

**PENILAIAN PROJEK PENCEGAHAN PENCEMARAN
DAN PENINGKATAN KUALITI AIR SUNGAI RAJA
ALOR SETAR, KEDAH: SATU PENDEKATAN IRBM**

Oleh:

MUHAMMAD ZAKI ICHSAN NOER

**MASTER SAINS (PENGURUSAN)
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA**

Januari 2013

**PENILAIAN PROJEK PENCEGAHAN PENCEMARAN DAN
PENINGKATAN KUALITI AIR SUNGAI RAJA ALOR
SETAR, KEDAH: SATU PENDEKATAN IRBM**

Oleh:

MUHAMMAD ZAKI ICHSAN NOER

**Kertas Projek Sarjana ini diserahkan kepada:
Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business, Universiti
Utara Malaysia sebagai memenuhi syarat penganugerahan
Sarjana Sains (Pengurusan)**

KEBENARAN MERUJUK

Kertas projek penyelidikan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan pengijazahan Program Sarjana Sains Pengurusan, Universiti Utara Malaysia (UUM). Saya bersetuju membenarkan pihak Perpustakaan UUM untuk mempamerkannya sebagai bahan rujukan umum. Saya juga bersetuju bahawa sebarang bentuk salinan sama ada secara keseluruhannya atau sebahagian dari pada kertas projek ini untuk tujuan akademik adalah dibolehkan dengan kebenaran penyelia projek penyelidikan ini atau Dekan Penyelidikan dan Pasca Ijazah, Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business UUM. Sebarang bentuk salinan atau cetakan bagi tujuan komersial dan keuntungan adalah dilarang sama sekali tanpa kebenaran tertulis daripada penyelidik. Pernyataan rujukan kepada penyelidik dan UUM perlulah dinyatakan jika sebarang bentuk rujukan dibuat ke atas kertas projek ini.

Kebenaran untuk menyalin atau menggunakan kertas projek ini sama ada sebahagian atau keseluruhannya daripadanya hendaklah dipohon melalui:

**Dekan,
Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business
Universiti Utara Malaysia
06010 Sintok
Kedah Darul Aman**

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, Syukur ke hadirat Allah S. W. T. atas hidayat, petunjuk dan limpah kurniaNya telah mengizinkan penulisan kertas projek ini dapat diselesaikan seperti dijadualkan. Setinggi penghargaan ditujukan kepada pihak Kerajaan Aceh (khususnya Kerajaan Daerah Kota Sabang) dan Universiti Utara Malaysia yang memberikan peluang kepada saya untuk melanjutkan pelajaran saya dalam bidang pengurusan.

Semasa menyiapkan kertas projek ini, banyak masalah dan halangan yang saya hadapi. Bagaimanapun, dengan pertolongan dari Allah S. W. T. dan sokongan dari pelbagai pihak sehingga masalah-masalah yang ada dapat diselesaikan dengan baik dan penulisan kertas projek dapat disempurnakan. Penghargaan yang tak terhingga saya ingin ucapkan kepada:

1. Dr. Wan Shakizah Binti Wan Moh. Noor, sebagai Penyelia penulisan kertas projek,
2. Dr. Muhammad Faizal Bin Muhammad Isa, sebagai Penguji penulisan kertas projek,
3. Dr. Darwina Binti Hj. Ahmad Arsyad, Penyelaras Program Latihan Industri Pelajar Aceh,
4. Prof. Dr. Rushami Zein Bin Yusoff, Dekan Kolej Perniagaan Universiti Utara Malaysia,
5. Tuan Hj. Moh. Abu Bakar Bin Othman, Pengarah JPS Negeri Kedah,
6. Tuan Hj. Zainal Fikry Bin Daud, Timbalan Pengarah II JPS Negeri Kedah,
7. Ketua dan pegawai Bahagian Sungai JPS Negeri Kedah: Cik Hjh. Maimunah Binti Abu Hassan Ashaari, Puan Hjh. Rosimah Binti Ismail, Puan Salwa Binti Mansor, dan Cik Mohd. Zuraidee Bin Mohd. Zain,
8. Ketua dan pegawai Bahagian Saliran Mesra Alam JPS Negeri Kedah: Tuan Mohd. Daud Bin Hamid, Puan Asyikin Binti Rusli dan Cik Shafeez Bin Syahrir,

9. Ketua dan pegawai Bahagian Rancangan Tebatan Banjir (RTB)JPS Negeri Kedah: Tuan Mohd. Razali Bin Jusoh, Cik Nasyarul Bin Ahmad Rizan, Tuan Rosdi Bin Mahmud, dan Cik Mohd. Arif bin Johari,
10. Cik Zulkarnain Bin Sahat, Ketua Bahagian Sumber Air dan Hidrologi (BSAH) JPS Negeri Kedah,
11. Tuan Ir. Nazri Bin Hamzah, Jurutera Daerah Kota Setar/Pendang/Yan/Pokok Sena,
12. Pengarah, setiausaha dan seluruh kakitangan Pejabat Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Sabang, Aceh.
13. Rakan-rakan sesama pelajar “ Aceh Student” pada Universiti Utara Malaysia.

Akhir kata, terima kasih kepada semua yang telah membantu saya dalam menyiapkan tugas ini yang tidak dapat saya nyatakan satu persatu di sini. Hanya Allah S.W.T. sahaja yang dapat membalas segala sokongan dan doa yang diberikan selama ini.

Muhammad Zaki Ichsan Noer

Metric ID: **809250**

Taman Siswa, Jitra

Kedah Darul Aman

06000

Untuk..

Ayahanda:

Alm. Mohammad Noer Bin Adam, semoga diberi tempat terbaik disisiNya

Ibunda:

Hj. Rohani Binti Abu Musa

Ayah dan Ibu Mertua:

Ir. Abdul Rivai Daulay

Dahlia Sikumbang

Istri dan Anakku tercinta:

Rahmawaty Daulay, S.E., M.Si

Maisara As Zahra

Ruzana Agilah As Zahra

Seserta Seluruh Keluarga dan Sahabat

Terima kasih atas doa dan semua pengorbanan yang telah diberi..

Semoga hidup kita sentiasa bahagia dan diberkati oleh

Allah S. W. T....

Amin Ya Rabbal 'Alamin

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menilai kejayaan Projek Pencegahan Pencemaran dan Peningkatan Kualiti Air Sungai Raja Alor Setar, Kedah. Projek ini merupakan bahagian daripada tindakan terhadap pendekatan Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu atau *Integrated River Basin Management* (IRBM) terhadap Sungai Raja. Penumpuan kajian diberikan kepada penilaian terhadap peningkatan Indeks Kualiti Air atau *Water Quality Index* (WQI) dan sikap pengguna sungai yang mana dua perkara ini adalah sebahagian penunjuk kejayaan objektif projek. Kajian ini menggunakan kaedah kualitatif deskriptif, dimana dapatan kajian diperolehi dari hasil penilaian terhadap hasil analisis kualiti air yang dijalankan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Negeri Kedah dan pemerhatian terhadap sikap pemilik gerai makan, pejalan kaki dan pemilik rumah sebagai pengguna Sungai Raja. Dapatan kajian menunjukkan bahawa WQI air Sungai raja berfluktuasi yang menginterpretasi adanya punca-punca pencemaran yang tidak dikenalpasti atau usaha-usaha yang sudah dijalankan oleh JPS Negeri Kedah untuk meningkatkan kualiti air sungai belum mencapai kaedah yang bersesuaian. Sebagai tambahan, hasil dapatan terhadap sikap sebahagian pemilik gerai makan sudah menunjukkan adanya kesedaran untuk menjaga sungai dari pencemaran. Sementara itu sikap pejalan kaki dan pemilik rumah menunjukkan perlunya peningkatan usaha-usaha penyedaran dan penguatkuasaan undang-undang untuk menyelamatkan Sungai Raja daripada pencemaran dan kerosakan.

Kata kunci: Kualiti Air, IRBM, sikap pengguna

ABSTRACT

The objective of this study is to assess the successful of The Pollution Controlling and Water Quality Improvement Project at Sungai Raja Alor Setar, Kedah. This project is a part of actions over The Integrated River Basin Management (IRBM) in Sungai Raja. The study focuses on the assessment of the increase on Water Quality Index (WQI) and the behavior of the river users in which both of these aspects are parts of indicators toward the successful of the project objectives achievement. This study employ a descriptive qualitative approach in which the results of the study are concluded based on assessment over the results of analyses on water quality executed by the “Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Negeri Kedah” and based on observations over the behavior of food stall owners, site walking visitors, and housing owners as the users of Sungai Raja. The study results show that WQI at Sungai Raja is fluctuated as an indication of the existence of unknown pollution sources, or probably, an indication that the efforts by JPS to improve the quality of the river do not meet the suitable approaches. In addition, the study results show that the behavior of some of food stalls owner have meet the level of awareness to protect the river from pollutants. On the other hand, efforts are required to increase the awareness and to enforce rules and regulations over site walking visitors and housing owners in order to safeguard Sungai Raja from pollution and deterioration.

Keywords: Water Quality, IRBM, User Behavior

KANDUNGAN

Isu Kandungan	Muka Surat
KEBENARAN MERUJUK	i
PENGHARGAAN	ii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENGENALAN	1
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Pernyataan Masalah	1
1.3 Persoalan Kajian	2
1.4 Objektif Kajian	3
1.5 Kepentingan Kajian	3
1.6 Batasan Skop dan Masa Kajian	4
BAB 2 JABATAN PENGAIRAN DAN SALIRAN KEDAH	5
2.1 Pengenalan	5
2.2 Latar Belakang Jabatan	6
2.2.1 Visi jabatan	6
2.2.2 Misi jabatan	6

2.2.3	Objektif jabatan	6
2.2.4	Carta Organisasi	7
2.3	Urusan Teras Jabatan	8
2.3.1	Aspek alam sekitar	8
2.3.2	Pertanian dan pengeluaran makanan	9
2.3.3	Perlindungan harta benda dan nyawa	10
2.3.4	Air sebagai satu sumber	10
2.4	Dasar Utama Jabatan	12
2.4.1	Kejuruteraan Sungai	12
2.4.2	Saliran	12
2.4.3	Pengairan	12
2.4.4	Hidrologi	13
2.4.5	Kejuruteraan Pantai	14
BAB 3	ISU UTAMA	15
3.1	Sorotan Literatur	15
3.1.1	Pengertian penilaian	15
3.1.2	Pengertian sungai dan lembangan sungai	17
3.1.3	Pengurusan lembangan sungai secara bersepadu	18
3.1.3.1	Definisi dan objektif	18
3.1.3.2	Komponen IRBM	20
3.1.3.3	Program Satu Negeri Satu Sungai	21
3.1.3.4	Projek IRBM Sungai Kedah	21

3.1.4	Pencemaran Sungai, Indeks Kualiti Air dan Kelas Sungai	22
3.1.4.1	Definisi pencemaran	22
3.1.4.2	Kategori pencemaran	23
3.1.4.3	Punca-punca pencemaran sungai	23
3.1.4.4	Indeks Kualiti Air dan kelas sungai	25
3.1.5	Projek Pencegahan Pencemaran dan Peningkatan Kualiti Air Sungai Raja	26
3.1.5.1	Pengenalan lokasi projek	26
3.1.5.2	Faktor-faktor pemilihan projek	28
3.1.5.3	Objektif projek	28
3.1.5.4	Pelaksanaan projek sungai Raja tahun 2009-2011	30
BAB 4	KAEDAH KAJIAN	33
4.1	Pengenalan	33
4.2	Rekabentuk Kajian	33
4.2.1	Jenis Kajian	34
4.2.2	Sumber data	34
4.2.2.1	Sumber data primer	34
4.2.2.2	Sumber data sekunder	34
4.3	Kaedah Pengutipan Data	35
4.3.1	Data sekunder	35
4.3.2	Pemerhatian	36
4.3.3	Temuduga	36

BAB 5 DAPATAN KAJIAN	38
5.1 Pendahuluan	38
5.2 Dapatan	38
5.2.1 Penilaian terhadap keadaan sungai dan kualiti air	38
5.2.1.1 Penilaian keadaan sungai secara visual	38
5.2.1.2 Penilaian terhadap sisa pepejal di sungai	39
5.2.1.3 Penilaian terhadap kualiti air	40
5.2.2 Penilaian sikap pengguna	43
5.2.2.1 Sikap pejalan kaki dan orang awam	43
5.2.2.2 Sikap pengusaha-pengusaha gerai makan	43
5.2.2.3 Sikap penduduk setempat	44
5.2.3 Analisis SWOT	44
5.2.3.1 Kekuatan	45
5.2.3.2 Kelemahan	46
5.2.3.3 Peluang	47
5.2.3.4 Ancaman	48
 BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN	 50
6.1 Pendahuluan	50
6.2 Kesimpulan	50
6.3 Cadangan	51
6.3.1 Cadangan bagi JPS	51

6.3.2	Cadangan bagi Kerajaan Aceh	52
RUJUKAN		53
LAMPIRAN		

SENARAI JADUAL

Senarai Jadual	Muka Surat
Jadual 2.1 Bahagian-bahagian Penyokong Kerja Jabatan	
Pengairan dan Saliran Kedah	7
Jadual 2.2 Urusan Teras 1: Aspek Alam Sekitar	9
Jadual 2.3 Urusan Teras 2: Pertanian dan Pengeluaran Makanan	10
Jadual 2.4 Urusan Teras 3: Perlindungan Harta Benda dan Nyawa	11
Jadual 2.5 Urusan Teras 4: Air sebagai Satu Sumber	11
Jadual 2.6 Jenis Data dan Jumlah Stesen Hidrologi	13
Jadual 3.1 Pelan Tindakan Untuk Projek IRBM Sungai Kedah	22
Jadual 3.2 Sumber dan Kesan Pencemaran Air	24
Jadual 3.3 Kelas Kualiti Air	26
Jadual 3.4 Skala Perkadaran Umum bagi Unit Indeks Kualiti Air	27
Jadual 3.5 Sistem Pengelasan Sungai di Malaysia	28
Jadual 3.6 Program-program yang dijalankan dari 2009-2011	31
Jadual 5.1 Hasil Kutipan Sampah 2011	39
Jadual 5.2 Hasil Uji Kualiti Air Sungai Raja 2009-2011	40
Jadual 5.3 Hasil Uji Kualiti Air Sungai Raja 2012	41

SENARAI RAJAH

Senarai Rajah	Muka Surat
Rajah 2.1 Carta Organisasi Jabatan Pengairan dan Saliran Kedah	8
Rajah 3.1 Sistem Sungai	18
Rajah 3.2 Sistem Lembangan Sungai	19
Rajah 3.3 Komponen-komponen IRBM	20
Rajah 3.4 Lokasi Projek	29
Rajah 3.5 Lokasi Projek Tebatan Banjir Alor Setar Fasa 1	30
Rajah 5.1 Graf Indeks Kualiti Air Sungai Raja 2012	42
Rajah 5.2 Graf Parameter Kualiti Air Sungai Raja 2012	42

SENARAI SINGKATAN

1. 1N1S	=	Satu Negeri Satu Sungai
2. iQPR	=	Infinitesimal Quantum Reflection Persistent
3. pH	=	Power of Hydrogen
4. AN	=	Ammoniacal Nitrogen (Ammonikal Nitrogen)
5. ATS	=	Active Treatment System (Sistem Rawatan Aktif)
6. BMP	=	Best Management Practice (Amalan Pengurusan Terbaik)
7. BOD	=	Biochemical Oxygen Demand (Keperluan Oksigen Biokimia)
8. BSAH	=	Bahagian Sumber Air dan Hidrologi
9. COD	=	Chemical Oxygen Demand (Permintaan Oksigen Kimia)
10. DO	=	Dissolved Oxygen (Oksigen Terlarut)
11. FOG	=	Food, Oil and Grease Trap (Perangkap Makanan, Minyak dan Gris)
12. GPT	=	Gross Pollutant Trap (Perangkap Pencemaran Kasar)
13. IRBM	=	Integrated River Basin Management (Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu)
14. JAS	=	Jabatan Alam Sekitar
15. JD	=	Jurutera Daerah
16. JPS	=	Jabatan Pengairan dan Saliran
17. JPT	=	Jabatan Parit dan Taliair
18. LSANK	=	Lembaga Sumber Air Negeri Kedah
19. MADA	=	Muda Agricultural Development Authority (Lembaga Kemajuan Pertanian Muda)
20. MBAS	=	Majlis Bandaraya Alor Setar
21. NRE	=	Natural Resources and Environment (Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar)
22. SS	=	Suspended Solid (Pepejal Terampai)
23. SWOT	=	Strength, Weaknesses, Opportunity, Threat
24. UPENK	=	Unit Perancangan Ekonomi Negeri Kedah
25. WQI	=	Water Quality Index (Indeks Kualiti Air)

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Kajian

Projek pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja Alor Setar, Kedah ialah salah satu projek yang dilaksanakan oleh JPS Kedah dengan mengikuti kaedah Pengurusan Lembangan Sungai secara Bersepadu atau *Integrated River Basin Management* (IRBM). Projek yang dimulakan pada tahun 2009 ini adalah sebuah projek yang bertujuan untuk merawat kualiti air sungai dan melestarikan keindahan persekitaran Sungai Raja dengan membabitkan *stakeholders* dalam aktivitinya dengan cara mengawal punca-punca penyebab pencemaran air sungai dan menjaga persekitaran untuk meningkatkan kualiti air Sungai Raja. Program-program semasa dan yang sudah dijalankan adalah pemuliharaan sungai dari sisa pepejal serta merawat air kumbahan hasil aktiviti domestik dan perniagaan sebelum dialirkan ke dalam sungai. Program penyedaran juga dijalankan dengan harapan boleh mengurangkan tindakan-tindakan pencemaran sungai dan mengurangi kos perawatan sungai pada masa hadapan.

1.2 Pernyataan Masalah

Kemajuan daripada projek pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja perlu dinilai untuk mengetahui setakat mana pencapaian objektif projek. Pencapaian objektif projek ditunjukkan oleh kejayaan memenuhi indikator-

indikator yang telah ditetapkan. Indikator utama daripada kemajuan projek dapat dilihat dari meningkatnya kualiti air sungai, berkurangnya jumlah sisa pepejal yang diambil, terpeliharanya keadaan sungai dan persekitaran yang bersih dan indah. Sikap pengguna sungai juga perlu diperhati untuk menilai kelestarian pencapaian projek. Kejayaan projek yang hanya dikawal oleh JPS Kedah sahaja tanpa membabitkan pihak-pihak luaran boleh menyebabkan pembelanjaan kos projek yang besar dan lambatnya pencapaian objektif projek.

Selain memberi maklumat secara teknikal untuk melihat kekuatan dan kelemahan daripada pelaksanaan projek, penilaian terhadap projek juga memberi gambaran pelaksanaan kaedah IRBM yang dijalankan oleh JPS Kedah. Hasil penilaian boleh dijadikan rujukan untuk melihat amalan-amalan baik apa yang sudah dijalankan dan boleh digunapakai di tempat lain dan untuk mengetahui apa-apa kekurangan dari pelaksanaan IRBM yang perlu diperbaiki untuk penambahbaikan projek di masa hadapan dan menjadi *lesson learned* bagi pemakaian kaedah IRBM di daerah lain.

1.3 Persoalan Kajian

Kajian ini akan menilai penunjuk kejayaan projek yang diterjemahkan dalam bentuk soalan-soalan berikut:

- Bagaimana keadaan sungai dan kualiti air semasa terhadap kawalan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja yang telah dijalankan oleh JPS Kedah?
- Bagaimana sikap pengguna terhadap kawalan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja?

1.4 Objektif Kajian

Mengikuti persoalan kajian, penyelidikan dijalankan dengan objektif sebagai berikut:

- Untuk menilai keadaan sungai dan kualiti air terhadap kawalan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja yang telah dijalankan oleh JPS Kedah, dan
- Untuk menilai sikap pengguna terhadap kawalan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja.

1.5 Kepentingan Kajian

Diharapkan kajian ini dapat memberikan pengetahuan secara akademis tentang keadaan Sungai Raja semasa terutama mengenai maklumat kualiti air, maklumat pengambilan pepejal dan sikap pengguna. Selain itu kajian ini juga memaklumkan tentang pelaksanaan projek pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja yang dijalankan oleh JPS Kedah.

Dalam amalan, pelaksanaan kaedah IRBM yang dijalankan oleh JPS Kedah boleh menjadi rujukan untuk pelaksanaan projek dengan pendekatan yang serupa di lokasi lain.

Selain itu kajian ini juga boleh dijadikan sebagai *basis* bagi penyelidikan lebih lanjut terutama mengenai pelaksanaan kaedah IRBM secara *holistic* iaitu mencakup penilaian projek dari semua komponen IRBM.

1.6 Batasan Skop dan Masa Kajian

Penyelidikan dilakukan terhadap terhadap analisis dokumen dan maklumat yang berkaitan dengan projek Sungai Raja yang diperoleh daripada JPS Kedah selama masa praktikal penulis iaitu dari bulan September hingga Disember 2012. Kajian sikap pengguna pun terhadap kepada pemerhatian terhadap sikap pejalan kaki pengguna sungai, sikap beberapa pemilik gerai makan yang berada di sepanjang Sungai Raja dan sikap penduduk setempat.

BAB 2

JABATAN PENGAIRAN DAN SALIRAN KEDAH

2.1 Pengenalan

Jabatan Pengairan dan Saliran Negeri Kedah atau biasa dikenal sebagai JPS Kedah merupakan salah satu agensi kerajaan negeri Kedah yang bekerja dibawah arahan teknikal JPS Malaysia. Laman web JPS Malaysia (www.water.gov.my) menjelaskan JPS Malaysia ialah sebuah lembaga kerajaan Malaysia yang ditubuhkan pada tahun 1932. Pada awal pendiriannya JPS Malaysia bernama Jabatan Parit dan Taliair (JPT) dan bernaung dibawah kementerian pertanian yang sesuai dengan matlamat pertubuhannya saat itu iaitu untuk membantu meningkatkan hasil pertanian. Sejak tahun 2004 JPS Malaysia bernaung dibawah kementerian sumber asli dan alam sekitar (NRE) yang memiliki peranan dalam menangani pengurusan lembangan sungai dan kawasan pantai, pengurusan sumber air dan hidrologi, pengurusan banjir, pengurusan saliran mesra alam dan pengurusan saliran pertanian.

Laman web rasmi JPS Kedah (www.didkedah.gov.my) memaklumkan sejarah JPS Kedah yang ditubuhkan pada tahun 1947 dengan nama Jabatan Parit dan Taliair (JPT) Kedah yang diketuai oleh seorang jurutera negeri dengan wilayah kerja di kawasan Kubang Pasu dan Wan Mat Saman. Empat buah pejabat dibawah kawalannya saat itu ialah Kedah Utara di Jitra, Kedah Tengah bertempat di Alor Setar, Kedah Selatan di Sungai Petani dan Negeri Perlis ditempatkan di Kangar. Saat ini JPS Kedah mengawal 13 daerah didalam kawasan Negeri Kedah yaitu: Kota

Setar, Kubang Pasu, Padang Terap, Pendang, Yan, Sik, Baling, Pokok Sena, Kulim, Kuala Muda, Bandar Baharu dan Langkawi.

2.2 Latar Belakang Jabatan

Laman web JPS Kedah (www.didkedah.gov.my) memaklumkan visi, misi dan objektif daripada jabatan iaitu:

2.2.1 Visi jabatan

Visi JPS Kedah ialah:

“Menjadi sebuah organisasi sektor awam yang terunggul di dunia.”

2.2.2 Misi jabatan

Misi JPS Kedah iaitu:

“Meneraju dan menyediakan perkhidmatan bertaraf dunia dalam pengurusan sumber air, khususnya pengurusan banjir, sungai dan zon pantai bagi meningkatkan kualiti hidup dengan memastikan sekuriti air dan kelestarian alam sekitar.”

2.2.3 Objektif jabatan

JPS Kedah menyatakan objektif jabatan ialah:

“Menyumbang kearah pembangunan sosio-ekonomi masyarakat melalui penambahan pendapatan, produktiviti dan taraf hidup rakyat.”

2.2.4 Carta organisasi

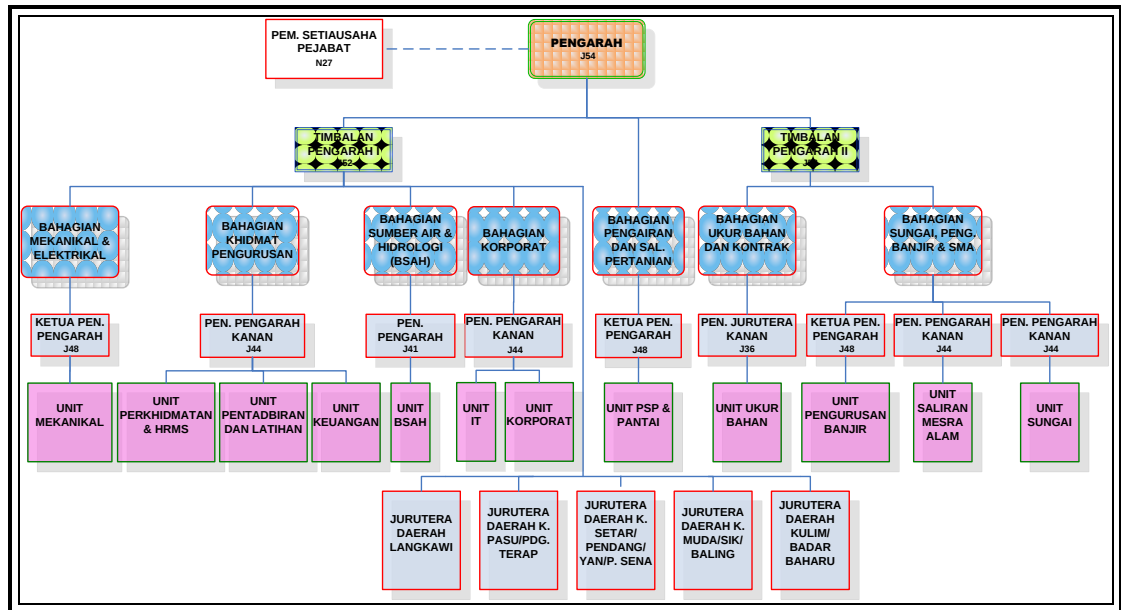
JPS Kedah diterajui oleh seorang pengarah dimana pada masa ini Tn. Hj. Mohd. Abu Bakar bin Othman diamanahkan untuk memimpin organisasi ini. Pengarah JPS Kedah dibantu oleh dua orang timbalan yang setiap seorang memimpin satu unit utama dari pada jabatan iaitu unit pembangunan yang diketuai oleh Tn. Hj. Zainal Fikry bin Daud dan unit sokongan yang diketuai oleh Tn. Mohd. Ideris bin Jaafar. Setiap unit terbagi lagi atas bahagian-bahagian yang setiap bahagian diketuai oleh seorang penolong pengarah. JPS Kedah juga menerajui lima Jabatan Daerah yang diketuai oleh seorang Jurutera Daerah (JD). Jadual 2.1 menampilkan bahagian-bahagian penyokong kerja JPS Kedah. Pada masa ini Unit Pengairan dan Saliran Pertanian di dalam proses pemindahan ke bawah Jabatan Pertanian sehingga ianya di bawah kawalan langsung pengarah jabatan.

Jadual 2.1

Bahagian-bahagian Penyokong Kerja Jabatan Pengairan dan Saliran Kedah

Unit Pembangunan		Unit Penyokong		Non Unit	
Bahagian	Peneraju	Bahagian	Peneraju		Peneraju
Uk. Tanah dan Kontrak	PJK	Mek. Dan Elektrikal	KPP	Pengairan & Sal. Pertanian	KPP
Sungai	PP	Khid. Kepengurusan	PPK		
Tebatan Banjir	KPP	BSAH	PP		
Sal. Mesra Alam (SMA)	PPK	Korporat	PPK		
		JD. Langkawi	Jurutera		
		JD. KPPT	Jurutera		
		JD. KSYPPS	Jurutera		
		JD. KMSB	Jurutera		
		JD. Kulim/B. Baharu	Jurutera		

Adapun struktur organisasi JPS Kedah sepenuhnya ditunjukkan oleh rajah 2.1.



Rajah 2.1
Carta Organisasi Jabatan Pengairan dan Saliran Kedah

2.3 Urusan Teras Jabatan

JPS Kedah mempunyai empat urusan teras yang menjadi tanggung jawab dan pendorong setiap masa iaitu: aspek alam sekitar, pertanian dan pengeluaran makanan, perlindungan hartabenda dan nyawa, dan air.

2.3.1 Aspek alam sekitar

Aspek alam sekitar merangkumi matlamat sebagaimana dihuraikan oleh Jadual 2.2.

Jadual 2.2

Urusan Teras 1: Aspek Alam Sekitar

Pengeluaran Teras	Proses Teras	Penunjuk Penilaian Prestasi
Sungai dan koridor sungai yang indah.	• Pembangunan infrastruktur. • Pengurusan, operasi dan baik pulih. • Institusi dan perundangan.	• Kualiti air berdasarkan kualiti piawai air JAS. • Pengurangan diversity dan ekologi.
Sungai dengan landskap yang indah.	• Penyelidikan dan reka bentuk. • Kempen dan pendidikan. • Program. • Penguatkuasaan.	• Peningkatan jumlah pengunjung. • Peningkatan kawasan dan jumlah tapak.
Pemuliharaan sungai yang kaya dengan kehidupan akuatik.		• Peningkatan diversity. • Peningkatan kualiti air. • Kepuasan pengunjung.
Kualiti air yang boleh diterima/diluah dalam laluan air.	• Pembangunan infrastruktur. • Pemantauan. • Program pendidikan.	• Indeks kualiti air. • Penyakit yang berhubungan dengan air. • Penerimaan. • Jumlah kawasan rekreasi.
Pantai yang bersih dan selamat.	• Pembangunan infrastruktur. • Program kempen pendidikan. • Program pembersihan pantai.	• Peningkatan jumlah pengunjung. • Peningkatan jumlah tapak rekreasi. • Pengurangan jumlah kejadian yang tidak diingini.

Sumber: www.didkedah.gov.my (2012)

2.3.2 Pertanian dan pengeluaran makanan

Aspek pertanian dan pengeluaran makanan merangkumi matlamat sebagaimana dihuraikan oleh Jadual 2.3.

Jadual 2.3

Urusan Teras 2: Pertanian dan Pengeluaran Makanan

Pengeluaran Teras	Proses Teras	Penunjuk Penilaian Prestasi
Kawasan yang mendapat kemudahan pengurusan air (tanaman padi).	• Pembangunan infrastruktur. • Pengurusan, operasi dan penyelenggaraan. • Pemodenan sistem pengurusan air. • Institusi dan perundangan.	• Kawasan pengairan. • Indeks produktiviti air (kg/meter padu). • Bekalan air relatif (RWS) • Intensiti tanaman (CI). • Operasi dan kos penyelenggaraan.
Kawasan yang mendapat kemudahan pengurusan air (tanaman selain padi).		
Kawasan yang mendapat kemudahan pengurusan air (tanaman kekal).		
Kawasan yang mendapat kemudahan pengurusan air (ternakan).		• Pembangunan kawasan. • Keberkesanan.

Sumber: www.didkedah.gov.my (2012)

2.3.3 Perlindungan harta benda dan nyawa

Aspek perlindungan harta benda dan nyawa merangkumi matlamat sebagaimana diuraikan oleh Jadual 2.4.

2.3.4 Air sebagai satu sumber

Aspek sebagai satu sumber merangkumi matlamat sebagaimana diuraikan oleh Jadual 2.5.

Jadual 2.4

Urusan Teras 3: Perlindungan Harta Benda dan Nyawa

Pengeluaran Teras	Proses Teras	Penunjuk Penilaian Prestasi
Kawasan bebas dari banjir kilat berdasarkan reka bentuk ulangan berkala.	- Pembangunan infrastruktur. - Pengurusan, operasi dan penyelenggaraan. - Institusi dan perundangan - Sistem maklumat sungai - Penyelidikan dan pembangunan	- Pengurangan kejadian banjir kilat. - Pembinaan dan perbelanjaan.
Zon pantai yang bebas dari kemasukan air masin dan hakisan persisiran pantai.	- Pembangunan infrastuktur. - Pengurusan, operasi dan baik pulih. - Institusi dan perundangan. - Penyelidikan dan pembangunan.	- Kemasukan air asin dan hakisan persekitaran pantai. - Pembinaan dan perbelanjaan. - Indeks pantai.
Persisiran pantai dan hartanah yang bebas dari kesan negative akibat pembangunan tidak mapan.		
Pantai-pantai rekreasi dan habitat semula jadi yang dilindungi dan dipelihara.		
Kuala sungai yang selamat dan boleh dilalui.	- Pembangunan infrastruktur. - Pengurusan, operasi dan baikpulihan.	Jumlah aduan.
Ramalan banjir bagi semua negeri.	- Organisasi IT semasa. - Prosedur ramalan banjir. - Sistem maklumat sungai.	- Maklumat tepat. - Masa tepat.

Sumber: www.didkedah.gov.my (2012)

Jadual 2.5

Urusan Teras 4: Air sebagai Satu Sumber

Pengeluaran Teras	Proses Teras	Penunjuk Penilaian Prestasi
Air yang boleh didapati dalam bentuk kualiti dan kuantiti – bekalan air, kehidupan akuatik, riadah, pelayaran	- Infrastruktur. - Institusi/garis panduan. - Operasi dan penyelenggaraan - Kajian.	- Indeks kualiti air. - Bilangan kejadian pencemaran. - Tempoh bebas <i>water stress</i>.

Sumber: www.didkedah.gov.my (2012)

2.4 Dasar Utama Jabatan

Laman rasmi JPS Kedah menerangkan lima dasar utama JPS Kedah iaitu Kejuteraan pantai, saliran, pengairan, kejuruteraan pantai, dan hidrologi.

2.4.1 Kejuruteraan Sungai

Kejuruteraan sungai berperanan melaksana aktiviti pengurusan sungai melalui program pemeliharaan sungai, pemulihan sungai, penyediaan pelan induk dan inventori sungai, menyediakan garis panduan dan menjadi urusetia kempen kesedaran awam dalam memelihara sungai. Unit ini juga bertanggung jawab dalam usaha-usaha mengurangkan masalah banjir melalui rancangan tebatan banjir dan langkah-langkah bukan struktur yang lain.

2.4.2 Saliran

Peran JPS Kedah dalam bahagian saliran ialah menjalankan kajian bagi penyediaan pelan induk saliran bandar untuk bandar-bandar utama di negeri Kedah. Melaksanakan projek Tebatan Banjir dan Saliran Bandar serta memberikan nasihat teknikal bagi mengurangkan masalah banjir dikawasan perbandaran.

2.4.3 Pengairan

Tanggung jawab utama Bahagian Pengairan JPS Kedah ialah menentukan pengendalian 74 buah skim pengairan di luar MADA dilaksanakan dengan sempurna. Keluasan skim yang dikendalikan adalah 17,424ha yang mana keseluruhannya ditanam dua musim setahun, menggunakan kaedah samada tabur

terus (kering atau basah) atau pun mencedong (ubah semai) bergantung kepada sumber bekalan air bagi skim berkenaan.

2.4.4 Hidrologi

Peranan utama unit hidrologi adalah pengumpulan data dan amaran banjir. Ianya juga melibatkan aktiviti penubuhan stesen baru untuk rangkaian stesen hidrologi kebangsaan, negeri dan juga stesen kajian. Antara data-data yang dikumpulkan dan stesen-stesen yang terdapat di negeri Kedah seperti yang dihuraikan oleh Jadual 2.6.

Jadual 2.6

Jenis Data dan Jumlah Stesen Hidrologi

Jenis Data	Jenis Stesen	Jumlah Stesen
Curahan hujan	Rangkaian kebangsaan	63 unit
	Rangkaian negeri	9 Unit
Aras air sungai	Rangkaian kebangsaan	3 Unit
	Rangkaian negeri	16 Unit
Luahan sungai	Rangkaian kebangsaan	3 Unit
Enapan ampai dan kualiti air	Stesen	1 Unit
Cairuapan	Stesen	3 Unit
Amaran banjir	Stesen bersiren	14 Unit
Kesan pembalakan ke atas waduk Pedu/Muda	Stesen aras air	5 Unit
	Stesen hujan	4 Unit
Kualiti air sungai di Langkawi	Stesen Sg. Melaka	2 Unit
	Stesen hujan	1 Unit

Sumber: www.didkedah.gov.my (2012)

2.4.5 Kejuruteraan pantai

Peranan yang dimainkan Bahagian Kejuruteraan Pantai adalah memantau keadaan hakisan pantai, melaksanakan projek-projek pengawalan hakisan pantai dan projek pengorekan muara-muara sungai.

BAB 3

ISU UTAMA

3.1 Sorotan Literatur

Di dalam bab ini akan dibincangkan mengenai pengertian atau definisi yang berhubungan dengan tajuk kajian.

3.1.1 Pengertian penilaian

Planning Commission of Government of Pakistan dalam laman webnya (www.pc.gov.pk) mentakrifkan penilaian adalah "satu proses yang mencuba untuk menentukan secara sistematik dan objektif kesesuaian, keberkesanan, dan kesan aktiviti memandangkan objektif".

Seterusnya dipaparkan bahwa penilai projek mesti membuat cubaan untuk menilai secara objektif perkara-perkara sebagai berikut:

- a. kesesuaian dan kesahihan objektif dan reka bentuk projek/program dari segi isu-isu yang lebih luas daripada dasar pembangunan, sektor/sub-sektor keutamaan dan strategi serta masalah lain bersifat lebih luas,
- b. kecekapan dan kecukupan kadar kemajuan projek/program di mana tumpuan adalah terutamanya kepada prestasi dan produktiviti pengurusan,
- c. keberkesanan projek/program – merupakan sebahagian besar dalam penilaian – dalam merealisasikan objektif yang dimaksudkan dari pelbagai sudut, dan

- d. mengenal pasti sebab-sebab pencapaian yang memuaskan atau tidak memuaskan hasil projek/program dan untuk menyimpulkan isu-isu kritikal dan pengajaran yang mungkin relevan kepada projek-projek lain yang sedang berjalan dan projek /program lain yang serupa di masa hadapan.

Penilaian dapat digunakan untuk tujuan yang berlainan serta untuk aktiviti tertentu, projek, atau program. Ia tidak terhad kepada peringkat penyiapan sahaja tetapi melibatkan siasatan berkala di banyak peringkat. Lazimnya, jenis penilaian projek yang dijalankan adalah:

- Penilaian berterusan/separuh penggal (*on-going/mid-term evaluation*)

Tujuan utama penilaian *on-going/mid-project* adalah untuk membantu pengurusan projek untuk membuat penyelarasan yang sesuai dalam keadaan yang berubah atau untuk membetulkan apa-apa kelemahan dalam reka bentuk asal dan untuk meningkatkan kecekapan dan prestasi keseluruhan.

- Penilaian selepas projek (*post-completion evaluation*)

Tujuan penilaian *ex-post* atau *post-hoc* adalah untuk mengetahui sebenar hasil pelaksanaan projek (berbanding dengan unjuran). Tujuan penilaian adalah terutamanya untuk membandingkan hasil sebenar projek dengan unjuran yang dibuat pada peringkat penilaian. Pemeriksaan aspek-aspek yang berbeza daripada projek boleh memberikan pelajaran penting yang diperolehi dari pengalaman untuk projek-projek baru. Kesan keseluruhan projek akan mengakibatkan beberapa kesan yang boleh diklasifikasikan sebagai kos dan faedah, langsung dan tidak langsung atau ketara dan tidak ketara. Penilaian *ex-post* berlaku selepas penyiapan projek dan sering lebih mendalam kerana ia memberi tumpuan kepada

analisis kesan. Selain itu, ia memakan masa, mahal dan memerlukan orang-orang yang mempunyai kemahiran khas.

3.1.2 Pengertian sungai dan lembangan sungai

Laman web JPS Malaysia mentakrifkan sungai sebagai:

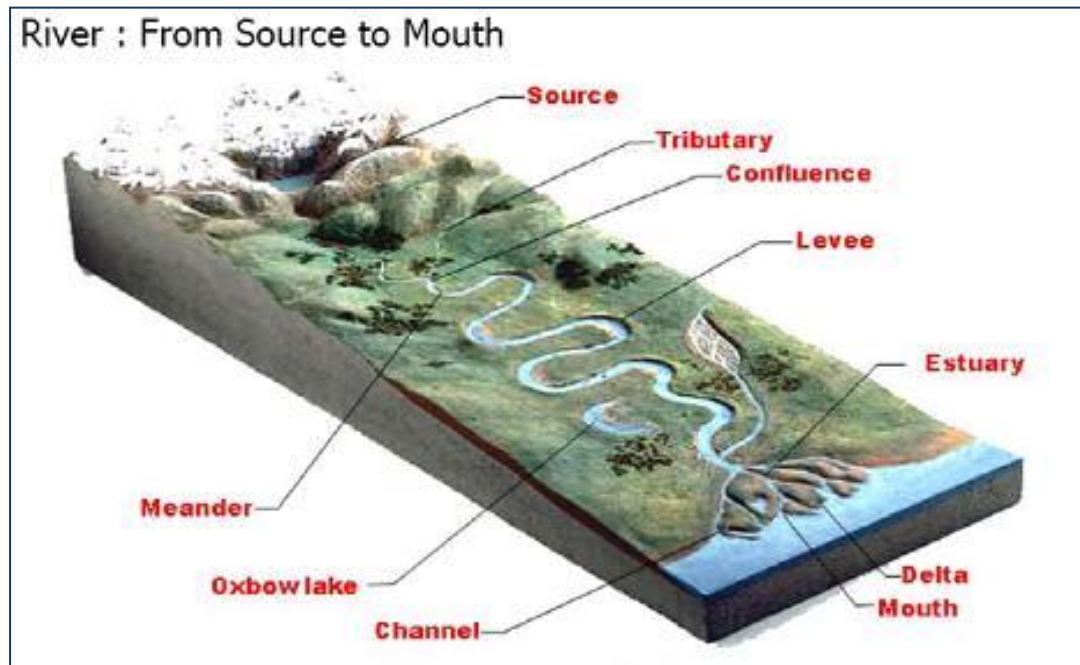
“Mana-mana sungai, anak sungai, caruk atau lain-lain aliran air semulajadi, dan apa-apa cawangan sungai, alur/delta atau lencongan buatan darinya.”

Selanjutnya laman web tersebut menerangkan sebuah sistem sungai dapat bermula dari sebuah tasik, mata air, atau gabungan beberapa sungai-sungai kecil yang dikenali sebagai hulu sungai. Dari hulu, air sungai mengalir menuruni bukit, dan lazimnya berakhir di laut. Air sungai mungkin mengalir ke dalam tanah atau mengering sepenuhnya sebelum sampai ke badan air yang lain. Cabang-cabang sungai yang lebih kecil dikenali sebagai tributari. Kebiasaanya saluran yang besar dipanggil sungai, manakala saluran yang kecil dipanggil caruk, anak-anak sungai, rekahan, dan lain-lain. Bahagian-bahagian dari sistem sungai dapat dilihat pada Rajah 3.1.

Laman web JPS Malaysia mendefinisikan lembangan sungai sebagai:

“Kawasan dari mana semua air larian permukaan mengalir melalui jaringan anak-anak sungai, sungai-sungai utama dan kemungkinan tasik dan berakhir ke laut melalui satu kual, muara atau delta.”

Kawasan yang menyumbangkan air ke dalam sungai kecil atau anak-nak sungai disebut sub lembangan sungai. Lazimnya sistem lembangan sungai besar terdiri dari sub lembangan sungai-sungai kecil sebagaimana ditunjukkan oleh Rajah 3.2.



Rajah 3.1
Sistem Sungai

Sumber: www.water.gov.my (2012)

3.1.3 Pengurusan lembangan sungai secara bersepadu

3.1.3.1 Definisi dan objektif

Laman web rasmi JPS Malaysia (www.water.gov.my) mentakrifkan Pengurusan Lembangan Sungai Secara Bersepadu atau yang lebih mesra dikenali dengan sebutan Integrated River Basin Management (IRBM) sebagai berikut:

- IRBM ialah satu proses penyelarasan dalam pemuliharaan, pengurusan dan pembangunan sumber air, tanah dan sumber-sumber berkaitan merentasi semua sektor di dalam sesebuah lembangan sungai. IRBM bertujuan untuk memaksimumkan faedah sosial ekonomi bagi sumber air secara mapan dan pada

masa yang sama memelihara atau mengembalikan semula ekosistem semulajadi sumber air.

- IRBM bermaksud lembangan sungai yang diurus sebagai satu entiti dan bukannya secara berasingan oleh pihak pengurusan yang berbeza dan tiada kerjasama. IRMB adalah persediaan untuk menyatupadukan dan menyelaraskan dasar, program dan amalan. IRBM menetengahkan isu air dan isu yang berkaitan dengan air. IRBM memerlukan keupayaan professional yang lebih baik dan penambahbaikan/peningkatan dari segi kewangan, perundangan, pengurusan dan keupayaan politik.



Rajah 3.2
Sistem Lembangan Sungai

Sumber: www.water.gov.my (2012)

Laman web JPS Negeri Perak (www.jpsperak.gov.my) menerangkan objektif IRBM ialah:

“Untuk memastikan air yang mencukupi, air yang bersih, mengurangkan risiko banjir dan meningkatkan persekitaran.”

Dari pengertian dan objektif diatas, dirumuskan bahawa IRBM dijalankan sebagai suatu pengurusan bersepadu sumber-sumber alam semulajadi di lembangan sungai yang melibatkan kuantiti, kualiti dan penggunaan air. Ini mengambil kira kesaling-bergantungan antara manusia dan alam semulajadi dalam kawasan-kawasan tadahan.

3.1.3.2 Komponen IRBM

Laman rasmi web JPS Perak mengesahkan bahawa pendekatan IRBM melibatkan 8 komponen dalam pelaksanaannya, sebagaimana ditunjukkan oleh Rajah 3.1, iaitu institusi, perundangan, kesedaran awam, pencegahan, pemulihan, perancangan dan kewangan.



Rajah 3.3
Komponen IRBM

Sumber: www.jpsperak.gov.my (2012)

Setiap komponen memiliki pelan tindakan, dasar, strategi dan langkah-langkah. Jadual 3.2 menerangkan contoh pelan tindakan untuk komponen-komponen projek IRBM Sungai Kedah.

3.1.3.3 Program Satu Negeri Satu Sungai

Program Satu Negeri Satu Sungai (1N1S) ialah projek perintis (*pilot project*) bagi pelaksanaan IRBM di seluruh negeri di Malaysia. Pelaksanaan projek yang dirancang pada tahun 2005 ialah dengan memilih satu batang sungai dalam bandar dari setiap negeri untuk dipulihkan. JPS Kedah memulakan projek ini pada tahun 2006 dan memilih Sungai Petani di daerah Sungai Petani sebagai lokasi projek. Pemilihan ini mempertimbangkan kondisi sungai yang sudah tercemar akibat pembangunan kawasan industri dan aktiviti-aktiviti lain yang berada disekitar sungai. Pencapaian-pencapaian yang diperoleh selama masa projek ini menjadi *Best Management Practice* (BMP) bagi projek-projek IRBM lainnya.

3.1.3.4 Projek IRBM Sungai Kedah

Projek IRBM di Sungai Kedah yang dimulakan pada tahun 2002 menghasilkan pelan tindakan, dasar dan strategi bagi pemulihan sungai-sungai didalam kawasan lembangan Sungai Kedah yang dibukukan menjadi *Sungai Kedah Basin Management Plan 2007-2012*. Pelan tindakan dan strategi IRBM sungai Kedah menjadi rujukan bagi projek-projek sungai IRBM di dalam lembangan sungai Kedah termasuk projek Sungai Raja.

Jadual 3.1
Pelan Tindakan Untuk Projek IRBM Sungai Kedah

Komponen	Pelan Tindakan
Institusi	Majlis Sumber Air Negara, Jawatan Kuasa Pengarah.
Perundangan	Akta Air 1920, Akta Kualiti Alam Sekeliling (EQA) 1974, Kanun Tanah 1965, Akta Kerajaan Tempatan 1974, Akta Industri Perkhidmatan Ait 2006.
Kesedaran awam	Kem kesedaran alam sekitar, menjalankan aktiviti river rangers, melaksanakan seminar dan bengkel, lawatan tapak, pemasangan poster, penyediaan buku panduan.
Pencegahan	Pemuliharaan sungai, Manual Saliran Mesra Alam (MSMA), Pelan Kawalan Hakisan dan Kelodak, Gross Pollutant Trap (GPT), Food, Oil and Grease Trap (FOG), pewartaan rizab sungai.
Pemulihan	Projek tebatan banjir, projek penyelenggaraan sungai, projek pemulihan dan peningkatan tahap kualiti air, bioremediasi, efektif microorganism (EM), activated carbon.
Perancangan	Rancangan pengurusan lembangan sungai bersepadu, sistem maklumat lembangan sungai, pelan tindakan IRBM, system maklumat geografi, pendaftaran sungai.
Kewangan	Rancangan pembangunan 5 tahun, peruntukan operasi dan penyelenggaraan projek.
Penguatkuasaan	Organisasi lembangan sungai, pejabat tanah, dan lain-lain.

Sumber: JPS Kedah (2012)

3.1.4 Pencemaran Sungai, Indeks Kualiti Air dan Kelas Sungai

3.1.4.1 Definisi pencemaran

Agensi Alam Sekitar Erop (European Environment Agency) mentakrifkan pencemaran ialah pengenalan bahan-bahan atau tenaga ke dalam alam sekitar, mengakibatkan kesan mudarat seperti bersifat membahayakan kesihatan manusia,

membahayakan sumber hidup dan ekosistem, dan menjejaskan atau mengganggu dengan kemudahan dan lain-lain kegunaan sah alam sekitar.

3.1.4.2 Kategori pencemaran

Kategori pencemaran sungai terbahagi kepada tiga iaitu pencemaran dari segi fizikal, biologi dan kimia.

1. Pencemaran fizikal adalah pencemaran bahan yang tidak larut dalam air seperti sampah sarap daripada logam, kertas, kaca dan kelodak.
2. Pencemaran biologi pula ialah pencemaran yang berpunca daripada bahan organik seperti najis binatang. Bahan ini boleh menyebabkan kemunculan bakteria seperti *Escherichia Coli* atau *E Coli*, cacing nematod dan mikrob lain.
3. Pencemaran kimia adalah pencemaran akibat bahan kimia terlarut daripada pencemar fizikal dan biologi serta logam berat.

3.1.4.3 Punca-punca pencemaran sungai

Pencemaran sungai berlaku akibat pembangunan tanah dan pelepasan bahan buangan atau efluen ke dalam sistem perparitan dan masuk kedalam sungai. Bahan cemar yang dilepaskan ke dalam air selalunya terdiri daripada kumbahan, sisa kimia, tumpahan minyak, kelodak dan sisa terma. Lebih lanjut punca dan kesan pencemaran dapat dilihat pada jadual 3.2

Jadual 3.2
Sumber dan Kesan Pencemaran Sungai

Punca	Jenis limbah	Kesan
1. Industri Perkilangan	- Logam berat: - merkuri, arsenik, kadmium, zink, tembaga dan juga plumbum.	- Hidupan laut - Kesihatan manusia
2. Domestik	- Kumbahan dari kawasan perumahan (domestik) - Efluen industri seperti najis mengandungi bahan organik dan bahan pencemar biologi	- Menyebabkan wabak penyakit - Pengurangan oksigen yang boleh memudaratkan organisma akuatik. - Pengkayaan nutrien iaitu nitrogen dan fosforus juga boleh menyebabkan eutrofikasi yang menggalakkan pengembangan alga dan membawa kepada pengurangan oksigen.
3. Pertanian dan Pernakan	- Bahan kimia seperti pestisid (racun perosak) dan fertilizer (baja) - Pencemaran organik dari ternakan haiwan	- Bahan kimia digunakan bagi membunuh atau mengawal makhluk atau tumbuhan perosak pertanian seperti rumput, penyakit, dan serangga. - Pencemaran air bawah tanah dan permukaan. - Menjejaskan organism akuatik. - Menyebabkan pengurangan kualiti air marin.
4. Bahan Buangan Pepejal	Bahan buangan pepejal yang tidak biorosot seperti sampah sarap, plastik, sisa pembinaan, kadboard, getah, kaca, logam, sisa perubatan dan jaring menangkap ikan.	- Mengganggu aktiviti penangkapan ikan - Merosakkan nilai estetik pantai rekreasi.
5. Pencemaran Terma dan Haba	Larutan sisa buangan dari loji penjanaan kuasa yang dibina berdekatan dengan laut.	- Mengubah dan menukar ekologi persekitaran dengan mengganggu kitaran hidup akuatik - Mengubah komposisi populasi dan menjejaskan rantai makanan.

6. Pemendakan	• Pendedahan tanah: • pembukaan tanah, penambakkan tanah, pembalakan	• Pendakan • Pengelodakan • Peningkatan kekeruhan air sungai • Kemerosotan pertumbuhan akuatik
7. Penambakan dan Perlombongan Pasir	• Aktiviti penambakan pasir	• Menyebabkan habitat organisma marin akan terancam. • Meningkatkan peluang berlakunya pergerakan air di bawah tanah dan komposisi tanah ini tidak stabil.

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (2012)

3.1.4.4 Indeks kualiti air dan kelas sungai

Indeks Kualiti Air atau *Water Quality Index* (WQI) merupakan ukuran penilaian kepada tahap kualiti air di Malaysia. Jabatan Alam Sekitar (JAS) telah menggunakan WQI sebagai garis panduan pengkelasan status air termasuk sungai, laut dan tasik. Parameter-parameter penting dalam pengkelasan ini terdiri daripada oksigen terlarut (DO), permintaan oksigen biokimia (BOD), permintaan oksigen kimia (COD), pepejal terampai (SS), nilai pH dan ammonikal nitrogen (AN) Nilai parameter-parameter ini diperolehi melalui kaedah in-situ dan analisis di makmal menggunakan sampel-sampel air yang diambil daripada stesen-stesen yang telah ditetapkan.

Pengkelasan kualiti air terbahagi lima kelas iaitu sangat baik, baik, sederhana, tercemar dan sangat tercemar. Pengkelasan ini penting untuk menentukan sejauh mana kualiti dan tahap pencemaran air yang berlaku di Malaysia. Jadual 3.3 dan 3.4 menunjukkan kelas kualiti air.

Jadual 3.3
Kelas Kualiti Air

Parameter	Kelas				
	I	II	III	IV	V
Ammonia nitrogen mg/L	<0.1	0.1-0.3	0.3-0.9	0.9-2.7	>2.7
BOD mg/L	<1.0	1-3	3-6	6-12	>12
COD mg/L	<10.0	10-25	25-50	50-100	>100
Oksigen Terlarut (DO) mg/L	>7.0	5-7	3-5	1-3	<1.0
pH alkaline	>7.0	6.0-7.0	5.0-6.0	<5.0	<5.0
Jumlah Pepejal Terampai mg/L	<25	25-50	50-100	150-300	>300
Indeks Kualiti Air (WQI) %	>91.76	75.37-91.75	51.68-75.67	29.61-51.67	<29.61

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (2012)

Secara umumnya, kualiti air sungai boleh dikelaskan kepada lima kelas utama iaitu Kelas I, Kelas II, Kelas III, Kelas IV dan Kelas V. JAS memperkenalkan jadual bagi pengelasan sungai-sungai di Malaysia. Jadual 3.5 menunjukkan klasifikasi sungai-sungai mengikut piawai kualiti air sungai di Malaysia berasaskan jenis penggunaan.

3.1.5 Projek Pencegahan Pencemaran dan Peningkatan Kualiti Air Sungai Raja

3.1.5.1 Pengenalan lokasi projek

Sungai Raja terletak di tengah-tengah bandaraya Alor Setar, Kedah dengan panjang 955 m dan lebar 5 m. Sungai ini terhubung dan merupakan bahagian hilir dari Sungai Derga dan Sungai Alor Siam. Sungai Derga mempunyai panjang 1840 m dengan lebar 2-3 m, sedangkan Sungai Alor Siam mempunyai panjang 1500 m

dengan lebar 2-5 m. Sungai Raja merupakan salah satu sub lembangan Sungai Kedah yang bagian hilirnya terhubung langsung dengan Sungai Kedah. Lokasi projek ditunjukkan oleh Rajah 3.4

Jadual 3.4

Skala Perkadaran Umum bagi Unit Indeks Kualiti Air

Indeks Kualiti Air	Umum	Peng-kelasan Sungai	Bekalan Air Awam	Rekreasi	Ikan,Hidupan bercengkrang & Hidupan Liar	Industri & Pertanian	Lalu-an kapal	Peng-angkutan Sisa Terawal
100	Sangat Bik	Kelas I	Rawatan tidak diperlukan	Sesuai untuk semua jenis sukan air		Rawatan tidak diperlukan		
90	Baik	Kelas II	Sedikit rawatan diperlukan		Sesuai untuk semua jenis ikan	Rawatan minimum diperlukan untuk industri yang perlu air berkualiti	Sesuai	
80			Rawatan intensif diperlukan	Semakin tercemar tetapi masih sesuai	Tahap minimum untuk ikan haruan			
70		Kelas III			Ikan sensitive diragukan	Rawatan tidak perlu untuk industri biasa		Sesuai
60	Sederhana							
50			Sangat meragukan	Sukan air sentuhan diragui	Hanya ikan yang tidak sensitif	Rawatan intensif diperlukan untuk kebanyakan industri		
40		Kelas IV		Sukan tanpa sentuhan	Hanya ikan yang lasak			
30	Tercemar		Tidak sesuai digunakan	Pencemaran semakin nyata		Hanya industri yang tidak menggunakan air berkualiti	Pencemaran makin nyata	
20	Sangat tercemar	Kelas V			Tidak sesuai		Tidak sesuai	
10				Tidak sesuai		Tidak sesuai		Tidak sesuai

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (2012)

Jadual 3.5
Sistem Pengelasan Sungai di Malaysia

KELAS	PENGUNAAN
I	Pemulihan alam semulajadi Bekalan Air I : tiada rawatan diperlukan Perikanan I : spesies akuatik yang sangat sensitif
IIA	Bekalan Air II : memerlukan rawatan biasa Perikanan II : spesies akuatik yang sensitive
IIB	Rekreasi dengan sentuhan tubuh Perikanan II : spesies akuatik yang sensitive
III	Bekalan air III : memerlukan rawatan yang meluas Perikanan III : spesies akuatik biasa dan lasak Minuman bagi ternakan
IV	Pengairan tanaman
V	Selain di atas

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (2012)

3.1.5.2 Faktor-faktor pemilihan projek

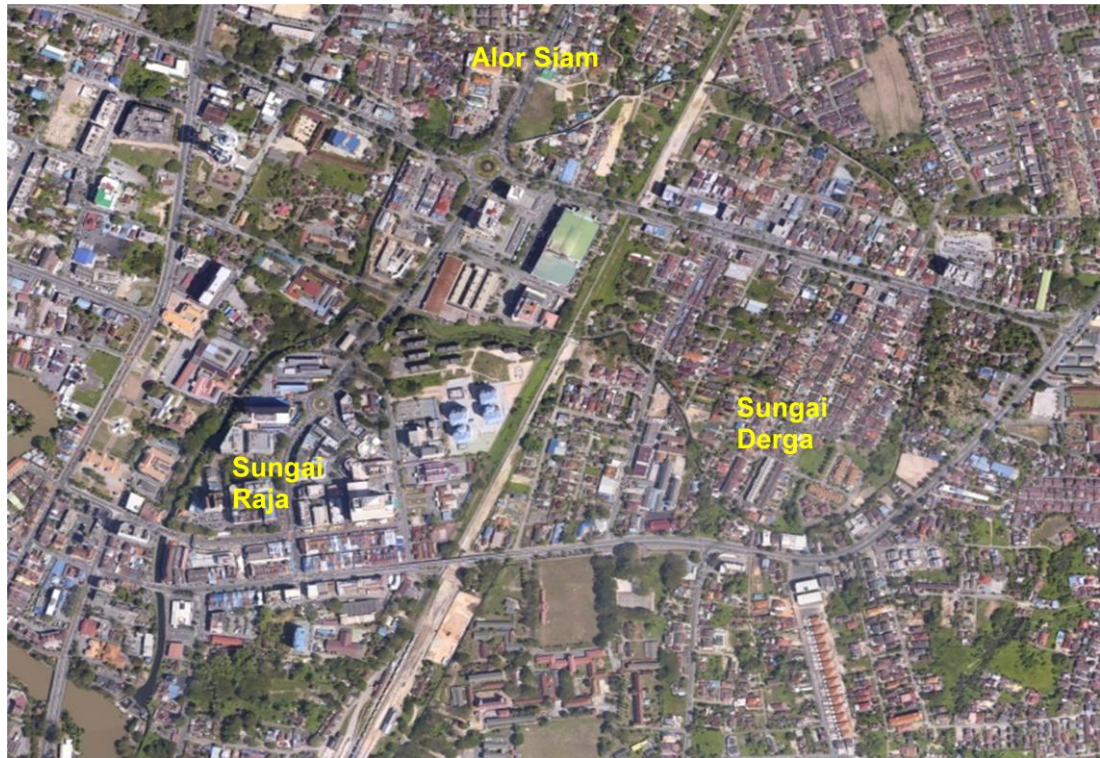
Sungai Raja dipilih sebagai salah satu batang sungai yang diberi keutamaan untuk dipulihkan kerana faktor-faktor berikut ini:

- Sungai Raja terletak ditengah-tengah pusat Bandaraya Alor Setar;
- Kawasan tumpuan orang ramai;
- Projek tebatan banjir Alor Setar Fasa1.

3.1.5.3 Objektif Projek

Projek Pencegahan Pencemaran dan Peningkatan Kualiti Air Sungai Raja mempunyai objektif sebagai berikut:

“Mengkawal pencemaran dan meningkatkan tahap kualiti air sungai.”

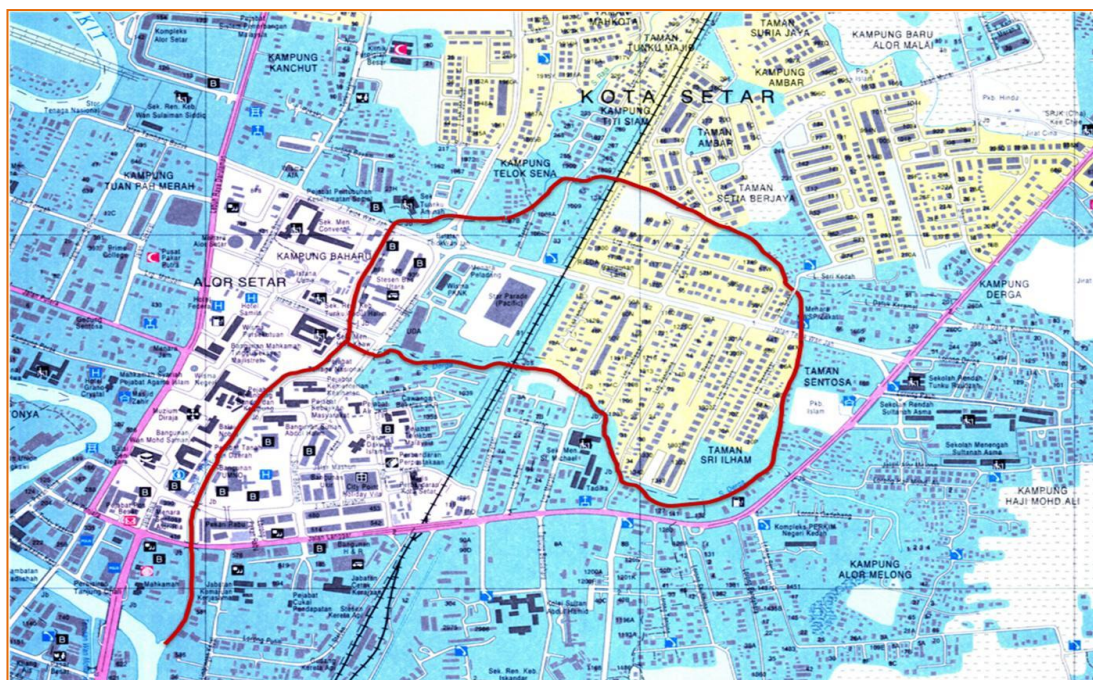


Rajah 3.4
Lokasi Projek

Sumber: JPS Kedah (2012)

Untuk mencapai objektif projek ini JPS Kedah menjalankan pelbagai pelan tindakan iaitu:

- Mengenal pasti punca-punca tertunjuk pencemaran di Sungai Raja,
- Menerapkan konsep lembangan sungai bersepadu bagi kawalan pencemaran,
- Menyediakan strategi dan pelan tindakan pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja,
- Mengkaji projek-projek yang sesuai dilaksanakan bagi meningkatkan tahap kualiti Sungai Raja serta memelihara lanskap sungai,
- Meningkatkan kesedaran awam dalam memelihara Sungai Raja daripada terus tercemar.



Rajah 3.5
Lokasi Projek Tebatan Banjir Alor Setar Fasa 1

Sumber: JPS Kedah (2012)

3.1.5.4 Pelaksanaan projek Sungai Raja tahun 2009-2011

Projek terhadap Sungai Raja telah dilancarkan sejak tahun 2009. Pada mulanya projek Sungai Raja berfokus kepada program-program pemulihan sungai dan pengenalan program. Program-program seperti pemasangan perangkap minyak dan geris berpusat (FOG), pemasangan perangkap pencemaran kasar (GPT) telah pula dijalankan untuk mengurangi sisa pepejal dan kumbahan masuk kedalam sungai. Selain pengindahan dan pembersihan sungai dijalankan usaha-usaha penyedaran juga dilaksanakan dengan pemasangan papan tanda di sepanjang sungai. Pada tahun 20120 dijalankan beberapa program baru seperti perangkap bulu ayam, rawatan kualiti air iQPR dan *active treatment system* (ATS). Kempen kesedaran *river rangers* pun dijalankan pula pada bulan Oktober 2010 yang diikuti oleh pelajar-

pelajar dari sekolah SJK(C) Keat Hwa, Alor Setar, SMK St. Michael, Alor Setar dan SMK Agama Kedah.

Jadual 3.6

Program-program yang dijalankan dari 2009-2011

Tahun	Program	Objektif
2009	- Pameran pemulihan Sungai Raja di bangunan Sultan Abdul Halim - Perangkap minyak dan geris berpusat - Perangkap minyak dan geris individu - Perangkap pencemaran kasar, Gross Pollutant Traps (GPT) - Pembersihan sungai - Pembinaan papan tanda di sepanjang Sungai Raja - Pembinaan pusat penjagaan sungai - Pameran Sungai Raja di Majlis Hari Air Sedunia peringkat negeri Kedah	Memberi kesedaran awal kepada kakitangan-kakitangan kerajaan dan orang ramai yang berkunjung ke Bangunan Sultan Abdul Halim tentang masalah kebersihan Sungai Raja.
2010	- Pembangunan rumah bacteria - Perangkap minyak dan geris berpusat dan individu - Perangkap pencemar kasar - Perangkap bulu ayam - Papan tanda informasi - Rawatan kualiti air melalui teknologi iQPR - Pembersihan sungai - Active treatment system (ATS) - Program kesedaran	
2011	- Pengurusan sungai-sungai Negeri Kedah: MS ISO 14001:2004 Skop persijilan: “Perkhidmatan untuk pengurusan lima batang sungai di Negeri Kedah iaitu bagi Sungai Sg. Petani (ch 3 000 – ch 7 000) di daerah Kuala Muda, Sungai Raja di daerah Kota Setar, Sungai Keroncho di daerah Kubang Pasu, Sungai Karangan (ch 13 000 – ch 18 000) di daerah Kulim dan Sungai Bukit Hantu di daerah Langkawi.” - Telah melalui Audit Persijilan Peringkat I pada 26 hingga 27 Julai 2011 dan Audit Persijilan Peringkat II pada 19 hingga 21 September 2011 - Disyorkan untuk persijilan oleh SIRIM QAS International.	Objektif alam sekitar 1: Meningkatkan Indeks Kualiti Air Sungai Raja daripada Kelas IV kepada Kelas II B Sasaran : Peningkatan Indeks Kualiti Air sekurang – kurangnya 3 mata pada setiap tahun berbanding tahun sebelumnya. Mencapai Indeks Kualiti Air Kelas II B Pada Tahun 2015 Pemantauan Indeks Kualiti Air Sungai Raja tahun 2011 Objectif alam sekitar 2: Mengurangkan kadar sisa pepejal di dalam sungai daripada 1 tan/bulan kepada 0.3 tan/bulan pada tahun 2015

		Sasaran : Pengurangan sisa pepejal di dalam saluran sungai sebanyak 5% setiap tahun berbanding tahun sebelumnya. Pengurangan kepada sisa pepejal di dalam saluran sungai kepada 0.3 tan/bulan pada tahun 2015 Data Kutipan Sisa Pepejal dalam Saluran Sungai Raja 2011 Objektif alam sekitar 3: Mempertingkatkan keindahan persekitaraan sepanjang sungai pada tahun 2015. Sasaran : Mewujudkan 3 zon rekreasi yang selamat, mesra pengguna dan mesra alam serta pengindahan disepanjang sungai menjelang 2015.
--	--	---

Sumber: JPS Kedah (2012)

Pada tahun 2011, JPS Kedah menjalankan sistem pengurusan alam sekitar EMS ISO 14001:2004 dimana Sungai Raja adalah salah satu sungai yang dijalankan dengan sistem pengurusan ini. Sistem pengurusan ini merangka 3 objektif alam sekitar sebagaimana ditunjukkan pada Jadual 4.1. Sistem pengurusan ini juga melaksanakan usaha-usaha untuk mengenalpasti sumber-sumber pencemaran dan penimbangan terhadap sampah sarap yang diangkut dari sungai.

BAB 4

KAEDAH KAJIAN

4.1 Pengenalan

Bab ini menerangkan teori berkenaan dengan kaedah penyelidikan serta rekebentuk kajian yang digunakan. Rekebentuk kajian terdiri daripada jenis kajian, kaedah pengutipan data, dan sumber data.

4.2 Rekebentuk Kajian

Penyelidik menggunakan kaedah penyelidikan kualitatif untuk melakukan penilaian terhadap projek pencegahan pencemaran dan pemeliharaan kualiti air Sungai Raja. Menurut Puveneswary et. al (2011), penyelidikan kualitatif melibatkan penyediaan secara mendalam terhadap kumpulan kecil responden dengan menggunakan pelbagai teknik seperti temubual (*interview*), *focus groups*, pemerhatian (*observation*) peserta/bukan-peserta, sejarah lisan (*oral history*), etnografi (*ethnography*), analisis dokumen (*archival documentary analysis*). Didalam kaedah penyelidikan ini penyelidik berinteraksi dengan objek kajian untuk mengetahui pandangan dari pihak-pihak yang terbabit dengan kajian. Kaedah kualitatif juga melibatkan pelbagai kaedah (*multiple methods*) atau strategi dalam siasatan kajiannya.

4.2.1 Jenis kajian

Dalam kajian ini penyelidik menggunakan pendekatan kajian kualitatif diskriptif. Menurut Widodo, Erna dan Mukhtar (2000), kajian kualitatif diskriptif ialah kajian untuk menemukan maklumat seluas-luasnya terhadap objek kajian pada satu masa tertentu. Kajian dimaksudkan untuk mengumpulkan maklumat mengenai status suatu pembolehubah atau tema, gejala atau keadaan yang ada, iaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada masa penyelidikan dijalankan.

4.2.2 Sumber data

Sumber data yang digunakan adalah sumber data primer dan sumber data sekunder sebagaimana diterangkan pada sub Bab berikut.

4.2.2.1 Sumber data primer

Sumber data primer diperoleh dari melalui pemerhatian dan temuduga. Pemerhatian difokuskan kepada keadaan sungai dan sikap pengguna Sungai Raja. Temuduga dijalankan untuk mensahkan perkara-perkara yang kurang difahami dari analisa kandungan dokumen atau untuk memperoleh matlamat lebih lanjut.

4.2.2.2 Sumber data sekunder

Sumber data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen atau arkib JPS Kedah iaitu data analisis kualiti air Sungai Raja dan data pengambilan sisa pepejal di Sungai Raja.

4.3 Kaedah Pengutipan Data

4.3.1 Data sekunder

Dokumen lazimnya digunakan sebagai sumber data sekunder dalam satu kajian. Menurut Bungin (2008), dokumen terbagi dalam 2 jenis iaitu: dokumen pribadi dan dokumen rasmi. Dokumen pribadi adalah catatan seseorang secara tertulis tentang tindakan, pengalaman, dan kepercayaannya iaitu berupa buku harian, surat pribadi, dan autobiografi. Dokumen rasmi terbagi dua jenis: yang pertama disebut dokumen dalaman misalnya memo, pengumuman, instruksi, aturan lembaga untuk kalangan perseorangan, laporan rapat, keputusan pimpinan, konvensi; yang kedua disebut dokumen luaran seperti majalah, buletin, berita yang disiarkan ke surat kabar, pemberitahuan. Menurut Sugiyono (2005) dokumen boleh berbentuk tulisan, gambar dan karya. Bentuk tulisan, seperti; catatan harian, life histories, ceritera, biografi, peraturan, polisi, dan lain-lain. Bentuk gambar, seperti; gambar hidup, sketsa, dan lainnya. Bentuk karya, seperti; karya seni berupa gambar, patung, filem, dan lain-lain.

Dokumen atau sumber data sekunder yang digunakan dalam kajian ini iaitu data pengujian kualiti air Sungai Raja dan data pengutipan sisa pepejal yang diperolehi dari dokumentasi Bahagian Sungai dan Bahagian Sumber Air dan Hidrologi (BSAH) JPS Kedah yang dijalankan dari tahun 2009 hingga 2012. Data analisis pengujian air yang diambil dalam bentuk jadual hasil pengujian terhadap 6 parameter kualiti air dan WQI pada masa-masa tertentu. JPS Kedah tidak menjalankan pengujian kualiti air sungai setiap bulan tetapi dalam bulan-bulan tertentu dalam satu tahun. Data pengambilan dan penimbangan sisa pepejal hanya tersedia selama tahun 2011. Maklumat-maklumat ini boleh didapati dalam Bab 5.

4.3.2 Pemerhatian

Pemerhatian merupakan salah satu sumber data primer. Ianya adalah alat pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memerhati dan mencatat secara sistematik fenomena yang dikaji (Narbuko dan Achmadi, 2005). Pemerhatian memberikan fakta sebenar dan gambaran yang terperinci.

Dalam kajian ini pemerhatian dilakukan terhadap keadaan sungai dan sikap pengguna Sungai Raja dalam mencegah pencemaran dan menjaga kebersihan serta keindahan sungai. Pemerhatian sikap pengguna dijalankan terhadap pejalan kaki, pemilik kantin atau gerai makan, dan penduduk setempat selama masa praktikal penulis iaitu dari 17 September hingga 20 Disember 2012. Pemerhatian dilakukan tidak mengambil masa khas tetapi dijalankan secara rambang di pada pagi hari, tengah hari atau pada petang hari dari hari Ahad hingga Khamis (hari kerja).

4.3.3 Temuduga

Temuduga ialah kaedah komunikasi antara dua orang yang melibatkan seseorang yang ingin memperoleh matlamat dari orang lain dengan mengajukan soalan-soalan (Mulyana, 2008). Menurut Hadi (1999) dalam melakukan temuduga penyelidik mesti memastikan bahawa subjek (responden) adalah orang yang paling tahu tentang matlamat yang dicari dan matlamat yang dikongsikan adalah benar dan dapat dipercayai.

Temuduga pada kajian ini dilakukan terhadap Timbalan Pengarah II JPS Kedah yang merupakan pengurus projek ini, dan ahli-ahli dari Bahagian Sungai dan Bahagian Sumber Air dan Hidrologi (BSAH) JPS Kedah yang merupakan penggerak utama projek ini. Temuduga tidak dijalankan secara khas kerana temuduga dilakukan

hanya untuk memperoleh maklumat-maklumat tambahan atau untuk mengesahkan hasil analisis dokumen atau dapatan pemerhatian.

BAB 5

DAPATAN KAJIAN

5.1 Pendahuluan

Bab ini akan membincangkan dan menerangkan secara mendalam tentang dua objektif kajian yang telah dinyatakan.

5.2 Dapatan

5.2.1 Penilaian terhadap keadaan sungai dan kualiti air

Penilaian terhadap keadaan sungai dan hasil uji kualiti air Sungai Raja adalah indikator penting yang menunjukkan kejayaan projek mencapai matlamat atau objektifnya. Selain itu hasil ini juga menunjukkan kejayaan usaha-usaha pencegahan pencemaran sungai. Penilaian terhadap kualiti air hanya dikaji dari indeks kualiti air (WQI) dan kelas sungai.

5.2.1.1 Penilaian keadaan sungai secara visual

Hasil pemerhatian menunjukkan keadaan air Sungai Raja tampak selalu keruh. Ini mungkin disebabkan kerana air sungai yang kurang mengalir dan masih ada sisa buangan kumbahan yang tidak diselenggarakan. Kadangkala boleh didapati sisa pepejal atau sampah melayang di permukaan air. Di persekitaran Sungai Raja tampak indah dan terawat, rupa rerumputan kelihatan rapi. Sepanjang tepi sungai

dipasang beberapa papan tanda yang memberi motivasi tentang penjagaan sungai dan alam sekitar. Dalam bidang pejalan kaki kadangkala boleh ditemukan sedikit sampah dan puntung rokok. Bila melintasi tepi sungai pada pagi hari tepi sungai tampak bersih kerana sampah dan daun-daun sentiasa disapu pada petang hari. Ilustrasi keadaan sungai ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.2.1.2 Penilaian terhadap sisa pepejal di sungai

Penilaian terhadap pengutipan sisa pepejal memberi gambaran tentang kemajuan terhadap usaha-usaha pencegahan yang telah dijalankan. Hasil kutipan sampah Sungai Raja selama tahun 2011 menunjukkan angka yang fluktuatif. Pada bulan Mei sampah yang terkutip seberat 553 Kg dengan kategori sampah yang terberat adalah jenis plastik. Pada bulan-bulan selanjutnya sisa pepejal yang terangkut mengalami penurunan hingga bulan September jumlah sampah kembali meningkat secara ketara mencapai 239 Kg. Matlamat terperinci dapat dilihat pada Jadual 5.1.

Jadual 5.1
Hasil Kutipan Sampah

Bulan Sampah (kg)	Plastik	Polisterin	Tin	Botol	Lain-lain	Jumlah
Mei	249	10.1	8.9	16.6	268.4	553
Jun	91.5	4.4	13.8	17.5	-	127.2
Julai	52.8	7.6	5.2	6.9	-	72.5
Ogos	66.2	5.0	8.0	8.5	-	87.7
September	184.8	2.4	3.3	8.0	40.8	239.3

Sumber: JPS Kedah (2012)

5.2.1.3 Penilaian terhadap kualiti air

Hasil pengujian kualiti air selama masa 2009 hingga 2011 menunjukkan sebelum projek dijalankan WQI Sungai Raja memberikan nilai 40.20. Menurut Jadual 3.4 dan Jadual 3.5 nilai ini menunjukkan sungai atau termasuk kedalam kategori sungai kelas IV yang bermakna air sungai tersebut tercemar dan hanya boleh digunakan untuk pengairan tanaman sahaja.

Jadual 5.2

Hasil Uji Kualiti Air Sungai Raja 2009-2011

Parametar	Sebelum Projek Dimulakan	November 2009	November 2010	September 2011
pH Value @ 25 Degree Celcium	6.7	6.9	7.3	7.3
BOD (mg/l)	15	16	11	8
COD (mg/l)	66	32	25	50
Ammoniacal Nitrogen (mg/l)	8.5	4	3	6
Suspended Solid (mg/l)	24	17	26	19
Disolved Oxygen (mg/l)	1.02	0.1	2.1	3.8
Water Quality Index	40.20	43.94	52.70	55
Class	IV	IV	III	III

Sumber: JPS Kedah (2012)

Hasil pengujian pada bulan November 2009 menunjukkan WQI meningkat menjadi 43.94 (kelas IV). Pada tahun 2010 dan 2011 kelas Sungai Raja meningkat menjadi kelas III dengan kadar WQI masing-masing 52.70 dan 55. Menurut jadual 3.4 dan 3.5 hasil ini menunjukkan bahawa sungai ikan-ikan kecil boleh hidup di

sungai ini. Air sungai boleh juga diguna sebagai sumber bekalan air tetapi diperlukan rawatan yang meluas. Hasil pengujian kualiti air secara terperinci dipaparkan oleh Jadual 5.2.

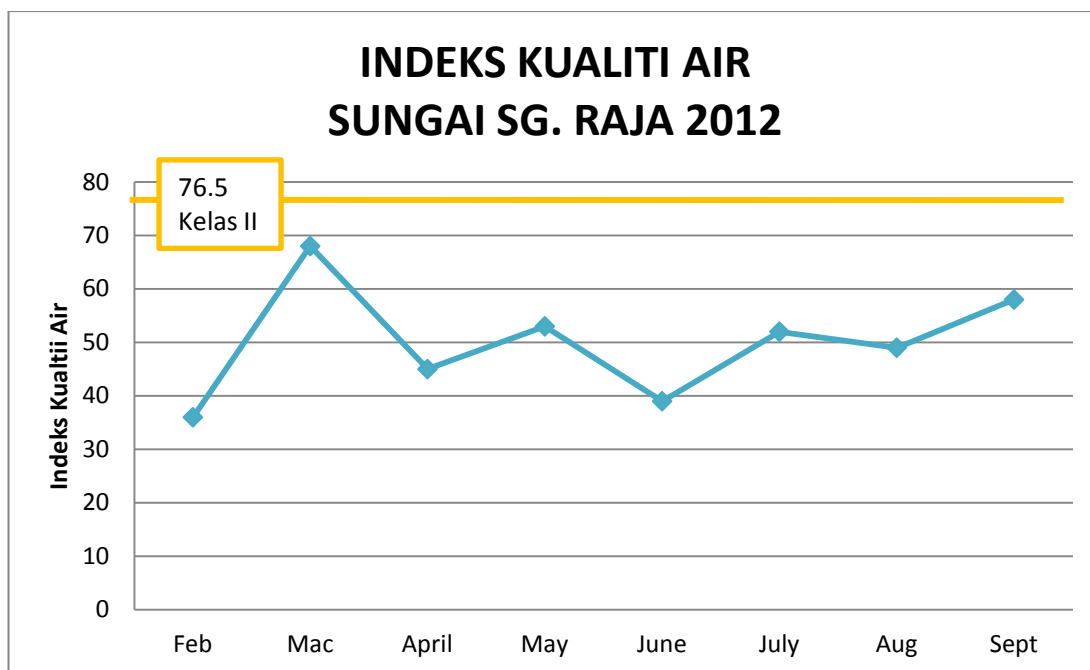
Hasil uji kualiti air dari bulan Februari hingga September 2012 menunjukkan kadar WQI yang berfluktuatif. Bulan Februari nilai WQI hanya mencapai 36 yang menunjukkan terjadinya penurunan kualiti air berbanding tahun 2011. Pada bulan Mac WQI meningkat tajam mencapai nilai 68 yang merupakan kemuncak maksimum selama period 2012. Pada bulan April WQI kembali menurun pada skala 45. Dari bulan May hingga September WQI mengalami fluktuatif naik dan turun dari skala 53, 39, 52, 49 dan 58. Jadual 5.3 dan Rajah 5.1 memaparkan perkara ini secara terperinci.

Jadual 5.3
Hasil Uji Kualiti Air Sungai Raja 2012

No.	Parameter	Analysis Result							
		Feb	Mac	April	May	June	July	Aug	Sept
	pH	7.1	7.1	7.2	7	7.1	7.1	7.4	7.2
	BOD (mg/l)	19	8	8	7	21	2	6	(ND<2)
	COD (mg/l)	91	36	1	42	52	47	45	31
	SS (mg/l)	17	14	18	22	12	10	11	13
	AN (mg/l)	10	7	5	2	9	20	6	4
	DO (mg/l)	(ND <0.1)	6.3	0.3	1	(ND <0.1)	(ND <0.1)	(ND <0.1)	1.9
	WQI	36	68	45	53	39	52	49	58
	Class	IV	III	IV	III	IV	IV	IV	III

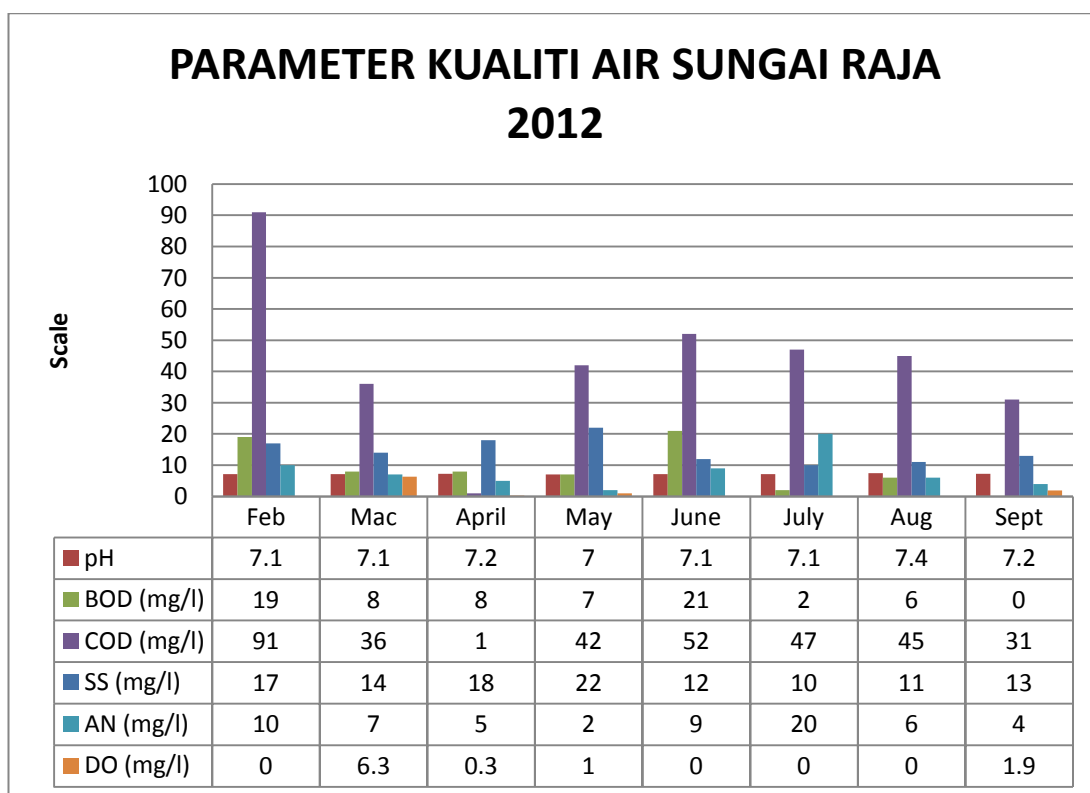
Sumber: JPS Kedah (2012)

Rajah 5.2 mempersembahkan graf parameter kualiti air Sungai Raja selama period 2012.



Rajah 5.1
Graf Indeks Kualiti Air Sungai Raja 2012

Sumber: JPS Kedah (2012)



Rajah 5.2
Graf Parameter Kualiti Air Sungai Raja 2012

Sumber: JPS Kedah (2012)

5.2.2 Penilaian sikap pengguna

Penilaian ini dilaksanakan untuk melihat kejayaan projek dalam mencegah pencemaran yang dilakukan oleh orang-orang pengguna sungai. Penilaian dijalankan dengan melakukan pemerhatian terhadap sikap pengguna. Berikut ini ini adalah hasil pemerhatian terhadap sikap para pengguna iaitu pejalan kaki, pengusaha gerai makanan dan penduduk setempat.

5.2.2.1 Sikap pejalan kaki dan orang awam

Pemerhatian ini bermaksud untuk mengetahui sikap pejalan kaki di persekitaran Sungai Raja terhadap kesedaran menjaga kebersihan di persekitaran sungai. Didapati pengguna daripada kalangan kanak-kanak dan orang dewasa yang membuang sampah-sampah kecil seperti botol minuman mineral. Pekerja-pekerja yang menyelenggarakan pagar sungai pun kadang sering membiarkan tin cat dan puntung rokok di tepi sungai. Pada masa cuti sekolah di bulan November dan Disember banyak pengguna pejalan kaki yang berasal dari luar Bandar yang melalui Sungai Raja dari Pekan Rabu menuju ke Muzium Negeri atau Mesjid Zahir. Terlihat jumlah sampah yang dibuang sambil lewa di persekitaran sungai lebih banyak dari hari-hari biasa. Gambaran keadaan sungai dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.2.2.2 Sikap pengusaha-pengusaha gerai makan

Dari pemerhatian terhadap beberapa kantin dan gerai makan yang berada persekitaran Sungai Raja terlihat bahawa kantin-kantin ini sudah menggunakan perangkap makanan, minyak dan geris (FOG) yang diletakkan dibawah zingki.

Sementara itu pemerhatian terhadap Kantin Wisma Negeri didapati gerai ini tidak menggunakan FOG individual kerana telah tersedia FOG terpusat di luar bangunan. Dari maklumat yang diperolehi dari ahli JPS Kedah, dimaklumkan bahawa FOG tersebut dibina dan diagihkan secara percuma oleh JPS Kedah untuk kantin dan gerai makan yang berada di persekitaran Sungai Raja. Perkara ini dijalankan untuk mengurangi pencemaran sungai. Pemerhatian terhadap dua gerai makan atau medan selera di persekitaran Sungai Raja terlihat salah pemilik gerai tidak menggunakan perangkap geris sama sekali manakal satu gerai lagi tidak menggunakan perangkap geris pada zingki yang baru dipasang. Gambaran perangkap minyak dan geris dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.2.2.3 Sikap penduduk setempat

Tidak banyak didapati rumah penduduk di tepi Sungai Raja. Dari hasil pemerhatian terhadap satu rumah penduduk yang terletak di tepi sungai terlihat pakaian yang dikeringkan di pagar sungai. Sisa dari aktiviti rumah tangga juga ada yang masuk ke dalam sungai sehingga sungai terlihat kotor. Gambaran keadaan ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.2.3 Analisis SWOT

Matlamat analisis SWOT adalah untuk memetakan Kekuatan (*Strenght*), Kelemahan (*Weakness*), Peluang (*Opportunity*) dan Ancaman (*Threat*) daripada suatu organisasi atau program. Berikut adalah analisis SWOT terhadap Projek Pencegahan Pencemaran dan Peningkatan Kualiti Air Sungai Raja.

5.2.3.1 Kekuatan

Kekuatan dari projek pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja terdiri daripada faktor kekuatan dalaman JPS Kedah yang merupakan agensi yang menjalankan projek dan faktor kekuatan projek yang merupakan hasil-hasil pencapaian projek yang menjadi pengalaman untuk penambahbaikan projek di masa hadapan. Faktor-faktor kekuatan dalaman meliputi:

1. JPS Kedah adalah salah satu agensi kerajaan yang mendapat sokongan dari Kerajaan Negeri dan Kerajaan Persekutuan,
2. Kaki tangan JPS Kedah adalah orang-orang yang berpengalaman,
3. Pengurusan organisasi JPS Kedah yang fleksibel,
4. Pengurusan atasan JPS Kedah yang cakap dan berpengalaman,
5. JPS Kedah berpengalaman dalam pengamalan IRBM.

Faktor kekuatan projek meliputi:

1. Punca-punca pencemaran telah dikenalpasti,
2. Telah melakukan usaha pengawalan terhadap pencemaran dengan usaha pemantauan kualiti air dan pembersihan sungai secara berkala,
3. Papan tanda dan pusat penjagaan sungai telah dibina di sepanjang sungai,
4. Penerapan pelbagai teknologi untuk perawatan air sungai seperti pembinaan rumah bakteria, teknologi *Infinitesimal Quantum Persistent Reflection* (iQPR), dan *Active Treatment System* (ATS),

5. Pemasangan perangkat pencemar kasar (GPT), perangkat bulu, dan perangkat minyak dan geris (FOG) untuk pencegahan pencemaran,
6. Telah dijalankannya program kesedaran “river rangers”,
7. Telah menjalankan pameran dan menggunakan pelbagai media, seperti laman web JPS Kedah, rangkaian sosial facebook, blog dan surat khabar, sebagai kaedah perkongsian matlamat yang berkenaan dengan projek dan kempen kesedaran,
8. Telah memulakan kerjasama dengan pelbagai agensi kerajaan lain (seperti UPENK, MBAS, JAS, LSANK), sekolah-sekolah, institusi pengajaran, NGO dan komuniti dalam menjalankan projek terutama dalam menjalankan program kesedaran dan penyelarasan program dan aktiviti,
9. Berpengalaman dalam menjalankan sistem pengurusan EMS ISO 14000:2004.

5.2.3.2 Kelemahan

Dari sudut dalaman JPS Kedah mempunyai kelemahan iaitu:

1. Jumlah kaki tangan yang terhad,
2. JPS Kedah tidak mempunyai penguatkuasaan undang-undang untuk menyaman pihak-pihak yang melakukan pencemaran dan pencerobohan sungai,

Sedangkan kelemahan dari sudut projek iaitu:

1. Pengurusan, perancangan dan pelaksanaan program dijalankan oleh JPS Kedah sahaja.

2. Tidak adanya penilaian dan tindakan untuk mendapatkan maklum balas dari penduduk sekitar dan pengusaha gerai makan,
3. Kurangnya tong sampah yang diletakkan disepanjang bidang pejalan kaki di tepi sungai, perkara ini tidak selaras dengan usaha-usaha mencegah pencemaran sungai dari pengguna pejalan kaki.

5.2.3.3 Peluang

Peluang dari pelaksanaan projek ini adalah:

1. Tidak adanya industri besar dan kawasan pertanian dipersekitaran sungai boleh menjimatkan kos projek daripada pemeliharaan terhadap pencemaran logam berat,
2. Disepanjang tepi sungai juga tidak ramai perumahan penduduk, perkara ini boleh mengurangi peluang pembuangan sisa domestik secara langsung ke dalam sungai,
3. Kawasan sungai yang terletak di tengah Bandar menyebabkan projek akan sentiasa memperoleh perhatian, sokongan dan peruntukan dari kerajaan,
4. Masih ada jabatan, agensi dan pihak-pihak yang belum terbabit ke dalam projek sehingga dapat dijadikan sebagai peluang untuk memperluas skop kerjasama,
5. Sekolah dan institusi pengajian dipersekitaran kawasan sungai boleh menjadi peluang untuk menjadikan basis river rangers Sungai Raja,
6. Teknologi-teknologi baru untuk meningkatkan kualiti air sungai,

7. Alam sekitar adalah isu global yang membolehkan projek mendapat sokongan dari luar Negara.

5.2.3.4 Ancaman

Ancaman terhadap pencapaian objektif projek iaitu:

1. Posisi Sungai Raja yang terletak di tengah kawasan Bandar yang sering didatangi oleh orang-orang diluar Bandar dapat mengancam peningkatan jumlah sampah sarap khususnya jika pendatang adalah orang-orang yang cuai terhadap kebersihan dan keindahan sungai,
2. Banyaknya restoran dan gerai makan di persekitaran sungai boleh menjadi ancaman pembuangan sisa,
3. Sikap penduduk setempat dan orang awam yang membuang sampah ke dalam sungai,
4. Sikap ambil mudah pengusaha-pengusaha gerai dan restoran,
5. Pencerobohan rizab sungai yang dapat menyebabkan rosaknya keindahan sungai dan masuknya tanah kedalam sungai,
6. Kerja-kerja pembangunan tanah selalunya menyebabkan pemendapan di longkang dipersekitaran tapak,
7. Kos projek yang besar menjadi cabaran bagi JPS Kedah untuk mengendalikan kelestarian objektif projek,

8. Perubahan dasar kerajaan dan politik boleh menyebabkan projek boleh dihentikan mengikut dasar kerajaan baru,
9. Musibah dan bencana alam.

BAB 6

KESIMPULAN DAN CADANGAN

6.1 Pendahuluan

Bab ini membincangkan kesimpulan daripada dapatan kajian dan cadangan yang diberikan untuk penambahbaikan projek.

6.2. Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan hasil daripada dapatan kajian dan analisis SWOT iaitu:

1. Pelaksanaan projek dari tahun 2009 hingga 2011 memberikan kesan terhadap peningkatan tahap kualiti air Sungai Raja daripada kelas IV ke kelas III,
2. Pelaksanaan projek juga memberikan kesan terhadap pengurangan sisa pepejal di dalam sungai,
3. Hasil tahap kualiti air raja 2012 berubah-ubah, perkara ini menunjukkan adanya tindakan pencemaran yang tidak dapat dikesan,
4. Masih kurangnya kesedaran daripada sebahagian pemilik gerai makan, pejalan kaki dan penduduk setempat mengakibatkan pencemaran sungai dan mengurangi keindahan sungai,

5. Tidak adanya tindakan hukum terhadap aktor pencemaran menyebabkan sukar untuk mengelakkan pencemaran sungai,
6. Ketidaksempurnaan penerapan kaedah IRBM terhadap projek pencegahan pencemaran dan peningkatan kualiti air Sungai Raja menyebabkan objektif yang diharapkan sulit tercapai,
7. Penerapan teknologi untuk meningkatkan kualiti air tanpa usaha penyedaran akan mengakibatkan kos yang besar.

6.3 Cadangan

Berikut ini ialah perkara-perkara yang dicadangkan bagi penambahbaikan projek mengikut analisis SWOT, dapatan dan kesimpulan.

6.3.1 Cadangan bagi JPS Kedah

Berikut adalah cadangan bagi

1. JPS Kedah mesti mencari punca-punca pencemaran dengan lebih terperinci,
2. Aliran air sungai yang stagnan boleh menjadi penyebab rendahnya kualiti air oleh kerana dicadangkan untuk mencari teknologi yang boleh menjana pergerakan air sungai,
3. Program yang dicetuskan oleh JPS Kedah ini tidak akan berjaya sepenuhnya tanpa penglibatan semua pihak. JPS Kedah perlu melibatkan agensi-agensi lain

dalam pengurusan, perancangan dan pelaksanaan projek dan hendaklah dijalankan secara bersepadu,

4. Perlunya penguatkuasaan undang-undang berkaitan isu-isu pencemaran sungai atau pembawa kepada pencemaran sungai,
5. Usaha penyedaran awam mesti terus menerus dijalankan dan ditingkatkan kerana kos bagi penyelenggaraan projek dapat dikurangkan melalui peningkatan kesedaran awam.

6.3.2 Cadangan bagi Kerajaan Aceh

1. IRBM merupakan kaedah yang terbaik untuk menyelesaikan permasalahan banjir dan pencemaran sungai,
2. Usaha penyedaran alam sekitar melalui kaedah lawatan tapak perlu diterapkan di semua institusi pengajaran, agensi kerajaan, komuniti, swasta dan NGO.

RUJUKAN

- Bungin, M. Burhan (2008). *Penelitian Kualitatif; Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- European Environment Agency. (2012). Pollution. Retrieved 25 December, 2012, from
<http://www.eea.europa.eu/themes/water/water-management/themes/water/wise-help-centre/glossary-definitions/pollution>
- Hadi, S. (1999). *Metodologi Research* . Jilid 1. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia. (2011). Latar Belakang Kami. Retrieved 15 November 2012, from
<http://www.water.gov.my/about-us-mainmenu-243/profile/our-background-mainmenu-508?lang=my>
- JPS Negeri Kedah. (2009). Sejarah JPS Kedah. Retrieved 15 November 2012, from
http://www.didkedah.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=48:sejarah&catid=45:latar-belakang&Itemid=70
- JPS Negeri Kedah. (2008). Latar Belakang. Retrieved 15 November 2012, from
http://www.didkedah.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=46:latar&catid=45:latar-belakang&Itemid=70
- Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia. (2012). Pengurusan Sungai - Aktiviti. Retrieved 25 November 2012, from
<http://www.water.gov.my/our-services-mainmenu-252/river-management-mainmenu-278/activities-mainmenu-265?lang=my>
- Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia. (2012). Pengurusan Sungai – Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu (IRBM). Retrieved 25 November 2012, from
<http://www.water.gov.my/our-services-mainmenu-252/river-management-mainmenu-278/activities-mainmenu-265?lang=my&start=2>

- JPS Negeri Kedah. (2008). *Urusan Teras*. Retrieved 15 November 2012, from http://www.didkedah.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=61:urusan-teras&catid=46:urusan-teras&Itemid=72
- Jabatan Pengairan dan Saliran Negeri Perak (2012). *Pengurusan Lembangan Sungai Bersepadu (IRBM)*. Retrieved 25 November 2012, from <http://www.jpsperak.gov.my/web/page/Default.aspx?Page=IRBM>
- JPS Negeri Kedah. (2008). *Carta Organisasi*. Retrieved 15 November 2012, from http://www.didkedah.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=112
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia. (2007). *Sungai Kedah Basin Management Plan 2007-2012*. Kuala Lumpur: Warisan Advertising Sdn. Bhd.
- Mulyana, D. (2008). *Metodologi Penelitian Kualitatif, Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*. (6th ed). Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya.
- Narbuko C. dan Achmadi, (2005) *Metodologi Penelitian*, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Planning Commission of Government of Pakistan. (2012). *Project Evaluation*. Retrieved 15 January, 2012, from <http://www.pc.gov.pk/CH-8.htm>
- Puveneswary, M., Radziah Abdul Halim, Naidu, R. S., Mastura Badzis, Noor Fadhilah Mat Nayan, Noor Hashima Abd. Azis, et. al. (2011). *Qualitative Research: Data Collection & Data Analysis Techniques*. (2nd ed), Sintok: Universiti Utara Malaysia Press.
- Sugiyono. (2005). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Penerbit ALFABETA.
- Widodo, Erna dan Mukhtar (2000). *Kontruksi ke Arah Penelitian Deskriptif*. Yogyakarta: Avyrruz.

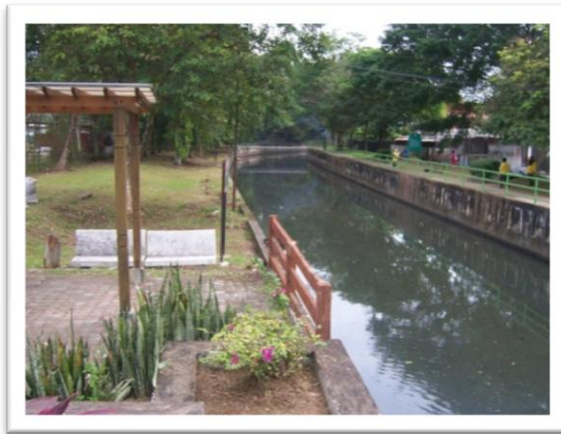
Lampiran 1. Gambar Dokumentasi



Pintu masuk Sungai Raja di hadapan Pekan Rabu
Alor Setar, Kedah



Keadaan sebahagian dari Sungai Raja yang tidak
tercemar



Keadaan sebahagian dari Sungai Raja yang tidak
tercemar



Papan tanda di tepi Sungai Raja



Papan tanda di tepi Sungai Raja



Papan tanda pusat maklumat Sungai Raja

Lampiran 1. Gambar Dokumentasi



Sampah yang dibuang oleh pejalan kaki



Tong sampah di hadapan gazebo



Bahagian tepi sungai yang kurang diselenggarakan



Bahagian tepi sungai yang kurang diselenggarakan



Bahagian tepi sungai yang kurang diselenggarakan



Salah satu efluen di tepi Sungai Raja

Lampiran 1. Gambar Dokumentasi



Salah satu efluen di tepi Sungai Raja



Salah satu efluen di tepi Sungai Raja



Sikap penceroohan sungai oleh penduduk yang merosakkan keindahan sungai



Sikap penceroohan sungai oleh penduduk yang merosakkan keindahan sungai



Sikap penceroohan sungai oleh penduduk yang merosakkan keindahan sungai



Bahagian sungai yang tercemar oleh sisa kerja-kerja tanah

Lampiran 1. Gambar Dokumentasi



Salah satu gerai makan di tepi Sungai Raja



FOG individual di salah satu gerai makan



Zingki yang tidak menggunakan FOG di salah satu gerai makan



Zingki yang tidak menggunakan FOG di salah satu gerai makan