringan pelayanan;

Reservoir adalah tempat penyimpanan air untuk sementara sebelum didistribusikan kepada pelanggan atau konsumen.

Sambungan Rumah adalah jenis sambungan pelanggan yang mensuplai airnya langsung ke rumah-rumah biasanya berupa sambungan pipa-pipa distribusi air melalui meter air dan instalasi pipanya di dalam rumah

Hidran Umum adalah jenis pelayanan pelanggan sistem air minum perpipaan atau non perpipaan dengan sambungan per kelompok pelanggan dan tingkat pelayanan hanya untuk memenuhi kebutuhan air minum, dengan cara pengambilan oleh masing-masing pelanggan ke pusat penampungan.

1 PENDAHULUAN

1.1 BATASAN

1.1.1 Ruang Lingkup Modul

Ruang lingkup Modul Teknis Air Minum meliputi perencanaan SPAM yang terdiri dari:

- (1) Pendahuluan, meliputi ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi.
- (2) Cara Kerja SPAM Perpipaan Perdesaan, meliputi prinsip dasar hidrolika, jenis-jenis sumber air, pengolahan air baku menjadi air siap minum, serta unit-unit dalam sistem penyediaan air minum.
- (3) Pengelolaan dan Perawatan SPAM Perpipaan Perdesaan, meliputi prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan dan perawatan, petunjuk perawatan, pengaturan dan pembagian jaringan, serta deteksi kerusakan dan kebocoran.
- (4) Pengembangan SPAM Perpipaan Perdesaan, meliputi prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan dalam penambahan jaringan dan sambungan, termasuk memperhitungkan debit air baku.
- (5) Biaya Operasional dan Pemeliharaan, meliputi faktor-faktor yang diperhitungkan, cara menghitung, dan penetapan tarif yang aman dan realistis.

1.1.2 Acuan Normatif

Acuan normatif SPAM adalah sebagai berikut

- (1) Undang-undang No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah;
- (2) Undang-Undang No. 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi;
- (3) Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum;
- (4) Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 23 Tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum;

- (5) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum

2 CARA KERJA SPAM PERPIPAAN PERDESAAN

2.1 PERLINDUNGAN SUMBER AIR

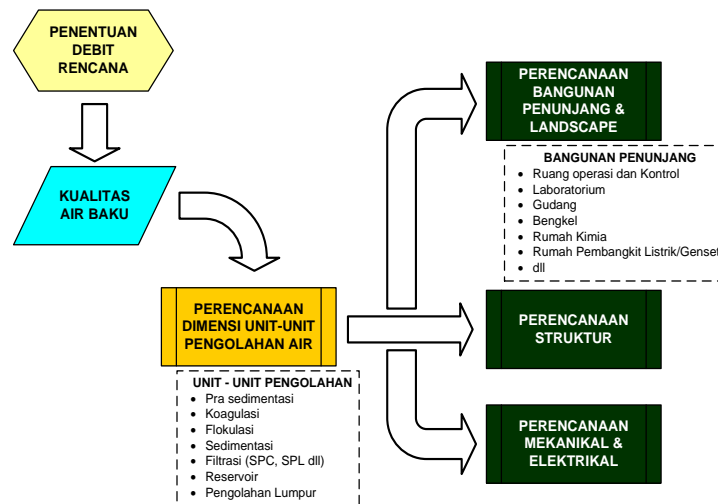
Definisi : Perlindungan Sumber Air adalah bangunan yang dibangun untuk melindungi mata air terhadap pencemaran yang dilengkapi dengan bak penampung. Bangunan Perlindungan Sumber Air terdiri dari:

- (1) Bak Penangkap Air (Bronkaptering)
 - a. Permukaan air dalam bak penangkap = permukaan asal air
 - b. Pipa peluap dipasang pada ketinggian muka air asal
- (2) Bak Penampung
 - a. Diletakkan sedekat mungkin dengan bak penangkap
 - b. Volume bak berdasarkan :
 - i. Debit minimum mata air
 - ii. Besarnya pemakaian dan waktu pengambilan
 - iii. Asumsi kebutuhan 30 s/d 60 lt/org/hr
 - iv. Waktu pengambilan 8 -12 jam/hari

2.2 UNIT PRODUKSI

Maksud unit produksi : “Unit produksi merupakan prasarana dan sarana yang dapat digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum melalui proses fisik, kimiawi dan/atau biologis”

- (1) Tahapan perencanaan pengolahan air



Gambar A.2 - 1 : Diagram Alir Perencanaan Pengolahan Air Minum Perdesaan

(2) Mengolah air

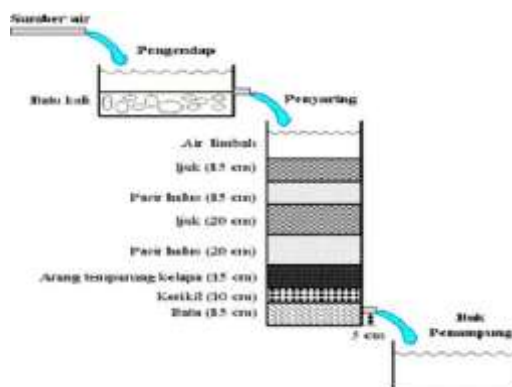
1) Pengolahan Secara Alamiah

Pengolahan ini dilakukan dalam bentuk penyimpanan (storage) dari air yang diperoleh dari berbagai macam sumber, seperti air danau, air kali, air sumur dan sebagainya. Didalam penyimpanan ini air dibiarkan untuk beberapa jam di tempatnya. Kemudian akan terjadi pengendapan dari zat-zat yang terdapat didalam air sehingga air akan menjadi jernih.

2) Pengolahan Air dengan Menyaring

Penyaringan air secara sederhana dapat dilakukan dengan kerikil, ijuk dan pasir. Penyaringan pasir dengan teknologi maju dilakukan oleh PAM (Perusahaan Air Minum) yang hasilnya dapat dikonsumsi umum.

(3) Saringan Pasir



Gambar A.2 - 2 : Proses Penjernihan Air untuk Konsumsi

2.3 UNIT TRANSMISI DAN DISTRIBUSI AIR

Sistem transmisi yaitu; Rangkaian perpipaan yang mengalirkan air dari sumber air baku ke unit pengolahan dan membawa air yang sudah diolah dari IPA ke reservoir distribusi. Sistem distribusi yaitu; Rangkaian perpipaan air bersih/minum yang mengalirkan air dari pipa transmisi ke daerah pelayanan yang berupa sambungan rumah atau kran umum. Jenis pipa yang biasa digunakan untuk mengalirkan air minum antara lain;

<i>Pipa PVC (Polyvinyl Chloride)</i>	<i>Pipa Besi</i>	<i>Pipa HDPE (High Density Polyethylene)</i>
		
		
Keunggulan: Tahan lama dan mudah perawatan, tidak dapat berkarat atau membusuk	Keunggulan: Kekuatan sangat tinggi	Keunggulan: Penyambungan kuat dan tahan bocor, fleksibel dan tahan terhadap tekanan tinggi, tahan korosi dan bahan kimia, mudah dalam perawatan

(4) Kelengkapan Pipa

- Katup Aliran Air (Valve)
- Katup Sekat (Gate Valve atau Sluice Valve)
- Katup Pencegah Aliran Balik (Check Valve atau Non Return Valve)
- Katup Udara (Air Valve)
- Katup Penguras (Wash-Out)
- Hidran Kebakaran (Fire Hydrant)

(5) Bangunan Perlintasan Pipa

- Pemasangan pipa di bawah jalan kereta api
- Perlintasan di Sungai
 - Perlintasan di bawah / dasar sungai (Syphon)
 - Perlintasan melalui sungai-sungai (Jembatan Pipa)

- Penyeberangan pipa di dalam terowongan air (Talang Air)

(6) Tapping Pipa

- Pipa Primer, tidak diperkenankan untuk dilakukan tapping
- Pipa Sekunder, diperkenankan tapping untuk keperluan tertentu, seperti : Fire Hydrant, Bandara dan pelabuhan
- Pipa Tersier, diperkenankan Tapping untuk keperluan pendistribusian air ke masyarakat melalui pipa kuarter

(7) Pemeliharaan Jaringan Pipa

- Pemeliharaan Pipa
- Pemeriksaan jalur pipa
 - Pengurasan pipa
 - Perbaikan pipa yang bocor
 - Pemeriksaan tekanan air pada jaringan pipa
 - Pemeriksaan Perlengkapan
 - Penggelontoran
- Pemeliharaan jembatan pipa

(8) Kehilangan Air

Tabel B.4 - 1 : Penyebab Kehilangan Air

KEBOCORAN TEKNIS	KEBOCORAN NON TEKNIS
1. Pengurasan pipa 2. Pengurasan lumpur pada Instalasi Pengolahan Air 3. Pencucian saringan pasir 4. Operasi pompa 5. Kebocoran pipa transmisi 6. Penggunaan air dan kebocoran pada Instalasi Pengolahan Air, reservoir dan pompa 7. Pengurangan pipa distribusi 8. Penggunaan pemadam kebakaran 9. Kebocoran jaringan pipa distribusi termasuk Sambungan Rumah	1. Tetesan air dari kran pelanggan 2. Pengurangan tagihan air pada sambungan bermeter 3. Penggunaan air melalui sambungan liar 4. Kehilangan air akibat meter yang tidak teliti 5. Penggunaan air melalui sambungan resmi tanpa meteran 6. Kesalahan membaca meteran air dan kesalahan membuat rekening

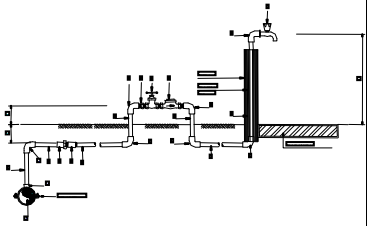


(9) Penanggulangan kehilangan air

- Pembentukan sistim monitoring
- Pencarian dan identifikasi sumber-sumber kehilangan air
- Pengolahan data pelanggan untuk identifikasi kehilangan air non fisik
- Inspeksi dan deteksi kebocoran pipa

Gambar A.2 - 3 : Contoh Diagram Unit Distribusi

2.4 UNIT PELAYANAN

2.4.1 Sistem Perpipaan

Sambungan Rumah (SR);	Kran Umum (KU)	Hidran Umum
<p><i>Sambungan rumah adalah pipa dan perlengkapannya, dimulai dari titik penyadapan sampai dengan meter air</i></p>  <p>Perlengkapan</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Bagian penyadapan pipa ♦ Meter air dan pelindung meter air (flow restrictor) ♦ Katup pembuka / penutup aliran ♦ Pipa dan perlengkapannya 	<p>Kran Umum meliputi :</p> <p>Pekerjaan perpipaan dan Pemasangan meter air</p> 	<p><i>Hidran umum adalah salah satu sarana pelayanan air bersih/minum yang digunakan secara komunal, terdiri dari tangki penampung air berupa hidran yang penyediaan airnya dialirkan melalui pipa distribusi.</i></p>  <p>PEMASANGAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Dengan sistim perpipaan dan atau mobil tangki ♦ Dilengkapi meter

Contoh unit layanan

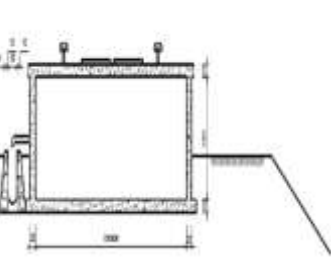
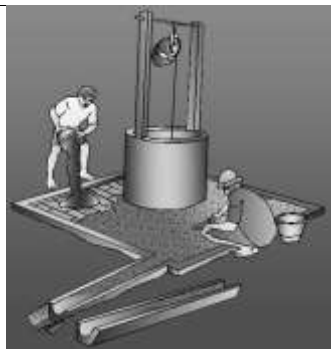
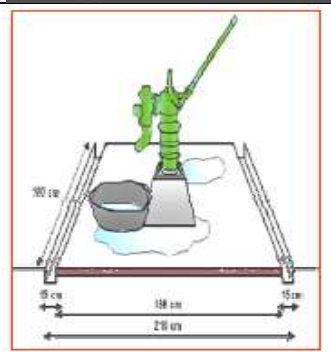
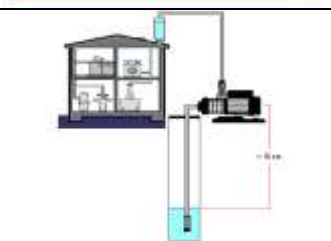
Sambungan Rumah

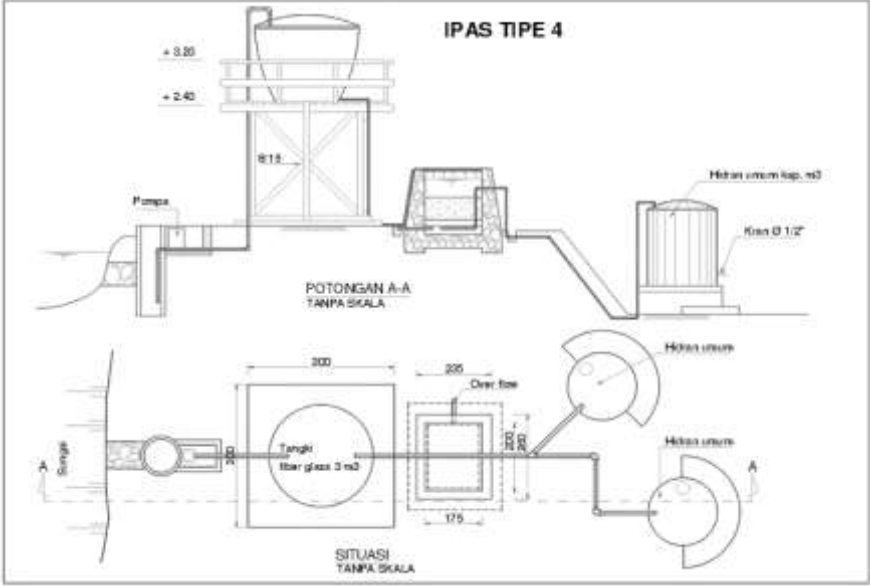
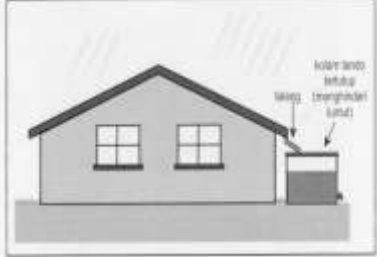
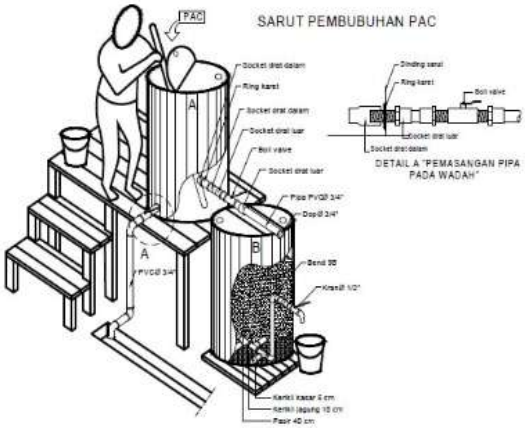


Tanki Air



2.4.2 Sistem Non Perpipaan (Perdesaan)

<p>Perindungan Mata Air (PMA)</p>	<p>Mata Air yang Terlindungi adalah yang memiliki bangunan pelindung/broncaptering seperti gambar disamping ini :</p>	
<p>Sumur Gali</p>	<p>Sumur Gali yang Terlindungi adalah sumur yang memiliki emplasemen/pelataran di sekitar sumur yang disemen, serta memiliki saluran pembuangan air bekas yang dialirkan ke sumur resapan/drainase seperti gambar disamping ini :</p>	
<p>Sumur Pompa Tangan (SPT) Dangkal/Dalam</p>	<p>Sumur Pompa Tangan yang Terlindungi adalah yang memiliki emplasemen/pelataran di sekitar sumur yang disemen, serta memiliki saluran pembuangan air bekas yang dialirkan ke sumur resapan/drainase seperti gambar disamping ini :</p>	
<p>Sumur Dalam</p>	<p>Sumur Dalam adalah sumur Bor/pompa adalah sumur terlindungi yang menggunakan pompa listrik untuk menaikkan airnya, dengan sumber airnya berasal dari air tanah pada kedalaman di atas 25 meter seperti gambar disamping ini</p>	
<p>Sistem Instalasi Pengolahan Air Sederhana (SIPAS)</p>	<p>Merupakan bangunan pengolah air yang mampu mengolah air baku menjadi air bersih untuk pelayanan secara komunal</p>	

	 <p>Dalam pembuatan SIPAS harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bangunan harus kedap air Kapasitas pengolahan maksimum 0,25 lt/dt Penempatan lokasi harus bebas dari genangan air SIPAS harus terjamin dalam kontinuitas pengolahan air bersih
<p>Penampungan Air Hujan (PAH)</p>	<p>Penampung air hujan (PAH) adalah tempat penampungan air hujan yang akan digunakan sebagai sumber air bersih dengan menggunakan bahan fiber glass atau pasangan batu bata sebagai cetakan pembuatan bangunan penampung air hujan, seperti gambar disamping ini.</p> 
<p>Hidran Umum</p>	<p>Lihat butir tulisan sistem perpipaan diatas.</p>
<p>Saringan Rumah Tangga (SARUT)</p>	<p>Merupakan sarana pengolahan air dengan menggunakan teknologi sederhana untuk skala individual/rumah tangga, berupa suatu wadah yang diisi pasir/kerikil/arang batok kelapa dengan ukuran butir tertentu dan berfungsi menyaring atau menurunkan kekeruhan.</p>  <p>Tipe SARUT, terdiri dari 2 tipe sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipe I digunakan bila air baku yang dipilih berasal dari air permukaan dengan tingkat kekeruhan rendah (5 – 10 NTU); Tipe II digunakan bila air baku yang dipilih berasal dari air permukaan dengan tingkat kekeruhan sedang (11 – 20 NTU); <p>Jenis ukuran dan jumlah bahan SARUT seperti pada Tabel dibawah ini :</p>

Tabel 1 Jenis, ukuran, jumlah bahan untuk SARUT

NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME DAN JUMLAH BAHAN	
		TIPE I	TIPE I
1.	Tabung/drum diameter 60 cm	2 buah	2 buah
2.	Pasir halus	t : 25 cm v : 70 liter	t : 30 cm v : 84 liter
3.	Kerikil halus tebal 5 cm	v = 14 liter	v = 14 liter
4.	Kerikil kasar tebal 10 cm	28 liter	28 liter
5.	Arang batok kelapa tebal 5 cm dibungkus kasa nyamuk plastik	-	14 liter
6.	Pipa PVC diameter 3/4"	2 meter	2 meter
7.	Pipa PVC diameter 1"	2 meter	2 meter
8.	Perlengkapan Pipa (accessories) -Ball Valve diameter 3/4" dan 1" -Ball Valve Kran diameter 1/2" -Socket draft luar PVC diameter 3/4" -Socket draft luar PVC diameter 1" -Socket draft dalam PVC diameter 1/2" -Socket draft dalam PVC diameter 3/4" -Socket draft dalam PVC diameter 1" -Knee/Bend PVC diameter 3/4" -Knee/Bend PVC diameter 1" -Dop PVC diameter 3/4" -Ring Karet PVC diameter 3/4" -Ring Karet PVC diameter 1" -Pompa Karet	1 buah 1 buah 4 buah 3 buah 1 buah 2 buah 1 buah 2 buah 3 buah 7 buah 1 buah 1 buah --	1 buah 1 buah 4 buah 3 buah 1 buah 2 buah 1 buah 2 buah 3 buah 7 buah 1 buah 1 buah --
9.	Penyangga -Tinggi penyangga atas -Tinggi penyangga bawah -Lantai atas -Lantai bawah -Balok kayu 8/12 cm -Balok kayu 5/7 cm -Paku	120 cm 20 cm 60 x 120 cm 60 x 120 cm 20 m 15 m 70 buah	120 cm 20 cm 60 x 120 cm 60 x 120 cm 20 m 15 m 70 buah

Catatan:
t adalah tebal lapisan
v adalah volume

(11) Peran serta masyarakat dalam upaya menjaga kelestarian sumber air

- Masyarakat berperan penuh dalam upaya menjaga kelestarian sumber air
- Sungai Bawah Tanah; Sungai Permukaan; Danau/Waduk/embung/bendung; Sumur dangkal (*shalowwell*); Sumur dalam (*deepwell*); Mata air alami (*Broncaptering*); Sumur Artesis; Air Hujan (PAH)
- Untuk menjamin tercapainya : Kuantitas, kualitas dan kontinuitas, beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait kelestarian sumber air :
 - Sanitasi
 - Konservasi DAS
 - Optimalisasi Air Permukaan
 - Reduksi Eksploitasi Air Aquifer

3 PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM

3.1 PERSIAPAN DESAIN

Kegiatan survei rancang teknik sistem penyediaan air minum meliputi:

- a. Persiapan
 - 1) Pengumpulan data sekunder, meliputi :
 - Peta dasar, topografi, hidrologi, geohidrologi, morfologi, tata guna lahan, foto udara atau citra satelit;
 - Data cuaca dan iklim;
 - Data kependudukan, sosioekonomi, kepadatan penduduk;
 - Kondisi eksisting sistem air minum;
 - Peraturan perundangan yang berlaku.
 - 2) Persiapan peralatan
- b. Pengumpulan data primer dari survei lapangan (survei yang dilaksanakan adalah survei sesaat, dan bukan survei berkala yang dilaksanakan pada periode tertentu)
 - Survei geomorfologi dan geohidrologi;
 - Survei hidrolika air permukaan;
 - Survei topografi;
 - Penyelidikan tanah;
 - Survei lokasi sistem;
 - Survei ketersediaan bahan konstruksi;
 - Survei ketersediaan elektro mekanikal;
 - Survei ketersediaan bahan kimia;
 - Survei sumber daya energi;
 - Survei ketersediaan dan kemampuan kontraktor;
 - Survei harga satuan.

Kriteria survei rancang teknis sistem penyediaan air minum meliputi:

- a. Survei Geomorfologi dan Geohidrologi, untuk mengetahui:
 - Kondisi morfologi daerah perencanaan;
 - Kondisi litologi daerah perencanaan;

- Persediaan air tanah.
- b. Survei Hidrolika Air Permukaan, untuk mengetahui:
 - Mendapatkan debit maksimum, debit minimum, debit rata-rata, debit andalan dan debit penggelontoran;
 - Besarnya sedimentasi (*sedimen transport*);
 - Infiltrasi, evaporasi, limpasan (*run off*).
- c. Survei Topografi, untuk mengetahui:
 - Beda tinggi dan jarak antara sumber dengan pelayanan;
 - Jalur pipa transmisi dan distribusi;
 - Potongan melintang jalur pipa;
 - Rencana tapak bangunan meliputi:
 - sumber daya air: bangunan penyadap (*intake*)
 - unit produksi: IPA
 - unit distribusi: reservoir
- d. Survei Penyelidikan Tanah, untuk mengetahui:
 - Mengetahui karakteristik tanah;
 - Mengetahui struktur tanah.
- e. Survei ketersediaan bahan konstruksi, untuk mengetahui: Ketersediaan bahan konstruksi di daerah perencanaan.
- f. Survei ketersediaan bahan kimia: Ketersediaan bahan kimia di daerah perencanaan.
- g. Survei ketersediaan bahan elektro mekanikal: Ketersediaan sumber elektro mekanikal.
- h. Survei sumber daya energi, untuk mengetahui:
 - Ketersediaan sumber energi;
 - Pengadaan generator.

Pelaksanaan perencanaan teknis pengembangan SPAM harus meliputi komponen-komponen dari unit-unit SPAM antara lain:

- Perencanaan teknis unit air baku
- Perencanaan teknis unit produksi
- Perencanaan teknis unit distribusi
- Perencanaan teknis unit pelayanan
- Perencanaan teknis bangunan penunjang
- Perencanaan teknis rinci bangunan pelengkap

3.2 PERENCANAAN TEKNIS UNIT AIR BAKU

Perencanaan teknis pengembangan SPAM unit air baku harus disusun berdasarkan ketentuan dimana debit pengambilan harus lebih besar daripada debit yang diperlukan, sekurang-kurangnya 130% kebutuhan rata-rata air minum. Bilamana kapasitas pengambilan air baku tidak dapat tercapai karena keterbatasan sumbernya akibat musim kemarau, maka dilakukan konversi debit surplus pada

musim hujan menjadi debit cadangan pada musim kemarau. Debit cadangan ini harus melebihi kapasitas kebutuhan air minum.

Perencanaan teknis bangunan pengambilan air baku harus memperhatikan keandalan bangunan, pengamanan sumber air baku dari bahan pencemar, keselamatan, biaya operasi dan pemeliharaan yang optimal. Bilamana diperlukan dapat dilakukan kajian lanjutan antara lain kajian yang meneliti hak-hak atas penggunaan air baku, kuantitas, kualitas, dan kontinuitas air baku, kondisi iklim yang akan mempengaruhi fluktuasi air baku baik dari aspek kualitatif maupun kuantitatif, level air banjir, dan level air minimum, peraturan yang ditetapkan dalam pemanfaatan sumber air baku, informasi navigasi, geografi, dan geologi, serta isu-isu ekonomi lainnya.

3.3 PERENCANAAN TEKNIS UNIT TRANSMISI AIR BAKU

Perencanaan teknis unit transmisi harus mengoptimalkan jarak antara unit air baku menuju unit produksi dan/atau dari unit produksi menuju reservoir/jaringan distribusi sependek mungkin, terutama untuk sistem transmisi distribusi (pipa transmisi dari unit produksi menuju reservoir). Hal ini terjadi karena transmisi distribusi pada dasarnya harus dirancang

untuk dapat mengalirkan debit aliran untuk kebutuhan jam puncak, sedangkan pipa transmisi air baku dirancang mengalirkan kebutuhan maksimum. Pipa transmisi sedapat mungkin harus diletakkan sedemikian rupa dibawah level garis hidrolis untuk menjamin aliran sebagaimana diharapkan dalam perhitungan agar debit aliran yang dapat dicapainya sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam pemasangan pipa transmisi, perlu memasang angker penahan pipa pada bagian belokan baik dalam bentuk belokan arah vertikal maupun belokan arah horizontal untuk menahan gaya yang ditimbulkan akibat tekanan internal dalam pipa dan energi kinetik dari aliran air dalam pipa yang mengakibatkan kerusakan pipa maupun kebocoran aliran air dalam pipa tersebut secara berlebihan. Sistem transmisi harus menerapkan metode-metode yang mampu mengendalikan pukulan air (*water hammer*) yaitu bilamana sistem aliran tertutup dalam suatu pipa transmisi terjadi perubahan kecepatan aliran air secara tiba-tiba yang menyebabkan pecahnya pipa transmisi atau berubahnya posisi pipa transmisi dari posisi semula.

3.4 PERENCANAAN UNIT PRODUKSI

Perencanaan teknis pengembangan SPAM unit produksi disusun berdasarkan kajian kualitas air yang akan diolah, dimana kondisi rata-rata dan terburuk yang mungkin terjadi dijadikan sebagai acuan dalam penetapan proses pengolahan air, yang kemudian dikaitkan dengan standar kualitas air minum yang akan dicapai. Rangkaian proses pengolahan air umumnya terdiri dari satuan operasi dan

satuan proses untuk memisahkan material kasar, material tersuspensi, material terlarut, proses netralisasi dan proses desinfeksi. Unit produksi dapat terdiri dari unit koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, netralisasi, dan desinfeksi. Perencanaan unit produksi antara lain dapat mengikuti standar berikut ini:

- SNI 03-3981-1995 tentang tata cara perencanaan instalasi saringan pasir lambat;
- SNI 19-6773-2002 tentang Spesifikasi Unit Paket Instalasi Penjernihan Air Sistem Konvensional Dengan Struktur Baja;
- SNI 19-6774-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Penjernihan Air.

3.5 PERENCANAAN TEKNIS UNIT DISTRIBUSI

Air yang dihasilkan dari IPA dapat ditampung dalam reservoir air yang berfungsi untuk menjaga kesetimbangan antara produksi dengan kebutuhan, sebagai penyimpan kebutuhan air dalam kondisi darurat, dan sebagai penyediaan kebutuhan air untuk keperluan instalasi. Reservoir air dibangun dalam bentuk reservoir tanah yang umumnya untuk menampung produksi air dari sistem IPA, atau dalam bentuk menara air yang umumnya untuk mengantisipasi kebutuhan puncak di daerah distribusi. Reservoir air dibangun baik dengan konstruksi baja maupun konstruksi beton bertulang.

Perencanaan teknis pengembangan SPAM unit distribusi dapat berupa jaringan perpipaan yang terkoneksi satu dengan lainnya membentuk jaringan tertutup (*loop*), sistem jaringan distribusi bercabang (*dead-end distribution system*), atau kombinasi dari kedua sistem tersebut (*grade system*). Bentuk jaringan pipa distribusi ditentukan oleh kondisi topografi, lokasi reservoir, luas wilayah pelayanan, jumlah pelanggan dan jaringan jalan dimana pipa akan dipasang. Ketentuan-ketentuan yang harus dipenuhi dalam perancangan denah (*lay-out*) sistem distribusi adalah sebagai berikut:

- a) *Denah (Lay-out)* sistem distribusi ditentukan berdasarkan keadaan topografi wilayah pelayanan dan lokasi instalasi pengolahan air;
- b) Tipe sistem distribusi ditentukan berdasarkan keadaan topografi wilayah pelayanan;
- c) Jika keadaan topografi tidak memungkinkan untuk sistem gravitasi seluruhnya, diusulkan kombinasi sistem gravitasi dan pompa. Jika semua wilayah pelayanan relatif datar, dapat digunakan sistem perpompaan langsung, kombinasi dengan menara air, atau penambahan pompa penguat (*booster pump*);
- d) Jika terdapat perbedaan elevasi wilayah pelayanan terlalu besar atau lebih dari 40 m, wilayah pelayanan dibagi menjadi beberapa zone sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan tekanan minimum.

Untuk mengatasi tekanan yang berlebihan dapat digunakan katup pelepas tekan (*pressure reducing valve*). Untuk mengatasi kekurangan tekanan dapat digunakan pompa penguat.

3.6 PERENCANAAN TEKNIS UNIT PELAYANAN

Unit Pelayanan terdiri dari sambungan rumah, hidran/kran umum, terminal air, hidran kebakaran dan meter air.

3.6.1 Sambungan Rumah

Yang dimaksud dengan pipa sambungan rumah adalah pipa dan perlengkapannya, dimulai dari titik penyadapan sampai dengan meter air. Fungsi utama dari sambungan rumah adalah:

- mengalirkan air dari pipa distribusi ke rumah konsumen;
- untuk mengetahui jumlah air yang dialirkan ke konsumen. Perlengkapan minimal yang harus ada pada sambungan rumah adalah:
- bagian penyadapan pipa;
- meter air dan pelindung meter air atau *flow restrictor*;
- katup pembuka/penutup aliran air;
- pipa dan perlengkapannya.

3.6.2 Hidran/Kran Umum

Pelayanan Kran Umum (KU) meliputi pekerjaan perpipaan dan pemasangan meteran air berikut konstruksi sipil yang diperlukan sesuai gambar rencana. KU menggunakan pipa pelayanan dengan diameter $\frac{3}{4}$ "–1" dan meteran air berukuran $\frac{3}{4}$ ". Panjang pipa pelayanan sampai meteran air disesuaikan dengan situasi dilapangan/pelanggan. Konstruksi sipil dalam instalasi sambungan pelayanan merupakan pekerjaan sipil yang sederhana meliputi pembuatan bantalan beton, meteran air, penyediaan kotak pengamandan batang penyangga meteran air dari plat baja beserta anak kuncinya, pekerjaan pemasangan, plesteran dan lain-lain sesuai gambar rencana. Instalasi KU dibuat sesuai gambar rencana dengan ketentuan sebagai berikut:

- lokasi penempatan KU harus disetujui oleh pemilik tanah
- saluran pembuangan air bekas harus dibuat sampai mencapai saluran air kotor/selokan terdekat yang ada
- KU dilengkapi dengan meter air diameter $\frac{3}{4}$ "

3.6.3 Hidran Kebakaran

Hidran kebakaran adalah suatu hidran atau sambungan keluar yang disediakan untuk mengambil air dari pipa air minum untuk keperluan pemadam kebakaran

atau pengurusan pipa. Unit hidran kebakaran(*fire hydrant*) pada umumnya dipasang pada setiap interval jarak 300m, atau tergantung kepada kondisi daerah/peruntukan dan kepadatanbangunannya.Berdasarkan jenisnya dibagi menjadi 2, yaitu:

- Tabung basah, mempunyai katup operasi diujung air keluar dari kran kebakaran. Dalam keadaan tidak terpakai hidran jenis ini selalu terisi air.
- Tabung kering, mempunyai katup operasi terpisah dari hidran. Dengan menutup katup ini maka pada saat tidak dipergunakan hidran ini tidak berisi air. Pada umumnya hidran kebakaran terdiri dari empat bagian utama, yaitu:
 - bagian yang menghubungkan pipa distribusi dengan hidran kebakaran
 - badan hidran
 - kepala hidran
 - katup hidran

4 KEBERLANJUTAN SARANA

Pembahasan aspek keberlanjutan difokuskan pada aspek pembiayaan operasi dan pemeliharaan dan pengelolaan serta perawatan yang didalamnya juga mencakup aspek sosial, kelembagaan, keuangan dan lingkungan.

4.1 BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN

Yang dimaksud dengan biaya operasional dan pemeliharaan penyelenggaraan SPAM Perdesaan terdiri dari :

- a. **Biaya tenaga kerja;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk membayar biaya tenaga kerja, terutama tenaga teknis, tenaga pemungut iuran serta tenaga administrasi keuangan, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan
- b. **Biaya operasional sarana;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk membayar biaya listrik, asesoris, sewa lahan, dlsb, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan
- c. **Biaya penyusutan;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk menyisihkan biaya penyusutan atas investasi pengadaan mesin, berbagai macam bak, pipa dlsb, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan
- d. **Biaya pemeliharaan;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk perawatan sarana, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan

Contoh biaya operasional dan pemeliharaan Sistem Penyediaan Air Minum perpipaan sistem pompa listrik/diesel :

Contoh Biaya Operasional dan Pemeliharaan SPAM Perpipaan

Kegiatan	Rincian	Besarnya	Keterangan
A.Honor	♦ Ketua	Rp.....	Biaya untuk setiap bulan.
	♦ Sekretaris	Rp.....	
	♦ Bendahara	Rp.....	
	♦ Petugas lapangan	Rp.....	
	♦ Satpam	Rp.....	
	Sub Total	Rp.....	
B.Operasional sarana	♦ Listrik	Rp.....	Biaya untuk setiap bulan
	♦ Solar	Rp.....	
	♦ Premium	Rp.....	
	♦ Oli	Rp.....	
	♦ Tali Kipas	Rp.....	
	♦ Asesoris listrik & mesin		
	♦ Perbaikan ringan	Rp.....	
	♦ Transportasi	Rp.....	
	♦ Pembersihan sumur	Rp.....	
	♦ Meteran	Rp.....	
	♦ Sewa Tanah	Rp.....	
	Sub Total	Rp.....	
C. Penyusutan	♦ Mesin	Rp.....	Biaya untuk setiap bulan
	♦ Pompa	Rp.....	
	♦ Pompa Alkon	Rp.....	
	♦ Submersible	Rp.....	
	♦ Pompa listrik	Rp.....	
	♦ Stabilisator	Rp.....	
	♦ Perpipaan	Rp.....	
	♦ Penampung	Rp.....	
	♦ Bak Aerasi	Rp.....	
	♦ Sumber Air	Rp.....	
	♦ Jembatan Pipa	Rp.....	
	Sub Total	Rp.....	
D. Pemeliharaan	▪ Perawatan sarana	Rp.....	Biaya untuk setiap bulan.
	Sub Total	Rp.....	
	TOTAL	Rp.....	

Langkah-Langkah Penetapan Iuran

NO	LANGKAH-LANGKAH	TUJUAN	HASIL YANG DIHARAPKAN	PELAKU
1 .	Tinjauan perhitungan iuran dan kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan yang ditetapkan dalam	♦ Meninjau ulang perhitungan iuran yang direncanakan dapat membiayai kebutuhan operasi dan pemeliharaan	♦ Perbandingan nilai iuran dan kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan	♦ Fasilitator: Mahasiswa, BP-SPAM ♦ Peserta: Pemdes, Masyarakat pengguna layanan
2 .	Inventaris kebutuhan pembiayaan pengelolaan sarana air minum	♦ Mengidentifikasi biaya investasi sarana air minum ♦ Mengidentifikasi biaya untuk operasi dan pemeliharaan	♦ Besaran kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan dan biaya penyusutan atau pengganti biaya investasi setelah masa	♦ Fasilitator: Mahasiswa, BP-SPAM ♦ Peserta: Pemdes, Masyarakat pengguna layanan air minum

3 .	Rembug bersama menentukan besarnya iuran dan cara pengumpulannya	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan iuran yang disepakati berdasarkan hasil tinjauan perhitungan iuran dan perhitungan kebutuhan biaya operasi, pemeliharaan dan penyusutan Menentukan cara pengumpulan iuran 	<ul style="list-style-type: none"> Besaran nilai iuran yang disepakati oleh masyarakat Kesepakatan cara pengumpulan iuran 	<ul style="list-style-type: none"> Fasilitator: Mahasiswa, BP-SPAM Peserta: Pemdes, Masyarakat pengguna layanan air minum
3.	Sosialisasi besaran nilai iuran dan cara pengumpulannya	<ul style="list-style-type: none"> Menginformasikan: Pentingnya dan kegunaan iuran Besaran iuran yang harus dibayar per periode tertentu (mingguan, bulanan, dll) Cara pengumpulan iuran yang akan digunakan sebagai pungutan bulanan Menetapkan tata cara pengumpulan (waktu, pengumpul, dan lain-lain) 	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat mengetahui dan sepakat tentang: Kegunaan iuran untuk keberlanjutan layanan Besaran biaya/nilai iuran Cara pengumpulan iuran 	<ul style="list-style-type: none"> Fasilitator: Mahasiswa, BP-SPAM Peserta: Pem. Desa, Masyarakat pengguna layanan air minum
4 .	Pemberlakuan iuran yang diperkuat dengan SK Kepala Desa/Kelurahan	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan pengelolaan iuran (pemanfaatan, penyimpanan, pelaporan, dan lain-lain) Sanksi keterlambatan 	biaya operasi dan pemeliharaan	

4.2 PENGELOLAAN DAN PERAWATAN

Pengelolaan dan perawatan menjadi faktor kunci keberlanjutan pelayanan SPAM perpipaan, dan hal ini melibatkan aspek teknis, peran sosial, kelembagaan dan lingkungan. Secara keseluruhan pengelolaan dan perawatan disajikan dalam matrik sebagai berikut:

Tabel: Pengelolaan dan Perawatan

NO.	JENIS SARANA PERPIPAAN	OPERASIONAL	PEMELIHARAAN
1.	Penangkap Mata Air (PMA)	<p>Persiapan pengoperasian sistem PMA dilakukan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Buka katup outlet sesuai dengan kebutuhan air hingga bak penampung (reservoir) terisi. ♦ Buka katup penguras agar kotoran yang terdapat di dalam bak penangkap air dan bak penampung dapat dibersihkan. ♦ Tutup katup penguras agar bak penampung terisi penuh. <p>Pelaksanaan pengoperasian sistem PMA dilakukan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Lakukan pengecekan pada setiap bagian bak penampung terhadap kebocoran, jika tidak ada kebocoran maka bak dapat dioperasikan. ♦ Buka katup untuk daerah pelayanan. ♦ Gunakan pompa untuk daerah layanan yang elevasinya lebih tinggi dari PMA. 	<p><u>Pemeliharaan Harian atau Mingguan</u></p> <p>Pemeliharaan Perlindungan Mata Air yang dapat dilakukan setiap hari atau minggu yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Bersihkan bangunan penangkap air dari sampah, daun, lumut. ♦ Periksa bangunan penangkap air terhadap kerusakan, jika terjadi kerusakan segera perbaiki. ♦ Bersihkan katup/valve dari tanah atau kotoran dan pemeriksaan terhadap kerusakan dan kebocoran, jika terjadi kerusakan segera diganti. ♦ Bersihkan kotoran dari sekitar bangunan bak penampung, cek bangunan dan perlengkapan terhadap kerusakan. ♦ Bersihkan rumah katup/ box valve dari tanah dan kotoran. ♦ Bersihkan lubang kontrol dari kotoran dan cek terhadap kerusakan. <p><u>Pemeliharaan Bulanan atau Tahunan</u></p> <p>Pemeliharaan Perlindungan Mata Air yang dapat dilakukan bulanan atau tahunan adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Periksa dan jaga sekitar radius 100 meter dari bangunan penangkap air dari pencemaran atau kotoran dan kerusakan lingkungan. ♦ Bersihkan bangunan bagian dalam penangkap air bila terjadi penyumbatan. ♦ Periksa dan bersihkan pipa peluap dari lumut sehingga tidak terjadi penyumbatan. ♦ Bersihkan bangunan bak penampung dari lumut dan rumput, cat dan perbaiki dan ganti bangunan pelengkap bila terjadi kerusakan. ♦ Cat box valve dan lubang kontrol.
2.	Saringan Lambat Pasir	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Operasikan pompa (bila menggunakan pompa). ♦ Media penyaring air harus dalam keadaan terendam air terus, pada waktu dioperasikan atau dalam keadaan diam. ♦ Buka katup inlet dan atur aliran sesuai dengan spesifikasi. ♦ Amati proses yang terjadi bila air hasil penyaringan masih kotor, buang beberapa saat sebelum dikonsumsi. 	<p><u>Pemeliharaan harian atau mingguan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Bersihkan saringan dari kotoran dan sampah-sampah. ♦ Bersihkan saluran pembawa air baku dari endapan. ♦ Bersihkan kolam penampung dari sampah, daun dan kotoran. ♦ Bersihkan batu kali resapan dari sampah, daun dan kotoran. ♦ Bersihkan sumur pengambil dan sekitarnya dari daun dan kotoran. ♦ Cek pompa dan perlengkapannya dari kebocoran, genangan dan daya pompa serta bersihkan pompa dari kotorannya. ♦ Bersihkan rumah pompa dari sampah, rumput, lumut dan kotoran. ♦ Cek tangki saringan kasar terhadap keretakan dan kebocoran. ♦ Bersihkan dudukan dari tanah dan kotoran serta cek terhadap pelapukan untuk konstruksi kayu, karat untuk konstruksi dari besi, dan kerusakan lainnya. ♦ Cek SPL terhadap kebocoran dan keretakan bangunan, cek terhadap katup dan cek pipa terhadap kebocoran. ♦ Bersihkan saluran pembuang dari rumput dan kotoran serta periksa bila ada keretakan. <p><u>Pemeliharaan bulanan atau tahunan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Periksa pipa pembawa air baku terhadap kondisi pipa.

NO.	JENIS SARANA PERPIPAAN	OPERASIONAL	PEMELIHARAAN
			<ul style="list-style-type: none"> ♦ Keruk kolam penampungan dari endapan lumpur dengan cara: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Tutup pipa saluran pembawa padaintake. ♦ Kuras kolam penampung ♦ Keruk endapan lumpur. ♦ Perbaiki kondisi fisik kolam penampung. ♦ Periksa pompa pada bagian kipas,seal, klep, dan komponen-komponen. ♦ Cat tutup rumah pompa bila terbuat dari plat. ♦ Kuras saringan kasar dengan membuka katup penguras secara mendadak dan berulang kali agar kotoran pada SKNT (saringan kasar naik turun) terbawa keluar jika diperlukan dilakukan pengadukan dan penyemprotan. ♦ Tutup kembali katup penguras maka sistem akan berjalan kembali seperti biasa. ♦ Cat konstruksi. ♦ Bersihkan SPL sekitar 1–2 bulan sekali dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> ♦ Tutup katup inlet. ♦ Buka katup penguras secara perlahan sehingga permukaan air berada 10 cm dari bawah muka pasir dan katup ditutup kembali. ♦ Kupas permukaan pasir setebal 2– 3 cm atau sampai terlihat perbedaan antara pasir kotor dan pasir bersih di bagian bawah, kupas secara merata dan seragam. ♦ Pisahkan pasir hasil kupasan kira-kira 1 liter untuk kapasitas 0,25 liter per detik dan 2 liter untuk kapasitas 0,5 liter per detik, cuci sisanya sampai bersih dan simpan atau dimasukkan kembali. ♦ Perhatikan bahwa jika ketebalan pasir dalam bak mencapai 50 cm, pasir yang sebelumnya dikeluarkan harus dimasukkan kembali. ♦ Sebelum mulai kembali dioperasikan masukkan kembali kupasan pasir yang telah dipisahkan ke dalam bak secara merata pada bagian permukaan. ♦ Cek pipa aerasi dari lubang-lubang yang terdapat pada pipa aerasi, jika terjadi penyumbatan segera dibersihkan. ♦ Periksa bangunan penguras terhadap kerusakan. ♦ Bersihkan tempat pencucian pasir dari rumput, lumut dan kotoran. ♦ Lakukan pencucian media, bila air yang keluar mengecil atau air keluar dari saluran pelimpah bak saringan. ♦ Ganti media saringan jika dirasa sudah tidak efektif melakukan penyaringan. ♦ Lakukan pembersihan jika terjadi kemacetan pada saringan yang ditunjukkan dengan meluapnya air melalui pelimpah.
5.	Sumur Bor dan pompa dengan pipa distribusi	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Dibuat penjadwalan pemakaian pompa, agar tidak melebihi beban kerja pompa yang semestinya. ♦ Memasang indikator level otomatis (pelampung) untuk menghemat kinerja pompa dan terbuangnya air secara percuma. 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Perbaiki diperlukan bila kemampuan sumur untuk mengeluarkan air mengecil, bahkan kering sama sekali,hal ini dapat disebabkan karena pada konstruksi sumur saringannya tersumbat kotoran atau pasir halus. ♦ Melakukan perawatan dengan cara mengangkat pompa untuk mengecek dan mengganti beberapa segel (seal), gear, dan sparepart lain yang rusak. ♦ Bila air baku mengandung besi dan mangan maka pembersihan lebih sering.
6.	Pompa	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Hidupkan motor penggerak dan perhatikan tekanan air yang 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Memelihara sekeliling pompa agar tetap bersih.

NO.	JENIS SARANA PERPIPAAN	OPERASIONAL	PEMELIHARAAN
		<ul style="list-style-type: none"> dapat dibaca pada manometer. Memastikan tidak ada kebocoran dalam instalasi perpipaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> Sumber listrik tetap stabil. Perhatikan jadwal penggantian pelumas. Ikuti petunjuk dari pabrik. Pastikan kedudukan pompa kokoh dan kuat sehingga tidak menyebabkan terjadinya getaran. Getaran pompa akan mempercepat terjadinya kerusakan.
7.	Motor diesel	<ul style="list-style-type: none"> Cukup air dalam radiator. Solar cukup. Oli di generator cukup. Saringan udara (filter). Kondisinya baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Membersihkan mesin setiap hari. Membersihkan dan mengganti saringan secara berkala.. Mengganti minyak pelumas. Mengencangkan baut-baut dan mur.
8.	Perpipaan	<ul style="list-style-type: none"> Pengoperasian katup-katup. (valve) pengatur aliran air. Pengecekan tekanan pada daerah kritis. Pengoperasian katup pelepas udara (pada saat udara masuk dalam jaringan perpipaan yang menghambat aliran air). 	<ul style="list-style-type: none"> Bersihkan jalur pipa dan perlindungan perlintasan. Periksa dan beri tanda bila terjadi longsor tanah dan kebocoran pipa dan untuk mempermudah perbaikan. Lakukan pengurasan pipa dengan membuka pipa penguras pada saat jam pemakaian minimal. Perawatan perlengkapan perpipaan: jembatan pipa, syphon, thrust block, clam pipa dsb.
9.	Kran Umum	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan KU secara bergantian, setelah digunakan kran harus ditutup kembali dan jangan biarkan kran terbuka dan air menetes. Tidak diperkenankan menutup kran sekeras-kerasnya, untuk menghindari kran cepat aus dan rusak. Tidak diperkenankan melakukan penyambungan dengan selang dari kran umum. 	<ul style="list-style-type: none"> Jika terjadi kerusakan, segera lakukan perbaikan. Lantai KU harus selalu dibersihkan agar tidak licin dan berlumut.
10.	Hidran Umum	<ul style="list-style-type: none"> Tidak diperkenankan memasukkan benda apapun ke dalam bak penampung, yang dapat menyebabkan airnya tercemar. Periksa dan pastikan bak telah penuh atau sekurang-kurangnya 3/4 bagian telah penuh. Perlunya dipasang pelampung atau kontrol level muka air untuk menjaga ketersediaan air dan terbuangnya air jika tidak ada penggunaan. Periksa dan pastikan apakah meter air dan aliran berjalan dengan baik. Tidak diperkenankan melakukan penyambungan dengan selang dari kran umum. 	<ul style="list-style-type: none"> Periksa dan bersihkan keadaan sekeliling HU seperti saluran air, SPAL, bak HU, lantai HU dan lain-lain. Periksa keadaan air dalam bak HU apabila kualitas air menunjukkan perubahan dari keadaan yang biasanya terjadi. Kuras bak bagian dalam dari kemungkinan kotoran, endapan di dinding dan dasar bak yang dilakukan pada saat tidak ada pemakaian air.

5 LAMPIRAN

Lampiran 1: Cara Perhitungan Iuran SPAM Perdesaan

- 1. Tidak ada biaya reinvestasi** yaitu setelah umur bangunan 15 tahun mendatang tidak ada dana untuk membangun kembali, diberlakukan tahun pertama sampai tahun kedua.

NO.	URAIAN		NILAI	SATUAN	RUMUS
I.	DASAR PERHITUNGAN				
	a.	Jumlah penduduk	3500	jiwa	masukan data
	b.	Tingkat konsumsi	60	lt/or/hr	masukan data
	c.	Konsumsi air per bulan	6300	m ³	Ia.x Ib x 30 : 1000
	d.	Prediksi tingkat penjualan	50	%	masukan data
	e.	Volume penjualan air per bulan	3150	m ³	Id x Ic : 100
	f.	Nilai investasi	167,416,763	Rp	masukan data
	g.	Umur bangunan	15	tahun	masukan data
	h.	Inflasi pertahun	10	%	masukan data
II.	BIAYA PER BULAN				
	a.	Pemeliharaan 4 %	2,331,138	Rp	$0.04 \times If : 12 \times (1+Ih/100)^{Ih}$
	b.	Biaya listrik	1,000,000	Rp	masukan data
	c.	Gaji pegawai	1,000,000	Rp	masukan data
		Jumlah	4,331,138	Rp	Ila+Ilb+Ilc
III.	TARIF AIR PER M³		1,058	Rp	(Ila+Ilb) : Ie
IV.	BEBAN WAJIB KONSUMEN PER BULAN		1,429	Rp	Ilc : (Ia : 5)

Ada biaya reinvestasi yaitu pembangunan sarana di masa 15 tahun mendatang sudah diangsur di depan, diberlakukan mulai tahun ketiga

NO	URAIAN		NILAI	SATUAN	RUMUS
I.	DASAR PERHITUNGAN				
	a.	Jumlah penduduk	3500	jiwa	masukan data
	b.	Tingkat konsumsi	90	lt/or/hr	masukan data
	c.	Konsumsi air per bulan	9450	m ³	Ia.x Ib x 30 : 1000
	d.	Prediksi tingkat penjualan	50	%	masukan data
	e.	Volume penjualan air per bulan	4725	m ³	Id x Ic : 100
	f.	Nilai investasi	167,416,763	Rp	masukan data
	g.	Umur bangunan	15	tahun	masukan data
	h.	Inflasi pertahun	10	%	masukan data
II.	BIAYA PER BULAN				
	a.	Present value	3,885,230	Rp	$If \times (1+Ih:100)^{Ih} : (15 \times 12)$
	b.	Pemeliharaan 4 %	2,331,138	Rp	$0.04 \times If : 12 \times (1 + Ih/100)^{Ih}$
	c.	Biaya listrik	1,000,000	Rp	masukan data
	d.	Gaji pegawai	1,000,000	Rp	masukan data
		Jumlah	8,216,368	Rp	Ila+Ilb+Ilc+Ild
III.	TARIF AIR PER M³		822	Rp	Ila : Ie
IV.	BEBAN WAJIB KONSUMEN PER BULAN		6,187	Rp	(Ilb+Ilc+Ild) : (Ia : 5)

Lampiran 2: Gambar Teknis Bangunan SPAM

