

BAB III KONDISI SPAM EXISTING

KAB. KONAWE UTARA

3.1. Umum

Air minum adalah merupakan kebutuhan dasar yang sangat diperlukan bagi kehidupan manusia secara berkelanjutan dalam rangka peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan dasar tersebut diperlukan sistem penyediaan air minum yang berkualitas, sehat, efisien dan efektif, terintegrasi dengan sektor-sektor lainnya terutama sektor sanitasi sehingga masyarakat dapat hidup sehat dan produktif.

Dalam rangka peningkatan pelayanan/penyediaan air minum, perlu dilakukan pengembangan sistem penyediaan air minum yang bertujuan untuk membangun, memperluas, dan/atau meningkatkan sistem fisik (teknik) dan non fisik (kelembagaan, manajemen, keuangan, peran masyarakat, dan hukum) dalam kesatuan yang utuh untuk melaksanakan penyediaan air minum kepada masyarakat menuju keadaan yang lebih baik dan sejahtera. Dalam upaya mewujudkan sistem penyediaan air minum yang diinginkan sebagaimana dimaksud diatas, diperlukan rencana, program, dan pelaksanaan kegiatan yang terpadu, efisien, dan efektif.

Untuk melaksanakan ketentuan Pasal 40 Undang-undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber daya Air, maka ditetapkan Peraturan Pemerintah tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Pengaturan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (selanjutnya disingkat SPAM) diselenggarakan secara terpadu dengan pengembangan prasarana dan sarana sanitasi yang berkaitan dengan air minum. Dalam penyelenggaraan pengembangan SPAM dan/atau prasarana dan sarana sanitasi, Pemerintah Daerah dapat melakukan kerjasama antar daerah.

Wilayah Kabupaten Konawe Utara tentunya masih membutuhkan berbagai sarana dan prasarana pengembangan wilayah, salah satunya adalah sistem penyediaan air minum bagi masyarakat di wilayah ini. Dengan berbagai potensi sumberdaya alam, utamanya

ketersediaan air baku di wilayah ini, tentu menjadi dasar untuk mengembangkan berbagai potensi sumberdaya alam tersebut.

Untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari masyarakat di wilayah Kabupaten Konawe Utara , diperoleh dari berbagai sumber, baik dengan menggunakan sistem perpipaan maupun sistem non perpipaan. Sarana air bersih perpipaan diperoleh dari PDAM dan non PDAM yang dikelola oleh masyarakat atau pemerintahan desa setempat bersama masyarakat. Sistem air minum non perpipaan menggunakan sumur gali dan sumur bor, juga memanfaatkan mata air terdekat dari tempat tinggal. Pemerintah dan Pemerintah Daerah juga telah membangun sarana dan prasarana air bersih baik di kawasan perkotaan ataupun di wilayah perdesaan melalui beberapa program, seperti PAMSIMAS dan lainnya.

Kondisi umum pelayanan penyediaan kebutuhan air bersih penduduk di wilayah Kabupaten Konawe Utara , dominan diusahakan secara individual atau secara berkelompok oleh masyarakat dengan memanfaatkan potensi sumber air baku yang ada disekitar lingkungan tempat tinggalnya.

3.2. Aspek Teknis

Kabupaten Konawe Utara merupakan pemekaran dari Kabupaten Konawe dan berada dalam Provinsi Sulawesi Tenggara, sampai saat ini belum ada Lembaga Pengelola seperti PDAM namun baru terbentuk UPTD, sebagai pengelola jaringan air minum yang ada di Kab. Konawe Utara dan Sebagian lagi berupa kelompok – kelompok masyarakat sebagai pengelola sarana ayang ada di desa-desa.

3.2.1. SPAM PDAM Kab. Konawe Utara

Seperti sudah diuraikan diatas, bahwasannya belum ada Lembaga Pengelola seperti PDAM di Kab. Konawe Utara , sehingga belum dapat dijelaskan atau diterangkan system yang terkait dengan Lembaga pengelola ini baik jaringan Perpipaannya maupun Bukan jaringan Perpipaannya dan juga sitem SPAM Ibukota maupun SPAM IKK nya.

3.2.2. SPAM Lembaga Pengelola Non PDAM

Kota Wanggudu merupakan Ibu Kota Kabupaten Konawe Utara dimana memiliki ketinggian 100 Mdpl dan memiliki beberapa sumber air yang memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku air minum oleh masyarakat.

3.2.2.1. SPAM Ibukota Kab. Konawe Utara

Pada saat ini Kabupaten Konawe Utara, khususnya di Kota Wanggudu telah mempunyai instalasi unit produksi air dengan menggunakan system penangkapan dengan system pengangkutan kemudian didistribusi ke pelanggan secara gravitasi mulai dari bangunan sampai distribusi dan dilengkapi dengan sarana dan prasarana pendukung .Untuk system penyediaan air minum di ibukota wanggudu sampai saat ini masih berupa jaringan perpipaan yang dikelola oleh UPTD, dan system di ibukota ini masih sederhana dan belum mencakup pelayanan seluruh wilayah di ibukota Wanggudu.

No	KECAMATAN	DESA KELURAHAN	SUMBER AIR BAKU	SISTEM DISTRIBUSI	KET
1	KECAMATAN MOLAWE	Kel. Molawe	Mata air Gunung Alambusuli	Gravitasi	Swadaya
		Desa. Mataiwoi	Mata Air Gunung Tiroabungga	Gravitasi	Swadaya
		Desa Bandeha	Mata Air Gunung Bandahea	Gravitasi	Swadaya
		Desa Awila	Mata Air Gunung Alambusuli	Gravitasi	Swadaya
		Desa Mawundo	Mata Air Gunung Alambusuli	Gravitasi	Swadaya
		Desa MAndiodo	Mata Air	Gravitasi	Swadaya
		Desa Toponggaea	Mata Air	Gravitasi	Debit Air Kurang
2.	KECAMATAN LASOLO	Desa Watokila	Mata Air	Gravitasi	(Bantuan PNPM Mandiri)
2.	KECAMATAN LASOLO	Desa Atole			(Bantuan PNPM Mandiri thn 2010)
		Desa Larondangge			(Bantuan PNPM Mandiri)
3.	KECAMATAN	Desa Waworaha			Swadaya
		Desa			(Bantuan

	LEMBO	Andemowu			PNPM Mandiri)
		Desa Lalowaru			Swadaya
		Desa Tinobu			(Bantuan PNPM Mandiri)
		Desa Basule			Swadaya
		Desa Lamerono			(Bantuan PNPM Mandiri)
		Desa Belalo			Swadaya
		Desa Andeo			Swadaya
		Desa Matapila			Swadaya
		Desa Aboka			Swadaya
		Desa Otipuke			Swadaya
		Desa Toreo			Swadaya
		Desa Tetelupai			Belum terlayani Air Perpipaan
		Desa Tanjung Bunga			Belum terlayani Air Perpipaan
		Desa Kampoh Bunga			Belum terlayani Air Perpipaan
		Desa Lemo Bajo			Belum terlayani Air Perpipaan
		Desa Barasaga			Belum terlayani Air Perpipaan
		Desa Alo-alo	Mata Air		Swadaya
		Desa Kulemo	Mata Air		Swadaya
		Desa Padaleu	Mata Air		Swadaya
		Desa Pasir Putih	Mata Air		Swadaya
3.	KECAMATAN LEMBO	Desa Lembo	Mata Air		Swadaya (Kurang Air)
		Desa Bunguosu	Mata Air		Swadaya (Debit Air Kurang)
		Desa Pusiambu	Mata Air		Swadaya (Debit Air Kurang)

		Desa Tongalino			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
4.	KECAMATAN SAWA	Desa Taipa			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Sawah			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Laimeo			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Tanggauna			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Mutui			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Langkuluo			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Bende			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Poniponiki			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Bunggina			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>
		Desa Matandahi			<i>Belum terlayani Air Perpipaan</i>

A. Bukan Jaringan Perpipaan (BJP)

Untuk sistem SPAM Ibukota Wanggudu dengan system Bukan Jaringan Perpipaan yang dikelola oleh UPTD Kab. Konawe Utara ini belum ada di Ibukota Kabupaten ini.

3.2.2.2. SPAM IKK

A. Jaringan Perpipaan (JP)

Untuk SPAM IKK yang sudah dibangun di Kab. Konawe Utara semua nya berupa jaringan Perpipaan, dan sampai saat ini masih berfungsi dan dikelola oleh UPTD Air Minum Kab. Konawe Utara.

B. Bukan Jaringan Perpipaan (BJP)

Untuk SPAM IKK dengan system Bukan Jaringan Perpipaan yang dikelola oleh UPTD Kab. Konawe Utara di Kabupaten ini belum ada.



gbr. 3. 1 Bangunan Broncaptering sederhana air baku di kec. Molawe



gbr. 3. 2 Sungai Woikonggo dan Bak Pembagi di Kec. Molawe

3.2.2.3. SPAM Pedesaan

Sistem penyediaan air minum di kawasan pedesaan lebih didominasi sistem penyediaan air non perpipaan, seperti, sumur gali. Namun pada dasarnya juga telah banyak sistem jaringan perpipaan, baik yang dilakukan secara swadaya, melalui Program PNPM Mandiri Pedesaan, PAMSIMAS maupun yang diadakan oleh Pemerintah Daerah melalui Dinas Pekerjaan Umum. Data terbaru mengenai pelayanan non-perpipaan Pedesaan belum terhimpun atau terkoordinir dengan baik.

Tabel 3. 1 Data SPAM yang dibangun oleh Bidang Cipta Karya Kab. Konawe Utara

NO	NAMA PAKET/KEGIATAN	SUMBER DANA	VOLUME SAMBUNGAN RUMAH	LOKASI	TAHUN ANGGARAN
SUB BIDANG AIR MINUM					
1	Pembangunan Jaringan SPAM Desa Morombo Panta	DAK	98	Kec. Lasolo Kep.	2016
Jumlah			98		
1	Pembangunan Jaringan SPAM Kel. Lamonae	DAU	212	Kec. Wiwirano	2017
2	Program Pamsimas III Desa Bandaeha	DBH	54	Oheo	2017
3	Program Pamsimas III Desa Padalere Utama	APBN	64	Wiwirano	2017
4	Program Pamsimas III Desa Tobimeita	DBH	82	Langgikima	2017
5	Program Pamsimas III Desa Belalo	APBN	148	Lasolo	2017
6	Program Pamsimas III Desa Lalembo	APBN	69	Sawa	2017
7	Program Pamsimas III Desa Lapulu	APBN	75	Lembo	2017
8	Program Pamsimas III Desa Punggulahi	APBN	40	Motui	2017
9	Program Pamsimas III Desa Tapuemea	APBN	105	Molawe	2017
10	Program Pamsimas III Desa Toreo	APBN	159	Wawolesea	2017
11	Program Pamsimas III Desa Wanggudu raya	APBN	68	Asera	2017
12	Pembangunan Sumur Bor Desa Wawolesea	APBD	2 Titik	Kec. Wawolesea	2017
13	Pembangunan Sumur Bor Desa Barasanga	APBD	2 Titik	Kec. Wawolesea	2017
14	Pembangunan Sumur Bor Desa Kampoh Bunga	APBD	2 Titik	Kec. Wawolesea	2017
15	Pembangunan Sumur Bor Desa Tanjung Bunga	APBD	2 Titik	Kec. Wawolesea	2017
16	Pembangunan Sumur Bor Desa Kampoh Cina	APBD	2 Titik	Kec. Wawolesea	2017
17	Pembangunan Sumur Bor Desa Lemo Bajo	APBD	2 Titik	Kec. Wawolesea	2017
Jumlah			1076		
































(lanjutan)

NO	NAMA PAKET/KEGIATAN	SUMBER DANA	VOLUME SAMBUNGAN RUMAH	LOKASI	TAHUN ANGGARAN
	SUB BIDANG AIR MINUM				
1	Pembangunan Jaringan SPAM Desa Hialu Utama, Desa Kolosua dan Desa Lahumoso	DAK	205.00	Kec. Landawe	2018
2	Pembangunan Jaringan Perpipaan SPAM Desa Alenggo, Kel. Langgikima dan Desa Pariama	DAK	360.00	Kec. Langgikima	2018
3	Perluasan Jaringan Distribusi SPAM Induk Kec. Motu	DAK	226.00	Kec. Motui dan Kec. Sawa	2018
4	Program Pamsimas III Desa Kuratao	APBN	68	Wiwirano	2018
5	Program Pamsimas III Desa Mata Benua	APBN	46	Landawe	2018
6	Program Pamsimas III Desa Sari Mukti	DBH	95	Langgikima	2018
7	Program Pamsimas III Desa Wawontobaho	APBN	53	Wiwirano	2018
8	Program Pamsimas III Desa Wunduhaka	APBN	135	Asera	2018
9	Program Pamsimas III Desa Pasir Putih	APBN	155	Lembo	2018
10	Program Pamsimas III Desa Tongalino	APBN	84	Lembo	2018
11	Program Pamsimas III Desa Banggina	DBH	98	Motui	2018
12	Program Pamsimas III Desa Lambuluo	DBH	129	Motui	2018
13	Program Pamsimas III Desa Basule	APBN	167	Lasolo	2018
14	Program Pamsimas III Desa Andeo	APBN	182	Lasolo	2018
15	Program Pamsimas III Desa Puuwanggudu	APBN	106	Asera	2018
16	Program Pamsimas III Desa Landawe	APBN	90	Oheo	2018
17	Program Pamsimas III Desa Bandaeha	APBN	174	Molawe	2018
18	Program Pamsimas III Desa Muara Tinobu	APBN	117	Lasolo	2018
	Jumlah		2490		

(lanjutan)

NO	NAMA PAKET/KEGIATAN	SUMBER DANA	VOLUME SAMBUNGAN RUMAH	LOKASI	TAHUN ANGGARAN
	SUB BIDANG AIR MINUM				
1	Pembangunan IPAS Kap 3 L/det Desa Andumowu-K	DAK	165.00	Kec. Lasolo	2019
2	Pembangunan IPAS Kap. 2,5 L/det Desa Pondo	DAK	30.00	Kec. Wiwirano	2019
3	Pembangunan IPAS Kap. 2,5 L/det Desa Laronaha	DAK	45.00	Kec. Oheo	2019
4	Pembangunan IPAS Kap. 2,5 L/det Desa Walandawe	DAK	57.00	Kec. Oheo	2019
5	Pembangunan IPAS Kap. 2,5 L/det Desa Mekar Jaya	DAK	71.00	Kec. Langgikima	2019
6	Pembangunan IPAS Kapasitas 3 L/det Desa Wawole	DAK	135.00	Kec. Wawolesea	2019
7	Pembangunan Jaringan Perpipaan SPAM Desa Tod	DAK	57.00	Kec. Oheo	2019
8	Pembangunan Tambahan Mata Air Kap. 2,5 L/Det, D	DAK	273.00	Kec. Wawolesea	2019
9	Pengembangan Tambahan IPAS Kap. 2L/det Desa T	DAK	45.00	Kec. Langgikima	2019
10	Peningkatan Tambahan Mata Air Kap. 2 L/ Det Desa	DAK	60.00	Kec. Wiwirano	2019
11	Pengembangan Jaringan Perpipaan SPAM Desa Ba	DAK	54.00	Kec. Oheo	2019
12	Program Pamsimas III Desa Ambake	APBN	92	Andowia	2019
13	Program Pamsimas III Desa Amorome	APBN	90	Asera	2019
14	Program Pamsimas III Desa Bungguosu	APBN	124	Lembo	2019
15	Program Pamsimas III Desa Kampoh Cina	APBN	78	wawolesea	2019
16	Program Pamsimas III Desa Longeo Utama	APBN	91	Asera	2019
17	Program Pamsimas III Desa Matabaho	APBN	83	Landawe	2019
18	Program Pamsimas III Desa Mataiwoi	APBN	104	Molawe	2019
19	Program Pamsimas III Desa Matapila	APBN	104	Lasolo	2019
20	Program Pamsimas III Desa Motui	DBH	84	Motui	2019
21	Program Pamsimas III Desa Padaleu	APBN	200	Lembo	2019
22	Program Pamsimas III Desa Poni-poniki	APBN	86	Motui	2019
23	Program Pamsimas III Desa Puusuli	APBN	88	Andowia	2019
24	Program Pamsimas III Desa Puuwonua	DBH	89	Andowia	2019
25	Program Pamsimas III Desa Ronombopulu	APBN	61	Motui	2019
26	Program Pamsimas III Desa Sambasule	APBN	71	Motui	2019
27	Program Pamsimas III Desa Tangjung Bunga	APBN	111	Wawolesea	2019
28	Program Pamsimas III Desa Tetelupai	APBN	83	Lasolo	2019
29	Program Pamsimas III Desa Tongauna	APBN	101	Sawa	2019
30	Program Pamsimas III Desa Walasolo	DBH	116	Asera	2019
31	Program Pamsimas III Desa Waworaha	DBH	150	Lasolo	2019
	Jumlah		2998		

» Verifikasi Data Koordinat: [Verifikasi](#) *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	2 Unit	<input type="checkbox"/> 3°25'43.1" S 122°04'6 2" E						
2	W-02.05 - Reservoir	2 Unit	<input type="checkbox"/> 3°25'33.5" S 122°04'23 4" E						
3	W-03.01 - PVC	3575 m	<input type="checkbox"/> 3°15'30.12" S 122°10'22 12" E						
4	W-03.02 - Galvanise	18 m	<input type="checkbox"/> 3°12'21.23" S 122°09'30 12" E						
5	W-06.02 - Kran Umum	7 Unit	<input type="checkbox"/> 3°19'12.04" S 122°22'34 22" E						
6	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
7	T-01.01 - Pelatihan Teknik Pembangunan SAM/S Pra Konstruksi	1 Kali							
8	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							
10	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat baru lakukan ceklist verifikasi

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input type="text" value="3°40'55.31"/> <input type="text" value="S 122°15'10.01"/> E						
2	W-02.07 - Rumah Pempa	1 Unit	<input type="text" value="3°40'54.84"/> <input type="text" value="S 122°15'10.25"/> E						
3	W-02.13 - Sumur Gali komunal	1 Unit	<input type="text" value="3°40'54.93"/> <input type="text" value="S 122°15'10.44"/> E						
4	W-03.01 - PVC	1988 m	<input type="text" value="3°40'32.8"/> <input type="text" value="S 122°14'33.6"/> E						
5	W-03.02 - Galvanise	12 m	<input type="text" value="3°41'35.23"/> <input type="text" value="S 122°20'26.08"/> E						
6	W-04.02 - Centrifugal	1 Unit	<input type="text" value="3°40'12.04"/> <input type="text" value="S 122°13'22.23"/> E						
7	W-05.02 - PLN	1 Unit	<input type="text" value="3°40'54.84"/> <input type="text" value="S 122°15'10.25"/> E						
8	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input type="text" value="3°40'21.31"/> <input type="text" value="S 122°14'48.58"/> E						
9	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
10	P-04.02 - PromKes di Sekolah	1 Kali							
11	T-01.01 - Pelatihan Teknik Pembangunan SAM/S Pra Konstruksi	1 Kali							
12	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
13	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							






























» Kelurahan/Desa NULL (2017) : LALEMBO - Kec. SAWA. » Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: [Verifikasi](#)
Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!


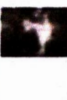




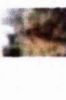






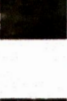













No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.06 - Menara Air	3 Unit	<input type="checkbox"/> 03°23'31.6" S 122°44'56.8" E						
2	W-02.07 - Rumah Pompa	1 Unit	<input type="checkbox"/> 03°23' '31.06" S 122°44'56.05" E						
3	W-02.13 - Sumur Gali komunal	2 Unit	<input type="checkbox"/> 03°45'33.4" S 122°24'12.4" E						
4	W-03.01 - PVC	1320 m	<input type="checkbox"/> 03°56'44.6" S 122°32'23.5" E						
5	W-04.02 - Centrifugal	2 Unit	<input type="checkbox"/> 03°46' '25.24" S 122°12'22.13" E						
6	W-05.02 - PLN	2 Unit	<input type="checkbox"/> 03°23' '31.06" S 122°44'56.08" E						
7	W-06.02 - Kran Umum	3 Unit	<input type="checkbox"/> 03°42' '45.11" S 122°11' '34.12" E						
8	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
9	T-01.01 - Pelatihan Teknik Pembangunan SAM/S Pra Konstruksi	1 Kali							
10	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
11	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
12	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi	1 Kali							

» Kelurahan/Desa NULL (2017) : LAPULU - Kec. LEMBO. »  Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «




» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input data-bbox="418 1196 451 1246" type="text" value="03°45'23.4"/> S 122°22'22.1" E						
2	W-02 05 - Reservoir	1 Unit	<input data-bbox="511 1196 544 1246" type="text" value="03°12'11.4"/> S 122°24'20.6" E						
3	W-02 07 - Rumah Pompa	1 Unit	<input data-bbox="604 1221 636 1270" type="text" value="03°44'23.04"/> S 122°20'20.02" E						
4	W-03 01 - PVC	1.746 m	<input data-bbox="701 1196 734 1246" type="text" value="03°34'16.5"/> S 122°23'20.4" E						
5	W-04 02 - Centrifugal	1 Unit	<input data-bbox="799 1196 831 1246" type="text" value="03°30'20.10"/> S 122°11'16.10" E						
6	W-05 02 - PLN	1 Unit	<input data-bbox="880 1221 912 1270" type="text" value="03°44'23.05"/> S 122°20'20.03" E						
7	W-06 02 - Kran Umum	1 Unit	<input data-bbox="977 1221 1010 1270" type="text" value="03°34'34.22"/> S 122°12'45.12" E						
8	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
9	T-01 01 - Pelatihan Teknik Pembangunan SAM/S Pra Konstruksi	1 Kali							
10	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
11	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
12	T-04 01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
















































» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°09'12.4" S <input type="checkbox"/> 122°05'20.2" E						
2	W-03.01 - PVC	6891 m	<input type="checkbox"/> 3°12'22.4" S <input type="checkbox"/> 122°17'12.5" E						
3	W-03.02 - Galvanise	30 m	<input type="checkbox"/> 3°10'33.5" S <input type="checkbox"/> 122°35'12.1" E						
4	W-06.02 - Kran Umum	1 Unit	<input type="checkbox"/> 03°11'22.12" <input type="checkbox"/> S 122°20'54.32" E						
5	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
6	T-01.03 - Pelatihan Teknis Sarana Air Minum	1 Kali							
7	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
8	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
9	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
10	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							









































» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom Koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input type="text" value="03°48'12.06"/> S <input type="text" value="122°25'44.03"/> E						
2	W-02.18 - Tower Reservoir	1 Unit	<input type="text" value="03°48'12.06"/> S <input type="text" value="122°25'11.07"/> E						
3	W-03.01 - PVC	2418 m	<input type="text" value="03°35'25.22"/> S <input type="text" value="122°15'33.12"/> E						
4	W-04.01 - Dalam / Submersible	2 Unit	<input type="text" value="03°22'33.05"/> S <input type="text" value="122°48'19.20"/> E						
5	W-05.01 - Genset	2 Unit	<input type="text" value="03°45'26.12"/> S <input type="text" value="122°11'48.05"/> E						
6	W-06.02 - Kran Umum	1 Unit	<input type="text" value="3°48'24.64"/> S <input type="text" value="122°25'17.67"/> E						
7	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input type="text" value="3°48'26.81"/> S <input type="text" value="122°25'21.25"/> E						
8	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
9	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
10	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
11	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
12	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: [Verifikasi](#) *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input type="text" value="03°21'36.1"/> <input type="text" value="S 122°33'20.8"/> E						
2	W-02.18 - Tower Reservoir	1 Unit	<input type="text" value="03°33'44.8"/> <input type="text" value="S 122°12'35.5"/> E						
3	W-03.01 - PVC	784 m	<input type="text" value="03°25'17.22"/> <input type="text" value="S 122°45'30.12"/> E						
4	W-04.02 - Centrifugal	1 Unit	<input type="text" value="3°33'44.92"/> <input type="text" value="S 122°12'55.48"/> E						
5	W-05.02 - PLN	1 Unit	<input type="text" value="3°33'43.07"/> <input type="text" value="S 122°12'46.73"/> E						
6	W-06.02 - Kran Umum	3 Unit	<input type="text" value="03°33'34.23"/> <input type="text" value="S 122°12'44.21"/> E						
7	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input type="text" value="03°33'23.12"/> <input type="text" value="S 122°12'42.11"/> E						
8	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
9	T-01.01 - Pelatihan Teknik Pembangunan SAM/S Pra Konstruksi	1 Kali							
10	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
11	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKfM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
12	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
13	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							









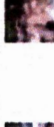
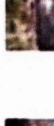











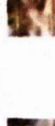



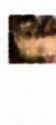
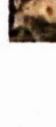



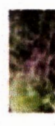
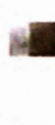











































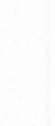








» Verifikasi Data Koordinat *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi.*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°21'25.6" S 122°13'22.7" E						
2	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°21'22.6" S 122°14'45.3" E						
3	W-03.01 - PVC	4729 m	<input type="checkbox"/> 3°22'19.6" S 122°11'28.5" E						
4	W-03.02 - Galvanise	18 m	<input type="checkbox"/> 3°21'25.5" S 122°15'38.5" E						
5	W-06.02 - Kran Umum	4 Unit	<input type="checkbox"/> 3°21'54.33" S 122°11'32.33" E						
6	S-03.01 - Jamban Sehat Sekolah	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°21'55.4" S 122°14'45.3" E						
7	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
8	T-01.02 - Pelatihan Teknik Pengelolaan SAM/S Pasca Konstruksi	1 Kali							
9	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
10	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: [Verifikasi](#) *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi*
































No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 05 - Reservoir	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°29'06.69" S 122°07' 02.56" E						
2	W-02 07 - Rumah Pompa	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°33'12.5" S 122°10' 23.54" E						
3	W-02 13 - Sumur Gali komunal	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°29'09.04" S 122°07' 03.99" E						
4	W-03 01 - PVC	2.226 m	<input type="checkbox"/> 3°29'14.99" S 122°06' 40.28" E						
5	W-03 02 - Galvanise	24 m	<input type="checkbox"/> 3°24'15.76" S 122°23' 19.22" E						
6	W-04 02 - Centrifugal	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°21'12.09" S 122°12' 33.43" E						
7	W-05 01 - Genset	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°25'12.77" S 122°34' 10.44" E						
8	S-03 03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input type="checkbox"/> 3°29'15.28" S 122°06' 40.20" E						
9	P-04 01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
10	P-04 02 - PromKes di Sekolah	1 Kali							
11	T-01 05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
12	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
13	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan cek-list verifikasi.*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 03 - Intake	1 Unit	<input type="text" value="3°42'49 18"/> <input type="text" value="S 122°16'20 46"/> E						
2	W-02 04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input type="text" value="3°42'51 11"/> <input type="text" value="S 122°16'24 13"/> E						
3	W-02 05 - Reservoir	1 Unit	<input type="text" value="3°41'26 55"/> <input type="text" value="S 122°16'38 55"/> E						
4	W-02 13 - Sumur Gali komunal	1 Unit	<input type="text" value="3°41'30 65"/> <input type="text" value="S 122°16'40 77"/> E						
5	W-03 01 - PVC	1950 m	<input type="text" value="3°41'29 50"/> <input type="text" value="S 122°16'43 66"/> E						
6	W-03 02 - Galvanise	102 m	<input type="text" value="3°40'28 50"/> <input type="text" value="S 122°17'44 56"/> E						
7	W-04 02 - Centrifugal	1 Unit	<input type="text" value="3°41'30 48"/> <input type="text" value="S 122°16'40 61"/> E						
8	W-05 02 - PLN	1 Unit	<input type="text" value="3°41'26 55"/> <input type="text" value="S 122°16'38 55"/> E						
9	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input type="text" value="3°41'30 45"/> <input type="text" value="S 122°16'41 08"/> E						
10	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
11	P-04.02 - PromKes di Sekolah	1 Kali							
12	T-01 05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
13	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
14	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat:

























Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°41'52.19" S 122°15'14.07" E						
2	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°41'45.09" S 122°15'05.58" E						
3	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°41'47.68" S 122°15'09.88" E						
4	W-06.02 - Kran Umum	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°40'59.88" S 122°15'23.19" E						
5	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°39'50.80" S 122°15'25.43" E						
6	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
7	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
8	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-02.03 - Pelatihan Pengadaan Barang dan Jasa	1 Kali							
10	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							





















Activate Windows

» Kelurahan/Desa NULL (2018) : BANDAHEHA - Kec. MOLAWA. »  Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°37'42.28" S 122°12'01.35" E						
2	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 03°37'06.17" S 122°12'11.09" E						
3	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°37'38.68" S 122°12'04.06" E						
4	W-06.02 - Kran Umum	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°37'30.08" S 122°12'28.22" E						
5	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°37'52.23" S 122°11'29.22" E						
6	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
7	T-01.01 - Pelatihan Teknik Pembangunan SAM/S Pra Konstruksi	1 Kali							
8	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-02.03 - Pelatihan Pengadaan Barang dan Jasa	1 Kali							
10	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							













































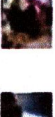







» Verifikasi Data Koordinat *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°51'05.34" S 122°25'41.76" E						
2	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°50'10.21" S 122°20'31.10" E						
3	W-06.02 - Kran Umum	4 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°55'26.13" S 122°07'43.23" E						
4	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
5	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
6	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							
7	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
8	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat Verifikasi Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklat verifikasi










































No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat MU/KU/SR CTPS
1	W-02 01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°41'36.73" S 122°13'45.94" E						
2	W-02 05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°41'16.42" S 122°13'49.78" E						
3	W-03 01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°41'26.78" N 122°13'51.31" E						
4	W-06 02 - Kran Umum	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°30'25.16" S 122°17'20.00" E						
5	S-02 04 - Pemucuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°25'43.12" S 122°10'32.54" E						
6	S-03 03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°39'42.16" S 122°14'36.00" E						
7	P-04 01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
8	T-01 05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
9	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
10	T-02 03 - Pelatihan Pengadaan Barang dan Jasa	1 Kali							
11	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
12	T-04 02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: [Verifikasi](#) *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.03 - Intake	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'35.49" S 122°08'26.41" E						
2	W-02.04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'35.60" S 122°08'25.32" E						
3	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'35.31" S 122°08'35.20" E						
4	W-02.07 - Rumah Pompa	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'35.51" S 122°08'26.60" E						
5	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'31.03" S 122°08'59.07" E						
6	W-04.02 - Centrifugal	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'35.51" S 122°08'26.60" E						
7	W-05.02 - PLN	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'35.31" S 122°08'35.20" E						
8	W-06.02 - Kran Umum	3 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'40.19" S 122°08'32.17" E						
9	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°16'18.11" S 122°08'30.23" E						
10	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
11	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
12	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
13	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
14	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							































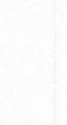

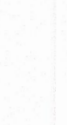
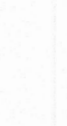




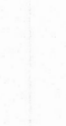
















» Kelurahan/Desa NULL (2018) : LAMBULUO - Kec. MOTUI. »  Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°48'51.79" S 122°27'02.62" E						
2	W-02.06 - Menara Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°48'50.32" S 122°27'20.03" E						
3	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°40'35.20" S 122°26'10.11" E						
4	W-04.02 - Centrifugal	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°48'50.32" S 122°27'20.03" E						
5	W-05.02 - PLN	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°48'50.32" N 122°27'20.03" E						
6	W-06.02 - Kran Umum	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°21'45.21" S 122°11'33.12" E						
7	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
8	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
10	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
11	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Kelurahan/Desa NULL (2018) : LANDAWE - Kec. OHEO. »  Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi































No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 13 - Sumur Gali komunal	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°23'07.53" S 122°03'06.09" E						
2	W-02 18 - Tower Reservoir	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°23'07.51" S 122°03'06.60" E						
3	W-03 01 - PVC	1680 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°20'10.44" S 122°03'15.23" E						
4	W-04 02 - Centrifugal	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°23'07.51" S 122°03'06.60" E						
5	W-05 02 - PLN	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°23'07.51" S 122°03'06.60" E						
6	W-06 02 - Kian Umum	10 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°23'08.13" S 122°03'06.60" E						
7	T-01 05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
8	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
10	T-04 01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
11	T-04 02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 03 - Intake	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'22.72" S 122°10'10.01" E						
2	W-02 04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'10.11" S 122°09'46.06" E						
3	W-02 05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'19.26" S 122°09'51.90" E						
4	W-02 07 - Rumah Pompa	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'19.55" S 122°09'52.39" E						
5	W-03 01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'02.08" S 122°09'56.01" E						
6	W-04 02 - Centrifugal	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'19.55" S 122°09'52.39" E						
7	W-05 02 - PLN	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'19.26" S 122°09'51.90" E						
8	W-06 02 - Kran Umum	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'10.01" S 122°09'39.09" E						
9	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'11.02" S 122°09'25.12" E						
10	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°15'02.77" S 122°09'21.11" E						






» Kelurahan/Desa NULL (2018) : MUARA TINOBU - Kec. LASOLO. »  Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat baru lakukan ceklist verifikasi*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 03°39'07.11" S 122°13'06.28" E						
2	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°39'41.01" S 122°13'42.77" E						
3	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°39'41.39" S 122°13'39.79" E						
4	W-06.02 - Kran Umum	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 03°39'21.06" S 122°14'30.09" E						
5	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 03°31'32.11" S 122°20'11.23" E						
6	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
7	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
8	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-02.03 - Pelatihan Pengadaan Barang dan Jasa	1 Kali							
10	T-03.01 - Pelatihan dan penyajian LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							

» Kelurahan/Desa NULL (2018) : PASIR PUTIH - Kec. LEMBO. »  Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.01 - Penangkap Mata Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°46'29.01" S 122°19'29.04" E						
2	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°54'55.23" N 122°21'43.21" E						
3	W-06.02 - Kran Umum	4 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°23'34.44" S 122°30'31.32" E						
4	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°44'41.42" S 122°20'49.95" E						
5	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
6	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
7	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							
8	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
9	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Kelurahan/Desa NULL (2018) : PUUWANGGUDU - Kec. ASERA. » Export to Excel » Tutorial Pengisian Data Koordinat «

» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat; baru lakukan ceklist verifikasi




































No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 03:29 20.06" S 122:06:08.03" E						
2	W-02 07 - Rumah Pempa	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3:28'11.23" S 122:06 '44.22" E						
3	W-02 13 - Sumur Gali komunal	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3:28'11.23" S 122:12 '35.23" E						
4	W-03 01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3:29'10.70" S 122:06 '43.23" E						
5	W-04 02 - Centrifugal	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3:28'11.23" S 122:06 '44.22" E						
6	W-06 02 - Kran Umum	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3:25'46.23" S 122:11'12.20" E						
7	S-02 04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3:23'12.23" S 122:06 '33.32" E						
8	P-04 01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
9	T-01 05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
10	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
11	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							
12	T-04 01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							

Activate Wink
Settings to

» Verifikasi Data Koordinat: [Verifikasi](#) *Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.03 - Intake	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°13'34.09" N 122°14'44.48" E						
2	W-02.04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°20'10.73" N 122°13'30.65" E						
3	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°19'48.43" S 122°14'43.04" E						
4	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°20'18.09" S 122°13'50.03" E						
5	W-06.02 - Kran Umum	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°20'08.06" S 122°13'51.06" E						
6	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°20'01.47" S 122°13'34.09" E						
7	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
8	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
9	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
10	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
11	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
12	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02 13 - Sumur Gali komunal	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°46'51.95" S 122°17'54.94" E						
2	W-02 18 - Tower Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°45'07.66" S 122°23'12.99" E						
3	W-03 01 - PVC	1790 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°43'55.93" S 122°17'53.23" E						
4	W-04 02 - Centrifugal	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°45'07.67" S 122°23'12.99" E						
5	W-05 02 - PLN	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°33'12.35" S 122°23'35.43" E						
6	W-06 02 - Kran Umum	4 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°35'20.41" S 122°20'31.40" E						
7	T-01 05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
8	T-02 02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-03 01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
10	T-04 01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
11	T-04 02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: Lakukan Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi!

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.03 - Intake	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°12'33.58" S 122°08' '06.86" E						
2	W-02.04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°10'19.38" S 122°08' '17.97" E						
3	W-03.01 - PVC	3132 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°12'27.32" S 122°08' '04.79" E						
4	W-06.02 - Kran Umum	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°13'22.55" S 122°08' '18.22" E						
5	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°11'32.21" S 122°07' '12.23" E						
6	S-03.03 - Sarana CTPS Sekolah	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°12'38.72" S 122°08' '16.69" E						
7	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
8	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
9	T-03.01 - Pelatihan dan penyiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana.	1 Kali							
10	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
11	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

» Verifikasi Data Koordinat: *Lakukan. Cek terlebih dahulu dengan meng-klik link di kolom koordinat, baru lakukan ceklist verifikasi.*

No	Nama Kegiatan	Volume	Koordinat	Foto 0%	Foto 25%	Foto 50%	Foto 75%	Foto 100%	Pemanfaat HU/KU/SR /CTPS
1	W-02.03 - Intake	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°29'44.74" S 122°06'31.43" E						
2	W-02.04 - Bangunan Pengolahan Air	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°29'57.01" S 122°06'57.70" E						
3	W-02.05 - Reservoir	1 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°29'46.38" S 122°06'34.53" E						
4	W-03.01 - PVC	1 m	<input checked="" type="checkbox"/> 3°29'33.29" S 122°06'34.53" E						
5	W-06.02 - Kran Umum	2 Unit	<input checked="" type="checkbox"/> 3°29'43.25" S 122°06'42.28" E						
6	S-02.04 - Pemicuan CLTS	1 Kegiatan	<input checked="" type="checkbox"/> 3°29'12.34" S 122°06'25.20" E						
7	P-04.01 - PromKes di Masyarakat	1 Kali							
8	T-01.05 - Pelatihan Teknis SAM dan SAN	1 Kali							
9	T-02.02 - Pelatihan pengelolaan administrasi dan keuangan	1 Kali							
10	T-03.01 - Pelatihan dan persiapan LKM sebagai Badan Pengelola Sarana	1 Kali							
11	T-04.01 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Masyarakat	1 Kali							
12	T-04.02 - Pelatihan tentang perilaku hidup sehat/higienis (PHBS) dan implementasi program PHBS di Sekolah	1 Kali							

3.3. Aspek Non Teknis

3.3.1. Aspek Keuangan

Dikarenakan Lembaga pengelola berupa UPTD yang baru terbentuk, maka belum ada pengelolaan keuangan yang dilaporkan didalamnya.

3.3.2. Aspek Kelembagaan

Dikarenakan Lembaga pengelola berupa UPTD yang baru terbentuk, maka belum ada aspek Kelembagaan di dalamnya.

3.3.3. Aspek Pengaturan

Dikarenakan Lembaga pengelola berupa UPTD yang baru terbentuk, maka belum ada aspek Pengaturan di dalamnya.

3.4. Kendala dan Permasalahan

3.4.1. Aspek Teknis

3.4.1.3. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM PDAM

Dikarenakan Lembaga pengelola berupa UPTD yang baru terbentuk, maka belum ada uraian kendala permasalahan untuk Lembaga pengelola UPTD.

3.4.1.4. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM Non PDAM

Unit Air Baku

Adapun permasalahan yang terdapat di lapangan, hampir di semua sistem yang terbangun diantaranya :

- Kurang tepatnya perlakuan sistem bangunan terhadap sumber air dengan jenis Mata Air, dimana seharusnya Mata air dibuatkan bangunan **PMA (Pelindungan Mata Air)** bisa berupa Broncaptering, sehingga terjaga dari kontaminasi luar.
- Pemilihan sumber air baku harus dilakukan dalam disaat bulan – bulan kemarau tinggi, sehingga debit yang akan dimanfaatkan akan tepat dan sesuai dengan sumber air baku yang kuantitasnya terjaga sepanjang tahun. Kenyataan di

lapangan sebagian sumber – sumber air baku pada posisi kemarau tinggi sungainya menjadi kering, tapi di lokasi tersebut dibuatkan bangunan intake, sehingga system ini berfungsi disaat musim hujan saja dimana sumur - sumur di daerah pelayanan pun sudah ada air nya, sehingga masyarakat sebenarnya tidak terlalu membutuhkan air minum dari system jaringan yang terbangun. Sejatinya penyiapan sistem air minum salah satunya adalah menjaga dan menyediakan air minum untuk daerah pelayanan sepanjang tahun terutama disaat musim kemarau di saat sumur – sumur masyarakat sudah kering.

Gbr 3. 1 Bangunan intake dan sumber air permukaan



Unit Produksi

- Unit produksi yang dibangun masih berupa pengolahan secara mekanis, belum adanya pengolahan berupa IPA Konvensional maupun IPA dengan system pengolahan Komplit. Adapun pengolahan mekanis ini dibuat bangunan dengan system SPL (Saringan Pasir Lambat). Permasalahannya di lapangan bangunan SPL ini tidak dilakukan pengelolaan dan pemeliharaan secara tepat dan kontinyu yang menyebabkan pengendapan lumpur yang menutupi dan menyumbat aliran air ke jaringan, sehingga aliran air yang masuk ke system tidak sesuai dengan kapasitas yang diharapkan.
- Kemudian posisi dibuatkannya bangunan SPL ini adalah langsung didalam bangunan intake Bendungan, sehingga seluruh air baku memenuhi bangunan SPL ini. Oleh karena tidak membutuhkan waktu yang lama area bangunan SPL ini akan dipenuhi oleh lumpur karena berada di posisi dasar lantai Bendungan.

Gbr 3. 2 Bangunan SPL berada di lantai dasar bangunan Intake bendungan



Unit Distribusi

Beberapa permasalahan di bagian distribusi diantaranya :

- Perlakuan pemasangan pipa belum sepenuhnya memenuhi syarat yang berlaku, seperti kedalaman penanaman pipa sesuai dengan jenis dan kategori jalur / jalan yang dilalui. Teknik penyambungan pipa, dll
- Kurangnya aksesories yang terpasang di jaringan pipa distribusi, seperti Air valve, system washout, Valve pembagi, dll nya. Hal ini menyebabkan aliran air di dalam pipa distribusi akan terganggu baik itu terjadi pengendapan, pembagian aliran di jaringan tidak seimbang, terjadi pipa kosong sehingga aliran air tertahan oleh udara, dll.

Unit Pelayanan

3.4.2. Aspek Non Teknis

3.4.2.3. Aspek Keuangan

Dikarenakan Lembaga pengelola berupa UPTD yang baru terbentuk, maka permasalahannya adalah tidak adanya biaya untuk pengelolaan dan pemeliharaan, hal ini berakibat terhadap system apabila ada kerusakan yang membutuhkan penggantian material dan sparepart, sehingga kinerja system yang ada pun menjadi bermasalah.

3.4.2.4. Aspek Kelembagaan

Dikarenakan Lembaga pengelola berupa UPTD yang baru terbentuk, maka hal yang paling segera adalah menjalankan fungsi dan peran UPTD Air Minum didalam Sistem pelayanan air minum di Kab. Konawe Utara.

BAB IV KRITERIA PERENCANAAN

4.1. Standar Kebutuhan Air

Air merupakan sumberdaya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menopang hidupnya secara alami. Kegunaan air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadi semakin berharganya air, baik jika dilihat dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Air di bumi sekitar 95,1% adalah air asin sedangkan 4,9% berupa air tawar, hal ini tentu saja menjadi perhatian yang sangat penting mengingat keberadaan air yang bisa dimanfaatkan terbatas sedangkan kebutuhan manusia tidak terbatas sehingga perlu suatu pengelolaan yang baik agar air dapat dimanfaatkan secara lestari.

Pemanfaatan air tentu akan sangat berkaitan dengan ketersediaan dan jenis pemanfaatan seperti pemanfaatan air untuk irigasi, perikanan, peternakan, industri dan lainnya. Adanya berbagai kepentingan dalam pemanfaatan air dapat menimbulkan terjadinya konflik, baik dalam penggunaan airnya maupun cara memperolehnya. Seiring dengan bertambahnya penduduk maka persaingan untuk mendapatkan air untuk berbagai macam kepentingan pun terus meningkat.

Konsep mengenai ketersediaan dan kebutuhan air perlu dipahami dengan baik agar pola penggunaan air atau manajemen dapat baik pula, sehingga hal-hal negatif seperti krisis air, banjir, kekeringan maupun dampak-dampak lainnya setidaknya dapat direduksi. Banyaknya kasus-kasus degradasi sumberdaya air seperti intrusi air laut oleh pengambilan yang berlebihan melebihi batas aman, pencemaran air tanah maupun air permukaan disebabkan oleh pemanfaatan air yang tidak berwawasan lingkungan yang cenderung mengedapankan kebutuhan saja tanpa mempertimbangkan ketersediaannya. Untuk itu, evaluasi sumberdaya air sangat penting dilakukan agar semua potensi air yang ada dapat diinventarisasi dan dihitung ketersediaannya dan juga menghitung kebutuhan air sehingga dapat

diupayakan sebuah rencana yang ideal agar kebutuhan manusia terpenuhi dan ketersediaan air tetap terjaga.

Tingkat pemakaian air per orang sangat bervariasi antara suatu daerah dengan daerah lainnya, sehingga secara keseluruhan penggunaan air dalam suatu sistem penyediaan air minum juga akan bervariasi. Bervariasinya pemakaian air ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: iklim, standar hidup, aktifitas masyarakat, tingkat sosial dan ekonomi, pola serta kebiasaan masyarakat dan hari libur. Berhubungan dengan fluktuasi pemakaian air ini, terdapat tiga macam pengertian, yaitu:

1. Kebutuhan rata-rata

Pemakaian air rata-rata dalam satu hari adalah pemakaian air dalam setahun dibagi dengan 365 hari.

2. Kebutuhan maksimum (Q_{max})

Fluktuasi pemakaian air dari hari ke hari dalam satu tahun sangat bervariasi dan terdapat satu hari dimana pemakaian air lebih besar dibandingkan dengan hari lainnya. Kebutuhan air pada hari maksimum digunakan sebagai dasar perencanaan untuk menghitung kapasitas bangunan penangkap air, perpipaan transmisi dan Instalasi Pengolahan Air (IPA). Faktor hari maksimum (f_m) berkisar antara 1,1 sampai 1,5 (Lampiran III Permen PU NO. 18 Tahun 2007). Dalam penyusunan Rencana Induk SPAM Kabupaten Konawe Utara, faktor hari maksimum (f_m) yang digunakan sebagai kriteria desain adalah 1,2.

3. Kebutuhan Puncak (Q_{peak})

Faktor jam puncak (f_p) adalah suatu kondisi dimana pemakaian air pada jam tersebut mencapai maksimum. Faktor jam puncak biasanya dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan tingkat perkembangan kota, dimana semakin besar jumlah penduduknya semakin beraneka ragam aktifitas penduduknya. Dengan bertambahnya aktifitas penduduk, maka fluktuasi pemakaian air semakin kecil. Berdasarkan standar yang tercantum dalam Lampiran III Permen PU No.18 Tahun 2007, faktor jam puncak (f_p) berkisar antara 1,15 - 3. Dalam penyusunan Rencana Induk SPAM Kabupaten Konawe Utara, faktor jam puncak (f_p) yang digunakan sebagai kriteria desain adalah 1,5. Kebutuhan air ditentukan berdasarkan:

Proyeksi penduduk, Proyeksi penduduk harus dilakukan untuk interval 5 tahun selama periode perencanaan kedepan;
 Pemakaian air (L/o/h), Laju pemakaian air diproyeksikan setiap interval 5 tahun; dan
 Ketersediaan air.

Perkiraan kebutuhan air hanya didasarkan pada data sekunder sosial ekonomi dan kebutuhan air diklasifikasikan berdasarkan aktifitas perkotaan atau masyarakat. Untuk menentukan besarnya kebutuhan air minum maka dapat digunakan standar kebutuhan air. Ada berbagai macam standar kebutuhan seperti standar yang telah ditetapkan oleh Ditjen Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum dalam Petunjuk Teknis Tata Cara Rancangan Teknik Bidang Air Minum. Standar kebutuhan air minum ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Standar Kebutuhan Air Minum

NO	JENIS PEMAKAIAN	KEBUTUHAN
1	Sambungan Rumah	150 L/org/hari
2	Hidran Umum	30 L/org/hari
3	Sekolah	10 L/murid/hari
4	Kantor	10 L/pegawai/hari
5	Rumah Sakit	200 L/tt/hari
6	Puskesmas	2.000 L/unit/hari
7	Pasar	12 m ³ /hektar/hari
8	Restoran	100 L/kursi/hari
9	Hotel/Penginapan	150 L/tt/hari

Sumber: (PU Cipta Karya, 1998)

Untuk menentukan jumlah konsumsi air dapat juga digunakan pedoman perencanaan penentuan jumlah konsumsi air yang diberikan oleh Iwaco-Waseco seperti ditunjukkan oleh tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Pedoman Perencanaan Jumlah Konsumsi Air (dalam L/org/hari)

NO	POPULASI	DOMESTIK			NON DOMESTIK	KEHILANGAN AIR	RERATA
		SR	HU	Rerata			
1	>1.000.000	210	30	120	72	78	240
2	500.000-1.000.000	170	30	100	40	35	175
3	100.000-500.000	150	30	90	27	29	146
4	20.000-100.000	90	30	60	12	18	90
5	<20.000	60	30	45	2,5	12	60

Sumber: (Iwaco-Waseco, 1990)

4.1.1. Kebutuhan Domestik

Air akan sangat dibutuhkan untuk bertahan hidup dan aktifitas manusia (Jasrotia dkk, 2009). Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan, kebutuhan air perkapita dan proyeksi waktu air akan digunakan (Yulistiyanto dan Kironoto, 2008). Standar kebutuhan air domestik adalah dari Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah Tahun 2003 dan SNI Tahun 2002.

Kebutuhan air merupakan kebutuhan yang berasal dari rumah tangga dan kegiatan sosial. Standar konsumsi pemakaian domestik ditentukan berdasarkan rata-rata pemakaian air perhari yang diperlukan oleh setiap orang. Standar konsumsi pemakaian air domestik dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Tingkat Konsumsi/Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota

NO	KATEGORI KOTA	JUMLAH	SAMBUNGA	HIDRAN	NO	KEHILANGA	TOTAL
		PENDUDUK K	N RUMAH (L/O/H)	T UMUM (L/O/H)	N RT	N 20% (L/O/H)	(L/O/H)
1	Metropolis	>1 Juta	190	30	60	50	268
2	Besar	500.000 - 1 Juta	170	30	40	45	227
3	Sedang	100.000 - 500.000	150	30	30	40	196
4	Kecil	20.000 - 100.000	130	30	20	30	160
5	IKK	>20.000	100	30	10	24	120

Sumber: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah tahun 2003 dan SNI tahun 2002

Kebutuhan air untuk rumah tangga (domestik) dihitung berdasarkan jumlah penduduk tahun perencanaan. Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dilayani dengan sambungan rumah (SR) dan hidran umum (HU). Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Kebutuhan air} = \% \text{ pelayanan} \times a \times b$$

Dimana:

a = jumlah pemakaian air (liter/orang/hari)

b = jumlah penduduk daerah pelayanan (jiwa)

4.1.2. Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air untuk memenuhi kebutuhan air di luar kegiatan domestik/rumah tangga, yaitu untuk kegiatan ekonomi dan perkotaan, misalnya untuk industri, perkantoran, pertokoan, hotel, penginapan, rumah makan,

rumah sakit, puskesmas, sekolah, rumah ibadah, dan lain-lain. Besarnya kebutuhan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang ditunjukkan oleh banyaknya fasilitas non domestik, antara lain:

1. Bangunan perkantoran baik Pemerintah maupun swasta;
2. Fasilitas ibadah (masjid, gereja dll);
3. Tempat pendidikan;
4. Bangunan komersial (toko, hotel, restoran dll);
5. Prasarana umum (pasar, terminal); dan
6. Industri.

Perhitungan kebutuhan air dapat didasarkan pada jumlah sarana non domestik pada masa mendatang dengan melihat rencana perkembangan kota. Pendekatan lain yang bisa dilakukan adalah dengan pendekatan dari besaran ekuivalen penduduk. Dalam metode ini prediksi kebutuhan non domestik dihitung dari presentase kebutuhan air domestik, dengan perkembangannya mengikuti besarnya perkembangan kebutuhan domestik. Untuk pengembangan besarnya konsumsi air non domestik dapat dihitung dari besarnya konsumsi non domestik yang ada saat ini berdasar rekening yang ada di PDAM.

Perhitungan kebutuhan air non domestik di Kabupaten Konawe Utara diasumsikan sebesar 15 - 20%. Kriteria kebutuhan air Non Domestik untuk masing-masing satuan kategori sarana non domestik ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 4 Kriteria Konsumsi Air Non Domestik

NO	KATEGORI	KEBUTUHAN AIR	
		Jumlah	Satuan
1	Umum		
	Masjid	20 - 40	l/org/hr
	Gereja	5 - 15	l/org/hr
	Terminal	15 - 20	l/org/hr
	Sekolah	15 - 30	l/org/hr

	Rumah Sakit	220 - 300	l/org/hr
	Kantor	25 - 40	l/org/hr
2	Industri		
	Peternakan	10 - 35	l/ekor/hr
	Industri Umum	40 - 400	l/org/hr
3	Komersial		
	Bioskop	10 - 15	l/kursi/hr
	Hotel	80 - 120	l/org/hr
	Restoran	65 - 90	l/kursi/hr
	Pasar/Pertokoan	5	l/m ² /hr

Sumber: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah tahun 2003 dan SNI tahun 2002

1. Kapasitas Sistem

Kapasitas sistem dihitung berdasarkan kebutuhan untuk rumah tangga/domestik ditambah dengan kebutuhan untuk non domestik. Kebutuhan rumah tangga dihitung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk, presentase pelayanan dan besarnya konsumsi kebutuhan. Sedangkan kebutuhan air non domestik dihitung berdasarkan konsumsi kebutuhan air minum tiap unit dan jumlah unit fasilitas. Disamping hal-hal diatas, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, antara lain:

Kebocoran/kehilangan air

Kebocoran atau kehilangan air diperkirakan sebesar 20% dari kapasitas produksi. Kebocoran tersebut meliputi pemakaian air di instalasi, kehilangan pada unit transmisi, kehilangan pada reservoir dan kebocoran pada jaringan distribusi.

Kapasitas pengambilan air baku

Kapasitas pengambilan sumber air baku disesuaikan dengan kapasitas produksi atau debit hari maksimum.

Fluktuasi kebutuhan air minum

Kebutuhan rata-rata meliputi pemakaian domestik dan non domestik, sedangkan pemakaian hari maksimum diperkirakan sebesar 1,15 kali kebutuhan rata-rata dan pemakaian jam puncak diperkirakan sebesar 1,75-2 kali pemakaian rata-rata.

Jaringan pipa transmisi

Jaringan pipa transmisi direncanakan untuk dapat mengalirkan air sesuai dengan kapasitas hari maksimum.

Kapasitas reservoir distribusi

Kapasitas reservoir distribusi direncanakan untuk dapat menampung sisa kapasitas produksi pada saat pemakaian jam minimum dan mampu mensuplai pada saat pemakaian jam puncak. Perencanaan penyediaan air baku dilakukan dengan pengembangan sistem penampungan dengan reservoir. Kapasitas reservoir ditentukan oleh beberapa hal yaitu debit sumber mata air, besarnya kemampuan reservoir yang akan direncanakan untuk menampung kapasitas produksi dari sumber mata air yang dikaitkan dengan besarnya proyeksi kebutuhan air.

$$V = (20 \% \times 86.400 \text{ dt/hr} \times K) / 1.000 \text{ m}^3/\text{lt}$$

Dimana:

V = volume reservoir rencana (m^3); dan

K = kebutuhan air hari maksimum.

2. Jaringan pipa induk distribusi

Jaringan pipa induk distribusi direncanakan mampu mengalirkan air minum pada saat pemakaian jam puncak. Secara lebih rinci batasan-batasan perencanaan yang digunakan antara lain:

Kapasitas sistem perpipaan dirancang untuk memenuhi kebutuhan air pada jam puncak dan jam maksimum;

Kecepatan aliran dalam pipa direncanakan minimum 0,3 m/dt dan maksimum 3,0 m/dt. Sisa tekanan minimum yang dikehendaki pada jaringan pipa induk pada titik kritis minimal 10 m kolom air atau 1 atm;

Daerah pelayanan dibagi menjadi blok-blok pelayanan dan kebutuhan air tiap blok disesuaikan dengan kebutuhan air bagi penduduk dan aktifitas yang berada dalam blok tersebut; dan

Kelas pipa yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan dan tekanan air yang melalui pipa tersebut.

3. Kapasitas aliran dalam pipa

Kecepatan aliran minimum dalam pipa direncanakan sebesar 0,5 m/dt, sedangkan kecepatan aliran maksimum direncanakan sebesar 3 m/dt.

4. Koefisien kekasaran pipa

Dasar perhitungan kapasitas hidrolis baik pada pipa transmisi maupun distribusi menggunakan koefisien kekasaran pipa (koefisien Hazen-Williem) sebagai berikut:

Pipa PVC baru : 120 - 140; dan

Pipa baja bar : 100 - 120.

4.2. KRITERIA PERENCANAAN

Kriteria umum sistem penyediaan air minum direncanakan dan dibangun agar memenuhi kebutuhan air minum. Persyaratan sistem penyediaan air minum sesuai dengan amanat Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, adalah:

1. Tersedianya air dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang memenuhi persyaratan air minum;
2. Tersedianya air setiap waktu atau berkesinambungan;
3. Tersedianya air dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat atau pemakai; dan
4. Tersedianya pedoman operasi atau pemeliharaan dan evaluasi.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Air Minum maka kriteria perencanaan untuk suatu wilayah dapat disesuaikan dengan kondisi setempat. Peraturan menteri ini merupakan panduan yang mana muatan yang akan dibahas dalam perencanaan telah dipersyaratkan sebagai persyaratan minimal. Kriteria utama dalam penyusunan Rencana Induk SPAM adalah

pelembagaan sesuai kualifikasi tingkat wilayah yang akan direncanakan. Rencana Induk Pengembangan SPAM harus memenuhi syarat, seperti berorientasi ke depan, mudah dilaksanakan atau realistis, dan mudah direvisi atau fleksibel. Kriteria yang digunakan dapat dilihat pada matriks kriteria utama dibawah ini.

Tabel 4. 5 Matriks Kriteria Utama Penyusunan Rencana Induk Pengembangan SPAM Untuk Berbagai Klasifikasi Kota

NO	KRITERIA	JENIS KOTA			
	TEKNIS	Metro	Besar	Sedang	Kecil
I	Jenis	Rencana	Rencana	Rencana	-
	Perencanaan	Induk	Induk	Induk	
II	Horizon	20 Tahun	15 - 20	15 - 20	15 - 20
	Perencanaan		Tahun	Tahun	Tahun
III	Sumber Air Baku	Investigasi	Investigasi	Identifikasi	Identifikasi
IV	Pelaksana	Penyedia	Penyedia	Penyedia	Penyedia
		Jasa/Penyelenggara/Pemerintah Daerah	Jasa/Penyelenggara/Pemerintah Daerah	Jasa/Penyelenggara/Pemerintah Daerah	Jasa/Penyelenggara/Pemerintah Daerah
V	Peninjauan	Per 5	Per 5	Per 5	Per 5
	Ulang	Tahun	Tahun	Tahun	Tahun
VI	Penanggung	Penyelenggara	Penyelenggara	Penyelenggara	Penyelenggara
	Jawan	Pemerintah Daerah	Pemerintah Daerah	Pemerintah Daerah	Pemerintah Daerah
VII	Sumber	- Hiba LN	- Hiba LN	- Hiba LN	- Pinjaman
	Pendanaan	- Pinjaman LN	- Pinjaman LN	- Pinjaman LN	LN - APBD

- | | | |
|------------|------------|------------|
| - Pinjaman | - Pinjaman | - Pinjaman |
| DN | DN | DN |
| - APBD | - APBD | - APBD |
| - PDAM | - PDAM | - PDAM |
| - Swasta | - Swasta | - Swasta |

Secara teknis sasaran dan prioritas penanganan yang menjadi dasar perencanaan sesuai dengan pedoman penyusunan Rencana Induk Pengembangan SPAM adalah:

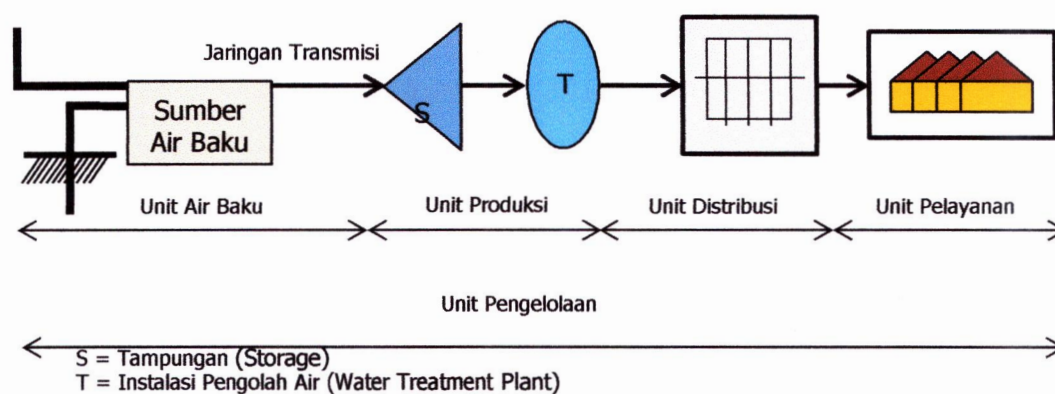
1. Sasaran pelayanan pada tahap awal prioritas harus ditujukan pada daerah berkepadatan tinggi dan kawasan strategis; dan
2. Setelah itu prioritas pelayanan diarahkan pada daerah pengembangan sesuai dengan arahan dalam perencanaan tata ruang wilayah.

Strategi penanganan yang diterapkan adalah untuk mendapatkan sesuatu perencanaan yang optimum, maka strategi pemecahan permasalahan dan pemenuhan kebutuhan air minum di suatu kota/wilayah diatur sebagai berikut:

1. Pemanfaatan kapasitas belum terpakai atau idle capacity;
2. Pengurangan jumlah air tak berekening (ATR); dan
3. Pembangunan baru (peningkatan produksi dan perluasan sistem).

Berikut ini adalah gambar yang memperlihatkan unit pengelolaan sistem penyediaan air minum.

Gbr 4. 1 Skematik Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)



4.2.1. Unit Air Baku

Unit air baku dapat terdiri dari bangunan penampungan air, bangunan pengambilan/penyadapan, alat pengukuran dan peralatan pemantauan, sistem pengadaan, dan/atau sarana pembawa serta perlengkapannya. Unit air baku merupakan sarana pengambilan dan/atau penyedia air baku.

Sumber air baku dapat diklasifikasikan menjadi air hujan, air tanah, dan air permukaan. Air permukaan tidak dapat dikonsumsi secara langsung karena rentan terhadap penyebaran penyakit yang dapat disebarkan melalui air (water borne disease) dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan, misalnya sakit perut. Oleh karena itu, air permukaan perlu diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi manusia (Darmasetiawan, 2001).

Air permukaan dibagi menjadi air danau, waduk, sungai, dan kanal irigasi. Kualitas air sungai tergantung dari karakter dan daerah tangkapan, topografi, kondisi musim, dan cuaca (Kamala & Rao, 1993). Kuantitas air sungai dipengaruhi oleh musim, dimana debit sungai pada musim hujan relatif besar daripada musim kemarau, debit sumber asal, dan sifat serta luas catchment area. Dari segi kontinuitas, air permukaan dianggap tidak menimbulkan masalah yang besar untuk sistem penyediaan air bersih dengan bahan baku air permukaan, karena air ini tersedia terus dalam jumlah besar (Setyo et.al, 1997).

1. Intake

Intake merupakan bangunan penangkap/pengumpul air yang berfungsi untuk:

- Mengumpulkan air baku dari sumber untuk menjaga kuantitas debit air yang dibutuhkan oleh instalasi;

- Menyaring benda-benda kasar dengan menggunakan bar screen; dan

- Mengambil air baku yang sesuai dengan debit yang diperlukan oleh instalasi pengolahan yang direncanakan untuk menjaga kontinuitas penyediaan atau pengambilan air dari sumber.

Kriteria yang harus dipenuhi dalam pembuatan intake adalah:

- Tertutup untuk mencegah masuknya sinar matahari yang memungkinkan tumbuhan atau mikro-organisme hidup;
- Tanah di lokasi intake harus stabil;
- Intake harus kedap air sehingga tidak terjadi kebocoran;
- Intake harus di desain untuk menghadapi keadaan darurat; dan
- Intake dekat permukaan air untuk mencegah masuknya suspended solid dan inlet jauh diatas intake.

Macam-macam intake:

Direct intake

Intake jenis ini mungkin dibangun jika sumber air memiliki kedalaman yang besar seperti sungai dan danau, dan apabila tanggul tahan terhadap erosi dan sedimentasi.

Canal intake

Ketika air diambil dari kanal, ruangan yang terbuat dari batu dengan lubang dibangun di pinggiran kanal. Lubang tersebut dilengkapi dengan saringan kasar. Dari ruangan batu, air diambil menggunakan pipa yang memiliki bell mouth, yang dilapisi dengan tutup hemispherical yang berlubang-lubang. Luas daerah lubang yang terdapat pada penutup adalah satupertiga dari area hemisphere. Karena pembangunan intake di kanal, lebar kanal menjadi berkurang dan mengakibatkan meningkatnya kecepatan aliran. Hal ini dapat menyebabkan penggerusan tanah, oleh karena itu di bagian hulu dan hilir intake harus dilapisi.

Intake bendungan

Digunakan untuk menaikkan ketinggian muka air sungai sehingga tinggi muka air yang direncanakan memungkinkan konstannya debit pengambilan air. Intake bendungan dapat digunakan untuk pengambilan air dalam jumlah besar dan dapat mengatasi fluktuasi muka air. Selain bendungan, intake ini juga dilengkapi oleh beberapa bagian yang memiliki fungsi khusus. Bagian-bagian tersebut adalah:

Kolam olah; Merupakan bagian dari bendung yang berfungsi sebagai peredam energi. Peredam ini berguna untuk mencegah terjadinya erosi yang mungkin terjadi pada saluran pelimpah dengan cara memperkecil kecepatan aliran;

Pintu air; Pintu air diperlukan untuk menjaga aliran tetap stabil meskipun sumber air berfluktuasi terutama pada saat pengaliran berlebih. Pintu air juga diperlukan untuk membuka atau menutup saluran ketika akan dilakukan pembersihan saluran;

Bar screen; Bar screen berfungsi sebagai penahan benda-benda yang berukuran besar seperti sampah, kayu, dan plastik. Secara berkala bar screen memerlukan pembersihan karena benda-benda kasar menyebabkan peningkatan kehilangan tekan. Proses pembersihan dapat dilakukan secara manual atau otomatis, tergantung beban yang ada. Bila beban sedikit, maka pembersihan dapat dilakukan secara manual dan sebaliknya. Kriteria desain untuk bar screen adalah:

- Lebar batang, $w = 0,8 - 1$ inch;
- Jarak antar batang, $b = 1 - 2$ inch;
- Kemiringan batang, $\theta = 30^\circ - 60^\circ$;
- Kecepatan aliran sebelum melalui batang, $v = 0,3 - 0,75$ m/det; dan
- Head loss maksimum, $h_L = 6$ inch.

Bak pengumpul; Berfungsi untuk menampung air baku sebelum disalurkan ke unit pengolahan melalui pipa transmisi. River intake merupakan intake untuk menyadap air baku yang berasal dari sungai atau danau. Tipe ini biasanya dilengkapi dengan screen dan bak penampung dengan pintu air. River intake dapat diterapkan pada sungai relatif dangkal dengan memodifikasi bangunan penampungnya.

2. Klasifikasi sumber air baku

Dalam usaha pengolahan air baku, banyak sumber air baku yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air. Untuk mengetahui mutu air yang baik untuk air minum, maka mutu air baku tersebut harus sesuai dengan standar kualitas mutu air, apabila ternyata mutu air tersebut telah diperiksa tidak memenuhi standar

yang ada, maka unsur-unsur didalam air tersebut harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai air minum, karena jika tidak diolah akan membahayakan kesehatan manusia dan akan mempengaruhi peralatan-peralatan untuk mendistribusikan air.

Unsur-unsur tersebut baik yang bersifat fisik, kimiawi maupun bakteriologis, tidak diperkenankan melebihi standar yang dibuat berdasarkan percobaan-percobaan yang telah dilakukan sebelumnya. Standar-standar (yang dibuat oleh organisasi dan instansi yang berhubungan dengan kesehatan masyarakat baik internasional maupun nasional) tersebut dibuat berdasarkan atas beberapa pertimbangan, seperti ketahanan tubuh manusia, keadaan lingkungan dan sebagainya. Standar-standar yang banyak dikenal di Indonesia adalah standar WHO dan Departemen Kesehatan RI.

Air mengandung senyawa pencemar baik sebatas yang diijinkan maupun sampai pada kadar yang membahayakan. Kebanyakan air sungai mengandung sisa atau limbah dari perumahan, pertanian dan industri. Apakah air tersebut kelihatan jernih atau keruh, setiap air yang akan dikonsumsi sebagai air minum harus dibersihkan dan dimurnikan. Pengolahan air ditujukan untuk memenuhi standar kualitas air minum sebagaimana Peraturan Menteri Kesehatan RI. Nomor 907/MENKES/ SK/VII/2002 yang merupakan Standar Kualitas Air Minum di Indonesia.

Proses pengolahan air minum tergantung dari kualitas air baku asal air itu diperoleh dari air tanah, air sungai, air danau, air laut, air hujan dan air limbah atau air buangan. Saat ini pada umumnya masih digunakan air baku yang berasal dari air tanah dan air permukaan. Hal ini dikarenakan biaya operasinya relatif murah jika dibandingkan dengan pengolahan air hujan atau air laut. Parameter-parameter fisik seperti kekeruhan, warna, bau dan sebagainya dibatasi atas dasar estetika. Sedangkan parameter kimia, biologis dan radioaktif dibatasi atas dasar kesehatan manusia. Oleh karena itu Departemen Kesehatan Republik Indonesia

telah menetapkan parameter-parameter standar kualitas air minum. Parameter-parameter kualitas air tersebut seperti berikut:

Syarat fisik

Dalam hal ini akan diperoleh pengertian yang lebih jauh mengenai unsur-unsur yang terdapat pada syarat fisik kualitas air minum (suhu, warna, bau, rasa dan kekeruhan), khususnya dalam hubungan dengan dicantumkannya unsur tersebut dalam standar kualitas.

Suhu

Suhu air minum sama dengan suhu kamar (berkisar antara 20°C - 26°C). Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya toksitas bahan kimia dalam air dan menghambat pertumbuhan mikro-organisme dan virus dalam air. Atas dasar itulah suhu dijadikan sebagai salah satu standar kualitas air minum yang berguna untuk:

- Menjaga kualitas air minum yang dibutuhkan oleh masyarakat;
- Menjaga derajat toksitas dan kelarutan bahan-bahan pollutant yang mungkin terdapat dalam air, serendah mungkin; dan
- Menjaga adanya temperatur air yang sedapat mungkin tidak menguntungkan bagi pertumbuhan mikro-organisme dan virus dalam air.

Warna

Intensitas warna dalam air diukur dengan satuan unit warna standar, yang dihasilkan oleh 1 mg/lit platina cobalt dengan cara membandingkannya. Berdasarkan sifat-sifat penyebabnya, warna dalam air dibagi dalam 2 (dua) jenis, yaitu warna sejati dan warna semu. Warna sejati disebabkan oleh koloida-koloida organik atau zat-zat terlarut. Sedang warna semu disebabkan oleh suspensi partikel-partikel penyebab kekeruhan. Air yang berwarna dalam batas tertentu akan mengurangi segi estetika dan tidak dapat diterima oleh masyarakat, sehingga menimbulkan kemungkinan pencarian sumber air lain yang kurang aman. Penetapan standar warna ini diharapkan bahwa semua air minum yang diperuntukkan masyarakat akan dapat langsung diterima oleh masyarakat.

Bau dan rasa

Air yang memenuhi standar kesehatan harus terbebas dari bau yang biasanya disebabkan oleh bahan-bahan organik yang membusuk serta karena senyawa kimia seperti phenol. Biasanya bau dan rasa terjadi karena proses dekomposisi bahan organik didalam air. Pengukuran bau biasanya dinyatakan dalam TON (Threshold Odor Number), yaitu jumlah pelarutan suatu sampel dengan air yang bebas bau untuk dideteksi dengan tes bau. Dalam pengolahan air, bau-bau biasanya berasal dari sumber-sumber biologis seperti algae, pembusukan zat-zat organik dan bakteri.

Efek kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh adanya bau dan rasa dalam air ini diantaranya adalah timbulnya kekhawatiran bahwa air yang berbau dan berasa ini masih mengandung bahan-bahan kimia yang bersifat toksis, sehingga hal ini akan mendorong masyarakat untuk mencari sumber lain yang kurang terjamin kesehatannya.

Kekeruhan (Turbidity)

Air dikatakan keruh jika air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna atau rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini antara lain yaitu: tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya. Kekeruhan biasanya disebabkan karena butiran-butiran halus yang melayang (koloid). Penyimpangan terhadap standar kualitas kekeruhan akan menyebabkan gangguan estetika dan mengurangi efektifitas desinfeksi air.

Jumlah zat padat terlarut

Jumlah zat padat terlarut dapat memberi rasa yang tidak enak pada lidah, rasa mual yang disebabkan karena natrium sulfat, magnesium sulfat dan dapat menimbulkan cardia disease toxemia pada wanita hamil.

Syarat kimia

Zat-zat kimia yang terlarut dalam air minum yang berlebihan selain akan bersifat racun juga dapat merusak material beton, pipa alat-alat rumah tangga

dan lain-lain. Oleh sebab itu perlu adanya pembatasan kandungan zat-zat kimia yang diantaranya yaitu: Derajat keasaman (pH) dan Kesadahan jumlah (Total hardness). pH adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Dalam penyediaan air, pH merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan mengingat bahwa derajat keasaman air akan sangat mempengaruhi aktifitas pengolahan yang akan dilaksanakan, misalnya dalam melakukan koagulasi kimiawi, desinfeksi, pelunakan air dan dalam pencegahan korosi.

Sebagai suatu faktor lingkungan, derajat keasaman merupakan salah satu faktor yang sangat penting karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba dalam air. Sebagian besar mikroba akan tumbuh dengan baik dalam pH 6,0 - 8,0, selain itu pH juga akan menyebabkan perubahan kimiawi dalam air. Apabila pH lebih besar atau lebih kecil dari itu akan menyebabkan terjadinya korosifitas pada pipa-pipa air yang terbuat dari logam.

Kesadahan dalam air sebagian besar adalah berasal dari kontakannya tanah dan pembentukan batuan. Pada umumnya air sadah berasal dari daerah tanah lapis atas (topsoil) tebal dan ada pembentukan batu kapur. Air lunak berasal dari daerah lapisan tanah atas tipis dan tidak terjadi pembentukan batuan kapur. Kesadahan total adalah kesadahan yang disebabkan karena air mengandung kation Ca^{++} dan Mg^{++} dalam jumlah yang berlebihan. Air sadah tidak enak diminum selain itu dapat mengurangi efektifitas kerja sabun dan deterjen.

Zat organik (sebagai $KMnO_4$)

Zat organik yang terdapat dalam air diantaranya berasal dari alam (misalnya minyak nabati, serat-serat minyak, lemak hewan, alkohol selulose, gula, pati dan sebagainya), dari sintesa (misalnya berbagai persenyawaan dan buah-buahan yang dihasilkan dari proses-proses dalam pabrik), dari fermentasi (misalnya alkohol acetone, glyserol, antibiotik, asama-asam dan sejenisnya yang berasal dari kegiatan mikroorganisme terhadap bahan-bahan organik).

Zat organik dalam air disebabkan karena air buangan dari rumah tangga, pertanian, industri dan pertambangan seperti diterangkan diatas, keberadaannya dalam air dapat diukur dengan angka permanganatnya ($KMnO_4$). Pengaruh kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh penyimpangan terhadap standar ini adalah timbulnya bau yang tidak sedap dan dapat menyebabkan sakit perut.

Gas CO_2 agresif

Hasil dari perombakan zat organik oleh bakteri tertentu akan menghasilkan zat mineral yang salah satunya adalah CO_2 agresif. Zat ini larut dalam air sehingga dapat mengakibatkan korosif pada pipa-pipa air yang terbuat dari logam. Gas CO_2 ini dapat dihilangkan dengan proses aerasi dan pembubuhan CaO atau kedua-duanya.

Besi (Fe)

Unsur besi dalam air dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk pembentukan sel darah merah, akan tetapi kelebihan pada unsur ini akan menimbulkan bau dan perubahan warna menjadi kemerah-merahan sehingga air tidak enak diminum, selain itu juga dapat membentuk endapan pada pipa-pipa logam dan bahan cucian.

Mangan (Mn)

Kandungan unsur mangan dalam air yang menyimpang dapat menimbulkan noda-noda pada benda yang berwarna putih, menyebabkan bau dan rasa pada minuman dan juga dapat menyebabkan kerusakan pada hati. Keracunan kronis memberi gejala susunan syaraf: insomnia, kemudian lemah pada kaki dan otot muka seperti beku sehingga tampak seperti topeng, bila terkapar terus maka bicaranya lambat, monoton, terjadi hyper-refleksi, clonus pada platella dan tumir, dan berjalan seperti penderita parkinsonism.

Fluorida (F)

Apabila jumlah fluor didalam air kecil (0,6 mg/lit) dapat dipakai sebagai pencegah penyakit gigi yang paling efektif tanpa mengganggu kesehatan. Akan tetapi apabila kadarnya terlalu tinggi (diatas 2 ppm), maka akan

mengakibatkan timbulnya fluorisitas pada gigi. Sedangkan bila terlalu rendah (dibawah 1 ppm), dapat menimbulkan pengrusakan gigi pada anak-anak atau dental caries.

Tembaga (Cu)

Dalam jumlah kecil, unsur tembaga dibutuhkan oleh tubuh untuk proses metabolisme dan pembentukan sel darah merah, namun dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan rasa yang tidak enak di lidah dan kerusakan pada hati.

Arsen (As)

Arsen yang terdapat di dalam air berasal dari persenyawaan-persenyawaan arsen yang banyak digunakan sebagai insektisida (lead arsenate, calcium arsenate). Persenyawaan arsen merupakan salah satu racun sistemik yang paling penting dan dapat berakumulasi dalam tubuh. Arsen dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan dan kemungkinan dapat menyebabkan kanker kulit, hati dan saluran empedu.

Timbal (Pb)

Sebagaimana logam berat lainnya Pb dan persenyawaannya adalah racun. Timbal merupakan yang dikenal dengan pemasukan tiap hari melalui makanan, air, udara dan penghirupan asap tembakau. Akibat yang ditimbulkan akan diperkuat dengan terakumulasinya unsur ini dalam tubuh manusia yang akhirnya akan menghambat reaksi-reaksi enzim dalam tubuh. Konsentrasi standar yang diperbolehkan untuk air minum oleh Depkes RI adalah 0,1 mg/lit.

Cyanida (CN)

Konsentrasi yang melebihi standar yang ditetapkan akan menimbulkan gangguan pada metabolisme oksigen, sehingga jaringan tubuh tidak mampu mengubah oksigen, dan juga dapat meracuni hati. Konsentrasi CN dalam air minum sebesar 0,05 mg/lit masih dianggap tidak membahayakan.

Air raksa (Hg)

Kandungan air raksa dalam air yang melebihi standar maksimum dapat meracuni sel-sel tubuh, merusak ginjal, hati dan saraf. Selain itu dapat juga

menyebabkan keterbelakangan mental dan serebral palsy pada bayi. Konsentrasi maksimum yang diperbolehkan oleh Depkes RI yaitu sebesar 0,001 mg/lit.

Nitrat, Nitrit dan Amoniak

Air minum yang mengandung nitrat, nitrit dan amoniak menunjukkan bahwa air tersebut tercemar oleh kotoran. Kelebihan unsur-unsur tersebut akan mengakibatkan terbentuknya methalmoglobine yang dapat menghalangi peredaran oksigen dalam tubuh.

Sulfat

Ion-ion sulfat yang terdapat dalam air minum dapat bersenyawa dengan kalsium, membentuk kalsium sulfat. Sulfat dalam air minum umumnya berasal dari buangan-buangan industri.

Chlorida

Kadar chlorida lebih besar dari 200 ppm dapat menimbulkan rasa asin jika air tersebut diminum. Kehadiran zat chlor yang tinggi secara tiba-tiba dalam air menandakan masuknya air kotor (sewage).

Syarat Radioaktif

Sinar radioaktif dapat mengakibatkan timbulnya kontaminasi radioaktif pada lingkungan dan dapat mengakibatkan rusaknya sel-sel pada tubuh manusia. Zat-zat radioaktif dapat bersatu dengan pasir atau lumpur dalam kehidupan biologis atau terlarut dalam air. Oleh karena itu keberadaannya dalam air minum perlu dibatasi. Dalam standar kualitas dari Depkes RI telah ditetapkan bahwa kandungan sinar alfa maksimal yaitu 10^{-9} mc/ml dan kandungan sinar beta maksimal adalah 10^{-8} mc/ml.

Syarat Mikrobiologi

Pencemaran lingkungan oleh kontaminan-kontaminan biologi harus dicegah karena dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan masyarakat. Sehingga air minum harus terbebas dari kuman parasit dan bakteri pathogen sama sekali serta bakteri golongan coli sampai melebihi batas-batas yang telah ditentukan yaitu 1 coli atau 100 ml air. Bakteri golongan coli ini berasal dari usus besar (feaces) dan tanah. Bakteri pathogen yang mungkin ada dalam air

diantaranya yaitu Bakteri typhsum, Vibrio colerae, Bakteri dysentriae, Entamoeba hystolotica, dan Bakteri enteritis.

Ketersediaan air baku merupakan syarat utama dalam penyediaan air minum dan pengembangan teknis SPAM. Air baku harus disusun berdasarkan ketentuan dimana debit pengambilan harus lebih besar daripada debit yang dibutuhkan, sekurang-kurangnya 130% kebutuhan rata-rata air minum. Penyelidikan dan penelusuran sumber-sumber air baku dalam kegiatan perencanaan sistem ditekankan pada kemungkinannya untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku yang potensial bagi sistem penyediaan air minum yang direncanakan tanpa melupakan dampak negatif yang mungkin akan ditimbulkan dari kegiatan pemanfaatan tersebut. Untuk dapat dipergunakan sebagai sumber air minum, beberapa pertimbangan yang bisa dipakai antara lain adalah:

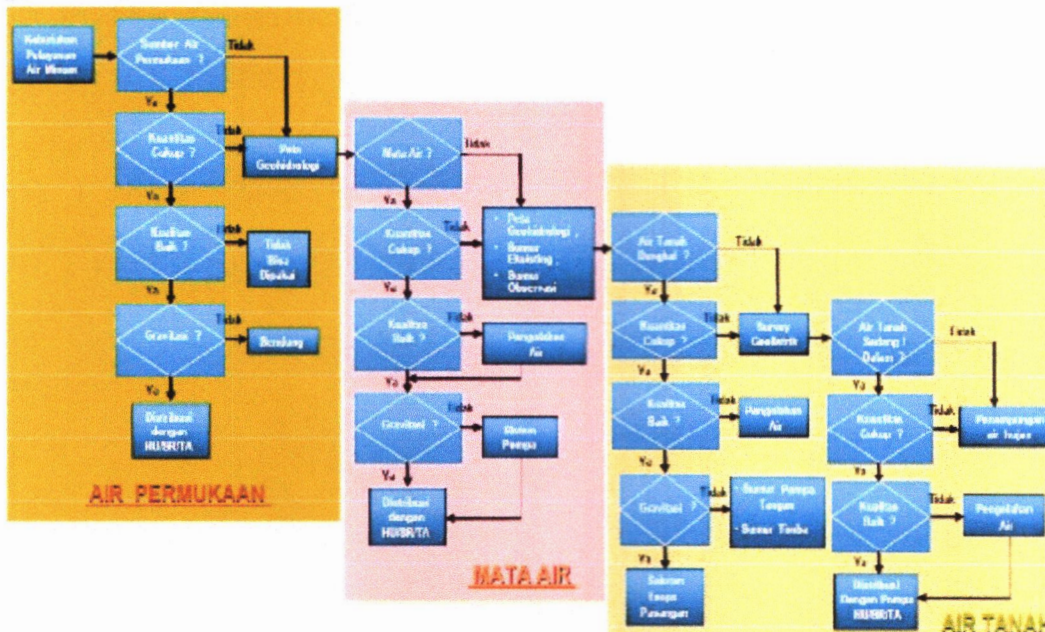
- Kuantitas sumber air baku serta kontinuitasnya;
- Kualitas sumber air baku;
- Kemudahan dalam pembangunan konstruksi;
- Keamanan pengoperasian sumber air;
- Biaya unit produksi yang dibutuhkan serta pengoperasiannya; dan
- Kemungkinan terjadinya pencemaran terhadap sumber air.

Terdapat beberapa alternatif sumber air baku yang bisa dipergunakan. Secara teknis, semua air baku bisa dimanfaatkan untuk penyediaan air minum, namun pemilihan sumber air baku harus memperhatikan faktor ekonomis. Jenis sistem pengambilan air baku dapat dilakukan dengan berbagai cara, tergantung dari jenis sumber yang akan digunakan sebagai berikut:

- Sistem pengambilan pada air permukaan berupa intake;
- Pengambilan pada sumber mata air berupa Bangunan Penangkap air (brondcaptering);
- Pengambilan pada air tanah dalam sumur.

Untuk lebih jelasnya tentang pemilihan air baku terdapat pada gambar berikut.

Gbr 4. 2 Skematik Pemilihan Air Baku



4.2.2. Unit Transmisi

Sistem transmisi menghubungkan antara intake dengan instalasi pengolahan air minum. Transmisi tergantung pada topografi (perubahan elevasi) sehingga mungkin saja diperlukan pompa.

1. Pipa Transmisi

Pipa transmisi digunakan untuk menyalurkan air dari lokasi intake ke instalasi pengolahan. Dalam menentukan jenis pipa yang digunakan dalam sistem transmisi maka perlu dipertimbangkan beberapa hal yaitu:

- Durabilitas dan kondisi air yang dihantarkan;
- Ketahanan terhadap erosi dan korosi;
- Harga pipa dan biaya pemasangan;
- Jenis sambungan yang diperlukan, kekuatannya dan kemudahan konstruksi;
- dan
- Kondisi lokal (mudah didapat, bahan lokal, dan biaya perawatan).

Transmisi air baku dan transmisi air olahan menggunakan saluran tertutup dengan pipa, kecuali untuk transmisi air baku dimungkinkan menggunakan saluran terbuka yang terlindungi. Pembuatan rencana jalur pipa transmisi akan diplotkan pada Peta Rupa Bumi atau Peta Citra Satelit, dengan memperkirakan panjang dan elevasinya, kemudian memperkirakan diameter pipa transmisinya. Untuk memperkirakan diameter pipa transmisi dilakukan pengukuran untuk menentukan titik awal (intake) dan akhirnya (titik awal IPA atau Reservoir Distribusi) dari peta BIG (Badan Informasi Geospasial) atau Citra Satelit, perkiraan diameter pipa menggunakan rumus Hazen-William atau Darcy-Weisbach.

$$Q = 0,27853 C.D^{2.63} S^{0,54}$$

$$S = [Q/(0,27853.C.D^{2.63})]^{1.85}$$

$$D = [Q/(0,27853.C.S^{0,54})]^{0.38}$$

$$H = S \times L$$

Keterangan:

Q = Debit Pengaliran (m^3/dt)

C = Koefisien Kekerasan Dalam Pipa

D = Diameter Pipa (m)

S = Slope/Kemiringan Hidrolis

Hf = Kehilangan Tekanan Karena Friksi Dalam Pipa

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 semula.

Tabel 4. 6 Kriteria Pipa Transmisi Berdasarkan Kebutuhan Maksimal dan Maksimum

NO	URAIAN	NOTASI	KRITERIA
1	Debit perencanaan	Q max	Kebutuhan air hari maksimum $Q_{max} = F_{max} \times Q_{rata-rata}$
2	Faktor hari maksimum	F_max	1,10 – 1,50
3	Jenis saluran	-	Pipa atau saluran terbuka*
4	Kecepatan aliran air dalam pipa	V min	0,3 – 0,6 m/det
	Kecepatan minimum		
	Kecepatan maksimum	V_max	3,0 – 4,5 m/det
	- Pipa PVC	V_max	6,0 m/det
	- Pipa DCIP		
5	Tekanan air dalam pipa		
	Tekanan minimum	H min	1 atm
	Tekanan maksimum		
	- Pipa PVC	H maks	6 - 8 atm
	- Pipa DCIP		10 atm
	- Pipa PE 100		12 atm
	- Pipa PE 80		12.4 MPa 9.0 MPa
6	Kecepatan saluran terbuka		
	Kecepatan minimum	V_min	0,6 m/det
	Kecepatan maksimum	V_maks	1,5 m/det
7	Kemiringan saluran terbuka	S	(0,5 – 1) 0,00
8	Tinggi bebas saluran terbuka	Hw	15 cm (minimum)
9	Kemiringan tebing terhadap dasar saluran	-	45" (untuk bentuk trapezium)

* Saluran terbuka hanya digunakan untuk transmisi air baku

Dalam perencanaan jalur pipa transmisi harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

Jalur pipa sependek mungkin;

Menghindari jalur yang mengakibatkan konstruksi sulit dan mahal;

Tinggi hidrolis pipa minimum 5 meter diatas pipa, sehingga cukup menjamin operasi air valve; dan

Menghindari perbedaan elevasi yang terlalu besar sehingga tidak ada perbedaan kelas pipa.

Sedangkan penentuan dimensi pipa transmisi harus memenuhi ketentuan teknis sebagai berikut:

Pipa harus direncanakan untuk mengalirkan debit maksimum harian; dan

Kehilangan tekanan dalam pipa tidak lebih dari 30% dari total tekanan statis pada sistem transmisi dengan pemompaan. Untuk sistem grafitasi, kehilangan tekanan maksimum 5 m/1.000 m atau sesuai dengan spesifikasi pipa.

2. Pompa Transmisi

Pompa digunakan untuk menyediakan head yang cukup untuk mengalirkan air dari satu tempat yang memiliki head lebih rendah daripada tempat yang lain. Klasifikasi pompa yang ada dipasaran adalah Reciprocating Pump, Fland Pump, Centrifugal Pump, dan Air Lift Pump. Jumlah pompa yang digunakan tergantung kepada besarnya aliran yang diperlukan dan kapasitas pompa ditentukan oleh head yang diperlukan.

Tabel 4. 7 Kriteria Jumlah Pompa Yang Digunakan

DEBIT (L/MENIT)	JUMLAH POMPA	KETERANGAN
<1895	2 Buah	1 Operasi - 1 Cadangan
1895 - 5685	3 Buah	2 Operasi - 1 Cadangan
5688 - 11370	4 Buah	3 Operasi - 1 Cadangan
>11370	6 Buah	5 Operasi - 1 Cadangan

Sumber: Al-Layla, 1980

Perencanaan teknis unit transmisi = 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).

Karena transmisi distribusi = debit aliran untuk kebutuhan jam puncak, sedangkan pipa transmisi air baku = kebutuhan maksimum harian;

Pipa transmisi sedapat mungkin harus diletakkan sedemikian rupa dibawah level garis hidrolis untuk menjamin aliran sesuai harapan;

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; dan

Sistem pipa transmisi air baku yang panjang dan berukuran diameter relatif besar dari diameter nominal ND-600 mm sampai dengan ND-1.000 mm perlu dilengkapi dengan aksesoris dan perlengkapan pipa yang memadai.

Perlengkapan penting dan pokok dalam sistem transmisi air baku air minum adalah:

Katup pelepas udara, yang berfungsi melepaskan udara yang terakumulasi dalam pipa transmisi, yang dipasang pada titik-titik tertentu dimana akumulasi udara dalam pipa akan terjadi;

Katup pelepas tekanan, yang berfungsi melepas atau mereduksi tekanan berlebih yang mungkin terjadi pada pipa transmisi;

Katup penguras (Wash-out Valve), berfungsi untuk menguras akumulasi lumpur atau pasir dalam pipa transmisi, yang umumnya dipasang pada titik-titik terendah dalam setiap segmen pipa transmisi; dan Katup ventilasi udara (Air Valve) perlu disediakan pada titik-titik tertentu guna menghindari terjadinya kerusakan pada pipa ketika berlangsung tekanan negatif atau kondisi vakum udara.

Debit pompa transmisi air minum ke reservoir ditentukan berdasarkan debit hari maksimum. Periode operasi pompa antara 20 - 24 jam per hari. Dengan melihat kondisi diatas dapat diketahui bahwa saluran terbuka hanya digunakan untuk transmisi air baku.

Tabel 4. 8 Besar Debit dan Jumlah Pompa

NO	DEBIT (M3/HARI)	JUMLAH POMPA	TOTAL UNIT
1	Sampai 2.800	1 (1)	2
2	2.500 s/d 10.000	2 (1)	3
3	Lebih dari 90.000	Lebih dari 3 ()	Lebih dari 4

Tabel 4. 9 Ketentuan Teknis Pipa Transmisi

PERENCANAAN JALUR PIPA TRANSMISI	PENENTUAN DIMENSI PIPA	BAHAN PIPA(SNI)
1. Jalur sependek mungkin;	1. Pipa harus direncanakan untuk mengalirkan debit maksimum harian;	1. Spesifikasi pipa PVC mengikuti standar SNI 03-6419-2000 tentang Spesifikasi Pipa PVC bertekanan berdiameter 110-315 mm untuk Air minum dan SK SNI S-20-1990-2003 tentang
2. Menghindari jalur yang mengakibatkan konstruksi sulit dan mahal;	2. Kehilangan tekanan dalam pipa tidak lebih	

- | | | |
|---|---|--|
| <p>3. Tinggi hidrolis air 30% dari pipa minimum 5 m diatas pipa, sehingga cukup menjamin operasi air valve;</p> <p>4. Menghindari perbedaan elevasi yang terlalu besar sehingga tidak ada perbedaan kelas pipa.</p> | <p>total tekanan statis (head statis) pada sistem transmisi dengan pemompaan. Untuk sistem gravitasi, kehilangan tekanan maksimum 5 m/1000 m atau sesuai dengan spesifikasi teknis pipa</p> | <p>Spesifikasi Pipa PVC untuk Air Minum.</p> <p>2. SNI 06-4829-2005 tentang Pipa Polietilena Untuk Air Minum;</p> <p>3. Standar BS 1387-67 untuk pipa baja kelas medium.</p> <p>4. Fabrikasi pipa baja harus sesuai dengan AWWA C 200 atau SNI-07-0822-1989 atau SII 2527-90 atau JIS G 3452 dan JIS G 3457.</p> <p>5. Standar untuk pipa ductile menggunakan standar dari ISO 2531 dan BS 4772.</p> |
|---|---|--|

3. Aerasi

Aerator dapat digunakan untuk menyisihkan komponen volatil yang terlarut, yang keberadaannya berlebih pada konsentrasi jenuhnya. Beberapa senyawa organik yang toksik bersifat volatil. Komponen penyebab rasa dan bau pada air juga dapat disisihkan sampai ke tingkat yang memuaskan. Air tanah yang mengandung CO₂ dalam konsentrasi yang tinggi akan dapat disisihkan sampai ke batas yang dapat diterima (memenuhi baku mutu). Transfer gas dari atmosfer ke dalam air juga berpengaruh pada kualitas air. Penambahan oksigen terlarut (dissolved oxygen) akan mempertinggi tingkat oksidasi besi, mangan, dan logam lain sehingga logam

logam tersebut ada dalam bentuk yang tidak terlarut. Presipitat ini akan disisihkan dari air pada kolam sedimentasi dan unit filtrasi.

Sistem aerasi dirancang untuk menciptakan turbulensi dan memecah air menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, menambah luas permukaan untuk transfer masa. Sistem yang dapat digunakan adalah gravitasi atau aliran bertekanan.

4.2.3. Unit Produksi

Sistem produksi pengolahan air baku ada beberapa sistem pengolahan (IPA) diantaranya: pengolahan air permukaan, dan pengolahan air tanah. Proses pengolahan air minum yang umum dilakukan untuk air permukaan adalah proses "pengolahan lengkap". Pengolahan Lengkap yaitu pengolahan yang diperlukan untuk air baku yang mempunyai turbidity (kekeruhan) antara >5 sampai 50 NTU (net turbidity unit), misalnya instalasi pengolahan air lengkap dengan pembubuhan kimia penurun kekeruhan, contoh: Alum, PAC dll, pembubuhan bahan kimia pengontrol Ph: Soda Ash, Kapur tohor, dll, pembubuhan bahan kimia untuk suci hama (desinfektan). Pengolahan Parsial yaitu pengolahan untuk air baku dengan kekeruhan <5 NTU, misalnya saringan pasir lambat tanpa pembubuhan kimia kecuali desinfektan. Adapun bangunan pengolahan yang diperlukan untuk proses pengolahan lengkap ini meliputi:

1. Bangunan Penangkap Air/Sadap (Intake);
2. Bangunan Bak Penenang dan Bak Pembagi;
3. Bangunan Bak Pra-Sedimentasi;
4. Bangunan Bak Pengaduk Cepat;
5. Bangunan Bak Pengaduk Lambat;
6. Bangunan Bak Sedimentasi;
7. Bangunan Bak Filtrasi;
8. Unit Pembubuh Bahan Kimia; dan
9. Reservoir.

Proses pengolahan air minum yang umum dilakukan untuk air tanah adalah proses yang tidak "selengkap" pengolahan air permukaan. Adapun bangunan yang diperlukan

sangat tergantung dari proses yang diperlukan sesuai dengan kualitas air tanah yang dihasilkan. Proses penghilangan Fe dan Mn memerlukan aerasi sehingga perlu bangunan aerator dilengkapi dengan bak pengendap dan filter. Proses penghilangan kesadahan memerlukan penambahan kapur dan soda, sehingga diperlukan bak pengaduk cepat, flocculator, bak pengendap disamping bak recarbonisasi untuk penambahan CO₂ dan seterusnya.

Unit produksi direncanakan berdasarkan kebutuhan hari puncak yang besarnya berkisar 120% dari kebutuhan rata-rata. Perencanaan unit produksi antara lain dapat mengikuti standar berikut ini:

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

Penyusunan perencanaan teknis unit produksi didasarkan pada kajian kualitas air yang akan diolah (kondisi rata-rata dan terburuk yang mungkin terjadi dijadikan sebagai acuan dalam penetapan proses pengolahan air dikaitkan dengan sasaran standar kualitas air minum (output).

Tabel 4. 10 Kegiatan Penyusunan Rencana Teknik Unit Produksi

SURVEI DAN PENGKAJIAN	PERHITUNGAN	GAMBAR
1. Penyelidikan tanah	1. Perhitungan	1. Gambar jaringan pipa transmisi
2. Survei dan pengkajian lokasi IPA	mengacu pada tata cara perancangan teknis unit produksi	2. Gambar lokasi/tata letak IPA
3. Survei dan pengkajian topografi		3. Gambar lokasi reservoir
4. Survei dan pengkajian ketersediaan bahan konstruksi		4. Gambar detail konstruksi pipa transmisi reservoir

5. Survei dan pengkajian ketersediaan peralatan elektro		IPA
6. Survei dan pengkajian sumber daya energi		

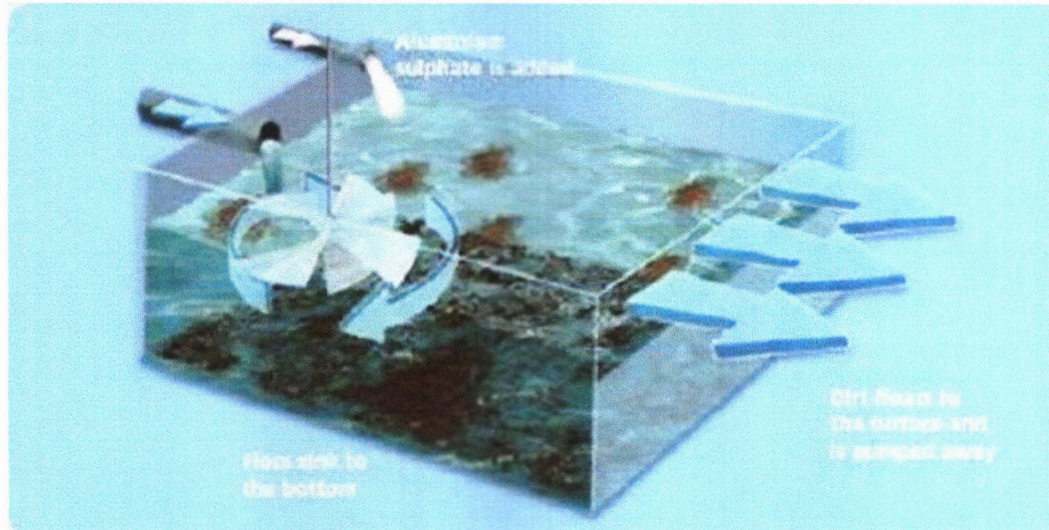
Water Treatment Plant atau lebih populer dengan akronim WTP adalah bangunan utama pengolahan air bersih. Biasanya bangunan ini terdiri dari 4 (empat) bagian, yaitu: Bak Koagulasi, Bak Flokulasi, Bak Sedimentasi, dan Bak Filtrasi. Rangkaian proses pengolahan air umumnya meliputi satuan operasi dan satuan proses yaitu untuk memisahkan material kasar, material tersuspensi, material terlarut, proses netralisasi dan proses desinfeksi. Unit produksi dapat terdiri dari:

1. Koagulasi

Koagulasi merupakan proses destabilisasi koloid akibat netralisasi muatan elektrostatik dengan penambahan koagulan. Untuk melaksanakan koagulasi secara efektif, koagulan yang ditambahkan harus disebarkan secara cepat dan merata ke dalam air baku. Pencampuran dapat dilaksanakan dengan cara pengadukan secara hidrolis, mekanis atau pneumatis. Dari bangunan intake, air akan dipompa ke bak koagulasi ini. Pada proses koagulasi ini dilakukan proses destabilisasi partikel koloid, karena pada dasarnya air sungai atau air-air kotor biasanya berbentuk koloid dengan berbagai partikel koloid yang terkandung di dalamnya.

Destabilisasi partikel koloid ini bisa dengan penambahan bahan kimia berupa tawas, ataupun dilakukan secara fisik dengan rapid mixing (pengadukan cepat), hidrolis (terjunan atau hydrolic jump), maupun secara mekanis (menggunakan batang pengaduk). Biasanya pada WTP dilakukan dengan cara hidrolis berupa hydrolic jump. Lamanya proses adalah 30 - 90 detik.

Gbr 4. 3 Proses Koagulasi Secara Mekanis Dengan Mesin Pemutar



Tabel 4. 11 Perbandingan Berbagai Tipe Mixing

NO	TYPE MIXING	KEUNTUNGAN	KERUGIAN
1	Lompatan Hidrolik	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dipergunakan tenaga luar - Dapat dibangun dengan bahan local yang tersedia - Waktu tinggal sangat kecil - Sedikit pemeliharaan - Kehilangan tekanan kecil - Mudah akses untuk pemeliharaan - Mudah dibuat 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat diatur untuk variasi debit yang besar - Dipengaruhi oleh kondisi debit di hulu - Dapat menyebabkan penggerusan pada lokasi lompatan
2	Parshall Flume	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu tinggal sangat kecil - Sedikit pemeliharaan - Kehilangan tekanan kecil - Mudah akses untuk pemeliharaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Sama dengan pada lompatan hidrolik - Konstruksi tidak semudah lompatan hidrolik

		<ul style="list-style-type: none"> - Dapat digunakan sebagai alat ukur debit - Dapat digunakan untuk debit yang besar 	
3	Weir Mixer	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruksi lebih sederhana - Dapat digunakan untuk debit yang besar - Dapat digunakan sebagai alat ukur debit 	<ul style="list-style-type: none"> - Kehilangan tekanan lebih besar daripada lompatan hidrolik - Adanya endapan dibelakang weir memerlukan pembersihan - Dapat menyebabkan penggerusan pada lokasi lompatan
4	Mekanis	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak terpengaruh variasi debit - Gradient kecepatan kecil - Kehilangan tekanan kecil 	<ul style="list-style-type: none"> - Lebih banyak aliran pendek - Memerlukan external power - Biaya investasi tinggi

Koagulan yang dapat digunakan antara lain:

Alumunium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3$), atau dikenal dengan nama tawas, merupakan koagulan yang sering digunakan karena harganya murah dan mudah diperoleh. pH optimum untuk proses koagulasi dengan tawas adalah sekitar 6,5-7,5. Bila pH air yang akan dikoagulasi lebih kecil dari 6,5 atau lebih besar dari 7,5, perlu dilakukan penaikan atau penurunan pH terlebih dahulu, misalnya dengan penambahan kapur;

Senyawa besi, seperti $FeCl_3$ dan $FeSO_4$. $FeCl_3$ dapat digunakan untuk air yang mengandung hidrogen sulfide; dan

PAC (Poli Alumunium Chloride), dengan pembubuhan koagulan, maka stabilitas larutan koloidal yang mengandung partikel-partikel kecil dan koloid akan

terganggu karena molekul-molekul koagulan dapat menempel pada permukaan koloid dan mengubah muatan elektrisnya. Misalnya molekul Al pada alum yang bermuatan positif, akan menetralkan muatan koloid yang biasanya bermuatan negatif. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses koagulasi:

Kualitas air;

Jumlah dan karakteristik partikel koloid;

pH;

Pengadukan cepat, waktu pengadukan, dan kecepatan paddles;

Temperatur;

Alkalinitas; dan

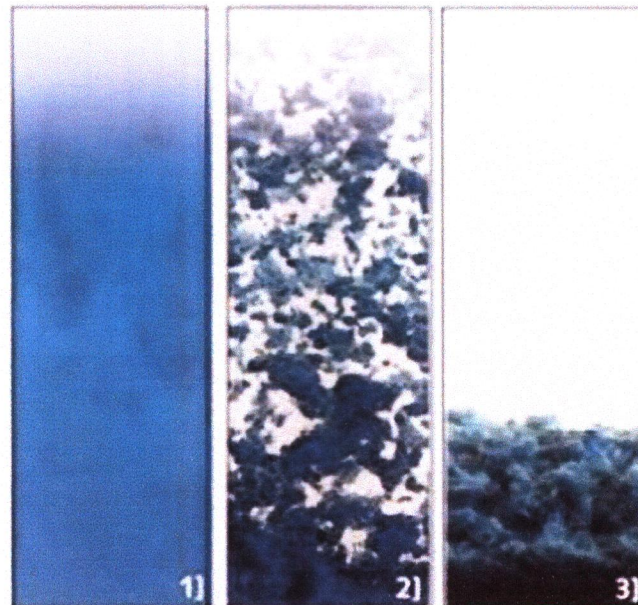
Karakteristik dari ion-ion di dalam air.

2. Flokulasi

Setelah dari unit koagulasi, selanjutnya air akan masuk ke dalam unit flokulasi. Unit ini ditujukan untuk membentuk dan memperbesar flok. Teknisnya adalah dengan dilakukan pengadukan lambat (slow mixing). Flokulasi berfungsi mempercepat tumbukan antara partikel koloid yang sudah terdestabilisasi supaya bergabung membentuk mikroflok ataupun makroflok yang secara teknis dapat diendapkan. Berbeda dengan proses koagulasi dimana faktor kecepatan tidak menjadi kendala, pada flokulator terdapat batas maksimum kecepatan untuk mencegah pecahnya flok akibat tekanan yang berlebihan.

Tenaga yang dibutuhkan untuk pengadukan secara lambat dari air selama flokulasi dapat diberikan secara mekanis maupun hidrolis. Tingkat keberhasilan dari proses flokulasi bergantung pada kemudahan dan kecepatan mikroflok kecil bersatu menjadi flok yang lebih besar dan jumlah total terjadinya tumbukan partikel selama flokulasi.

Gbr 4. 4 . Proses Flokulasi Partikel Koloid



Tabel 4. 12 Perbandingan Antara Flokulasi Hidrolis dan Mekanis

NO	PARAMETER	HIDROLIS	FLOKULASI MEKANIS	
			Sumbu Horizontal dengan Paddle	Sumbu Vertikal dengan Blades
1	Keandalan Proses	Baik-Memuaskan	Baik-Memuaskan	Cukup-Baik
2	Reliability	Baik	Cukup-Baik	Baik
3	Fleksibilitas	Sedang-Kurang	Baik	Baik
4	Biaya	Relatif Rendah	Sedang-Tinggi	Sedang-Tinggi
5	Konstruksi	Mudah	Sedang	Mudah-Sedang
6	Pemeliharaan	Relatif Murah	Sedang	Mudah-Sedang
7	Kondisi Pengaliran	Mendekati Aliran Plug	Dapat terjadi Aliran Singkat	Dapat terjadi Aliran Singkat
8	Keuntungan	Sederhana & murah	Terbentuk flok yang sangat baik	Energy pengadukan yang terjadi sangat baik

		Operation & maintenance murah Tidak alat yang bergerak	Pengadukan efektif dengan turbulensi yang baik Tidak terjadi kehilangan tekan	Pemeliharaan lebih mudah Tidak terjadi kehilangan tekan
9	Kerugian	Energy pengadukan merupakan fungsi dari debit Memerlukan tinggi tekan 0,3 - 0,6 m	Memerlukan proses instalasi yang rumit Energy input terbatas Memerlukan pemeliharaan intensif	Membutuhkan banyak unit Tegangan tinggi pada blades Turbulensi yang terjadi relative kecil

3. Sedimentasi

Sedimentasi adalah suatu proses yang dirancang untuk menghilangkan sebagian besar padatan yang dapat mengendap dengan pengendapan secara gravitasi. Hasil yang tersisa adalah berupa cairan jernih dan suspensi yang lebih pekat. Sedimentasi adalah salah satu unit proses yang paling umum digunakan dalam proses pengolahan air. Partikel akan mengendap dalam salah satu dari 4 (empat) cara, bergantung pada konsentrasi dari suspensi tersebut dan sifat-sifat flokulasi dari partikel. 4 (empat) cara pengendapan tersebut adalah:

Pengendapan Tipe 1, untuk menghilangkan partikel diskret;

Pengendapan Tipe 2, untuk menghilangkan partikel non diskret;

Pengendapan Tipe 3, disebut juga Zone Settling; dan

Pengendapan Tipe 4, disebut juga Compression.

Tangki sedimentasi yang ideal terdiri dari:

Zona inlet, dimana air didistribusikan sepanjang bagian yang menyilang;

Zona pengendapan, dimana partikel tersuspensi diendapkan dan air berada dalam keadaan diam;

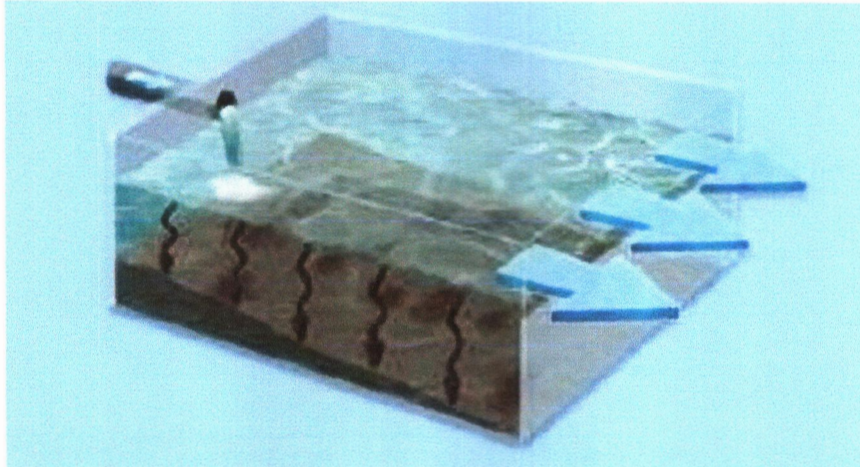
Zona lumpur, dimana partikel yang mengendap dikumpulkan; dan

Zona outlet, adalah bagian untuk menyalurkan air yang sudah tidak mengandung partikel yang dapat diendapkan keluar dari tangki.

Aliran pada tangki sedimentasi dapat horizontal maupun vertikal. Bentuk tangki dapat berupa lingkaran, persegi panjang, ataupun segiempat sama sisi. Kedalaman tangki berkisar antara 2 sampai 5 meter. Rata-rata dibuat tangki dengan kedalaman 3 meter. Tangki persegi panjang dapat berukuran panjang hingga 30 meter dan lebar 10 meter. Ukuran dari scrappers mekanik juga mempengaruhi ukuran bak. Kemiringan dasar tangki berkisar antara 2 sampai 6 persen. Lumpur yang terkumpul pada dasar tangki dikeluarkan dengan membilasnya ke dalam suatu wadah atau mengumpulkannya ke dalam hopper dan kemudian mengambilnya secara gravitasi atau menggunakan pompa. Lumpur juga dapat dikeluarkan dibawah tekanan hidro-statik air pada tangki sedimentasi.

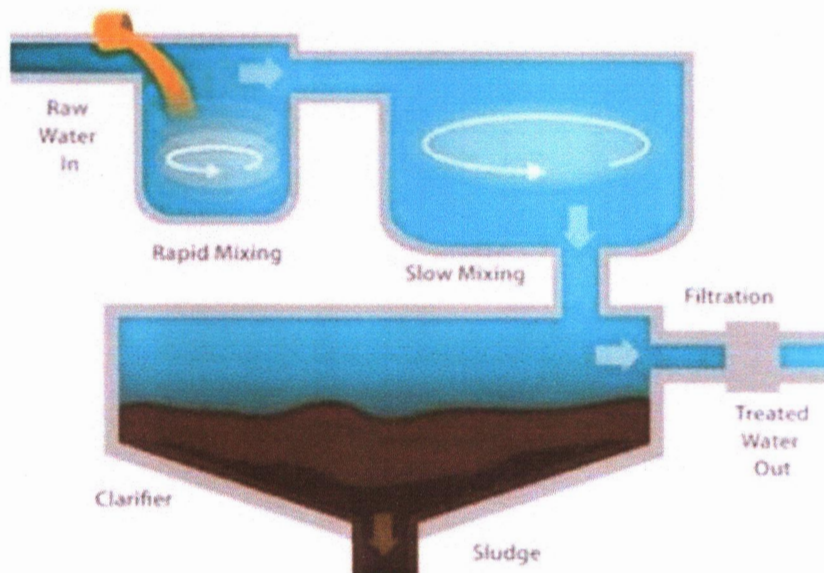
Untuk memperbaiki kinerja dari bak sedimentasi dapat digunakan tube settler ataupun plate settler. Tube settler tersedia dalam 2 konfigurasi dasar, yaitu horizontal tubes dan steeply inclined. Horizontal tubes dioperasikan dalam sambungan dengan unit filtrasi yang mengikuti unit sedimentasi. Tube-tube tersebut akan terisi zat padat dan dibersihkan dengan backwash dari filter. Horizontal tubes settlers digunakan pada instalasi dengan kapasitas kecil (3,785 m³/hari). Steeply inclined tube settlers membersihkan lumpur secara kontinu melalui pola aliran yang dibuat. Karena kedalaman yang dangkal dari steeply inclined tube settlers dan pembersihan lumpur yang kontinu, ukuran instalasi menjadi tidak terbatas.

Gbr 4. 5 . Proses Sedimentasi



Pada umumnya dengan pemakaian plate settler, overflow rate dapat ditingkatkan 3-6 kali (Huisman, 1974). Setelah melewati proses destabilisasi partikel koloid melalui unit koagulasi dan unit flokulasi, selanjutnya perjalanan air akan masuk ke dalam unit sedimentasi. Unit ini berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel koloid yang sudah didestabilisasi oleh unit sebelumnya. Unit ini menggunakan prinsip berat jenis. Berat jenis partikel koloid (biasanya berupa lumpur) akan lebih besar daripada berat jenis air. Dalam bak sedimentasi, akan terpisah antara air dan lumpur. Gabungan unit koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi disebut unit aselator.

Gbr 4. 6 Unit Aselator pada Water Treatment Plant



4. Filtrasi

Setelah proses sedimentasi, proses selanjutnya adalah filtrasi. Unit filtrasi ini, sesuai dengan namanya, adalah untuk menyaring dengan media berbutir. Media berbutir ini biasanya terdiri dari antrasit, pasir silica, dan kerikil silica dengan ketebalan berbeda, dilakukan secara grafitasi.

Filtrasi adalah suatu proses pemisahan solid dari cairan dimana cairan (air) dilewatkan melalui suatu media yang berongga atau materi berongga lainnya untuk menyisihkan sebanyak mungkin materi tersuspensi. Filtrasi digunakan di pengolahan air untuk menyaring air yang telah di koagulasi dan mengendap untuk menghasilkan air minum dengan kualitas yang baik. Menurut tipe media yang digunakan, filter dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filter dengan media tunggal;

Filter dengan media ganda; dan

Filter dengan multi media.

Menurut laju filtrasinya, filter dibedakan menjadi 2, yaitu slow sand filter dan rapid sand filter.

Slow sand filter

Pada slow sand filter medium pasir yang digunakan umumnya hanya disyaratkan bebas lumpur dan organik. Urutan diameter butir pasir dari atas ke bawah tidak teratur (tidak terstratifikasi). Proses penyaringan yang lambat dalam slow sand filter memungkinkan kontak yang cukup lama antara air dengan media filter sehingga proses biologis terjadi, terutama pada permukaan media yang berada di atas. Bio-massa yang terbentuk pada medium filter bersama suspended partikel disebut sebagai "Scmutz decke" yang bersifat aktif dalam proses penyisihan senyawa organik dan anorganik terlarut lainnya.

Rapid sand filter

Mekanisme penyaringan pada rapid sand filter sama dengan mekanisme pada slow sand filter. Perbedaannya adalah pada beban pengolahan dan penggunaan media filter. Beban pengolahan pada RSF jauh lebih tinggi daripada SSF. RSF memanfaatkan hampir seluruh media sebagai media filter (in-depth filter) sedangkan SSF hanya pada lapisan teratas saja.

Selain itu, RSF hanya efektif untuk menyaring suspensi kasar dalam bentuk flok halus yang lolos dari sedimentasi sedangkan SSF dapat menyaring suspensi halus (bukan koloid) dan mempunyai lapisan biomassa yang aktif. Menurut kontrol terhadap laju filtrasinya, filtrasi dibagi menjadi Constant Rate Filter dan Declining Rate Filter.

Tabel 4. 13 Perbandingan Slow Sand Filter dengan Rapid Sand Filter

NO	KARAKTERISTIK	SLOW SAND FILTER	RAPID SAND FILTER
1	Laju filtrasi	1 - 8 m ³ /m ² /hari	100 - 475 m ³ /m ² /hari
2	Ukuran saringan	Besar, 200 m ²	Kecil, 40 - 400 m ²
3	Kedalaman media	- Kerikil = 0,3 m - Pasir = 1 - 1,5 m	- Kerikil = 0,5 m - Pasir = 0,7 m
4	Ukuran pasir	- Effective size = 0,15 - 0,3 mm - Uniformity coefficient = 2 - 3	- Effective size >0,45 mm - Uniformity coefficient <1,5
5	Waktu pengoperasian	20 - 120 hari	12 - 72 Jam
6	Penyisihan partikel	Superficial (hanya lapisan atas saja)	Pada seluruh lapisan
7	Jenis pre treatment	Pada umumnya aerasi, tapi koagulasi dan	Koagulasi, flokulasi & sedimentasi

		sedimentasi juga dapat digunakan	
8	Metode pencucian	- Mencuci lapisan atas pasir de dikeluarkan terlebih dahulu - Lapisan pasir teratas dicuci dengan travelling washer	Pencucian dengan aliran keatas (up flow backwash)
9	Jumlah air yang dipakai digunakan saat pencucian	0,2 - 0,6% dari jumlah air yang disaring	1 - 4% dari jumlah air yang disaring
10	Biaya:		
	- Konstruksi	- Tinggi	- Rendah
	- Operasi	- Rendah	- Tinggi
	- Depresiasi	- Rendah	- Tinggi

Sumber: Droste, 1997

Dalam proses filtrasi oleh granular filter terdapat beberapa mekanisme yang terjadi, yaitu:

Mechanical Straining

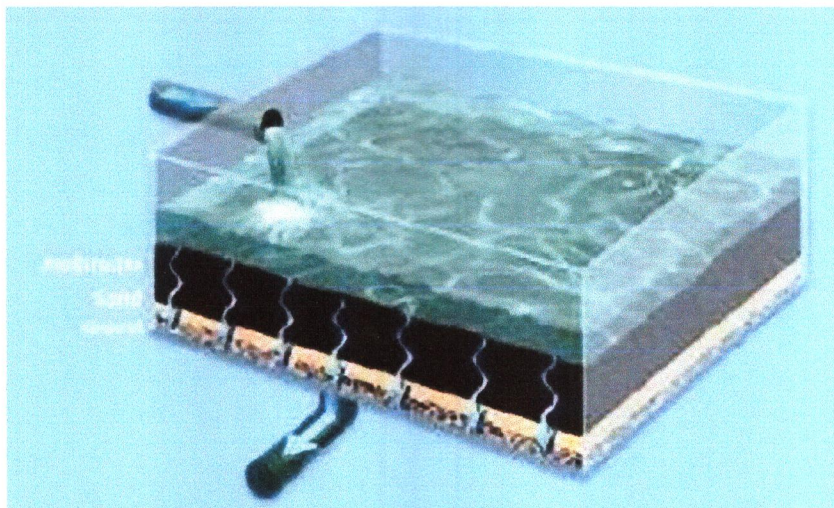
Mekanisme mechanical straining terjadi akibat partikel atau flok tertahan karena mempunyai ukuran yang lebih besar dari lubang pori, sehingga partikel tidak lolos.

Adsorpsi

Sebagian partikel yang halus akan teradsorpsi oleh permukaan media filter karena ada tumbukan dan gaya tarik antar partikel. Ketika mekanisme filtrasi tersebut terjadi secara simultan, secara kuantitatif umumnya mekanisme yang pertama lebih dominan. Untuk meningkatkan efektifitas media, dalam arti meningkatkan volume atau kedalaman media, digunakan "dual media" yang

umumnya menggunakan media yang lebih ringan. Persyaratan dari penggunaan dual media adalah kecepatan pengendapan dari medium yang paling besar harus lebih kecil dari kecepatan pengendapan media yang lebih berat dengan diameter yang paling kecil. Persyaratan ini diperlukan supaya kedua media tersebut tidak tercampur setelah pencucian dengan teknik backwashing. Selesai sudah proses pengolahan air bersih. Biasanya untuk proses tambahan, dilakukan desinfeksi berupa penambahan chlor, ozonisasi, UV, pemabasan, dan lain-lain sebelum masuk ke bangunan selanjutnya, yaitu reservoir.

Gbr 4. 7 Unit Filtrasi



5. Desinfeksi

Desinfeksi adalah proses destruksi mikro-organisme patogen dalam air dengan menggunakan bahan kimia atau ozon. Karakteristik desinfektan yang baik:

- Efektif membunuh mikro-organisme patogen;
- Tidak beracun bagi manusia/hewan domestik;
- Tidak beracun bagi ikan dan spesies akuatik lainnya;
- Mudah dan aman disimpan, dipindahkan, dibuang;
- Rendah biaya;
- Analisis yang mudah dan terpercaya dalam air; dan
- Menyediakan perlindungan sisa dalam air minum.

Ada banyak hal yang mempengaruhi proses desinfeksi, diantaranya adalah oksidan kimia, iradiasi, pengolahan thermal dan pengolahan elektro-kimia. Jenis- jenis desinfeksi:

Desinfeksi kimiawi, berupa oksidator seperti chlorine, ozon dan kaporit

Desinfektan yang paling sering digunakan adalah kaporit ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$) dan gas chlor (Cl_2). Pada proses desinfeksi menggunakan kaporit, terjadi reaksi sebagai berikut:



Sebagai suatu proses kimia yang menyangkut reaksi antara bio-massa mikro-organisme perlu dipenuhi 2 (dua) syarat:

Dosis yang cukup; dan

Waktu kontak yang cukup, minimum 30 menit.

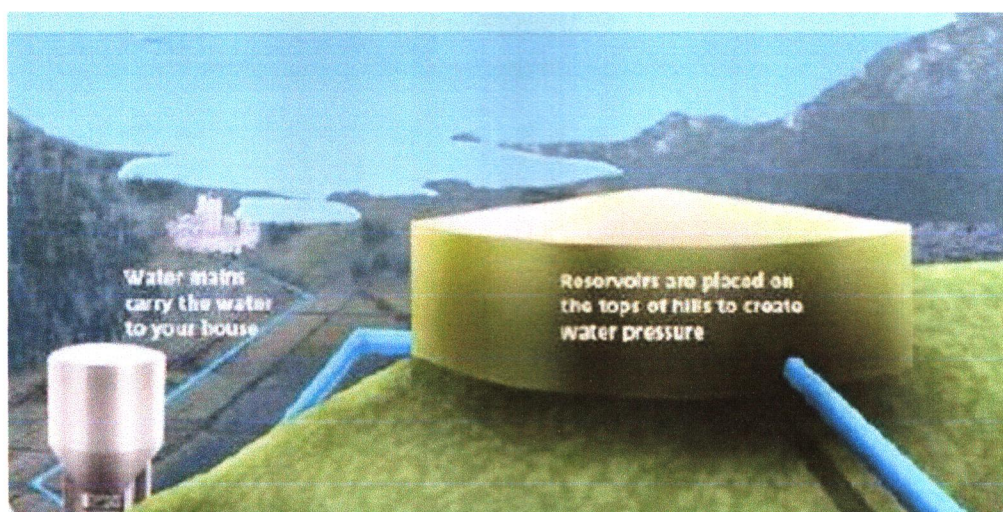
Selain itu diperlukan proses pencampuran yang sempurna agar desinfektan benar-benar tercampur. Desinfeksi menggunakan ozon lazim digunakan untuk desinfeksi hasil pengolahan waste water treatment.

Desinfeksi fisik, misalnya sinar ultra-violet

Desinfeksi menggunakan ultra-violet lebih aman daripada menggunakan klor yang beresiko membentuk trihalometan yang bersifat karsinogenik, tetapi jika digunakan ultraviolet sebagai desinfektan, maka instalasi distribusi harus benar-benar aman dan menjamin tidak akan ada kontaminasi setelah desinfeksi.

Apabila kontaminan masuk setelah air didesinfeksi, maka kontaminan tersebut akan tetap berada dalam air dan sampai ke tangan konsumen. Selain itu, biaya yang diperlukan juga lebih besar dibandingkan dengan desinfeksi menggunakan kaporit. Umumnya desinfeksi dilakukan sesaat sebelum air didistribusikan kepada konsumen.

Gbr 4. 8 Reservoir air bersih



6. Reservoir

Setelah dari WTP dan berupa clear water, sebelum didistribusikan, air masuk ke dalam reservoir. Reservoir ini berfungsi sebagai tempat penampungan sementara air bersih sebelum didistribusikan melalui pipa-pipa secara grafitasi. Karena kebanyakan distribusi di kita menggunakan grafitasi, maka reservoir ini biasanya diletakkan di tempat dengan elevasi lebih tinggi daripada tempat-tempat yang menjadi sasaran distribusi. Biasanya terletak diatas bukit, atau gunung. Jenis-jenis reservoir berdasarkan perletakannya:

Reservoir bawah tanah (Ground Reservoir)

Ground reservoir dibangun dibawah tanah atau sejajar dengan permukaan tanah. Reservoir ini digunakan bila head yang dimiliki mencukupi untuk distribusi air minum. Jika kapasitas air yang didistribusikan tinggi, maka diperlukan ground reservoir lebih dari satu.

Menara Reservoir (Elevated Reservoir)

Reservoir ini digunakan bila head yang tersedia dengan menggunakan ground reservoir tidak mencukupi kebutuhan untuk distribusi. Dengan menggunakan elevated reservoir maka air dapat didistribusikan secara gravitasi. Tinggi menara tergantung kepada head yang dibutuhkan.

Stand Pipe

Reservoir jenis ini hampir sama dengan elevated reservoir, dipakai sebagai alternatif terakhir bila ground reservoir tidak dapat diterapkan karena daerah pelayanan datar.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam merancang reservoir adalah:

Volume reservoir

Volume ditentukan berdasarkan tingkat pelayanan dengan memperhatikan fluktuasi pemakaian dalam satu hari di satu kota yang akan dilayani.

Tinggi elevasi energi

Elevasi energi reservoir harus bisa melayani seluruh jaringan distribusi. Elevasi energi akan menentukan sistem pengaliran dari reservoir menuju jaringan distribusi. Bila elevasi energi pada reservoir lebih tinggi dari sistem distribusi maka pengaliran dapat dilakukan secara gravitasi. Untuk kondisi sebaliknya, bila elevasi energi reservoir lebih rendah dari jaringan distribusi maka pengaliran dapat dilakukan dengan menggunakan pompa.

Letak reservoir

Reservoir diusahakan terletak dekat dengan daerah distribusi. Bila topografi daerah distribusi rata, maka reservoir dapat diletakkan di tengah-tengah daerah distribusi. Bila topografi naik-turun maka reservoir diusahakan diletakkan pada daerah tinggi sehingga dapat mengurangi pemakaian pompa dan menghemat biaya.

Pemakaian pompa

Jumlah pompa dan waktu pemakaian pompa harus bisa mencukupi kebutuhan pengaliran air.

Konstruksi reservoir

Ambang bebas dan dasar bak

- Ambang bebas minimum 30 cm di atas muka air tertinggi;
- Dasar bak minimum 15 cm dari muka air terendah; dan
- Kemiringan dasar bak adalah 1/1.000 - 1/500 ke arah pipa penguras.

Inlet dan outlet

- Posisi dan jumlah pipa inlet ditentukan berdasarkan pertimbangan bentuk dan struktur tangki sehingga tidak ada daerah aliran yang mati;
- Pipa outlet dilengkapi dengan saringan dan diletakkan minimum 10 cm diatas lantai atau pada muka air terendah;
- Perlu memperhatikan penempatan pipa yang melalui dinding reservoir, harus dapat dipastikan dinding kedap air dan diberi flexible-joint;
- Pipa inlet dan outlet dilengkapi dengan gate valve; dan
- Pipa peluap dan penguras memiliki diameter yang mampu mengalirkan debit air maksimum secara gravitasi dan saluran outlet harus terjaga dari kontaminasi luar.

Ventilasi dan Manhole

- Reservoir dilengkapi dengan ventilasi, manhole, dan alat ukur tinggi muka air;
- Tinggi ventilasi ± 50 cm dari atap bagian dalam; dan
- Ukuran manhole harus cukup untuk dimasuki petugas dan kedap air.

Gabungan dari unit-unit pengolahan air ini disebut IPA - Instalasi Pengolahan Air. Untuk menghemat biaya pembangunan, biasanya Intake, WTP, dan Reservoir dibangun dalam satu kawasan dengan ketinggian yang cukup tinggi, sehingga tidak diperlukan pumping station dengan kapasitas pompa dorong yang besar untuk menyalurkan air dari WTP ke reservoir. Barulah, setelah dari reservoir, air bersih siap untuk didistribusikan melalui pipa-pipa dengan berbagai ukuran ke tiap daerah distribusi.

4.2.4. Unit Distribusi

Terdiri dari sistem perpompaan, jaringan distribusi, bangunan penampungan, alat ukur dan peralatan pemantauan. Unit distribusi wajib memberikan kepastian kuantitas, kualitas air dan kontinuitas pengaliran yang memberikan jaminan pengaliran 24 jam per hari.

Unit distribusi direncanakan berdasarkan kebutuhan jam puncak yang besarnya berkisar 115% - 300% dari kebutuhan rata-rata. 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, baik dengan konstruksi baja maupun konstruksi beton bertulang.

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:

1. Denah (Lay-out) sistem distribusi ditentukan berdasarkan keadaan topografi wilayah pelayanan dan lokasi instalasi pengolahan air;
2. Tipe sistem distribusi ditentukan berdasarkan keadaan topografi wilayah pelayanan;
3. 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);
4. Jika terdapat perbedaan elevasi wilayah pelayanan terlalu besar atau lebih dari 40 m, wilayah pelayanan dibagi menjadi beberapa zona, 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.

Air yang disuplai melalui pipa akan didistribusikan melalui dua alternatif sistem, yaitu:

1. Continuous sistem (sistem berkelanjutan)

Dalam sistem ini, air minum yang ada akan disuplai dan didistribusikan kepada konsumen secara terus-menerus selama 24 jam. Sistem ini biasanya diterapkan bila pada setiap waktu kuantitas air baku dapat menyuplai seluruh kebutuhan konsumen di daerah tersebut.

2. Intermitten sistem

Dalam sistem ini, air minum yang ada akan disuplai dan didistribusikan kepada konsumen hanya selama beberapa jam dalam satu harinya, biasanya 2 sampai 4 jam pada pagi hari dan 2 sampai 4 jam pada sore hari. Sistem ini biasanya diterapkan bila kuantitas dan tekanan air yang cukup tidak tersedia dalam sistem. Sistem jaringan induk distribusi yang dipakai dalam pendistribusian air bersih ada dua macam, yaitu:

Sistem cabang atau branch

Pada sistem ini air hanya mengalir dari satu arah dan pada setiap ujung pipa akhir daerah pelayanan terdapat titik akhir (dead end), serta pipa distribusi tidak saling berhubungan. Area konsumen disuplai air melalui satu jalur pipa utama. Sistem ini biasanya digunakan pada daerah dengan sifat-sifat sebagai berikut:

Perkembangan kota kearah memanjang;

Sarana jaringan tidak saling berhubungan; dan

Keadaan topografi dengan kemiringan medan yang menuju satu arah.

Keuntungan dari sistem ini adalah jaringan distribusi lebih sederhana, sehingga pemasangan pipa lebih murah dan penggunaan pipa lebih sedikit karena pipa distribusi hanya dipasang pada daerah yang paling padat penduduknya. Kerugian dari sistem ini adalah kemungkinan terjadinya penimbunan kotoran dan pengendapan di ujung pipa tidak dapat dihindari, sehingga harus dilakukan pembersihan yang intensif, bila terjadi kerusakan dan kebakaran pada salah satu bagian sistem, suplai air akan terganggu,

keseimbangan sistem pengaliran kurang terjamin terutama terjadinya tekanan kritis pada bagian pipa yang terjauh.

Sistem melingkar atau loop

Pada sistem ini jaringan pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain, membentuk lingkaran-lingkaran, sehingga pada pipa induk tidak ada titik mati (dead end) dan air akan mengalir ke suatu titik yang dapat melalui beberapa arah. Sistem ini diterapkan pada:

- Daerah dengan jaringan jalan yang saling berhubungan;
- Daerah dengan perkembangan kota cenderung ke segala arah; dan
- Keadaan topografi yang relatif datar.

Keuntungan sistem ini kemungkinan terjadinya penimbunan kotoran dan pengendapan kotoran dan pengendapan lumpur dapat dihindari, bila terjadi kerusakan, perbaikan atau pengambilan air untuk pemadam kebakaran pada bagian tertentu, maka suplai air pada bagian sistem lainnya tidak terganggu. Kerugian pemilihan sistem ini adalah sistem perpipaan rumit dan perlengkapan pipa yang dipergunakan sangat banyak sehingga biaya yang diperlukan lebih besar.

Tabel 4. 14 Kriteria Pipa Distribusi

NO	URAIAN	NOTASI	KRITERIA
1	Debit perencanaan	Q puncak	Kebutuhan air jam puncak $Q_{peak} = F_{peak} \times Q_{rata-rata}$
2	Faktor jam puncak	F_puncak	1,15 - 3
3	Kecepatan aliran air dalam pipa	V min	0,3 - 0,6 m/det
	Kecepatan minimum		
	Kecepatan maksimum	V_max	3,0 - 4,5 m/det
		V_max	6,0 m/det

- Pipa PVC atau
ACP

- Pipa baja atau
DCIP

4 Tekanan

pipa h min (0,5 - 1,0) atm, pada titik
Tekanan minimum jangkauan pelayanan terjauh

Tekanan h max 6 - 8 atm

maksimum h max 10 atm

- Pipa PVC atau h max 12.4 MPa

ACP h max 9.0 MPa

- Pipa baja atau
DCIP

- Pipa PE 100

- Pipa PE 80

4.2.5. Unit Pelayanan

Terdiri dari sambungan rumah, hidran umum dan hidran kebakaran. Untuk mengukur besaran pelayanan pada sambungan rumah dan hidran umum harus dipasang alat ukur berupa meteran air. Untuk menjamin keakurasiannya, meter air wajib ditera secara berkala oleh instansi yang berwenang.

Nilai standar pelayanan masyarakat (SPM) cakupan akses air minum yang aman melalui SPAM dengan jaringan perpipaan terlindungi adalah peningkatan jumlah unit pelayanan baik melalui Sambungan Rumah, Hidran Umum, maupun terminal air yang dinyatakan dalam persentase peningkatan jumlah masyarakat yang mendapatkan pelayanan SPAM dengan jaringan perpipaan/bukan jaringan perpipaan terlindungi pada akhir tahun pencapaian SPM terhadap jumlah total masyarakat di seluruh kota. Berikut ini adalah rumus perhitungan untuk mengetahui persentase peningkatan jumlah masyarakat yang mendapatkan akses terhadap air minum yang aman melalui SPAM JP dan BJP terhadap total masyarakat di seluruh kabupaten/kota.

$$\text{SPM Cakupan Pelayanan} = \frac{\text{M}_{\text{Akhir Tahun Pencapaian SPM Masyarakat Terlayani}}}{\text{M}_{\text{Akhir Tahun Pencapaian SPM Proyeksi Total Masyarakat}}}$$

4.3. PERIODE PERENCANAAN

Periode perencanaan antara 15 - 20 tahun dan dievaluasi setiap 5 tahun, sehingga periode perencanaan menjadi 4 tahap atau per-lima tahun agar memudahkan adanya evaluasi dan pelaksanaan terhadap rencana induk di lapangan.

1. Kota Metro, periode perencanaannya berjangka waktu 20 Tahun;
2. Kota Besar, periode perencanaannya berjangka waktu 15 - 20 Tahun;
3. Kota Sedang, periode perencanaannya berjangka waktu 15 - 20 Tahun; dan
4. Kota Kecil, periode perencanaannya berjangka waktu 15 - 20 Tahun.

Selain mengacu pada standar perencanaan bangunan air minum internasional, acuan utama yang digunakan untuk penetapan tahapan desain dalam perencanaan ini adalah ketetapan kriteria teknis Pengembangan Air Minum yang dikeluarkan Direktorat Pengembangan Air Minum (d/h DAB), Ditjend Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum berikut

Tabel 4. 15 Matriks Kriteria Utama Penyusunan Rencana Induk Pengembangan SPAM Untuk Berbagai Klasifikasi Kota

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITEIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
A.	KRITERIA				
1.	PERENCANAAN				
	Perencanaan Horizontal	Tahun	5 – 10	5 - 10	5 - 10
	a. Sumber-sumber air	Tahun	5 - 10	5	5
	b. Sistem produksi	Tahun	5 - 10	10	10
	c. Sistem transmisi	Tahun	5 - 10	5	5
	d. Sistem distribusi	Tahun	5 - 10	5	5
	e. Sistem penyimpanan	Tahun	5 - 10	3 - 5	3 - 5
	f. Sistem pelayanan (perencanaan)				

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITERIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
.	Ketersediaan sumber-sumber air a. Kualitas sumber air Air Baku (air permukaan) Air Tanah (sumber mat air) b. Kuantitas sumber air c. Kontinuitas sumber air	- - - -	Standar nasional Standar nasional Terjamin Terjamin	Standar nasional Standar nasional Terjamin Terjamin	Standar nasional Standar nasional Terjamin Terjamin
3.	Umur teknis sisrim terpasang a. Bangunan Penangkap air b. Bangunan Produksi c. Sistem perpipaan d. Sistem pompa e. Instalsi pompa da resvoir	Tahun Tahun Tahun Tahun	20 tahun 20 tahun 10 tahun 10 – 20 tahun 20 tahun	20 tahun 20 tahun 10 tahun 10 tahun 20 tahun	20 tahun 20 tahun 10 tahun 10 tahun 20 tahun
4.	Tingkat pelayanan a. Presentase penduduk terlayani Perpipaan Non perpipaan b. Komposisi pelayanan	% % % %	47 - 80 40 – 60 60 – 80 20 – 40	47 - 80 40 – 60 60 – 80 20 – 40	47 - 80 40 – 60 60 – 80 20 – 40

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITERIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
	Sambungan rumah Sambungan Umum				
	a. Jumlah jiwa/sambungan Sambungan rumah Sambungan umum b. Kontinuitas pelayanan	Orang Orang Jam	5 – 7 orang 100 – 200 orang 12 – 24	5 – 6 orang 50 – 100 orang 24	5 – 7 orang 100 – 150 orang 12 – 24
5.	<u>Pemakaian Kebutuhan Air</u> a. Kebutuhan domestik Sambungan rumah Sambungan umum b. Kebutuhan non domestik Niaga kecil Niaga besar Industri Pariwisata Presentase dari domestik c. Kehilangan air	Ltr / org / hr Ltr / org / hr L / unit / hr L / unit / hr L / dt / ha L / dt / ha % %	60 – 150 20 - 30 600 – 900 1000 – 5000 0, - 0,8 0,1 – 0,3 5 - 15 15 - 30 15 - 30 %	90 – 120 >=30 900 5000 0, - 0,8 0,1 – 0,3 10 – 15 25 – 30 %	80 – 100 >= 30 600 1000 0, - 0,3 0,1 – 0,3 5 - 10 15 - 20 %

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITERIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
	Presentase dari distribusi				
6.	<u>Faktor Pemakaian Air</u> a. Rata-rata harian b. Hari maksimum c. Jam puncak	m ³ / hari Faktor Faktor	(Dom + Non – Dom) 1,15 – 1,25 x harian 1,75 – ,0 x hari maks.	(Dom + Non – Dom) 1,15 x harian 1,75 x hari maks.	(Dom + Non – Dom) 1,15 x harian 1,75 x hari maks.
7.	<u>Kapasitas Sistem (pengaliran)</u> a. Produksi b. Pengambilan (sumber air) c. Transmisi d. Distribusi	Faktor Faktor Faktor Faktor	1,15 – 1,25 x harian 1,1 x produksi 1,15 – 1,25 x harian 1,75 – ,0 x hari maks.	1,15 – 1,25 x harian 1,1 x produksi 1,15 x harian 1,75 x hari maks.	1,15 – 1,25 x harian 1,1 x produksi 1,15 x harian 1,75 x hari maks.
	a. Kapasitas penyimpanan (Reservoar)	% %	18, % dari hari maks.	15 % dari hari maks	15 % dari hari maks

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITERIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
8.	Tingkat kebocoran 10 % Tingkat kebocoran 20 % Tingkat kebocoran 30 % Tingkat kebocoran 40 %	% %	16, % dari hari maks. 14, % dari hari maks 12,3 % dari hari maks.	untuk pengaliran 24 jam/hari	untuk pengaliran 24 jam/hari
	<u>Desain teknis perpipaan</u>		.		
	a. Kecepatan aliran air				
	Batas kecepatan air di pipa	Meter/detik	0,5 – 3,0	0,5 – 3,0	0,5 – 3,0
	Kecepatan rata-rata	k	,0	,0	,0
		Meter/detik			
		k	130	130	130
	b. Koefisien hidrolis (Hazen Williem)		100	100	100
	Umur pipa < 10 tahun	Konstanta	85	85	85
	Umur pipa 10 – 30 tahun	Konstanta	0,03 mm	0,03 mm	0,03 mm
	Umur pipa > 30 tahun	Konstanta	1,50 mm	1,50 mm	1,50 mm
		Konstanta	6,00 mm	6,00 mm	6,00 mm
	c. Angka kekasaran pipa		100	100	100
	Umur pipa < 10 tahun	Meter	75	75	75
9.	Umur pipa 10 – 30 tahun	Meter	5 - 10	5 - 10	5 - 10
		Meter			
		Meter			

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITERIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
	Umur pipa > 30 tahun d. Tekanan air Sisa tekanan minimum Tekanan minimal pipa Tekanan Statik Maksimal Slope tekanan				
	<u>Sistem pipa dan accessories</u> a. Material pipa (tanah stabil) Bahan pipa Transmisi Pengaliran dalam pipa dengan pemompaan Pengaliran dalam pipa dengan gravitasi.	> 350 mm < 350 mm >350 mm 150 – 350 mm <150 mm < 250 mm	Steel, DI DI Steel, PVC ACP, PVC, DI PVC, DI	Steel Steel Steel, PVC ACP, PVC PVC	Steel Steel Steel, PVC ACP, PVC PVC
	Bahan pipa distribusi a. Material pipa (tanah tidak stabil) Tanah berawa – gambut	- - - -	ACP, Steel, DI (FGP) PVC Steel, DI	ACP, Steel (FGP) PVC Steel, DI	ACP, Steel (FGP) PVC Steel, DI

NO	KOMPONEN PERENCANAAN	SATUAN DISAIN	BATASAN DISAIN KRITERIA	STANDAR KOTA PERENCANAAN	
				SEDANG	KECIL
	Pipa dibawah tanah	-	PVC / ACP	PVC / ACP	PVC / ACP
	Pipa diatas tanah	Km	Steel & GIP	Steel & GIP	> Tiap Km
	Kawasa (tepi) pantai	Km	> Tiap Km > Tiap 1 Km	> Tiap Km	> Tiap 1 Km Ttik
	Pipa dibawah tanah	-	Ttik tertinggi	> Tiap 1 Km	tertinggi
	Pipa diatas tanah	Meter	Jembatan Pipa Titik	Ttik tertinggi	Jembatan Pipa Titik
	b. Perletakan assessories pipa		terendah >300 m	Jembatan Pipa	terendah >300 m
	Interval katup pipa trans			Titik terendah >300 m	
	Interval katup penguras				
	Interval hidran kebakaran				

4.4. KRITERIA DAERAH PELAYANAN

Daerah pelayanan disesuaikan dengan arah pengembangan yang ada dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta memperhatikan daerah potensial, daerah yang tinggi kepadatan penduduknya, daerah strategi (wisata, industri, perkantoran), daerah dengan penduduk berpenghasilan rendah (MBR), daerah rawan air, serta

kebijakan Pemerintah Daerah dalam penyediaan air minum. Upayakan daerah yang bukan jaringan perpipaan tak terlindungi dijadikan jaringan perpipaan terlindungi atau diubah menjadi jaringan perpipaan. Kebutuhan air minum di wilayah yang direncanakan sangat tergantung kepada kondisi daerah pelayanan yang menjadi tujuan perencanaan. Daerah pelayanan yang ditentukan dalam perencanaan ini adalah wilayah kecamatan dengan pertimbangan:

1. Daerah yang kekurangan air bersih;
2. Daerah dengan kepadatan penduduk tinggi;
3. Daerah yang telah menerima pelayanan air bersih tetapi belum maksimal;
4. Aspek teknis seperti topografi yang menentukan proses distribusi; dan
5. Aspek ekonomi.

Daerah-daerah dengan kepadatan penduduk rendah dan komunitas yang sangat rendah tidak akan memperoleh pelayanan karena pertimbangan ekonomis.

Sasaran pelayanan pada tahap awal prioritas harus ditujukan pada daerah berkepadatan tinggi dan kawasan strategis. Setelah itu prioritas pelayanan diarahkan pada daerah pengembangan sesuai dengan arahan dalam perencanaan induk kota. Untuk mendapat suatu perencanaan yang optimum maka strategi pemecahan permasalahan dan pemenuhan kebutuhan air minum adalah:

Pemanfaatan air tanah dangkal yang baik

Pemanfaatan kapasitas belum terpakai atau idle capacity

Pengurangan jumlah air tak berekening (ATR)

Pembangunan baru (peningkatan produksi dan perluasan sistem)

Kondisi wilayah pelayanan yang menjadi sasaran pelayanan mengacu pada pertimbangan teknis dalam standar spesifikasi teknis sebagai berikut:

Bentuk Wilayah Pelayanan

Bentuk wilayah pelayanan mengikuti arah perkembangan kota dan kawasan di dalamnya.

Luas Wilayah Pelayanan

Luas wilayah pelayanan ditentukan berdasarkan survei dan pengkajian sehingga memenuhi persyaratan teknis.

Pertimbangan Teknis Wilayah Pelayanan

Pertimbangan teknis dalam menentukan wilayah pelayanan antara lain namun tidak dibatasi oleh:

kepadatan penduduk

tingkat kesulitan dalam memperoleh air

kualitas sumber air yang ada

tata ruang kota

tingkat perkembangan daerah

dana investasi, dan

kelayakan operasi.

Komponen Wilayah Pelayanan Komponen wilayah pelayanan adalah:

Kawasan permukiman

Kawasan perdagangan

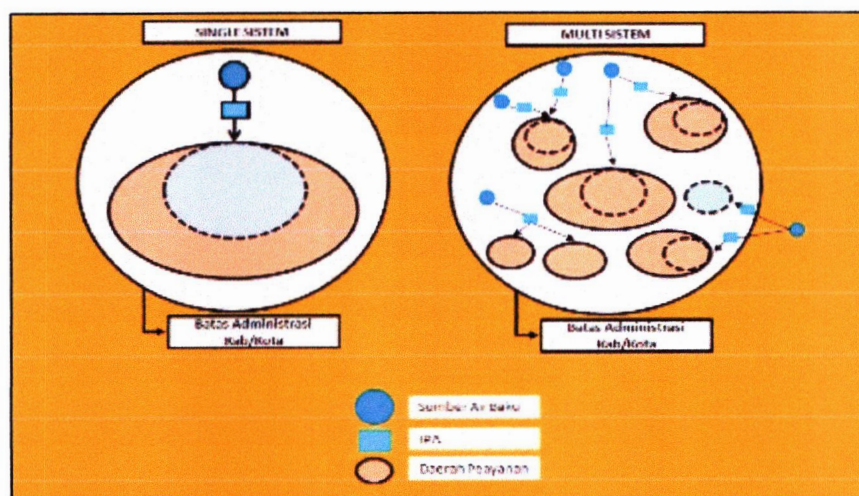
Kawasan pemerintahan dan pendidikan

Kawasan industri

Kawasan pariwisata

Kawasan khusus: pelabuhan, rumah susun.

Gbr 4. 9 Model Pengembangan SPAM Dalam Wilayah Administrasi



Gbr 4. 10 Pola Pengembangan SPAM Dalam Wilayah Administrasi

