



PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Air adalah nadi bagi setiap kehidupan dan hidup ini telah bermula dengan kewujudan air. Air juga dirujuk sebagai sumber alam yang penting bagi menampung kehidupan yang ada di bumi (Zuraina, 1989). Ini jelas membuktikan bahawa kitab suci Al-Quran telah lama mengabadikan kenyataan tersebut sebelum teori Darwin mengungkapkannya.

"Dan Kami jadikan dari air tiap-tiap sesuatu yang hidup"

(Surah Al-Anbiya' :30)

Ayat ini menjelaskan kepada kita bahawa asal usul sesuatu hidup itu adalah berasal daripada air. Kenyataan ini juga selaras dengan Sains Modern yang menyatakan bahawa air adalah bahan pertama yang membentuk sel hidup (Bucaile, 1994). Tanpa adanya air tidak akan wujud hidupan di bumi ini. Penyelidikan yang dijalankan di ruang angkasa planet bulan juga membuktikan bahawa tiada satupun hidupan di sana kerana ketiadaan air (Hamka, 1983).

Kepentingan air bukan sahaja berupaya mengukir permukaan bumi dengan pelbagai lanskap yang indah tetapi jauh daripada itu air diperlukan untuk menjadi pemangkin pembentukan kehidupan manusia dan organisma. Tubuh badan manusia

sendiri mengandungi air sebanyak 70 % (Carhart, 1951 ; De Santo, 1990) dan tanpa air manusia tidak boleh hidup lebih daripada tiga hari. Begitu juga halnya tumbuh-tumbuhan dan haiwan memerlukan air untuk ‘*survive*’ iaitu kira-kira 60 – 70 % air diperlukan untuk hidup (Furtado, 1979; Clapham, 1973). Sebagai contohnya proses fotosintesis , air dijadikan sebagai medium bagi pemindahan nutren dan garam galian yang terdapat dalam bentuk larutan dari satu sistem semulajadi kepada sistem semulajadi yang lain.

Air yang dianggap sebagai asas alam sekitar fizikal pada masa yang sama juga menjadi asas kepada aktiviti manusia. Oleh sebab itulah air amat penting kepada seluruh pembangunan sosio-ekonomi sesebuah negara. Bagi keperluan asas manusia semuanya bergantung rapat kepada bekalan air yang mencukupi. Oleh yang demikian dapat dilihat bahawa wujud keseimbangan di antara keperluan kehidupan dengan kegunaan air. Malah asas penyelenggaraan taraf kesihatan adalah berhubung kait dengan bekalan air yang bersih dan mencukupi.

Dianggarkan sebanyak 80 % penyakit dan lebih 1/3 manusia yang mati di negara membangun adalah disebabkan oleh penggunaan air yang telah tercemar (Young, Dooge & Rodda, 1994). Falkenmark, 1990 mengatakan bahawa beberapa kes kekurangan air yang berlaku di negara dunia ketiga telah menyebabkan pembangunan ekonominya terbantut. Manakala air yang berlebihan pula seperti banjir boleh memusnahkan kawasan kediaman dan pelbagai struktur ekonomi yang mana tidak memberi peluang penduduk melestarikan kegiatan ekonominya. Lebih kurang 80 % air yang dikeluarkan digunakan dalam sistem pengairan manakala jumlah yang besar juga digunakan untuk sektor perindustrian, perbandaran dan penjanaan elektrik hidro.

Jika kita membuka lipatan sejarah silam tentang perkembangan tamadun manusia membuktikan bahawa air merupakan elemen penting yang bergerak secara beriringan (Chorley, 1969). Kebanyakan tamadun lama yang mahsyur dijumpai di sepanjang sungai (Saha dan Barrow, 1981) seperti mana tamadun Mesir di sepanjang Sungai Nile, tamadun Sumerian di sepanjang Sungai Tigris-Euphrates, tamadun India di sepanjang Sungai Indus, tamadun China di sepanjang Sungai Hwang Ho-Yellow River (China) dan sebagainya (Biswas, 1970). Ahli sains sendiri mempercayai bahawa manusia silam adalah ‘*semiaquatic*’ iaitu cenderung tinggal berhampiran dengan air (Nordin, 1999).

1.2 PENGENALAN ISTILAH

Pengenalan istilah merupakan asas penting dalam mana-mana bidang penyelidikan. Ia melibatkan proses penguraian beberapa konsep ataupun istilah yang menjadi fokus perbincangan. Ianya diperjelaskan secara mendalam dengan memberikan definisi dan pengertian yang melibatkan maksud tersurat maupun maksud yang tersirat seterusnya mampu memberikan gambaran jelas mengenai tajuk penyelidikan. Dalam kajian ini, pengkaji akan memberikan pengertian terhadap “Krisis air di Lembah Kelang, Selangor Malaysia 1998 : Satu analisis kritikal”.

1.2.1 Krisis air

Krisis air adalah dua perkataan yang berbeza dan membawa maksud yang berlainan. Bagi mendefinisikan krisis air, terlebih dahulu *air* diberikan pengertian yang

utama kerana air menjadi fokus kajian. Air boleh diertikan dalam pelbagai disiplin ilmu yang ada seperti sains, ekonomi, kejuruteraan, agama dan sebagainya. Walau bagaimanapun air adalah satu unsur yang sukar untuk didefinisikan secara tepat (Korte, 1971) meskipun ia adalah satu soalan yang mudah. Keadaan ini wujud kerana peranan air dalam kehidupan manusia amat luas sekali.

Pendefinisian air amat penting dan perlu dilihat beberapa komponen-komponen yang menjadi asas pembentukannya. Air terdiri daripada sebatian kimia dan mempunyai bentuk serta sifat dan peranannya dalam ekosistem bumi. Dari segi kimia, air merupakan bahan cecair yang terbentuk daripada dua atom hidrogen (H) dan satu atom oksigen (O) yang tidak mempunyai warna, bau dan rasa (Teuku, 1986). Air juga merupakan satu sebatian yang wujud secara semulajadi dalam tiga keadaan iaitu pepejal yang terdiri ; ais, salji dan hujan batu, gas sebagai wap air dan cecair seperti hujan dan embun (Wan Ruslan,1994). Manakala sintesis berhubung dengan air yang mengandungi dua kimia utama ditemui selepas tahun 1781 oleh Cavoisier dan Cavendish. Mereka mendapat molekul air ini adalah hasil campuran '*ordinary air*' iaitu oksigen *dan 'inflammable air'* iaitu hidrogen (Franks, 1972).

Air dari segi sifatnya boleh wujud dalam tiga tahap iaitu pepejal, cecair dan gas yang boleh berubah-ubah mengikut keadaan sekeliling. Air boleh berubah daripada pepejal kepada cecair melalui proses pencairan dan daripada cecair kepada pepejal melalui proses pembekuan. Ia juga akan berubah daripada gas kepada cecair melalui proses kondensasi dan daripada cecair kepada gas melalui proses penyejatan (Bras,1990). Sekiranya suhu berada di bawah takat beku molekul-molekul air boleh berubah daripada gas kepada pepejal. Apabila air berubah dari satu tahap kepada satu

tahap ia akan melibatkan pertukaran tenaga yang juga penting dalam bidang meteorologi. Air mempunyai takat beku 0° C dan takat didih 100° C pada tekanan atmosfera (Teuku, ibid).

Menurut Hicking (1975), air dicirikan sebagai bahan yang bergerak, tidak stabil dan sentiasa bergolak. Air juga merupakan sumber alam yang penting dan bertindak sebagai penampung sesuatu makhluk (Zuraina, 1989). Ini jelas kerana air sangat diperlukan dalam proses pembiakan dan pembesaran semua hidupan termasuk manusia itu sendiri. Al- Qur'an sendiri menjelaskan kenyataan tersebut bahawa air berasal daripada bahasa arab 'maa' membawa maksud air sebagai bahan menjadi unsur yang amat diperlukan bagi kehidupan tumbuh-tumbuhan (Bucaile, 1994).

"Dan menurunkan dari langit air hujan, maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam."

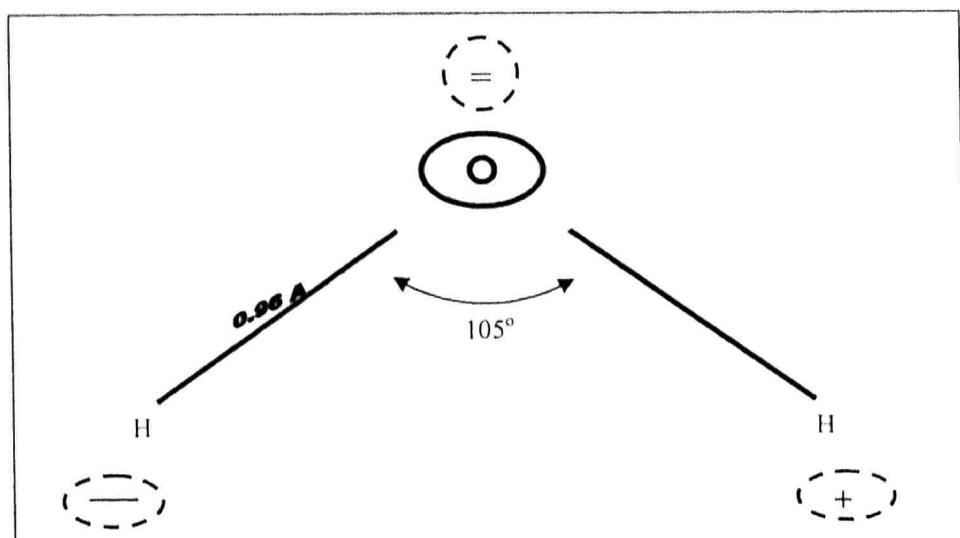
(Surah Taha : 53)

Maksud kedua yang diberikan adalah maksud yang tersirat iaitu air sebagai unsur pembentukan haiwan dan juga manusia. Selain itu, air juga bertindak sebagai agen geomorfologi yang penting dalam pembentukan dan pengubahsuaian bentuk muka bumi di samping mengawal tenaga yang terpenting dalam keseimbangan suhu bumi (Wan Ruslan, ibid).

Dari segi bentuknya, atom hidrogen tergenggam erat pada kedudukan atau sudut lebih kurang 105° (Korte, ibid). Jarak atom hidrogen daripada atom oksigen lebih kurang 0.1 nm (Todd, 1970) ataupun lebih kurang 1 Angstrom bersamaan

dengan 10^{-8} cm. Disebabkan atom hidrogen memiliki cas positif (+) dan atom oksigen memiliki cas negatif (-), wujud proses tarik menarik untuk membentuk 1 molekul air (H_2O). Proses ini tidak berhenti setakat pembentukan 1 molekul sahaja. Kedapatan banyak molekul air membolehkan berlakunya proses tarik menarik dengan lebih giat di antara molekul-molekul tersebut sehingga membentuk satu bentuk air yang lebih besar. Proses ini berlaku berterusan selagi mana wujud kedua-dua atom tersebut seperti mana yang ditunjukkan oleh gambarajah di bawah.

Rajah 1.1: Bentuk Molekul Air



Sumber : Todd, 1970

Perkataan '*krisis*' dalam Kamus Dewan bermaksud keadaan tidak stabil atau tidak tenteram yang boleh secara tiba-tiba menyebabkan sesuatu kejadian. *Krisis* juga dirujuk sebagai keadaan yang lazimnya mendatangkan kesan buruk, keadaan yang genting dan tegang. Ini termasuklah aspek moral, politik, ekonomi dan alam sekitar (Teuku, 1986). Contohnya, krisis politik iaitu wujud ketegangan ataupun perselisihan faham sehingga keadaan yang buruk seperti perang dan sebagainya. Jadi, yang dimaksudkan dengan *krisis* dalam penulisan ini adalah suatu keadaan yang aman telah

bertukar menjadi keadaan yang tegang sehingga wujud kesan negetif terhadap kehidupan sesebuah masyarakat.

Oleh yang demikian ‘*krisis air*’ adalah satu keadaan genting yang berlaku disebabkan ketidakmampuan sistem bekalan air membekalkan air kepada pengguna. Akhirnya berlaku catuan air di beberapa kawasan sehingga menjasakan kehidupan penduduk sehari-hari. Keadaan ini tentunya mendatangkan banyak masalah dalam pembangunan negara. Lebih buruk dari itu adalah sukar bagi kita menerima keadaan sedangkan negara kita menerima hujan yang lebat sepanjang tahun. Berdasarkan keadaan inilah wujudnya apa yang dikatakan krisis air.

Maksud ‘*analisis*’ pula ialah penyelidikan atau penghuraian sesuatu sama ada keadaan, masalah, persoalan dan sebagainya untuk mengetahui pelbagai aspek secara terperinci ataupun mendalam (Teuku, ibid). *Analisis* juga dirujuk kepada dua aspek iaitu analisis kualitatif yang melibatkan analisis secara saintifik untuk mengenali sesuatu unsur dan analisis kuantitatif yang melibatkan penyelidikan secara ujian kimia atau kaedah fizik bagi menentukan kuantiti setiap juzuk. Contohnya analisis krisis air yang berlaku memerlukan penyelidikan secara mendalam dengan menggunakan pelbagai kaedah analisis bagi mengenali punca permasalahan yang berlaku secara fakta.

‘*Kritikal*’ pula berasal daripada suku kata kritik yang menunjukkan keadaan yang getir atau mungkin menimbulkan krisis, boleh atau mungkin menyebabkan kegantungan. *Kritikal* pula bermaksud satu sifat mengkritik yang mengandungi kritikan terhadap sesuatu atau seseorang (Teuku,ibd). Oleh yang demikian, *kritikal* ini adalah sesuatu perkara yang amat membimbangkan ataupun kronik. Namun maksud dalam

penulisan ini ialah *kritikal* itu merupakan satu perkara yang memerlukan kematangan dan keseriusan dalam melakukan sesuatu penyelidikan.

Secara kesimpulannya, krisis air yang berlaku di Lembah Kelang adalah satu fenomena luar biasa dan julung-julung kali berlaku dalam negara. Justeru itu, krisis air ini memerlukan penyelidikan secara kritikal iaitu secara mendalam dan terperinci dengan mengambil semua faktor yang mempengaruhinya. Ia harus diselidik dari akar umbi dan mengenepikan aspek-aspek yang boleh membawa *bias* dalam penyelidikan ini. Ia diperlukan agar keberhasilannya dapat diperolehi untuk kebaikan bersama melalui satu usaha bersepadu dalam melakukan penyelidikan secara mendalam bagi merungkaikan permasalahan tersebut.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

Umumnya, Malaysia merupakan sebuah negara yang kaya dengan sumber semulajadi. Iklim yang panas dan lembab sepanjang tahun menghasilkan curahan hujan yang banyak iaitu puratanya 2030 mm setahun. Manakala purata luas kawasan yang sering menerima hujan setahun kira-kira $330\ 000\ km^3$ di mana jumlah keseluruhan hujan yang diterima sebanyak 990 bilion meter padu. Daripada jumlah ini, 556 bilion meter padu (Japan International Cooperation Agency (JICA) 1982a) mengalir dalam bentuk aliran permukaan, 64 billion meter padu mengalir sebagai air bawah tanah dan selebihnya kembali semula ke atmosfera melalui proses sejat-peluhan. Berdasarkan hal ini sememangnya Malaysia mempunyai bekalan air yang banyak dan mencukupi untuk memenuhi permintaan air yang diperlukan.

Sumber bekalan air di Malaysia didapati dalam bentuk yang pelbagai termasuklah hujan, air permukaan dan air tanah. Walau bagaimanapun, sistem bekalan air di negara kita menggunakan sebanyak 97 % air adalah daripada air permukaan (Ithnin, 1998b) seperti air sungai, tasik dan sebagainya serta sebahagian kecil bergantung kepada air tanah seperti penggunaan perigi. Manakala jumlah permintaan air di Malaysia pada tahun 1998 adalah sebanyak 9 000 juta liter sehari (jlh). Penggunaan ini termasuklah penggunaan air dalam sektor perindustrian, domestik dan keperluan pengairan (Ithnin, ibid). JICA (1982) pula menganggarkan pertambahan penduduk terutamanya di pusat bandar melebihi 1 juta orang dengan penggunaan air domestik per kapita sebanyak 270 jlh. Selain itu, penekanan dalam sektor industri juga menyebabkan berlakunya pertambahan permintaan terhadap air yang tinggi. Rentetan daripada itu berlaku pertambahan dalam permintaan peratus air paip bagi isi rumah sejak beberapa tahun yang lalu di mana kebanyakan bandar-bandar besar di bahagian Malaysia Barat memerlukan bekalan 100 % air paip bagi penduduknya.

Bagi air yang belum dirawat adalah banyak dari segi kuantitinya di Malaysia termasuklah air permukaan ataupun air tanah. Walau bagaimanapun tidak semuanya air ini dapat dimanfaatkan secara maksima dalam keadaan yang pelbagai. Ini kerana taburan hujan yang turun di sesuatu kawasan adalah tidak sekata. Selain itu tahap pembangunan dan pertumbuhan penduduk setiap negeri juga berbeza. Ini dapat dilihat berdasarkan jadual di bawah yang menunjukkan pengeluaran dan permintaan air bagi negeri-negeri di Malaysia.

Jadual 1.1
Keadaan Pembekalan Dan Permintaan Air di Malaysia
(Unit Dalam Juta Liter Sehari (jlh))

NEGERI	PERMINTAAN	KEUPAYAAN PEMBEKAL
JOHOR	703.9	810.1
KEDAH	534.3	569.0
KELANTAN	180.1	201.4
MELAKA	237.0	240.7
NEG. SEMBILAN	325.6	387.8
PAHANG	314.4	622.5
PERAK	696.1	830.5
PERLIS	41.2	66.9
PULAU PINANG	551.0	631.9
SABAH	362.8	556.8
SARAWAK	334.0	532.2
SELANGOR	1768.0	1895.1
TERENGGANU	229.1	332.1

Sumber: Ithnin, 1998b

Jadual 1.1 dan 1.2 menunjukkan keadaan bekalan dan permintaan air mengikut negeri di Malaysia. Negeri Selangor mengalami permintaan air yang paling tinggi mengatasi negeri-negeri lain. Walau bagaimanapun, keupayaan sistem pembekalan air negeri Selangor mampu mengatasi permintaan air yang diperlukan. Meskipun demikian, penelitian yang dijalankan mendapati bahawa terdapat satu masa dan tempat di mana bekalan air menjadi berkurangan dan terus terputus. Keadaan ini juga dinyatakan oleh Ekhwan (1999b), yang dilihat dari aspek permintaan dan penawaran bekalan air bagi tempoh 1980-1990 misalnya, Malaysia telah memperlihatkan peningkatan permintaan air yang serius. Negeri-negeri seperti Johor, Kedah, Selangor dan Pulau Pinang didapati mengalami defisit air dan ketidakupayaan loji pembersihan membekalkan air kepada pengguna.

Jadual 1.2:
Permintaan Air Sektor Industri dan Domestik Mengikut Negeri (jlh)

NEGERI	1995	1997	2000	2010	2020	2030	2040	2050
PERLIS	75	84	90	123	153	187	226	265
KEDAH	705	747	791	1084	1397	1746	2129	2517
P. PINANG	604	641	750	1004	1260	1483	1696	1884
PERAK	977	1038	1142	1567	1880	2292	2700	3068
SELANGOR	1925	2421	3039	5490	7528	8307	8641	8791
N.SEMBILAN	358	384	493	665	826	1003	1169	1341
MELAKA	230	272	336	572	777	946	1097	1219
JOHOR	1107	1224	1398	2079	2780	3429	4062	4687
PAHANG	429	615	735	1188	1640	2261	2918	3584
TERENGGANU	290	327	541	1082	1353	1677	1983	2269
KELANTAN	171	182	228	431	744	1154	1537	2003
S.MALAYSIA	6,874	7,935	9,543	15,285	20,338	24,485	28,131	3,1628

Sumber: Govt. Of Malaysia, 1998

Rentetan daripada keadaan ini, pada tahun 1998 krisis air di Lembah Kelang telah berlaku lebih awal daripada yang dijangkakan. Banyak kawasan perumahan di Lembah Kelang mengalami catuan bekalan air kerana air di empangan tidak mencukupi untuk menampung keperluan pengguna. Walaupun hujan turun di sana sini dan terdapat ribut petir pada sebelah petang terutamanya di kawasan Lembah Kelang namun jumlah hujan tidak dapat menambahkan takungan air di empangan. Ini kerana hujan tidak turun di kawasan tadahan sebaliknya turun di kawasan bandar. Lebih buruk daripada itu berlaku penurunan aras air di beberapa buah empangan utama di Lembah Kelang seperti empangan Langat, Semenyih dan Kelang Gates (rujuk jadual 1.3). Masalah penurunan aras air ini menyebabkan jumlah luahan rendah serta berlaku gangguan terhadap sistem pam sepanjang alur (Ekhwan, ibid). Implikasinya, kadar air yang diproses menjadi sedikit dan tidak mampu menampung permintaan semasa.

Jadual 1.3
Purata Paras Air Bulanan di Tiga Empangan Utama
di Kelang Langat

BULAN	LANGAT	SEMENYIH	KELANG GATES
JULAI	195.3	94.6	86.9
OGOS	194.6	95.7	87.5
SEPTEMBER	201.2	95.9	89.5
OKTOBER	196.7	96.8	90.1
NOVEMBER	204.2	97.2	90.2
DISEMBER	200.4	97.4	90.8

Sumber: JBAS, 1998a

Oleh yang demikian, berdasarkan fenomena ini perlu dilihat secara kritikalnya faktor-faktor yang menyebabkan kejadian tersebut. Adakah krisis air ini berlaku disebabkan negara kita kekurangan air, hujan tidak turun (kemarau) ataupun adanya pencemaran kepada kualiti air sungai. Menurut Ithnin (1998a), kegiatan manusia di kawasan lembangan sungai Kelang bukan merupakan satu-satunya perkara yang menyebabkan berlakunya kemerosotan kualiti air permukaan. Ia adalah kesinambungan dengan kejadian musim kering yang berpanjangan. Walau apapun yang diperkatakan ternyata negara kita mengalami defisit air terutamanya di Lembah Kelang pada tahun 1998. Keadaan ini memberikan petanda bahawa perlunya pengurusan sumber air yang konsisten dan teratur. Perkara ini juga dipersetujui oleh Persatuan Air Malaysia yang telah mengunjurkan bahawa krisis air paling besar akan berlaku pada tahun 2010 sekiranya tidak ada usaha untuk melindungi dan memelihara sumber ini dengan satu pengurusan yang lebih serius, telus dan bersepadu. Krisis air tahun 1998 telah memperlihatkan betapa sukarnya pengguna meneruskan aktiviti harian tanpa air yang mencukupi.

1.4 SEMAKAN LITERATUR

1.4.1 Kajian Peringkat Antarabangsa

Clarke (1991) dalam bukunya yang berjudul *Water : The International Crisis* cuba mengketengahkan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan air. Ini termasuklah kekurangan air, masalah musim kemarau di beberapa buah negara termasuk Asia telah menyebabkan berlakunya krisis air. Di samping itu, berlaku tekanan terhadap permintaan air di beberapa buah tempat di Afrika yang bukan sahaja disebabkan oleh musim kemarau tetapi faktor kemiskinan dan pertambahan populasi yang tinggi. Secara keseluruhannya buku ini mendedahkan keadaan yang kronik terhadap sumber air dan memerlukan pertimbangan dan resolusi untuk memastikan keselamatan air dunia. Beliau juga membuat perkaitan tentang perhubungan di antara *social psychology* dengan pembangunan sumber air manakala Stephenson (1991) pula mengkaji tentang pembangunan sumber air di negara-negara membangun. Kates (1986) cuba menitikberatkan krisis alam sekitar yang berlaku terutamanya pencemaran terhadap sumber semulajadi seperti tanah dan air akan menyebabkan krisis air. Bagi Widstrand (1980), beliau mengkaji tentang masalah pembangunan di kawasan lembah sungai yang menjadi faktor utama berlakunya konflik air. Seterusnya Harkness (1984-1985) melihat kesan pembangunan kepada sumber air di bandar-bandar besar seperti New York utara New Jersey.

Goh (2003) pula dalam artikel *Hidrology Studies And Water Resource Concerns in Southeast Asia* menekankan bahawa pengetahuan hidrologi tidak boleh dipisahkan daripada isu pengurusan sumber air. Ini kerana masa hadapan sumber air di

kebanyakan negara di Asia Tenggara berhadapan dengan cabaran terhadap peningkatan ataupun perkembangan urbanisasi ruangannya. Oleh itu proses-proses hidrologi dalam alam semulajadi dengan kejadian gangguan terhadap kawasan tадahan mempunyai perkaitan yang amat rapat sekali dan haruslah difahami dalam menangani masalah sumber dan isu bekalan air di Asia Tenggara.

Di kebanyakan negara di Asia Tenggara, masalah sumber air berkait rapat dengan aktiviti pembangunan. Keadaan ini telah menyebabkan hutan telah berkurang dengan kadar yang begitu cepat dengan pembukaan sektor perladangan, aktiviti perlombongan dalam abad ke-19 lagi. Charoenphong (1991) menjelaskan bahawa litupan hutan di negara Thailand telah dibersihkan dari 70 % dalam tahun 1945 hingga 53 % dalam tahun 1961 dan 18 % dalam tahun 1989. Ia disebabkan oleh aktiviti pembalakan haram dan kurangnya penguatkuasaan undang-undang yang akhirnya berlaku penyahutanan dan kadar hakisan cerun yang serius. Manakala di negara Vietnam pula, penyahutanan di kawasan tадahan telah menyebabkan beberapa kebimbangan pengurusan kawasan tадahan Hoa Binh Reservoir di Sg. Da yang merupakan anak sungai terbesar bagi sistem Sg. Merah (Vu, 1993). Donner (1987) pula mengketengahkan tentang kesan alam sekitar daripada aktiviti pembangunan hutan di Indonesia. Ini termasuklah aktiviti pertanian, getah dan industri memproses kayu.

Kesimpulannya bahawa kajian berhubung dengan masalah dan krisis air di peringkat global telah lama dijalankan. Kebanyakan permasalahan sumber air yang berlaku adalah disebabkan aktiviti pembangunan yang berlaku dengan pesat di

kebanyakan negara yang akhirnya menyebabkan pencemaran yang serius terhadap alam sekitar.

1.4.2 Kajian Literatur di Peringkat Tempatan

Kajian di peringkat tempatan tidak kurang juga memberikan reaksi yang positif terhadap permasalahan sumber alam semulajadi khususnya sumber air. Goh (1978) dalam artikel beliau '*Dry Spell and Their Implication on the Water Resource Situation in Northwest Peninsular Malaysia*' mengkaji fenomena kemarau serta kesannya terhadap sumber air di bahagian utara Semenanjung Malaysia. Kejadian yang berlaku ini bukan sahaja menyukarkan malah menghalang pencapaian sosio-ekonomi negara, terutamanya sektor pertanian. Beliau juga menyatakan pembangunan negara menyebabkan keperluan yang semakin meningkat terhadap kemudahan pengairan juga memerlukan air yang lebih banyak berbanding sebelumnya. Pada masa yang sama berlaku kekurangan hujan telah menyebabkan krisis air berlaku.

Ithnin (1997a) cuba megemukakan tentang pembangunan yang terlalu pesat di Malaysia khususnya Lembah Kelang, Lembah Langat, Linggi dan Kinta telah menyebabkan kemerosotan kualiti air permukaan. Ia bertitik tolak daripada pembukaan tanah-tanah baru yang telah mengurangkan litusan tumbuhan dan mempengaruhi proses ketersampaian air secara semulajadi. Manakala '*Metos Kemewahan Air di Malaysia*' (1991) menjelaskan bahawa Malaysia sebenarnya tidak mewah dengan air meskipun ia mengalami iklim tropika yang boleh menghasilkan hujan yang banyak. Namun ia bukanlah satu perkara yang mudah diperolehi apatah lagi negara semakin pesat membangun. Beberapa episod yang berlaku telah membuktikannya seperti mana

yang berlaku kekeringan air di empangan Durian Tunggal, Melaka tidak lama dulu. Ithnin (1997b) dalam artikel yang berjudul '*The Role of Environmental Value in the Physical Development of a Nation : An Analysis of the Malaysian Experience*' cuba menonjolkan tentang betapa pentingnya memberikan pertimbangan yang sewajarnya terhadap setiap peringkat proses pembangunan terhadap alam sekitar. Ini kerana sedikit sahaja masalah terhadap alam sekitar akan menyebabkan bencana alam sekitar seperti mana berlaku tanah runtuh di Lebuh Raya Kuala Lumpur ke Genting tidak lama dulu. Pada masa yang sama juga peranan yang dimainkan oleh cuaca haruslah diberi perhatian. Oleh itu memberikan satu nilai yang berharga kepada alam sekitar adalah satu makna yang amat besar dalam proses membuat keputusan yang bijak terhadap kepentingan sumber air. Dalam artikel yang lain pula Ithnin (1996b) memfokuskan kajian terhadap masalah pencemaran air di bandar metropolitan Kuala Lumpur. Beliau mendapati pencemaran air telah lama berlaku dan yang paling penting adalah menentukan darjah pencemaran air yang berlaku di Kuala Lumpur. Ini kerana ianya telah mencapai ke satu tahap yang ekstrim dalam skala pencemaran negara yang mana memberi kesan buruk kepada sistem bekalan air.

Ekhwan (1999a) pula cuba membangkitkan persoalan kelestarian sumber air pada masa hadapan di Malaysia. Permintaan air yang semakin meningkat dan ketidakupayaan penawaran membekalkan air memerlukan kepada satu bentuk pengurusan sumber air yang bersepadu dan lestari. Seterusnya Noorazuan & Azmee (1999) berusaha meninjau beberapa cara dan metodologi yang bersesuaian bagi membentuk indeks melalui analisis tema sub-petunjuk yang relevan iaitu indeks kritikal bekalan-permintaan air. Ini kerana faktor kekurangan petunjuk dalam pembangunan

dan penggunaan sumber bekalan air akan menjelaskan kelestarian air sepetimana yang berlaku di Taiwan (Shang, 1995).

Ithnin (1998), menyokong dengan menyatakan bahawa krisis air yang berlaku di Malaysia menunjukkan kelemahan beberapa aspek pengurusan yang mesti diperbaiki pada masa hadapan. Ithnin (1996) dalam artikelnya yang berjudul '*Are we heading for a water crisis*' mengemukakan tentang masalah pembangunan fizikal yang terlalu pesat dalam negara telah menyebabkan hujan yang lebat tidak dapat ditakung dengan baik oleh kawasan tadahan dan menyebabkan paras air empangan dan sungai menurun. Pada masa yang sama juga kebergantungan tinggi terhadap air permukaan semakin sukar bilamana masalah pembangunan bergabung dengan fenomena musim kering dan kemarau yang melanda.

Daniel (1994), pula menekankan bahawa penglibatan sektor swasta yang pakar dalam memainkan peranan dalam pembangunan sumber air dengan penswastaan beberapa projek sistem bekalan air domestik adalah satu langkah untuk menghadapi permintaan air yang semakin meningkat. Manakala Shahrizaila (1991a) pula menyarankan bahawa pembangunan sumber air seharusnya berasaskan persektif jangka panjang serta menggunakan pendekatan bersepada terhadap perancangan sumber air dan tanah. Setiap negara perlu membangunkan sektor pertanian dan polisi penggunaan air hendaklah dijadikan sebagai rangka perancangan pembangunan ekonomi negara (1991b)

Manakala Chan, (1998) dalam artikelnya ‘*The Current Water Crisis: What Went Wrong?*’ juga telah mengupas dengan lanjut tentang krisis air yang berlaku di negara kita. Selain masalah pembangunan yang pesat, terdapat beberapa faktor krisis air yang tidak dititiberatkan iaitu Air Tidak Berhasil (NRW) dan sistem pengurusan yang lemah. Beliau juga mendedahkan tentang kelemahan sistem penswastaan air kepada syarikat-syarikat swasta mahupun agensi-agensi kerajaan. Rentetan daripada itu Chan dan Nagaswari, (1998) telah mengemukakan satu konsep yang dikenali sebagai konsep 3R iaitu *Re-duce, Re-use dan Re-cycle*. Konsep ini bukanlah satu langkah untuk mengurangkan penggunaan air tetapi sebagai satu langkah yang berkesan mengekalkan sumber air. Manakala Rahmat (2000) pula dalam artikelnya ‘*A Case Study on the Establishment of the Selangor Water Management Authority*’ mendedahkan tentang sumber air sebagai aset yang sangat bernilai untuk negeri Selangor yang mana kini semakin merosot sama ada dari segi kualiti mahupun kuantitinya. Oleh itu dalam proses membuat sesuatu keputusan ia amat memerlukan satu institusi yang bertanggungjawab sepenuhnya terhadap pengurusan lembangan dan sumber air. Oleh itu pembentukan Selangor Water Management Authority (SWMA) dengan strategi pengurusan yang digariskan adalah untuk kemapanan pembangunan dan pengurusan sumber air yang lebih efektif lagi.

Dapatlah disimpulkan bahawa, bidang kajian sumber air di peringkat kebangsaan juga telah lama diberi perhatian yang serius. Ia ditunjukkan dengan kesungguhan Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS) membuat pembersihan sungai-sungai yang tercemar bagi menjamin sumber bekalan air berterusan. Selain itu beberapa pengurusan sumber air disarankan untuk mengatasi masalah bekalan air yang semakin meningkat.

1.4.3 Kajian Literatur di Peringkat Lokasi Kajian

Pada peringkat kawasan kajian beberapa kajian telah dijalankan berkaitan dengan masalah sumber air. Namun demikian yang mengkhusus kepada kajian krisis 1998 tidak meluas. Setakat ini hanya terdapat dua artikel khusus mengenai krisis air di Lembah Kelang 1998 oleh Ithnin, (1998a) dan JBAS (1998a). Dalam kajian beliau cuba menganalisis punca-punca dan kemungkinan akibat yang diperolehi daripada krisis air. Di antaranya adalah faktor cuaca, pencemaran air permukaan, pembangunan fizikal yang pesat, gangguan kawasan tадahan dan pertumbuhan penduduk. Ini bermakna faktor krisis air di Lembah Kelang berlaku kerana adanya gabungan faktor fizikal dan faktor kemanusiaan secara serentak yang telah memberi menyebabkan krisis bekalan air berlaku lebih awal daripada yang dijangkakan.

Kajian kedua adalah kajian yang dijalankan oleh JBAS (1998a) dalam '*Dokumentasi Pengurusan Krisis Bekalan Air Di Selangor Dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur*' mendapati bahawa punca krisis air yang berlaku di Lembah Kelang adalah disebabkan permintaan bekalan air yang tinggi di Selangor dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, kekurangan hujan dan musim kemarau serta kadar pelepasan air dari empangan. Manakala Marzuki (1998), dalam artikelnya yang berjudul '*Operasi Empangan Semasa Krisis*' menjadikan empangan Langat sebagai contoh kes dalam krisis air yang berlaku pada tahun 1998. Beliau mendapati bahawa tidak dinafikan fenomena El Nino mungkin menjadi faktor utama berlakunya suhu yang tinggi dan menyebabkan kekurangan air di beberapa buah empangan tetapi terdapat juga faktor luaran yang terlibat seperti gangguan kawasan tадahan dan aktiviti perkilangan di sepanjang sungai yang mana telah menyebabkan pencemaran

terhadap air sungai. Oleh yang demikian beliau menyarankan agar masyarakat kembali menghargai sungai sebagai keperluan hidup.

Ithnin (1998b) cuba membuktikan bahawa aktiviti manusia menjadi punca utama penjejasan kualiti air permukaan dengan mengambil contoh kejadian yang berlaku pada Oktober – November 1997 dan Februari – April 1998. Kajian tersebut mendapati bahawa tahap pencemaran air di kawasan kajian amat serius sehingga mendorong masalah merawat air untuk tujuan pembekalan. Ekhwan (1998) dalam kajiannya mengenai pengurusan sumber air bersepadu di lembangan Langat mendapati peningkatan permintaan bekalan air bersih di lembangan Langat merupakan satu cabaran kepada pihak pengurusan sumber air negeri Selangor. Beliau juga mengaitkan bahawa krisis air 1998 berlaku bukan semata-mata masalah kekurangan curahan hujan tetapi juga disebabkan oleh pengurusan sumber air yang tidak cekap.

Tengku Adeline dan Mariney (2000) pula mengketengahkan tentang pembangunan petempatan dan kesanya terhadap alam sekitar di Lembah Kelang. Kegiatan pembangunan dalam sektor pembinaan khususnya petempatan bukan sahaja di kawasan tanah rendah tetapi telah beralih pula ke kawasan tanah tinggi. Gangguan oleh aktiviti manusia ini bukan sahaja menghasilkan kesan secara in-situ tetapi juga membawa kesan ex-situ. Ini termasuklah masalah hakisan, sedimen dan kualiti air semakin terjejas.

Kesimpulan yang dapat dibuat ialah walaupun terdapat kajian krisis air di kawasan kajian, namun ia tidak meliputi keseluruhan kawasan kajian hanya melibatkan beberapa buah lembangan sahaja. Selain itu, kajian yang dijalankan tidak secara

mendalam dengan melihat semua faktor penyebab krisis air serta sejauhmanakah ia memainkan peranannya terhadap kelestarian sumber air.

1.5 SKOP DAN OBJEKTIF KAJIAN

Krisis air merupakan kajian tentang fenomena yang luar daripada biasa. Ini kerana, krisis air berhadapan dengan masalah ketersampaian air kepada pengguna dan masalah ekosistem air. Berdasarkan hal yang demikian, beberapa perkara telah dijadikan sebagai objektif untuk diamati, dikaji dan dianalisis bagi menghasilkan jawapan dan panduan dalam kajian ini khususnya krisis air yang berlaku di Lembah Kelang. Oleh kerana Lembah Kelang merupakan kawasan yang pesat membangun serta pertambahan populasi yang tinggi amat perlu dilihat kemampuan sumber airnya yang ada bagi menampung permintaan pada masa hadapan. Ini kerana telah wujud beberapa kejadian di mana Lembah Kelang menghadapi masalah kekurangan air. Justeru itu, kajian ini akan memfokuskan latar belakang permasalahan sumber air serta bagaimana sistem bekalan air di Lembah Kelang beroperasi. Ia melibatkan lima unit pentadbiran yang terdiri Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Petaling Jaya, Kelang Gombak dan Hulu Langat.

Antara objektif yang telah digariskan adalah seperti berikut:-

Kajian ini akan cuba mengkaji apakah yang dimaksudkan dengan krisis air.

Kajian ini juga akan cuba melihat keamatan krisis air yang berlaku khususnya di Lembah Kelang.

Di samping itu kajian ini akan cuba membuat analisis faktor-faktor yang menjadi punca krisis air di Lembah Kelang. Ini termasuklah aspek hidrometeorologi dan sebab kemanuisaan.

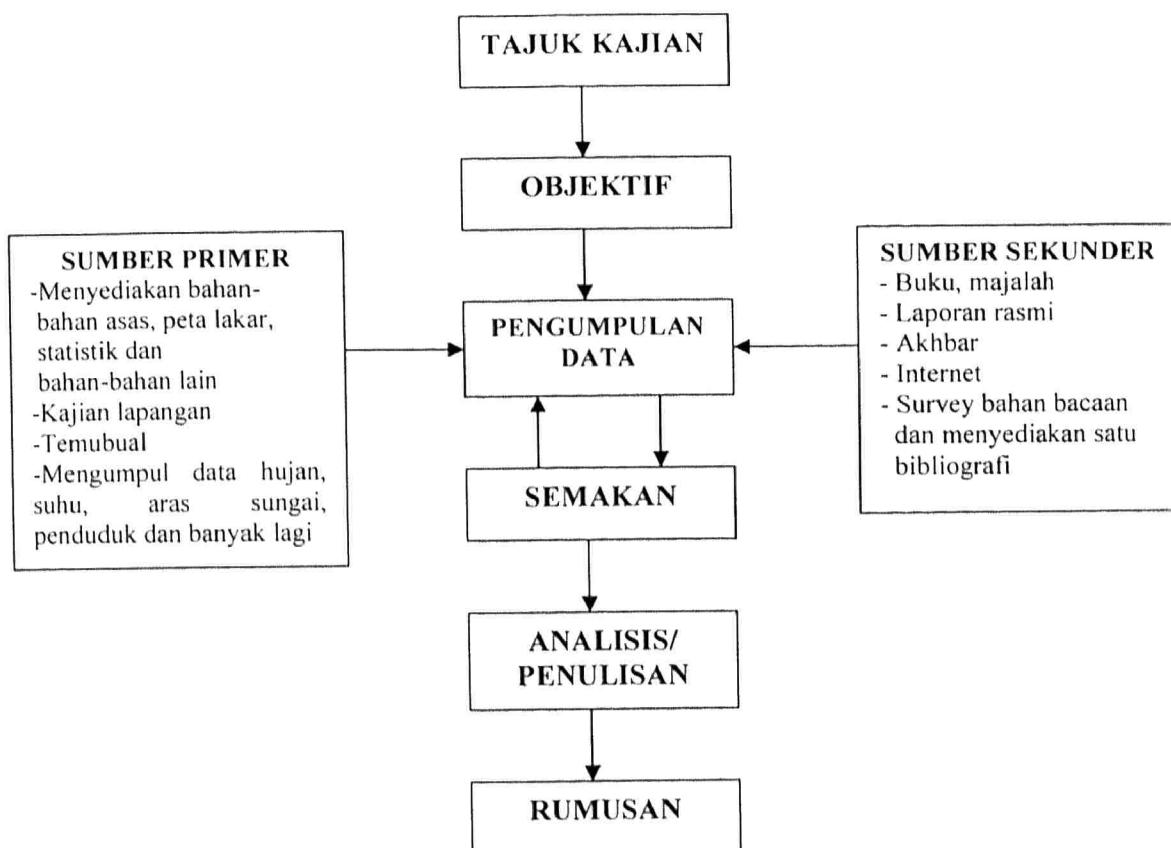
Kajian ini juga akan cuba melihat sejauhmanakah krisis air yang berlaku ini memberi kesan terhadap sumber air dan kawasan kajian.

Kajian ini juga akan cuba memberikan beberapa alternatif untuk berhadapan dengan keadaan ini pada masa akan datang.

1.6 RANGKA KERJA KONSEPTUAL

Penyelidikan yang dijalankan adalah berdasarkan rangka kerja yang telah digariskan oleh penulis. Ia dilakukan agar penyelidikan yang dijalankan mengikut langkah-langkah yang tersusun supaya tidak berlaku pertindihan dalam kerja-kerja yang dilakukan. Perancangan yang teliti dan teratur juga dilakukan sebelum dan semasa kajian dijalankan. Rajah 1.2 menerangkan secara keseluruhan perjalanannya penyelidikan yang dilakukan oleh penulis.

Rajah 1.2: Carta Aliran Kajian



1.7 METODOLOGI KAJIAN

Tujuan penyelidikan pada asasnya untuk mendapatkan maklumat atau mencari jawapan kepada soalan yang dibangkitkan. Menurut Kerlinger (1973) mengatakan penyelidikan sebagai satu usaha menganalisis data melalui kaedah saintifik dengan cara yang formal dan sistematik. Manakala Ferman dan Leign mengatakan bahawa ia sebagai satu proses pengumpulan maklumat dan menjawab soalan-soalan tentang sifat

realiti sosial dan politik (Syed Arabi, 1992). Oleh yang demikian setiap penyelidikan perlu ada kaedah atau metodologi agar penyelidikan tersebut lebih teratur dan hasilnya membolehkan meluaskan ilmu pengetahuan. Ini sendiri dinyatakan oleh Noridzuan Abdul Manan (1998) yang menegaskan bahawa metodologi merupakan elemen terpenting dalam sesuatu penyelidikan kerana berpandukan mekanisme inilah objek yang menjadi sasaran kajian dapat digarap dengan jelas.

Terdapat tiga kaedah yang digunakan dalam kajian ini. Antaranya adalah seperti berikut; -

1. Kaedah Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data merupakan kaedah utama yang digunakan pada peringkat permulaan sesuatu penyelidikan. Ia adalah satu proses di mana pengkaji akan membuat pembacaan, pengamatan dan mencatatkan data yang diperolehi. Kebanyakan bab menggunakan kaedah ini. Ia banyak digunakan dalam bab yang berkaitan dengan kawasan kajian. Pengkaji mendapatkan data primer daripada peta topografi manakala data sekunder diperolehi daripada perpustakaan-perpustakaan, jabatan kerajaan mahupun swasta serta pertubuhan sosial yang ada.

Cara-cara pengumpulan data ialah melalui pembacaan artikel, kertas kerja, buku majalah, suratkhabar, laporan dan lain-lain lagi. Selain itu pengumpulan data melalui sumber peta juga dijalankan. Ia adalah untuk mendapatkan gambaran awal terhadap aspek fizikal kawasan kajian seperti bentuk bumi, sistem saliran, tumbuhan dan iklim

serta aspek kemanusian yang melibatkan penduduk dan gunatanah. Semua data yang diperolehi akan dikumpulkan sebanyak mungkin kemudian pencerakinan dibuat untuk memilih data-data yang diperlukan sahaja ataupun disebut kaedah dokumentasi.

Kajian ini juga melibatkan badan kerajaan dan swasta seperti Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Bekalan Air Negeri Selangor, Jabatan Pengairan dan Saliran, Jabatan Kajicuaca Negara dan sebagainya. Pengumpulan data di peringkat ini akan memberikan banyak maklumat tambahan seperti bincian penduduk, kependudukan, data hujan, ciri-ciri demografi, corak guna tanah dan banyak lagi.

Selaras dengan kepesatan dalam bidang teknologi maklumat, sumber dan data juga boleh diperolehi melalui internet. Melalui internet banyak maklumat yang diperolehi terutamanya maklumat luar negara yang sukar diperolehi dalam bentuk buku ataupun penerbitan lain di negara ini. Penulis juga menggunakan kaedah ini untuk mendapatkan maklumat terkini mahupun perkembangan sumber air yang terkini tentang aspek kajian yang dijalankan.

2. Kaedah Lapangan

Kaedah lapangan adalah merupakan satu penyelidikan yang dilakukan dalam keadaan yang realistik iaitu dijalankan dalam persekitaran semulajadi. Ia juga dijalankan secara fleksibel, dinamik dan tidak statik. Dalam kajian ini, penulis menjalankan pengutipan maklumat melalui kunjungan penulis ke setiap jabatan bekalan air yang terdapat di Wilayah Lembah Kelang. Ini termasuklah Jabatan Bekalan Air Petaling, Jabatan Bekalan Air Gombak, Jabatan Bekalan Air Hulu Langat, Jabatan

Bekalan Air Kelang dan Jabatan Bekalan Air W.P Kuala Lumpur. Selain itu juga penulis berulang alik ke tapak kajian ataupun lokasi-lokasi tertentu seperti ke Puncak Niaga Sdn. Bhd., empangan Semenyih, empangan Langat dan beberapa kawasan tadahan yang berada di Lembah Kelang. Maklumat yang diperolehi adalah data taburan bekalan air bagi setiap daerah, pengeluaran dan penggunaan air, sistem pembekalan air dan sejarah penubuhan bekalan air dan banyak lagi.

3. Kaedah Analisis Data

Kaedah analisis data ia melibatkan teknik penyelidikan lahiriah yang dibuat secara objektif, sistematik dan kuantitatif. Dalam kajian ini, penulis menjalankan analisis terhadap dua aspek utama. Analisis pertama adalah analisis keadaan fizikal yang membawa krisis air iaitu hidrometeorologi. Dalam analisis ini penulis menggunakan data-data seperti data hujan, aras sungai, aras empangan dan data suhu. Manakala analisis kedua pula melibatkan analisis faktor-faktor kemanusiaan seperti gangguan kawasan tadahan, pencemaran air, pembangunan pesat, permintaan air yang tinggi dan lain-lain lagi.

Selalunya analisis data menggunakan komputer dengan beberapa perisian utama seperti Coreldraw 7.0, Microsof Excel dan Arcview 3.1. Microsof Excel digunakan bagi mencari nilai pusat, median, peratus perubahan dan sebagainya. Ia digunakan bagi tujuan perbandingan permintaan air mengikut tahun, keadaan suhu, hujan, pertumbuhan penduduk dan banyak lagi. Manakala Arcview 3.1 pula digunakan bagi mendapatkan keluasan gunatanah yang terdapat di lokasi kajian, lokasi sungai, tanah dan batuan. Ia dipaparkan dalam bentuk jadual, gambarajah dan peta. Selain itu penulis juga

menggunakan perisian Mapinfo 6.0 untuk melukis peta dan membuat beberapa grafik untuk mendapat hasil yang lebih baik.

1.8 Masalah Kajian

Masalah dalam rangka menyiapkan tesis ini tentunya sudah menjadi lumrah bagi setiap penulis. Kesulitan dan kerumitan dihadapi sama ada di peringkat sebelum ia dimulakan mahupun sedang dalam proses perlaksanaannya. Walaupun masalah yang dihadapi ini merupakan perkara lumrah bagi penulis, namun ia perlu juga dinyatakan kerana turut mempengaruhi pemerolehan data semasa penyelidikan dijalankan.

Dalam menjalankan penyelidikan ini, didapati data-data adalah sukar diperolehi. Ini adalah disebabkan kekurangan data-data terkini. Perkara ini berlaku oleh kerana pengurusan JBAS yang masih baru selepas dipisahkan dari JKR pada tahun 1982. Kebanyakkhan data tahun-tahun lepas tidak dapat diperolehi kerana kerja-kerja merekod dilakukan secara tangan dan bukan melalui penggunaan komputer. Oleh yang demikian data dan maklumat bagi tahun-tahun lepas tidak dapat diperolehi secara keseluruhannya. Selain itu, laporan tahunan yang dibuat adalah kurang lengkap dantidak dikeluarkan pada tiap-tiap tahun. Begitu juga halnya dengan Puncak Niaga Sdn. Bhd tidak memberikan data yang sebenarnya tentang pengeluaran air bagi setiap loji.

Di samping itu juga, tajuk kajian ini cukup sensitif bagi pihak JBAS. Oleh yang demikian segala maklumat dan data secara terperinci amat sukar didapati kerana ditakuti akan menimbulkan masalah. Selain itu krisis air yang berlaku ini juga menjadi

isu politik negeri Selangor yang harus ditangani dengan sebaiknya. Di samping itu juga ia bukan merupakan fenomena yang lazim berlaku khususnya di negara kita yang menerima hujan yang banyak sepanjang tahun. Selain itu, tidak dinafikan juga bahawa penulis menghadapi pelbagai masalah sama ada daripada pihak responden dari segi pemberian maklumat semasa menjalankan kerja-kerja penyelidikan. Secara keseluruhannya bolehlah dikatakan bahawa masalah yang wujud adalah lumrah dalam melakukan sesuatu kajian yang memerlukan pengorbanan masa, tenaga dan kos yang tinggi.

1.9 Kesimpulan

Sumber air merupakan anugerah alam yang paling berharga di dalam kehidupan manusia dan segala benda hidup di dunia ini. Tidak semua air yang ada di permukaan bumi ini dapat dimanfaatkan secara maksima . Ia terbatas kepada bekalan air yang bersih sahaja. Justeru, sumber air yang bersih adalah terhad jika tidak ada satu pengurusan yang baik pada masa kini dan masa hadapan. Memandangkan pada masa yang sama arus pembangunan tidak dapat dielakkan sebagai tanda keperluan dan kehendak manusia yang semakin banyak dan bervariasi tentunya tidak lari dari menggunakan alam sekitarnya termasuklah sumber air. Keadaan ini perlu disedari oleh semua manusia bahawa perlu ada etika dalam pembangunan alam sekitar. Jika tidak ia bukan sahaja terjejas tapi menuntut kerosakan dan kemusnahan yang jauh daripada itu. Contohnya krisis air menandakan bahawa sumber tersebut mengalami *degradasi* yang serius bukan sahaja menjelaskan sumber tersebut tetapi kesannya kembali kepada manusia semula bila mana air diperlukan untuk kegiatan sehari-hari.

Justeru, kajian mengenai krisis air di Lembah Kelang ini adalah merupakan kajian yang amat penting bagi panduan negara kita. Ianya akan dapat mengenal pasti punca masalah krisis air dan setakat manakah keseriusan masalah ini amat penting. Ini kerana Lembah Kelang adalah kawasan yang utama dan paling pesat pembangunannya. Kita tidak boleh menghalang pembangunan kerana ianya sesuatu yang dinamik dan kita tidak boleh hanya menyalahkan pembangunannya sahaja. Oleh yang demikian kerjasama secara kolektif amat diperlukan termasuklah anggota perancang, pelaksana, golongan intelek dan masyarakat. Oleh yang demikian, krisis air di Lembah Kelang bukanlah satu masalah biasa yang hanya perlu dilihat sebelah mata sahaja tetapi ia merupakan masalah besar yang memerlukan kesedaran yang tinggi serta pengurusan yang sistematik serta bersepada.