

BAB II

TINJAUAN HAKIKAT OBJEK STUDI

2.1 Tinjauan Air Minum

2.1.1 Pengertian Air Baku

Air baku untuk air minum rumah tangga yang selanjutnya disebut air baku merupakan air yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. Sumber air baku berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan. Air permukaan merupakan sumber air yang terdapat dipermukaan tanah seperti sungai, waduk, bendungan yang merupakan tampungan air hujan, danau. Air tanah merupakan sumber air yang berasal didalam tanah.¹⁰

2.1.2 Pengertian Air Minum

Air minum adalah air minum untuk kebutuhan rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.¹¹

2.1.3 Persyaratan Kualitas Air Baku

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air menetapkan klasifikasi mutu air menjadi 4 (empat) kelas. Berdasarkan klasifikasi tersebut, air yang digunakan untuk air baku air minum merupakan mutu air kelas satu, dengan kriteria sebagai berikut.

¹⁰ Badan Pusat Statistik. 2016. *Mewujudkan Aksesibilitas dan Sanitasi yang Aman dan Berkelanjutan Bagi Semua: Hasil Survei Kualitas Air di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

¹¹ Ibid.

Tabel 2.1 Kriteria Mutu Air Kelas Satu

PARAMETER	SATUAN	KRITERIA	KETERANGAN
FISIKA			
Temperatur	°C	deviasi 3	Deviasi temperatur dari keadaan alaminya
Residu Terlarut	mg/l	1000	
Residu Tersuspensi	mg/l	50	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/ L
KIMIA ANORGANIK			
pH		6-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/l	2	
COD	mg/l	10	
DO	mg/l	6	Angka batas minimum
Total Fosfat sbg P	mg/l	0,2	
NO 3 sebagai N	mg/l	10	
NH3-N	mg/l	0,5	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka ≤ 0,02 mg/l sebagai NH3
Arsen	mg/l	0,05	
Kobalt	mg/l	0,2	
Barium	mg/l	1	
Boron	mg/l	1	
Selenium	mg/l	0,01	
Kadmium	mg/l	0,01	
Khrom (VI)	mg/l	0,05	
Tembaga	mg/l	0,02	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu ≤ 1 mg/l
Besi	mg/l	0,3	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/l
Timbal	mg/l	0,03	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb ≤ 0,1 mg/l
Mangan	mg/l	0,1	
Air Raksa	mg/l	0,001	
Seng	mg/l	0,05	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/l
Khlorida	mg/l	600	
Sianida	mg/l	0,02	
Fluorida	mg/l	0,5	
Nitrit sebagai N	mg/l	0,06	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, NO ₂ _N ≤ 1 mg/l
Sulfat	mg/l	400	
Khlorin bebas	mg/l	0,03	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan

Belereng sebagai H ₂ S	mg/l	0,002	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, S sebagai H ₂ S <0,1 mg/l
MIKROBIOLOGI			
Fecal coliform	jml/100 ml	100	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform ≤ 2000 jml / 100 ml dan total coliform ≤ 10000 jml/100 ml
Total coliform	jml/100 ml	1000	
RADIOAKTIVITAS			
Gross-A	Bq/l	0,1	
Gross-B	Bq/l	1	
KIMIA ORGANIK			
Minyak dan Lemak	ug/l	1000	
Detergen sebagai MBAS	ug/l	200	
Senyawa Fenol sebagai Fenol	ug/l	1	
BHC	ug/l	210	
Aldrin / Dieldrin	ug/l	17	
Chlordane	ug/l	3	
DDT	ug/l	2	
Heptachlor dan heptachlor epoxide	ug/l	18	
Lindane	ug/l	56	
Methoxychlor	ug/l	35	
Endrin	ug/l	1	
Toxaphan	ug/l	5	
<p>Keterangan :</p> <p>mg = miligram</p> <p>ug = mikrogram</p> <p>ml = militer</p> <p>l = liter</p> <p>Bq = Bequerel</p> <p>MBAS = Methylene Blue Active Substance ABAM= Air Baku untuk Air Minum</p> <p>Logam berat merupakan logam terlarut</p> <p>Nilai di atas merupakan batas maksimum, kecuali untuk pH dan DO.</p>			

Sumber: PP RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

2.1.4 Persyaratan Kualitas Air Minum

Di Indonesia, air minum dikatakan aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan yang dimuat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia

No.492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Tabel 2.2 Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar yang diperbolehkan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Mikrobiologi		
	1) E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia Anorganik		
	i. Arsen	mg/l	0,01
	ii. Fluorida	mg/l	1,5
	iii. Total Kromium	mg/l	0,05
	iv. Kadmium	mg/l	0,003
	v. Nitrit, (sebagai NO ₂ -)	mg/l	3
	vi. Nitrat, (sebagai NO ₃ -)	mg/l	50
	vii. Sianida	mg/l	0,07
	viii. Selenium	mg/l	0,01
2	Parameter yang tidak berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	Suhu udara ± 3
	b. Kimiawi		
	1) Alumunium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Khlorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH		6,5-8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

Sumber: Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010

Tabel 2.3 Parameter Tambahan Persyaratan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar yang diperbolehkan
1	Kimiawi		
	a. Bahan Anorganik		
	1) Air raksa	mg/l	0,001
	2) Antimony	mg/l	0,02
	3) Barium	mg/l	0,7
	4) Boron	mg/l	0,5
	5) Molybdenum	mg/l	0,07
	6) Nikel	mg/l	0,07
	7) Sodium	mg/l	200
	8) Timbal	mg/l	0,01
	9) Uranium	mg/l	0,015
	b. Bahan Organik		
	1) Zat organik (KMnO ₄)	mg/l	10
	2) Deterjen	mg/l	0,05
	3) Chlorinated alkanes		
	a) Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	b) Dichloromethane	mg/l	0,02
	c) 1,2- Dichloromethane	mg/l	0,05
	4) Chlorinated ethenes		
	a) 1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	b) Trichloroethene	mg/l	0,02
	c) Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	5) Aromatic hydrocarbons		
	a) Benzene	mg/l	0,01
	b) Toluene	mg/l	0,7
	c) Xylenes	mg/l	0,5
	d) Ethylbenzene	mg/l	0,3
	e) Styrene	mg/l	0,02
	6) Chlorinated benzenes		
	a) 1,2-Diclorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	b) 1,4-Diclorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	7) Lain-lain		
	a) Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	b) Acrylamide	mg/l	0,0005
	c) Epichlorohydrin	mg/l	0,0004
	d) Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006
	e) Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	f) Nitritotriacetic acid (NTA)	mg/l	0,2
	c. Pestisida		
	1) Alachlor	mg/l	0,02
	2) Aldicarb	mg/l	0,01
	3) Aldirin dan dieldrin	mg/l	0,00003

4) Altrazine	mg/l	0,002
5) Carbofuran	mg/l	0,007
6) Chlordane	mg/l	0,0002
7) Chlorotoluron	mg/l	0,03
8) DDT	mg/l	0,001
9) 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	mg/l	0,001
10) 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	mg/l	0,03
11) 1,2-Dichloropropane	mg/l	0,04
12) Isoproturon	mg/l	0,009
13) Lindane	mg/l	0,002
14) MCPA	mg/l	0,002
15) Methoxychlor	mg/l	0,02
16) Metolachlor	mg/l	0,01
17) Molinate	mg/l	0,006
18) Pendimethalin	mg/l	0,02
19) Pentachlorophenol (PCP)	mg/l	0,009
20) Permethrin	mg/l	0,3
21) Simazine	mg/l	0,002
22) Trifluralin	mg/l	0,02
23) Chlorophenoxy herbicides selain 2,4-D dan MCPA		
a) 2,4-DB	mg/l	0,090
b) Dichlorprop	mg/l	0,10
c) Fenoprop	mg/l	0,009
d) Mecoprop	mg/l	0,001
e) 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid	mg/l	0,009
d. Disinfektan dan Hasil Sampingannya		
1) Disinfektan		
a) Chlorine	mg/l	5
2) Hasil sampingan		
a) Bromate	mg/l	0,01
b) Chlorate	mg/l	0,7
c) Chlorite	mg/l	0,7
3) Chlorophenols		
a) 2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/l	0,2
b) Bromoform	mg/l	0,1
c) Dibromochloromethane (DBCM)	mg/l	0,1
d) Bromodichloromethane (BDCM)	mg/l	0,06
e) Chloroform	mg/l	0,3
4) Chlorinated acetic acids		
a) Dichloroacetic acid	mg/l	0,05
b) Trichloroacetic acid	mg/l	0,02
5) Chloral hydrate		
Halogenated acetonitrilies		
a) Dichloroacetonitrile	mg/l	0,02
b) Dibromoacetonitrile	mg/l	0,07
6) Cyanogen chloride (sebagai CN)	mg/l	0,07

2	Radioaktivitas		
	1) Gross alpha activity	Bq/l	0,1
	2) Gross beta activity	Bq/l	1

Sumber: Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010

2.2 Tinjauan Air Minum di Kabupaten Kulon Progo

2.2.1 Sumber Air Minum Kabupaten Kulon Progo

Berikut adalah data mengenai sumber air minum rumah tangga di Kabupaten Kulon Progo menurut website Kulon Progo Satudata.

Tabel 2. 4 Data Jumlah Sumber Air Minum Rumah Tangga Kabupaten Kulon Progo Tahun 2018

No	Kecamatan	PDAM	Sumur	Mata Air	Sumur Bor	Air Hujan	Air Isi Ulang
1	Temon	1401	5555	170	1148	6	1260
2	Wates (2017)	4388	8533	0	562	0	0
3	Panjatan	1094	10139	4	229	66	237
4	Galur	339	7955	0	386	0	2164
5	Lendah	1094	10139	4	229	66	237
6	Sentolo	2109	8390	75	117	0	312
7	Pengasih	5104	6458	1745	90	14	0
8	Kokap	2679	3359	28	3743	831	2
9	Girimulyo	2114	916	3824	45	32	117
10	Nanggulan	2517	6304	195	183	1	95
11	Kalibawang	2199	2874	3151	180	170	389
12	Samigaluh	1912	788	5197	252	25	96
	Total	24069	53674	14219	5668	1198	4161

Sumber: <http://satudata.kulonprogokab.go.id/>

Dari data diatas, dapat dilihat bahwa sumber air minum Kabupaten Kulon Progo yang paling banyak digunakan adalah sumur dengan jumlah 53674 rumah tangga, lalu diikuti dengan PDAM sebanyak 24069 rumah tangga.

2.2.2 Masalah Air Minum Kabupaten Kulon Progo

Seperti yang telah dijelaskan di bagian pendahuluan, pelanggan air minum yang di produksi di Kabupaten Kulon Progo mengalami peningkatan setiap tahun yang disertai pula dengan peningkatan produksi, dan PDAM yang merupakan sumber air minum rumah tangga paling banyak digunakan kedua di Kabupaten Kulon Progo termasuk ke dalamnya. Akan tetapi, kualitas air minum yang di produksi di Kabupaten Kulon Progo ini belum tentu terjamin, hal ini terlihat dari adanya kontaminasi bakteri *E.coli* dan senyawa nitrat setelah didistribusikan ke pelanggan (lihat Tabel dan). Karena masalah kontaminasi ini merupakan akibat dari kebocoran pipa yang sulit dideteksi, pengolahan air minum ini selanjutnya bergantung pada masing-masing rumah tangga yang menjadi pelanggan.

Tabel 2.5 Banyaknya pelanggan, produksi, dan volume terjual air minum yang diproduksi di Kab.Kulon Progo dari tahun 2012 sampai dengan 2017

Tahun	Banyaknya Pelanggan (Unit)	Produksi (m³)	Volume Terjual (m³)
2012	16,019	3,040,859	2,262,270
2013	17,568	3,367,627	2,514,005
2014	19,359	3,992,733	2,942,193
2015	20,981	4,715,671	3,435,086
2016	22,670	4,984,611	3,617,740
2017	24,649	5,502,698	4,005,399

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018

Terkait dengan pengolahan air minum pada masing-masing rumah tangga, sumber air minum dari sumur merupakan sumber air minum Kabupaten Kulon Progo yang paling banyak digunakan yang diolah pada masing-masing rumah tangga. Oleh karena itu, pengetahuan akan pengolahan air minum yang tepat wajib diketahui oleh masing-masing rumah tangga.

2.2.3 Rencana Pemerintah Provinsi DIY Terkait Air Minum Kabupaten Kulon Progo

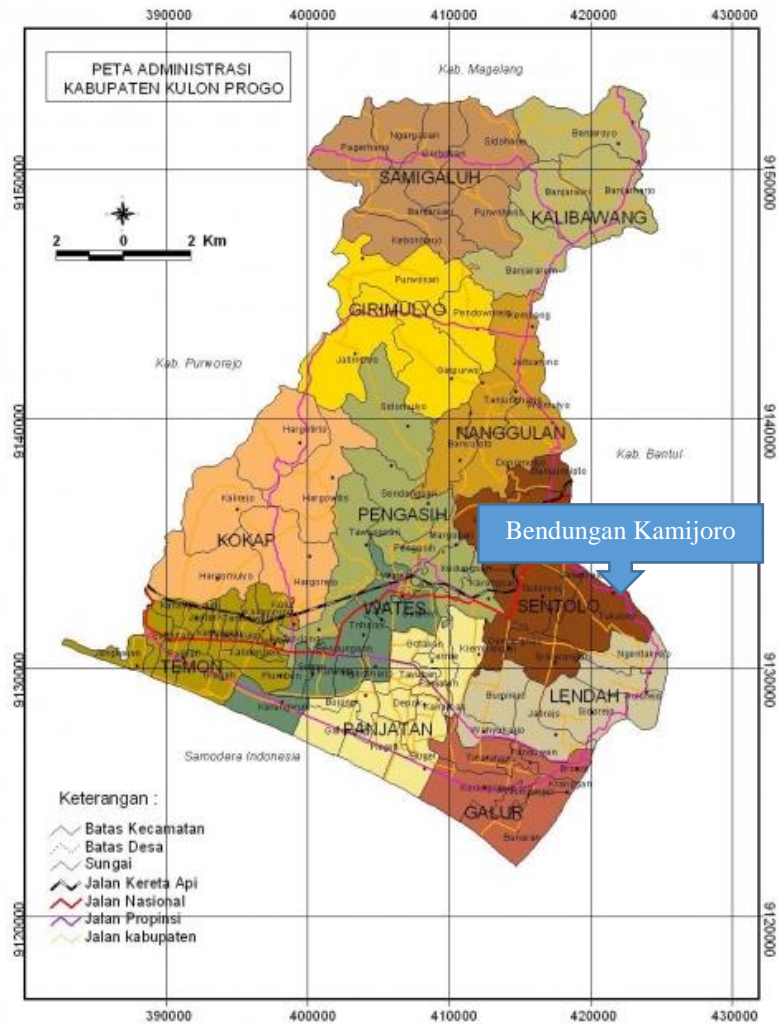
Salah satu antisipasi pemerintah dalam memenuhi kebutuhan air minum penduduk wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang terus bertumbuh dan kebutuhan air Bandara Yogyakarta International Airport atau New Yogyakarta International Airport (NYIA), adalah dengan membangun Sistem Penyediaan Air Minum atau (SPAM) Regional Kamijoro yang memanfaatkan sumber air dari Sungai Progo, yang direncanakan beroperasi pada tahun 2025.

2.2.3.1 Rencana Fasilitas Intake

Intake atau konstruksi yang berguna untuk mengambil air permukaan tanah SPAM Kamijoro tersebut berada di Bendungan Kamijoro. Bendungan Kamijoro terletak diperbatasan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo yang dibangun mulai 2016 dan selesai tahun 2018. Selain digunakan untuk kebutuhan lahan persawahan seluas 2.374 hektar dan jaringan irigrasi primer sepanjang 9,7 km yang ada di Kabupaten Bantul.

2.2.3.2 Rencana Produksi

SPAM Regional Kamijoro direncanakan dapat memproduksi air bersih yang melayani \pm sekitar 680 liter per detik. Nantinya potensi 500 liter/detik melayani kabupaten Kulon Progo, dan 180 liter/detik untuk melayani Kabupaten Bantul. SPAM ini ditargetkan mensuplai kebutuhan masyarakat, dengan estimasi antara 25.000 liter sampai dengan sampai 27.000 liter air/ detik.



Gambar 2.1 Lokasi Bendungan Kamijoro
 Sumber: www.google.com

2.3 Tinjauan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

2.3.1 Definisi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Penyediaan air minum adalah kegiatan menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif. Untuk itu, diperlukan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang adalah satu kesatuan sistem fisik (teknik) dan non-fisik dari prasarana dan sarana air minum.

2.3.2 Unit Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Sarana SPAM terdiri dari beberapa unit, antara lain:

1. unit air baku;
2. unit produksi;
3. unit distribusi; dan
4. unit pelayanan.

2.3.3 Kriteria Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Kriteria teknis SPAM meliputi:

1. Periode perencanaan (15–20 tahun)
2. Sasaran dan prioritas penanganan

Sasaran pelayanan pada tahap awal prioritas harus ditujukan pada daerah yang belum mendapat pelayanan air minum dan berkepadatan tinggi serta kawasan strategis. Setelah itu prioritas pelayanan diarahkan pada daerah pengembangan sesuai dengan arahan dalam perencanaan induk kota.

3. Strategi penanganan

Untuk mendapatkan suatu perencanaan yang optimum, maka strategi pemecahan permasalahan dan pemenuhan kebutuhan air minum di suatu kota diatur sebagai berikut:

- a. Pemanfaatan air tanah dangkal yang baik
- b. Pemanfaatan kapasitas belum terpakai atau idle capacity
- c. Pengurangan jumlah air tak berekening (ATR)
- d. Pembangunan baru (peningkatan produksi dan perluasan sistem)

4. Kebutuhan air

Kebutuhan air ditentukan berdasarkan:

- a. Proyeksi penduduk

Proyeksi penduduk harus dilakukan untuk interval 5 tahun selama periode perencanaan

- b. Pemakaian air (L/o/h)

Laju pemakaian air diproyeksikan setiap interval 5 tahun.

- c. Ketersediaan air

5. Kapasitas sistem

Komponen utama sistem air minum harus mampu untuk mengalirkan air pada kebutuhan air maksimum, dan untuk jaringan distribusi harus disesuaikan dengan kebutuhan jam puncak.

- a. Unit air baku direncanakan berdasarkan kebutuhan hari puncak yang besarnya berkisar 130% dari kebutuhan rata-rata.
- b. Unit produksi direncanakan, berdasarkan kebutuhan hari puncak yang besarnya berkisar 120% dari kebutuhan rata-rata.
- c. Unit distribusi direncanakan berdasarkan kebutuhan jam puncak yang besarnya berkisar 115%-300% dari kebutuhan rata-rata.

2.3.4 Objek Studi Pada Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Unit operasi merupakan merupakan unit dimana rancangan Kompleks Instalasi Pengolahan Air (IPA) Minum Kabupaten Kulon Progo berada karena unit ini bertujuan untuk mengolah air baku sesuai dengan debit yang direncanakan, sampai menjadi air minum yang memenuhi syarat kualitas, sehingga siap didistribusikan. Secara umum, terdapat 3 bangunan atau konstruksi dalam pengolahan air baku menjadi air minum, yaitu: (1) Intake, (2) Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA), dan (3) Reservoir.

1. Intake

Intake atau merupakan bangunan atau konstruksi pertama untuk masuknya air dari sumber air. Pada bangunan atau konstruksi *Intake* ini biasanya terdapat bar screen yang berfungsi untuk menyaring benda-benda yang ikut tergenang dalam air. Kemudian air akan di pompa ke bangunan atau konstruksi berikutnya, yaitu Water Treatment Plant (WTP).

2. *Water Treatment Plant (WTP)* atau Instalasi Pengolahan Air (IPA)
Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sistem atau sarana yang berfungsi untuk mengolah air dari kualitas air baku terkontaminasi untuk mendapatkan perawatan kualitas air yang diinginkan sesuai standar mutu atau siap untuk di

konsumsi. Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) merupakan sarana yang penting di seluruh dunia yang akan menghasilkan air bersih dan sehat untuk di konsumsi. Biasanya bangunan atau konstruksi ini terdiri dari 5 proses, yaitu: koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi.

3. *Reservoir*

Konstruksi Reservoir dalam Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) berfungsi sebagai tempat penampungan sementara air bersih sebelum didistribusikan.

2.4 Tinjauan Pengolahan Air Minum Instalasi Pengolahan Air (IPA)

2.4.1 Definisi Instalasi Pengolahan Air (IPA)

Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah suatu kesatuan bangunan-bangunan yang berfungsi mengolah air baku menjadi air bersih/minum.¹² Unit paket Instalasi Pengolahan Air selanjutnya disebut Unit Paket IPA merupakan salah satu prasarana air bersih yang berupa suatu unit instalasi pengolahan air yang dapat mengolah air melalui proses koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan desinfeksi dalam bentuk yang kompak, sehingga menghasilkan air minum yang sesuai dengan standar yang berlaku. Namun, terlepas dari proses yang dijabarkan tersebut, pemilihan proses pengolahan didasarkan pada kualitas dari air baku yang akan diolah. Unit Paket IPA diadakan agar prasarana dan sarana air minum terpelihara dengan baik sehingga dapat melayani kebutuhan air minum kepada masyarakat secara berkesinambungan.¹³

Persyaratan Umum Unit Paket IPA, antara lain:

- a) Produk unit paket IPA harus mendapat pengesahan dari instansi/lembaga yang berwenang;

¹² t.thn. "Profile BPPSAM: Glossary." *BPPSAM*. Diakses 10 9, 2019.
http://sim.ciptakarya.pu.go.id/bppspam/detail_profile/52.

¹³

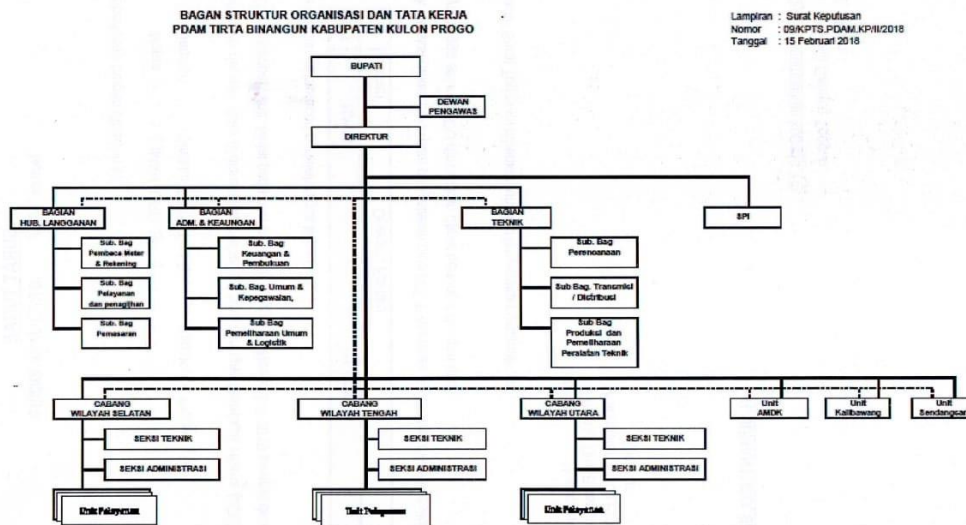
- b) Unit paket IPA harus mampu mengalirkan air sebagai air minum, sesuai Permenkes RI No 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (lihat Tabel 2.2);
- c) Harus dipasang di atas tanah yang stabil;
- d) Permukaan bagian luar dan dalam tidak cacat dan kedap air;
- e) Pemilihan jenis proses pengolahan berdasarkan kualitas air baku terutama kekeruhan dan warna.

2.4.2 Tipologi Instalasi Pengolahan Air

Dalam Instalasi Pengolahan Air, air baku diproses atau diolah menggunakan sarana dan peralatan hingga menjadi air minum yang siap didistribusikan. Oleh karena itu, Instalasi Pengolahan Air ini termasuk ke dalam tipologi bangunan industri.

2.4.3 Struktur Organisasi

Profil PDAM Tirta Binangun Kabupaten Kulon Progo



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PDAM Tirta Binangun Kulon Progo
Sumber: www.pdamkulonprogo.com

2.4.4 Pelaku di Instalasi Pengolahan Air Minum

2.2.3.1 Pelaku Kegiatan

Pelaku kegiatan di Komplek Instalasi Pengolahan Air ini meliputi orang atau semua kalangan masyarakat yang melakukan kegiatan yang terkait secara langsung maupun tak langsung dalam suatu alur kegiatan. Pelaku kegiatan dalam Kompleks Instalasi Pengolahan Air dapat diklsifikasikan dalam beberapa jenis pelaku kegiatan secara umum yaitu:

1. Pelaku tetap (personal dari Kompleks Instalasi Pengolahan Air)
 - a. Kepala Unit IPA
 - b. Seksi Teknik
 - c. Seksi Administrasi
 - d. Seksi Keuangan
2. Pengunjung
 - a. Tingkat pendidikan
 - b. Semua lapisan masyarakat
 - c. Peneliti dan pengembang
 - d. Kelompok organisasi
 - e. Pengunjung penyuluhan

2.2.3.2 Pola Kegiatan

Untuk menganalisa pola kegiatan dalam Komplek Instalasi Pengolahan Air di Kabupaten Kulon Progo D.I Yogyakarta dapat di tinjau dari kegiatan utama yaitu proses pengolahan air baku menjadi air minum dan kegiatan penunjang yaitu penelitian dan pengembangan sebagai sarana penyuluhan serta sarana edukasi untuk masyarakat.

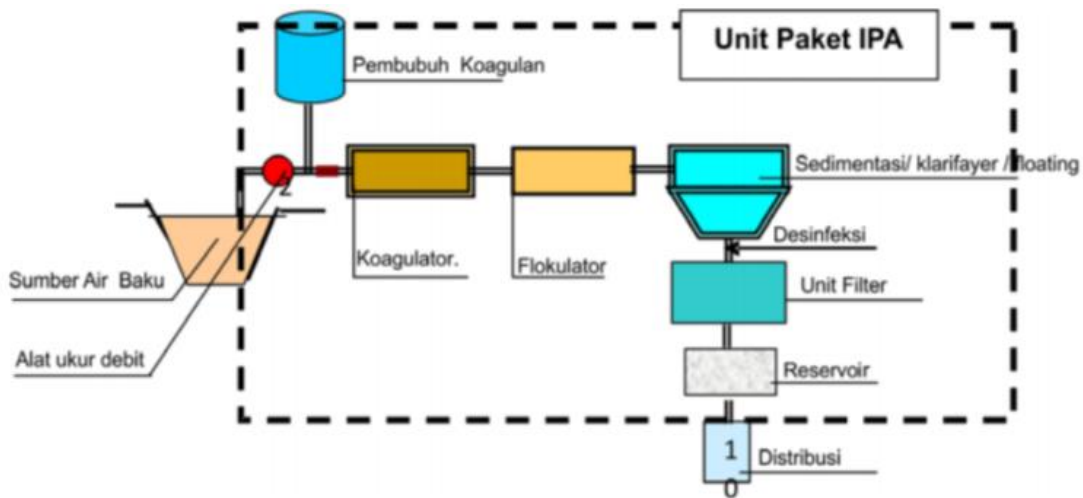
2.2.3.3 Sirkulasi

Pengertian sirkulasi kegiatan pada Komplek Instalasi Pengolahan Air adalah sirkulasi dalam cara pengolahan air.

Sirkulasi kegiatan dalam Komplek Instalasi Pengolahan Air dapat dilihat dari pelaku kegiatan: sirkulasi kegiatan pengolahan air, dan sirkulasi kegiatan penunjang yang berupa bidang pengembangan dan penelitian sebagai sarana penyuluhan serta edukasi bagi masyarakat.

2.4.5 Proses Pengolahan Air Minum

Proses pengolahan air minum pada Unit Paket IPA antara lain sebagai berikut (*lihat Gambar 2.3*):



Gambar 2.3 Diagram Proses Unit Paket IPA
Sumber: Anggraini, 2014

1. Koagulasi

Pada proses koagulasi dalam *Water Treatment Plant* (WTP) atau *Instalasi Pengolahan Air* (IPA) dilakukan proses destabilisasi partikel koloid, karena pada dasarnya sumber air (air baku) biasanya berbentuk koloid dengan berbagai koloid yang terkandung didalamnya. Tujuan proses ini adalah untuk memisahkan air dengan pengotor yang terlarut didalamnya. Proses destabilisasi ini dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia maupun dilakukan secara fisik dengan rapid mixing (pengadukan cepat), hidrolis (terjunan atau hydraulic jump), maupun secara mekanis (menggunakan batang pengaduk).

2. Flokulasi

Proses flokulasi pada *Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) bertujuan untuk membentuk dan memperbesar flok (pengotor yang terendapkan). Disini dilakukan pengadukan lambat (*slow mixing*), aliran air disini harus tenang. Untuk meningkatkan efisiensi biasanya ditambah dengan senyawa kimia yang mampu mengikat flok-flok.

3. Sedimentasi

Proses sedimentasi menggunakan prinsip berat jenis, dan proses sedimentasi dalam *Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel koloid yang sudah didestabilisasi oleh proses sebelumnya (partikel koloid lebih besar berat jenisnya daripada air). Pada masa kini proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi dalam *Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) ada yang dibuat tergabung menjadi sebuah proses yang disebut aselator.

4. Filtrasi

Dalam *Water Treatment Plant* (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) proses filtrasi, sesuai dengan namanya bertujuan untuk penyaringan. Teknologi membran bisa dilakukan pada proses ini, selain bisa juga menggunakan media lainnya seperti pasir dan lainnya. Dalam teknologi membran proses filtrasi membran ada beberapa jenis, yaitu: Multi Media Filter, UF (Ultrafiltration) System, NF (Nanofiltration) System, MF (Microfiltration) System, RO (Reverse Osmosis) System.

5. Desinfeksi

Setelah melewati proses filtrasi dan air bersih dari pengotor, ada kemungkinan masih terdapat kuman dan bakteri yang hidup, sehingga diperlukan penambahan senyawa kimia dalam *Water*

Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang dapat mematikan kuman, biasanya berupa penambahan chlor, ozonosasi, UV, pemabasan dan lain-lain sebelum masuk ke reservoir dan didistribusikan.

2.4.6 Komponen Instalasi Pengolahan Air (IPA)

Sesuai diagram proses (lihat Gambar), komponen Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.6 Komponen Unit Paket IPA

No	Komponen	Jenis
1	Komponen Utama	
	1) Unit pengambil air baku 2) Pengukur aliran Air 3) Pembubuh Larutan Kimia 4) Mikser 5) Koagulasi 6) Flokulasi 7) Sedimentasi/ klarifikasi 8) Filtrasi 9) Desinfeksi	1) Air Permukaan, Air Tanah 2) Ambang tajam, turbin, elektromagnetik dan ultrasonik. 3) Pompa dosing 4) Mekanis, hidrolis, in line dan kompresor; 5) Hidrolis, mekanis dan dinamik mikser; 6) Hidrolis, mekanis dan dinamik mikser; 7) Gravitasi, floating, 8) Saringan pasir cepat 9) Pompa dosing
2	Komponen Penunjang	
	1) Penampung 2) Distribusi	1) Reservoir 2) Gravitasi, Pemompaan

Sumber: Anggraini, 2014

2.4.7 Kriteria Instalasi Pengolahan Air (IPA)

2.3.3.1 Kapasitas, Unit Operasi dan Proses

1. Kapasitas

Unit Paket IPA harus memiliki kapasitas dengan besaran debit (1-50) liter/detik.

2. Unit Operasi dan Proses

Unit operasi dan proses Unit Paket IPA dapat berupa:

- a. unit operasi dan proses koagulasi;
- b. unit operasi dan proses flokulasi;
- c. unit operasi dan proses flotasi;
- d. unit operasi dan proses sedimentasi;

- e. unit operasi filtrasi;
- f. unit proses desinfeksi.

2.3.3.2 Kriteria Perencanaan Unit Paket

1. Kriteria perencanaan unit koagulasi (pengaduk cepat)

Kriteria perencanaan unit koagulasi (pengaduk cepat) Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.7 Kriteria perencanaan unit koagulasi (pengaduk cepat)

Unit	Kriteria
Pengaduk cepat	
1) Tipe	Hidrolis: <ul style="list-style-type: none"> - terjunan - saluran bersekat - dalam pinstalasi pengolahan air bersekat Mekanis: <ul style="list-style-type: none"> - Bilah (Blade), pedal (padle) instalasi pengolahan air - Flotasi
2) Waktu pengadukan (detik)	1-5
3) Nilai G/detik	>750

Sumber: SNI 6774:2008

2. Kriteria perencanaan unit flokulasi (pengaduk lambat)

Kriteria perencanaan unit flokulasi (pengaduk lambat) Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.8 Kriteria perencanaan unit flokulasi (pengaduk lambat)

Kriteria umum	Flokulator hidrolis	Flokulator mekanis		Flokulator clarifier
		Sumbu horizontal dengan pedal	Sumbu vertikal dengan bilah	
G (gradien kecepatan) 1/detik	60 (menurun) – 5	60 (menurun) – 10	70 (menurun) – 10	100 – 10
Waktu tinggal (menit)	30 – 45	30 – 40	20 – 40	20 – 100
Tahap flokulasi(buah)	6 – 10	3 – 6	2 – 4	1
Pengendalian energi	Bukaan pintu/ sekat	Kecepatan putaran	Kecepatan putaran	Kecepatan aliran air
Kecepatan aliran max.(m/det)	0,9	0,9	1,8 – 2,7	1,5 – 0,5
Luas bilah/pedal dibandingkan luas bak (%)	-	5 – 20	0,1 – 0,2	-

Kecepatan perputaran sumbu (rpm)	-	1 – 5	8– 25	-
Tinggi (m)				2 – 4 *
Keterangan: * termasuk ruang <i>sludge blanket</i>				

Sumber: SNI 6774:2008

3. Kriteria perencanaan unit flotasi (pengapungan)

Kriteria perencanaan unit flotasi (pengapungan) Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 9 Kriteria perencanaan unit flotasi (pengapungan)

Proses	Aliran udara (N.L/m ³ air)	Ukuran gelembung	Input tenaga (Watt jam/m ³)	Waktu deteksi (menit)	Beban hidrolis permukaan (m/jam)
Flotasi untuk pemisahan lemak	100 - 400	2 – 5 mm	5 – 10	5 -15	10 – 30
Flotasi mekanik	10.000	0,2 – 2 mm	60 - 120	4 – 16	-
<i>Disolved Air Flotation</i>	15 - 50	40 – 70 µm	40 - 80	20 – 40 bersamaan dengan flokulasi	3 - 10

Sumber: SNI 6774:2008

4. Kriteria perencanaan unit sedimentasi (pengendap)

Kriteria perencanaan unit sedimentasi (pengendap) Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.10 Kriteria unit sedimentasi (bak pengendap)

Kriteria umum	Bak persegi (aliran horizontal)	Bak persegi aliran vertikal (menggunakan pelat/tabung pengendap)	Bak bundar – (aliran vertikal – radikal)	Bak bundar – (kontak padatan)	Clarifier
Beban permukaan (m ³ /m ² /jam)	0,8 – 2,5	3,8 – 7,5 *)	1,3 – 1,9	2 - 3	0,5 - 1,5
Kedalaman (m)	3 - 6	3 - 6	3 - 5	3 - 6	0,5 - 1,0
Waktu tinggal (jam)	1,5 - 3	0,07 **)	1 - 3	1 - 2	2 - 2,5
Lebar/panjang	> 1/5	-	-	-	-

Beban pelimpah (m ³ /m ² /jam)	< 11	< 11	3,8 - 15	7 - 15	7,2 - 10
Bilangan Reynold	< 2000	< 2000	-	-	< 2000
Kecepatan pada pelat/tabung pengendap (m/menit)	-	max 0,15	-	-	-
Bilangan Fraude	> 10 ⁻⁵	> 10 ⁻⁵	-	-	> 10 ⁻⁵
Kecepatan vertikal (cm/menit)	-	-	-	< 1	< 1
Sirkulasi lumpur	-	-	-	3 – 5% dari input	-
Kemiringan dasar bak (tanpa scraper)	45° - 60°	45° - 60°	45° - 60°	> 60°	45° - 60°
Periode antar pengurasan lumpur (jam)	12 - 24	8 - 24	12 - 24	kontinyu	12 - 24 (***)
Kemiringan pelat/tabung	30° / 60°	30° / 60°	30° / 60°	30° / 60°	30° / 60°
Catatan: *) luas bak yang tertutupi oleh pelat/tabung pengendap **) waktu retensi pada pelat/tabung pengendap ***) pembuangan lumpur sebagian					

Sumber: SNI 6774:2008

a. Bentuk dinding

Unit sedimentasi mempunyai 2 bentuk dinding yaitu:

1) Dinding rata.

Pelat IPA dengan dinding rata mempunyai ketebalan dinding yang berbeda dan tergantung pada kapasitas IPA, seperti pada Tabel 2 berikut ini.

2) Dinding corrugated

Pelat IPA dengan dinding corrugated mempunyai ketebalan dinding yang sama untuk kapasitas IPA 1 liter/detik – 50 liter/detik, seperti pada Tabel 2.10.

Tabel 2.11 Tebal pelat IPA dinding rata, corrugated dan kapasitas IPA

No	Kapasitas IPA (liter/detik)	Ketebalan pelat IPA dinding rata (mm)	Ketebalan pelat IPA dinding corrugated (mm)
1	1	4	5
2	5	6	5
3	10	6	5
4	20	8	5
5	50	minimal 10	5

Sumber: Anggraini, 2014

b. Bentuk Pengendap

Bentuk pengendap pada unit sedimentasi ada 2 (dua) macam yaitu:

1) Bentuk Pelat

Tinggi tegak pelat pengendapan disesuaikan dengan kapasitas IPA dan bentuk dinding rata/corrugated, sesuai Tabel 2.11. Lebar pelat disesuaikan dengan lebar bak pengendap, jarak antar pelat dan kemiringan sesuai dengan Tabel. Pelat pengendap dari bahan fiber glass, PVC dan stainless steel dengan lendutan (defleksi) tidak melebihi 5 % pada beban 1.285 N/m².

Tabel 2.12 Tinggi tegak pelat pengendap dan kapasitas IPA

No	Kapasitas IPA (liter/detik)	Tinggi tegak pelat Pengendap dinding rata (cm)	Tinggi tegak pelat pengendapan dinding corrugated (cm)
1	1	60	80
2	5	80	80
3	10	80	80
4	20	90	80
5	50	100	80

Sumber: Anggraini, 2014

2) Bentuk tabung pengendap (Tube Settler)

Selain bentuk pelat, pada unit sedimentasi dapat juga digunakan *tube settler* dengan ketentuan lebar *tube* disesuaikan dengan lebar bak pengendapan, jarak antar pelat dan kemiringan sesuai dengan SNI 6774:2008, *tata cara perencanaan paket unit IPA (lihat Tabel 2.9)*.

Bentuk *tube settler* yang digunakan segi-enam, segi-delapan dan $N_{Re} < 2.000$. Diameter *tube settler* tergantung pada besarnya kapasitas IPA seperti pada Tabel 2.12.

Tabel 2.13 Diameter Tube Settler dan kapasitas IPA

No	Kapasitas IPA (liter/detik)	Diameter <i>Tube Settler</i> (cm)
1	1-10	2,50
2	20	3,0
3	50	3,50

Sumber: Anggraini, 2014

c. Tinggi Bebas

Tinggi bebas di unit Sedimentasi pada setiap kapasitas IPA ditentukan pada Tabel 2.13.

Tabel 2.14 Tinggi bebas di unit Sedimentasi dan kapasitas IPA

No	Kapasitas IPA (liter/detik)	Tinggi bebas di unit Sedimentasi (cm)
1	1	15
2	5	20
3	10	20
4	20	25
5	50	30

Sumber: Anggraini, 2014

5. Kriteria perencanaan unit filtrasi (saringan cepat)

Kriteria perencanaan unit filtrasi (saringan cepat) Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.15 Kriteria perencanaan unit filtrasi (saringan cepat)

No	Unit	Jenis Saringan		
		Saringan Biasa (Gravitasi)	Saringan dg Pencucian Antar Saringan	Saringan Bertekanan
1.	Jumlah bak saringan	$N = 12 Q^{0,5}$ *	minimum 5 bak	-
2.	Kecepatan penyaringan (m/jam)	6 – 11	6 – 11	12 – 33
3.	Pencucian: • Sistem pencucian • Kecepatan (m/jam) • lama pencucian (menit) • periode antara dua pencucian (jam) • ekspansi (%)	Tanpa/dengan blower & atau <i>surface wash</i> 36 – 50 10 – 15 18 – 24 30 – 50	Tanpa/dengan blower & atau <i>surface wash</i> 36 – 50 10 – 15 18 – 24 30 – 50	Tanpa/dengan blower & atau <i>surface wash</i> 72 – 198 - - 30 – 50
4.	Media pasir: • tebal (mm) • singel media • media ganda • Ukuran efektif, ES (mm) • Koefisien keseragaman, UC • Berat jenis (kg/dm ³) • Porositas • Kadar SiO ₂	300 – 700 600 – 700 300 -600 0,3 – 0,7 1,2 – 1,4 2,5 – 2,65 0,4 > 95 %	300 – 700 600 – 700 300 – 600 0,3 – 0,7 1,2 – 1,4 2,5 – 2,65 0,4 > 95 %	300 – 700 600 – 700 300 -600 - 1,2 – 1,4 2,5 – 2,65 0,4 > 95 %
5.	Media antransit: • tebal (mm) • ES (mm) • UC • berat jenis (kg/dm ³) • porositas	400 – 500 1,2 – 1,8 1,5 1,35 0,5	400 – 500 1,2 – 1,8 1,5 1,35 0,5	400 – 500 1,2 – 1,8 1,5 1,35 0,5
6.	Filter botom/dasar saringan 1) Lapisan penyangga dari atas ke bawah • Kedalaman (mm) Ukuran butir (mm) • Kedalaman (mm) Ukuran butir (mm) • Kedalaman (mm) Ukuran butir (mm) • Kedalaman (mm) Ukuran butir (mm)	80 – 100 2 – 5 80 – 100 5 – 10 80 – 100 10 – 15 80 – 150 15 – 30	80 – 100 2 – 5 80 – 100 5 – 10 80 – 100 10 – 15 80 – 150 15 – 30	- - - - - - - -
	2) Filter Nozel • Lebar Slot nozel (mm) • Prosentase luas slot nozel terhadap luas filter (%)	< 0,5 > 4 %	< 0,5 > 4 %	< 0,5 > 4 %

CATATAN: *) untuk saringan dengan jenis kecepatan menurun

**) untuk saringan dengan jenis kecepatan konstan, harus dilengkapi dengan pengatur aliran otomatis.

Sumber: SNI 6774:2008

6. Kriteria perencanaan pembubuhan bahan kimia

Kriteria perencanaan pembubuhan bahan kimia Unit Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah sebagai berikut:

a. Koagulan

Kriteria bak koagulan adalah sebagai berikut:

- 1) Bak koagulan harus dapat menampung larutan selama 24 jam;
- 2) Diperlukan 2 buah bak yaitu 1 buah bak pengaduk manual atau mekanis dan 1 buah bak pembubuh;
- 3) Bak harus dilindungi dari pengaruh luar dan tahan terhadap bahan koagulan.

b. Netralisan

Kriteria bak netralisan adalah sebagai berikut:

- 1) bak dapat menampung larutan selama 8 jam sampai dengan 24 jam;
- 2) diperlukan 2 buah bak yaitu 1 buah bak pengaduk manual atau mekanis dan 1 buah bak pembubuh
- 3) bak harus dilindungi dari pengaruh luar dan tahan terhadap beban alkalin

c. Desinfektan

Keperluan perlengkapan desinfeksi adalah sebagai berikut:

- 1) pembubuhan gas klor
 - a) peralatan gas klor disesuaikan minimal 2, lengkap dengan tabungnya;
 - b) tabung gas klor harus ditempatkan pada ruang khusus yang tertutup;
 - c) ruangan gas klor harus terdapat peralatan pengamanan terhadap kebocoran gas klor;
 - d) alat pengamanan adalah pendeteksi kebocoran gas klor dan sprinkler air otomatis atau manual.
 - e) harus disediakan masker gas pada ruangan gas klor.
- 2) Bak kaporit
 - a) bak dapat menampung larutan selama 8 sampai dengan 24 jam;

- b) diperlukan 2 buah bak yaitu bak pengaduk manual/mekanis dan bak pembubuh;
- c) bak harus dilindungi dari pengaruh luar dan tahan terhadap kaporit.
- d. Pompa pembubuh dan motor pengaduk

Jumlah pompa pembubuh larutan kimia dan motor pengaduk unit koagulasi maupun flokulasi paket instalasi pengolahan air minimal 2 buah berkapasitas sama.

7. Kriteria bak penampung air minum

Bak penampung air minum diberi sekat-sekat yang dilengkapi dengan:

- a) ventilasi;
- b) tangga;
- c) pelimpah air;
- d) lubang pemeriksaan dan perbaikan;
- e) alat ukur ketinggian air;
- f) pinstalasi pengolahan air penguras.

8. Kriteria perencanaan perlengkapan unit paket instalasi pengolahan air

Kriteria perencanaan perlengkapan unit paket instalasi pengolahan air antara lain sebagai berikut:

Tabel 2.16 Kriteria perencanaan perlengkapan unit instalasi pengolahan air

No	Unit	Kriteria	Keterangan
1	Alat ukur debit (%)	2 - 5	Akurasi alat
2	Bak penampung air minum - Waktu tinggal (menit)	- <30	- -
3	Alat pembubuh	Gravitasi dan/atau pompa	-
4	Penguras bak sedimentasi	Gravitasi atau pompa	-
5	Pengolahan lumpur	Bak pengendapan lumpur (<i>drying bed</i>) dan <i>filter press</i>	-
6	Pengendalian suhu, cahaya matahari	Bangunan pelindung/shelter)	-

Sumber: SNI 6774:2008

9. Catu daya

- a. Penyediaan daya listrik

Terdapat 2 sumber penyediaan daya listrik, antara lain:

- 1) PLN
 - 2) genset
- b. Penyediaan bahan bakar

Penyediaan bahan bakar harus memenuhi kebutuhan operasi harian dan bulanan. Penempatan tangki bahan bakar harus dalam rumah genset dan bakar harus dapat mengalir secara gravitasi. Tangki bahan bakar bulanan boleh ditempatkan di bawah atau di permukaan tanah dan dapat dilengkapi dengan pompa agar dapat mengalirkan bahan bakar ke tangki harian.

10. Kriteria Bangunan

- a. Jenis bangunan

Jenis bangunan yang diperlukan adalah:

- 1) bangunan Instalasi Pengolahan Air;
 - 2) bangunan penunjang atau pelengkap Instalasi Pengolahan Air;
 - a) ruang pembubuh;
 - b) ruang operasional/kantor
 - c) ruang jaga atau pos jaga;
 - d) ruang pompa;
 - e) ruang genset,
 - f) ruang laboratorium;
 - g) ruang gudang barang;
 - h) ruang penyimpan bahan kimia
 - 3) sarana pembuangan lumpur dari hasil pengurasan bak pengendap dan pencucian saringan.
- b. Bahan dan bangunan pelengkap

Bahan dan bangunan pelengkap harus memenuhi ketentuan berikut:

- 1) struktur bangunan instalasi pengolahan air dan bangunan penampung air minum dari beton bertulang, baja atau bahan lainnya berdasarkan pertimbangan kondisi lapangan.
 - 2) ruang genset harus kedap suara, tahan getaran dan tidak mudah terbakar, dilengkapi dengan peralatan pemeliharaan yang memenuhi ketentuan yang berlaku;
 - 3) ruang pembubuh dan penyimpan bahan kimia dilengkapi exhaust fan, drainase dan perlengkapan pembersihan;
 - 4) bangunan penunjang lainnya menggunakan bahan bangunan yang memenuhi ketentuan yang berlaku;
 - 5) pondasi bangunan sesuai dengan kondisi setempat yang memenuhi ketentuan yang berlaku.
 - 6) Pelat baja Unit Paket Instalasi Pengolahan Air harus memenuhi ketentuan berikut:
 - a) Pelat baja Mild Steel SS-400, harus dibersihkan dengan pasir bertekanan sesuai ketentuan yang berlaku
 - b) Pelat baja harus diberi pelapisan, Pelapisan dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - (1) Pelapisan bagian dalam
Pelapisan ini menggunakan jenis epoxy yang diperuntukan untuk air minum (*food grade*) dengan ketebalan lapisan epoxy, minimal 100 mikron.
 - (2) Pelapisan bagian luar
 - (a) pelapisan yang digunakan adalah cat dasar zinchromat dengan ketebalan 50 mikron,
 - (b) pelapisan akhir (*finished coat*) menggunakan *email coat* dengan ketebalan 50 mikron dan diwarnai biru.
- c. Rencana tapak dan sarana pelengkap

Rencana tapak dan sarana pelengkap perencanaan untuk instalasi pengolahan air paket adalah sebagai berikut:

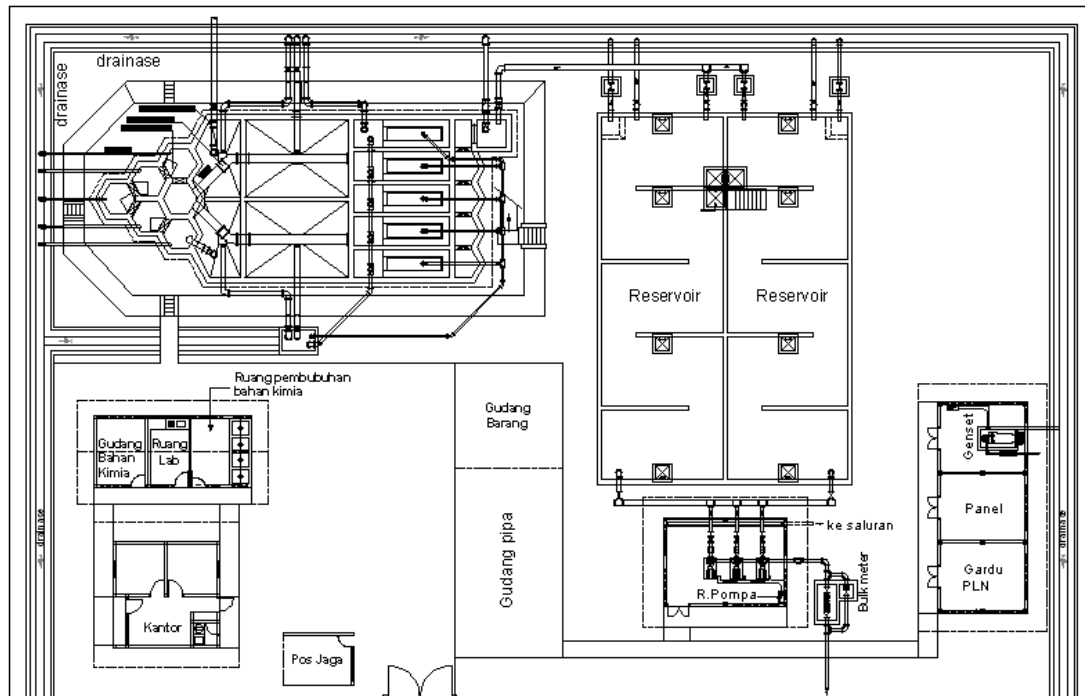
- a) rancangan tapak harus mengikuti peraturan mendirikan bangunan yang berlaku setempat
- b) apabila tidak ditentukan oleh peraturan setempat yang ada, untuk kemudahan operasi dan pemeliharaan, jarak bagian terluar instalasi pengolahan air paket terhadap bangunan lain disekitarnya yang terdekat sekurang-kurangnya sebagai berikut:
 - 1) 3,0 meter untuk instalasi pengolahan air dengan kapasitas sampai dengan 20 l/detik
 - 2) 4,0 meter untuk instalasi pengolahan air dengan kapasitas diatas 20 l/detik
- c) luas rencana tata letak bangunan pelengkap dan unit IPA minimal 60% dari dari luas lahan
- d) luas rencana tapak dan pelengkap bangunan harus memenuhi ketentuan luas berikut:
 - 1) kapasitas sampai dengan 5 l/detik, luas minimal 2000 m²
 - 2) kapasitas (10 – 30) l/detik, luas minimal 2400 m²
 - 3) kapasitas (40 – 80) l/detik, luas minimal 3000 m²
- e) kebutuhan luas lahan bangunan pelengkap unit IPA sebagai berikut:

Tabel 2.17 Kebutuhan luas ruangan minimal bangunan pelengkap unit IPA

No	Komponen bangunan pelengkap	Satuan	Kebutuhan ruangan minimal sesuai kapasitas IPA								
			1,0	2,5	5,0	10	20	30	40	50	
1	Ruang operasional/kantor	m ²	20	20	24	24	24	32	40	48	
2	Ruang penyimpanan bahan kimia	m ²	5	5	5	5	5	20	30	40	
3	Ruang laboratorium	m ²	10	10	10	10	10	10	10	10	
4	Ruang pompa	m ²	10	10	10	10	10	20	20	30	
5	Ruang genset	m ²	10	10	10	10	10	20	20	30	
6	Pos jaga	m ²	9	9	9	9	9	9	9	9	
7	Gudang barang	m ²	Sesuai kebutuhan, minimal 9								

Sumber: SNI 7507:2011

- f) tata letak bangunan penunjang instalasi pengolahan air berdasarkan mudah operasi, sirkulasi dan efisien, dilengkapi tempat parkir, pagar, kamar mandi, toilet dan fasilitas penerangan;
- g) untuk kebutuhan operasi dan pemeliharaan paket unit instalasi pengolahan air harus dilengkapi dengan lantai pemeriksaan.
- h) jalan masuk dari jalan besar menuju ke tapak instalasi pengolahan air lebarnya harus mencukupi untuk dilalui kendaraan roda empat.
- i) jalan dan tempat parkir harus diberikan perkerasan yang memadai;
- j) tapak instalasi pengolahan air harus bebas banjir.



Gambar 2.4 Contoh denah dan skematik unit instalasi pengolahan air
Sumber: SNI 7507:2011

2.4.8 Rancangan Arsitektural Instalasi Pengolahan Air

Secara umum, rancangan arsitektural fasilitas Instalasi Pengolahan Air memperhitungkan: (1) area administrasi, (2) fasilitas untuk staff instalasi pengolahan air, (3) ruang-ruang laboratorium dan, (4) fasilitas pemeliharaan.

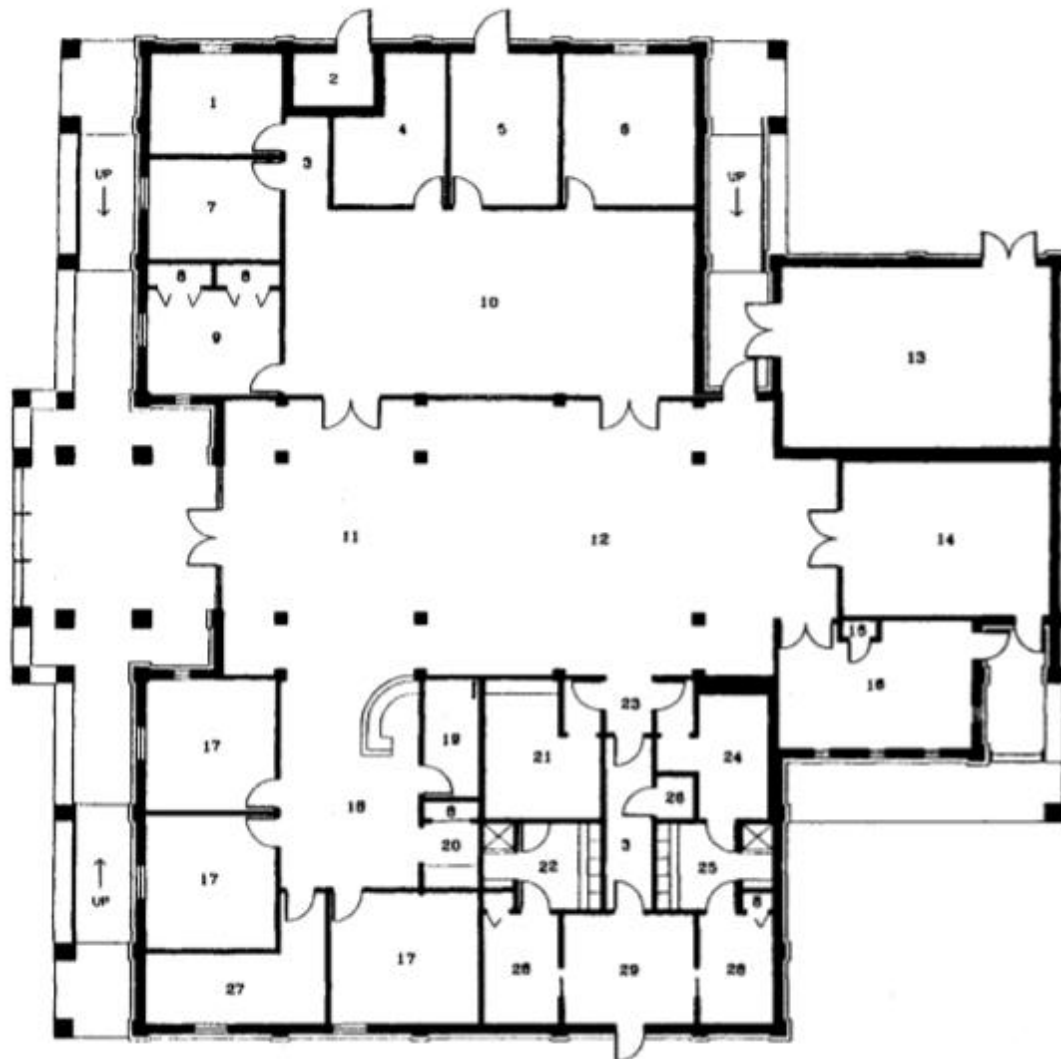
2.3.8.1 Fasilitas Administrasi

1. Lobby atau area resepsionis

Lobby atau area resepsionis dibutuhkan Instalasi Pengolahan Air (IPA) untuk kunjungan publik ke instalasi.

2. Area kantor

Area kantor tidak hanya mewadahi manusia, namun juga arsip yang terdiri dari dokumen kontrak, gambar, operasi dan manual pemeliharaan, dan catatan operasi, termasuk rekaman grafik dan log.



ROOM LIST

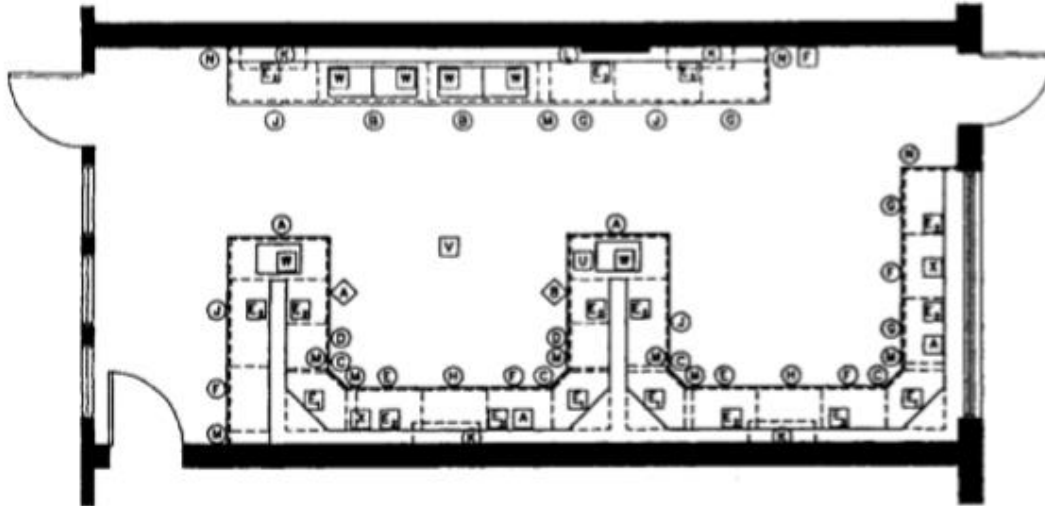
- | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------------------|
| 1 | GAS CHROMATOGRAPH | 15 | PANTRY |
| 2 | BOTTLED GAS STORAGE | 16 | LUNCH ROOM |
| 3 | CORRIDOR | 17 | OFFICE |
| 4 | LAB STORAGE | 18 | SEATING AREA |
| 5 | PILOT ROOM | 19 | ELECTRICAL / TELEPHONE ROOM |
| 6 | BACTERIOLOGICAL | 20 | COFFEE ROOM |
| 7 | ATOMIC ABSORPTION | 21 | MEN'S TOILET |
| 8 | CLOSET | 22 | MEN'S SHOWER / LOCKERS |
| 9 | LAB OFFICE | 23 | VESTIBULE |
| 10 | LABORATORY | 24 | WOMEN'S TOILET |
| 11 | LOBBY | 25 | WOMEN'S SHOWER / LOCKERS |
| 12 | EXHIBITION | 26 | JANITOR'S CLOSET |
| 13 | MECHANICAL ROOM | 27 | RECORDS / STORAGE |
| 14 | CONFERENCE ROOM | 28 | BUNK ROOM |
| | | 29 | PERSONNEL COMMON SPACE |

Gambar 2.5 Contoh denah bangunan administratif

Sumber: American Water Works Association, American Society of Civil Engineers, 2005

2.3.8.2 Fasilitas Personel

2.3.8.3 Laboratorium



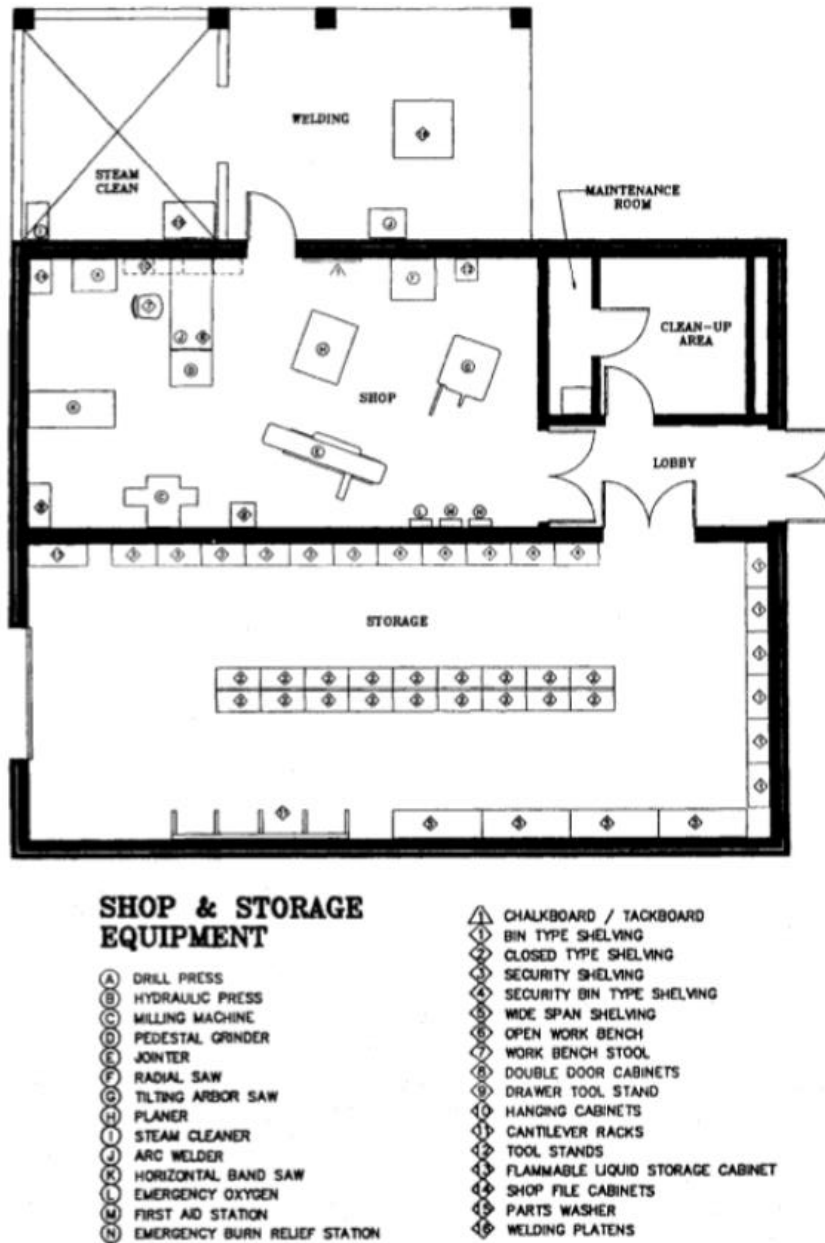
ACCESSORY LIST:

- (A) STANDING HEIGHT, END OF ISLAND, SINK CABINET WITH DOUBLE DOORS 53"
- (B) STANDING HEIGHT, SINK CABINET WITH DOUBLE DOORS 58 5/16"
- (C) STANDING HEIGHT, ANGLED CORNER LAZY SUSAN CUPBOARD 32"
- (D) STANDING HEIGHT, 5 DRAWER CABINET 24 5/16"
- (E) STANDING HEIGHT, SINGLE DOOR CUPBOARD WITH 4 DRAWERS 35"
- (F) STANDING HEIGHT, 8 DRAWER CABINET 35"
- (G) STANDING HEIGHT, DOUBLE DOOR CUPBOARD WITH 2 DRAWERS 35"
- (H) STANDING HEIGHT, FIRE RATED STORAGE CABINET 35"
- (J) STANDING HEIGHT, SINGLE DOOR CUPBOARD WITH 4 DRAWERS 47"
- (K) OPEN FRONT, STORAGE CASES WITH SLIDING GLASS DOORS 35"
- (L) PEGBOARD
- (M) FRONT FILLER PANEL
- (N) END FILLER PANEL
- (R) UNDERCOUNTER REFRIGERATOR
- (S) LABORATORY GLASSWARE WASHER-DRYER
- (A) COMPRESSED AIR
- (F) FIRST AID KIT
- (U) EMERGENCY EYEWASH
- (V) EMERGENCY SHOWER
- (W) WATER - HOT AND COLD
- (X) VACUUM
- (E) SINGLE FACE, ONE-GANG, 2 RECEPTACLES, 120 VOLTS, 15 AMP EA
- (C) SINGLE FACE, TWO-GANG, 4 RECEPTACLES, 120 VOLTS, 15 AMP EA
- (N) SINGLE FACE, ONE-GANG, 1 RECEPTACLE, 240 VOLTS, 20 AMP

Gambar 2.6 Contoh denah laboratorium

Sumber: American Water Works Association, American Society of Civil Engineers, 2005

2.3.8.4 Fasilitas Perawatan



Gambar 2.7 Contoh denah bengkel dan gudang

Sumber: American Water Works Association, American Society of Civil Engineers, 2005

2.5 Tinjauan Pengolahan Air Minum Sistem Saringan Pasir Lambat "Up Flow"

2.5.1 Definisi Sistem Saringan Pasir Lambat "Up Flow"

2.5.2 Proses Pengolahan Air Minum

2.5.3 Komponen Sistem Saringan Pasir Lambat "Up Flow"

2.5.4 Kriteria Sistem Saringan Pasir Lambat "Up Flow"

2.6 Tinjauan Pengolahan Air Minum Unit Pengolahan Air Sumur

2.6.1 Definisi Unit Pengolahan Air Sumur

2.6.2 Proses Pengolahan Air pada Unit Pengolahan Air Sumur

2.6.3 Komponen Unit Pengolahan Air Sumur

2.6.4 Kriteria Unit Pengolahan Air Sumur

2.7 Tinjauan Pengolahan Air Minum Sistem Pemanfaatan Air Hujan

(SPA) dan Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM)

2.7.1 Definisi Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPA) dan Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM)

2.7.2 Proses Pengolahan Air Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPA) dan Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM)

2.7.3 Komponen Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPA) dan Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM)

2.7.4 Kriteria Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPA) dan Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM)

2.8 Tinjauan Edukatif

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, edukasi memiliki arti yaitu pendidikan, sedangkan edukatif berarti bersifat mendidik. Mendidik ini sendiri dapat diartikan sebagai memelihara dan memberi latihan atau ajaran atau tuntunan mengenai akhlak dan kecerdasan pikiran. Craven dan Hirnle (1996) menjelaskan, edukasi adalah penambahan pengetahuan dan kemampuan seseorang melalui teknik praktik belajar atau instruksi, dengan tujuan untuk mengingat fakta atau kondisi nyata, dengan cara memberi dorongan terhadap pengarahan diri (self direction), aktif memberikan informasi-informasi atau ide baru. Kamus Besar Bahasa Indonesia menjelaskan edukasi adalah pendidikan. Menurut Tualaka (2011), pendidikan adalah proses pembelajaran bagi individu

untuk mencapai pengetahuan dan pemahaman yang lebih tinggi mengenai obyek-obyek tertentu dan spesifik.

2.8.1 Pusat Pengunjung

Menurut U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation (2007), pusat pengunjung adalah fasilitas pendidikan umum atau ruang khusus di dalam gedung untuk *interpretive display*, program, layanan, dan informasi. *Interpretive* dalam hal ini adalah kombinasi kegiatan pendidikan yang dirancang untuk mengungkapkan makna dan hubungan melalui penggunaan presentasi, objek asli, pengalaman langsung, ilustrasi grafik, kegiatan, atau media yang dirancang untuk membantu orang memahami, menghargai, dan merawat lingkungan alam dan budaya.

2.8.1.1 Merancang alur pengunjung

Pengunjung membentuk kesan awal pada pertemuan pertama dengan tapak dan fasilitas terkait. Reaksi awal mereka dapat memengaruhi pengalaman pengunjung mereka secara keseluruhan. Gross dan Zimmerman (2002) area masuk, parkir, dan jalan setapak sebagai berikut.

1. Area masuk

Rambu-rambu jalan dan pintu masuk harus disatukan dengan yang ada di lokasi, mencerminkan tema keseluruhan pusat pengunjung.

2. Parkir

- a. Alur *drop-off* tepat dan harus disediakan untuk bus dan pengunjung dengan keterbatasan mobilitas.
- b. Pintu masuk dan drive servis dan darurat harus diputar atau diarahkan untuk meminimalkan dampak visual.
- c. Tempat parkir utama harus menyediakan naungan alami dan lansekap yang konsisten dengan lansekap di seluruh lokasi.

- d. Penerangan harus sederhana; harus memberikan keamanan tetapi menghindari limpahan cahaya. Penerangan harus memadai untuk menerangi jalan setapak atau jalur pejalan kaki ke dan dari pusat pengunjung dan area parkir.
 - e. Parkir yang dapat diakses harus diposisikan untuk menyediakan rute terpendek yang dapat diakses ke pintu masuk yang dapat diakses. Pengelompokan beberapa parkir yang dapat diakses untuk melayani berbagai fitur diizinkan.
3. Jalan setapak
- a. Tampilan jalan setapak dari area parkir ke pusat pengunjung harus terlihat atau ditunjukkan dengan jelas.
 - b. Jalan setapak ke pusat pengunjung dan di sekitar lokasi perlu mempertimbangkan kapasitas pengunjung, skala, dan elemen desain lainnya.
 - c. Tampilan pintu masuk pusat pengunjung harus jelas dari jalan setapak utama.
4. Kebutuhan Dasar
- a. Pengunjung akan mengharapkan fasilitas dan layanan memenuhi kebutuhan dasar akan informasi, orientasi, dan kenyamanan pribadi. Ini dapat disediakan dengan sejumlah cara.
 - b. Setiap fasilitas harus memenuhi kriteria pelingkupan minimum dan desain untuk aksesibilitas dan memastikan bahwa tidak ada layanan yang dengan sengaja atau tidak sengaja mengecualikan atau memisahkan pengunjung dengan cara diskriminatif apa pun.
5. Orientasi dan Pencarian Arah

- a. Informasi setelah jam kerja yang mudah ditemukan, cukup terang, dan komprehensif harus disediakan.
 - b. Telepon harus disediakan untuk penggunaan darurat. Telepon umum harus ditandatangani dengan jelas dan memenuhi standar teknis untuk orang dengan gangguan pendengaran.
 - c. Peta orientasi dan instruksi untuk penggunaan tapak harus disediakan.
 - d. Tempat duduk bangku, kamar mandi, dan tempat berlindung di tempat pengunjung diharapkan berkumpul atau menunggu harus disediakan.
 - e. Rambu penunjuk arah jalan harus ditempatkan di dekat pintu masuk ke suatu daerah dan harus berada pada rute yang dapat diakses bagi orang-orang dengan keterbatasan mobilitas. Tanda-tanda wayfinding harus memasukkan fitur yang membantu orang dengan gangguan visual dan kognitif, seperti penggunaan karakter dan simbol taktil, warna untuk memisahkan dan memperjelas tema, piktograf, dan piktogram.
 - f. Fitur yang dapat diakses dari situs harus ditandai dengan Simbol Aksesibilitas Internasional (simbol kursi roda) pada tanda penunjuk arah.
6. Area Informasi atau lobby
 7. Area *Comfort*
 8. Area Media *Interpretive* dan Program
 9. Area *outdoor*

2.8.1.2 Pertimbangan Desain

2.8.1.3 Pertimbangan Sensori

1. *Visual*
2. *Sound*

3. *Touch*

4. *Smell*

5. *Taste*

2.9 Tinjauan Kreatif

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, rekreasi berarti penyegaran kembali badan dan pikiran atau sesuatu yang menggembirakan hati dan menyegarkan seperti hiburan. Sedangkan, William (1958) memaknai rekreasi sebagai penyegaran kembali kekuatan dan semangat setelah bekerja keras, berupa hiburan dan permainan. Doel (1967) menjelaskan rekreasi adalah kebutuhan manusia untuk memulihkan dan meningkatkan kondisi jasmani, rohani atau keduanya melalui kegiatan yang dilakukan pada waktu luang serta memberikan kesenangan dan kepuasan bagi pelakunya. Sedangkan, Dixei (1974) mengartikan rekreasi sebagai kegiatan diwaktu luang, termasuk kegiatan olahraga, menikmati pemandangan informal dan juga kesenian. Jadi, dapat diambil kesimpulan bahwa rekreasi adalah pemulihan badan dan pikiran yang memberikan kesenangan dan kepuasan yang dilakukan pada waktu luang.

2.9.1 Ciri-ciri Rekreasi

Menurut Karyono (1997: 32) rekreasi memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Rekreasi adalah suatu aktivitas, baik bersifat fisik, mental, maupun emosional.
2. Aktivitas rekreasi tidak mempunyai bentuk dan macam tertentu, semua kegiatan yang dapat dilakukan oleh manusia dapat dijadikan aktivitas rekreasi asalkan saja dilakukan dalam waktu senggang dan memenuhi tujuan dan maksud-maksud positif dari rekreasi.
3. Rekreasi terdorong oleh keinginan atau mempunyai motif-motif tersebut sekaligus memilih gerakan atau bentuk dan macam aktivitas yang hendak dilakukan.

4. Rekreasi hanya dilakukan pada waktu senggang (leisure time), ini berarti semua kegiatan yang tidak dilakukan dalam waktu senggang tersebut tidak dapat digolongkan sebagai kegiatan rekreasi.
5. Rekreasi dilakukan secara bebas dari segala bentuk dan macam pelaksanaan. Hal ini penting bagi sifat kegiatan rekreasi sebagai outlet for the creative powers dan sarana untuk dapat menyatakan diri secara bebas.
6. Rekreasi bersifat universal, rekreasi hingga batas-batas tertentu merupakan bagian dari kehidupan manusia, dari semua bangsa, dan tidak terbatas oleh umur, jenis kelamin, pangkat, dan kedudukan sosial.
7. Rekreasi dilakukan selalu secara sungguh-sungguh dan mempunyai maksud tertentu.
8. Rekreasi bersifat fleksibel, rekreasi tidak dibatasi oleh tempat. Bisa dimana saja sesuai dengan macam kegiatan rekreasi.

2.9.2 Jenis-jenis Rekreasi

Menurut Farrell (1991) jenis-jenis rekreasi dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Fungsi
 - a. Hiburan, untuk mendapatkan kesenangan
 - b. Pendidikan, memberi fungsi hiburan dan mendidik
2. Sifat Kegiatan
 - a. Bermain atau olah raga,
 - b. Bersuka-suka, belanja, menonton film, makan di restoran, jalan-jalan.
 - c. Bersantai; musik, pemandangan
3. Rekreasi budaya yaitu rekreasi dengan objek wisatanya berupa benda-benda atau hal-hal yang mempunyai nilai-nilai seni, budaya dan sejarah yang tinggi.

4. Rekreasi buatan yaitu rekreasi yang objek wisatanya merupakan buatan manusia.
5. Rekreasi alam yaitu rekreasi yang memanfaatkan potensi alam yang indah sebagai objek utamanya.
6. Tingkat Usia
 - a. Anak-anak usia 5-13 tahun
Anak-anak memperoleh kegembiraan dengan mengaktifkan tubuh, misalnya dengan berlari-lari, bermain dengan alat, contohnya bermain dengan boneka, bola dan sebagainya.
 - b. Remaja usia 14-24 tahun
Golongan remaja memilih jenis rekreasi dimana mereka menemukan dinamika untuk mengembangkan kreatifitas, ketertarikan pada aktifitas fisik seperti olah raga, seni maupun sosial.
 - c. Dewasa usia 25-45 tahun
Orang dewasa cenderung tidak aktif, hiburan yang diperoleh dari program televisi, nonton di bioskop, membaca buku dan sebagainya.
 - d. Usia lanjut 55 tahun ke atas
Usia lanjut usia biasanya berekreasi dengan hal-hal yang bersifat santai, misalnya jalan-jalan, duduk-duduk di taman dan sebagainya.

2.9.3 Fungsi Rekreasi

Menurut Wing dalam Karyono (1997:32), rekreasi memiliki kegunaan sebagai berikut:

1. Rekreasi dan kesehatan
Rekreasi dapat menambah dan memelihara kesegaran dan kesehatan jasmani masing-masing individu.
2. Rekreasi dan kesehatan mental

Rekreasi dapat membina sikap hidup yang sehat dan membahagiakan. Kegiatan ini memungkinkan seseorang untuk menyalurkan tenaga fisik dan daya pikiran yang kurang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

3. Rekreasi dan character building

Rekreasi dapat mengembangkan sifat-sifat manusia, dan sangat mempengaruhi perkembangan kehidupan sosial. Membina kerjasama dan hak-hak orang lain.

4. Rekreasi dan pencegahan kriminalitas

Rekreasi dapat dihindarkan dalam mencegah kenakalan remaja, yaitu sebagai media penyaluran ambisi dan emosi aktivitas remaja ke arah kegiatan yang bermanfaat.

5. Rekreasi dan moral

Rekreasi dengan aktivitas-aktivitas yang tepat dapat menimbulkan semangat hidup dan berjuang kembali. Menghilangkan tekanan hidup serta rasa kurang percaya diri. Disamping itu, dengan rekreasi akan dapat menumbuhkan inspirasi.

6. Rekreasi dan ekonomi

Kegiatan rekreasi merupakan investasi jangka panjang untuk kesejahteraan dan perkembangan individu. Rekreasi merupakan salah satu alat yang sifatnya preventif untuk menghindarkan seseorang dari tindakan kejahatan dan sakit jiwa. Oleh karena itu, secara ekonomis menguntungkan, dibandingkan apabila sudah terkena salah satu penyakit, yang tentunya akan membutuhkan perawatan dan biaya yang cukup besar.

2.10 Tinjauan Preseden

2.10.1 Preseden Bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum

2.10.2 Preseden Bangunan Industri yang Edukatif

2.10.2.1 Profil Bangunan

Nama Bangunan	: Planta para Tratamiento de Residuos
Lokasi	: Quart de Poblet, Spanyol
Arsitek	: Israel Alba
Tahun	: 2012
Tipologi	: Industri
Fungsi	: <i>Waste-Treatment Plant (WTP)</i>
Luas Bangunan	: 70.576 m ²

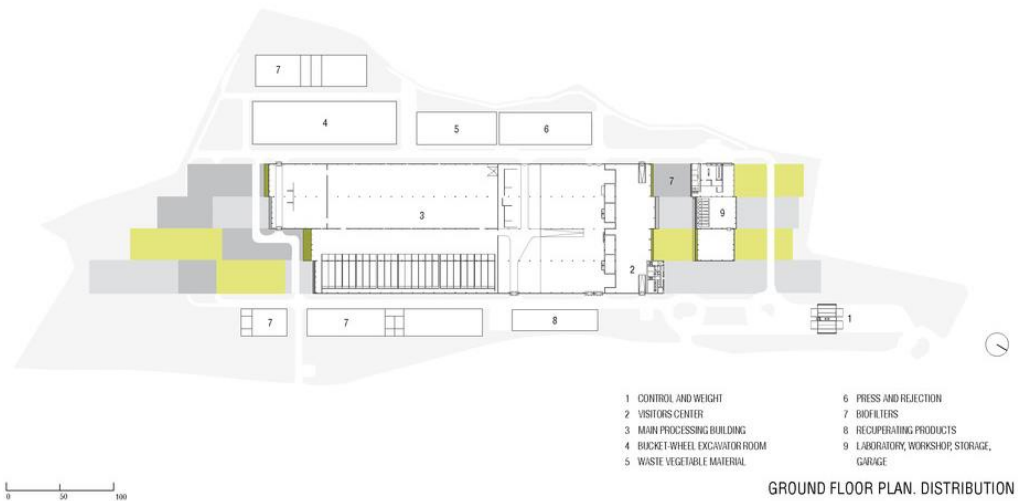


Gambar 2.8 Planta para Tratamiento de Residuos
Sumber: archdialy.com, 2013

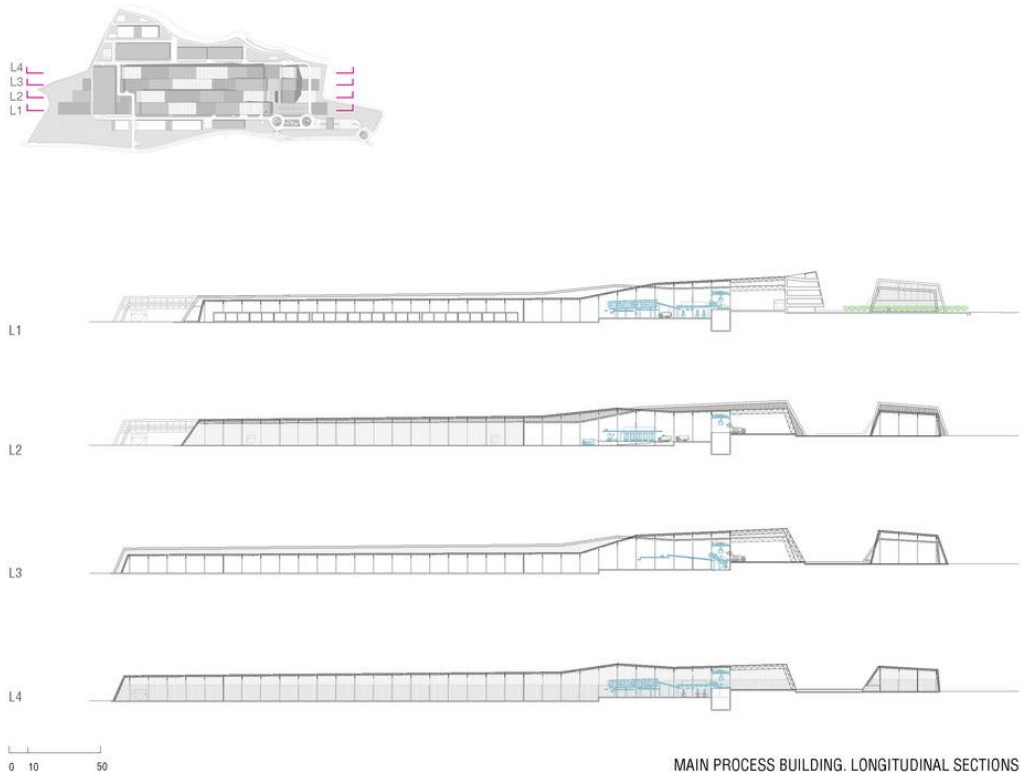
2.10.2.2 Pembagian Ruang

Planta para Tratamiento de Residuos disusun sebagai fasilitas publik, menyediakan layanan publik dengan menggabungkan pusat pengunjung dan fasilitas pendidikan untuk menunjukkan potensi energi dan lingkungan dari pabrik dan meningkatkan kesadaran di masyarakat yang juga memiliki peran dalam pengelolaan sampah.

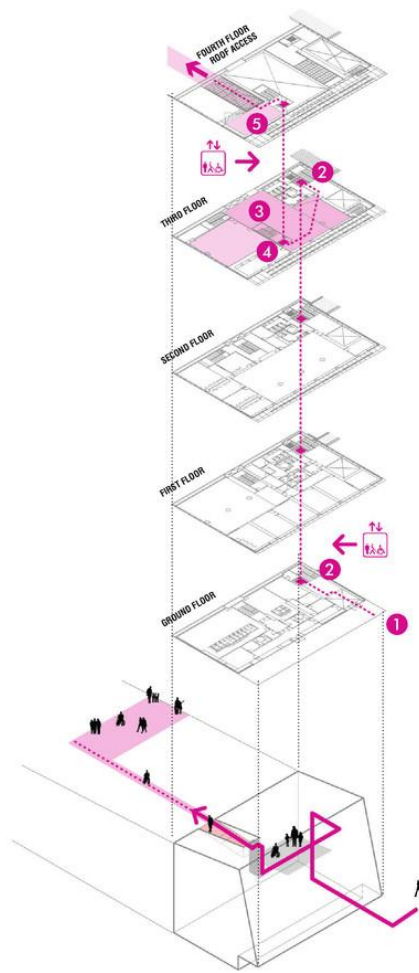
Bangunan ini menjadi tempat semacam observatorium untuk belajar, memahami, dan merenungkan tentang pengolahan sampah.



Gambar 2.9 Denah lantai dasar Planta para Tratamiento de Residuos
 Sumber: archdially.com, 2013



Gambar 2.10 Potongan memanjang Planta para Tratamiento de Residuos
 Sumber: archdially.com, 2013



VISITORS CENTER

- 1 ACCESS PLAZA
- 2 LIFT
- 3 EDUCATIVE CENTER
- 4 PLATFORM LIFT
- 5 ROOF ACCESS



VISITORS CENTER

Gambar 2.11 Pusat pengunjung Planta para Tratamiento de Residuos
 Sumber: archdialy.com, 2013



Gambar 2.12 Acces Plaza Pusat pengunjung Planta para Tratamiento de Residuos
Sumber: spain-india.org, 2016

2.10.3 Preseden Bangunan Industri yang Ekologis

2.10.3.1 Profil Bangunan

Nama Bangunan	: Enka Power Station Headquarters
Lokasi	: Turki
Arsitek	: GAD Architecture
Tahun	: 2015
Tipologi	: Industri
Fungsi	: <i>Energy Plant</i>
Luas Bangunan	: 2.650 m ²



Gambar 2.13 Enka Power Station Headquarters
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013

2.10.3.2 Deskripsi Bangunan

Arsitektur untuk sistem infrastruktur modern seperti transportasi, energi atau utilitas publik secara konsisten menggunakan bahan industri untuk mencapai kontinuitas material dan struktural dengan infrastruktur teknis yang mereka layani. Di gedung administrasi ini untuk pembangkit tenaga gas alam untuk perusahaan ENKA di wilayah Adapazari di Turki barat, arsitektur baja dan kaca diterapkan dengan perhatian rinci pada konteks pedesaan dan kebutuhan operasional staf teknisnya. Desain untuk bangunan administrasi Stasiun ENKA menanggapi persyaratan teknis untuk mengelola pembangkit listrik sambil juga menyediakan lingkungan kantor yang patut dicontoh di lokasi pedesaan. Ini dicapai melalui estetika struktural yang menyediakan efisiensi ekologis dan lingkungan kantor yang optimal bagi staf. Arsitektur ini, aplikasi yang kuat dari sistem bangunan dalam baja ringan dan kaca, menghasilkan lingkungan interior kontemporer dengan prioritas estetika dan

lingkungan. Sinar matahari, ruang, dan unsur-unsur alam diseimbangkan dalam interior menciptakan tempat kerja postif tetapi juga penting menghasilkan penghematan energi listrik, fitur penting dalam bangunan untuk manajemen energi.

Orientasi arsitektur yang mengutamakan kesejahteraan tempat kerja dan masalah lingkungan ini berasal dari struktur baja dan kaca yang sepenuhnya modernis dan kemudian dioptimalkan untuk topografi alami situs dan rencana interior. Bangunan dua lantai terdiri dari serangkaian kotak kaca yang tersusun rapi di dalam struktur baja yang terlihat secara dramatis. Kotak-kotak kaca ini dimasukkan ke dalam struktur lengkungan, kawat gigi, dan rangka yang terbuka di sekitar serangkaian halaman. 3 jenis kaca yang berbeda, kaca buram dan transparan dan kaca saluran tembus cahaya digunakan untuk memediasi sinar matahari berdasarkan fungsi. Terletak di daerah seismik aktif, struktur yang dihasilkan juga harus mengakomodasi peraturan bangunan yang ketat. Arsitektur untuk Stasiun ENKA dengan cara ini mewujudkan performatif, arsitektur baja namun dengan cara asli dan elegan tidak umum ditemukan di gedung untuk infrastruktur. Lokasi pedesaan dan kebutuhan teknis juga seimbang untuk memberikan bobot simbolik pada arsitektur di mana kinerja pada banyak tingkatan tercapai.

SITE PLAN
TOTAL SITE AREA: 10750M²



Gambar 2.14 Site plan Enka Power Station Headquarters
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013

GROUND FLOOR
TOTAL AREA: 2650M²



Gambar 2.15 Denah lantai dasar Enka Power Station Headquarters
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013



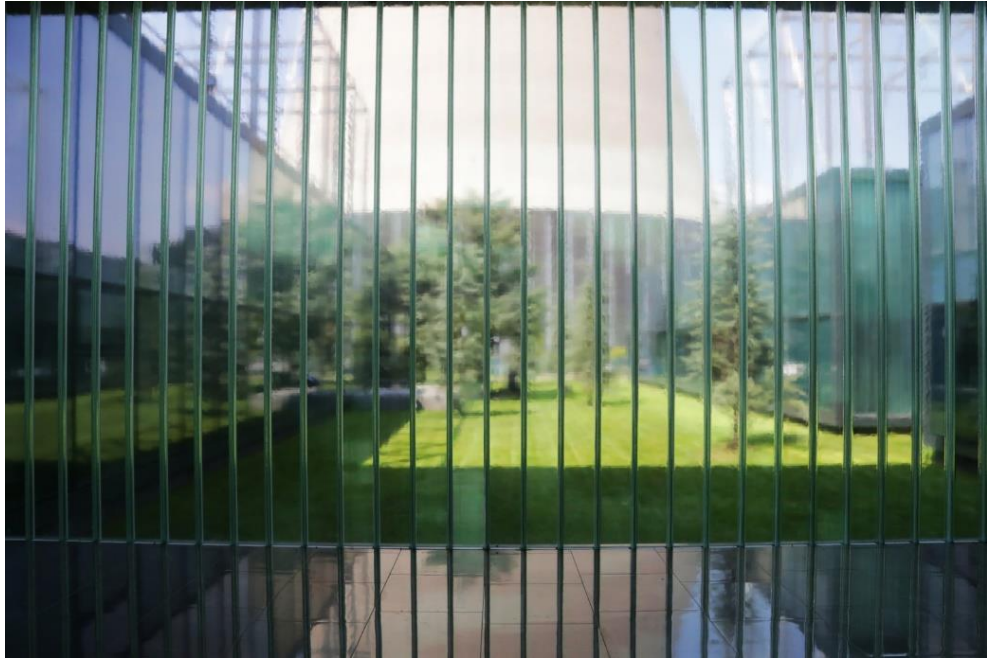
Gambar 2.16 Denah lantai satu Enka Power Station Headquarters
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013



Gambar 2.17 Susunan kotak-kotak kaca Enka Power Station Headquarters
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013



Gambar 2.18 Beberapa jenis kaca digunakan untuk memasukan cahaya matahari sesuai fungsi
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013



Gambar 2.19 *View dari balik kaca Enka Power Station Headquarters*
Sumber: Sumber: archdialy.com, 2013