KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA
DIREKTORAT AIR MINUM

NUWSP

GAMBARAN UMUM
SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM))

Bahan untuk Pelatihan Pembekalan *Field Assistant (FA)*

NATIONAL URBAN WATER SUPPLY PROJECT

PERKENALAN

TUJUAN PEMBELAJARAN

NUWSP

1. Menjelaskan dasar hukum dan landasan Penyelenggaraan SPAM
2. Menjelaskan Tahapan Penyelenggaraan SPAM
3. Dapat menyebutkan unit-unit Pengolahan Air Minum dan Sistem Perpipaan SPAM

OUTLINE

1. Pengantar
2. Landasan Hukum Penyelenggaraan SPAM
3. Tantangan, Peluang dan Isu Strategis
4. Proses Penyelenggaraan SPAM
5. Sistem Penyediaan Air Minum
   - Unit Air Baku
   - Unit Produksi
   - Unit Distribusi
   - Unit Pelayanan
6. *Non Revenue Water* dan Efisiensi Energi

PENGANTAR

DEFINISI AIR MINUM

Air Minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum

DEFINISI SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM

SPAM merupakan salah satu kesatuan sarana dan prasarana penyediaan air minum

Manakah air minum yang layak untuk dikonsumsi?

PENGANTAR

NUWSP

PRINSIP PEMENUHAN AIR MINUM

4K

KUANTITAS
Memenuhi standar kebutuhan pokok minimal air minum 60 L/orang/Hari

KUALITAS
Sesuai standar kesehatan Permenkes No. 492 Tahun 2010

KONTINUITAS
Mencukupi kebutuhan air minum selama 24 jam

KETERJANGKAUAN
Mudah diakses dengan biaya yang terjangkau

DASAR HUKUM PENYELENGGARAAN SPAM

NUWSP

UNDANG-UNDANG

- No. 17 tahun 2019: Sumber Daya Air
- No. 23 tahun 2014 : Pemerintah Daerah

PERATURAN PEMERINTAH

- PP 121 tahun 2015: Pengusahaan SDA
- PP 122 tahun 2015: Sistem Penyediaan Air Minum

PERMEN PUPR

No. 19/2016
Pemberian dukungan oleh Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah dalam Kerjasama penyelenggaraan SPAM

No. 25/2016
Pelaksanaan Penyelenggaraan SPAM untuk Memenuhi Kebutuhan Sendiri oleh Badan Usaha

No. 27/2016
Penyelenggaraan SPAM

PENYELENGGARAAN SPAM

1. Pengembangan SPAM

Pembangunan Baru

Dilakukan berdasarkan adanya kebutuhan pengembangan pembangunan yang meliputi; belum tersedianya kapasitas, kapasitas terpasang sudah dimanfaatkan secara optimal dan kapasitas yang ada belum mencukupi kebutuhan.

Peningkatan

Dilakukan melalui modifikasi unit komponen sarana dan prasarana terbangun untuk meningkatkan kapasitas.

Perluasan

Dilakukan pada unit distribusi berdasarkan adanya kebutuhan perluasan cakupan pelayanan air minum kepada masyarakat.

PENYELENGGARAAN SPAM

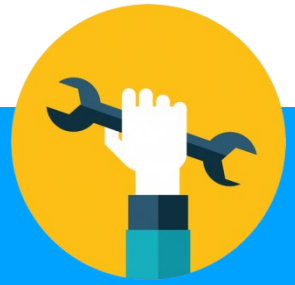
2. Pengelolaan SPAM

- Operasi dan Pemeliharaan
- Perbaikan
- Pengembangan Sumber Daya Manusia
- Pengembangan Kelembagaan

PERMEN PUPR

TANTANGAN, PELUANG, DAN ISU STRATEGIS

NUWSP



TANTANGAN

- Kewilayahan
- Regulasi
- Pemerintahan
- Lingkungan
- Perekonomian
- Teknis
- Kependudukan

PELUANG

Partisipasi Badan Usaha/ swasta dalam pendanaan pembangunan

Pembangunan Infrastruktur Berbasis Masyarakat

Keterpaduan pembangunan berbasis penataan ruang

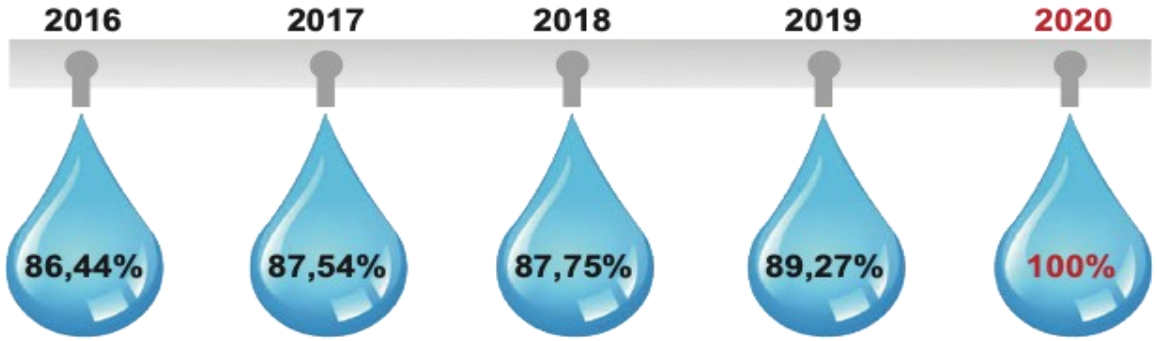
TARGET : 100% AKSES AMAN AIR MINUM

Cakupan Pelayanan	Air Baku	Koordinasi Stakeholders	Pendanaan	Peraturan PerUUan

• ISU STRATEGIS

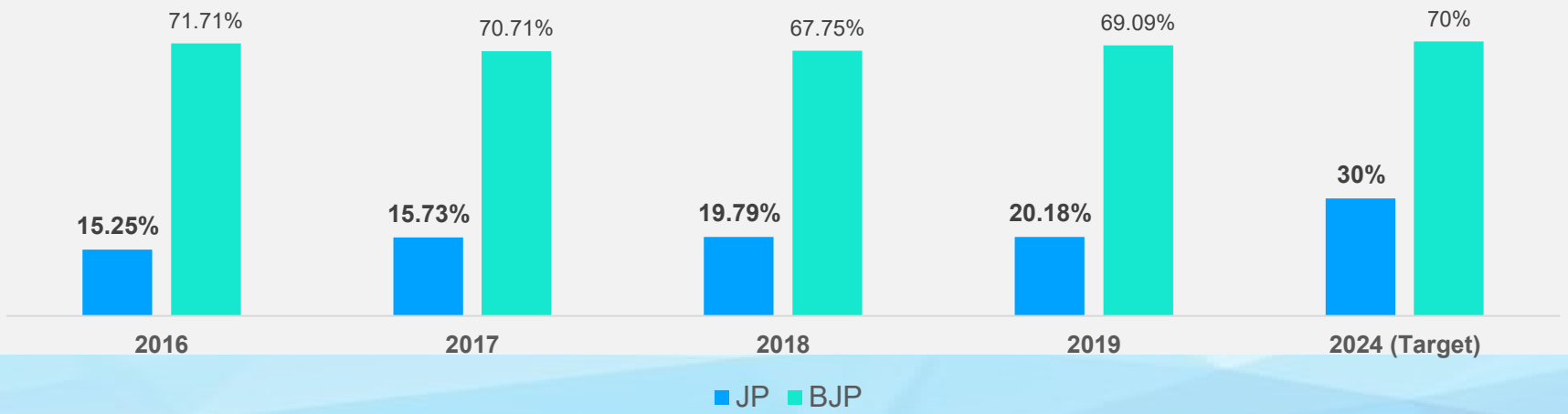
CAKUPAN PELAYANAN TEKNIS

Capaian dan Target Akses Air Minum Layak



Diperlukan penguatan peran Pemerintah Daerah dan Pelaksana Penyelenggara SPAM

Sumber: BPS & BAPPENAS 2019



PROSES PENYELENGGARAAN SPAM

NUWSP

PERENCANAAN

PELAKSANAAN

PEMANTAUAN

EVALUASI

RENCANA INDUK
- Perpipaan dan bukan jaringan perpipaan
- Pentahapan pembangunan
- Komponen utama & dimensi

STUDI KELAYAKAN
- Teknis teknologis
- Lingkungan
- Sosial & budaya
- Ekonomi & finansial
- Kelembagaan

PERENCANAAN TEKNIS

Sistem terpilih

- Unit Air Baku
- Unit Produksi
- Unit Distribusi
- Unit Pelayanan
- Bangunan penunjang
- Bangunan pelengkap

PENDEKATAN PENYEDIAAN AIR MINUM

NUWSP

Untuk mendukung SPAM untuk kesejahteraan yang berkelanjutan diperlukan dukungan

4 Aspek

1. TEKNIS TEKNOLOGIS
2. SOSIAL EKONOMI BUDAYA
3. KELEMBAGAAN
1. LINGKUNGAN

untuk Kesejahteraan Berkelanjutan

CURAH PENDAPAT

Dalam penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum, terbagi beberapa tahapan (mulai dari perencanaan – evaluasi),

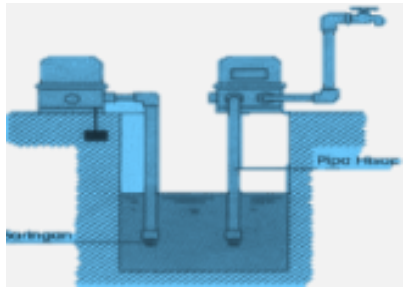
Pada tahap Perencanaan, terdapat Studi Kelayakan dan di dalamnya ada **aspek Teknis Teknologis**.

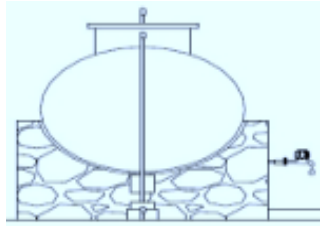
Menurut peserta, apa saja yang harus terpenuhi pada aspek tersebut?

SKEMA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM)

BUKAN JARINGAN PERPIPAAN (BJP)

1. Gambar Skematik Sistem BJP





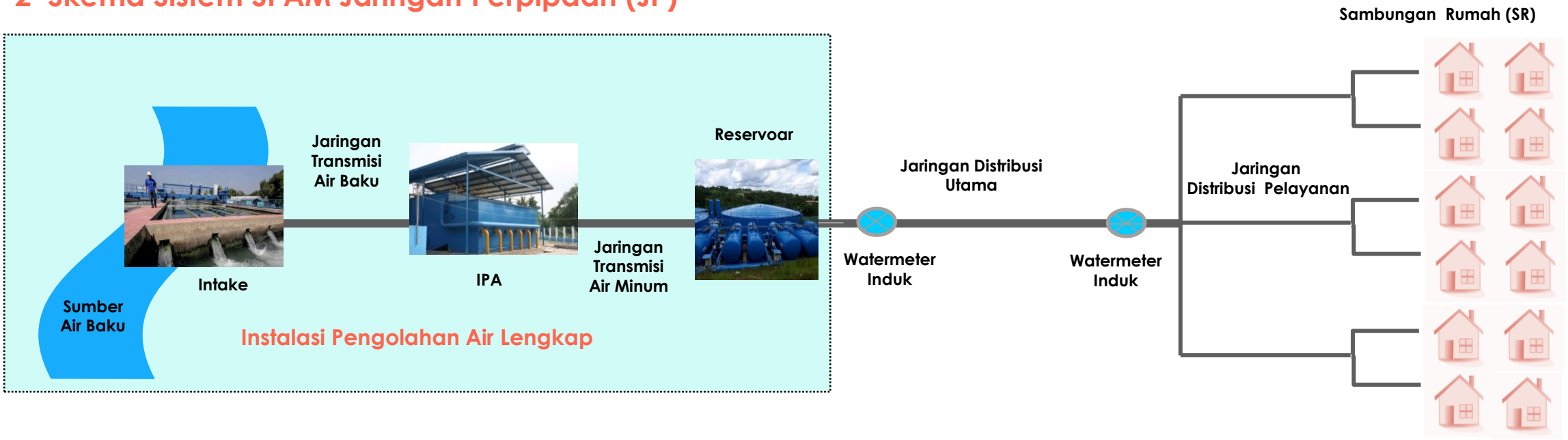
• SUMUR DANGKAL • SUMUR POMPA TANGAN	BAK PENAMPUNG AIR HUJAN	TERMINAL AIR	BANGUNAN PERLINDUNGAN MATA AIR

Sumber: PP 122/2015

SKEMA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM)

JARINGAN PERPIPAAN (BJP)

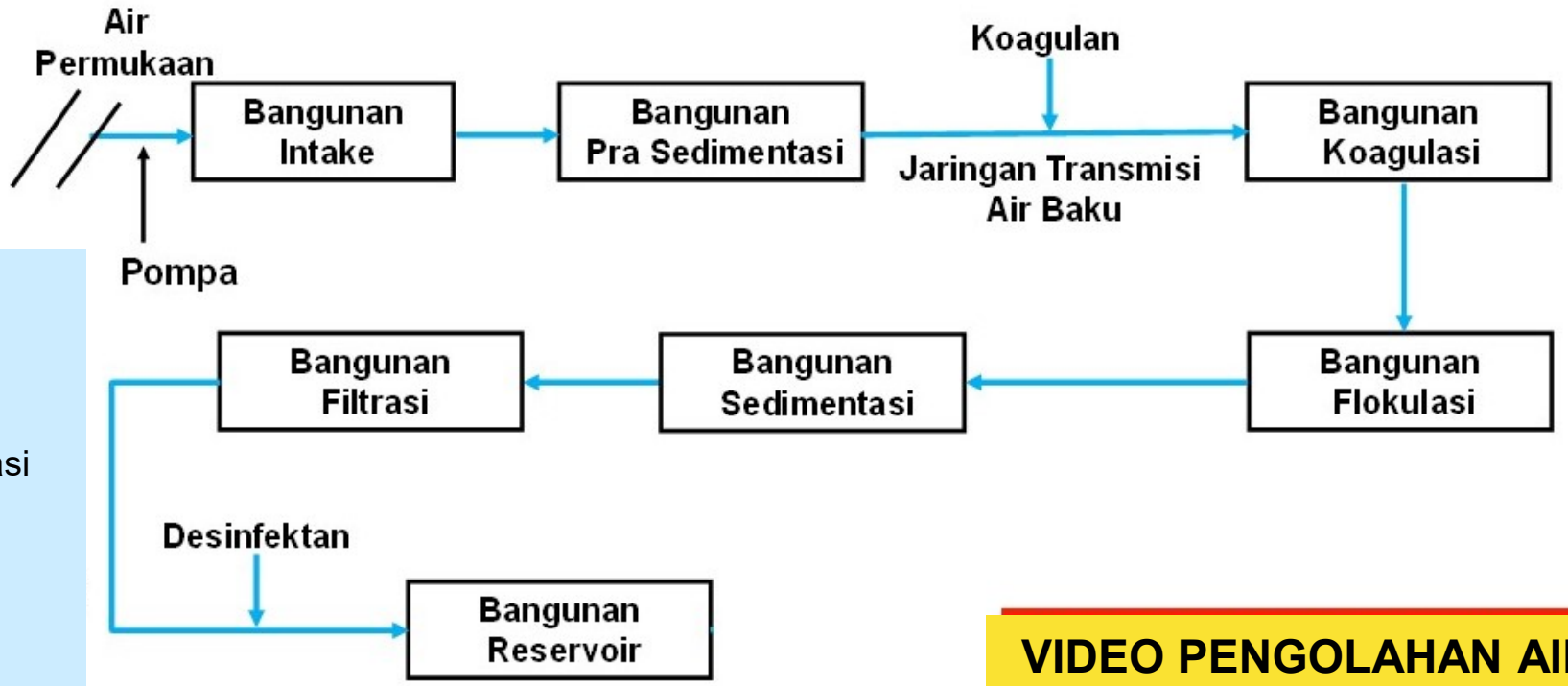
2 Skema Sistem SPAM Jaringan Perpipaan (JP)



Sumber: PP 122/2015

PROSES PADA UNIT INSTALASI PENGOLAHAN AIR LENGKAP

NUWSP



Terdiri Dari :

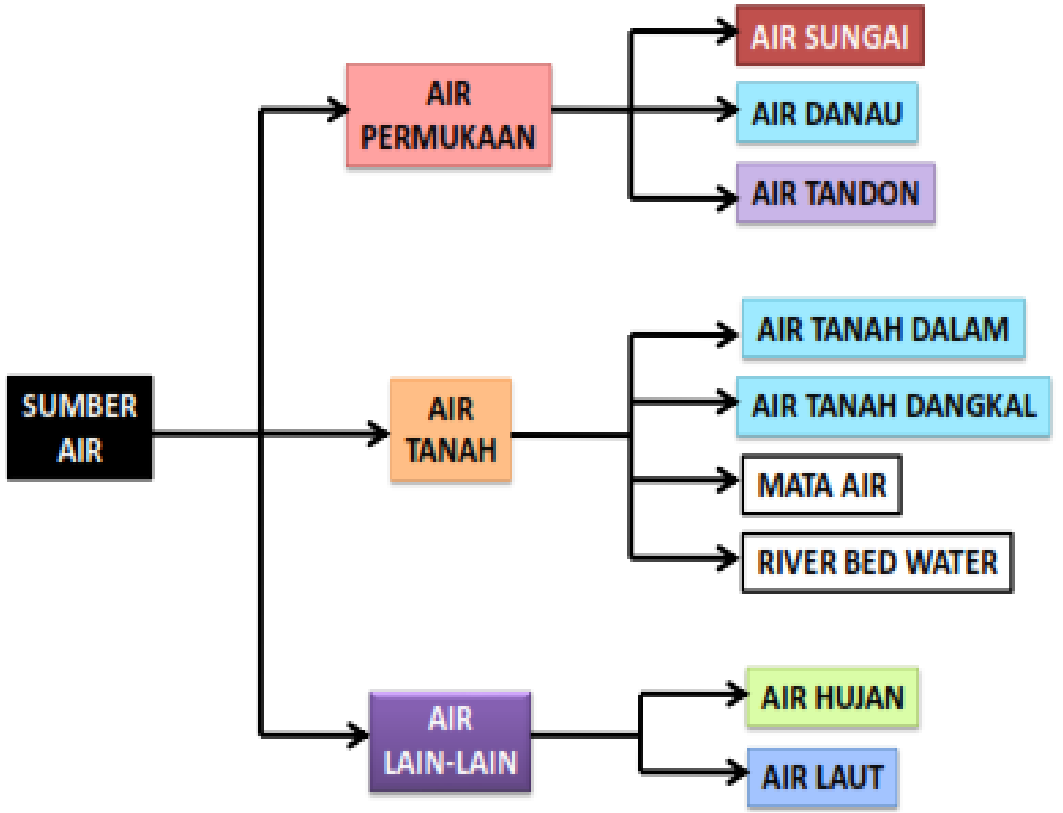
1. Unit Air baku
   a. Bangunan Intake
2. Unit Produksi
   a. Bangunan Pra-Sedimentasi
   b. Bangunan Koagulasi
   c. Bangunan Flokulasi
   d. Bangunan Sedimentasi
   e. Bangunan Filtrasi
   f. Bangunan Reservoir
3. Unit Distribusi

VIDEO PENGOLAHAN AIR MINUM

Unit pengolahan lengkap ini diperlukan untuk memproses air baku yang bersumber dari air permukaan

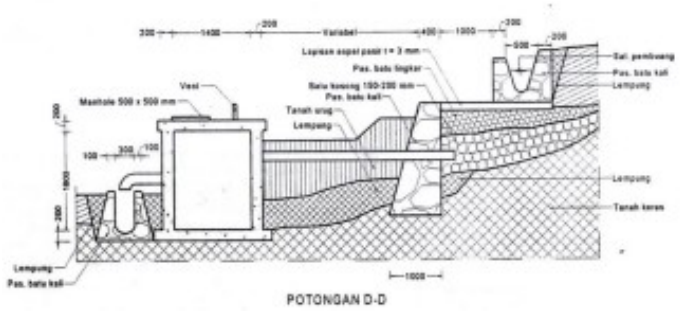
UNIT AIR BAKU

Air Baku adalah air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum



KOMPONEN UNIT AIR BAKU

Bangunan penampungan air



Bangunan pengambilan/penyadap

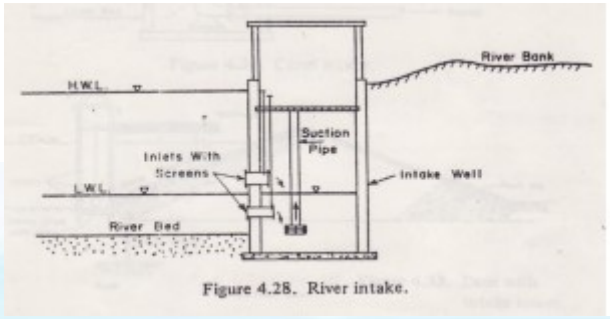


Figure 4.28. River intake.

Alat pengukur dan peralatan pemantau

- Mekanis (flow meter)
- Hidrolis (v-notch , u-notch)

Sistem pemompaan dan atau bangunan sarana pembawa serta perlengkapannya

JARINGAN PIPA TRANSMISI

Jaringan Pipa Transmisi :
Berfungsi menghantarkan air dari bangunan penyadap air baku ke unit pengolahan dan atau langsung ke reservoir

Asesoris Pipa

Katup Pelepas Udara

Valve

JENIS– JENIS PIPA

Pipa PVC
(Polyvinyl Chloride)

Tahan lama, mudah perawatan, tidak dapat berkarat

Pipa Besi

Kekuatan sangat tinggi

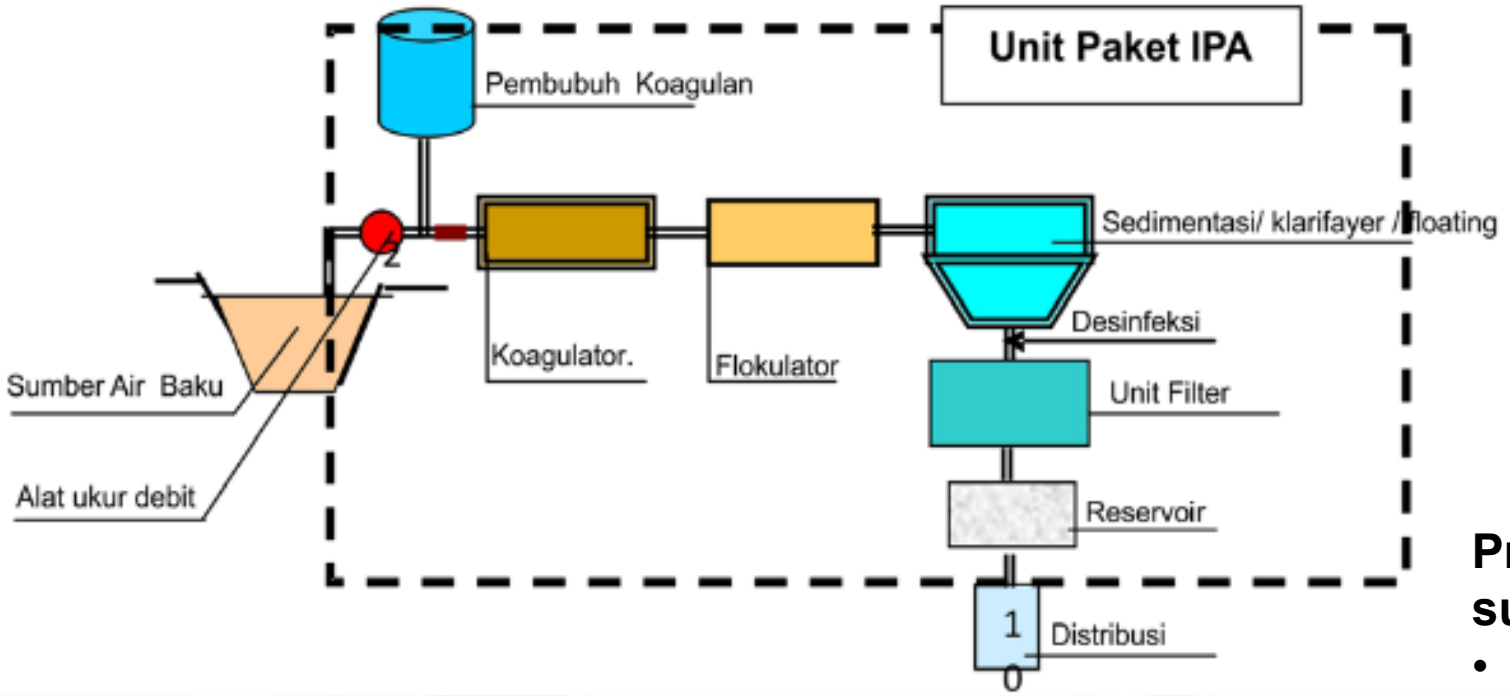
Pipa HDPE
(High Density Polythylene)

Kuat, tahan bocor, fleksibel, tahan tekanan tinggi, tahan korosi dan mudah perawatan

UNIT PRODUKSI #1

Merupakan infrastruktur yang dapat digunakan untuk proses pengolahan air baku menjadi air minum melalui proses **fisika, kimia dan/atau biologi** meliputi bangunan pengolahan dan perlengkapannya, perangkat operasional, alat pengukuran dan peralatan pemantauan serta bangunan penampungan air minum.

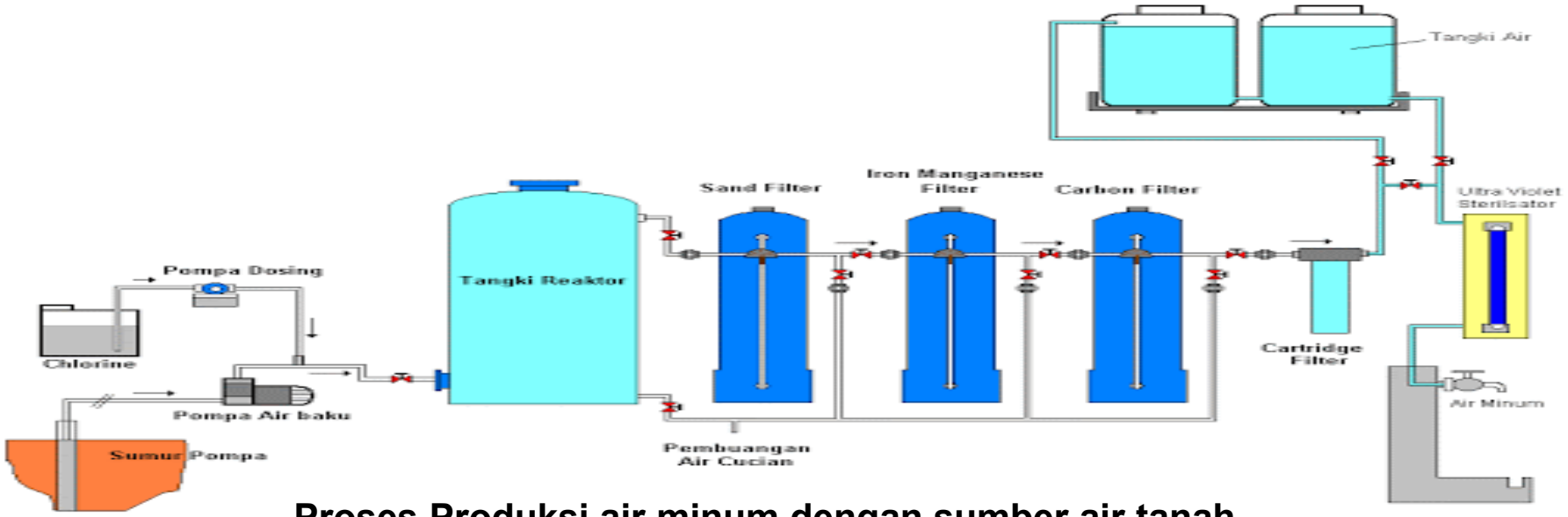
UNIT PRODUKSI #2



Proses Produksi air minum dengan sumber air permukaan

- Prasedimentasi
- Pengaduk cepat (koagulasi)
- Pengaduk lambat (flokulasi)
- Pengendapan (sedimentasi)
- Penyaringan (Filtrasi)
- Desinfeksi

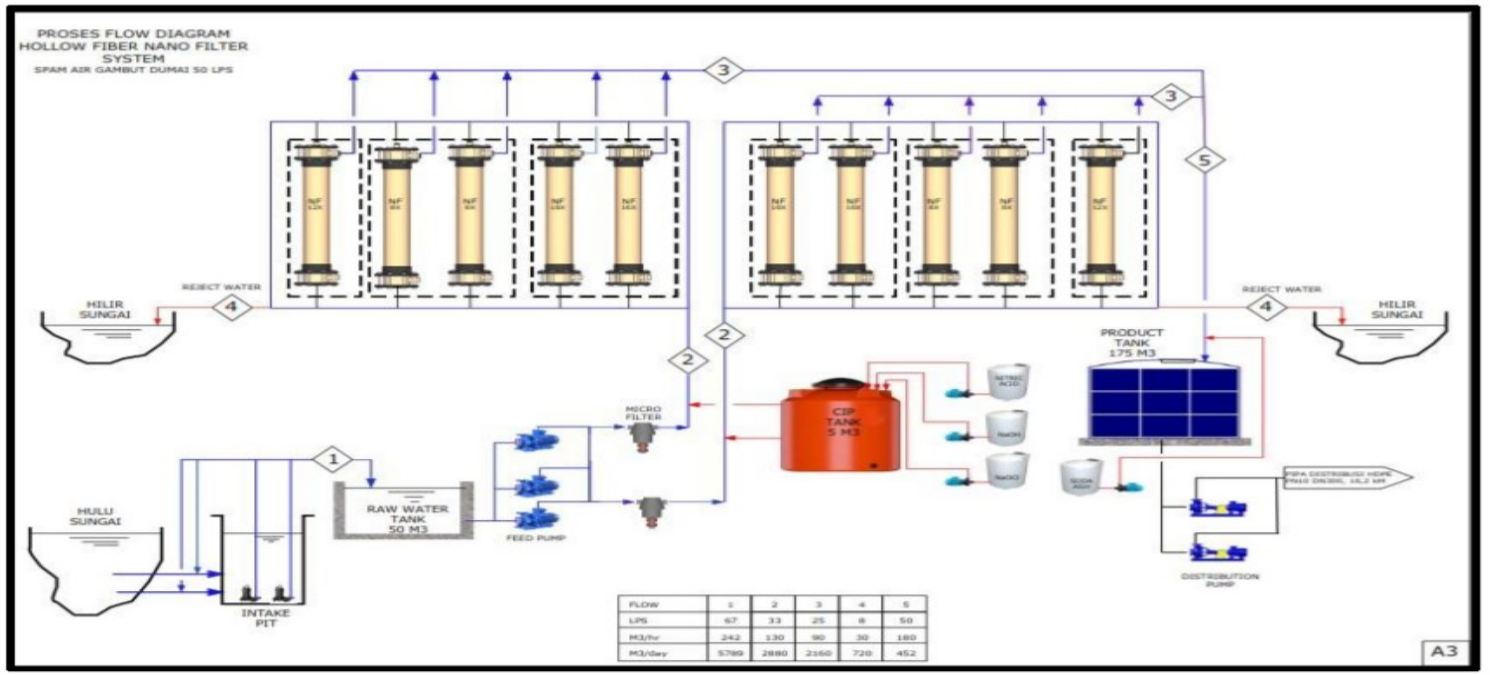
UNIT PRODUKSI #3



Proses Produksi air minum dengan sumber air tanah

- Proses lain bila dibutuhkan (aerasi, klorinasi, ozonisasi, dll) bila air mengandung Fe dan Mn
- Filter
- Desinfektan
- Reservoir

UNIT PRODUKSI #4



Unit produksi air minum dengan HFNF (Hollow Fiber Nano Filter)

Pengolahan dengan HFNF tidak memerlukan pretreatment khusus. Hanya perlu dipastikan partikel – partikel solid yang masuk ke IPA Nano adalah maksimal 150 micron. Pada pengolahan ini dirancang pemasangan screen filter di depan pengolahan HFNF. Screen filter yang digunakan menggunakan sistem pencucian secara automatis

CURAH PENDAPAT

Sebelum masuk ke bangunan pengolahan air minum, Jelaskan mengapa air permukaan diolah dengan proses pengolahan lengkap?

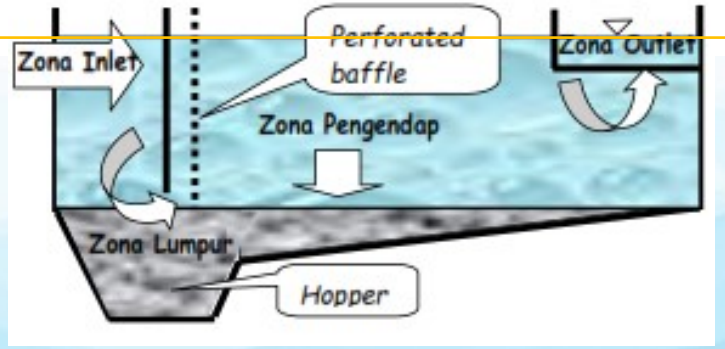
BANGUNAN PENGOLAHAN

PRASEDIMENTASI

Unit prasedimentasi berfungsi untuk mengurangi beban unit pengolahan air selanjutnya.

Dalam prasedimentasi terjadi proses pengendapan partikel diskrit (partikel yang dalam proses pengendapan tidak mengalami perubahan bentuk, perubahan ukuran dan perubahan berat), tanpa penggunaan bahan kimia.

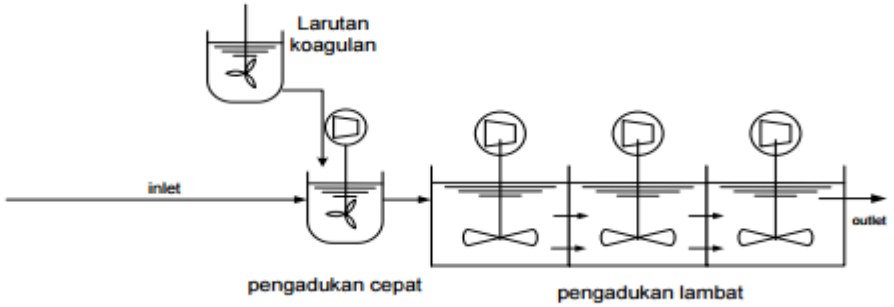
Prasedimentasi Rectangular

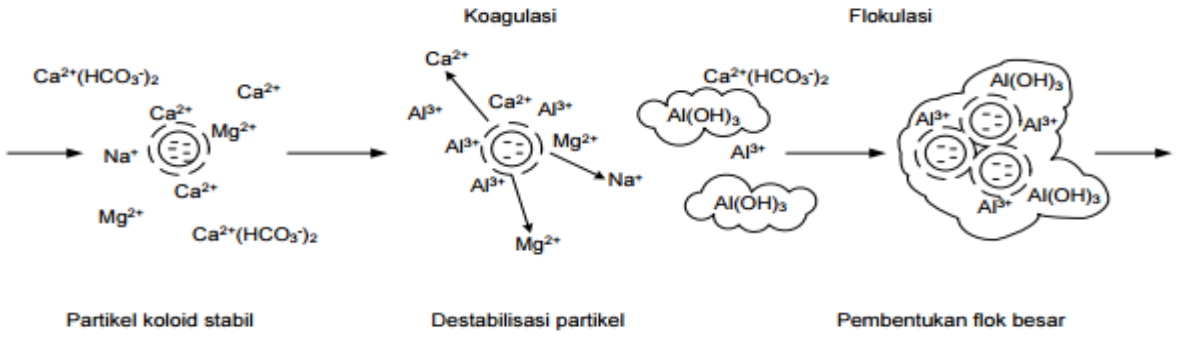


BANGUNAN PENGOLAHAN

PENGADUK CEPAT (KOAGULASI)

Koagulasi adalah proses pencampuran bahan kimia (koagulan) dengan air baku sehingga membentuk campuran yang homogen





Proses Koagulasi

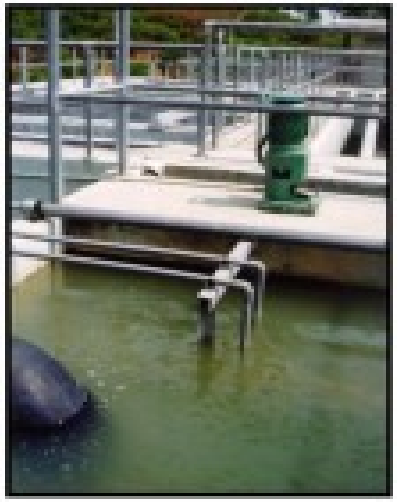
BANGUNAN PENGOLAHAN

TIPE/JENIS KOAGULATOR

Tipe Hidrolis

Koagulator hidrolis memanfaatkan perbedaan ketinggian untuk menciptakan turbelensi. Turbulensi yang terjadi secara gravitasi dimanfaatkan untuk mencampur bahan koagulan secara sempurna

Tipe Mekanis



Koagulator mekanik memanfaatkan peralatan mekanik/impeller/turbin yang berputar dengan motor listrik untuk menciptakan adukan turbelensi tinggi.

BANGUNAN PENGOLAHAN

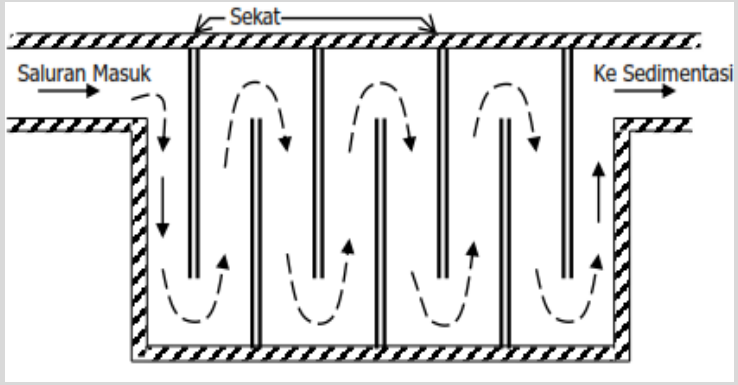
PENGADUK LAMBAT (FLOKULASI)

Flokulasi merupakan proses pembentukan flok yang besar agar dapat diendapkan

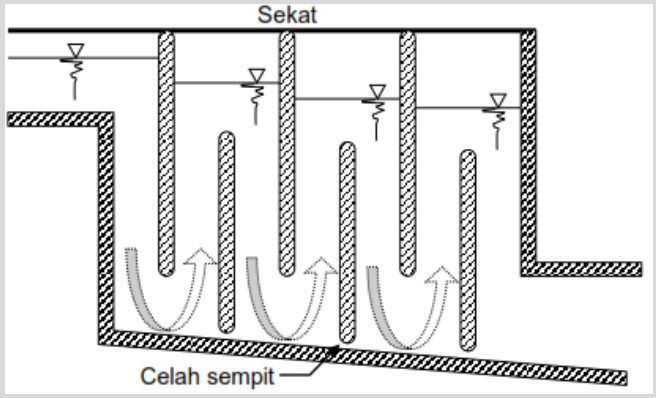
BANGUNAN PENGOLAHAN

TIPE/JENIS FLOKULATOR

Tipe Hidrolis



tipe saluran bersekat aliran horisontal

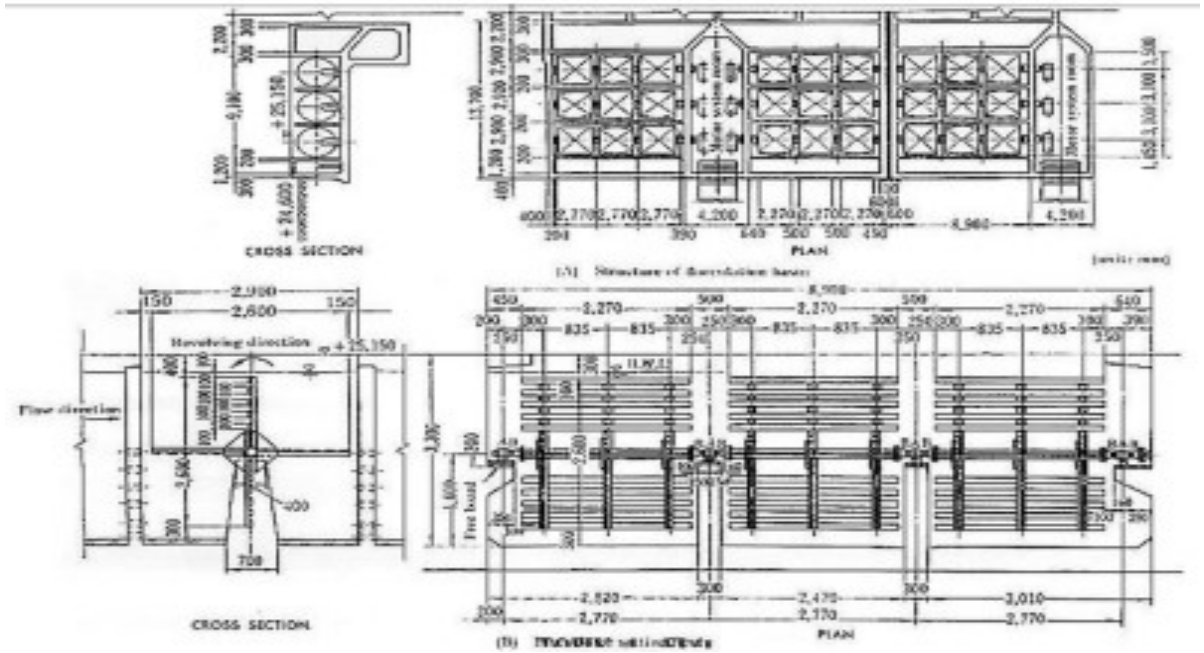


Tipe ruang bersekat aliran vertikal

BANGUNAN PENGOLAHAN

TIPE/JENIS FLOKULATOR

Tipe Mekanis

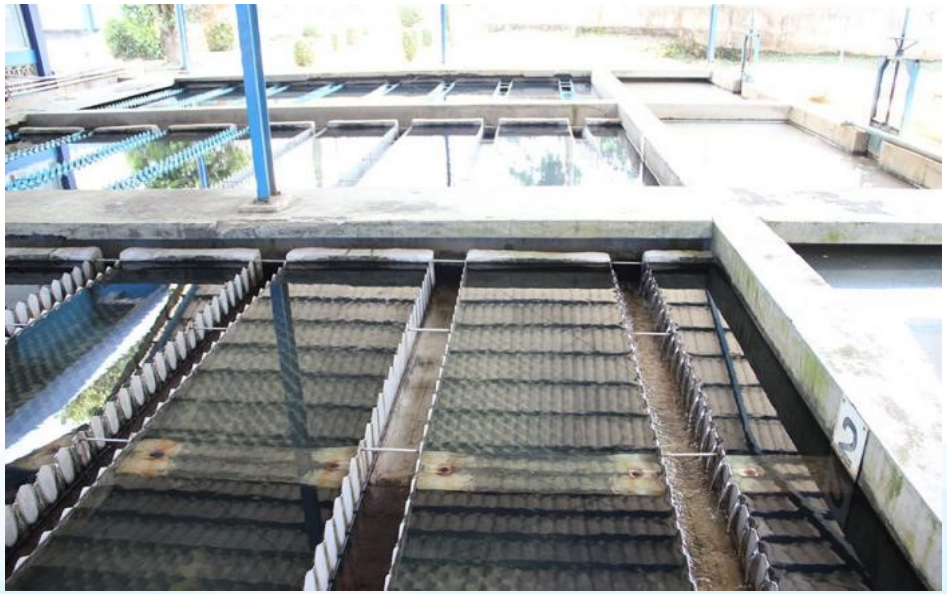


Flokulator mekanik dengan paddle

BANGUNAN PENGOLAHAN

Sedimentasi adalah proses pemisahan padatan dan air berdasarkan perbedaan berat jenis dengan cara pengendapan

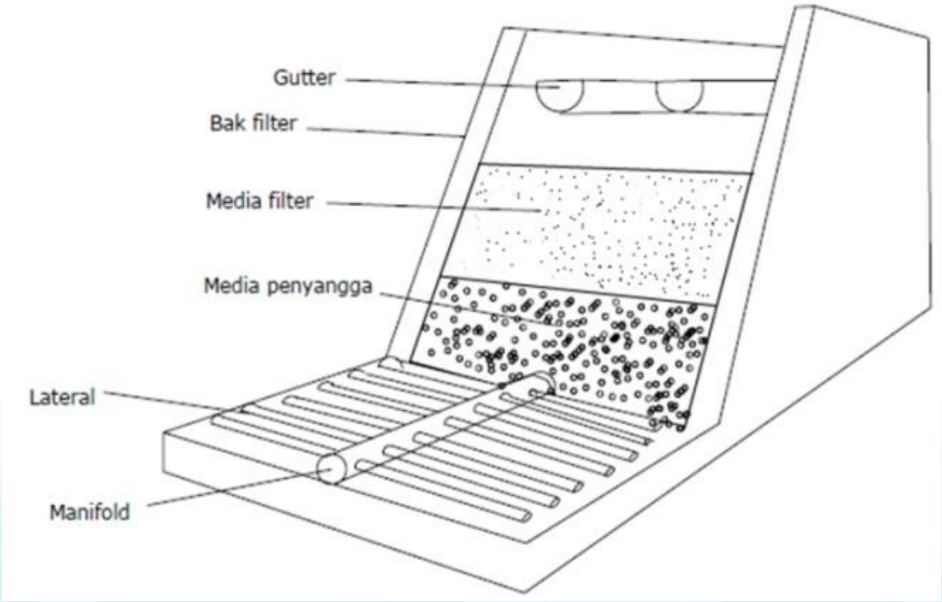
Skema pengapungan dan pengendapan partikel solid



BANGUNAN PENGOLAHAN

PENYARINGAN (FILTRASI)

Filtrasi adalah proses memisahkan padatan dari supernatran melalui media penyaringan



Skema Proses Filtrasi

BANGUNAN PENGOLAHAN

JENIS – JENIS FILTER

FILTER

- **SARINGAN PASIR LAMBAT**
  Proses penyaringannya dilakukan secara gravitasi (down flow). Media filter : pasir, kerikil
- **SARINGAN PASIR CEPAT**
  mampu menghasilkan debit air yang lebih banyak, namun kurang efektif untuk mengatasi bau dan rasa yang ada pada air
- **FILTER KARBON**
  Filter yang berfungsi untuk menghilangkan bahan-bahan organic, desinfeksi serta menghilangkan bau dan rasa yang disebabkan senyawa-senyawa organik
- **FILTER MEMBRAN**
  Filter menggunakan membrane, merupakan alternative yang digunakan untuk menggantikan filter pasir lambat

BANGUNAN PENGOLAHAN

DESINFEKSI

Proses mematikan bakteri pathogen dan memperlambat pertumbuhan lumut dengan pembubuhan bahan kimia

Jenis Desinfeksi :

Desinfeksi Kimiawi

- **Klorinasi** : proses pembubuhan klor/senyawa klor ke dalam air untuk proses oksidasi zat-zat seperti besi dan mangan terlarut, nitrit serta zat organic yang menganggu proses koagulasi, mendesinfeksi reservoir, mengontrol pertumbuhan algae di sedimentasi dan filtrasi, menghambat pertumbuhan lender dalam pipa
- **Ozon :** senyawa yang mampu membunuh bakteri dan mempunyai daya oksidasi yang kuat. Ozon membunuh dan menginaktivasi mikroorganisme pathogen, mengoksidasi zat besi dan mangan, senyawa penyebab rasa dan bau, warna, zat organic, deterjen, fenol serta zat organic lain.
- **Kaporit**

Desinfeksi Fisik

- Gelombang mikro : proses desinfeksi dengan irradiasi sinar gama
- Sinar ultraviolet : menghilangkan virus yang merupakan substansi utama penyebar penyakit air dari sumber air tanah.

BANGUNAN PELENGKAP

- Ruang Pembubuhan bahan kimia
- Ruang jaga
- Ruang Labolatorium
- Ruang Gudang
- Ruang penyimpanan bahan kimia
- Peralatan mekanikal dan ekektrikak (panel pompa, genset, tangki bahan bakar)
- Sarana pembuangan lumpur dari hasil pengurasan bak pengendapan dan pencucian saringan

BANGUNAN PENAMPUNG (RESERVOIR)

RESERVOIR PRODUKSI

Adalah tempat menampung air bersih, pada sistem penyediaan air minum.
Fungsi utama dari reservoir adalah untuk menyeimbangkan antara debit produksi dan debit pemakaian air.

UNIT DISTRIBUSI

Unit Distribusi adalah sarana untuk mengalirkan air minum dari bangunan penampung sampai unit pelayanan sehingga standar pelayanan berupa kuantitas, kualitas dan kontinuitas yang dikehendaki dapat tercapai.

Reservoir : Unit penyimpanan air olahan

Reservoir Tank
Material : Glass Fused to Steel

Menara reservoir

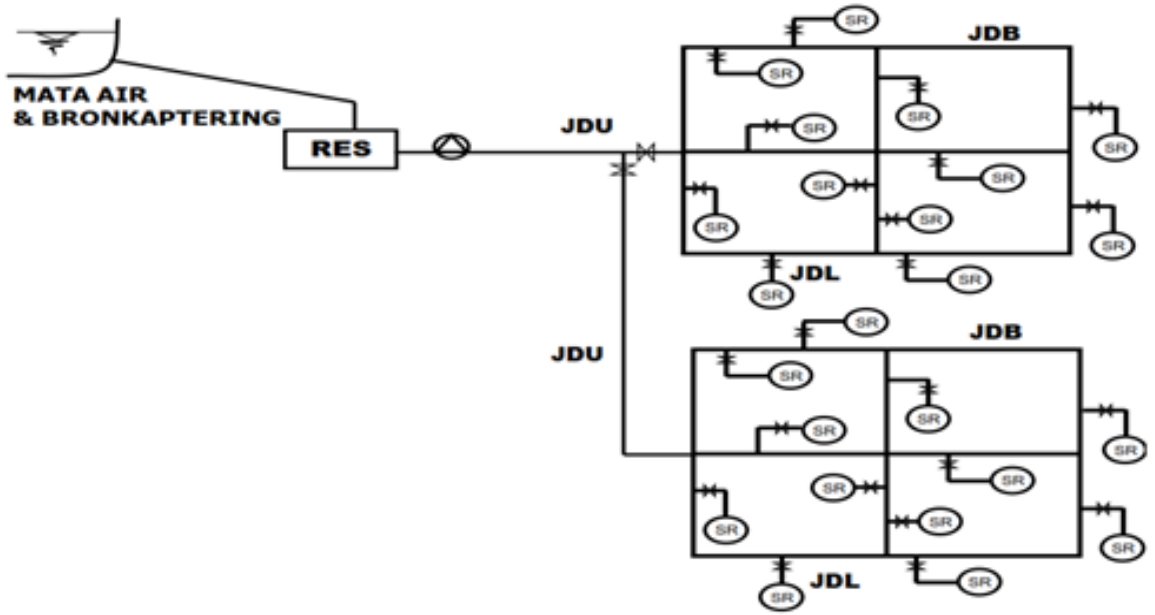
Reservoir beton

UNIT DISTRIBUSI

Pipa Distribusi:

- Zona Distribusi
- Jaringan Distribusi Utama (JDU)
- Jaringan distribusi pembawa
- Jaringan distribusi pembagi
- Pipa pelayanan
- Sel utama (*primary cell)*
- Sel dasar *(elementary zone)*

Skema Jaringan Transmisi dan Distribusi Utama

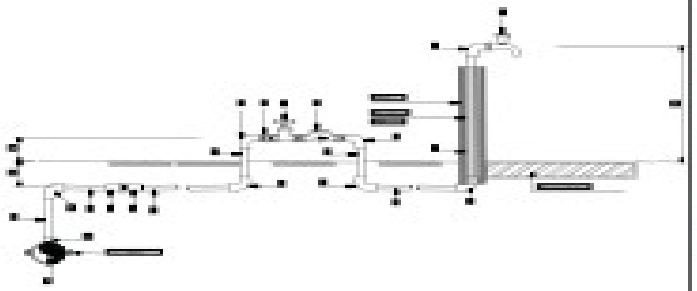


UNIT PELAYANAN

NUWSP

Sambungan Rumah (SR):

Sambungan rumah adalah pipa dan perlengkapannnya, dimulai dari titik penyadapan sampai dengan meter air



Perlengkapan

- *Bagian penyadapan pipa*
- *Meter air dan pelindung meter air (flowrestrictor)*
- *Katup pembuka / penutup aliran*
- *Pipa dan perlengkapannya*

Kran Umum (KU)

***Kran Umum** meliputi :*
Pekerjaan perpipaan dan Pemasangan meter air

Hidran Umum

Hidran umum adalah salah satu sarana pelayanan air bersih/minum yang digunakan secara komunal, terdiri dari tangki penampung air berupa hidran yang penyediaan airnya dialirkan melalui pipa distribusi.

PEMASANGAN

- *Dengan sistim perpipaan dan atau mobil tangki*
- *Dilengkapi meter*

NON REVENUE WATER (NRW)

NUWSP

Pengelompokan kehilangan air dan NRW ; INTERNATIONAL WATER ASSOCIATIONS

INPUT SISTEM	KONSUMSI RESMI	KONSUMSI RESMI BEREKENING	KONSUMSI MELALUI METER BISA DIREKENINGKAN	AIR BISA DIREKENINGKAN (ABR)
			KONSUMSI TANPA METER BISA DIREKENINGKAN	
	KEHILANGAN AIR	KONSUMSI RESMI TAK BEREKENING	KONSUMSI MELALUI METER TIDAK BISA DIREKENINGKAN	AIR TAK BISA DIREKENINGKAN (ATBR) atau NRW (NON REVENUE WATER)
			KONSUMSI TANPA MELALUI METER TIDAK BISA DIREKENINGKAN	
		KEHILANGAN AIR NON FISIK	KONSUMSI TAK RESMI	
			METER TAK AKURAT DAN KESALAHAN DATA	
			KEBOCORAN PADA PERPIPAAN DAN PERALATANNYA	
		KEHILANGAN AIR FISIK	KEBOCORAN PADA PIPA DINAS SAMPAI METER PELANGGAN	
			LUAPAN PADA TANGKI DAN RESERVOAR	

Kehilangan air adalah jumlah air yang tidak tercatat dan tidak direkeningkan

Kehilangan Air = input air – konsumsi resmi

NRW adalah jumlah air yang tidak direkeningkan

NRW = input air – air herekening

NUWSP

Kehilangan Air Secara Fisik :

Kebocoran yang secara nyata (fisik) yang menyebabkan air tidak dapat disalurkan (dijual) kepada pelanggan

Kebocoran pipa

Kerusakan asesoris

Sumber : Modul NRW - COE

NON REVENUE WATER (NRW)

Kehilangan Air Secara Komersial / Non Fisik :

Kebocoran yang tidak nyata (non fisik) yang menyebabkan air tidak terukur dengan baik dan tepat karena sebab-sebab tertentu sehingga tidak menjadi pendapatan jasa penyediaan air

Pemakaian air ilegal

Tidak akurat meter air

Kesalahan pencatatan meter air pelanggan

Sumber : Modul NRW - COE

CURAH PENDAPAT

Soal :

Pada PDAM A, tingkat kebocoran masih tinggi, diakibatkan antara lain oleh :

- Masih banyak sambungan illegal
- Air luapan dari reservoir
- Kebocoraan pipa distribusi
- Kesalahan baca meter
- Kesalahan memasukkan data
- Meter rusak

Berdasarkan poin diatas, mana yang termasuk kehilangan air fisik dan kehilangan air non fisik?

EFISIENSI ENERGI

Efisiensi Energi adalah usaha yang dilakukan untuk mengurangi jumlah energi yang dibutuhkan, dalam menggunakan sebuah peralatan atau bahkan sistem yang berhubungan dengan energi.

Dengan efisiensi energi, efisiensi produksi di PDAM membaik dan meningkat sehingga dapat meningkatkan kinerja PDAM menjadi lebih baik.

Tahapan Penyelenggaraan Efisiensi Energi :

a. Melihat Kondisi eksisting penggunaan energi
b. Mengidentifikasi permasalahan penggunaan energi
c. Melakukan inventarisasi kebutuhan dan monitoring
d. Melakukan Audit energi

TERIMA KASIH

Info Lengkap kunjungi dan follow : **www.nuwsp.com** | **nuwas_indonesia** | **nuwas_pu**

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
JL. PATTIMURA NO. 20, KEBAYORAN BARU, JAKARTA SELATAN, INDONESIA - 12110