

## V. PERANCANGAN UTILITAS

### 1. SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH

#### 1.1 Sistem Distribusi Air Bersih Untuk Kebutuhan Sehari-hari.

Dalam pemilihan sistem distribusi air bersih yang perlu diperhatikan adalah :

- kelancaran distribusi air bersih.
- pemeliharaan jaringan pipa dan pompa yang digunakan.
- pemakaian pipa yang digunakan sependek mungkin dengan tujuan memperkecil friksi yang terjadi.

Proyek ini menggunakan sumber air bersih PDAM untuk keperluan aktivitas sehari-hari dan sumur dalam yang dinetralkan untuk keperluan hidran.

Pipa distribusi air menggunakan pipa yang tertanam dalam dinding dan pipa melalui shaft untuk bangunan bertingkat, pemilihan pipa jenis PVC (Polyvinyl Chloride). Sistem distribusi air bersih yang dipakai adalah down feed dengan pertimbangan dapat digunakan pada saat kritis sebab masih ada persediaan air di tandon atas. Dalam perancangan sistem distribusi air bersih ini air mulai didistribusi dari tandon bawah utama menuju tandon bawah sekunder. Tandon bawah sekunder ini dibagi menjadi dua yaitu :

- tandon bawah sekunder 1 (di tengah-tengah bangunan fasilitas kebugaran) yang melayani fasilitas kebugaran, fasilitas olah raga, restoran, dan kamar mandi/WC umum.
- tandon bawah sekunder 2 (dalam ruang pompa bagian belakang tapak) yang melayani 7 cottage dan 30 kamar (paviliun).

Tandon atas terbagi atas 2 tandon, tandon air panas dan air dingin masing-masing 2 bilik untuk pembersihan tandon.

Penentuan dimensi tandon berdasarkan atas :

- kebutuhan air per satuan waktu.
- kebutuhan pada beban puncak.
- selang waktu pengisian.
- kemampuan daya dukung struktur.

Untuk proyek ini pemakaian rata-rata sehari 100 l dengan jangka waktu pemakaian 8 jam / hari.

Perhitungan dimensi tandon :

Tandon bawah 1

- total penggunaan aktif : 2388 orang
- kebutuhan air bersih / hari / orang : 100 l / hari / orang
- pemakaian air bersih :  $100 \times 2388 = 238800 \text{ l} = 238,8 \text{ m}^3$
- kebutuhan air bersih / hari :  $238,8 + (50 \%) 119,4 = 358,2 \text{ m}^3$
- air untuk kebakaran rata-rata : 5000 galon = 22500 l = 22,5 m<sup>3</sup>
- total :  $358,2 + 22,5 = 380,7 \text{ m}^3$

Tandon bawah dibagi menjadi 2 bagian masing-masing  $191 \text{ m}^3$  dengan dimensi 1 tandon =  $3 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 8 \text{ m}$ .

Tandon bawah 2

- total penggunaan aktif : 148 orang
- kebutuhan air bersih / hari / orang :  $100 \text{ lt} / \text{hari} / \text{orang}$
- pemakaian air bersih :  $100 \times 148 = 14800 \text{ lt} = 14,8 \text{ m}^3$
- kebutuhan air bersih / hari :  $14,8 + (50 \%) 7,4 = 22,2 \text{ m}^3$
- air untuk kebakaran rata-rata :  $5000 \text{ galon} = 22500 \text{ lt} = 22,5 \text{ m}^3$
- total :  $22,2 + 22,5 = 44,7 \text{ m}^3$

Dimensi tandon bawah 2 =  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$

Tandon atas fasilitas olah raga :

- kebutuhan air / hari =  $39,2 \text{ m}^3$
- tandon atas lama pemakaian 8 jam, kebutuhan air / jam rata-rata =  $4,9 \text{ m}^3$   
=  $5 \text{ m}^3$
- kebutuhan pada jam puncak :  $150 \% \times 5 \text{ m}^3 = 7,5 \text{ m}^3$
- selang waktu pompa : 2 jam
- kapasitas tandon atas :  $7,5 \times 2 = 15 \text{ m}^3$

Dimensi tandon atas =  $3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$

Tandon atas fasilitas kebugaran dan kecantikan memiliki dimensi yang sama dengan dimensi tandon atas fasilitas olah raga yaitu :

$3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$

#### Tandon atas restoran

- kebutuhan air / hari :  $15 \text{ m}^3$
- tandon atas lama pemakaian 8 jam, kebutuhan air / jam rata-rata :  
 $1,875 \text{ m}^3 = 2 \text{ m}^3$
- kebutuhan pada jam puncak :  $150 \% \times 2 \text{ m}^3 = 3 \text{ m}^3$
- selang waktu pompa : 2 jam
- kapasitas tandon atas :  $3 \text{ m}^3 \times 2 = 6 \text{ m}^3$

Dimensi tandon atas =  $1,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$

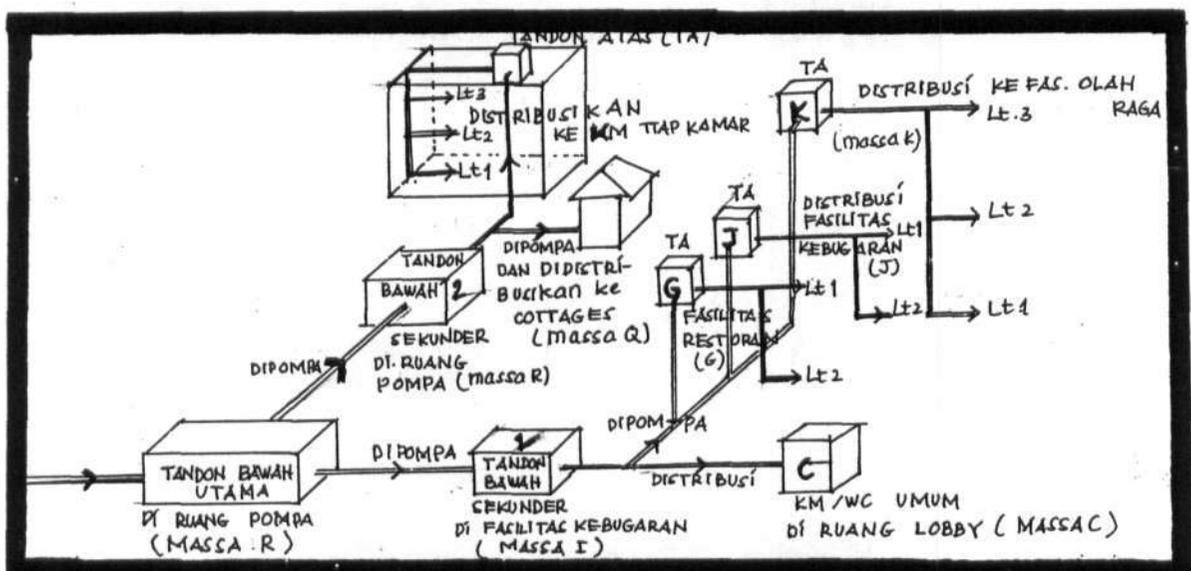
#### Tandon atas paviliun

- kebutuhan air / hari :  $12 \text{ m}^3$
- tandon atas lama pemakaian 8 jam, kebutuhan air / jam rata-rata :  $1,5 \text{ m}^3$
- kebutuhan pada jam puncak :  $150 \% \times 1,5 \text{ m}^3 = 2,25 \text{ m}^3$
- selang waktu pompa : 2 jam
- kapasitas tandon atas :  $2,25 \text{ m}^3 \times 2 = 4,5 \text{ m}^3$

Dimensi tandon atas =  $2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$

Sistem distribusi air bersih yang dipakai ialah menggunakan air yang berasal dari PDAM ditampung dalam tandon bawah utama, kemudian dari tandon bawah utama dipompa menuju tandon bawah sekunder. Tandon bawah sekunder ini diletakkan pada bagian tengah tapak pada daerah servis dan pada ruang pompa untuk fasilitas penginapan dan kolam renang

(jadi ada tandon tandon bawah sekunder). Dari tandon bawah sekunder akan dipompa lagi menuju tandon atas dengan menggunakan pompa tekan yang kemudian dapat didistribusikan. Pompa yang bekerja untuk menhisap air dari tandon bawah mempunyai frekwensi pemompaan yang tertentu dalam satu hari (misalnya dua jam sekali) sehingga tidak akan terjadi kekurangan air dalam tandon



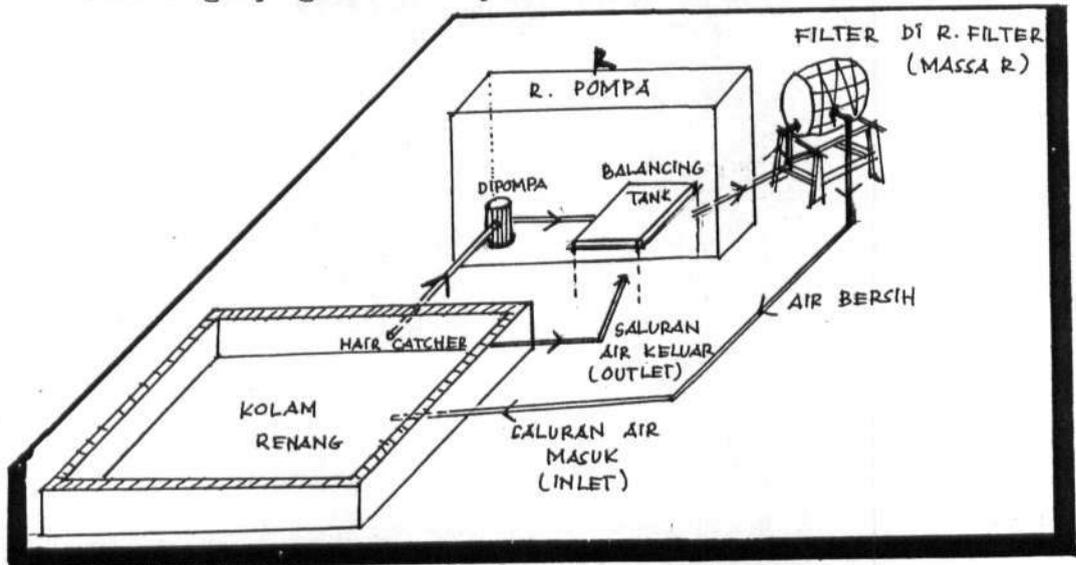
Gambar 5.1

### Skema Sistem Distribusi Air Bersih

#### 1.2 Sistem Distribusi Air Bersih Untuk Kolam Renang.

Sistem air bersih untuk kolam renang dari balancing tank dihisap oleh pompa utama melalui hair catcher yang akan dialirkan ke filter dan kemudian dimasukkan ke dalam kolam renang. Sedangkan air dari kolam renang akan dihisap oleh pompa untuk diadakan penyaringan kembali. Dari

pompa tersebut akan dialirkan menuju balancing tank dan proses berikutnya sama dengan yang diatas. Merupakan suatu siklus.



Gambar 5.2.

### Skema Sistem Distribusi Air Bersih Kolam Renang

## 2. SISTEM JARINGAN LISTRIK DAN PENERANGAN

Sumber listrik berasal dari PLN dengan sebuah cadangan dari generator (genset), sumber tersebut dihubungkan dengan ATS (Automatic Transfer System) sehingga pada waktu suply listrik dari PLN padam kegiatan dalam bangunan tidak terganggu karena secara otomatis sistem ATS akan memindahkan penyuplaian tenaga listrik pada genset, setelah genset dihidupkan secara otomatis. Untuk peralatan yang tidak boleh padam seperti komputer dan lain sebagainya digunakan UPS ( Uniteruptable Power Suply). Peralatan ini secara otomatis menggantikan catu daya listrik yang padam dengan menghasilkan listrik dari accu. Apabila terjadi kebakaran, alat-alat yang diperlukan untuk keadaan

darurat seperti pompa air dan lainnya disediakan sistem rangkaian terpisah antara pemakaian normal dan darurat. Lampu indikator pada jalan evakuasi menggunakan arus DC dari accu.

Perhitungan beban listrik :

Untuk lampu dan daya pada proyek ini memiliki luasan pelayanan bangunan sebagai berikut :

- luasan massa bangunan fasilitas umum : 600 m<sup>2</sup>
- luasan massa bangunan fasilitas olah raga : 5190 m<sup>2</sup>
- luasan massa bangunan fasilitas kebugaran dan kecantikan : 1620 m<sup>2</sup>
- luasan massa bangunan fasilitas pengelola : 1110 m<sup>2</sup>
- luasan massa bangunan fasilitas penunjang : 7811 m<sup>2</sup>
- luasan massa bangunan servis : 432 m<sup>2</sup>
- luasan massa bangunan mekanikal : 1057 m<sup>2</sup>

Total luasan efektif : 17820 m<sup>2</sup>

Total luasan : 17820 x 19,76 ft<sup>2</sup> = 352123,2 ft<sup>2</sup>

Lampu beban (VA/ft<sup>2</sup>) : 2,5 -- 352123,2 x 2,5 = 880308 VA

Daya beban (VA/ft<sup>2</sup>) = 352123,2 x 1,5 = 528184,5 VA

AC

Yang menggunakan AC adalah : ruang pengelola, ruang kebugaran dan kecantikan.

Luasan : 2730 m<sup>2</sup> x 10,76 ft<sup>2</sup> = 29374,8 ft<sup>2</sup>

AC beban (VA/ft<sup>2</sup>) : 6 -- 29374,8 x 6 = 176248,8 VA

Total kebutuhan beban listrik adalah :  $880308 + 528184,5 + 176248,8 = 1584741,3 \text{ VA} = 1584 \text{ kVA}$

Cadangan generator yang digunakan adalah dengan kemampuan daya dan AC yaitu :  $528184,5 \text{ VA} + 176248,8 \text{ VA} = 704433,3 \text{ VA} = 704 \text{ kVA}$

Pompa

Air bersih :  $75 \text{ KW} \times 13630 \times 10,76 / 10000 = 1100 \text{ kVA}$

Kebakaran :  $400 \text{ KW} \times 1056 \times 10,76 / 10000 = 455 \text{ kVA}$

Total :  $1100 + 455 = 1555 \text{ kVA}$

Total perhitungan listrik :

- Lampu : 880 kVA

- Daya : 528 kVA

- AC : 176 kVA

- lain-lain : 1584 kVA

- Pompa : 1555 kVA

Total :  $4723 \text{ kVA} + \text{cadangan } 40 \% (1889,2 \text{ kVA}) + \text{tak terduga } (389 \text{ kVA}) = 7001,2 \text{ kVA}$

Perhitungan kebutuhan darurat :

- Lampu :  $50 \% \times 880 = 440$

- Daya :  $100 \% \times 528 = 528$

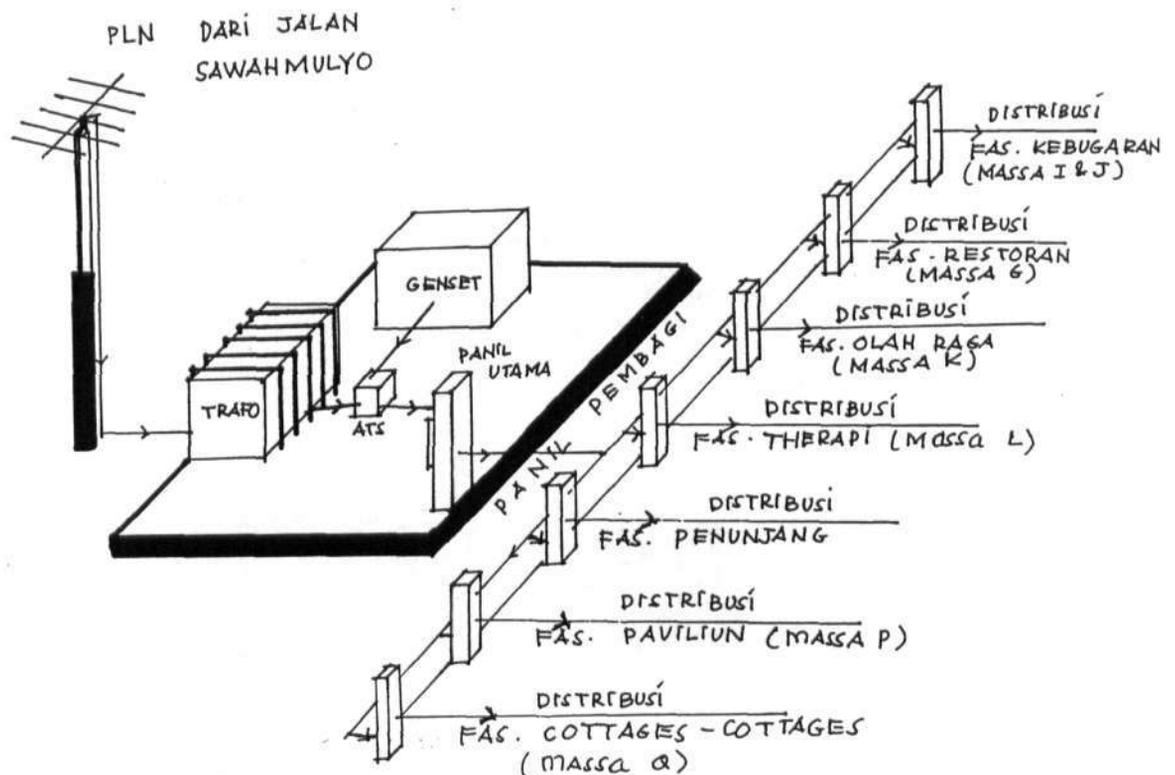
- AC :  $75 \% \times 176 = 132$

- lain-lain :  $25 \% \times 1584 = 396$

- Pompa :  $100 \% \times 1555 = 1555$

Total kebutuhan darurat : 3051 kVA

Sebagian besar kegiatan yang dilakukan adalah dilakukan pada siang hari dan terdapat pula ruang-ruang tertentu dimana penggunaannya sampai malam hari, seperti misalnya fasilitas restoran, ruang serbaguna. Dari kebutuhannya maka diperlukan penerangan alami yang dapat memberikan suatu suasana yang mendukung akan kegiatan di dalam kompleks bangunan ini. Sedangkan untuk kegiatan malam hari digunakan penerangan buatan. Penerangan buatan dari lampu TL 20-40 Watt dan penerangan sekitar bangunan menggunakan lampu Mercury.



Gambar 5.3.

Skema Sistem Jaringan Listrik

### 3. SISTEM PEMBUANGAN

#### 3.1. Sistem Pembuangan Air Kotor dan Kotoran

Sistem pembuangan air kotor dan kotoran untuk seluruh fasilitas yang ada di dalam tapak adalah dengan menggunakan septic tank dan sumur resapan. Sistem ini dipilih berdasarkan pertimbangan jenis bahan-bahan buangan tidak memerlukan penanganan khusus sehingga pembuangan kotoran akan ditampung di septic tank dan air kotor di septic tank akan menuju sumur resapan. Dengan menggunakan septic tank dan sumur resapan, biaya yang diperlukan lebih hemat dan perawatannya mudah.

Untuk memenuhi syarat jarak dan kemiringan pipa pembuangan sedangkan dalam tapak terdiri dari banyak massa maka diperlukan pembagian daerah pelayanan, yaitu :

- Septic tank dan sumur resapan 1, yang terletak pada taman di antara massa bangunan restoran dan ruang pengelola. Septic tank dan sumur resapan ini melayani restoran, ruang servis, ruang pengelola, dan musholla.
- Septic tank dan sumur resapan 2, terletak pada taman di antara massa bangunan fasilitas kebugaran dan fasilitas olah raga. Septic tank dan sumur resapan ini melayani ruang olah raga, ruang kebugaran - kecantikan dan ruang terapi.
- Septic tank dan sumur resapan 3, terletak dekat ruang genset (bagian belakang tapak). Septic tank dan sumur resapan ini melayani semua paviliun dan cottage.

Perhitungan dimensi septic tank untuk tiap zona adalah :

Jumlah pembuangan = 150 % jumlah pemakaian air bersih

#### Zona 1

- jumlah buangan :  $150 \% \times 20,8 = 31,2 \text{ m}^3$
- kapasitas septic tank 1 bulan :  $31,2 \times 31 = 967,2 \text{ m}^3$
- peletakan pada 2 lokasi :  $967,2 / 2 = 483,6 \text{ m}^3$

Dimensi septic tank : 3 m x 12 m x 13,5 m

#### Zona 2

- jumlah buangan :  $150 \% \times 75,3 = 112,95 \text{ m}^3$
- kapasitas septic tank 1 bulan :  $112,95 \times 31 = 3501,45 \text{ m}^3$
- peletakan pada 6 lokasi :  $3501,45 / 6 = 583,575 \text{ m}^3$

Dimensi septic tank : 3 m x 12 m x 16 m

#### Zona 3

- jumlah buangan :  $150 \% \times 12 = 18 \text{ m}^3$
- kapasitas septic tank 1 bulan :  $18 \times 31 = 558 \text{ m}^3$
- peletakan pada 2 lokasi :  $558 / 2 = 279 \text{ m}^3$

Dimensi septic tank : 3 m x 10 m x 9,5 m

### 3.2. Sistem Pembuangan Air Hujan

Sistem pembuangan air hujan dipisahkan dengan sistem pembuangan air kotor dan kotoran. Sistem pembuangan air hujan menggunakan sistem konvensional yaitu dari talang horizontal ke talang

vertikal dan ditampung di bak kontrol, bak kontrol diletakkan setiap jarak 8 m. Dari bak kontrol akan disalurkan ke riol kota dan bermuara di sungai.

### 3.3. Sistem Persampahan

Sampah dalam proyek ini terdiri dari sampah kering dan basah yang sistem pembuangannya dilakukan dengan carry out secara manual dalam kantong-kantong plastik dari tempat-tempat sampah yang tersebar di lokasi ke tempat penampungan umum sementara untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam kontainer Dinas Kebersihan Kota.

Tempat penampungan sementara terletak pada daerah servis ( bagian barat tapak, belakang restoran) di mana tempat ini pencapaiannya mudah (dekat jalan desa) sehingga dalam pelaksanaannya mudah dan cepat (tidak menimbulkan bau).

## 4. SISTEM PENGKONDISIAN UDARA

Sistem pengkondisian udara ini dibagi 2 yaitu : pengkondisian udara yang alami dan pengkondisian udara buatan. Dalam proyek ini sesuai dengan tujuan kembali ke alam dan untuk memanfaatkan kondisi alam maka penghawaan pada umumnya menggunakan sistem alami yaitu dengan ventilasi-ventilasi yang mengarahkan aliran udara supaya mengenai bidang-bidang yang memerlukan. Sedangkan penghawaan buatan untuk ruang-ruang tertentu yang memiliki pertimbangan harus memakai AC, misalnya : ruang pengelola, ruang kebugaran

dan kecantikan. Ruang-ruang tersebut harus memakai AC karena dalam pelaksanaannya menggunakan komputer. Sistem AC yang dipakai adalah sistem AC window / split, dengan dasar pertimbangan :

- temperatur dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tiap ruang.
- ada batas jam pakai ruangan sehingga AC dapat pula tidak dipakai sehingga pemakaian lebih hemat.

## 5. SISTEM PENCEGAHAN DAN PEMADAMAN KEBAKARAN

Sistem pencegahan dan pemadaman kebakaran dilakukan dengan pengendalian pasif dan aktif.

### 5.1. Pengendalian Pasif

Dalam pengendalian pasif hal-hal yang harus diperhatikan adalah penyediaan :

- hidran halaman, dengan dimensi (berbentuk sumur) yang dapat menampung air 15000 - 30000 l.
- menggunakan bahan bangunan terutama pada bagian dinding yang mampu menahan api selama 3 jam.
- menyediakan jalur evakuasi seperti koridor dengan jarak maksimum 15 m tanpa jalan buntu di mana dinding koridor tersebut adalah bahan bangunan yang dapat tahan api selama 2 jam; pintu kebakaran dengan lebar pintu minimum 90 cm, tangga kebakaran yang diletakkan tiap 25 m, sumber

daya listrik darurat yang otomatis bila PLN tidak bekerja saat kebakaran di mana dipergunakan untuk mengaktifkan semua peralatan bantu evakuasi. Pemasangan instalasi darurat mengikuti peraturan umum instalasi PUIL yang terbaru. Lampu darurat yang menyala pada waktu kebakaran menggunakan baterai yang selalu siap terisi dan tahan minimum 60 menit pada waktu kebakaran.

## 5.2. Pengendalian Aktif

Pengendalian aktif diwujudkan pada penyediaan detektor asap yang diletakkan setiap 92 m<sup>2</sup>, pemasangan detektor panas terutama pada dapur, hidran gedung diletakkan pada tempat yang sering dilewati (mudah terlihat). Perlengkapan pengendalian aktif seperti sistem sinyal, tata suara, intercom, dan lain-lain.

## 6. SISTEM KOMUNIKASI

Sistem komunikasi dibagi menjadi 2 yaitu

- sambungan intern, sambungan ini adalah sambungan biasa tanpa melalui operator baik keluar maupun ke dalam, diletakkan pada tempat-tempat khusus seperti kantor pengelola, kebugaran dan untuk antar bangunan menggunakan sistem intercom.
- sambungan ekstern, digunakan sistem sambungan langsung dengan sistem Privat Automatic Branch Exchange (PABX) dan operator.

## 7. SISTEM PENANGKAL PETIR

Dengan pertimbangan ketinggian bangunan, radius jangkauan perlindungan dengan bidang atap yang cukup luas dan terhadap penampilan bangunan maka sistem yang digunakan adalah sistem sangkar Faraday dengan tiang yang diletakkan pada nok atap perisai yang jaraknya disesuaikan dengan jangkauan pelayanannya.

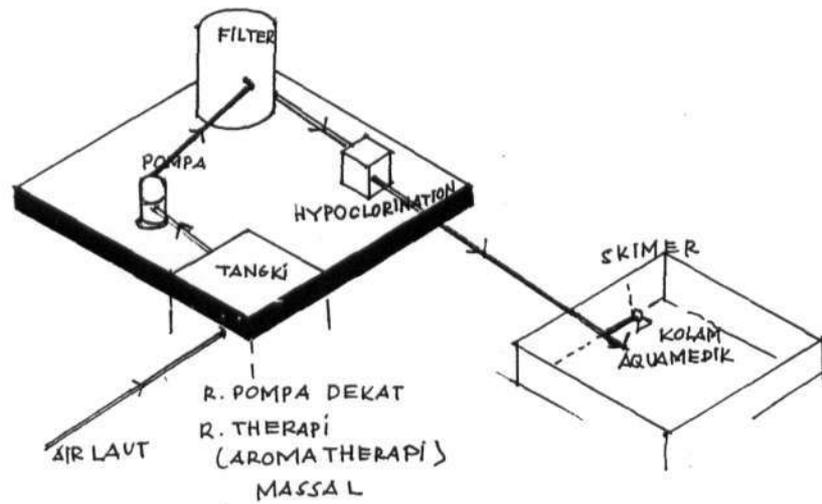
## 8. SISTEM KEAMANAN

Sistem keamanan pada proyek ini adalah dengan sistem manual dan teknis. Sistem manual dengan menyediakan beberapa petugas keamanan yang siap siaga selama 24 jam. Sedangkan sistem teknis dilengkapi dengan CCTV yang selalu dipantau dan diletakkan pada pos keamanan utama (terletak pada tapak bagian barat).

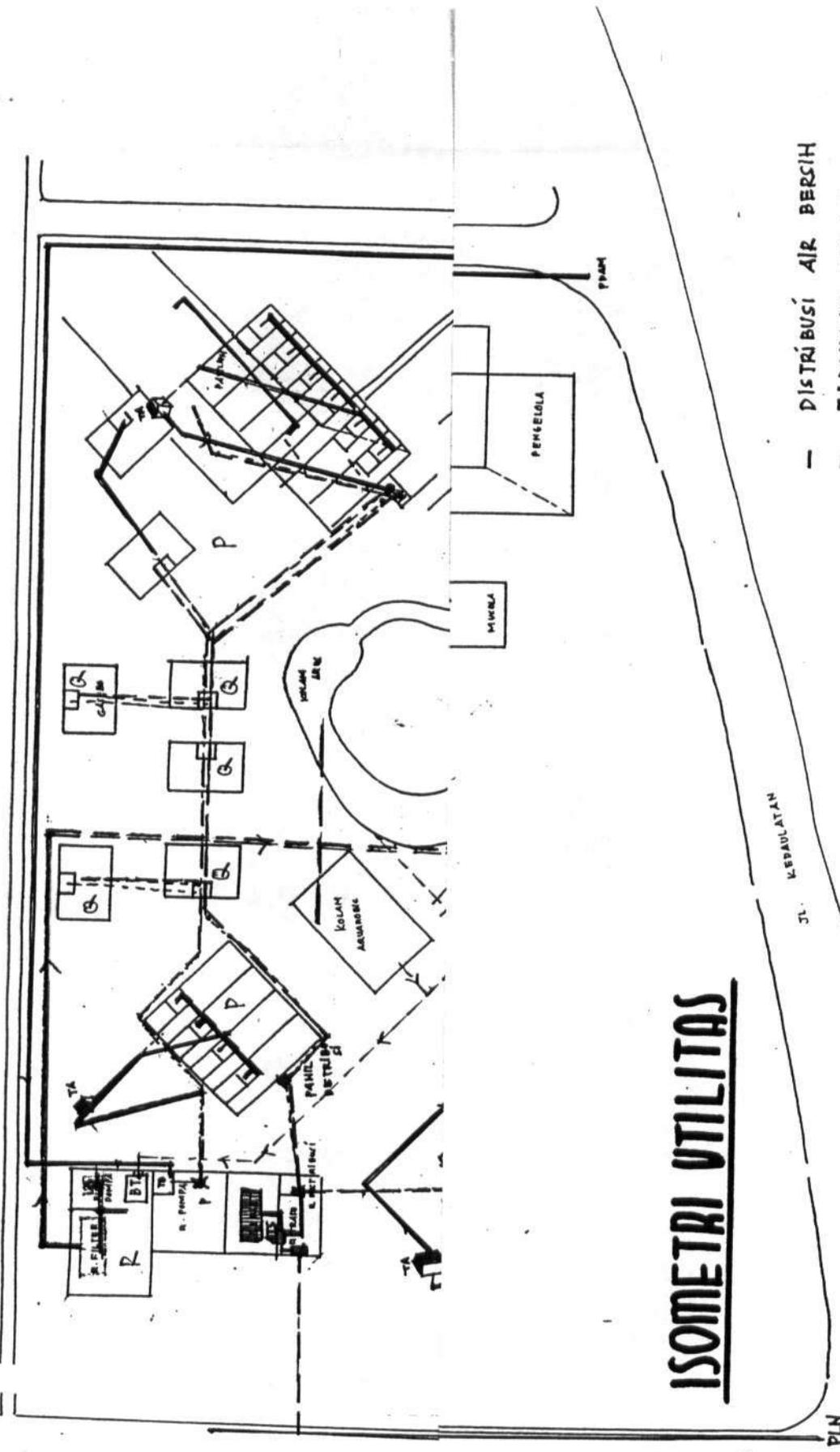
## 9. SISTEM DISTRIBUSI AIR LAUT UNTUK TERAPI

Air laut yang sudah tersedia dekat tapak akan dimanfaatkan sebagai media terapi. Air laut dipompa dan ditampung dalam tangki (terletak di ruang pompa, dekat kolam aquamedik). Dari tangki ini akan dipompa ke filter untuk selanjutnya akan dimasukkan dalam kolam, tetapi sebelumnya air laut itu dilewatkan mesin hypochlorination (mesin penyeimbang pH garam). Dalam

kolam juga terdapat skimmer yang akan memberi tahu kapan air laut dalam kolam tersebut harus ditambah atau dikurangi kadar garamnya.



Gambar 5.4.  
Skema Sistem Distribusi Air Laut



# ISOMETRI UTILITAS

- DISTRIBUSI AIR BERSIH
- JARINGAN LISTRIK
- = DISTRIBUSI AIR BERSIH KOLAM RENANG
- DISTRIBUSI AIR KE BALANCING TANK

37/28  
 33

PANTAI

JL. KEPULATAN

PLN