# 4 SISTEM BEKALAN AIR DI LEMBAH KELANG

## 4.1 PENGENALAN

Sebelum negara mencapai kemerdekaan, sistem bekalan air telah mula dilaksanakan di Negeri-negeri Melayu Bersekutu dan Negeri-negeri Selat pada awal abad ke –19. Susunan secara formal sistem bekalan air yang pertama di negara ini bermula di Pulau Pinang pada tahun 1804 dengan hanya 10,000 orang penduduk sahaja. Air sungai yang bersih dari kawasan bukit bukau diangkut oleh saluran batu bata bangunan ke bandar, di mana paip yang diperbuat daripada tanah disusun di sepanjang jalan dan paip yang diperbuat daripada timah menyalurkan air ke rumah-rumah kediaman. Di Sarawak, Kuching memiliki bekalan air yang pertama pada tahun 1887 dengan memberi perkhidmatan air kepada kira-kira 8,000 orang penduduk. Walau bagaimanapun, loji penyaringan dan penurasan hanya diperkenalkan di negara ini pada tahun 1930-an (JKR, 1996)

Loji pembersih air telah dibina untuk membekalkan air ke bandar-bandar besar sahaja. Loji pembersih air yang paling tertua terletak di Pulau Pinang dan Kuala Lumpur. Bekalan air dari air terjun Pulau Pinang dan Ampang di Kuala Lumpur merupakan sistem bekalan air awam yang terawal digunakan. Ia masih merupakan satu perkhidmatan air kepada penduduk. Pada masa dahulu, tidak terdapat masalah dalam bekalan air. Ini kerana permintaan masih rendah dan pertumbuhan penduduk juga perlahan.

Sebelum Perang Dunia Kedua, semua bandar utama telah mendapat bekalan air. Semasa pendudukan Jepun di Tanah Melayu dari tahun 1941 – 1945, tidak terdapat perkembangan dalam sistem bekalan air dan kebanyakan pemasangan bekalan air yang sedia ada telah dimusnahkan kerana tiada perhatian diberikan kepada sistem bekalan air. Pada masa yang sama berlaku peningkatan dalam pertumbuhan penduduk dan didapati wujud 100 % peningkatan dalam pertumbuhan penduduk di bandar-bandar tertentu. Selepas Perang Dunia Kedua, pembangunan bekalan air diteruskan dan pemasangan bekalan air yang telah dimusnahkan itu dipulihkan semula dan skim baru telah dilaksanakan untuk memenuhi permintaan air. Menjelang tahun 1950, negara kita mempunyai 100 buah loji pembersih air yang mengeluarkan 195 mld kepada 1.15 juta penduduk (JKR, ibid).

Selepas negara mencapai kemerdekaan daripada British pada tahun 1957, beberapa pembangunan utama dilaksanakan. Skim air yang pertama ialah Empangan Kelang Gates dan Loji Air Bukit Nanas yang telah siap dibina pada tahun 1959 dan membekalkan air ke ibu kota Kuala Lumpur. Ini telah diikuti oleh Rancangan Pembangunan Malaysia selama lima tahun (1966 – 1970, 1971-1975, 1976-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995), dimana kerajaan memberi perhatian sepenuhnya terhadap pembangunan pelbagai sektor seperti bekalan air, pendidikan, jalan raya dan kesihatan.

Walaupun demikian, bekalan air ke kawasan pedalaman telah diabaikan sehingga Rancangan Malaysia Ketiga (1976-1980) diperkenalkan. Sebelum itu, pembangunan bekalan air adalah berdasarkan kepada pertimbangan keupayaan ekonomi. Oleh itu, kebanyakan projek bekalan air tertumpu di kawasan-kawasan

bandar dengan perhatian terhadap peningkatan penduduk. Ini mendorong polisi negara yang dibuat pada masa itu haruslah mendapat pinjaman yang mempunyai faedah rendah sebanyak mungkin dari International Bank of Reconetruction and Development (IRBD) dan Asian Development Bank (ADB) serta kriteria *over - riding* daripada agensi-agensi yang terlibat (JKR, ibid).

Oleh kerana projek bekalan air pedalaman tidak ekonomik dan kerajaan negeri tidak berkemampuan maka hanya sedikit sahaja skim air pedalaman yang diambil ketika Rancangan Malaysia Kedua dibandingkan dengan jalanraya pedalaman dengan pendidikan serta kesihatan pedalaman, hanya 36 % daripada penduduk pedalaman menerima bekalan air paip. Bekalan air ke pedalaman adalah dihadkan kepada sistem bekalan air kawasan pinggir bandar dan skim penerokaan tanah yang baru dibangunkan oleh kerajaan. Usaha yang intensif diberikan kepada bekalan air pedalaman dalam rancangan pembangunan telah membekalkan lebih banyak air paip kepada penduduk di kawasan pedalaman yang tradisional. Pada masa kini (1997), didapati lebih 478 buah loji pembersih air yang mengeluarkan kira-kira 9,870 mld kepada 19 juta penduduk di negara ini (JKR, ibid)

## 4.2 DEFINISI LEMBAH KELANG

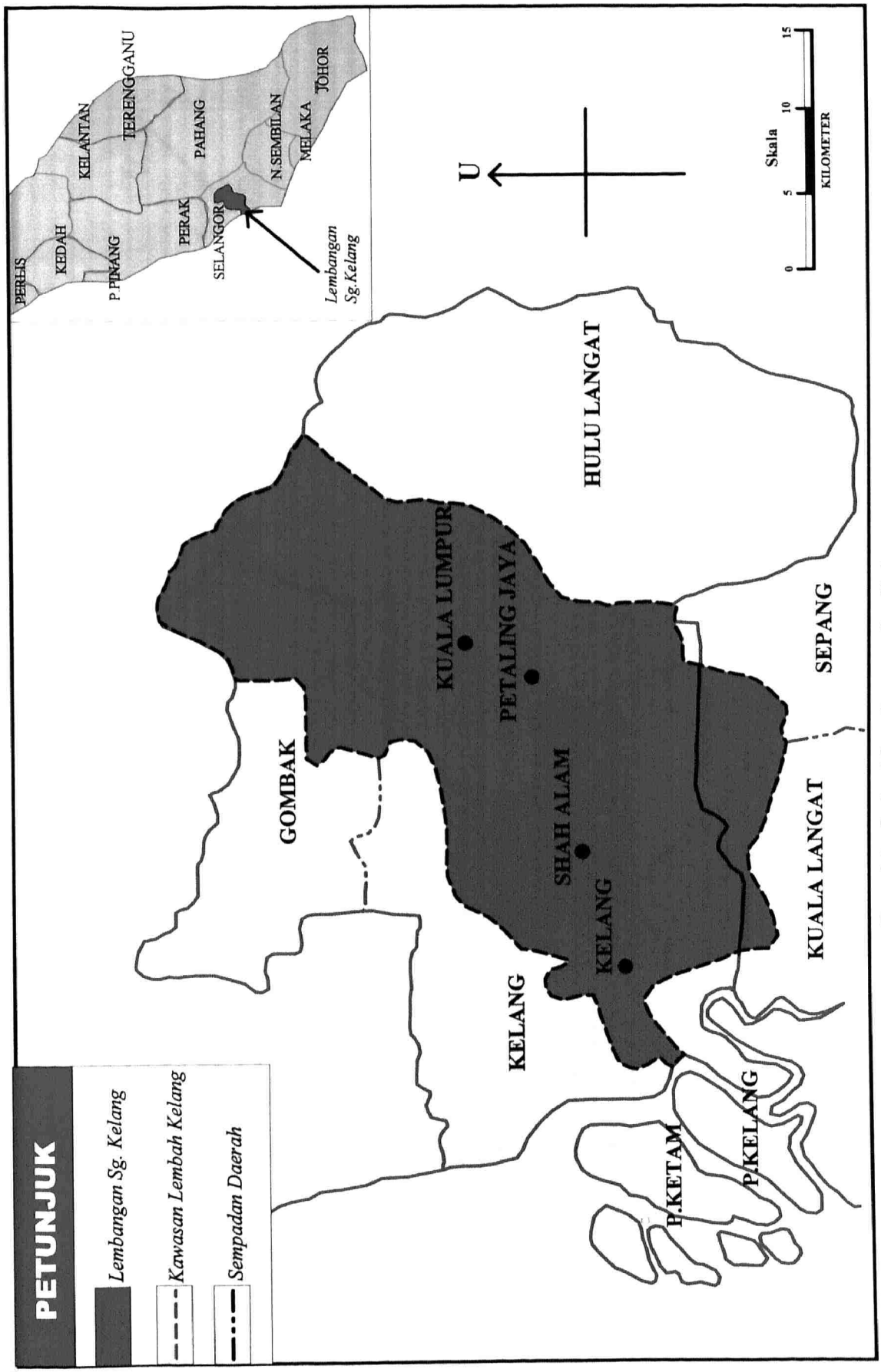
Perkataan Lembah Kelang memberikan beberapa makna yang pelbagai mengikut aspek yang disentuh. Oleh yang demikian, definisi bagi lokasi Lembah Kelang akan dipisahkan kepada dua bentuk definisi secara *de facto* dan definisi mengikut takrif bekalan air. Definisi *de facto* bagi Lembah Kelang adalah mengikut pengertian dari aspek hidrologi dan definisi dari aspek pentadbiran. Definisi mengikut

takrif bekalan air, merujuk kepada taburan air yang dibekalkan sama ada di dalam ataupun di luar Lembah Kelang.

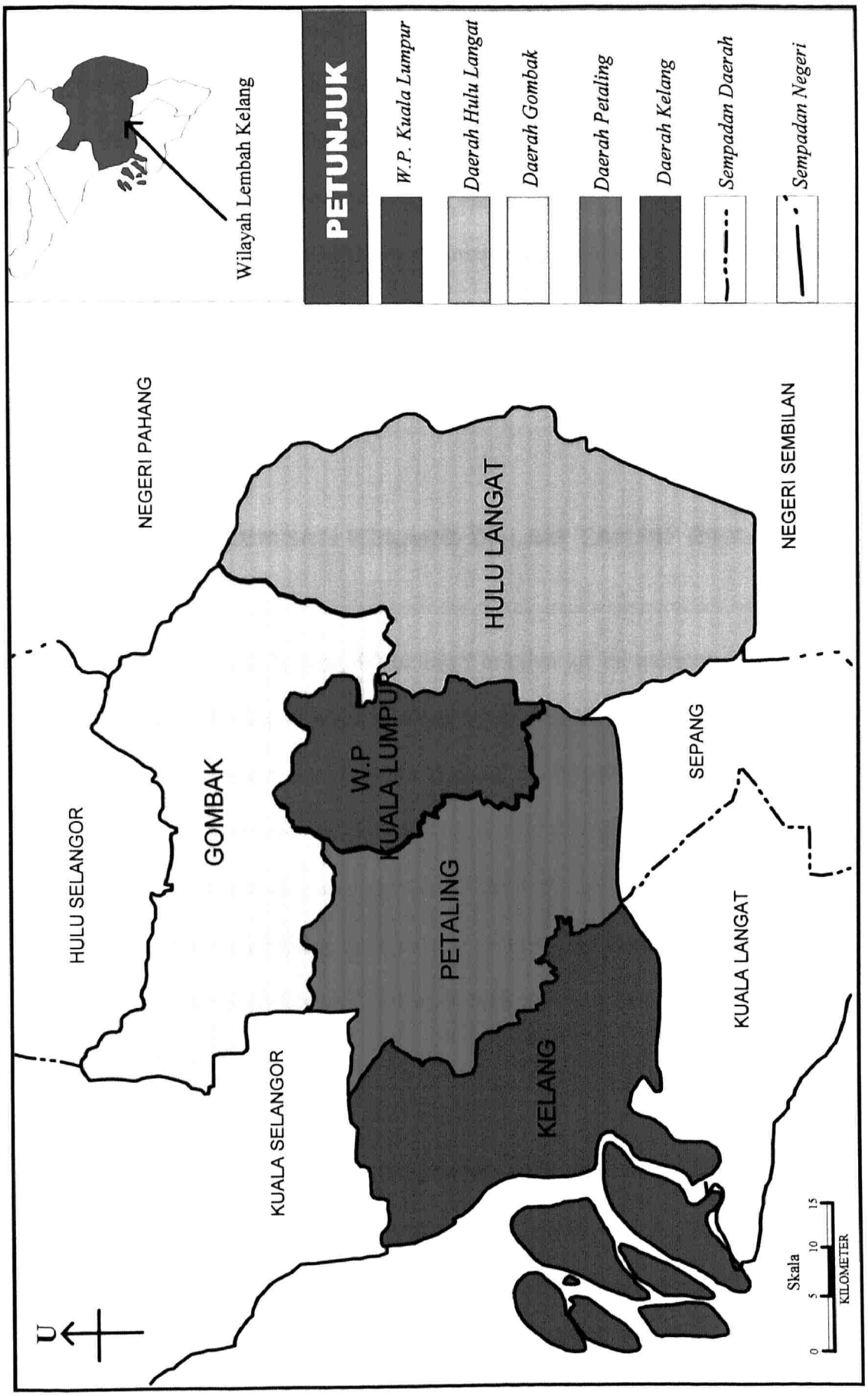
### 4.2.1 DEFINISI DE FACTO

Definisi Lembah Kelang secara *de facto* terbahagi kepada dua bentuk iaitu definisi secara hidrologi dan definisi dari perspektif pentadbiran yang diberikan oleh Unit Perancang Ekonomi. Lembah Kelang dari perspektif hidrologi adalah kawasan yang diliputi oleh sistem saliran Sg. Kelang sahaja tidak termasuk sistem saliran Sg. Langat. Lembah Kelang bermula dari kaki-kaki bukit Sg. Kelang yang mengalir turun daripada Banjaran Utama yang berkeluk-keluk melalui tanah rata kemudian menuju ke Selat Melaka. Kawasan Lembah Kelang ini mengandungi bandar-bandar besar yang utama iaitu Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Petaling Jaya, Gombak, Shah Alam dan Kelang. Di samping itu terdapat juga bandar-bandar lain seperti Subang Jaya, Pelabuhan Kelang, Ulu Kelang, Ampang dan Batu Tiga. Oleh yang demikian, definisi secara hidrologi bagi Lembah Kelang hanya melibatkan kawasan yang diairi oleh sistem lembangan Sg. Kelang sahaja.

Definisi dari perspektif pentadbiran yang diberikan oleh Unit Perancang Ekonomi, Lembah Kelang adalah kawasan yang diairi oleh dua sistem saliran yang utama iaitu sistem saliran Sg. Kelang dan sistem saliran Sg. Langat. Bagi sistem saliran Sg. Langat, ia bermula dari Banjaran Utama di sebelah timur dan mengalir arah ke




Peta 4.1: Lokasi Lembangan Sg. Kelang




Peta 4.2 : Lokasi Wilayah Lembah Kelang

barat melalui Selat Melaka. Ia dihimpit di antara Lembangan Sg. Kelang di bahagian utara manakala Lembangan Sg. Semenyih di bahagian selatan dan Lembangan Sg. Bunting Benus di sebelah timur. Kawasan yang terlibat dalam sistem saliran ini termasuklah daerah Hulu Langat di samping bandar-bandar lain seperti Kajang, Cheras Semenyih dan Ampang. Berdasarkan definisi yang diberikan, menjelaskan bahawa kawasan Lembah Kelang tidak hanya terbatas dalam kawasan lembangan Sg. Kelang sahaja tetapi merangkumi daerah Hulu Langat itu sendiri.

### 4.2.2 DEFINISI LEMBAH KELANG DALAM TAKRIF BEKALAN AIR

Definisi Lembah Kelang dalam takrif bekalan air ini merujuk kepada kawasan yang tidak termasuk dalam Lembah Kelang tetapi mendapat bekalan air melalui sistem bekalan air yang terdapat dari Lembah Kelang. Ini termasuklah daerah Sepang yang mendapat bekalan air bersih dari Loji Air Sg. Semenyih. Begitu juga hal disebaliknya terdapat sistem bekalan air yang terletak di luar Lembah Kelang tetapi membekalkan air di kawasan Lembah Kelang. Sebagai contoh Skim Sg. Selangor membekalkan air ke beberapa buah daerah di Lembah Kelang seperti Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Kelang, Petaling dan Gombak.

Definisi dari sudut ini juga menjelaskan bahawa kawasan bekalan air yang ada tidak mengikut sempadan Pejabat Daerah bagi setiap daerah yang ada di Lembah Kelang. Ini bermakna setiap Jabatan Bekalan Air daerah bukan sahaja mengawasi kawasan yang sedia ada tetapi juga mengawasi sebahagian kawasan yang terdapat dari

daerah lain. Sebagai contoh, JBA Gombak juga mengawasi sebahagian besar W.P Kuala Lumpur seperti Jinjang, Kepong, Setapak, Wangsa Maju, Setiawangsa dan Datok Keramat serta sebahagian kecil daerah Petaling iaitu Seri Damansara dan sebahagian daerah Hulu Langat seperti Ampang dan Kg. Tasek. Oleh itu, ia dikenali sebagai '*supply zone*' bekalan air iaitu kawasannya tidak mengikut sempadan daerah seperti yang ada tetapi mengikut sempadan sistem bekalan air yang sedia ada.

## 4.3 SEJARAH PEMBANGUNAN BEKALAN AIR DI LEMBAH KELANG

Sistem bekalan air Lembah Kelang berada di bawah pengendalian Jabatan Bekalan Air Selangor (JBAS). Sebelum tahun 1982, JBAS adalah sebahagian daripada organisasi Jabatan Kerja Raya (JKR) negeri Selangor. Terdapat ketidakselarasan dalam pengurusan bekalan air pada masa itu. Ini disebabkan bidang kuasa pembekalan air merupakan bidang kuasa JKR negeri dalam Jadual Kesembilan Perlembagaan Persekutuan. Oleh itu, wujud ketidakseimbangan dalam pembekalan air bagi setiap negeri. Keadaan ini hanya merupakan tugas sampingan sahaja. Perkongsian dalam pengurusan kakitangan, pada masa yang sama peningkatan permintaan terhadap bekalan air, corak pengurusan ini tidak efisien lagi. Maka isu-isu timbul seperti bekalan air tidak cukup, masalah tekanan air yang rendah serta kualiti air merosot.

Rombakan dalam dasar negara selepas tahun 1980-an membawa perubahan baru dalam pengurusan bekalan air di negara ini. Selepas tahun 1982, JBAS termasuk Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur merupakan sebuah jabatan di bawah pentadbiran Kerajaan Negeri selangor. Dengan pelaksanaan Dasar Penswastaan Negara, Kerajaan Negeri Selangor (1995) telah memutuskan supaya sebahagian aktiviti JBAS iaitu

merawat air diswastakan kepada Puncak Niaga Sdn. Bhd. (PNSB). Beberapa buah loji air di Selangor telah diswastakan sepertimana jadual dibawah.

**Jadual 4.1 : Senarai Penswastaan Loji Air Di Selangor**

| Loji Air | Kapasiti (jlh) | Masa Konsesi | Operator |
|---|---|---|---|
| **Sg. Semenyih** | 540.00 | 1997-2020 (23 tahun) | Puncak Niaga Sdn. Bhd |
| **Tg. Karang** | 27.00 | 1991-2001 (10 tahun) | Taliworks Consortium Sdn. Bhd. |
| **Sg. Selangor** | 940.50 | 1993-2003 (10 tahun) | Perangsang Water Management Sdn. Bhd. |
| **26 Loji Air** | 1,020.15 | 1994-2020 (26 tahun) | Puncak Niaga Sdn. Bhd. |

*Sumber: JKR, 1996*

Bekalan air awam di Selangor dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur telah bermula sejak tahun 1896 di bawah kelolaan Jabatan Kerja Raya Negeri Selangor (Public Works Department). Skim bekalan air yang pertama telah dibangunkan di Ampang Impounding dengan jumlah kapasiti 1.5 jlh. Skim ini digunakan untuk membekalkan air yang belum dirawat kepada kerajaan negeri dan beberapa pertubuhan awam di sekitar Kuala Lumpur. Resevoir Maxwell Hill telah dibina di bawah skim ini dan masih lagi beroperasi sehingga ke hari ini.

Dalam tahun 1906, sumber bekalan air yang kedua adalah di Ampang Intake dengan kapasiti 15 jlh telah dibangunkan. Jumlah ini kemudiannya meningkat kepada 18 jlh. Ia menggunakan kaedah rawatan *slow sand filtration* dan pembasmian kuman secara penggunaan kimia *chloride*. Air yang telah dirawat ini dipamkan ke Weld Hill Resevoir dan dibekalkan ke kawasan-kawasan di sekitar Bandaraya Kuala Lumpur (JBAS, 1992).

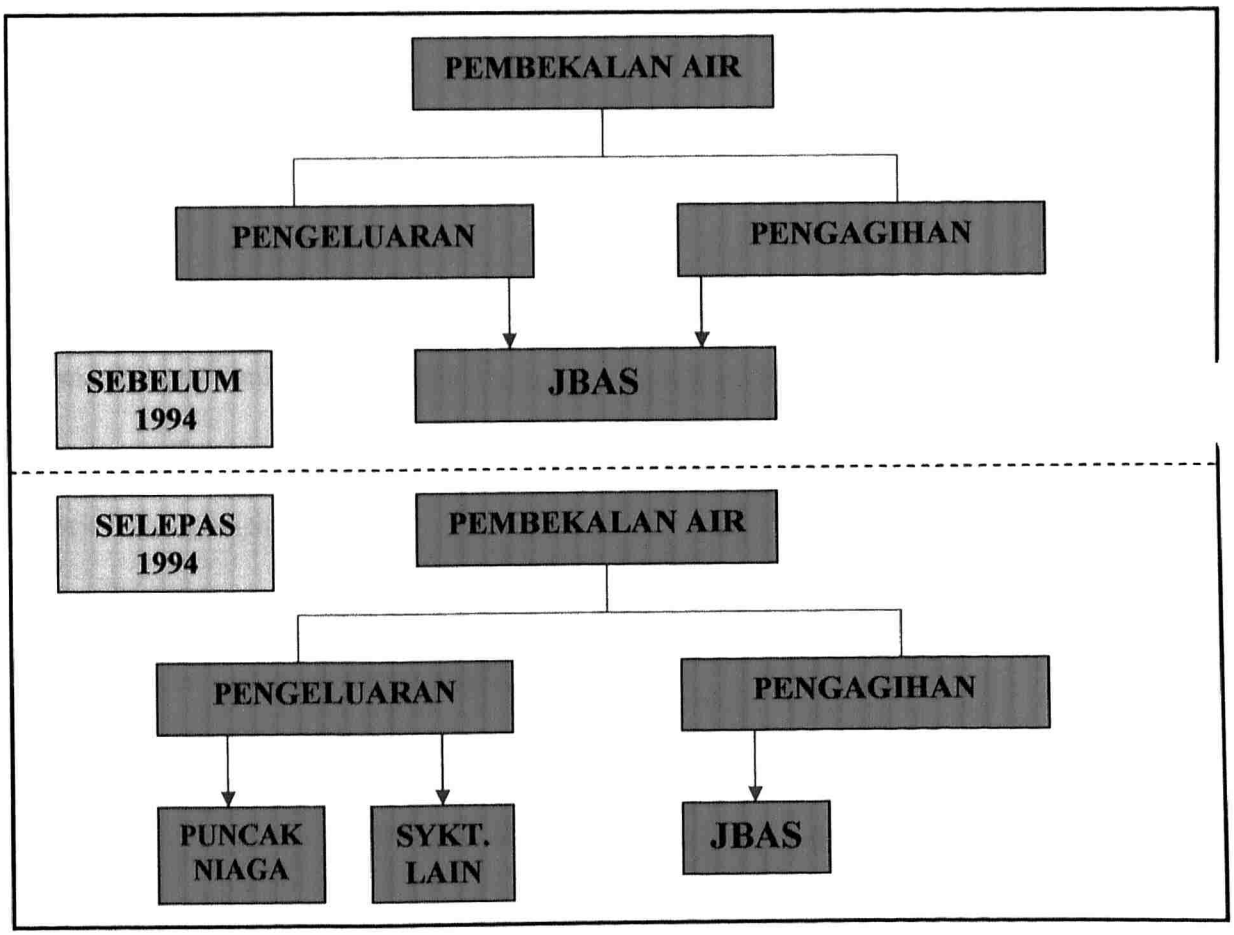
Dalam tahun 1928, Kuala Sleh Headwork yang mana menggunakan proses rawatan yang sama seperti di Ampang Intake telah dibina dengan kapasiti 28 jlh. Bersama dengan skim ini Sentul Resevoir juga telah dibina. Sejak tahun 1928 hingga berakhirnya perang Dunia Kedua, dalam tahun 1945, tidak terdapat skim bekalan air yang baru dibangunkan di Selangor. Walau bagaimanapun semasa pendudukan Komunis dari tahun 1948-1960, satu skim bekalan air telah di bangunkan untuk membekalkan air ke kampung- kampung baru sekitar Kuala Lumpur. Ini termasuklah Bekalan Air Gombak ataupun Bukit Estate, Bekalan Air Batu, Bekalan Air Sungai Besi, Bekalan Air Sungai Way dan Bekalan Air Kg Damansara.

Selepas negara mencapai kemerdekaan, pembangunan bekalan air khususnya di Lembah Kelang telah dibangunkan dengan giatnya untuk kepentingan pertumbuhan ekonomi yang pesat dan juga bagi peningkatan penduduk. Dalam tahun 1959, Empangan Kelang Gates telah siap dibina dan Loji Air Bukit Nanas dengan kapasiti 92 mld dalam tahun 1966. Dalam tahun 1972, pembahagian kerja-kerja oleh Jabatan Kerja Raya telah dipisahkan daripada bentuk jabatan baru yang dikenali sebagai Jabatan Bekalan Air Selangor. Sehingga tahun 1999, Selangor dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur mempunyai 31 loji rawatan air dengan gabungan pengeluaran kapasiti sebanyak 3028 jlh, lima buah empangan utama, 320 rumah pam, 275 perkhidmatan simpanan air dan lebih 13,000 km paip. Sehingga tahun 1994, operasi dan pengekalan loji air telah diswastakan . Loji rawatan air yang dikendalikan di bawah syarikat swasta akan menjual air tersebut semula kepada kerajaan negeri. Jabatan Bekalan Air selangor bertanggungjawab bagi pengagihan air, bil dan membekalkan air yang telah dirawat kepada lebih kurang lima juta pengguna.

## 4.4 PENGURUSAN BEKALAN AIR DI LEMBAH KELANG

Pengurusan bekalan air di Lembah Kelang di bahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian pengeluaran air dan bahagian pengagihan air. Sebelum tahun 1994, kedua-dua bahagian ini diuruskan di bawah Jabatan Bekalan Air Selangor (JBAS). Selepas tahun 1994, JBAS hanya bertanggungjawab dalam urusan-urusan pengagihan air . Ianya termasuk penyelenggaraan paip, penguatkuasaan dan pembilan. Bahagian pengeluaran air pula di bawah pengendalian Puncak Niaga Sdn. Bhd. Ini termasuklah urusan memproses dan merawat air (rujuk rajah di bawah).

**Rajah 4.1: Pengurusan Bekalan Air Di Selangor dan Wilayah Per. Kuala Lumpur Sebelum dan Selepas Tahun 1994**



Pembekalan air oleh PNSB adalah bergantung kepada kualiti air mentah di dalam sungai. Sekiranya kualiti dan kuantiti air mentah merosot, pengeluaran air bersih akan turut terjejas. Air yang dirawat oleh PNSB yang disahkan memenuhi piawaian WHO oleh Jabatan Kesihatan sahaja akan dibekalkan kepada pengguna oleh JBAS. Air yang dibekalkan kepada pengguna sebenarnya telah melalui beberapa peringkat. Hujan yang turun di kawasan tadahan empangan ataupun sungai akan mengalir ke muka sauk di mana ianya akan dipamkan ke loji air. Di loji, air mentah tersebut dirawat melalui beberapa peringkat iaitu mulai dengan pengudaraan, koagulasi, flokulasi, pemendapan, penapisan dan pembasmian kuman serta pembetulan pH. Air yang bersih dan selamat diminum itu kemudiannya dipam ke kolam imbangan sebelum dibekalkan ke kolam-kolam perkhidmatan dalam sistem retikulasi. Sistem pengeluaran dan pembekalan air melibatkan system-sistem seperti di bawah.

## 4.4.2 EMPANGAN

Secara umumnya Lembah Kelang mempunyai lima buah empangan yang utama. Ini termasuklah Empangan Batu, Empangan Kelang Gates, Empangan Langat , Empangan Semenyih dan Empangan Tasek Subang. Walau bagaimanapun Empangan Tasek Subang telah ditutup.

### 4.4.2.1 Empangan Semenyih

Empangan Semenyih mula dibina pada bulan Disember 1982 oleh Kerajaan Negeri Selangor. Ianya bertujuan meningkatkan bekalan air minum sebanyak 545 jlh bagi keperluan air di kawasan barat daya Kuala Lumpur, Petaling Jaya ,Shah Alam dan

Kelang. Pembinaan empangan ini menelan belanja RM 60 juta di samping pembinaan sebatang jalan di sepanjang empangan dengan kos belanja RM 13 juta . Empangan ini terletak di Batu 10 Jalan Sungai Lalang, Semenyih yang mempunyai sebuah kolam takungan air yang panjangnya 5 km. Mempunyai kawasan seluas 360 hektar dengan keupayaan takungan sebanyak 13,500 juta gelen . Loji pembersih airnya terletak sejauh 30 km daripada "*Intake Water*" iaitu dihilir Sungai Bangi dimana air terlebih dahulu di pam melalui paip untuk salirkan ke loji air di Ladang Perang Besar sepanjang 11.8 km (Ithnin, 1989).

Empangan Semenyih merupakan hasil daripada empangan timbunan tanah yang panjangnya 800 m dengan ketinggian 49 m. Jumlah isipadu timbunan tanah ini sebanyak 3.2 juta meter padu yang didapati dari sekitar empangan tersebut . "*Draw off Tower* " terletak di tengah-tengah kawasan takungan dan ketinggiannya ialah 180 kaki , merupakan pusat kawalan bagi empangan ini . Sistem "*Draw off*" ini melibatkan enam *valves* dua dari jenis lanar *Johnson Control valves* , dua *guard sluice valves* dan dua dari jenis *spindle guard valves.* Terdapat tiga batang paip yang terletak di bahagian bawah *Draw off Tower* iaitu , *air compressors*, *vacuum pumps* dan juga *control panel situated. Draw off* mempunyai tiga paras untuk mengawal air takungan supaya limpahan sungai yang bersih dapat dikekalkan dari bahagian *down stream* empangan tersebut.

Oleh kerana empangan ini dibina daripada *core material*, keadaan ini menyebabkan ia tidak boleh menjadi terlalu kering atau terlalu basah. Oleh itu terdapat sedikit air yang resap ini akan disalirkan ke *seepage chamber*. Di empangan ini terdapat empat *seepage chamber.* Air yang terdapat di seepage ini jernih warnanya kerana ia

telah ditapis oleh pasir yang terdapat dalam sturktur empangan tersebut. Air yang keluar dari *seepage* ini boleh disukat setiap hari.

Empangan Semenyih memainkan peranan penting sebagai kawasan tadahan bagi beberapa batang sungai. Air daripada sungai-sungai tersebut dikumpulkan di empangan ini yang mana kawasan empangan ini mempunyai sebuah kolam takungan air yang panjangnya 5 km. Selain itu, empangan Semenyih juga bertindak sebagai pembekal air bagi penduduk Selangor dan Lembah Kelang. Ini kerana punca air di Empangan Klang Gates sebagai pembekal air di Lembah Kelang tidak mencukupi.

#### 4.4.2.2 **Empangan Langat**

Empangan Langat terletak di kawasan tadahan Sg. Langat yang mempunyai keluasan sekitar 1,450 $km^2$, iaitu di bahagian timur Lembah Kelang dan selatan Kuala Lumpur. Empangan ini dibina sekitar tahun 1979. Bagi mengawal aliran air yang berterusan, empangan ini telah dibina di kawasan Hulu Langat yang mempunyai keluasan kawasan tadahan 3,422 ha.

Empangan Langat mempunyai ketinggian 61 m dan dapat menyimpan air sebanyak 37.500 ml . Ia berupaya membekalkan air minum sebanyak 1,900 juta liter sehari yang diproses oleh lapan buah loji air. Diantaranya ialah loji Air Sg . Langat, Loji Air Cheras Batu 1 dan Loji Air Sg. Lolo . Empangan Langat berfungsi untuk mengawal kuantiti dan paras air Sg. Langat, Batu 11 Cheras , Sg. Serai , Sg. Pangsoon, Sg. Lolo dan Bukit Tempoi. Ia juga berupaya membekalkan air mentah kepada loji air

Sg. Langat pada kadar 367 - 413 jlh. Sungai yang terdapat di Empangan Langat ini selain daripada Sg. Langat sebagai sungai utama terdapat juga sungai lain seperti Sg. Pangsoon, Sg. Lui dan lain-lain . Terdapat juga air terjun di kawasan Empangan Langat iaitu di Batu 21 Jalan Hulu Langat .

### 4.4.2.3 Empangan Kelang Gates

Empangan Kelang Gates mempunyai keluasan kawasan tadahan 5084 ha. Ia berfungsi untuk mengawal kuantiti dan paras air Sungai Kelang bagi takat pengambilan air Loj Air Bukit Nanas di Kuala Lumpur.Empangan Kelang Gates merupakan empangan yang pertama di bina di negeri Selangor. Empangan ini terletak di Batu Lapan Kelang Gates, Setapak Kuala Lumpur. Air daripada empangan ini disalirkan ke Loji Air Bukit Nanas, Loji Air Ampang dan beberapa lagi loji air yang terdapat di kawasan sekitarnya . Ia dibina merentasi Sg. Kelang di bahagian hulunya iaitu berhampiran dengan Kelang Gates . Tujuanya adalah untuk menyekat air di Sg. Kelang dan juga cawangannya. Empangan ini direka cipta oleh *United States Bureau of Reclamation* dan kerja-kerja pembinaan dilakukan oleh Jabatan Kerja Raya pada tahun 1959. Keupayaan empangan ketika ini hanya mampu menyimpan air sebanyak 32.02 x 10 m dan tahap maksimanya pada paras 96.65 m o.d dengan kawasan permukaannya ialah 2.7 km.

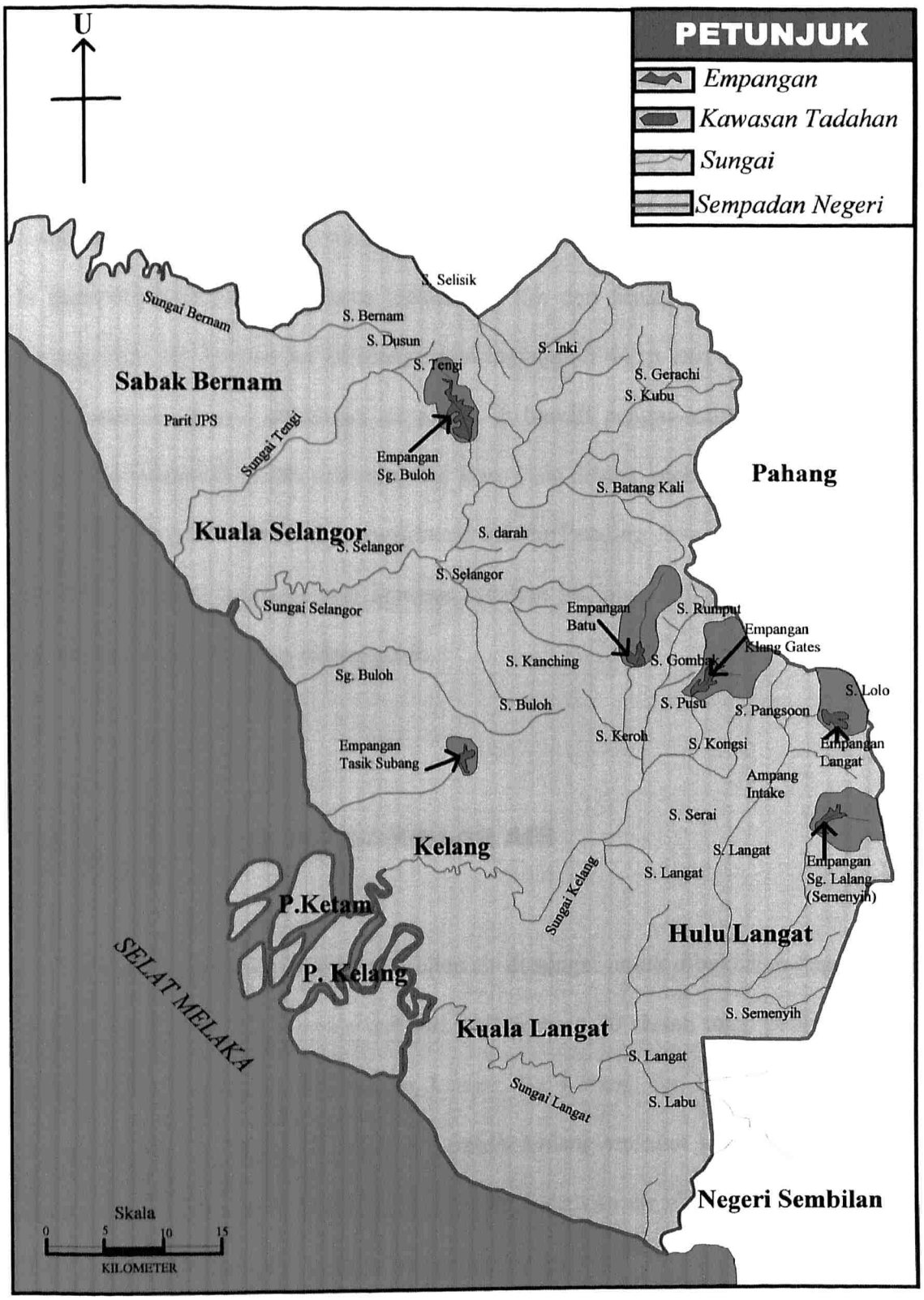
Empangan ini mempunyai keluasan kawasan tadahan seluas 76 km dan ketinggiannya telah bertambah dari 36.89 m dalam tahun 1959 kepada 40.1 m pda tahun 1985. Panjangnya sejauh 138.72 m dan lebarnya 3.37 m Empangan ini pernah mencapai puncak tertinggi sejak mula dibina ialah 97.87 m yang mana telah

menimbulkan isu dimana empangan ini pecah pada akhir tahun 1988 oleh kerana berlaku banjir akibat salah satu pintu air empangan terbuka . Pembinaan empangan ini menggunakan simen dan besi konkrit yang berbeza dengan pembinaan Empangan Semenyih yang menggunakan *core material* dari kawasan sekitarnya. Empangan ini mempunyai empat pintu air yang dikawal secara otomatik.

*Draw off Tower* membentuk pusat kawalan utama. Terdapat empat nos *draw off,* lapan aras terletak pada tahap- tahap tertentu.

| | |
|---|---|
| Tahap paling tinggi | - 95.70 m – 94 . 48 old |
| | - 89.15 m – 87 . 93 m old |
| | - 85. 19 m – 83 . 97 m old |
| Tahap paling tinggi | - 81. 23 m – 80.00 m old |

Sebagai pusat kawalan , *draw off tower* membekalkan air yang mengalir melaluinya tetapi pengaliran ini ditentukan oleh pengawalan aras-aras di atas mengikut aras-aras tertentu. Kebiasaannya air di bahagian atas lebih bersih berbanding air di bahagian bawah yang mengandungi sedimen. Dengan itu selalunya aras 95.70 m - 94.4 m old digunakan. Air yang ditakung di empangan ini disalurkan ke Loji Air Bukit Nanas melalui saluran paip . Intake Water aras air daripada empangan ke Loji Air Bukit Nanas lebih kurang 76.20 m old.




Peta 4.3: Kedudukan Lokasi Empangan Di Negeri Selangor Dan Lembah Kelang

#### 4.4.2.4 EMPANGAN BATU

Empangan Batu telah siap dibina dalam tahun 1987 dengan kos pembinaan sebanyak RM 20 juta, Jenis empangan ini adalah jenis " *Zone Earth Filled Embankment*" yang banyak dibina sebagai tebatan banjir dan untuk membekalkan air. Ia mempunyai keluasan kawasan tadahan 50 km dan seluas 250 ha kawasan yang ditenggelami air. Empangan ini mempunyai ketinggian 44 m dan *Crest Elevation* 109 m . Manakala operasi pelepasan air adalah di bawah pengawasan Jabatan Parit dan Saliran. Ia terletak di antara cawangan Sg. Batu yang dibina oleh Jabatan Parit dan Tali Air yang digunakan untuk mengawal banjir sekitar Petaling Jaya, Jln. Pantai Baru dan lain-lain. Puncak tertinggi bagi kawasan tadahan ini ialah 200 kaki dan kawasan di sekitarnya terdiri daripada ladang getah.

### 4.4.3 TAKAT PENGAMBILAN AIR

Muka sauk ialah takat pengambilan air di sungai untuk dibekalkan masuk ke loji rawatan air. Di negeri Selangor terdapat lebih kurang 30 stesen takat pengambilan air yang terletak di kawasan tadahan Sg. Langat, Sg. Kelang, Sg. Bernam, Sg. Selangor, Sg. Buloh dan Sg. Tengi. Di Wilayah Lembah Kelang terdapat lebih kurang 15 stesen takat pengambilan air. Ia berperanan bagi membekalkan air mentah untuk diproses di loji rawatan air sebelum diagihkan kepada pengguna.

Kebiasaannya kebanyakan takat pengambilan air berada jauh daripada empangan. Kedudukan yang jauh seperti ini bertujuan untuk meningkatkan keluasan

kawasan tadahan keseluruhan dan juga meningkatkan isipadu air mentah yang dapat dibekalkan. Di samping itu keadaan ini dapat membantu memperbaiki mutu air empangan dengan peningkatan pengudaraan sepanjang saliran sungai sebelum tiba di loji pemproses. Peta 4.3 dan 4.4 menunjukkan kedudukan empangan, kawasan tadahan dan takat pengambilan air di negeri Selangor.

Bagi Kawasan Tadahan Sg. Langat terdapat lima stesen takat pengambilan air yang utama. Stesen Sg. Lolo dan Sg. Pangsoon merupakan stesen muka sauk yang berhampiran dengan Empangan Sg. Langat. Kedua-dua muka sauk ini membekalkan air mentah ke Loji Air Sg. Lolo dan Sg. Pangsoon. Manakala stesen Sg. Serai dan Sg. Langat berada jauh daripada kawasan tadahan. Ia membekalkan air untuk Loji Air Sg. Langat dan Loji Air Sg. Serai. Bagi Kawasan Tadahan Sg. Semenyih ia mempunyai satu sahaja stesen takat pengambilan air iaitu stesen Sg. Semenyih yang membekalkan air ke Loji Air Semenyih yang terletak di Mukim Sepang.

Bagi Kawasan Tadahan Sg. Kelang, ia mempunyai lebih kurang enam takat pengambilan air yang utama dan kebanyakannya terletak dalam daerah Gombak. Stesen Sg. Gombak dan stesen Sg. Rumput masing-masing membekalkan air ke Loji Air Gombak dan Loji Air Sg. Rumput. Manakala stesen Ampang Intake membekalkan air mentah ke Loji Air Ampang Intake. Selebihnya adalah stesen-stesen seperti stesen Sg. Pusu, stesen Sg. Keroh dan stesen Sg. Kongsi Lapan.

Berdasarkan lokasi muka sauk yang terdapat di Lembah Kelang, kebanyakannya terletak di kawasan yang telah dibangunkan. Keadaan seperti ini menimbulkan masalah seperti pencemaran air. Kawasan yang telah dibangunkan ini

Peta 4.4: Kedudukan Takat Pengambilan Air Di Negeri Selangor Dan Lembah Kelang

terdiri daripada kawasan petempatan, perbandaran dan juga mempunyai penduduk yang padat. Jika berlaku pencemaran maka kualiti air akan merosot dan akibatnya akan meningkatkan kos rawatan air. Kawasan di sepanjang sungai dari empangan hingga ke takat pengambilan air merupakan kawasan yang sensitif terhadap pencemaran.

### 4.4.4 LOJI RAWATAN AIR

Loji Rawatan Air adalah merupakan satu pelaburan infrastruktur yang penting untuk jangka masa selama 30 hingga 100 tahun. Reka bentuknya mengambil kira dari segi penyelenggaraan, pencegahan, gantian peralatan dan juga dapat menambahkan kekerapan air mentah untuk dirawat. Selain daripada itu ia juga berfungsi bagi memperbaiki kuantiti air mentah untuk dirawat di samping berfungsi bagi memperbaiki kualiti air mentah yang datang daripada *impounding, barrage, intake* dan sebagainya. Air mentah yang datang daripada empangan akan diproses mengikut peringkat yang telah ditetapkan bagi proses rawatan air. Ini termasuklah proses pengasingan, pengudaraan, pengentalan dan pembekuan kimia, pengenapan, pengklorinan, penyesuaian dan fluoridasi. Setiap loji rawatan air tidak menggunakan kaedah yang sama dalam proses rawatannya.

Di Lembah Kelang terdapat beberapa buah loji rawatan air di tiga buah kawasan tadahannya. Bagi kawasan tadahan Sg. Langat sahaja mempunyai sebanyak lapan buah loji rawatan air. Lima loji rawatan airnya terdapat di daerah Hulu Langat dan selebihnya di Sepang dan Kuala Langat. Ia berupaya membekalkan air minuman

Sebanyak 1,900 jlh. Loji-loji tersebut ialah Loji Air Sg. Langat, Loji Sg. Lolo, Loji Sg. Pangsoon dan Loji Sg. Cheras Batu 11 adalah terletak dalam daerah Hulu Langat. Manakala Loji Salak Tinggi, Loji Sg. Serai, Loji Bukit Tampoi dan Loji Semenyih terletak dalam daerah Sepang dan Kuala Langat.

### A) Loji Air Sg. Langat

Loji Air Sg. Langat mempunyai keluasan legeh 295.00 $km^2$ dengan rekacipta pengeluaran sebanyak 386 jlh. Loji Air Sg. Langat mampu membekalkan air sehingga 477 jlh (Kerajaan Selangor, 1998b). Sumber air mentah datangnya daripada Empangan Sg. Langat melalui Sg. Langat. Ia membekalkan air di sekitar kawasan Cheras , Kajang, Shah Alam, Petaling Jaya, Keramat, Kem Wardiebun, Wangsa Maju dan Taman Kalang Lama serta sedikit ke Hulu Langat.

### B) Loji Air Sg. Lolo

Sg. Lolo pula berupaya mengeluarkan 0.40 jlh. Sumber air mentah daripada Sg. Lolo dan kawasan bekalan air di sekitar Sg. Lolo . Sg. Lolo menggunakan kaedah rawatan air secara "*partial*" . Takat pngambilan air bagi Loji Air Sg. Lolo terletak di atas bukit dengan menggunakan graviti.

### C) Loji Air Sg. Pangsoon

Loji Air sg. Pangsoon berupaya membekalkan air 1.8 jlh yang mana sumber air mentah diperolehi daripada Sg. Pangsoon. Kaedah rawatan yang di gunakan adalah secara "*partial*" . Membekalkan air bersih ke kawasan Pangsoon.

## D) Loji Air Cheras Batu 11

Loji Air Cheras Batu 11 mendapat bekalan air mentah daripada Sg. Langat. Berupaya membekalkan 27.27 jlh bagi kawasan Cheras. Kaedah rawatan yang digunakan adalah biasa.

## E) Loji Air Sg. Serai

Bagi Loji air Sg. Serai pengeluarannya sebanyak 0.90 jlh manakala sumber air mentah daripada Sg. Serai untuk disalurkan ke kawasan Hulu Langat hingga Batu 18. Muka sauk terletak di atas bukit dengan menggunakan graviti untuk disalurkan ke loji rawatan air . Ia menggunakan kaedah rawatan air secara '*partial*'.

**Jadual 4.2 : Loji Air Bagi Kawasan Tadahan Sg. Langat**

| Kawasan Tadahan | Loji Air | Kapasiti Pengeluaran (jlh) | Sumber Air Mentah |
|---|---|---|---|
| **Sg. Langat** | Sg. Langat | 386.4 | Sg. Langat |
| | Bukit Tampoi | | Sg. Langat |
| | Cheras Batu 11 | 27.0 | Sg. Langat |
| | Salak Tinggi | | Sg. Labu |
| | Sg. Pangsoon | 2.3 | Sg. Pangsoon |
| | Sg. Serai | 0.9 | Sg. Serai |
| | Sg. Lolo | 0.3 | Sg. Lolo |
| | Sg. Semenyih | 545.53 | Sg. Semenyih |

Bagi kawasan tadahan Sg. Kelang pula, air bersih yang mampu dibekalkan adalah sebanyak 310 jlh yang diproses oleh beberapa buah loji. Loji tersebut ialah Bukit Nanas, Sg. Batu, Gombak, Ampang Intake, Sg. Rumput, Ampang Impounding,

Sg. Keroh dan Sg. Pusu. Walau bagaimanapun loji air Ampang Impounding telah ditutup. Loji Air Bukit Nanas, Sg. Batu dan Gombak menggunakan kaedah rawatan air secara manual manakala yang lainnya menggunakan proses rawatan secara *partial*.

**Jadual 4.3 : Loji Air bagi Kawasan Tadahan Sg. Kelang**

| Kawasan Tadahan | Loji Air | Kapasiti Pengeluaran (jlh) | Sumber Air Mentah |
|---|---|---|---|
| Sg. Kelang | Bukit Nanas | 145.0 | Emp. Klang Gate |
| | Sg. Batu | 113.7 | Emp. Batu |
| | Gombak | 22.5 | Sg. Gombak |
| | Ampang Intake | 18.0 | Sg. Ampang |
| | Sg. Rumput | 4.5 | Sg. Rumput |
| | Ampang Impounding | - | Sg. Ampang |
| | Sg. Keroh | 0.5 | Sg. Keroh |
| | Sg. Pusu | 0.1 | Sg. Pusu |

### A) Loji Air Bukit Nanas

Loji Air Bukit Nanas mampu mengeluarkan air bersih sebanyak 145 jlh yang mana sumber air mentah datang daripada Empangan Klang Gates. Membekalkan air ke kawasan pusat bandar, timur dan utara Kuala Lumpur, Brickfields dan Bangsar. Sejak pertengahan 1970-an hingga awal 80-an dan sehingga sekarang loji ini memainkan peranan penting membekalkan air ke pusat bandar Kuala Lumpur

### B) Loji Air Sg. Batu

Loji Air Sg. Batu menerima bekalan air mentah melalui dua peringkat. Peringkat pertama sebelum empangan disiapkan iaitu daripada sungai melalui muka

sauk. Peringkat kedua ialah daripada Empangan Batu yang telah disiapkan dalam tahun 1987. Loji Air Sg. Batu mula beroperasi sejak tahun 1982 dengan keupayaan reka bentuk 136.38 jlh manakala pengeluaran semasa sebanyak 114 jlh (Kerajaan Selangor, ibid). Ia membekalkan air di seluruh kawasan Selayang, Jln. Sg. Tua, Jalan Batu Caves sehingga persimpangan Lebuh Raya Karak, Jln. Ipoh daripada Bulatan Kepong sehingga km 14 serta sebahagian Kepong dan Jinjang. Loji Air Sg. Batu, sumber air mentahnya datang daripada Empangan Batu dan berupaya menghasilkan 113.7 jlh ke kawasan Kepong, Selayang, Gombak, Tmn. Melati dan Wangsa Maju. Loji Air Gombak pula mempunyai kapasiti sebanyak 22.5 jlh untuk bekalan ke kawasan Gombak.

### C) Loji Air Gombak

Ia terletak di Km 16 jalan Sg. Pusu, Gombak yang mula beroperasi sejak tahun 1971. Keupayaan reka bentuknya adalah 7 jgh. Loji ini mendapatkan bekalan air mentah daripada Sg. Gombak kemudian disalurkan secara graviti melalui muka sauk (*Gombak Intake*) yang terletak di 8 km daripada loji tersebut. Kawasan yang dibekalkan air termasuklah sepanjang Jln. Gombak dari km 15 sehingga ke persimpangan Jln. Genting Kelang, Jln. Batu Caves dari Simpang 3 sehingga Lebuh Raya Karak, Gombak Setia, Tmn. Ibukota, Tmn. Harmonis, Tmn. Perwira/Setia, Tmn. P. Ramlee, Tmn. Setapak, Padang Balang dan Bandar Dalam.

### D) Loji Air Ampang Intake

Loksinya terletak di Hujung Jln. Bukit Belachan, Ampang yang mula beroperasi sejak tahun 1918. Keupayaan reka bentuk 20.45 jlh dan pengeluaran semasa sebanyak 22.73 jlh. Kawasan pembekalan air meliputi Jln. Bukit Belacan sehingga Jln.Merdeka, Kg. Tasek Permai, Kg. Tasek Camparan, Tasek Tambahan, Tmn. Kosas, Tmn. Rasmi Jaya dan Kg. Baru Ampang.

### E) Loji Air Sg. Rumput

Terletak di Batu 13, Jln.Bentong dan beroperasi sejak tahun 1970. Keupayaan reka bentuk ialah 4.5 jlh dan pengeluaran semasa adalah sebanyak 3.18 jlh. Terdapat kolam air bersih yang menampung 500' O.D.L. Muka sauk dibina di kaki bukit dengan air terjun semulajadi yang diempang dengan tembok konkrit bersaiz 13 m lebar X 1.5 m dalam. Jaring besi ditempatkan di dua bahagian *inlet water channel* dan klorin didoskan di dalam kolam air bersih sebelum dibekalkan kepada pengguna. Ia membekalkan air di sepanjang Jln. Bentong dari Batu 9 hingga Batu 13.

### F) Loji Air Kepong Forest Research Institiute Malaysia (FRIM)

Loji ini mula beroperasi pada tahun 1977 yang terletak di F.R.I.M, Jln.Kepong. Mempunyai keupayaan reka bentuk sebanyak 4.5 jlh dan pengeluaran semasa sebanyak 3.18 jlh. Paras kolam air bersih ialah 610' O.D.L. Ia beroperasi secara separa rawatan iaitu hanya melibatkan proses pembasmian kuman dengan menggunakan klorin. Air

mentah diperolehi daripada kawasan hutan simpanan (F.R.I.) yang tidak diganggu oleh aktiviti pembangunan di kawasan tadahannya. Membekalkan air ke seluruh kawasan F.R.I., Kepong Ulu dan sebahagian Tmn. Daya dan Kepong.

### G) Loji Air Wangsa Maju

Loji Air Wangsa Maju mula beroperasi pada 18 Julai 1998 iaitu pada ketika berlakunya krisis air di Lembah Kelang. Ia dibina secara *fast track* dengan mengambil masa selama enam bulan untuk disiapkan (JBAS, 1998b). Keupayaan loji ini ialah sebanyak 45.4 jlh. Kawasan yang dibekalkan ialah sekitar Wangsa Maju serta kawasan AU3, Hulu Kelang yang melibatkan kira-kira 200,000 pengguna. Dengan adanya bekalan dari loji ini dapat mengurangkan permintaan bekalan air bagi Loji Rawatan Air Sg. Langat.

Punca air mentah loji ini datangnya dari Empangan Klang Gates di mana satu *tee-off* telah dibina pada paip air mentah dari Empangan Klang Gates yang menuju ke Loji Air Bukit Nanas. Ini bermakna kedua-dua loji tersebut berkongsi punca air mentah melalui saluran paip mentah yang sama. Dengan adanya pengambilan air mentah dari Empangan Klang Gates untuk Loji Air Wangsa Maju telah meningkatkan lagi kadar pelepasan air sebanyak 25 %. Punca alternatif air mentah ke Loji Air Wangsa Maju adalah dari telaga air mentah di sekitar Wangsa Maju. Ini berlaku sekiranya pengambilan air mentah dari Empangan Klang Gates terpaksa dihentikan. Walau bagaimanapun, pengendalian operasi Loji Air Wangsa Maju haruslah dilakukan dengan teliti dan berhati-hati agar tidak menjejaskan baki simpanan yang boleh menjejaskan bekalan air ke pusat Bandaraya Kuala Lumpur.

Dua syarat utama dikuatkuasakan dalam pengendalian operasi Loji Air Wangsa Maju bagi memastikan simpanan air di Empangan Klang Gates dapat digunkan secara optima dan pengaliran air mentah ke Loji Air Bukit Nenas berada dalam keadaan stabil.

a) Pengeluaran minimum yang dibenarkan di Loji Air Bukit Nenas ialah tidak kurang dari 136.2 jlh pada bila-bila masa.

b) Pengambilan air mentah ke Loji Air Wangsa Maju akan dikurangkan atau dihentikan terus apabila paras air di Empangan Klang Gates menurun ke satu paras yang ditentukan. Kajian yang terperinci untuk menentukan paras tersebut sedang dijalankan.

Tindakan menghadkan pengambilan air mentah tersebut adalah untuk menjamin bekalan yang berterusan dan mencukupi untuk Loji Air Bukit Nanas. Pengeluaran minimum yang dijamin ialah sebanyak 136.2 jlh. yang dapat memastikan bekalan yang stabil dan secukupnya kepada pelanggan-pelanggan di kawasan sekitar ibukota, Bangsar dan Brickfields.

**Jadual 4.4 : Pengeluaran Dari Loji Air Wangsa Maju Dan Bukit Nenas (1998)**

| Tarikh | 19/7 | 20/7 | 21/7 | 22/7 | 23/7 | 24/7 | 25/7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **L.Air Wangsa Maju Kapasiti Rekabentuk (10mgd/45.4)** | 3.93<br>17.84 | 6.93<br>31.46 | 4.84<br>21.97 | 9.23<br>41.90 | 9.28<br>42.13 | 9.39<br>42.63 | 8.99<br>40.8 |
| **L. Air Bukit Nenas Kapasiti Rekabentuk (38 mgd/172.5 jlh)** | 28.75<br>130.52 | 28.59<br>129.8 | 30.69<br>139.33 | 30.93<br>140.42 | 30.84<br>140.01 | 30.73<br>139.51 | 30.71<br>139.42 |

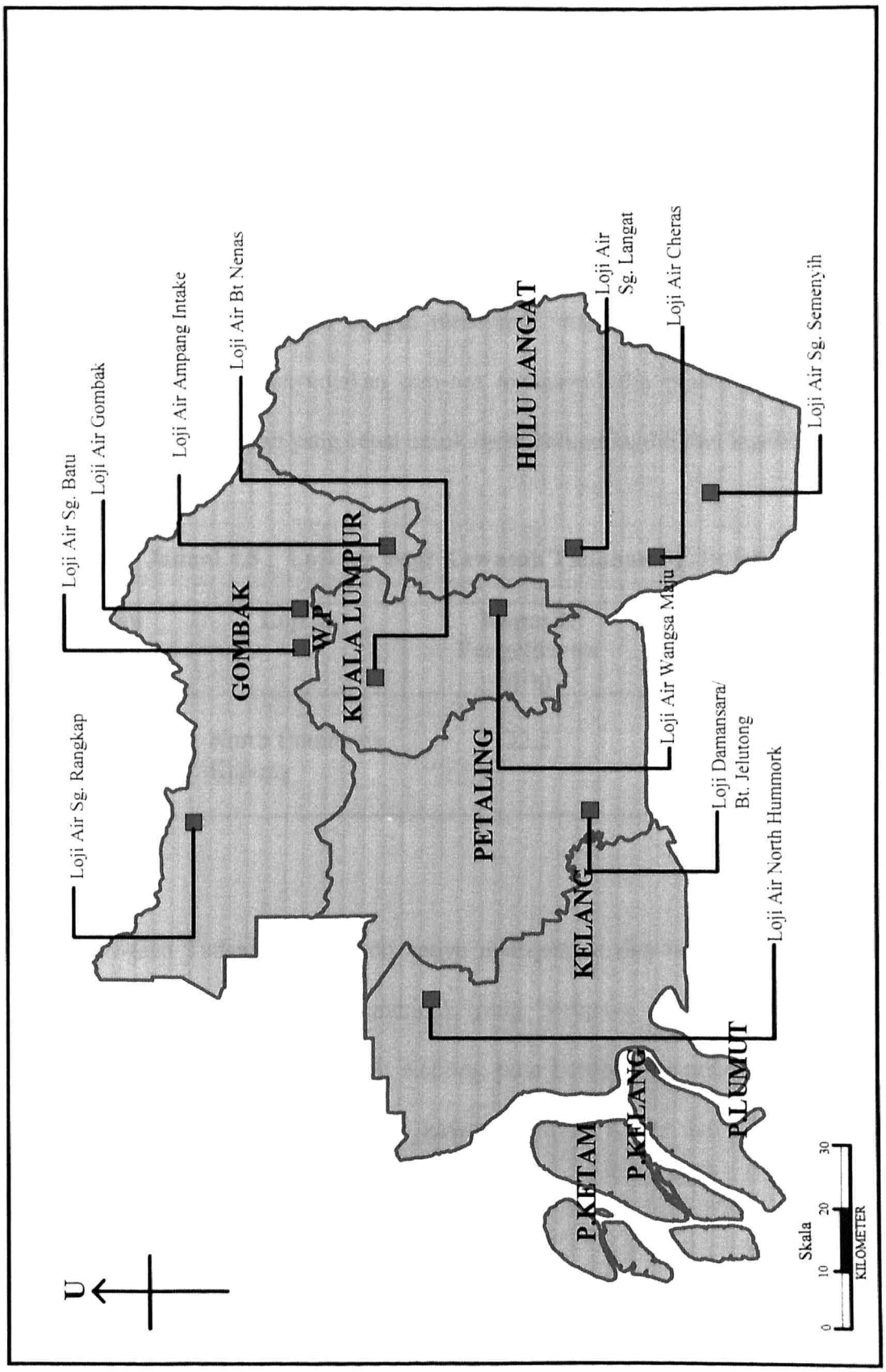
*Sumber: JBAS, 1998*

## H) Skim Sg. Selangor Fasa Kedua (SSP2)

Skim Bekalan Air Sg. Selangor Fasa Kedua (SSP2) terbahagi kepada dua peringkat. Langkah pertengahan kedua melibatkan kerja-kerja mempercepatkan pelaksanaan dan pentauliahan Skim Sg. Selangor Fasa Kedua Peringkat 1. Skim ini berkeupayaan mengeluarkan air tambahan sebanyak 476.7 jlh telah disiapkan pada penghujung tahun 1998. Dalam usaha untuk mengatasi kegawatan air tarikh pentauliahan tersebut telah dipercepatkan kepada Oktober 1998.

Kerja-kerja Peringkat 1 Loji Pembersihan Air SSP2 yang dibina dengan kos RM 710 juta dipercepat dan disiapkan dalam beberapa peringkat sebelum jadual. Pada mulanya dalam bulan Julai, Loji Pembersihan Air SPP2 menghasilkan pengeluaran sebanyak 100 jlh. Ini telah melegakan beribu-ribu penduduk di kawasan Gombak, AU3 dan Ampang. Pada Oktober 1998, keupayaan Peringkat 1 telah ditambah secara berperingkat hingga mencapai kapasiti pengeluaran menurut reka bentuk asal, iaitu sebanyak 475 jlh dan dengan itu bekalan tambahan dapat disalurkan ke kawasan-kawasan kritikal di Gombak, Kuala Lumpur, Shah Alam dan Petaling (www.puncakniaga.com.my).

Kini, kerja-kerja sedang berjalan untuk membina Loji Pembersihan Air SPP2 Peringkat 2 dengan kos RM538 juta untuk membekalkan air bersih tambahan sebanyak 475 jlh ke dalam sistem pengagihan. Perkembangan ini akan meningkatkan kapasiti pengeluaran menyeluruh Loji Pembersihan Air SSP 2 untuk mencapai matlamat asal sebanyak 950 jlh. Kerja-kerja pembinaan dijangka siap pada 31 Disember 2000, dua belas bulan sebelum tarikh persiapan asal pada 31 Disember 2001. Bekalan tambahan




Peta 4.5: Kedudukan Loji Rawatan Air Di Lembah Kelang

ini akan meningkatkan jumlah pembekalan air kepada Kuala Lumpur, Petaling Jaya, Shah Alam dan Kelang. Operasi Loji Pembersihan Air SSP2 yang berlandaskan sistem SCADA (Penyeliaan Kawalan dan Perolehan Data) iaitu sistem pengawasan untuk membantu mengawasi kuantiti dan kualiti air. Sistem SCADA melalui komputer boleh mengemaskinikan maklumat dari operasi secara automatik sepenuhnya dan dengan itu meningkatkan keupayaan pengeluaran air bersih bermutu. Ia berfungsi secara berterusan dalam masa 24 jam dengan maklumat yang dikemaskinikan pada setiap minit. Sistem SCADA menyediakan cara-ara mengawalselia proses pembersihan air dan membolehkan tindakan yang cepat untuk menukarkan kualiti dan kuantiti air .

**Jadual 4.5 : Loji Air Bagi Kawasan Tadahan Sg. Buloh**

| Kawasan Tadahan | Loji air | Kapasiti Pengeluaran (jlh) | Sumber Air Mentah |
|---|---|---|---|
| **Sg. Buloh** | North Hummock<br>Kepong | 22.5<br>- | Tasek Subang<br>Sg. Ampang |

Kawasan Tadahan Sg. Buloh hanya mempunyai dua buah Loji Air. Loji air tersebut ialah Loji Air North Hummock yang berupaya mengeluarkan air bersih sebanyak 25 jlh. Manakala Loji Air Kepong pula berupaya membekalkan air bersih sebanyak 25 jlh untuk dibekalkan di kawasan Meru, Kapar dan Frim Kepong. Ia menggunakan kaedah rawatan air yang berbeza.

### 4.4.5 PROSES RAWATAN AIR

Pada amnya, cara pemprosesan rawatan air di negara ini lebih kurang sama sahaja pada setiap negeri. Terdapat pelbagai proses pembersihan air dan bahan kimia yang terlibat dalam rawatan air tetapi peringkat-peringkat proses rawatan air adalah sama sepertimana di bawah.

#### A) Pengasingan

Proses ini merupakan proses peringkat pertama di mana air mentah disalurkan melalui jeriji-jeriji ataupun penapis untuk mengasingkan sisa-sisa dan bahan terapung yang mana akan mengakibatkan saluran paip tersumbat, kerosakan pam dan sebagainya. Penapis terdapat dalam pelbagai saiz. Penapis yang digunakan di tempat kemasukan umumnya penapis kasar untuk menghalang benda-benda kasar seperti balak dan dahan kayu kemudian diikuti dengan penapis halus yang digunakan untuk menghalang daun yang boleh menyumbat tempat kemasukan air dan menyebabkan kerosakan pada peralatan di stesen pengepam atau Loji Perawatan Air. Penapis terdapat dalam pelbagai jenis; penapis beting datar, penapis bulat/berputar dan sebagainya.

#### B) Pengudaraan (Areation)

Pengudaraan adalah proses air dicampur aduk dengan udara sama ada secara berbentuk gelombang udara kecil yang naik untuk menambahkan kandungan oksigen terlarut. Di samping itu ia juga mampu mengurangkan kandungan karbon dioksida

terlarut dan menghapuskan hidrogen sulfida, *methane* dan lain-lain sebatian organik meruap yang menyebabkan perubahan rasa dan bau air. Air akan diletakkan pada suhu 20° C dan tekanan 1 atmosfera. Apabila air terdedah kepada udara ia akan mencapai suatu kandungan keseimbangan gas terlarut dari udara iaitu mengandungi 9.1 mg/l oksigen dan kira-kira 0.5 mg/l karbon dioksida. Tujuannya adalah untuk mempercepatkan proses tersebut.

### C) Pengentalan dan Pembekuan Kimia

Bahan pengental seperti aluminium sulfat (tawas) dan bahan pengental seperti *lime* atau soda asli akan dimasukkan ke dalam air supaya pepejal terampai yang halus serta bahan koloid yang menyebabkan kekeruhan dan warna air dapat digumpalkan menjadi ketulan berbeku yang kemudian disingkirkan melalui proses pengedapan dan tapisan.

### D) Pengenapan (Settlement)

Proses pengenapan membolehkan ketulan berbuku mendap supaya mengurangkan kepekatan pepejal terapung yang perlu diasingkan melalui proses tapisan yang berikutnya. Enap cemar yang mendap di bahagian bawah tangki perlu dibuang agar dapat membolehkan ketulan berbuku mendap dengan lebih aktif lagi.

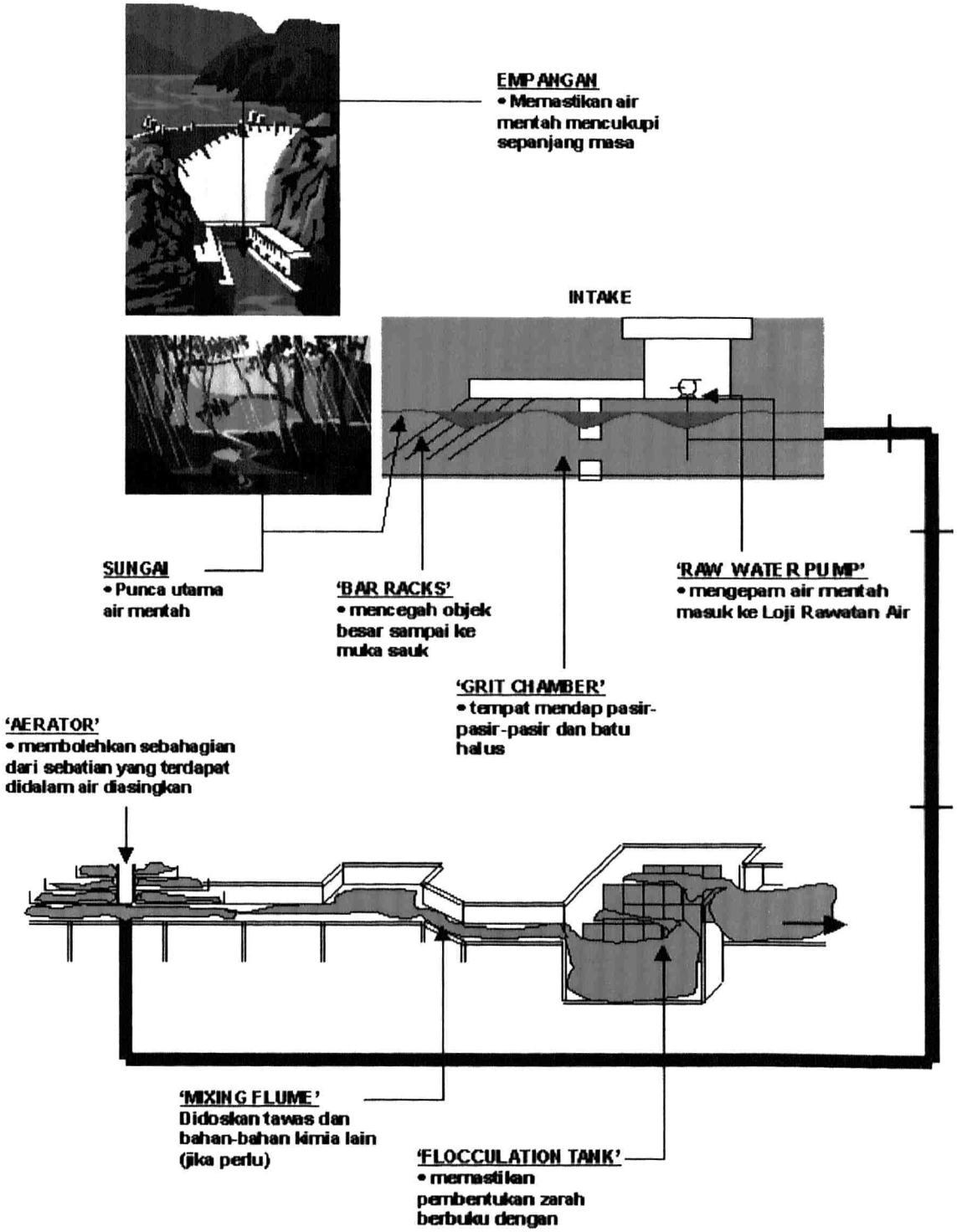
## E) Tapisan (Filtration)

Proses tapisan adalah proses mengasingkan pepejal terapung dengan cara menyalurkan air melalui satu batas yang mengandungi bahan-bahan berliang misalnya pasir. Karbon hanya digunakan untuk menghilangkan rasa dan abu dari air. Bahagian bawah tapisan dicuci sekali sekala atau tidak lebih dari 48 jam. Ini dilakukan agar tapisan sentiasa dalam keadaan bersih dan bebas dari bendasing yang tidak diperlukan.

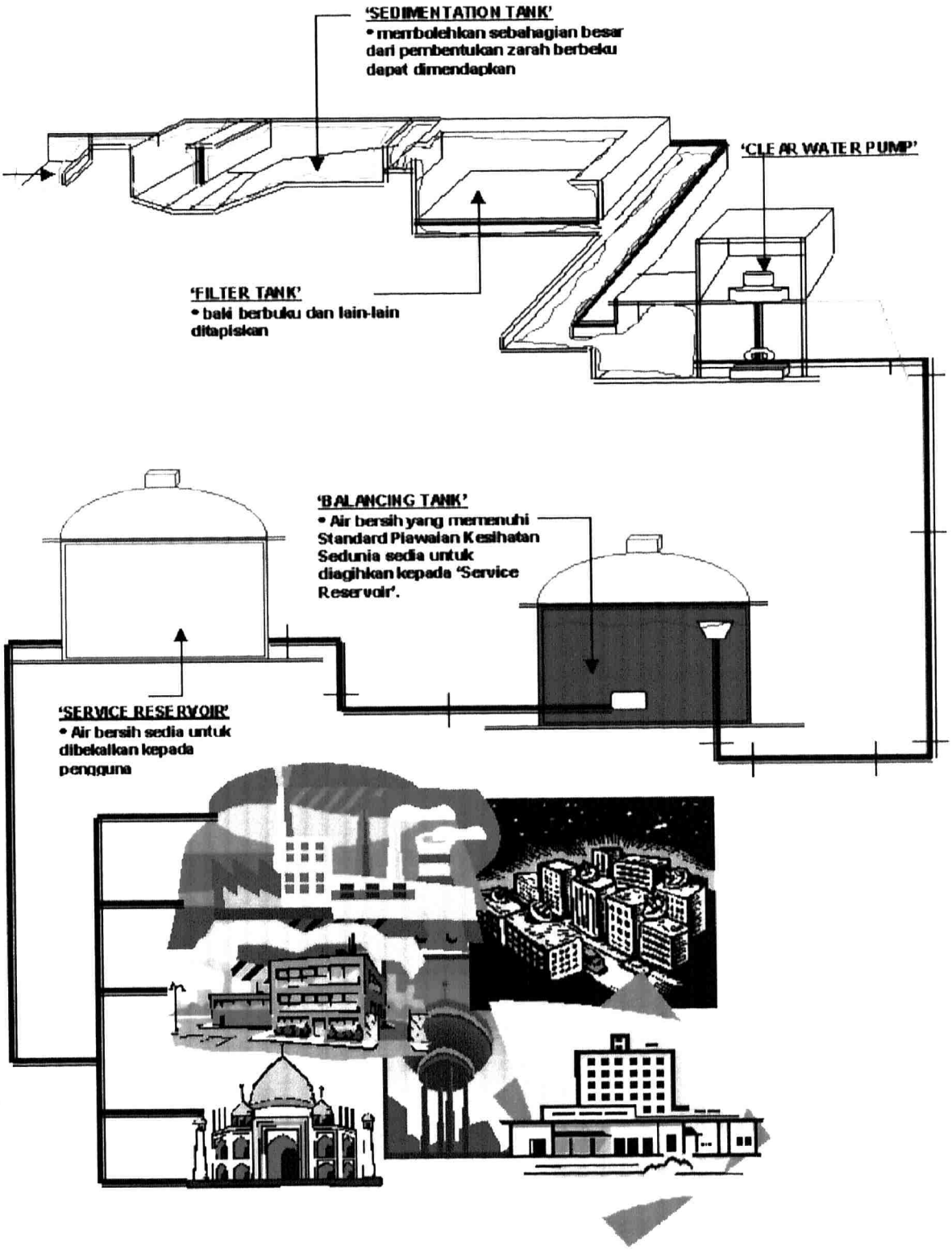
## F) Pengklorinan (Chlorination)

Selesai sahaja proses tapisan air, klorin ( $Cl_2$) akan dimasukkan ke dalam air tapisan untuk membasmi kuman dan organisma *pathogenic* supaya air lebih selamat untuk diminum (rujuk rajah 4.2). Ia juga dapat mengawal bau dan pertumbuhan alga di dalam Loji Perawatan. Di Semenanjung Malaysia terdapat satu lagi peringkat sebelum air masuk ke tangki air jernih iaitu Pemfluoridaan. Flourida biasanya ditambah ke dalam air yang telah dirawat untuk mencegah dan mengurangkan kerosakan gigi di kalangan kanak-kanak.

Air yang diawasi dan dikawal semasa proses rawatan pembekalan air untuk bekalan air yang tetap dapat dipercayai. Terdapat lima tahap bagi pengawasan dari pengawalan operator-operator memeriksa air mentah, air yang telah dirawat dan pembekal air untuk parameter asas sekurang-kurangnya stiap 2 jam. Makmal-makmal dalaman pengawasan kualiti bebas dibimbing oleh ahli-ahli kimia dan pakar analisa yang mahir. Ujian-ujian berkala dilakukan oleh Jabatan Air dan Kesihatan untuk memastikan agar mendapat air yang berkualiti mengikut peraturan undang-undang.




Rajah 4.2: Peringkat-peringkat Proses Rawatan Air




*Sumber : www.puas.com.my*

Kesemua peringkat yang terlibat di dalam proses rawatan air dari pengambilan ke penyimpanan air dan mutu kualiti dapat memastikan agar pelanggan menerima air yang berkualiti tinggi serta kuantiti yang mencukupi.

### 4.4.1 SISTEM PENGAGIHAN AIR

Air yang dibekalkan kepada pengguna sebenarnya telah melalui beberapa peringkat. Hujan yang turun di kawasan tadahan empangan ataupun sungai akan mengalir ke muka sauk di mana ianya dipam ke loji air. Di loji rawatan air, air mentah tersebut dirawat melalui beberapa peringkat iaitu mulai dengan pengudaraan, koagulasi, flokulasi, pemendapan, penapisan dan pembasmian kuman serta pembetulan pH. Setelah air di proses dan dirawat di loji penapisan air, maka air tersebut akan dijualkan oleh PNSB kepada JBAS. Air yang bersih dan selamat diminum itu kemudiannya dipam ke kolam imbangan sebelum dibekalkan ke kolam-kolam perkhidmatan dalam sistem retikulasi.

Pembekalan air bersih kepada pengguna menggunakan tiga sistem pembekalan utama iaitu melalui saluran paip, melalui kuasa graviti daripada tangki takungan (resevoir) dan melalui tangki tinggi atau dikenali sebagai *elevated.*

### A. SALURAN PAIP

Dari loji pembersih, air bersih akan disalurkan kepada pengguna melalui sistem retikulasi paip. Sistem retikulasi ini merupakan sistem saluran utama sama ada membawa air ke kawasan pengguna ataupun digunakan sebagai penyalur air masuk ke

kolam takungan (resevoir) atau ke tangki menara. Ia terdiri daripada paip-paip yang mempunyai saiz yang bergaris pusat antara 1 inci hingga 40 inci yang kebanyakannya diperbuat daripada siemen asbestos, besi keluli (lembut) , *ductile iron* (besi mulur), HDPE (High Density Poly ), *Unplasticised Poly Vinyl Chloride* (UPVC) dan *cast iron* (besi tuang).

### B) SISTEM TANGKI TAKUNGAN

Sebelum air disalurkan terus kepada pengguna, air yang telah dirawat akan disalirkan terlebih dahulu ke tangki simpanan air yang dikenali sebagai resevoir. Resevoir ini terbahagi ini kepada beberapa jenis iaitu, *balancing resevoir, service resevoir* dan *elavated* (tangki menara) . Air yang telah dirawat akan dipamkan ke *resevoir* yang terletak berhampiran dengan loji air dan muka sauk. Bagi tangki menara pula, ia dibina apabila sesuatu tempat itu lebih tinggi ataupun disebabkan jarak yang jauh. Ini adalah untuk mendapatkan tekanan graviti yang tinggi agar air dapat dibekalkan ke kawasan-kawasan tinggi dan bangunan-bangunan tinggi.

## 4.5 KAWASAN YANG TERLIBAT DALAM SISTEM BEKALAN AIR DI LEMBAH KELANG

### 4.5.1 WILAYAH PERSEKUTUAN KUALA LUMPUR

Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (W.P.Kuala Lumpur) merupakan bandaraya yang amat pesat pembangunannya di Lembah Kelang. Terdapat lima buah loji air yang menjadi sumber bekalan air bersih iaitu Skim Sg. Selangor, Skim Sg. Batu di bahagian utara, Loji Rawatan Air Bukit Nanas di bahagian selatan dan Skim Sg.

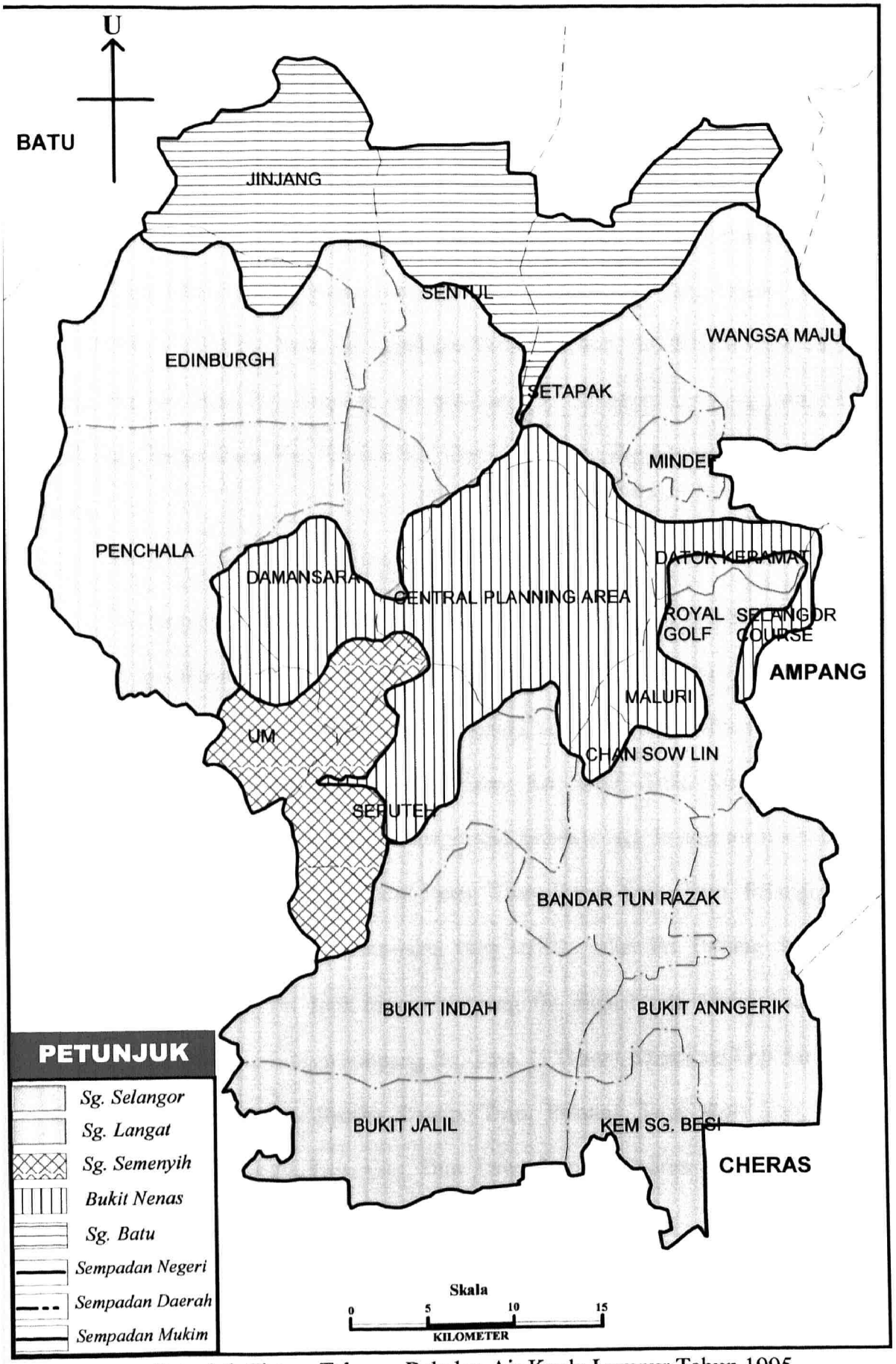
Langat di selatan. Strategi pada masa hadapan, sistem taburan bekalan air di W.P Kuala Lumpur akan melibatkan pengeluaran bekalan air secara beransur-ansur dari Sg. Batu ke daerah Gombak, Sg. Langat untuk Hulu Langat dan pengurangan bekalan ke kawasan yang dibekalkan oleh Loji Rawatan Air Bukit Nanas. Bekalan air daripada Skim Sg. Selangor akan meningkat pada masa hadapan.

**Jadual 4.6 :Unjuran permintaan air (mld) bagi kawasan yang dibekalkan oleh Sistem Taburan Kuala Lumpur**

| 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
|---|---|---|---|---|
| 428.3 | 631.6 | 748.2 | 779.6 | 826.5 |

*Sumber: Kerajaan Selangor, 1998a*

Sempadan sistem taburan lebih kurang sama dengan sempadan W.P Kuala Lumpur (rujuk peta 4.6). Loji Air Bt. Nanas merupakan loji air yang amat penting di W.P. Kuala Lumpur kerana kawasan yang disaliri adalah kawasan pusat bandaraya. Kawasan yang terlibat adalah jalan-jalan utama seperti Jln. Bt. Bintang, Jln. Sultan Ismail, Jln. Raja Chulan, Jln. P. Ramlee, Bt. Ceylon, Jln. Imbi, Jln. Loke Yew, Jln. Pudu, Pasar Pudu, Jln. Hang Tuah, Jln. Maharajalela, Jln Kia Peng, Jln. Sg. Besi (hingga bulatan Loke Yew), Jln. Ampang (hingga simpang Jln. P. Ramlee), Jln. Yap Kwan Seng, Jln. Kia Peng Kampong Baru, Dang Wangi, Jln. Tuanku Abdul Rahman, Jln. Raja Laut, Jln. Tiongnam, Jln. Ipoh (hingga simpang Jln. Tun Razak), Jln. Semarak, Jln. Pahang (hingga bulatan Jln. Tun Razak), Kawasan Jln. Kent, Jln. Tun H.S. Lee, Jln. Petaling, Jln. Cheng Lock, Jln. Raja dan Bukit Aman. Jln. Syed Putra (hingga simpang Lorong Syed Putra Kiri), Brickfields, Jln. Bangsar, Kg. Haji Abdullah Hukum, Jln. Maarof, Jln. Pantai Baru, Bt. Pantai, Bt. Bandaraya, Damansara Heights dan Tmn. SA.




Peta 4.6: Sistem Taburan Bekalan Air Kuala Lumpur Tahun 1995

Kawasan yang terlibat bagi pembekalan air dari Loji Air Sg. Langat ialah seluruh kawasan Cheras yang melibatkan taman-taman perumahan, bangunan kerajaan, kawasan perkampungan dan kawasan jalan. Taman perumahan yang terlibat diantaranya ialah Tmn. Alam aya, Tmn. Wangsa Cheras, Tmn. Seri Emas, Tmn. Cheras Permata, Tmn. Rajawali, Tmn. Bt. Anggerik, Tmn. Connaught, Tmn. Pandan Indah dan banyak lagi. Manakala bangunan kerajaan dan kawasan jalan yang terlibat ialah Kem MINDEFF, TUDM Sg. Besi, Jln. Lapangan Terbang Lama, Jln. Wisma Putra, Jln. Syed Putra, Jln. Sg. Besi, Jln. Ampang dan lain-lain lagi. Kawasan kampong yang terlibat ialah Kg. Cheras Baru, Kg. Pandan, Kg. Desa Pahlawan, Kg. Mengkudu dan Kg. Batu Kong.

Walaupun Loji Air Sg. Selangor terletak di luar Wilayah Lembah Kelang tetapi kawasan pembekalannya melibatkan kawasan yang terdapat di Lembah Kelang termasuk W.P Kuala Lumpur itu sendiri. Antara kawasan yang terlibat ialah kawasan Segambut iaitu Kg. Segambut Dalam, Tmn. Sri Sinar, Tmn. Sri Bintang, Tmn. Segambut Permai, Tmn. Segambut Bahagia dan lain-lain lagi. Ia juga membekalkan air di sepanjang Jln. Sentul iaitu Sentul Pasar, Tmn. Datok Seru, Tmn. Pelangi, Bandar Baru Sentul dan Bt. Sentul. Jalan-jalan yang terlibat ialah Jln. Pahang dan Jln. Tun Razak (dari simpang Jln. Ipoh hingga simpang Jln. Raja Muda Abdul Aziz dan dari simpang Jln. Ampang hingga simpang Jln. Tmn. U Thant). Manakala Loji Air Sg. Batu melibatkan kawasan Jln. Bandar Dalam, Tmn. Pelangi, Tmn. Kok Doh, Flat Jln. Kuching, Tmn. Sejahtera, Tmn. City, Tmn. Lawa dan Kg. Delima.

Kepesatan pembangunan di W.P Kuala Lumpur tentunya akan meningkatkan lagi permintaan air. Oleh itu terminal resevoir Skim Sg. Selangor akan membekalkan

air ke resevoir Batu Estate dan Bukit Sentul. Ianya akan ditambah lagi apabila reservoir Bukit Gasing siap dibina. Terdapat beberapa reservoir yang mana sama penting termasuklah reservoir Ulu Pudu dan Bukit Petaling yang akan menerima bekalan air daripada Skim Sg. Selangor melalui reservoir Effinghaam dan Bukit Gasing. Manakala reservoir Castefield pula akaan menerimaa bekalan air dari Skim Sg. Langat.

Dijangkakan juga bahawa berlaku projek pembangunan besar di W.P Kuala Lumpur. Oleh itu satu projek pembinaan saluran paip (900 mm) diperlukan dari reservoir Bukit Sentul ke kawasan pusat bandaraya Kuala Lumpur. Dijangkakan juga bahawa peranan reservoir Bukit Sentul adalah terhad. Oleh itu, Loji Rawatan Air Bukit Nanas akan membekalkan air ke kawasan selatan Kuala Lumpur dan ini akan membantu reservoir Batu Estate yang membekalkan air ke kawasan zon utara dan zon timur. Bekalan ke kawasan tenggara Kuala Lumpur akan dibekalkan oleh reservoir Batu Estate sementara reservoir Bukit Petaling dan Pudu Ulu akan membekalkan air ke selatan dan tenggara.

### 4.5.2 DAERAH PETALING

Sumber bekalan air bagi daerah Petaling diperolehi daripada Loji Air Sg. Semenyih, Loji Air Sg. Selangor, Loji Air Sg. Langat dan Loji Air Bt. Nanas. Kawasan-kawasan yang terlibat bagi pembekalan air dari Loji Air Sg. Semenyih ialah Kawasan U.S.J., Tmn. Subang Permai, Tmn. Subang Mewah, Bandar Puchong Jaya, Tmn. Puchong, Kg. Baru Puchong dan Tmn. Puchong Indah. Selain itu termasuk juga Tmn. Kinrara,, Tmn. Bt. Kuchai, Tmn. Universiti Indah, Tmn. Teknologi, Kg. Muhibbah, Kg. Malaysia Tambahan Sg. Besi serta Kompleks Bt. Jalil.

Bagi Loji Air Sg. Selangor pula melibatkan Kg. Subang, TUDM Subang, Subang Airport, Kg. Seri Subang, Tropicana Golf dan Country Resort. Kawasan Subang Jaya, Tmn. Tun Dr. Ismail Shah Alam, Glenmarie, Damansara Utama dan Jaya, Universiti Malaya, Kelana Jaya, Sg. Penchala/ TTDI, kawasan Sg. Buloh, Bandar Baru Sg. Buloh dan SS 1,3,4,5,6,7,8,9,10,21,22,23,24,25,26 Petaling Jaya. Kawasan pembekalan air bagi Loji Air Sg. Langat ialah Tmn. Desa, Tmn. Goodwood, Tmn. Continental, Tmn. Kuchai Jaya, Tmn. Salak Selatan, Tmn. Gembira, Tmn. United, Tmn. Tan Yew Lai, Tmn. Kuchai, Tmn. Overseas Union, Tmn. Bt. Indah, Tmn. Seri Sentosa, Tmn. Sri Petaling, Salak Park dan Bt. Jalil. Manakala Loji Air Bukit Nanas melibatkan kawasan Pantai Dalam Rumah Panjang Bt. A dan B sahaja.

**Jadual 4.7 : Unjuran Pertumbuhan Permintaan Air (mld) Bagi Daerah Petaling**

| Tahun/daerah | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|
| Petaling Jaya | 131 | 169 | 194 | 205 | 235 |
| Sg. Buloh | 63 | 86 | 98 | 128 | 143 |
| Jumlah | 194 | 255 | 292 | 333 | 378 |

*Sumber: Kerajaan Selangor, 1998a*

Berdasarkan unjuran pertumbuhan permintaan air bagi daerah Petaling menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Oleh yang demikian permintaan air untuk pembangunan masa hadapan bagi daerah Petaling mestilah mendapat bekalan air dari Skim Sg. Selangor dan Skim Sg. Semenyih. Lebihan kapasiti akan diperolehi melalui pengeluaran bekalan air dari Skim Sg. Semenyih ke Kelang boleh digunakan untuk membekalkan air ke kawasan pembangunan di Puchong. Manakala permintaan air di bahagian utara daerah Petaling juga akan meningkat yang mana bergantung kepada bekalan Sg. Selangor dari resevoir Bukit Jelutong dan Effingham.

### 4.5.3 DAERAH GOMBAK

Kawasan bekalan air bagi daerah Gombak tidak mengikut sempadan Pejabat Daerah Gombak. JBA Gombak mengawasi sebahagian besar W. P. Kuala Lumpur seperti Jinjang, Kepong, Setapak, Wangsa Maju, Setia Wangsa dan Datok Keramat. Manakala sebahagian kecil daerah Petaling iaitu Seri Damansara dan sebahagian daerah Hulu Langat seperti Ampang dan Kg. Tasek. *Boundry zone* ini lebih mirip kepada *supply zone* bekalan air. Punca bekalan air bersih daerah Gombak didapati daripada Loji Air Sg. Batu, Loji Air Sg. Langat, Loji Air Sg. Selangor, Loji Air Gombak dan lain-lain lagi.

Loji Air Sg. Selangor membekalkan air ke kawasan Bandar Baru Selayang, Tmn. Selayang Segar, Tmn. Selayang Baru, Tmn. Bt. Idaman, Tmn. Intan Baiduri dan Kg. Melayu FRIM. Selain itu juga, ia turut membekalkan air ke Tmn. Bt. Maluri, Bandar Menjalara,, Seri Damansara, Tmn. Kepong Baru, seluruh Jinjang Utara dan Jinjang Selatan, Kepong Baru, dan di sepanjang Jln. Kepong dari Bulatan Kuching hingga persimpangan Jln. Sg. Pencahala. Loji Air Sg. Batu pula membekalkan air ke kawasan Tmn. Melawati, Wangsa Melawati, Wangsa Maju, Tmn. Desa View, Tmn. Setapak Indah, Danau Kota dan Medan Idaman. Di sepanjang Jln. Genting Klang termasuk Tmn. P. Ramlee, Air Panas, Tmn. Genting Kelang, Kem Wardieburn. Ia juga melibatkan kawasan di sepanjang Jln. Batu Caves hingga persimpangan Lebuhraya Karak, Tmn. Sri Gombak, Koperasi Polis Fasa 1 & 2, Tmn. Selasih 1 dan 2, Pinggiran Batu Caves, Tmn. Seri Batu Caves, Tmn. Samudra, Tmn. Bolton, Tmn. Madan Batu Caves, Kg. Melayu Batu Caves, Tmn. Amaniah dan kawasan sekitarnya serta di sepanjang Jln Sg. Tua termasuk Selayang Baru dan sebagainya.

Loji Air Sg. Langat pula membekalkan air ke seluruh kawasan AU (Au 1-5) termasuk Keramat Wangsa, Tmn. Keramat Permai dan Jln. Enggang. Kawasan Perdagangan Bebas Ulu Kelang (FTZ). Tmn. Seri Rampai, Setapak Jaya dan kawasan Perusahaan Ringan Setapak. Manakala di bahagian hulu Kelang melibatkan kawasan di sepanjang Jln. Ulu Kelang iaitu Tmn. TAR, Tmn. DAR, Ampang Jaya, Kuala Ampang, Tmn. Grandview, Tmn. Hijau dan Uda Jaya, Kg. Baru, Pekan Ampang, Ampang Point, Bt. Antarabangsa dan lain-lain lagi.

Loji Kepong FRI membekalkan air ke kawasan FRIM, Kepong Ulu dan Tmn. Daya sahaja. Manakala Loji Air Gombak pula ialah di sepanjang Jln. Gombak dari

Balai Polis Setapak hingga Bt. 9 dan kawasan sekitarnya termasuklah Tmn. Harmonis, Tmn. Setapak, Gombak Setia, Kg. Padang Balang dan Jln. Bandar Dalam. Selain itu, ia juga membekalkan air di Jln. Bt Caves dari simpang Tiga Gombak hingga persimpangan Lebuhraya Karak termasuklah Tmn. Gombak, Tmn. Greenwood, Tmn. Lia, Desa Minang dan Tmn. Melewar serta U.I.A. Gombak.

**Jadual 4.8: Unjuran Pertumbuhan Permintaan Air (mld) bagi Daerah Gombak**

| Tahun/Daerah | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gombak** | 147.0 | 265.0 | 301.0 | 341.0 | 364.0 |
| **Utara KL** | 117.8 | 248.0 | 267.0 | 268.7 | 270.5 |
| **Jumlah** | 264.8 | 513.0 | 568.0 | 609.7 | 634.5 |

*Sumber: Kerajaan Selangor, 1998b*

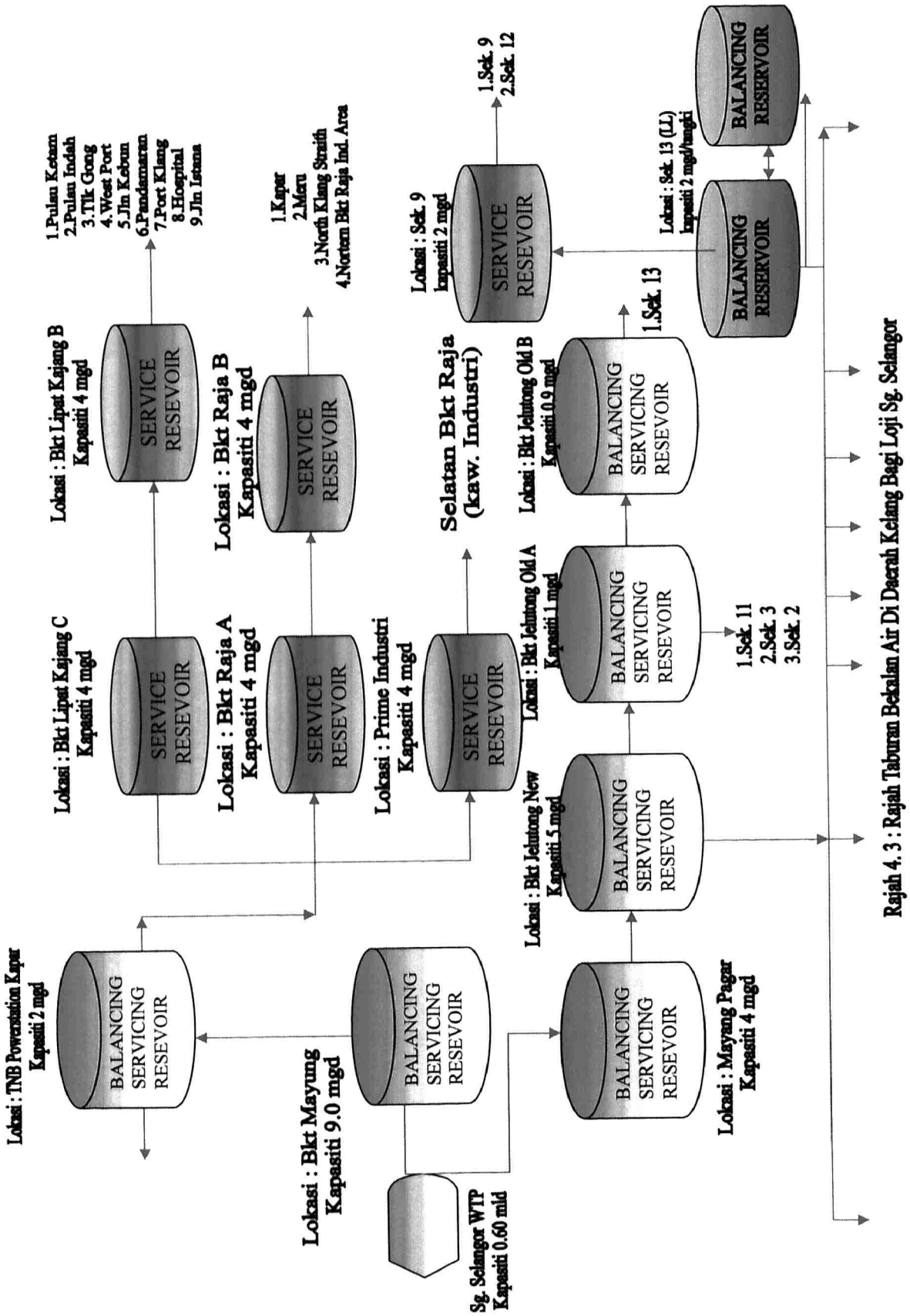
## 4.5.5 DAERAH KELANG

Daerah Kelang mendapat bekalan air utama daripada Loji Sg. Selangor, Loji Sg. Semenyih dan Loji North Hummork. Secara umumnya, air yang datang dari Loji Sg. Selangor akan diagihkan ke beberapa buah Balancing Service Resevoir (BSR), Balancing Resevoir (BR) dan Service Reservior (SR). Terdapat enam buah Balancing Service Resevoir, dua Balancing Reservoir dan sebelas Service Resevoir.

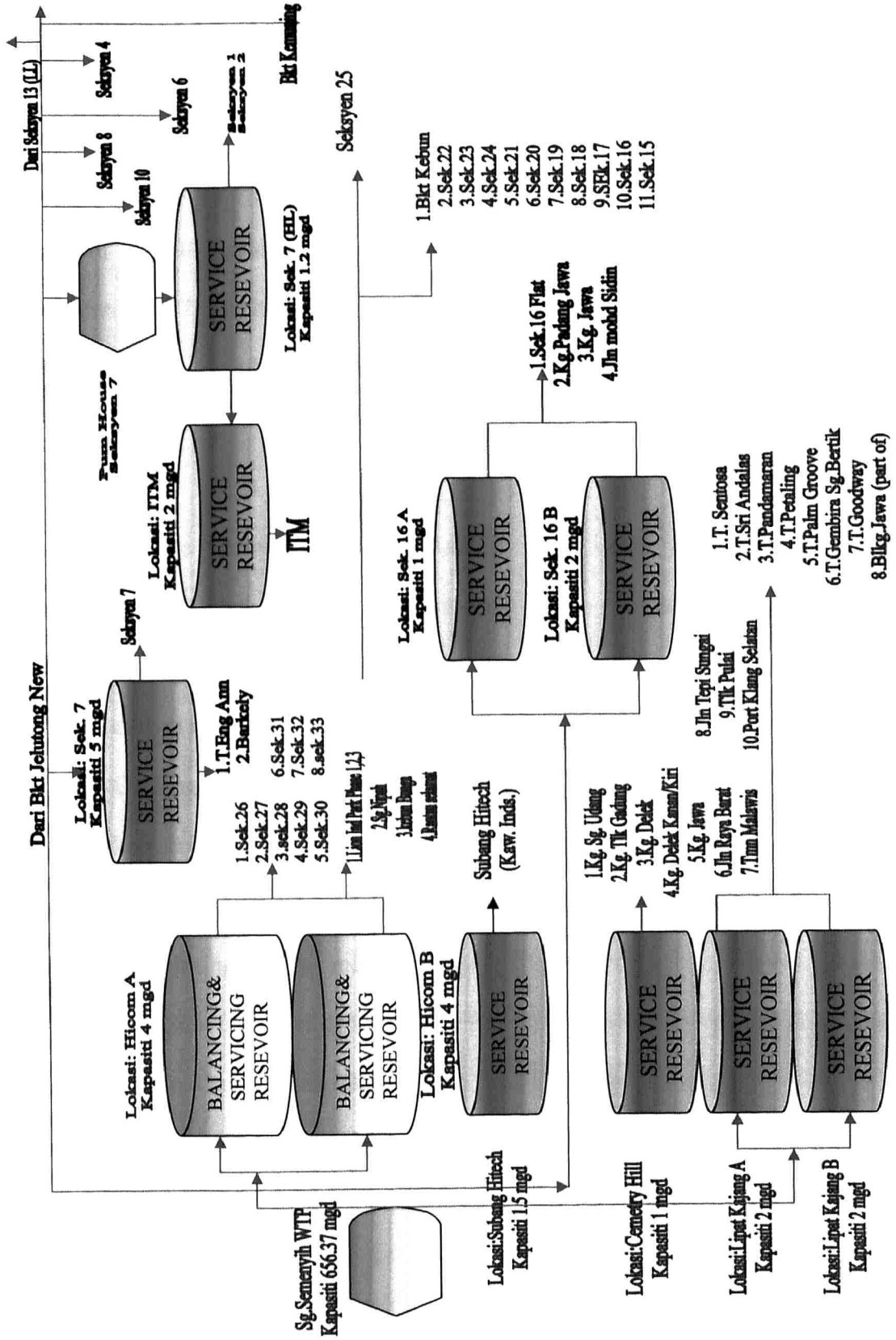
Loji Sg. Selangor yang mempunyai kapasiti 0.60 mld membekalkan terus ke beberapa buah BSR termasuk BSR Bukit Mayong dengan kapasiti sebanyak 40.9 jlh kemudian ke BSR TNB Power Station Kapar. BSR yang terletak di loaksi TNB ini

mempunyai kapasiti sebanyak 9.0 jlh dengan lima buah Service Reservoir. Ini termasuklah SR yang terletak di Bukit Lipat Kajang C dan Kajang B dengan kapasiti 18 jlh masing-masing. Ia membekalkan air ke kawasan Pulau Ketam, Pulau Indah, Telok Gong, West Port, Jln. Kebun, Pandamaran, Port Kelang, Hospital dan Jln. Istana dan Kuala Langat. SR seterusnya terletak di Tmn. Bayu Perdana A dan B juga mempunyai kapasiti sebanyak 4.0 mgd masing-masing. Kawasan pembekalan air adalah Kapar, Meru, North Klang Straith, Nothern Bukit Raja yang merupakan kawasan perindustrian. Manakala SR terletak yang terletak di Primer Industri mempunyai jumlah kapasiti sebanyak 40.9 jlh yang membekalkan air ke kawasan selatan Bukit Raja juga merupakan kawasan industri.

BSR yang terletak di Mayang Pagar dengan Kapasiti sebanyak 40.9 jlh seterusnya ke BSR Bukit Jelutong New yang mempunyai kapasiti 5 mgd menyalurkan air ke SR yang terletak di Seksyen 7 dan membekalkan air ke kawasan Seksyen 7, Taman Eng Ann dan Barkely. Rumah pam yang terletak di Seksyen 7 menyalurkan air ke SR yang terletak di ITM dan Seksyen 7 ( HL) yang membekalkan air ke kawasan Seksyen 1 dan Seksyen 2 serta di kawasan I.T.M. Kedua-duanya mempunyai kapasiti sebanyak 14.5 jlh. Air yang datang BSR Bukit Jelutong New juga membekalkan air ke SR yang terletak di Seksyen 16 A dan Seksyen 16 B dengan kapasiti 4.5 jlh dan 9.0 jlh masing-masing. Kawasan pembekalan Seksyen 10, 8,4,6 dan Bt. Kemuning juga mendapat bekalan air dari Bukit Jelutong New. Manakala dua Balancing Resevoir yang terletak di Seksyen 13 dengan kapasiti 9.0 jlh mendapat bekalan dari tempat yang sama seterusnya di bawa ke SR yang terletak di Seksyen 9 bagi membekalkan air ke kawasan Seksyen 9 dan 12. Bagi BSR yang terletak di Bukit Jelutong Old A dengan




Rajah 4. 3 : Rajah Taburan Bekalan Air Di Daerah Kelang Bagi Loji Sg. Selangor




**Rajah 4.4: Rajah Taburan Bekalan Air Di Daerah Kelang Bagi Loji Sg. Semenyih**

kapasiti 4.5 jlh membekalkan air ke kawasan Seksyen 11, 3 dan 2. Manakala BSR Bukit Jelutong Old B dengan kapasiti 4.1 jlh kawasan yang terlibat adalah Seksyen 13.

Loji Sg. Semenyih membekalkan air sebanyak 2980.37 jlh dengan mempunyai BSR dan empat SR. BSR yang terletak di Hicom A dan Hicom B yang mempunyai kapasiti 18 jlh masing-masing. Bagi BSR Hicom A membekalkan air ke kawasan Seksyen 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 dan 33. Manakala BSR Hicom B pula membekalkan air ke kawasan Lion Industri Park Fasa 1, 2 dan 3, Kebun Bunga, Sg. Nipah dan Rantau Selamat.

Service Resevoir di daerah Kelang yang utama terdapat di Subang Hitec dengan kapasiti 6.8 jlh yang membekalkan air ke Subang Hitec yang merupakan kawasan perindustrian. SR di lokasi Cementry Hill dengan kapasiti 4.5 jlh membekalkan air ke beberapa buah kawasan perkampungan seperti Kg. Sg. Udang, Kg. Teluk Gadong, Kg. Delek Kiri dan Kanan dan Kg. Jawa. Selain itu ia juga membekalkan air ke kawasan Taman Malavirs, Teluk Pulai, Pekan Kelang Selatan dan Jln. Tepi Sungai. SR yang terletak di Kajang terbahagi kepada dua iaitu Kajang A dan Kajang B. Masing-masing mempunyai jumlah kapasiti 9.0 jlh. Kawasan yang terlibat ialah Tmn. Sentosa, Tmn. Sri Andalas, Tmn. Pandamaran, Tmn. Petaling, Tmn. Palm Groove, Tmn. Gembira, Sg. Bertik, Tmn. Goodway dan belakang Kg. Jawa. Manakala Loji North hummock membekalkan air ke kawasan Bkt. Kapar, Bkt. Cherakah, Pekan Meru, Sg. Binjai, Perumahan Hamzah Alang, Kg. Budiman, Felda Bukit Cherakah dan Kem Bina Negara.

kapasiti 4.5 jlh membekalkan air ke kawasan Seksyen 11, 3 dan 2. Manakala BSR Bukit Jelutong Old B dengan kapasiti 4.1 jlh kawasan yang terlibat adalah Seksyen 13.

Loji Sg. Semenyih membekalkan air sebanyak 2980.37 jlh dengan mempunyai BSR dan empat SR. BSR yang terletak di Hicom A dan Hicom B yang mempunyai kapasiti 18 jlh masing-masing. Bagi BSR Hicom A membekalkan air ke kawasan Seksyen 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 dan 33. Manakala BSR Hicom B pula membekalkan air ke kawasan Lion Industri Park Fasa 1, 2 dan 3, Kebun Bunga, Sg. Nipah dan Rantau Selamat.

Service Resevoir di daerah Kelang yang utama terdapat di Subang Hitec dengan kapasiti 6.8 jlh yang membekalkan air ke Subang Hitec yang merupakan kawasan perindustrian. SR di lokasi Cementry Hill dengan kapasiti 4.5 jlh membekalkan air ke beberapa buah kawasan perkampungan seperti Kg. Sg. Udang, Kg. Teluk Gadong, Kg. Delek Kiri dan Kanan dan Kg. Jawa. Selain itu ia juga membekalkan air ke kawasan Taman Malavirs, Teluk Pulai, Pekan Kelang Selatan dan Jln. Tepi Sungai. SR yang terletak di Kajang terbahagi kepada dua iaitu Kajang A dan Kajang B. Masing-masing mempunyai jumlah kapasiti 9.0 jlh. Kawasan yang terlibat ialah Tmn. Sentosa, Tmn. Sri Andalas, Tmn. Pandamaran, Tmn. Petaling, Tmn. Palm Groove, Tmn. Gembira, Sg. Bertik, Tmn. Goodway dan belakang Kg. Jawa. Manakala Loji North hummock membekalkan air ke kawasan Bkt. Kapar, Bkt. Cherakah, Pekan Meru, Sg. Binjai, Perumahan Hamzah Alang, Kg. Budiman, Felda Bukit Cherakah dan Kem Bina Negara.

Loji North Hommock membekalkan air ke kawasan Bkt. Kapar, Bkt. Cherakah, Pekan Meru, Sg. Binjai, Per. Hamzah Alang, Kg. Budiman, Felda Bkt. Cherakah dan Kem Bina Negara.

**Jadual 4.9: Unjuran Pertumbuhan Permintaan Air (mld) bagi Daerah Kelang.**

| Tahun/Daerah | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|
| Kelang | 282.7 | 356.7 | 425.8 | 528.5 | 605.0 |

*Sumber: Kerajaan Selangor, 1998a*

## 4.5.4 DAERAH HULU LANGAT

Daerah Hulu Langat mendapat bekalan air bersih daripada lima buah loji air yang utama. Ini termasuklah Loji Air Sg. Lolo, Loji Air Cheras, Loji Air Sg. Serai, Loji Air Sg. Semenyih dan Loji Air Sg. Langat.

Loji Sg. Lolo membekalkan air di sekitar kawasan Kg. Sg. Lui, Pangsoon, Kg. Kuala Perdik, Kg. Lubuk Kelubi, Kg. Padang, Tmn. Rekreasi Sg. Chongkak dan Kg. Paya Lebar. Loji Air Cheras pula membekalkan air ke kawasan Pemulihan Orang-orang Cacat, Wanita dan Orang-orang Tua Cheras dan dari Batu 11 hingga Batu 13 Jln. Cheras serta beberapa buah kampung dan taman perumahan. Di antaranya ialah Kg. Simpang, Kg. Baru Balakong, Tmn. Sekamat, Tmn. Bt. Mutiara, Tmn. Anggerik Villa serta Tmn. Maju. Terdapat juga kawasan kilang di sepanjang Jln. Lama Balakong, Kawasan Perindustrian selesa Jaya dan bandar Teknologi.

Loji Air Sg. Serai membekalkan air bersih bermula daripada Batu 11 Jln. Hulu Langat hingga Batu 9 dan 17. Selain itu beberapa buah kawasan perkampungan seperti Kg. Melaka, Desa Pelangi, Kg. Serai, Kg. Sg. Michu, Kg. Sg. Semangkis Kg. Sg. Gahal dan Kg. Dusun Tua Seberang. Kawasan-kawasan yang terlibat dalam pembekalan air Loji Cheras ialah Pusat Pemulihan Orang-orang Cacat, Wanita dan Orang-orang Tua Cheras, Pekan Cheras Bt 11, Kawasan Kilang sepanjang Jln. Lama Balakong, Bandar Teknologi dan KTM Balakong. Di antara taman perumahan yang terlibat ialah Tmn. Sekamat, Tmn. Bt. Mutiara, Tmn. Anggerik Villa, Tmn. Seri Indah dan sebagainya.

Manakala Loji Air Sg. Langat membekalakan air ke kawasan Bandar Sg. Long, Tmn. Rakan Cheras, Tmn. Koperasi Cuepacs, Sekolah Ugama Wilayah, Sri Jenaris, Kolam Air Kajang, Country Heights, Sg. Chua, Sg. Ramal Baru, Tmn. Sri Ramal dan seluruh taman di Sg. Jelok. Kawasan di Jln. Semenyih, Jln. Broga, Jln. Sg. Laang, Jln. Hulu Semenyih, seluruh kawasan Semenyih, Industri Beranang dan Kampong di Beranang, Cheras Perdana, Kawasan Perindustrian Cheras Jaya, Tmn. Cheras Permai, Tmn. Shah Jaya, Pusat Latihan Belia Dusun Tua dan sebagainya. Manakala Loji Air Sg. Semenyih melibatkan seluruh kawasan fasa dan kawasan industri, Bandar Baru Bangi, UKM, Jln. Bangi (MINT), Bangi Lama, Pekan Bagi Lama dari Bt. 6 hingga Bt. 3, Jln. Bangi/Semenyih, Kg. Rinching Hilir, U.P.M., M.A.R.D.I., FES. Serdang dan lain-lain lagi.

## 4.6 PENUTUP

Berdasarkan maklumat yang diperolehi dalam bab ini menunjukkan latar belakang sejarah pembangunan sistem bekalan air sejak sebelum merdeka sehinggalah negara mencapai kemerdekaan dan berkembang dengan pesat sehingga ke hari ini. Dalam proses pembangunan sistem bekalan air di Wilayah Lembah Kelang tentunya mengalami banyak perubahan dari pelbagai segi termasuklah bahagian pengurusan yang melibatkan pengeluaran dan pembekalan air. Jika dahulu tanggungjawab ini dipikul oleh satu jabatan sahaja iaitu Jabatan Kerja Raya tetapi pada hari ini telah diberikan kepada beberapa jabatan mahupun syarikat untuk melancarkan lagi pengurusan bekalan air.

Walau bagaimanapun, masalah dalam sistem bekalan air khususnya di Wilayah Lembah Kelang tetap juga berlaku malah telah mencapai ke tahap krisis. Berdasarkan maklumat yang diperolehi, Wilayah Lembah Kelang dan negeri Selangor sudah tidak mempunyai lagi sumber air yang boleh dibangunkan pada masa hadapan. Kesemuanya telah dibangunkan termasuklah projek Sg. Selangor fasa 1, 2 dan 3. Meskipun demikian, berdasarkan unjuran permintaan air bagi setiap daerah di Lembah Kelang menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun sedangkan kemampuan pengeluaran air tidak seiring dengan peningkatan tersebut. Bukan setakat tekanan terhadap sumber air seperti empangan tetapi berlaku juga masalah terhadap takat pengambilan air di sepanjang sungai semakin tercemar. Ini adalah kesan ledakan pembangunan yang pesat di kawasan kajian. Pencemaran sungai ini berpunca dari pembuangan sisa dari industri, hakisan dan perlodakan disebabakan oleh pembersihan tanah untuk projek pembinaan dan aktiviti perlombongan, pembuangan najis yang tidak dirawat, pembuangan sampah

sarap dan bahan buangan pejal yang merbahaya serta salah guna baja dan racun di kawasan pertanian. Keadaan ini tentunya memerlukan kaedah rawatan air yang berteknologi tinggi untuk membersihkannya sedangkan teknologi rawatan air yang ada sekarang tidaklah setanding dengan negara maju yang lain. Oleh itu ia memerlukan kos perbelanjaan yang sangat mahal.

Menyedari permasalahan yang wujud ini, jelas menunjukkan kelemahan polisi dan pengurusan yang sedia ada. Oleh itu perlu satu langkah baru diambil bagi memastikan pengurusan air dapat ditingkatkan. Pengurusan sistem bekalan air mestilah secara menyeluruh yang melibatkan pengurusan kawasan tadahan ataupun lembangan saliran yang merupakan sumber utama, kawalan kualiti alam sekitar, pengurusan pembangunan, pengurusan pengeluaran air, pengurusan agihan bekalan air, pengurusan sungai dan pengurusan bekalan dan permintaan air. Pengurusan secara menyeluruh ini penting kerana setiap satu di antaranya mempunyai pertalian yang rapat seperti hubungan sistem-sistem semulajadi yang ada. Berdasarkan analisis futuristik juga memberikan petunjuk bahawa perlu ada alternatif lain untuk menghadapi permintaan air masa hadapan. Ini termasuklah pemindahan air antara negeri ataupun pemindahan air antara sub-lembangan dengan sub-lembangan yang lain serta membangunkan sumber air tanah. Di bawah Rancangan Malaysia Ketujuh, pemindahan antara negeri sudah dikenalpasti sebagai satu program yang penting untuk pembangunan bekalan air. Sebilangan projek yang sedang dijalankan ialah pemindahan air dari Pahang ke Lembah Kelang melibatkan pengeluaran sejumlah 3000 jlh. Ini kerana negeri Selangor telah kehabisan sumber air untuk dibangunkan.

Secara kesimpulannya, pembangunan sistem bekalan air di Lembah Kelang telah mengalami banyak perubahan dan kemajuan yang dicapai. Jika dibandingkan dengan tahun-tahun awal penubuhan jabatan bekalan air, didapati peratusan penduduk yang mendapat bekalan air bersih semakin meningkat. Menurut Laporan Tahunan JBAS 1995, didapati 88 % penduduk luar bandar dan 100 % penduduk bandar mendapat bekalan air bersih. Keadaan ini secara tidak langsung telah berjaya meningkatkan taraf dan kualiti hidup penduduk. Walau bagaimanapun pengurusan yang sedia ada ini perlu mengalami perubahan mengikut keperluan semasa. Ini kerana terdapat banyak cabaran mahupun masalah yang wujud dalam era perindustrian yang semakin pesat.