

**KAJIAN SEDIMENTASI DI KAWASAN TADAHAN MUDA, KEDAH**

Kamarudin Samuding., Juhari Yusuf, Wan Abdul Aziz dan Juhari Latiff
Kumpulan Aplikasi Penyurih, Bahagian Teknologi Industri
Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT)

Abstrak

Kajian pola taburan saiz sedimen dan penentuan profil ketumpatan sedimen telah dijalankan di beberapa kawasan terpilih di sekitar tadahan Empangan Muda, Kedah. Objektif kajian ini adalah untuk memperolehi data awal (baseline data) input sedimentasi terhadap kesan pembangunan di kawasan tadahan pada masa akan datang. Tiga lokasi utama persampelan telah dikenal pasti iaitu di kawasan Sungai Teliang, Sungai Muda dan kawasan tasik Empangan Muda. Pengukuran ketebalan sedimen dibuat dengan menggunakan tolok nuklear iaitu menerusi kaedah transmisi terus (direct transmission) dan kaedah sebaran balik (backscattering). Keputusan analisis menunjukkan bahawa taburan saiz butiran secara amnya adalah merangkumi semua saiz iaitu dari saiz kerikil sehinggalah ke saiz lempung. Di sekitar tasik dan muara sungai, kebanyakan sampel sedimen adalah bersaiz halus iaitu lodak dan lempung (kurang dari $63\mu\text{m}$). Namun demikian di kawasan hulu Sungai Teliang taburan saiz sedimennya terdiri dari pasir halus hingga bersaiz kasar. Profil ketumpatan sedimen di kawasan tasik (waduk) dan empangan tidak banyak mengalami perubahan, manakala profil ketumpatan di kawasan sungai sering berubah-ubah. Keputusan analisis juga menunjukkan bahawa ketebalan sedimen dasar adalah berbeza di antara satu lokasi dengan lokasi lain yang mana ketebalannya boleh mencapai hampir kepada 0.75 meter. Berasaskan kepada taburan sedimen, kawasan kajian dapat dibahagikan kepada dua bahagian iaitu kawasan yang bersifat dinamik yang meliputi lokasi di sungai-sungai dan kawasan endapan pula terjadi di bahagian tasik dan empangan.. Maklumat asas yang dikumpulkan dari kajian ini merupakan salah satu input penting kepada pihak pengurusan sistem takungan air MADA bagi memantau, menyelia dan mengenalpasti kadar dan sumber pergerakan sedimen di dalam kawasan tadahan.

Abstract

A study on the sediment size distribution and determination of sediment density profile in the selected area of Muda dam catchment area, Kedah is presented. The objective of the study was to establish a base line data of the input sedimentation with regards to the effects of development within the catchment in the future. Three main sampling locations were identified namely at Sungai Teliang, Sungai Muda and Muda reservoir. Measurement of sediment thickness was performed by using nuclear gauges i.e. direct transmission and backscattering methods. Results showed that the grain size distribution of sediment ranges from gravel to clay sizes. In the reservoir and downstream of the river, most of the samples studied consisting of fine sediment i.e silt and clay sizes ($<63\mu\text{m}$). However, sediment distribution in the upstream section of Sungai Teliang mainly consist of fine to coarse sand. Sediment density profiles in the reservoir showed little changes, whereas bed sediment profiles in the river cross-sectional areas exhibit some changes. The results also showed that thickness of bedload sediment were different from one location to another, in which the thickness may achieve up to 0.75 metre in some areas Based on the sediment distribution profile analysis, the study site could be divided into two parts comprising of dynamic area (region) covering selected locations along the river and deposited sediment in the reservoir.. Basic information derived from this study may provide as one of the important inputs for the MADA reservoir management authority in monitoring, supervising and identifying rate and source of sediment in the catchment area.



Pengenalan

Fungsi sistem takungan air (waduk) ialah untuk:

- *Penyediaan sumber air utama*
- *Bekalan air untuk komuniti & industri*
- *Pertanian/irrigasi*
- *Penjanaan kuasa elektrik hidro*
- *Kawalan banjir 'downstream'*

Faktor yang mempengaruhi kemerosotan takungan air di kawasan tadahan adalah seperti berikut:

- *Aktiviti pembangunan dalam kawasan tadahan*
- *Pembalakan yang tidak terancang*
- *Bencana alam*

Implikasi dari aktiviti-aktiviti pembangunan dan sebagainya:

- *Hakisan*
- *Pengangkutan dan pemendapan sedimen bertambah*
- *Kualiti dan kuantiti (storage) air berkurang*
- *Perubahan di dalam ciri-ciri aliran sungai*

Objektif kajian

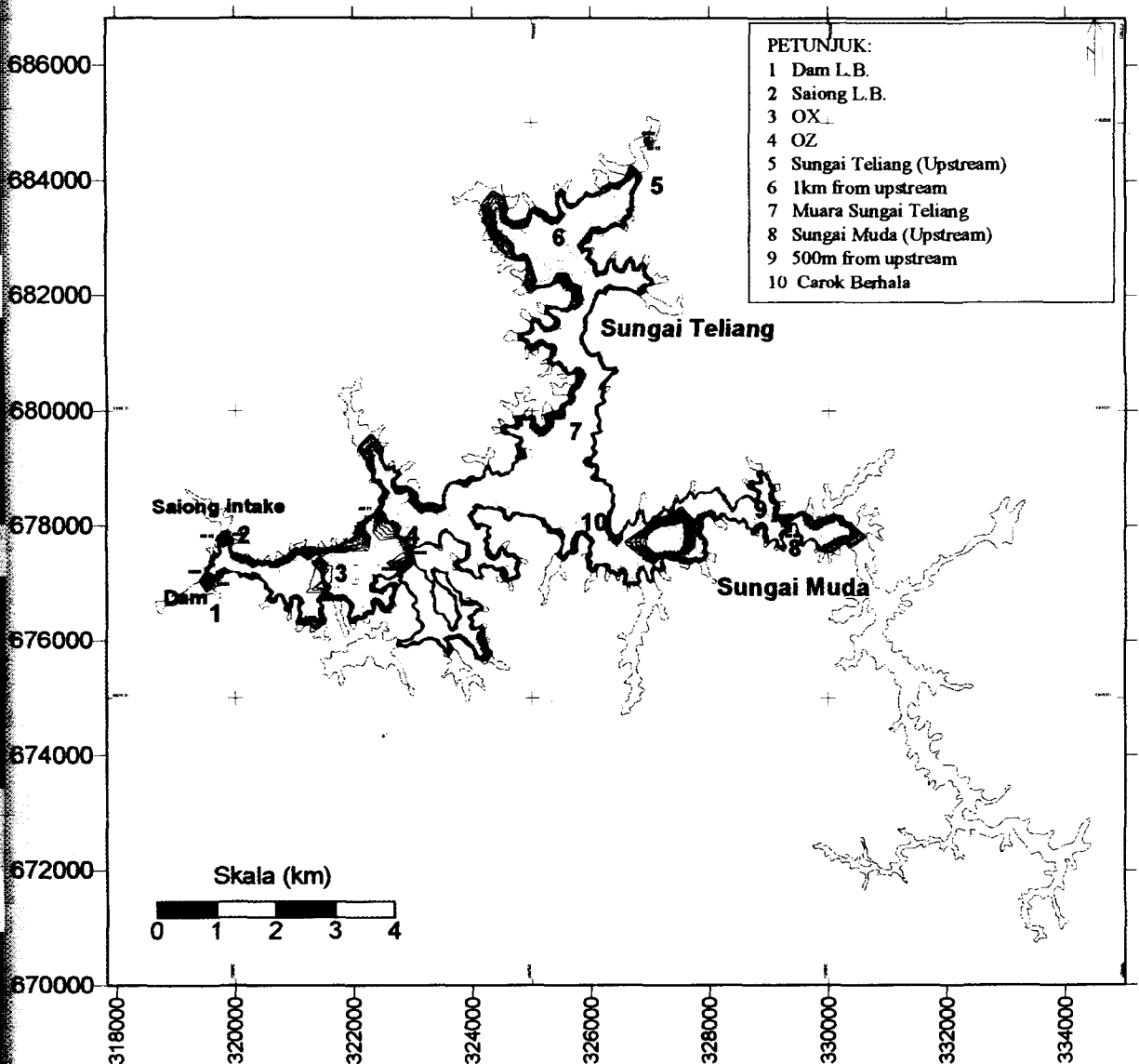
Mengenalpasti dan mendapatkan data asas profil ketumpatan sedimen dasar menggunakan 'tolok nuklear' di kawasa tadahan Empangan Muda

Mengukur ketebalan sedimen dan seterusnya menganggarkan kadar sedimentasi (cm/tahun) di dalam sistem takungan air di Empangan Muda.

Sebagai maklumat tambahan, taburan saiz butiran di beberapa lokasi juga telah ditentukan.

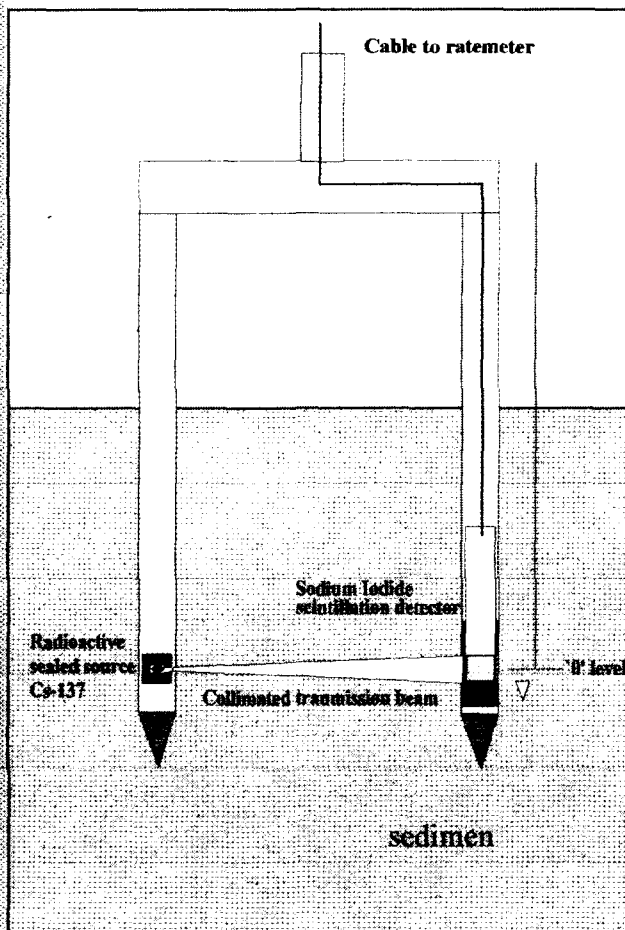
KAWASAN KAJIAN

Empangan Muda adalah merupakan punca bekalan pengairan utama untuk Projek Pengairan Muda yang berupaya menyimpan air 185Mm³. Keluasan kawasan tadahan Empangan Muda adalah 966 km persegi dan merupakan kawasan hutan simpan kekal.

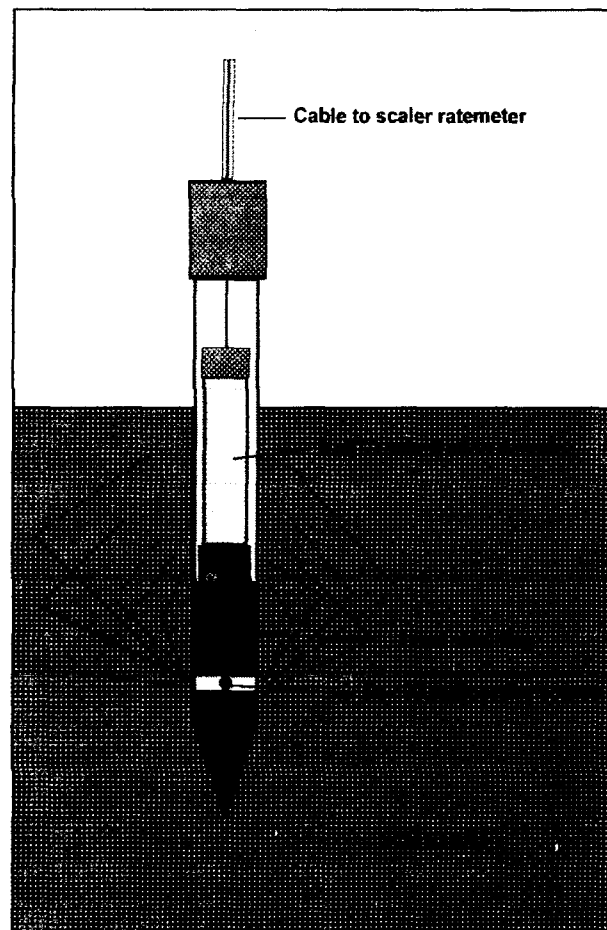


METODOLOGI DAN PERALATAN

Tolok nuklear bagi pengukuran profil sedimen dasar yang digunakan dalam kajian ini terbahagi kepada dua kaedah:



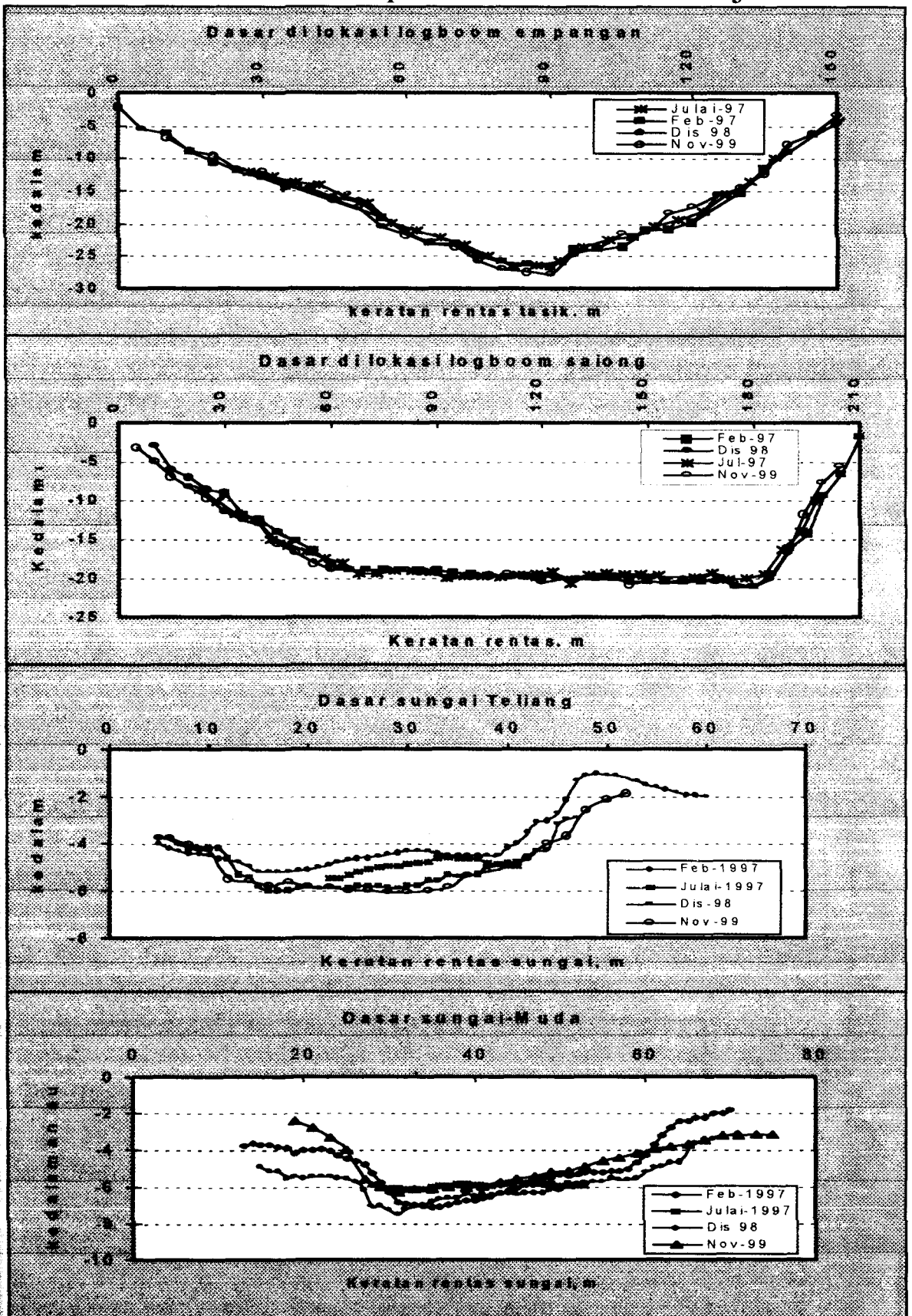
Kaedah transmisi sinar gama



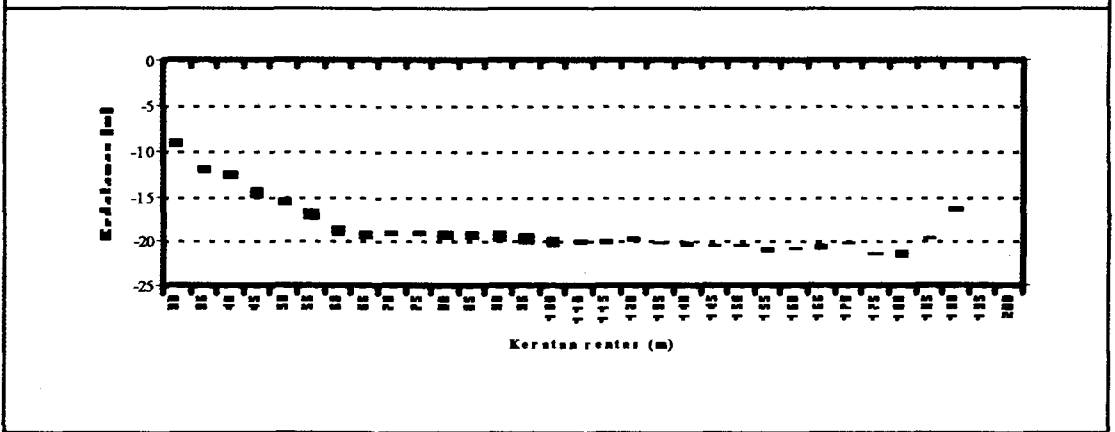
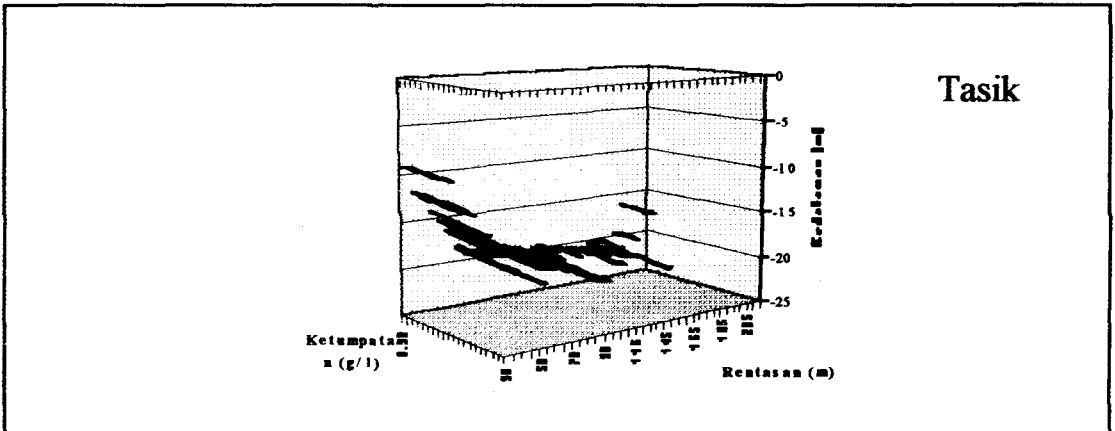
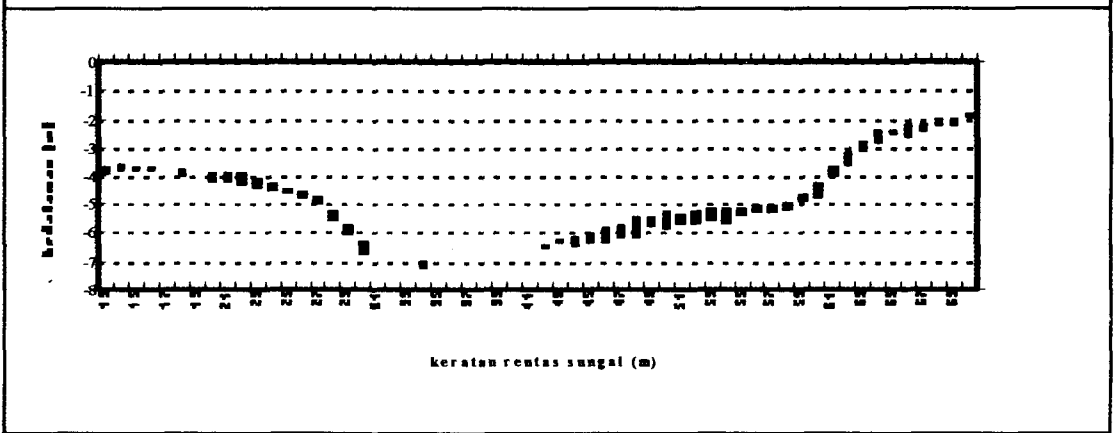
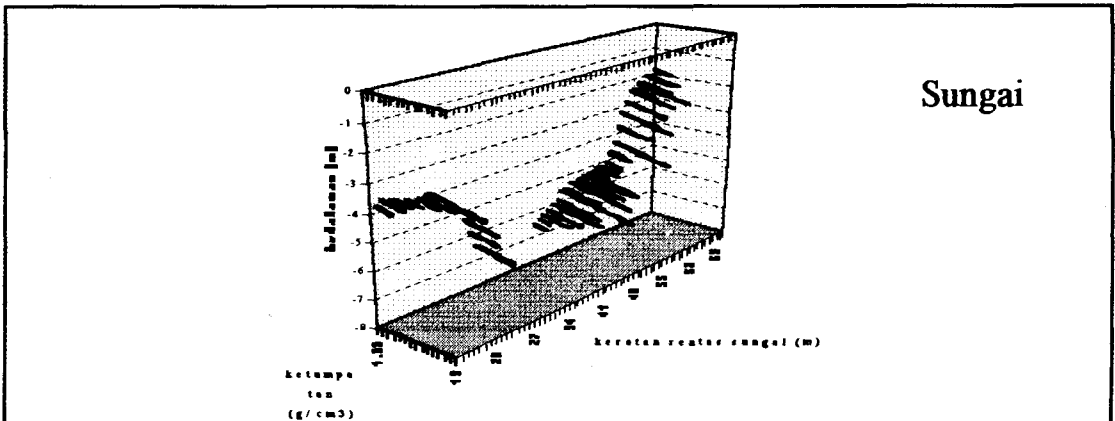
Kaedah serakan balik

Hasil Kajian

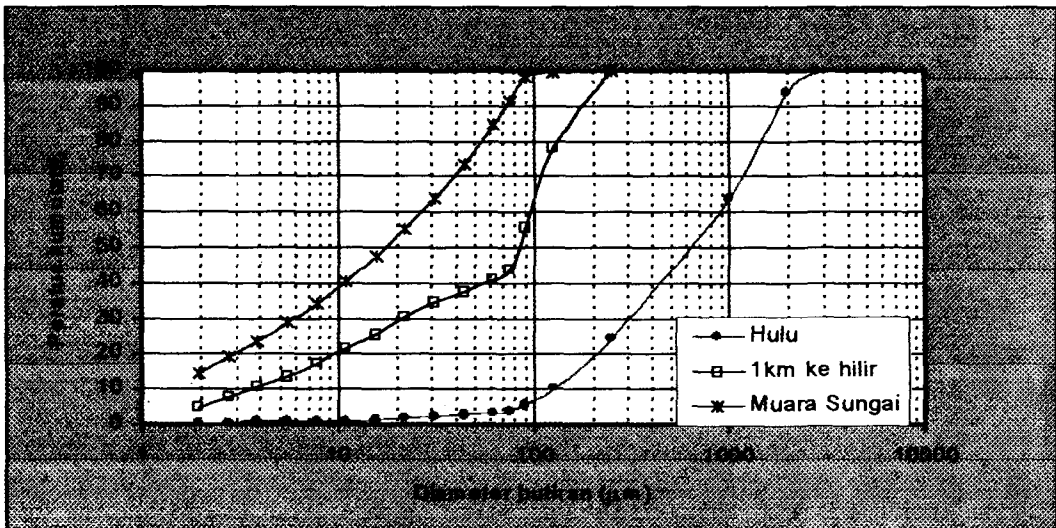
Perubahan dasar di beberapa lokasi di kawasan kajian



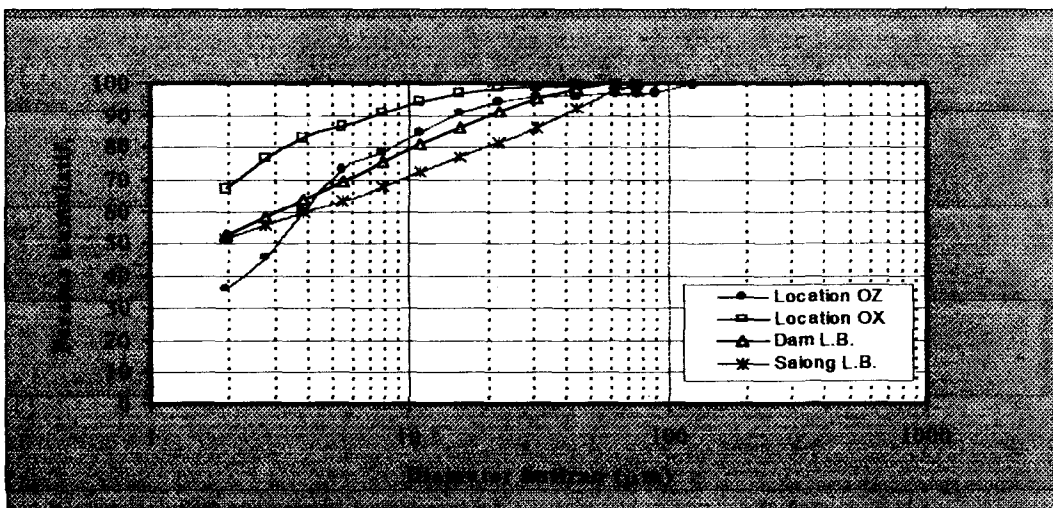
Profil ketumpatan sedimen dasar di sungai dan juga kawasan tasik Empangan Muda



Taburan saiz butiran



Graf taburan saiz butiran di kawasan Sungai menunjukkan bahawa terdapat satu siri jujukan saiz daripada hulu sehinggalah ke muara sungai. Jika diperhatikan taburan saiz butiran sedimen di Sungai, didapati bahawa peratus sedimen yang bersaiz pasir ($>63\mu\text{m}$) agak dominan dikawasan hulu iaitu kira-kira 90% berbanding di kawasan hilir sungai yang kebanyakan bersaiz lodak dan lempung (95%). Fenomena ini berlaku disebabkan semasa proses pengangkutan tersebut, sedimen yang bersaiz kasar akan termendap dahulu manakala sedimen yang bersaiz halus akan dibawa terus ke hilir sehinggalah pada satu tahap dimana aliran air perlahan ataupun berhenti. Pada masa inilah sedimen yang bersaiz halus tersebut akan mula terendap.



Taburan saiz butiran di beberapa lokasi di sekitar tasik di Empangan Muda pula menunjukkan bahawa sedimen dasar yang terendap terdiri daripada sedimen yang bersaiz halus $<63\mu\text{m}$ iaitu dalam sela 80 - 90% di semua tempat (bersaiz lodak dan lempung)

Ketebalan Sedimen dasar di beberapa lokasi di kawasan tadahan Empangan Muda

Lokasi	Ketebalan sedimen (m)			
	Feb 1997	Jul 1997	Dis 1998	Nov 1999
Logboom Empangan	0.1-0.4	0.10-0.20	0.10-0.40	0.05-0.35
Logboom Saiong	0.1-0.45	0.10-0.25	0.10-0.45	0.05-0.40
Lokasi OX	0.1-0.6	0.10-0.50	0.10-0.75	0.10-0.50
Lokasi OZ	0.05-0.6	0.05-0.40	0.20-0.70	0-0.50
Sungai Teliang	0.05-0.15	0-0.05	0.05-0.15	0-0.20
Sungai Muda	0.05-0.25	0.05-0.10	0.05-0.25	0-0.30

Rumusan

- ☐ Maklumat dari kajian ini merupakan salah satu input penting di dalam memantau dan mengenalpasti kadar dan sumber sedimen di dalam kawasan waduk dan tadahan air
- ☐ Sungai Teliang dan sungai Muda adalah merupakan kawasan yang dinamik berdasarkan kepada perubahan dasar sungai yang agak ketara
- ☐ Kawasan tasik dan empangan tidak menunjukkan perubahan yang ketara pada bahagian dasar
- ☐ Ketebalan sedimen dasar yang diperolehi dari beberapa siri data adalah di antara 0.05-0.75 m (worst case)
- ☐ Kadar sedimentasi di kawasan kajian adalah berbeza-beza dari satu lokasi ke lokasi yang lain iaitu di antara 0.17-2.5 cm/tahun
- ☐ Data yang di perolehi adalah merupakan data asas bagi kawasan waduk Muda yang dianggap tidak terganggu kawasan tadahannya.