

3

LATAR BELAKANG MASALAH SUMBER AIR DI MALAYSIA

3.1 PENGENALAN

Malaysia yang terletak berhampiran dengan garisan Khatulistiwa menjadikannya sebuah negara yang beriklim tropika lembap. Iklim ini dicirikan dengan keadaan yang panas dan lembap sepanjang tahun dengan purata suhunya di antara 22° C dan 32° C. Selain itu, Malaysia menerima hujan sebanyak 2030 mm sepanjang tahun dan kadang kala mencapai 5000 mm di kawasan yang amat lembab dan lebih kurang 1500 mm di kawasan kering seperti di Ulu Tembeling. Hujan yang banyak ini biasanya berlaku pada musim Monsun Timur Laut yang bertiup dalam bulan November – Februari terutamanya di kawasan Pantai Timur Semenanjung Malaysia, dan pada musim Monsun Barat Daya dalam bulan Mei – Ogos yang berasal dari Pulau Sumatera ke kawasan pantai barat Semenanjung Malaysia. Kedua-dua monsun ini juga menyebabkan berlakunya ribut petir yang mana menyebabkan banjir di beberapa kawasan seperti di negeri Selangor.

Berdasarkan keadaan tersebut sepatutnya Malaysia mewah dengan sumber airnya. Walau bagaimanapun, keadaan sumber air dewasa kini menunjukkan keadaan disebaliknya. Ini kerana permintaan terhadap air semakin meningkat tahun demi tahun dengan pertambahan populasi yang tinggi serta pembangunan fizikal yang pesat. Malah abad ke-21, Malaysia akan menuju sebuah negara maju tentunya memerlukan bekalan air yang banyak serta mencukupi.

Daily means Year 1996 site 2816441 SG. LANGAT at DENGKIL, SELANGOR

site 2816441 SG. LANGAT at DENGKIL, SELANGOR

Sungguhpun demikian perlu disedari, bahawa walaupun negara menerima hujan yang banyak sepanjang tahun, namun tidak semua kawasan mengalami keadaan ini. Tambahan lagi negeri Perlis, Pulau Pinang dan Melaka mempunyai sumber air yang sedikit. Negeri Kedah meskipun mempunyai sumber air yang banyak namun berlaku juga masalah kekurangan air ekoran pembukaan kawasan padi yang luas serta memerlukan air yang banyak. Begitu juga halnya di Lembah Kelang berlaku masalah yang sama kesan daripada pertambahan penduduk dan kegiatan perindustrian. Keadaan ini dapat menjelaskan bahawa negara mengalami kekurangan air yang serius meskipun fakta iklim menyatakan negara menerima hujan yang banyak.

3.2 SUMBER AIR DI MALAYSIA

Sumber air merupakan punca-punca air diperolehi dan diproses untuk digunakan sebagai input bagi proses pengeluaran seperti pertanian, perindustrian, perbandaran dan bagi kegunaan domestik. Di Malaysia, sumber air diperolehi daripada dua bentuk iaitu air permukaan dan air tanah.

Air permukaan adalah air yang didapati di permukaan bumi di mana apabila hujan turun ia akan mengalami beberapa proses hidrologi seperti proses intersepsi dan infiltrasi. Air hujan ini akan sampai ke permukaan bumi dan mengalir sebagai air larian permukaan yang akhirnya akan sampai ke sistem saliran seperti sungai. Ini bermakna air permukaan adalah air yang terdapat di permukaan bumi yang mengalir melalui cerun ataupun di kawasan rata seperti tasik. Di negara kita, kebanyakan sumber air datangnya secara langsung daripada air permukaan iaitu sungai. Ini kerana sungai adalah saluran utama di mana pemindahan air daripada kawasan tadahan di bukit ke

lautan. Sungai menyumbangkan lebih kurang 97% sumber bekalan air mentah di Malaysia. Oleh yang demikian kawasan tadahan amat penting bagi menjamin sumber air permukaan negara.

Berdasarkan anggaran kasar aliran air permukaan di Malaysia ialah 566 juta meter padu setiap tahun (JICA, 1982a). Sekiranya tidak disimpan dengan baik, aliran ini akan berkurangan. Oleh yang demikian peranan kawasan tadahan mestilah berjalan dengan teratur tanpa ada gangguan seperti mengubah gunatanah di kawasan tadahan. Sekiranya ini berlaku maka ia akan berkurangan. Pada masa yang sama ketika berlaku hujan lebat dan air berlebihan ia memerlukan satu empangan untuk menyimpan air yang berlebihan ini. Oleh yang demikian, empangan telah bertambah sebanyak 54 buah yang kini sedang beroperasi dan dapat menampung sebanyak 12 juta meter padu setahun. Meskipun demikian didapati hanya 12 % sahaja aliran air yang dapat disimpan oleh empangan dibandingkan dengan kadar penggunaan air yang tinggi. Oleh itu, empangan yang besar dan banyak juga tidak memadai tanpa disertai dengan pengurusan kawasan tadahan yang bersepadu. Ini adalah kerana fungsi kawasan tadahan sebagai ‘*sponge*’ tidak dapat dinafikan.

Air tanah juga merupakan sumber air di Malaysia selepas air permukaan. Air tanah ialah air yang berada di bawah permukaan yang terdapat dalam liang-liang batuan dan mengalir mengikut tarikan graviti (Strahler, 1987). Ithnin (1998c) menjelaskan air tanah ialah sebahagian daripada hujan yang meresap ke bawah permukaan bumi sama ada melalui proses infiltrasi ataupun perkolasji dan kemudian tersimpan dalam tanah atau formasi batuan. Air tanah di Malaysia menyumbang sebanyak 90 % sumber air tawar. Oleh itu, Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) telah berusaha menerokai sumber

air tanah ini di beberapa buah negeri di Semenanjung Malaysia. Ekoran itu, beberapa ‘akuifer’ telah ditemui yang sesuai bagi menghasilkan air seperti di Kampung Puteh, Tanjung Mas dan Wakaf Baru di Kelantan, Kampung Kepung di Terengganu dan Arau di Perlis yang boleh membekalkan air untuk tujuan awam (Ithnin, ibid).

3.3 PERMINTAAN AIR DI MALAYSIA SECARA UMUM

Air bukan sahaja menjadi keperluan asas manusia tetapi air juga merupakan satu keperluan yang mustahak bagi pengeluaran makanan, perkhidmatan dan tenaga. Sejak dahulu lagi, permintaan bagi air tidak berkesudahan malah mengalami pertambahan permintaan yang tinggi dari tahun ke tahun. Malaysia sebagai negara yang pesat membangun, pertumbuhan penduduknya yang tinggi tidak terkecuali mengalami permintaan air yang tinggi.

Di Malaysia, permintaan air jelas meningkat tahun demi tahun dalam pelbagai sektor. Menurut Ithnin (1998a), permintaan air bagi tahun 1998 lebih kurang 9000 juta liter sehari. Permintaan ini melibatkan dua jenis kegunaan iaitu kegunaan konsumtif dan kegunaan bukan konsumtif . Kegunaan konsumtif melibatkan aktiviti bagi tujuan domestik, pengairan dan perindustrian. Manakala kegunaan bukan konsumtif pula bagi tujuan penjanaan kuasa hidro, pelayaran / pengangkutan, rekreasi dan perikanan. Selain itu, ‘trend’ permintaan air di Malaysia selalunya meningkat selari dengan pertumbuhan penduduk dan G.D.P. Daniel, (1991) menyatakan bahawa pertumbuhan penduduk negara adalah 18 juta orang dengan kadar purata pertumbuhannya antara 2.0 % dan 2.4 % setahun dan 24 juta orang pada tahun 1998 (Daniel, Ibid), manakala jumlah pertumbuhan G.D.P. adalah pada kadar 7.5 % yang merupakan faktor pertambahan

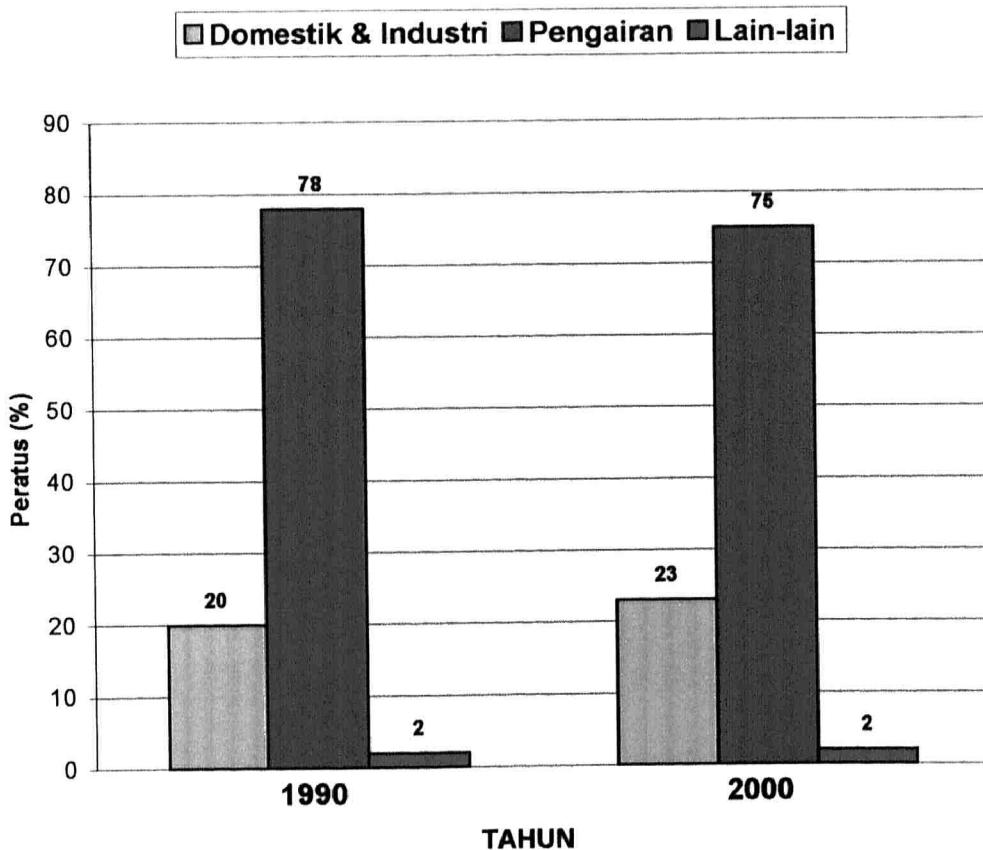
permintaan air. JICA, 1982 menganggarkan penduduk bagi pusat-pusat bandar melebihi 1 juta orang menggunakan sebanyak 270 liter air per kapita bagi tujuan domestik sahaja. Bagi Malaysia, permintaan air boleh dilihat dalam tahun 1980, 1990 dan 2000 berdasarkan jadual di bawah.

Jadual 3.1 : Permintaan Air Bagi Tahun 1980 dan 1990 serta anggaran tahun 2000

KEGUNAAN AIR	1980	1990	2000
1. Domestik & Industri	1.3 billion m ³	(20%)	4.8 billion m ³ (23%)
2. Pengairan	7.3	9.0 billion m ³ (78%)	10.4 billion m ³ (75%)
3. Lain-lain	0.2	0.2 billion m ³ (2%)	0.3 billion m ³ (2%)

Sumber : Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia, 1999

Graf 3.1 : Peratus Permintaan Air Mengikut Sektor Bagi Tahun 1990 Dan 2000



Jadual dan graf di atas menunjukkan corak permintaan air dari tahun 1980 – 2000 mengalami pertambahan terutamanya kegunaan air bagi sektor domestik dan perindustrian. Manakala jumlah air yang banyak amat diperlukan dalam sektor pengairan yang mana menggunakan sebanyak 9.0 billion m³ dan mencapai sebanyak 10.4 billion m³ pada tahun 2000. Permintaan air yang banyak bagi kegunaan pengairan adalah disebabkan pembangunan dalam sektor penanaman padi. Ia bertujuan membekalkan air bagi penanaman padi dua kali setahun sebagai tujuan meningkatkan hasil pengeluaran padi dan meningkatkan taraf hidup petani. Dengan itu seluas 564,000 ribu hektar tanah di Malaysia ditanam dengan padi yang mana seluas 322,000 ribu hektar bagi tanaman padi dua kali setahun melalui penyediaan kemudahan pengairan. Dengan ini menjelaskan bahawa permintaan air bagi kegunaan pengairan begitu banyak oleh kerana air begitu penting sekali sebagai kunci dalam permulaan sektor pertanian.

Permintaan air bagi kegunaan domestik dan industri jelas mengalami pertambahan daripada 2.6 billion m³ (1990) kepada 4.8 billion m³ (2000) hampir dua kali ganda pertambahannya. Kegunaan domestik ini termasuklah air minum, memasak, mandi, membasuh dan sebagainya. Di Malaysia, air yang digunakan bagi tujuan domestik dapat dilihat berdasarkan jadual 3.2 di bawah.

Jadual 3.2
Kegunaan Air Domestik Perkapita di Malaysia

	Jumlah Penduduk (10^3)	1990	2000
Bandar	> 1000	240	270
	1000 – 500	220	250
	500 – 100	200	230
	100 – 10	190	220
Luar Bandar		125	175

Sumber : JICA, 1982b

Jadual di atas menunjukkan jumlah kegunaan domestik berdasarkan jumlah penduduk dan kawasan. Penggunaan air bagi tujuan domestik secara keseluruhan semakin meningkat dengan bertambahnya penduduk. Bagi penduduk di kawasan bandar menggunakan air dua kali ganda berbanding penduduk luar bandar iaitu 240 liter dan 125 liter masing-masing dalam tahun 1990. Manakala penggunaan air tahunan domestik pada tahun 1980 sebanyak $533.6 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{tahun}$ dan meningkat kepada $1051.5 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{tahun}$. Dianggarkan pada tahun 2000 jumlah penggunaan tahunan domestik adalah sebanyak $1760.2 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{tahun}$ (JICA, 1982b). Keadaan ini berlaku ekoran urbanisasi serta pertumbuhan bandar yang pesat. Sebanyak 12.7 million orang penduduk tinggal di kawasan bandar dalam tahun 1998 dan dianggarkan mencapai 34 million orang dalam tahun 2025 (JPS, 1999).

Perkembangan sektor perindustrian yang pesat telah menjadi penyumbang utama dalam Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK). Banyak kilang-kilang telah didirikan seperti kilang pemprosesan makanan, kertas dan sebagainya. Selaras dengan itu, maka permintaan air bagi perindustrian adalah tinggi seperti mana jadual 3.3 di

bawah. Proses-proses industri memerlukan air dengan lebih banyak lagi. Dianggarkan bahawa pengeluaran sesebuah motokar secara langsung atau tidak langsung memerlukan sebanyak 454 000 liter air. Selain itu, air yang mencukupi amat perlu untuk membawa bahan-bahan buangan ke laut dan sebagainya.

Jadual 3.3 : Permintaan Air Industri Mengikut Negeri Dari Tahun 1980-2000

Negeri	1980	1985	1990	2000
Perlis	1.6	1.7	5.7	22.3
Kedah	10.7	12.9	40.6	144.2
Pulau Pinang	80.0	107.1	158.8	240.2
Perak	66.5	108.1	194.1	407.8
Selangor	223.6	299.4	329.2	433.0
Kuala Lumpur	113.4	115.8	131.5	178.0
Negeri Sembilan	39.4	65.7	71.9	121.2
Melaka	10.3	17.4	26.3	64.6
Johor	102.1	153.9	195.4	345.2
Pahang	18.5	57.9	107.3	290.7
Terengganu	4.6	13.1	27.5	124.1
Kelantan	4.6	17.9	33.3	188.2
Jumlah	675.3	971.4	1321.6	2559.5

Sumber : JICA, 1982b

Berdasarkan jadual di atas juga didapati permintaan air industri secara keseluruhannya meningkat sebanyak 88.8 % sejak dari tahun 1980 ke 2000. Negeri Selangor mencatatkan permintaan air yang tinggi iaitu pada tahun 1980 sebanyak $636.4 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{tahun}$ dan meningkat kepada $1340.8 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{tahun}$ pada tahun 1990. Ini disebabkan Lembah Kelang merupakan lokasi utama kegiatan industri di Semenanjung Malaysia. Oleh kerana penggunaan air dalam masa 10 tahun untuk kegiatan industri hampir dua kali ganda, maka dalam tahun 2000 dijangkakan penggunaan air meningkat kepada $2567.2 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{tahun}$ (JICA, ibid).

3.4 MASALAH SUMBER AIR DI MALAYSIA

3.4.1 PEMBANGUNAN YANG TERLALU PESAT

Pembangunan merupakan agenda utama bagi sesebuah negara. Di Malaysia, sejak negara mencapai kemerdekaan kegiatan pembangunan telah dijalankan oleh penjajah sebelum merdeka lagi. Selepas merdeka pada tahun 1957 ia telah diteruskan dan kemuncaknya pada tahun 1990 apabila negara cuba mengalihkan imejnya sebagai negara industri. Pembangunan di Malaysia merujuk kepada pembangunan fizikal iaitu perubahan corak gunatanah (Ithnin,1997) yang melibatkan pelbagai sektor. Meskipun negara rancak dengan taburan koridor pembangunan tetapi tidak sebagaimana taburan sumber airnya. Oleh yang demikianlah pembangunan menjadi masalah utama melestarikan sumber air.

3.4.1.1 Sektor Pertanian

Pembangunan awal yang dijalankan oleh kerajaan adalah dalam sektor pertanian yang merupakan pengeluaran bijirin seperti padi dan tanaman komersial seperti getah dan kelapa sawit. Sektor pertanian menjadi tumpuan utama oleh kerana berlaku permintaan makanan yang tinggi sejajar dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Oleh yang demikian berlaku pembukaan tanah secara meluas untuk tujuan tersebut melalui agensi-agensi kerajaan seperti FELDA dan FELCRA (Ithnin, Ibid). Sebagai contohnya di Cameron Highland kebanyakannya gunatanah adalah untuk penanaman teh. Ia boleh didapati diantara 3,500 kaki dan 5000 kaki dari paras

laut. Ia ditanam di kawasan cerun bukit dan lembah yang dianggarkan antara 4,000 hingga 6,000 ekar (Ahmad, 1992). Selain itu penanaman sayur-sayuran seluas 1000 ekar juga terdapat di kawasan tanah tinggi yang juga merupakan kawasan tадahan.

Selain itu penanaman padi dua kali setahun diperkenalkan sebagai usaha meningkatkan produktiviti dan taraf hidup pekerja. Keadaan ini tentunya memerlukan bekalan air yang banyak. Mengikut statistik, aktiviti pengairan merupakan pengguna air yang terbesar di Malaysia sejak dua puluh tahun yang lalu. Di anggarkan 82 % daripada kuantiti air di Semenanjung Malaysia digunakan untuk tujuan pengairan dan kadar ini kekal sehingga ke hari ini. Pada tahun 1990 terdapat 993 projek pengairan bagi kawasan tanaman padi yang meliputi seluas 405,000 hektar dan kawasan ini dijangka meningkat kepada 545,000 hektar menjelang tahun 2000. Walaupun dijangka menjelang tahun 2020, penggunaan air akan meningkat daripada 9.0 billion meter³ air kepada 13.2 billion meter³ air, tetapi bahagian peruntukan sumber air untuk aktiviti pertanian dijangka akan menurun kepada lebih kurang 66 %. Ini kerana kemerosotan dalam sektor pertanian dan peningkatan permintaan air dalam sektor perkilangan dan domestik (Keizrul & Juhaimi, 1996).

Ekoran kegiatan pertanian, kehilangan hutan-hutan rimba semulajadi berlaku. Aktiviti menebang dan menebas hutan akan mengakibatkan hakisan tanah, banjir dan perubahan iklim tempatan. Keadaan ini dapat dilihat di sekitar Lembah Kelang terutamanya Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur sering berlaku banjir kilat. Begitu juga halnya pembinaan empangan dalam projek pengairan akan memberi kesan kepada kitaran hidrologi. Ini kerana sungai-sungai dan tali air terpaksa disekat alirannya. Selain itu, penggunaan baka-baka baru dalam pertanian padi telah meningkatkan lagi

keperluan terhadap bekalan air yang melebihi daripada apa yang lazimnya dibekalkan oleh sistem pengairan yang ada. Keadaan ini bertambah buruk lagi apabila kawasan padi tersebut terjejas disebabkan musim kemarau seperti yang berlaku di Kedah pada tahun 1974 dan 1977 (Sham Sani & Abd. Samad, 1990)

3.4.1.2 Infrastruktur dan kemudahan awam

Sektor infrastruktur dan kemudahan awam adalah pembangunan fizikal yang penting dan semakin berkembang pesat di Malaysia. Ia meliputi perkhidmatan pengangkutan, penyimpanan dan perhubungan seperti bekalan elektrik, gas dan air. Ini termasuklah pembinaan jalan raya, lebuh raya dan jalan raya bertol. Contohnya pembinaan lebuh raya pantai timur, projek lebuh raya tanah tinggi Cameron Highlands, Bukit Fraser dan Genting Highland dan pembinaan jalan raya di Gunung Raya Pulau Langkawi.

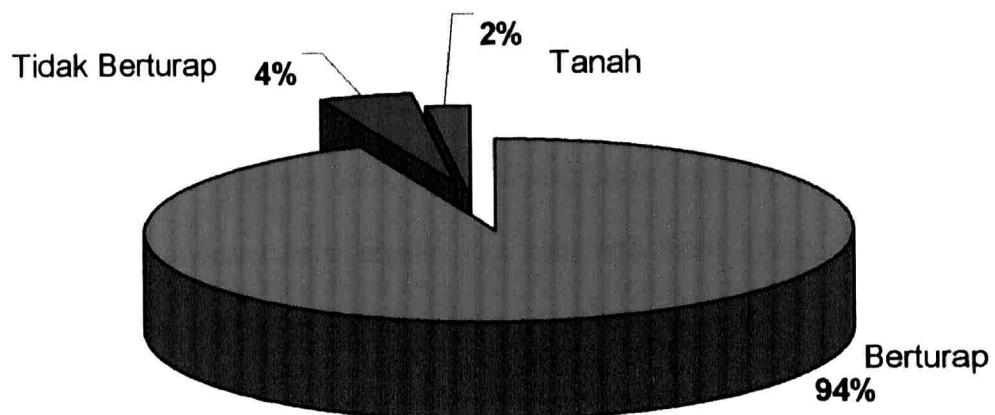
Berdasarkan statistik menunjukkan bahawa jumlah rangkaian jalan raya meningkat sebanyak 8.5 % daripada 57,491 km dalam tahun 1992 kepada 62,393 km dalam tahun 1996. Pada tahun 1996, lebih kurang 94 % adalah jalan raya berturap, 4 % tidak berturap dan 2 % adalah tanah merah bagi jalan raya persekutuan dibandingkan dengan jalan raya negeri 69 % berturap, 24 % tidak berturap dan 7 % tanah merah. Kesannya, kita menyaksikan beberapa tragedi tanah runtuh, hakisan seperti di Genting dan Gua Tempurung, Perak pada tahun 1996. Ini menunjukkan kitaran hidrologi terganggu.

Jadual 3.4 : Jenis-jenis Jalan Raya Bagi Jalan Raya Persekutuan Dan Jalan Raya Negeri Dari Tahun 1992-1996

	JENIS	1992	1993	1994	1995	1996
PERSEKUTUAN	BERTURAP	12,973	13,590	12,833	12,919	13,395
	TIDAK BERTURAP	963	512	539	540	616
	TANAH	405	452	450	451	345
NEGERI	JUMLAH	14,341	14,554	13,822	13,910	14,395
	BERTURAP	29,162	30,710	31,743	32,212	32,732
	TIDAK BERTURAP	10,641	10,988	11,202	11,367	11,676
JUMLAH KESELURUHAN	TANAH	3,347	3,510	3,513	3,565	3,590
		57,491	59,762	60,280	61,054	62,393

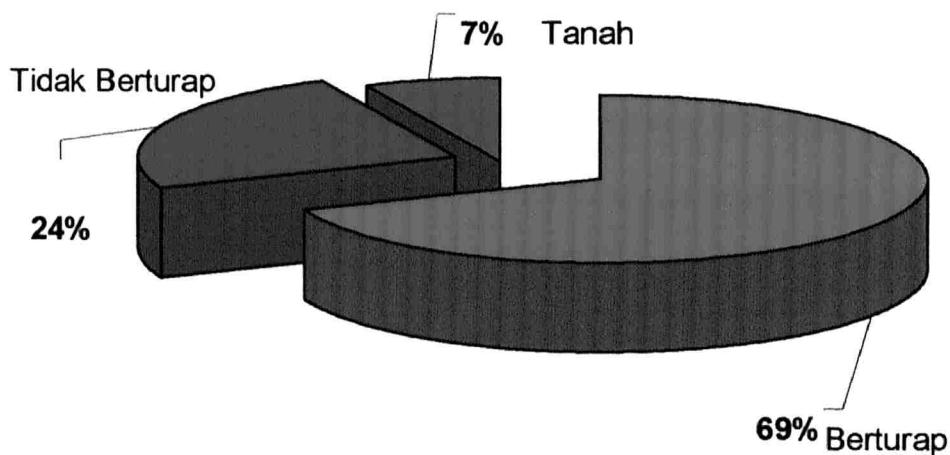
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 1998

Graf 3.2: Peratus Bagi Jalan Persekutuan Mengikut Jenis Pada Tahun 1996



Diubahsuai drpd. Sumber Data Jabatan Perangkaan Malaysia, 1998

Graf 3.3: Peratus Bagi Jalan Negeri Mengikut Jenis Pada Tahun 1996



Diubahsuai drpd. Sumber Data Jabatan Perangkaan Malaysia, 1998

3.4.1.3 Sektor Perindustrian

Menjelang abad ke-21, apabila negara beralih untuk menjadi negara maju maka pembangunan sektor perindustrian telah dibangunkan dengan pesatnya. Banyak kawasan-kawasan industri baru dibuka dan beberapa buah kilang telah beroperasi. Sebagai contohnya, sektor pembuatan telah bertambah daripada 10.4 % (1965), 18.6 % (1980) dan sebanyak 24.4 % pada tahun 1988. Manakala antara tahun 1984 - 1988 sebanyak 4,380 projek perindustrian yang telah dipersetujui dalam Pembangunan Industri di Malaysia (Malaysia 1986 dan 1989) di mana kebanyakan kilang terletak di zon utama perindustrian seperti Lembah Kelang di Selangor, Prai dan Bagan Lepas di Pulau Pinang dan Plentong Pasir Gudang di Johor.

Kita tidak menafikan bahawa sektor perindustrian ini memberi peluang pekerjaan dan pertumbuhan kepada ekonomi negara dan pada masa yang sama juga menyumbang kepada masalah alam sekitar. Ini termasuklah sisa toksid, pelepasan effluen dan sebagainya. Oleh yang demikian, pertambahan aktiviti perindustrian akan menyebabkan kadar permintaan air yang tinggi bagi menggerakkan jentera, pembersihan dan sebagainya serta kesan perindustrian ini pula menyebabkan kualiti air terjejas dan akhirnya mendatangkan masalah kepada sumber air.

Tidak dinafikan bahawa sektor perindustrian ini memberi peluang pekerjaan dan pertumbuhan kepada ekonomi negara dan pada masa yang sama juga menyumbang kepada masalah alam sekitar. Ini termasuklah sisa toksid, pelepasan effluen dan sebagainya. Aktiviti perindustrian memainkan peranan penting dalam pencemaran air secara kimia. Bahan buangan industri sangat banyak dibuang ke dalam sungai, tasik dan laut. Ia terdiri daripada plumbum, *detergents*, merkuri, asid sulfurik, asid hidroflorik, fenol, eter, ammonia dan lain-lain lagi. Apabila sisa-sisa buangan ini mengalir dalam ekosistem air, unsur-unsur ini akan membawa kesan negatif terhadap sungai malah hidupan lain dan manusia itu sendiri. Di Malaysia, sebanyak 25 batang sungai didapati tercemar, 68 sedikit tercemar dan hanya 24 batang sungai sahaja yang dikategorikan bersih pada tahun 1997 (Chan, 2002)

3.4.1.4 Sektor Komersial

Pertumbuhan ekonomi Malaysia telah menyebabkan pusat komersial tumbuh seperti cendawan. Beberapa pusat komersial baru muncul dan berkembang. Pusat komersial ini didapati penuh dengan bangunan di mana permukaan tanah diselaputi

aspal yang tidak mampu menyerap air. Proses intersepsi ketika hujan di beberapa kawasan sangat sedikit hasilnya. Peratus meningkat hujan yang turun menjadi aliran permukaan. Bila hujan turun jumlah air yang banyak dalam bentuk aliran air permukaan masuk ke saluran yang berdekatan dalam tempoh masa yang singkat. Kebanyakan kes menunjukkan saliran yang digunakan tidak mampu menakung jumlah air yang banyak menyebabkan berlakunya banjir kilat. Kejadian ini selalu berlaku seperti di Kuala Lumpur dan masalah ini juga berlaku di Seremban, Penang, Ipoh, Kuantan dan Johor Bahru. Pusat komersial yang kecil seperti di Kajang mula menghadapi masalah yang sama setiap kali hujan turun. Ini menunjukkan bahawa pembangunan tidak berlaku secara serentak dengan perubahan dalam alam sekitar.

3.4.1.5 Sektor Kediaman

Selain itu, pembinaan kawasan petempatan baru berkembang dengan pesatnya di seluruh negara. Kebanyakan bandar-bandar di Malaysia dibangunkan untuk memenuhi permintaan penduduk yang semakin meningkat terhadap sektor ini. Sejajar dengan ini pembinaan petempatan telah berubah ke kawasan pinggir-pinggir bandar ekoran tanah yang semakin terhad di kawasan bandar. Pada masa yang sama juga, *trend* pembangunan petempatan cenderung dijalankan di kawasan yang mempunyai kecerunan yang tinggi seperti di kaki bukit maupun di kawasan tanah tinggi. Ini termasuklah pembinaan hotel secara besar-besaran di Cameron Highlands dan negeri Selangor serta negeri lain yang bukan sahaja melibatkan pembinaan perumahan tetapi kegiatan ekonomi yang lain.

Gambar 3.1: Pembangunan pesat dalam sektor komersial dan kediaman di Selangor dan W.P. Kuala Lumpur



Sumber :www.splash.com.my

Tidak terkecuali juga pembinaan projek-projek mega seperti Kuala Lumpur International Airport (KLIA), Multimedia Super Corridor (MSC), Cyberjaya, Kuala Lumpur City Center (KLCC) dan juga pusat pentadbiran baru kerajaan pusat di Putra Jaya. Kesemua pembangunan ini akan merangsang kegiatan pembangunan lain termasuklah sektor kediaman mahupun pembinaan infrastruktur dan yang lebih mustahaknya adalah bekalan air bersih yang menjadi syarat utama sesebuah pembinaan. Tambahan lagi limpahan populasi juga akan menambahkan lagi permintaan air dan keadaan ini sudah tentu memberi tekanan yang hebat dari segi keupayaan pembekalan air di tempat-tempat yang baru dibangunkan.

Kesan pembinaan bangunan-bangunan untuk kediaman telah menyebabkan tanah dbersihkan dan mendedahkannya terhadap pelbagai masalah seperti hakisan, pemendapan, banjir, pergerakan tanah dan seumpamanya. Tambahan lagi telah menjadi trend pemaju-pemaju membina bangunan yang tinggi di kawasan tanah tinggi dan cerun bukit. Ini telah menyebabkan kestabilan cerun terganggu kerana ia sangat bergantung dengan keadaan cuaca apatah lagi di Malaysia. Akhirnya proses hidrologi seperti proses intersepsi, proses infiltrasi tidak berlaku menyebabkan berlaku aliran air permukaan yang mengalir ke sungai dan terjadinya banjir kilat. Fenomena banjir kilat di kawasan bandar seperti bandaraya Kuala Lumpur sering berlaku sejakahir-akhir ini dan ianya telah menular ke pusat-pusat bandar lain.

3.4.1.6 Lain-lain sektor

Pembangunan fizikal yang lain termasuklah pertambahan pusat rekreasi, padang golf, institusi dan sebagainya. Di negeri Selangor sahaja terdapat lebih 100 padang golf

yang beroperasi dan memerlukan kuantiti air yang banyak (Ithnin, 1998). Melihat kepada pembangunan fizikal yang pesat ini, memerlukan satu pembangunan yang seimbang. Ini kerana pembangunan yang sedia ada cukup mendatangkan masalah kepada alam sekitar khususnya sumber air. Bukan setakat pengurangan kuantiti malah kualiti sumber air turut terjejas. Oleh yang demikian penganjur-penganjur pembangunan mesti menyedari perkara ini dan cuba mencari petunjuk dalam pengurusan sumber air.

3.4.2 TERLALU BERGANTUNG KEPADA AIR PERMUKAAN

Malaysia mempunyai dua sumber air iaitu air permukaan dan air tanah. Walaupun demikian, sumber air permukaan merupakan sumber utama dan sebahagian kecil sahaja sumber air tanah yang digunakan. Dari segi peratusnya, sebanyak 97 % sumber air negara adalah daripada air permukaan walaupun 90 % sumber air tawar datangnya daripada air tanah. Ini disebabkan negara mempunyai banyak sungai dan kurangnya usaha untuk menerokainya secara meluas potensi air tanah.

Air permukaan adalah air yang mengalir di atas permukaan bumi seperti sungai, tasik dan sebagainya. Kebanyakan pembangunan yang dijalankan berada di kawasan lembah sungai seperti Lembah Kelang, Linggi dan sebagainya. Oleh yang demikian sungai terdedah dengan pelbagai jenis pencemaran seperti hasil buangan domestik, sisa-sisa perindustrian dan seumpamanya. Di Malaysia terdapat 908 buah stesen kualiti air bagi 117 batang sungai yang diselia. Berdasarkan Indeks Kualiti Air (IKS) 1997 (Chan, 2002), mendapati berlakunya pengurangan sungai yang dikategorikan bersih tetapi berlaku pertambahan bagi sungai yang tercemar. Diantaranya yang amat

tercemar ialah Sg. Kelang, Sg. Juru dan Sg. Skudai. Apabila air sungai tercemar tentunya ia akan mempengaruhi kualiti sumber air. Ini kerana air yang tercemar ini perlu terlebih dahulu dirawat untuk menjadi air yang selamat digunakan.

Melebihi 90 % penggunaan air bersih di Malaysia datangnya daripada air permukaan meskipun 90 % air tawar datangnya daripada sumber air tanah. Penerokaan dan pembangunan sumber air permukaan telah lama dilakukan sejak sebelum merdeka lagi berbanding sumber air tanah. Malaysia mempunyai sebanyak 47 buah empangan dan 16 buah empangan pelbagai tujuan dengan jumlah simpanan sebanyak 25 billion m³ (JPS, 1999). Manakala loji rawatan air di seluruh negara sebanyak 478 buah dengan kapasiti 9660 mld, resevoirs 1500 dan saluran paip 64000 km (Jabatan Kerja Raya, 1996/1997).

Jadual 3.5:
Jumlah Kemudahan Infrastruktur Air Permukaan di Malaysia

No	Jenis	Jumlah
1	A. Single Purpose Dams	47
	Bekalan Air	34
	Tenaga Hidro	7
	Pengairan	3
	Penahan Kelodak	3
	B. Multi Purpose Dams	16
	Bekalan Air + Pengairan	6
	Bekalan Air + Tebatan Banjir	5
	Bekalan Air + Pengairan + Tebatan Banjir	2
	Tenaga Hidro + Tebatan Banjir	2
	Tenaga Hidro + Bekalan Air	1
2	Loji Rawatan Air	478
3	Resevoirs	1500
4	Saluran paip	64000 km

*Sumber: JKR, 1996/1997
& JPS Malaysia, 1999*

Jika dibandingkan dengan sumber air tanah pembangunannya di Malaysia kurang daripada 2 % sahaja. Air tanah kebanyakannya digunakan untuk tujuan domestik sahaja di kawasan luar bandar yang tidak mendapat bekalan air paip. Hanya terdapat beberapa buah negeri yang menggunakan air tanah secara meluas seperti negeri Kelantan iaitu lebih kurang 70 % bekalan air bersih adalah daripada air tanah yang dibekalkan ke kawasan Kota Bharu (<http://www.jmg.gov.my>). Terdapat juga negeri lain yang menggunakan seperti Perlis, Terengganu, Pahang, Sabah manakala Selangor dan Sarawak mengambil langkah yang serupa sejak musim kering yang melanda serta menjelaskan sistem bekalan air kepada pengguna. Kegagalan mengenalpasti potensi sumber air tanah serta kekurangan pakar dalam bidang ni menyebabkan pembangunan terhadap sumber air tanah tidak dihiraukan. Keadaan ini sudah cukup menunjukkan bahawa Malaysia terlalu bergantung tinggi terhadap air permukaan.

3.4.3 PERTUMBUHAN PENDUDUK

Pertumbuhan penduduk semulajadi Malaysia adalah tinggi iaitu pada kadar 2.3 % setahun. Dianggarkan pada tahun 2000 penduduk Malaysia akan berjumlah 22 juta orang. Dengan pertambahan penduduk tersebut berlaku peningkatan permintaan terhadap pelbagai keperluan terutamanya air. Di samping itu, perubahan citarasa, gaya hidup dan kecenderungan boleh menambahkan lagi corak permintaan terhadap air. Melihatkan keadaan ini, keperluan manusia terhadap air tidak akan berkesudahan dan perlunya bekalan air sejajar dengan pertumbuhan penduduk.

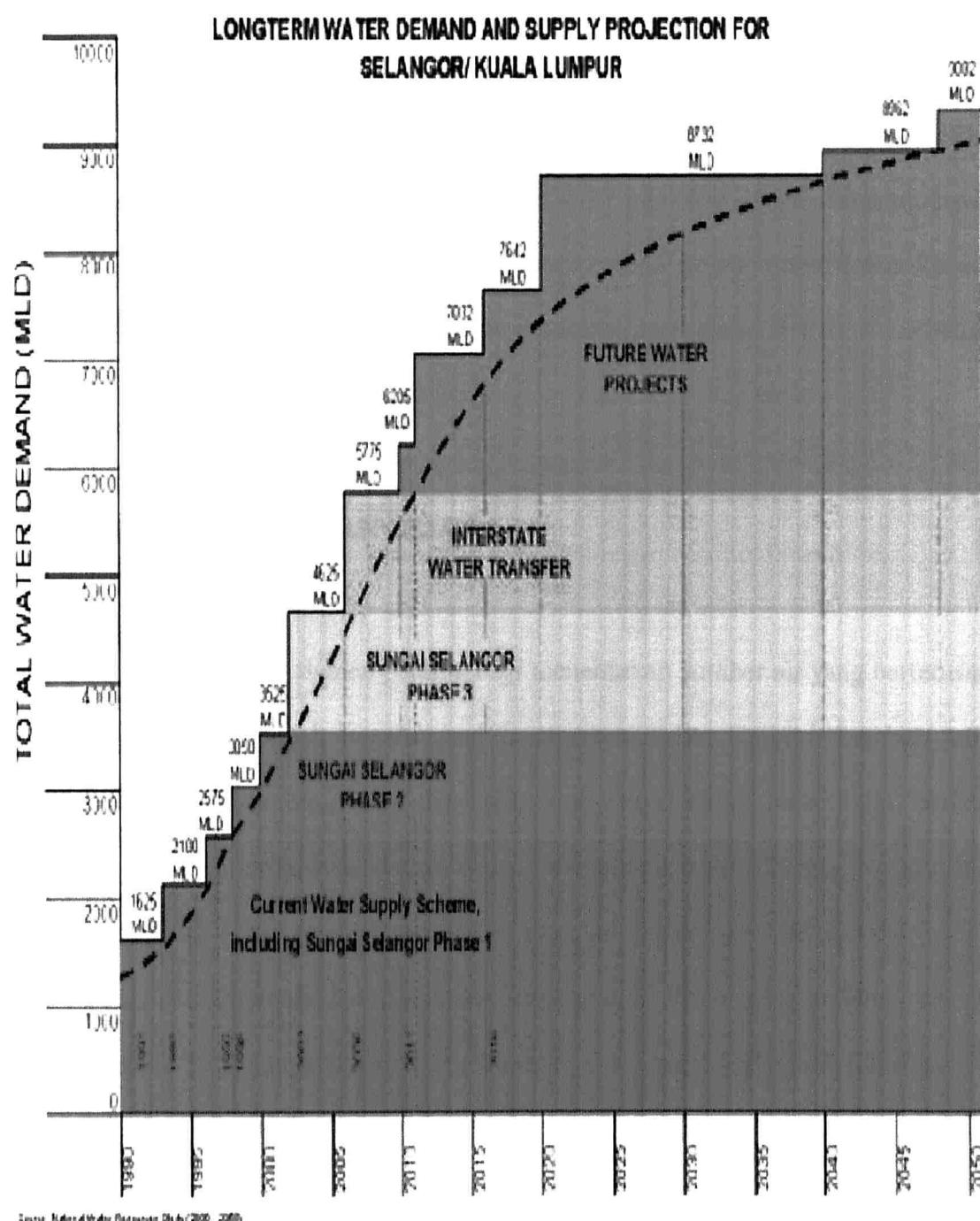
Berdasarkan jadual 3.6 di bawah menunjukkan pertambahan populasi bandar di Malaysia dari tahun 1980 – 1991. Menurut Ekhwan (1999), pertambahan penduduk pada paras minima menerima sebanyak 37 % (Selangor) dan sebanyak 118.5 % bagi Wilayah Persekutuan. Sekiranya pertambahan populasi ini tidak disertai dengan pertambahan skim pengeluaran air, adalah dijangkakan bandar-bandar di Malaysia akan mengalami defisit air menjelang alaf baru. Di bandar-bandar utama umpamanya di Lembah Kelang-Langat, sumber air banyak bergantung kepada skim pengeluaran air di tiga empangan utama yang beroperasi iaitu Empangan Langat, Semenyih dan Kelang-Gates di samping lapan loji rawatan air yang mampu membekalkan air sebanyak 1,052.87 juta liter sehari. Sebahagian daripadanya (kira-kira 400 juta liter) terpaksa disalurkan ke Wilayah Lembah Kelang bagi menampung permintaan air yang tinggi di sana (Ekhwan, ibid).

**Jadual 3.6: Pertambahan Populasi Bandar Di Malaysia
(mengikut negeri)**

Negeri	Pacu Populasi 1980 – 1991 (dalam ribu)	Pertambahan semula jadi (%)
Johor	433.1	51.8
Kedah	181.2	72.5
Kelantan	154.5	67.7
Melaka	089.8	53.3
Negeri Sembilan	111.3	55.3
Pahang	116.3	54.7
Perak	418.2	49.9
Perlis	135.9	38.8
Pulau Pinang	370.5	36.6
Selangor	1,143.8	37.0
Terengganu	115.6	82.0
Wilayah Persekutuan	225.7	118.5
Semenanjung Malaysia	3,395.7	52.3

Sumber : Dipetik dari Jamaluddin, J.Ekhwan, T. NorAzuan, M.D., Kadaruddin, A. 1999

Graf 3.4 : Unjuran Permintaan Air Jangka Panjang Bagi Negeri Selangor dan W. P. Kuala Lumpur



Sumber: www.splash.com.my

Graf 3.4 menunjukkan trend permintaan air bagi negeri Selangor dan W.P. Kuala Lumpur berdasarkan kepada unjuran penduduk sehingga tahun 2020. Persatuan Air Malaysia menganggarkan penggunaan air ialah 227.5 liter / orang / hari. Jika dirujuk kepada unjuran pada graf 3.4, tidak wujud masalah bekalan air sehingga tahun 2020 di mana Lembangan Langat hanya menggunakan 517.5 juta liter sehari menjelang 2020 dan masih mempunyai lebihan sebanyak 535.37 juta liter sehari. Bagaimanapun perlu diingatkan bahawa jika penghantaran air ke Lembah Kelang ditingkatkan kepada 65 peratus, bekalan air di Lembah Langat mungkin mengalami defisit air sebelum menjelang tahun 2020 (Ekhwan, ibid).

3.4.4 KETIDAKTENTUAN CUACA

Cuaca merupakan elemen penting bagi menentukan sumber air yang berterusan. Walaupun Malaysia sebuah negara yang mempunyai iklim Tropika Lembab yang dicirikan dengan hujan yang lebat dan suhu yang tinggi tetapi hujan tidak berlaku sentiasa. Ini kerana terdapat ketikanya negara mengalami musim kering dan kemarau serta fenomena El Nino yang menyebabkan masalah kekurangan air. Ketidaktentuan cuaca amat sukar diramalkan seperti mana fenomena El Nino yang melanda negara. Dalam tempoh 50 tahun lalu, sekurang-kurangnya 12 episod El Nino dicatatkan di Malaysia. Keadaan ini menyebabkan kadar curahan hujan yang rendah berbanding tahun-tahun yang tidak mengalami episod El Nino. Selain itu kebanyakan hujan yang direkodkan semasa El Nino adalah kurang dari 50 % semasa bagi tahun-tahun El Nino dicatatkan (Ekhwan, Ibid).

Menyebut tentang sumber air, hujan adalah faktor utama dalam menentukan penyediaan sumber air. Namun demikian, hujan kadang-kadang turun dengan lebatnya daripada kebiasaan dan berkurangan daripada apa yang dijangkakan. Keadaan pembekalan air di Malaysia apabila hujan turun berlebihan tidak mendatangkan banyak kesulitan tetapi sekiranya hujan turun sedikit, ini akan menyebabkan banyak masalah timbul. Kejadian musim kering dan kemarau yang berpanjangan telah beberapa kali melanda negara sejak 20 tahun kebelakangan. Kemarau yang panjang pernah berlaku di negeri-negeri utara Semenanjung Malaysia dalam tahun 1976 – 1977. (Goh, 1978), Selangor sekitar tahun 1980 – 1981, Pantai Timur 1983 dan pada tahun 1990 – 1991 di Melaka, Negeri Sembilan dan Selangor.

Jadual 3.7
Episod EL-NINO yang dicatatkan
di Malaysia bagi tempoh 50 tahun

Bilangan	Jangka masa tahun
1	1951 – 1952
2	1969 – 1970
3	1986 – 1987
4	1953 – 1954
5	1972 – 1973
6	1991 – 1992
7	1957 – 1958
8	1977 – 1978
9	1994 – 1995
10	1965 – 1966
11	1982 – 1983
12	1997 – 1998

Sumber : Lim Joo Tick dan Ooi See Hai, 1999

Dalam tahun 1990 – 1991 berlaku musim kering di beberapa buah negeri di Semenanjung Malaysia. Dalam bulan Febuari dan Mac hujan turun di beberapa buah negeri seperti Johor dan Negeri Sembilan tetapi berlaku catuan kerana bekalan

simpanan airnya berkurangan. Begitu juga halnya di Melaka pada tahun yang sama, telah mengalami catuan air apabila empangan Durian Tunggal tidak berupaya membekalkan air. Negeri Selangor juga tidak terkecuali mengalami keadaan yang sama serta permintaan air yang luar biasa. Ini dapat dilihat berdasarkan analisa di stesen hujan empangan Langat mendapati dari tahun 1947 hingga 1998, terdapat tujuh kejadian kemarau yang dikenal pasti dengan kemarau pada November 1951 Mac hingga Mac 1954 merupakan kemarau yang buruk sekali. Manakala kemarau pada tempoh Disember 1997 –1998 berada di tangga keenam berdasarkan indeks kemarau (Ikhwan, ibid).

Oleh yang demikian, ketidaktentuan cuaca ini sememangnya mendatangkan masalah terhadap sumber air negara khususnya pola hujan yang berubah-ubah. Walau bagaimanapun keadaan ini juga pastinya bergandingan dengan masalah lain seperti pembangunan gunatanah dan aspek-aspek meteorologi.

Jadual 3.8: Ciri-ciri kemarau berdasarkan data hujan di Empangan Langat (1947 – 1998)

Bil	Permulaan	Berakhir	Purata bulan intensiti hujan (G)	Tempoh bulan (P)	Indeks kemarau	Kedudukan berdasarkan indeks kemarau	% purata hujan dalam tempoh tersebut
1	01.12.1997	30.5.1998	2.25	6	13.5	6	43.7
2	01.7.1992	31.7.1993	2.1	13	27.2	2	50.9
3	01.11.1989	28.2.1991	1.17	16	18.7	4	73.8
4	01.10.1988	31.5.1989	1.5	8	12.0	7	64.4
5	01.6.1986	31.7.1987	1.89	14	26.5	3	56.4
6	01.9.1976	21.7.1977	1.39	11	15.3	5	63.4
7	01.11.1951	31.3.1954	1.46	29	42.4	1	66.3

Sumber : Ahmad Jamaluddin Shaabar et.al.1999

3.4.5 Air Tidak Berhasil (ATB)

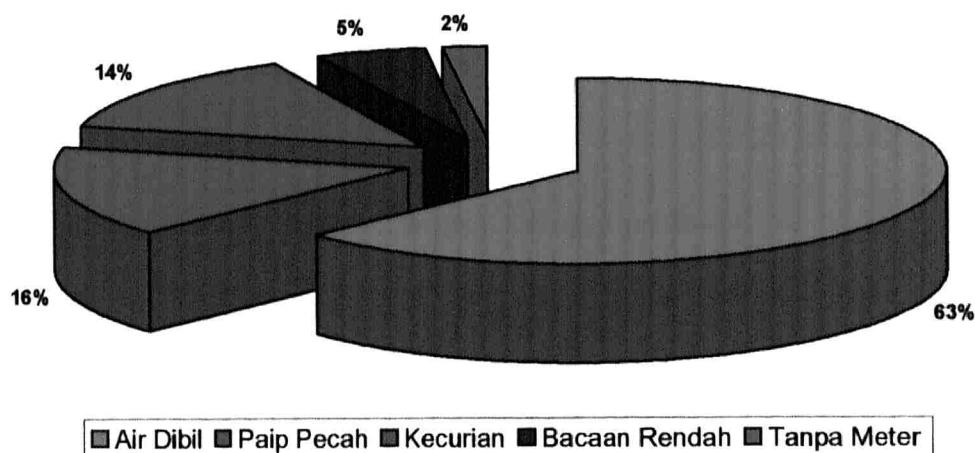
Di antara lain masalah sumber air di Malaysia ialah masalah air tidak berhasil ataupun Non Revenue Water (NRW). ATB ini melibatkan air yang hilang yang disebabkan oleh kebocoran paip, keadaan paip yang usang, kecurian air seperti penyambungan haram yang biasa dilakukan di kawasan setinggan dan kilang-kilang industri, bacaan rendah serta tanpa meter.

Secara keseluruhannya kadar air yang tidak berhasil (ATB) di Malaysia menunjukkan peningkatan dari segi kuantiti iaitu sebanyak 3,152 jlh berbanding pada tahun 1995 iaitu sebanyak 3,016 jlh. Namun dari segi peratus menunjukkan bahawa peratus NRW pada tahun 1995 adalah sebanyak 40 % dan 36 % pada tahun 1998 dan dijangka berkurangan sebanyak 32 % pada tahun 2000. NRW mengikut negeri memperlihatkan negeri Selangor termasuk Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur mencatat kuantiti kehilangan air yang tertinggi mengatasi negeri-negeri yang lain. Pada tahun 1995 sebanyak 926 jlh air yang hilang manakala pada tahun 1998 sebanyak 1,010 jlh dan 964 jlh pada tahun 2000. Ini menunjukkan bahawa ATB pada tahun 1998 seiring dengan kejadian krisis air yang menimpa Lembah Kelang (Ranc. Malaysia Ketujuh, 1996).

Menurut laporan JBA Selangor kadar peratus ATB bagi Selangor dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur adalah 36 % (1995), 36 % (1996), 36 % (1997), 39 % (1998) dan 37 % pada tahun 1999. Ini menunjukkan tahun 1998 mencatat jumlah peratus kadar air tidak berhasil yang tinggi. ATB mempengaruhi krisis air yang berlaku di Lembah Kelang pada tahun 1998 disamping faktor-faktor lain. Merujuk

kajian JBA Selangor tahun 1997 mendapati kadar kehilangan air adalah sebanyak 37 % dimana kecurian dan kebocoran fizikal adalah kira-kira 30 % dari keseluruhan penggunaan air. Sekiranya komponen paip pecah dan kecurian dapat dikurangkan sebanyak 20 % ianya dapat menyumbang kembali sebanyak 6 % kepada sistem bekalan air, iaitu melebihi defisit 4 % yang dijangkakan pada tahun 1998.

Graf 3.6: Imbangan Air (Water Balance) Bagi JBA Selangor 1997



Sumber: ubahsuai drp. JBA Selangor, 1998

Jadual 3.9: Air Tidak Berhasil Mengikut Negeri Di Malaysia (jlh)

NEGERI	1995	1998	2000
JOHOR	309	316	324
KEDAH	265	269	268
KELANTAN	76	93	111
MELAKA	76	77	88
NEGERI 9	150	146	172
PAHANG	256	231	279
PERAK	288	297	351
PERLIS	21	22	23
P.PINANG	121	126	131
SABAH¹	288	330	314
SARAWAK	160	168	228
SELANGOR²	926	1,010	964
TERENGGANU	80	67	82
MALAYSIA	3,016	3,152	3,335

Sumber: Rancangan Malaysia Ke Tujuh, 1996

Jadual 3.9 di atas menjelaskan bahawa masalah sumber air di Malaysia menunjukkan keadaan yang semakin rumit. ATB tidak boleh dilihat satu perkara yang kecil sahaja kerana apabila tidak ada tindakan diambil kadar kehilangan air semakin bertambah setiap tahun. Oleh yang demikian dalam Rancangan Malaysia Ketujuh, sebanyak RM 316 juta telah dibelanjakan bagi program peningkatan dan pembaik pulihan untuk mengurangkan kadar air tidak berhasil melalui penukaran paip lama dan meter air lama.

3.4.6 Berkurangnya Kawasan Tadahan

Kemampuan sesuatu kawasan tadahan sebagai pembekal air adalah dikawal oleh keseimbangan alam semulajadinya. Ini termasuklah beberapa aspek penting seperti litupan tumbuh-tumbuhan dan kapasiti proses infiltrasi yang boleh dihasilkan. Kedua-dua aspek ini saling berkait erat di mana tumbuhan bertindak sebagai penampang terhadap hujan dan menentukan proses infiltrasi berjalan dengan lancar. Sekiranya keseimbangan ini terganggu maka berlaku beberapa perubahan dalam ciri-ciri air permukaan yang akan menjaskan kemampuan sesuatu kawasan tadahan menghasilkan air.

Kawasan tadahan yang terdapat di Malaysia semakin hari menunjukkan situasi yang tidak sihat. Ini kerana, limpahan pembangunan telah menyebabkan kawasan tadahan mengalami tekanan sebagai sumber air. Keadaan ini berlaku hampir kesemua negeri di Semenanjung Malaysia mengalami krisis ini. Di antaranya negeri Johor yang mengalami kemerosotan alam sekitarnya juga memperlihatkan kawasan tadahan empangan Langat juga sudah mula diterangi. Di negeri Perak pula, bekalan air untuk

kegunaan domestik dan industri diperolehi daripada pusat pengambilan air di sungai. Menurut JICA 1982, Lembangan Sg. Kurau didapati sebagai lembah yang mengalami tekanan air sementara Lembangan Sg. Perak dengan keluasan kawasan tадahan 14,700 km² hanya dapat mengurus sistem bekalan air dalam keadaan biasa. Kemerosotan alam sekitar adalah dijangka lebih serius di kawasan lembah yang terdapat aktiviti industri dan eksloitasi sumber balak di kawasan hutan di mana terdapatnya kawasan tадahan. Pembangunan di Gunung Raya, Langkawi terutamanya aktiviti pembalakan bertanggungjawab terhadap kemerosotan alam sekitar di beberapa kawasan tадahan bekalan air.

Beginu juga halnya yang berlaku di Pulau Pinang, kesemua tujuh kawasan tадahan bekalan air telah mengalami kemerosotan. Kawasan tадahan empangan Mengkuang di Seberang Prai adalah satu contoh yang sama berlaku di empangan Durian Tunggal, Melaka. Kawasan empangan Durian Tunggal yang seluas 16 batu persegi tidak lagi ditumbuhki hutan melainkan sedikit sahaja di mana Sg. Ayer Pasir dan Sg. Ayer Bangkong yang memulakan aliran mereka di mukim Selandar. Kawasan-kawasan lain ditumbuhki tanaman getah, kelapa sawit dan gunatanah yang lain (Ithnin, 1991).

Di kawasan Lembah Kelang, fenomena ini juga tidak ketinggalan di mana kawasan tадahan air semakin berkurangan. Kemerosotan alam sekitar negeri Selangor adalah disebabkan oleh aktiviti pembalakan. Kawasan tадahan empangan Kelang Gate juga telah terganggu begitu juga kawasan tадahan empangan Semenyih dan Langat. Kemampuan sesuatu kawasan tадahan sebagai pembekal air adalah dikawal oleh keseimbangan alam semulajadinya. Ini termasuklah beberapa aspek penting seperti

liputan tumbuh-tumbuhan dan kapasiti proses infiltrasi yang boleh dihasilkan. Kedua-dua aspek ini saling berkait erat di mana tumbuh-tumbuhan bertindak sebagai penampang terhadap hujan dan menentukan proses infiltrasi berjalan dengan lancar. Sekiranya keseimbangan ini terganggu maka berlaku beberapa perubahan dalam ciri-ciri air permukaan yang akan menjelaskan kemampuan sesuatu kawasan tадahan menghasilkan air.

Jadual 3.10 : Jumlah Keluasan Hutan Simpan Kekal (HSK), kawasan hutan tadahan air dalam HSK serta jumlah keluasan hutan tadahan yang pernah dibalak sejak tahun 1960 sehingga 1990

Negeri	Keluasan HSK sedia ada (ha)	Keluasan tadahan air dalam HSK (Ha)	Keluasan tadahan air yang pernah dibalak sejak 1960 (ha)
Johor	321,620	21,108	11,904
Kedah	307,188	49,380	27,356
Kelantan	626,372	29,430	21,719
Melaka	7,247	6,546	0
Negeri 9	170,164	123,213	616
Pahang	1,266,598	416,748	156,269
Perak	635,778	121,717	19,840
Perlis	6,068	3,782	3,782
Pulau Pinang	6,406	975	0
Selangor	269,267	154,152	25,589
Terengganu	353,323	444,514	200,475
W. Persekutuan	62	0	0
Jumlah	4,152,093	1,371,566	467,550

Sumber JBA Selangor, 1998b

Berdasarkan jadual di atas menunjukkan bahawa Malaysia mempunyai jumlah keluasan Hutan Simpan Kekal (HSK) yang luas di mana negeri Pahang merupakan negeri yang mempunyai keluasan tertinggi iaitu 1,266,598 ha manakala W. P. Kuala Lumpur pula mempunyai keluasan yang paling rendah iaitu hanya 62 ha sejak tahun 1960 hingga 1990. Walaupun demikian keluasan kawasan tadahan air yang terdapat dalam HSK semakin merosot keluasannya ekoran aktiviti pembalakan yang dijalankan.

Negeri Melaka, Pulau Pinang dan W. P. Kuala Lumpur telah kehabisan kawasan tадahan manakala Selangor, Perlis dan Negeri Sembilan menunjukkan jumlah keluasan kawasan tадahan yang membimbangkan pada masa hadapan.

3.4.7 KEKURANGAN LITUPAN TUMBUHAN

Tumbuh-tumbuhan semulajadi di Malaysia kebanyakannya terdiri daripada hutan hujan tropika malar hijau. Tumbuhan semulajadi memainkan peranan penting dalam menstabilkan alam sekitar kerana ekosisten hutan tropika paling kompleks dan juga sangat rapuh. Mengubah penggunaan tanah seperti menebang pokok boleh mengakibatkan komponen-komponen edaran hidrologi terganggu.

Selain menyeimbangkan suhu, tumbuhan juga berperanan memastikan sesebuah kawasan tадahan boleh menyimpan air dengan baik. Ini kerana litupan tumbuhan mempunyai fungsi hidrologi yang penting bagi membantu kawasan tадahan menakung air. Apabila berlaku hujan, titisan hujan akan jatuh ke atas daun dan pecah menjadi titisan yang lebih kecil dan halus. Begitulah seterusnya sehingga titisan ini akan jatuh menimpa daun di permukaan tanah. Tenaga potensi yang berubah menjadi tenaga kinetik yang dikandung oleh titisan hujan akan semakin berkurangan. Peranan utama proses intersepsi ialah pemborosan tenaga kinetik titisan dan ini akan mengurangkan gangguan ke atas partikal tanah. Oleh yang demikian, air yang mengalir di permukaan akan berkurangan dan kejadian hakisan sedikit sahaja berlaku.

Silara daun pada sistem tumbuh-tumbuhan memainkan peranan sebagai pengatur dan penyimpan terhadap kemasukan tenaga dan jirim dengan menyerap

tenaga yang dibawa oleh titisan air hujan. Ia disimpan pada daun dan akan dikeluarkan sebagai sejatan sebagai proses intersepsi. Dengan berkurangnya tenaga yang dipunyai oleh titisan air hujan maka proses infiltrasi boleh berlaku. Infiltrasi ialah proses air masuk ke dalam tanah. Sifat-sifat tumbuhan akan bertindak balas terhadap daya tegasan titisan hujan yang masuk ke dalam sesuatu sistem.

Walau bagaimanapun negara mengalami pembangunan fizikal yang pesat sejak merdeka. Pembangunan ini telah menukar bentuk tumbuh-tumbuhan secara berleluasa kepada pelbagai gunatanah seperti pertanian, petempatan, perbandaran dan perindustrian. Ini jelas dilihat sejak tahun 1986 sehingga 1990 sebanyak 152.140 ha hutan telah dibersihkan bagi tujuan pembangunan sebagaimana jadual di bawah..

Jadual 3.11: Jumlah Hutan yang dibersihkan

5 tahun Rancangan Malaysia	Tempoh	Kawasan terlibat (hektar)
Rancangan Malaysia ke-2	1971 – 1975	366 000
Rancangan Malaysia ke-3	1976 - 1980	310 000
Rancangan Malaysia ke-4	1981 – 1985	223 000
Rancangan Malaysia ke-5	1986 - 1990	152 140

Sumber: Ekhwan, 1998

Keadaan ini secara tidak langsung mengganggu sistem kitaran air dan kadar penyimpanan air di lembangan-lembangan utama semakin susut. Satu kajian di Johor, terdapat dua kawasan tadahan yang telah dikawal selama 13 bulan. Salah satu kawasan tadahan tersebut masih dilitupi dengan tumbuhan, manakala satu tadahan lagi ditanam dengan getah. Hasil kajian mendapati kawasan yang berhutan mempunyai kadar aliran yang rendah adalah lebih kurang setengah manakala penebangan hutan di kawasan

tersebut mengakibatkan bertambahnya jumlah air semasa banjir sungguhpun ‘flood peaks’ tidak semestinya bertambah (Daniel dan Kulasingam, 1974).

Cameron Highlands juga merupakan kawasan yang pesat membangun. Kawasan hutannya yang curam telah diubah kepada gunatanah seperti penanaman teh, kebun sayur, jalan raya dan petempatan serta pembinaan hotel. Ini menunjukkan bahawa Cameron Highlands mengalami kadar kehilangan tanah-tanah dengan nisbah 1 : 20 : 30 (Shallow, 1956). Kajian yang sama juga mendapati bahawa keluaran air turut terjejas akibat perubahan gunatanah tersebut. Hasilan rendah (*low yeilds*) berkurang sebanyak 50 % bagi kawasan tadahan seluas 50 km³ dan 75 % bagi kawasan tadahan seluas 500 km³. Selain itu, (Ithnin, 1998) ia juga memberi kesan terhadap takungan air di empangan Sultan Abu Bakar serta kadar enapan yang tinggi.

Krisis air 1991 di Melaka menunjukkan paras air di empangan Durian Tunggal menurun disebabkan aktiviti pembangunan di kawasan tadahan tersebut aktiviti pembalakan di hutan Simpan Bukit Sedaran, pembangunan tanah pertanian oleh FELCRA, dan penyusunan semula Kampung Nelayan (PPS) (Abd. Aziz, 1992). Di Langkawi, kegiatan menanggalkan tumbuhan di sekitar kawasan tadahan Gunung Raya telah memberi kesan kepada kuantiti dan kualiti air di muka sauk Padang Saga. Begitu juga halnya aktiviti manusia di Selangor seperti pembalakan dan pembinaan petempatan berlaku di kawasan tadahan empangan Kelang Gate, empangan Langat, empangan Semenyih, Tasik Subang dan juga Ampang Intake. Kawasan tadahan bagi muka sauk di rantau Negeri Sembilan yang mendapat bekalan air dari Sg. Linggi juga mengalami keadaan yang sama, begitu juga halnya di hulu Sg. Kinta.

Oleh yang demikian, kehadiran tumbuh-tumbuhan semulajdi adalah yang paling diharapkan agar bekalan air yang sedia ada tidak berkurangan. Menanggalkan litupan tumbuh-tumbuhan terutamanya di kawasan tadahan akan menyebabkan kurangnya air permukaan sebagai sumber air utama yang boleh dihasilkan.

3.4.8 Penurunan Kualiti dan Kuantiti Air

Air merupakan keperluan asas yang penting untuk menyokong kehidupan dan aktiviti manusia. Namun demikian, sejak akhir-akhir ini kualiti air negara semakin merosot malah ia telah menjadi satu masalah serius terhadap sumber air negara. Meskipun jumlah hujan bagi Malaysia banyak tetapi tidak semua jumlah tersebut dapat digunakan sepenuhnya, hanya 10 % sahaja yang boleh digunakan (JICA, 1982). Apabila kualiti air semakin tercemar ianya juga turut menganggu kuantiti air yang boleh dibekalkan.

Menurut Laporan Kualiti Alam Sekeliling 1997, terdapat 25 batang sungai di 10 buah negeri di Malaysia telah mengalami pencemaran yang teruk. Ini merupakan jumlah tertinggi yang pernah dicatatkan di negara ini berbanding pada tahun 1996 iaitu sebanyak 13 batang sungai dan 14 batang sungai pada tahun 1995. Manakala bilangan sungai sederhana tercemar telah meningkat daripada 61 pada tahun 1996 kepada 68 dalam tahun 1997. Bilangan sungai yang bersih telah merosot daripada 42 pada tahun 1996 kepada 24 dalam tahun 1997.

Kualiti air amat dipengaruhi oleh aktiviti manusia seperti air kumbahan industri, kawasan perumahan dan petempatan, aliran air tanah yang tercemar dan banyak lagi. Menurut Jabatan Alam sekitar (JAS), fenomena El Nino juga menjadi faktor kepada peningkatan jumlah sungai tercemar, kekurangan hujan dan musim kemarau yang berpanjangan di beberapa tempat.

Jadual 3.12:
Status Kualiti Air Sungai di Negeri Selangor: 1997

Lembangan Sungai	Status
Sungai Selangor	Bersih
Sungai Bernam	Sederhana Tercemar
Sungai Buloh	Sederhana Tercemar
Sungai Tengi	Sederhana Tercemar
Sungai Langat	Sederhana Tercemar
Sungai kelang	Tercemar

Sumber : JAS, 1998

Kawasan Lembah Kelang adalah kawasan yang paling teruk mengalami pencemaran air sungai. Kedua-dua sungai utama yang mengairi kawasan Lembah Kelang didapati tercemar seperti pada jadual diatas. Sungai Langat dikategorikan sederhana tercemar dan Sungai Kelang adalah sungai tercemar. Keadaan ini berlaku ekoran daripada pembangunan yang pesat di sekitar Lembah Kelang. Pada masa yang sama juga kebanyakan lokasi takat pengambilan air terletak di kawasan yang telah dibangunkan dengan pelbagai gunatanah termasuk aktiviti industri. Sebarang aktiviti di sekitar takat pengambilan air tersebut akan memberi kesan kepada kualiti air.

Menurut Ekhwan (1999), mendapati bahawa sungai-sungai di kawasan bandar di Malaysia seringkali diabaikan dan hanya dianggap sebagai ‘*dumping site*’. Sistem pengaliran air dan sistem perparitannya adalah sistem yang lama di mana longkang ataupun parit berpenghujung di mana-mana alur sungai yang berdekatan dan akhirnya menyebabkan kualiti air merosot.

Tidak dapat dinafikan aktiviti manusia dan pembangunan merupakan punca pencemaran air sungai malah telah berlaku kejadian di mana loji pembersih air terpaksa ditutup. Satu kejadian tumpahan minyak diesel telah menyebabkan penutupan loji air Batu 10, Sg. Langat. Kejadian yang berlaku pada 18.Okttober.1997 ini adalah akibat daripada tumpahan minyak diesel dari tangki simpanan minyak sebuah syarikat kuari. Sejumlah 6000 liter minyak diesel telah tumpah dan masuk ke dalam Sg. Langat. Ekoran daripada kejadian ini telah menyebabkan kuantiti air yang hendak dirawat semakin berkurangan dan memerlukan kos yang sangat tinggi.

3.5 PENUTUP

Dewasa kini, keadaan sumber air di Malaysia tidak dapat lagi dikatakan mewah. Ini kerana telah berlaku krisis air beberapa kali yang menunjukkan bahawa sumber air negara dalam keadaan tertekan. Krisis air yang berlaku bukan sahaja dialami di negeri Selangor tetapi berlaku di beberapa buah negeri seperti di Melaka, Johor, Kedah dan Pulau Pinang. Ekoran kejadian krisis ini juga menunjukkan kepada kita bahawa ia disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor iklim, aktiviti pembangunan, kebergantungan tinggi terhadap air permukaan dan sebagainya. Inferensnya dapatlah dikatakan bahawa tahun demi tahun pembangunan negara semakin pesat dan kompleks

selari dengan cita rasa pengguna dalam pelbagai segi. Kesemuanya ini telah mendorong permintaan yang tinggi dalam pelbagai sumber terutamanya sumber air yang menjadi asas utama keperluan hidup manusia. Menyedari hakikat ini, maka masalah sumber air yang dialami kini haruslah ditangani dengan membuat tindakan sewajarnya serta mencari beberapa pendekatan baru yang lebih bersifat mesra alam untuk mengekalkan kemapanan pembangunan negara.