

BAB IV

ANALISIS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH KOTA WATES

4.1 Analisis Luas Daerah dan Topografi

Luas Kota wates adalah 32,77 Km². Keadaan topografi untuk Kota Wates terletak pada ketinggian 18 m dari permukaan laut, sehingga cukup mudah dalam mengalirkan air limbah pada pipa-pipa utama menuju ke IPAL. Letak IPALnya lebih rendah dari daerah yang dilayani, sehingga tidak diperlukan pompa. karena adanya beda tinggi elevasi yang mempengaruhi aliran air limbah secara gravitasi, maka jaringan sistem ini tidak dibutuhkan rumah pompa.

4.2 Analisis Penduduk

Perkembangan penduduk digunakan untuk perencanaan bangunan fisik pengolahan air limbah, karena pelayanan IPAL sesuai dengan banyaknya jumlah penduduk yang akan dilayani. Luas daerah dan jumlah penduduk tiap km² dapat dilihat pada tabel. 4.1 di bawah ini.

Tabel. 4.1: Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk Tiap Kecamatan Dikota Wates

Tahun	Luas Wilayah (KM ²)	Jumlah Penduduk	Laki-Laki	Perempuan
2000	32,77	70.103	34.142	35.961
1999	32,77	69.723	33.952	35.771
1998	32,77	69.434	33.808	35.626
1997	32,77	69.173	33.678	35.495
1996	32,77	68.934	33.559	35.375
1995	32,77	68.712	33.448	35.264
1994	32,77	68.502	33.343	35.159
1993	32,77	68.297	33.241	35.056
1992	32,77	68.112	33.149	34.963
1991	32,77	67.940	33.063	34.877

Sumber: BPS Kota Wates (2000)

Dari data di atas dapat dihitung rasio pertumbuhan penduduk dengan menggunakan rumus ((3.4), Bab III), seperti terlihat pada tabel.4.2 berikut ini

Tabel. 4.2: Rasio Pertumbuhan Penduduk Tahun 1991-2000

No.	Tahun	Jumlah Penduduk	Rasio Pertambahan Penduduk (%)
1.	1991	67.940	
2.	1992	68.112	0,253
3.	1993	68.297	0,272
4.	1994	68.502	0,300
5.	1995	68.712	0,3065
6.	1996	68.934	0,323
7.	1997	69.173	0,347
8.	1998	69.434	0,377
9.	1999	69.723	0,416
10.	2000	70.103	0,545

Sumber: Data diolah (2000)

Dengan menggunakan rumus ((3.3), Bab III), maka rasio penduduk adalah:

$$R = \sqrt[3]{0,253 \times 0,272 \times 0,300 \times 0,3065 \times 0,323 \times 0,347 \times 0,377 \times 0,416 \times 0,545}$$
$$= 0,34$$

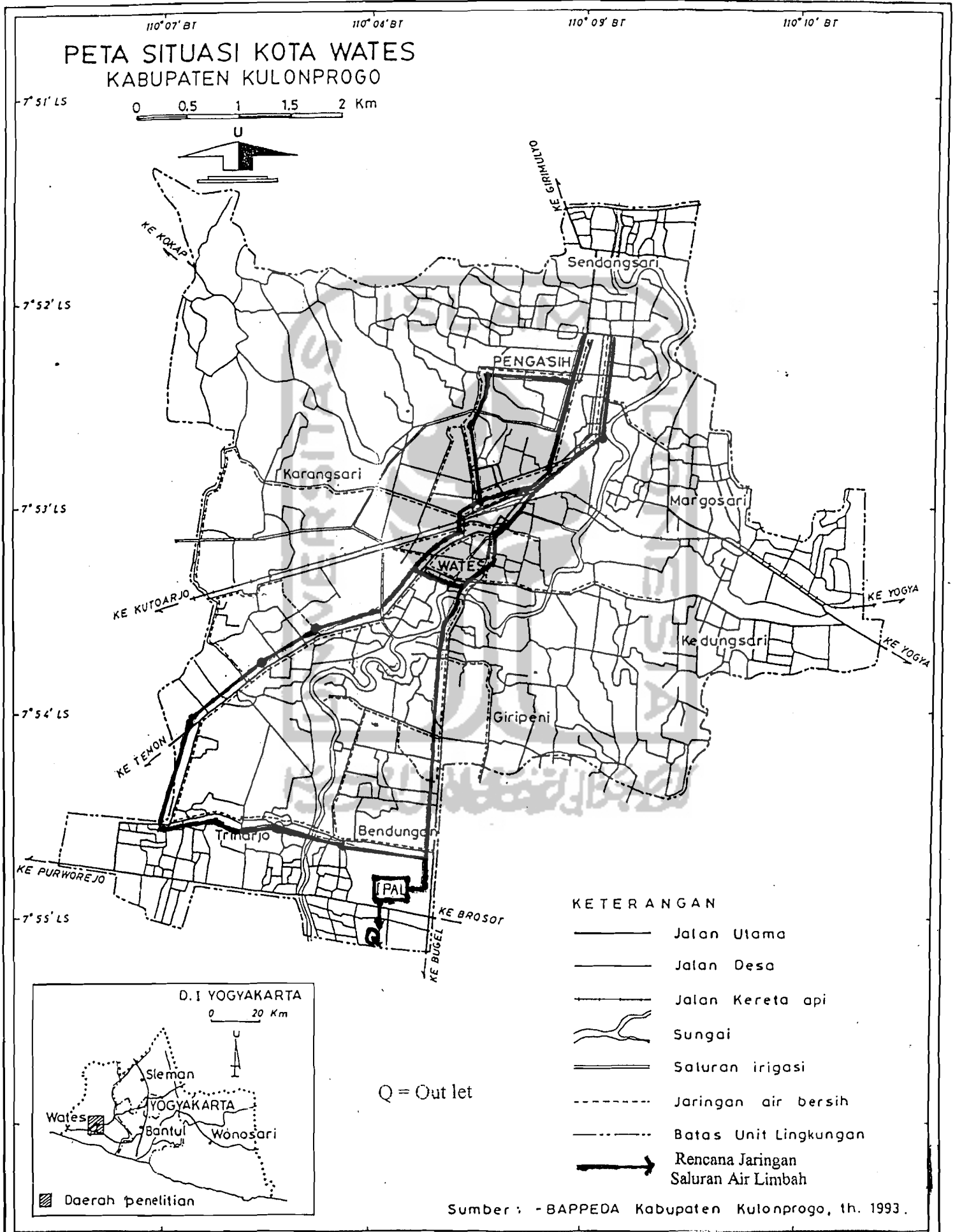
Untuk data perhitungan pertambahan penduduk Wates selanjutnya dipakai rasio pertambahan penduduk sebesar 0,34 %. Dengan perkembangan Kota wates yang diperkirakan akan meningkat, maka rasio pertambahan penduduk dapat mencapai \pm 1,5%

Dari tabel. 4.1 dapat dilihat luas wilayah Kota Wates seluas 32,77 km² dengan jumlah penduduk 70.103 jiwa pada tahun 2000

4.3 Sistem Jaringan IPAL WATES

Jaringan IPAL Wates direncanakan menggunakan pipa berdiameter 200-500 mm. sepanjang 28,60 km. Rencana sistem jaringan saluran air limbah dan lokasi IPAL dapat dilihat pada gambar 4.1

Sistem jaringan air limbah Wates direncanakan beroperasi dibagi menjadi 2 (dua) sektor yaitu sektor penangkapan dan sektor pengolahan.



Gambar 4.1 : Rencana sistem jaringan air limbah dan letak lokasi IPAL

4.3.1 Sektor Penangkapan

Sektor penangkapan adalah menangkap air limbah dari bangunan perumahan dan bangunan-bangunan non perumahan yang mempunyai produk air limbah.

Unit penangkapan ini meliputi sambungan rumah (SR), jaringan perpipaan, *manhole* (lubang pemeriksaan)., Unit-unit penangkapan terdiri dari:

1. Sambungan Rumah (SR)/Sambungan Air Limbah

Semua jaringan perpipaan dan perlengkapan sampai batas pagar kepemilikan rumah. Sambungan ini berfungsi untuk menangkap semua produk air limbah (khususnya limbah domestik) yang berasal dari closet (air tinja), air bekas mandi, cucian dan dapur. Sambungan rumah untuk kota Wates direncanakan 15.000 SR.

2. Jaringan Perpipaan

Jaringan perpipaan untuk penyaluran air limbah tergantung pada topografi dari daerah/lokasi penanaman pipa. Menurut kebiasaan, jaringan perpipaan/saluran air limbah selalu mengikuti sistem jalan yang ada, karena untuk memudahkan penyambungan ke rumah-rumah.

Jenis bahan dan diameter pipa yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel. 4.3 Diameter Pipa yang Digunakan pada Jaringan Pipa

No.	Jenis Pipa	Pipa Penangkapan	Pipa SR	Pipa utama (Transmisi)
1.	PVC (<i>Polyvinyl Chlorida</i>)	50-100 mm.	200-300 mm.	300-500 mm.
2.	GSP (<i>Galvanis Steel Pipe</i>)		100 mm.	
3.	Pipa Beton		300-400 mm.	
4.	Pipa AC (<i>Asbestos Cement</i>)		100 mm.	

Sumber : Data Diolah, 2000

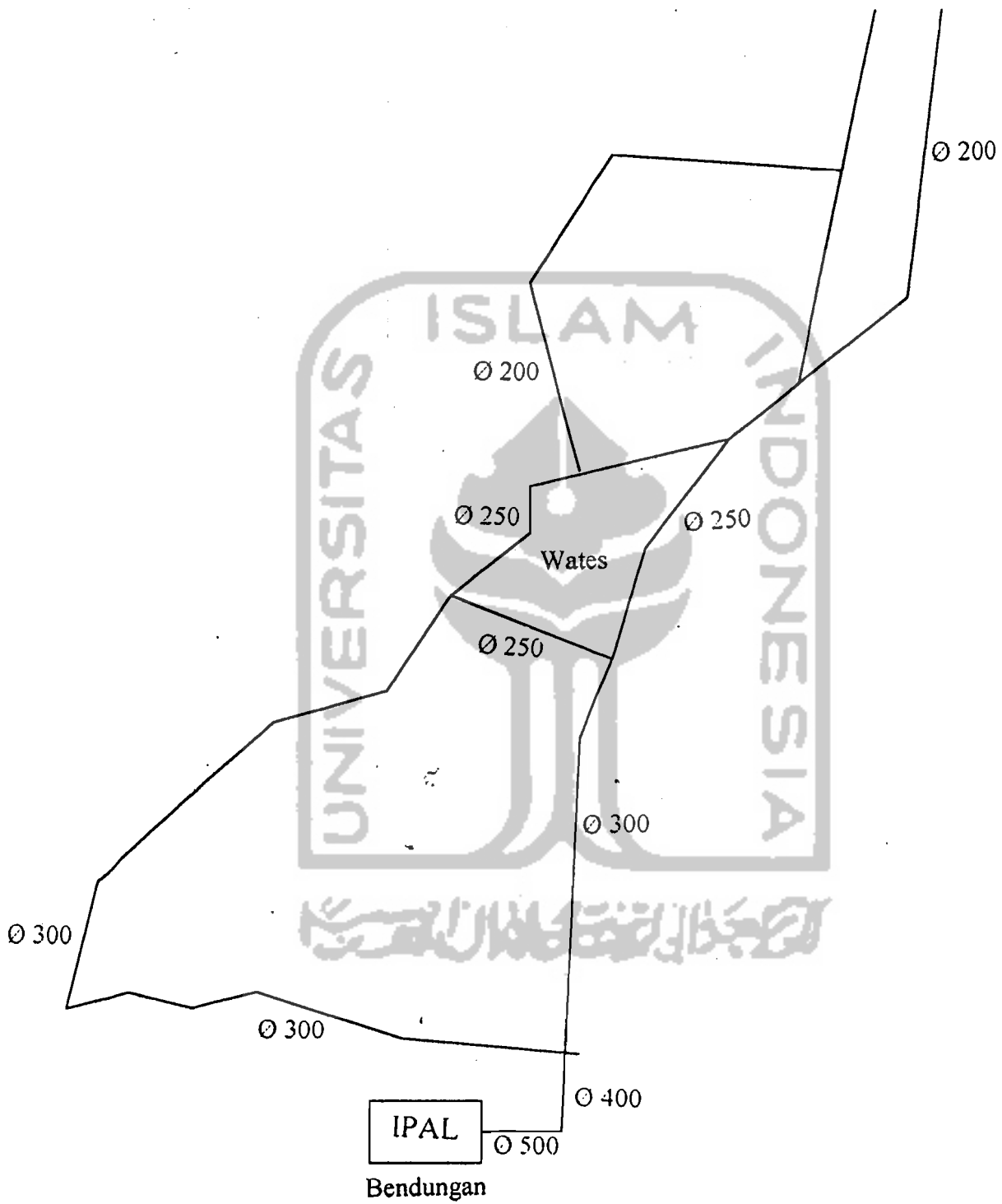
3. *Manhole*

Manhole digunakan untuk memudahkan dalam pemeriksaan dan pembersihan saluran (sistem pemeliharaan) bila terjadi penyumbatan. Jarak penempatan *manhole* tergantung pada diameter salurannya. Pada umumnya lokasi penempatan *manhole* dengan batasan diameter saluran dan pada tempat-tempat tertentu misalnya pada setiap diameter pipa, arah aliran, slope pipa, pertemuan aliran, percabangannya dan pada setiap pertemuan dengan bangunan-bangunan lainnya.

Sektor penangkapan sistem air limbah secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Air limbah yang diproduksi dari kegiatan rumah tangga maupun non rumah tangga diterima oleh sambungan rumah (SR).
- b. Air limbah dari SR mengalir secara gravitasi ke jaringan pemipaan dan mengalir secara gravitasi sampai pipa utama.
- c. Air limbah yang terkumpul pada pipa utama akan mengalir secara gravitasi menuju *sump pump outfall interseptor*.

Adapun lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 : Sektor penangkapan sistem air limbah

4.3.2 Sektor Pengolahan

Sektor pengolahan adalah menerima air limbah dari hasil tangkapan sampai pada *effluent* (air yang siap dibuang ke badan air penerima).

Untuk sektor pengolahan pada IPAL wates ini menggunakan sistem pengolahan tertutup dan memakai konsep tangki UASB (*Up flow Anaerobic Sludge Bed*) dan *Intermittent Aeration*.

4.4 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Wates

IPAL Wates direncanakan menggunakan sistem pengolahan UASB (*Up Flow Anaerobic Sludge Bed*) & *Intermittent Aeration*, luas areal IPAL Wates 2,0 ha. IPAL Wates terletak di Desa Bendungan, Kecamatan Wates dan ketinggiannya \pm 12,75 m diatas permukaan laut.

Konsep pengolahan IPAL wates menggunakan sistem pengolahan UASB (*Up flow Anaerobic Sludge Bed*) & *Intermittent Aeration*, dengan kriteria disain pengolahan sebagai berikut:

- a. Debit rata-rata tanpa penggelontor : 40 liter/detik.
- b. Debit dengan penggelontor : 150 liter/detik.
- c. Debit puncak : 70 liter/detik.
- d. Produksi BOD : 600 kg./hari
- e. Konsentrasi BOD : 38 mg./liter.

Pada saat penggelontoran sistem jaringan pipa akan dibuang atau dilepas ke saluran irigasi dengan kualitas air sudah mengalami pengenceran. Pada sistem ini semua tangki merupakan tangki tertutup, meliputi tangki ekualisasi dan sedimentasi.

Komponen-komponen pada sistem pengolahan di IPAL wates terdiri dari:

1. *Bar screen*

Air limbah masuk melalui pipa *out fall*, kemudian dialirkan menuju *bar screen* secara gravitasi, diameter saringan 2 cm. Benda-benda yang tidak lolos saringan pada *bar screen* diambil secara manual.

2. *Grit Chamber/Primary Settling*

Dari *bar screen* limbah dialirkan menuju *grit chamber* yang fungsinya sama dengan bak pengendapan awal.

3. Tangki ekualisasi dan aerasi

Limbah yang berada pada *grit chamber* dialirkan menggunakan pompa masuk ke dalam *lift pump*, kemudian dari *lift pump* dialirkan menuju tangki ekualisasi dan aerasi, yang berfungsi sebagai tangki aerasi pada saat IPAL Wates dibangun dan menampung pembuangan limbah rumah tangga yang terjadi pada jam puncak (jam 05.00-09.00 WIB).

Pada tangki ini sistem aerasinya adalah *Medium Fine Bubble Aeration-High Pressure*, dengan menggunakan enam buah aerator yang letaknya di dasar tangki dan ditambah dengan *Roots Blower* yang nantinya akan menambah laju udara dalam tangki. Setelah melewati bak ekualisasi dan aerasi air limbah akan

dialirkan menuju bak pengendapan, yang berfungsi untuk mengendapkan lumpur-lumpurnya.

4. *Final clarifer* dengan *scrapper* putaran rendah

Final clarifer ini terdapat pada bak pengendapan, yang bekerja dengan *scapper* putaran rendah untuk mengendapkan lumpur.

Setelah dari bak pengendapan, air limbah sudah dapat dialirkan menuju ke badan air, sedangkan lumpur-lumpur yang mengendap dapat diambil dengan jalan dipompa menggunakan pompa lumpur, dan diangkut setelah itu dibuang menuju TPA.

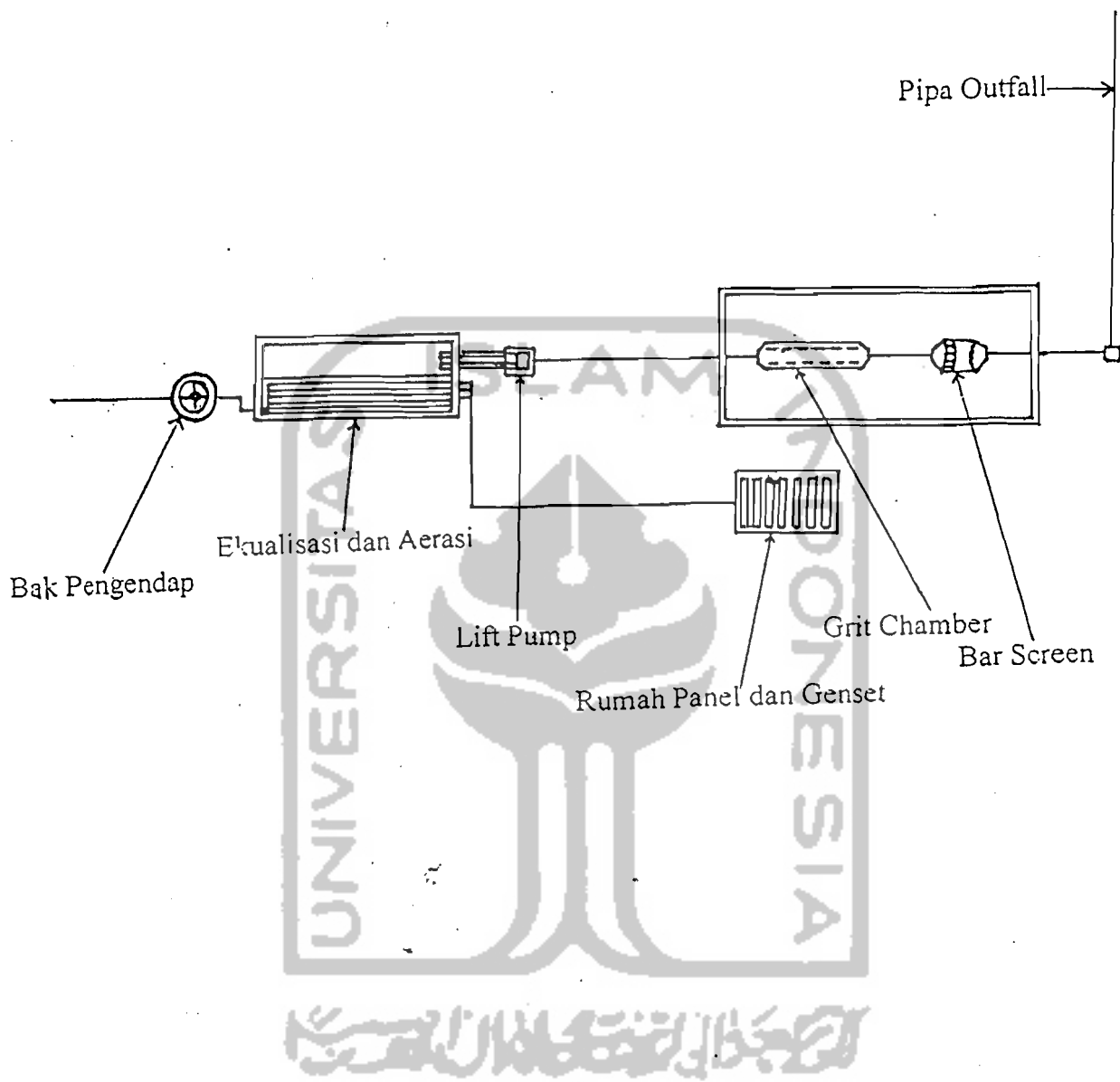
Lokasi masing-masing unit pengolahan tersebut dapat dilihat pada gambar (4.2) dan (4.3).

Sistem pengolahan yang ada di IPAL wates dapat dilihat pada tabel. 4.1 di bawah ini.

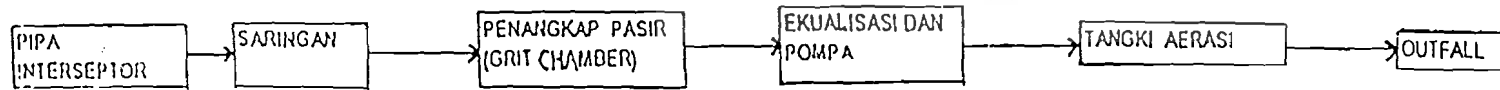
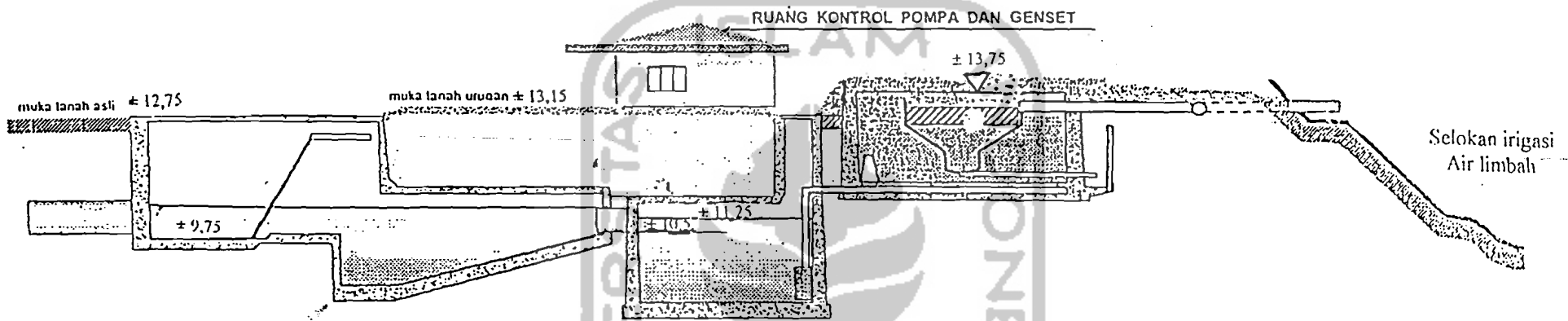
Tabel. 4.1: Sistem pengolahan limbah IPAL Wates

IPAL WATES	
Sistem Pengolahan	Tertutup
Konsep Pengolahan	Tangki UASB & <i>Intermittent Aeration</i>
Komponen Pengolahan	1 <i>Bar screen</i>
	2 <i>Grit chamber</i>
	3 Tangki ekualisasi
	4 Tangki aerasi
	5 Tangki UASB
	6 <i>Final clarifer</i>
	7 <i>Pipa outfall</i>

Sumber: Data olah (2000)



Gambar 4.3 Situasi Bangunan Outfall Wates



Gambar 4.4 : Skematis St. Pompa Outfall Wates

Disain teknis mekanikal dan elektrikal untuk IPAL wates ini terdiri dari pompa benam limbah, *blower*, pompa penguras, *Scrapper* (motor penggerak dan *gear box*) dan generator.

Pada tabel. 4.2 terdapat mekanikal dan elektrikal yang terdapat pada IPAL Wates.

Tabel. 4.2 Meanikal dan Eletrikal IPAL Wates

IPAL Wates		
	Unit	Daya
Aerator	6	2,2 kVA
Pompa Lumpur	1	7,5 kVA
Blower	1	25 kVA
Scapper	1	3 kVA
Pompa Outfall	3	30 kVA

Sumber: Data Olah (2000)

Parameter yang digunakan pada IPAL Wates dapat dilihat pada tabel. 4.3 berikut :

Tabel. 4.3 Parameter Disain IPAL Wates

No	Tolok Ukur Desain	Satuan	Nilai
1.	Total penduduk yang dilayan	Jiwa	70.103
2.	Jumlah sambungan	Unit	14.849
3.	Rata-rata kapasitas pengalahan	lt/det	150
4.	Debit puncak	Lt./dt.	70
5.	Beban BOD <i>influen</i>	Kg/hari	1600
6.	Konsentrasi BOD tereduksi <i>influent</i>	mg/lt	38
7.	Pengurangan BOD	%	60
8.	Konsentrasi BOD <i>effluent</i>	mg/lt	15
9.	Bak ekualisasi&aerasi: Waktu penyimpanan hidrolis	Jam	4-6
10.	Bak ekualisasi& aerasi: Kedalaman efektif	M	3,5
11.	Bak ekualisasi&aerasi: Efisiensi transfer O ₂ dari aerator	Kg. O ₂ /hr.	2,4
12.	Produksi lumpur	Kg/hr	220
13.	Interval pengurasan	Tahun	1

Sumber: PDAM wates 2000