

## Struktur dan canggaan Lapisan Mersing di Teluk Bangka, Mersing, Johor

HARMINZAR MANSOR, IBRAHIM ABDULLAH, AZIRUL LIANA ABDULLAH, JATMIKA SETIAWAN & MOHD SYUKRI WAHID

Program Geologi, Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam  
Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, 43600, Selangor

**Abstrak:** Kawasan kajian tertumpu di sepanjang bahagian barat Teluk Bangka, Mersing yang terdiri daripada singkapan pantai. Litologi yang dicerap di kawasan ini terdiri dari metakuarzit, filit dan selang lapis antara metakuarzit dan filit yang dikenali sebagai Lapisan Mersing berusia sekitar Karbon-Perm. Pemetaan geologi yang terperinci telah dilakukan di kawasan ini menggunakan kaedah grid bagi menghasilkan peta litologi dan struktur. Struktur geologi yang dijumpai di kawasan ini ialah lipatan, sesar, kekar, telerang dan ira. Terdapat empat arah lipatan di kawasan ini. Sesar mendatar kanan (dekstral) dan kiri (sinistral) banyak dicerap. Sesar mendatar kiri di kawasan ini wujud dalam dua arah, iaitu timur-tenggara (TTG) dan tenggara (TG) manakala sesar mendatar kanan berarah hampir utara-selatan (U-S) hingga timurlaut (TL). Empat set kekar ditemui di kawasan ini. Telerang pula mempunyai lima arah utama iaitu U222°T, U316°T, U(54-60)°T, U(84-90)°T dan U114°T. Di kawasan ini terdapat dua jenis ira iaitu ira sabak dan ira retakan. Secara keseluruhannya, kawasan ini ditafsirkan telah mengalami empat fasa canggaan. Canggaan yang pertama (D1) dihasilkan oleh mampatan berarah timur-timurlaut, membentuk lipatan ketat yang mempunyai paksi menunjam ke utara-baratlaut (selatan-tenggara). Canggaan kedua (D2) pula dengan mampatan berarah timur-barat menerbitkan struktur lipatan yang terlipat semula dengan paksi menunjam ke utara. Selain itu, canggaan ini juga membentuk sesar mendatar konjugat kanan dan kiri masing-masing berjurus U55°T dan U112°T berserta telerang. Canggaan ketiga (D3) dengan mampatan berarah timur-tenggara, membentuk lipatan terbuka dengan paksinya menunjam ke arah utara-timurlaut (selatan-baratdaya), sesar mendatar kiri berarah U140°T dan telerang. Canggaan keempat (D4) pula dengan mampatan berarah utara-timurlaut menerbitkan lipatan terbuka yang paksinya menunjam hampir timur (barat), sesar mendatar kanan berarah hampir utara-selatan berserta telerang.

**Abstract:** The study area is situated along the western part of Teluk Bangka, Mersing where the rocks are exposed on the coast. The lithology observed here consists of the Permo-Carboniferous metaquartzite, phyllite and interbedded metaquartzite and phyllite, known as Mersing Bed. A detailed geological mapping has been done in this area using a grid method to produce a lithologic and structural map. Geological structures found are folds, faults, joints, veins and cleavages. There are four trends of folds in this area. Both right lateral (dextral) and left lateral (sinistral) faults are numerous. The left lateral faults are striking east-southeast (ESE) and southeast (SE), while right lateral faults aligning in almost north-south (N-S) to northeast (NE) directions. There are four sets of joints and five sets of veins were formed. The veins align in N222°E, N316°E, N(54-60)°E, N(84-90)°E and N114°E. There are experienced two types of cleavages, i.e. slaty and fracture cleavages. It is interpreted that this area had suffered four phases of deformation. The first deformation (D1) was related to the compression from east-northeast, forming tight folds with the axis plunging towards north-northwest (south-southeast). The second deformation (D2) resulted from east-west compression producing refolded folds plunging north. This deformation was also responsible for the formation of the conjugate right and left lateral slip faults striking N55°E and N112°E respectively. The third deformation (D3) related to the east-southeast compression, forming open folds plunging north-northeast (south-southwest), left lateral fault striking N140°E and veins. The fourth deformation (D4) with compression from north-northeast was responsible in the formation of almost east-west plunging open folds, north-south striking right lateral faults.

### PENDAHULUAN

Kawasan kajian terletak di bahagian barat Teluk Bangka, Mersing, Johor dan mempunyai keluasan 3200 meter persegi (Rajah 1). Jarak kawasan kajian adalah sekitar 1 kilometer dari pusat Bandar Mersing berhadapan dengan Pulau Batu Chawang yang terletak di timurlaut kawasan kajian. Kajian dilakukan dengan kaedah rintisan yang menggunakan sistem grid. Terdapat 45 rintisan ke arah utara dan 45 rintisan ke arah timur (barat) yang setiap garis grid mewakili sepuluh meter.

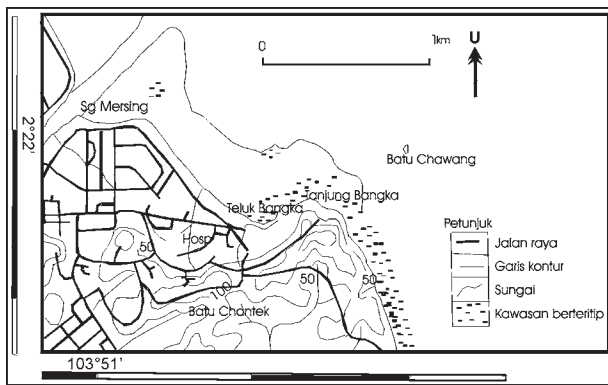
Suntharalingam *et al.* (1968) telah mengelaskan batuan kuarzit dan filit yang berselang lapis di kawasan ini sebagai metasedimen dan memasukkannya ke dalam Lapisan Mersing. Kajian struktur di kawasan ini juga telah dilakukan oleh Sahibin Abd Rahim (1981) dan Chakraborty & Metcalfe (1984). Kajian ini akan

membincangkan secara terperinci tentang pemetaan struktur geologi di kawasan Teluk Bangka serta menafsirkan arah tegasan dan turutan canggaan yang telah dialami di kawasan ini.

### CERAPAN LAPANGAN

#### Litologi dan Perlapisan

Cerapan litologi dan struktur dilakukan di sepanjang garis rintisan. Kawasan kajian terdiri daripada batuan metasedimen yang telah mengalami darjah metamorfisme yang rendah menjadi metakuarzit dan filit. Batuan di kawasan ini dipetakan sebagai metakuarzit dominan, filit dominan dan selang lapis metakuarzit dan filit. Pada selang-lapis nipis metakuarzit dan filit dapat diperhatikan perlapisan bergred yang dapat digunakan untuk



Rajah 1. Peta menunjukkan kedudukan kawasan kajian.

menentukan lapisan sama ada berada dalam keadaan normal atau terbalik. Berdasarkan lapisan bergred didapati lapisan berada dalam keadaan terbalik di beberapa tempat dalam kawasan kajian. Secara umum batuan di kawasan ini mempunyai perlapisan yang sangat baik mempunyai arah jurus sekitar baratlaut-tenggara dan miring ke timurlaut atau baratdaya. Berdasarkan kepada perubahan arah jurus dan kemiringan, didapati lapisan batuan di sini telah terlipat, kebanyakannya membentuk lipatan ketat.

## Lipatan

Terdapat beberapa jenis lipatan yang dapat diperhatikan di lapangan. Lipatan yang paling dominan ialah lipatan ketat sehingga isoklin yang tidak simetri. Terdapat enam puluh lipatan ketat yang dijumpai di seluruh kawasan kajian, lapan daripadanya merupakan lipatan isoklin dengan satu sayap berada dalam keadaan terbalik. Kebanyakan lipatan ini dijumpai merupakan lipatan minor (Rajah 2A) dan bersaiz yang sederhana dengan panjang gelombang antara 50 cm hingga 2 m dengan paksi menunjam agak landai (kurang dari  $30^\circ$ ) ke arah baratlaut atau tenggara (Rajah 2B).

Lipatan ketat juga lazimnya telah mengalami perlipatan semula membentuk lipatan silang dengan arah paksi sekitar  $U160^\circ-170^\circ T$ . Lipatan ini lazimnya membentuk lipatan yang terbuka. Selain daripada itu, dicerap dua lipatan terbuka dengan paksi menunjam ke arah hampir utara-timurlaut (selatan-baratdaya) dan 12 lipatan terbuka berarah hampir timur-barat. Lipatan terbuka didapati berasosiasi dengan sesar mendatar yang terdapat di kawasan ini.

## Sesar

Sesar yang ditemui di kawasan ini kebanyakannya adalah sesar mendatar sama ada kanan atau kiri. Kehadiran sesar normal dan songsang sukar dikesan di kawasan ini mungkin disebabkan keadaan singkapan ini yang berada dalam keadaan hampir mendatar. Sesar boleh dikenal pasti di lapangan berdasarkan kesan seretan pada lapisan batuan, anjakan litologi dan juga anjakan telerang.

Sesar mendatar kiri (Rajah 2C) yang terdapat di sini lazimnya berarah timur-tenggara (TTG) dan tenggara (TG).

Sesar ini banyak ditemui memotong lapisan batuan ditunjukkan oleh kehadiran kesan seretan. Walaupun kewujudan sesar ini agak banyak ditemui di lapangan, didapati sesar ini membentuk zon yang agak nipis dan pendek berbanding dengan sesar mendatar kanan.

Sesar mendatar kanan yang ditemui di kawasan ini mempunyai hampir utara-selatan (U-S) hingga timurlaut (TL). Sesar mendatar kanan berarah timurlaut (TL) dipotong dan dianjakkan oleh sesar utara-selatan yang juga menganjakkan sesar mendatar kiri. Selain daripada itu terdapat juga sesar mendatar kanan yang berpasangan dengan sesar mendatar kiri berdasarkan arah tegasan yang membentuk kedua-dua sesar ini adalah sama.

## Struktur tektonik lain

Kekar terbentuk baik pada lapisan metakuarzit tebal. Secara umum terdapat sekitar empat set kekar utama disamping kekar minor. Selain kekar, telerang kuarza tersebar dengan agak meluas terutama pada lapisan metakuarzit. Telerang kuarza mengisi sama ada foliasi, retakan terutama yang selari dengan jurus perlapisan dan zon sesar (Rajah 2D). Sebahagian telerang dianjakkan oleh sesar. Berdasarkan perkaitan antara telerang dan kaitannya dengan sesar ditafsirkan generasi pembentukan telerang di sini. Telerang yang selari dengan perlapisan batuan ditafsirkan yang awal sekali terbentuk.

Terdapat dua jenis ira yang dicerap iaitu ira retakan dan ira sabak. Ira sabak dicerap pada lipatan ketat yang mempunyai paksi berarah baratlaut (tenggara) dan lipatan terbuka utara-selatan. Namun begitu pada lipatan terbuka arah timurlaut dan timur-barat tidak terdapat ira sabak. Ira retakan dicerap pada lapisan metakuarzit. Persilangan di antara ira turut dicerap pada stesen L13. Ira  $120^\circ/50^\circ$  telah dipotong oleh ira  $160^\circ/72^\circ$ .

## PETA STRUKTUR DAN LITOLOGI KAWASAN KAJIAN

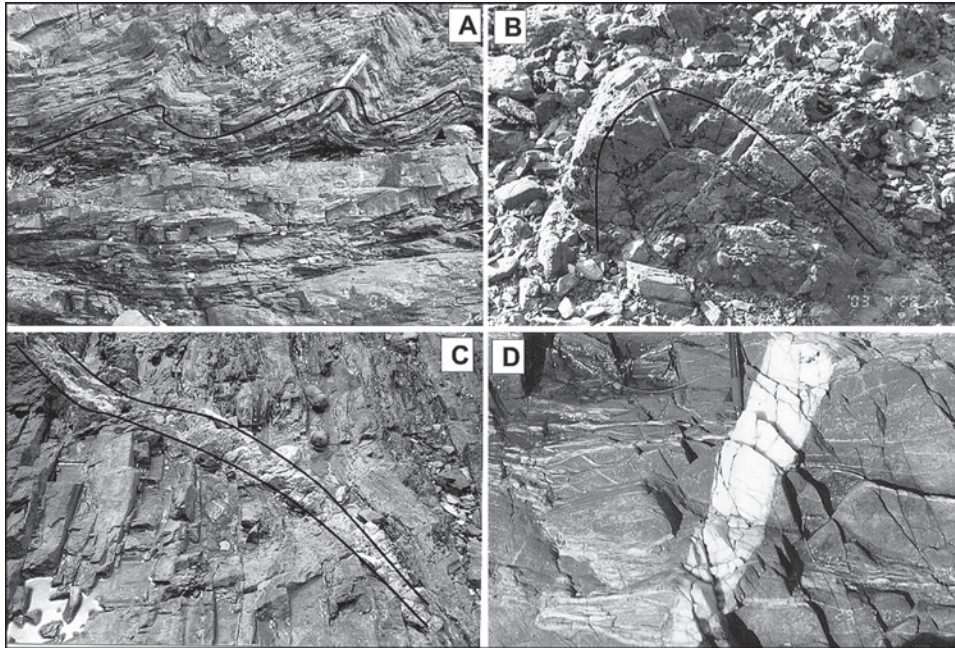
Peta struktur dan litologi kawasan kajian ditunjukkan dalam Rajah 3. Terdapat dua kumpulan utama litologi di kawasan ini iaitu metakuarzit dan filit dan dipetakan sebagai metakuarzit dominan, filit dominan dan selang-lapis nipis metakuarzit dan filit. Filit dominan boleh dicerap dengan meluas di bahagian barat kawasan kajian manakala metakuarzit dominan tersingkap lebih meluas di bahagian timur kawasan kajian.

Dua struktur geologi yang boleh dilihat dengan jelas dalam peta struktur geologi ini ialah lipatan dan sesar. Secara amnya, lipatan yang utama tersingkap di kawasan kajian adalah berarah baratlaut (tenggara). Pada sayap lipatan besar ini boleh diperhatikan lipatan-lipatan kecil sama ada yang mempunyai paksi yang sama arah dengan lipatan besar dan juga lipatan yang mempunyai arah paksi lipatan yang berbeza. Lipatan yang mempunyai arah lipatan yang berbeza ini lazimnya terdiri dari lipatan jenis terbuka yang mempunyai paksi menunjam ke arah utara-timurlaut (selatan-baratdaya) dan hampir timur (barat).

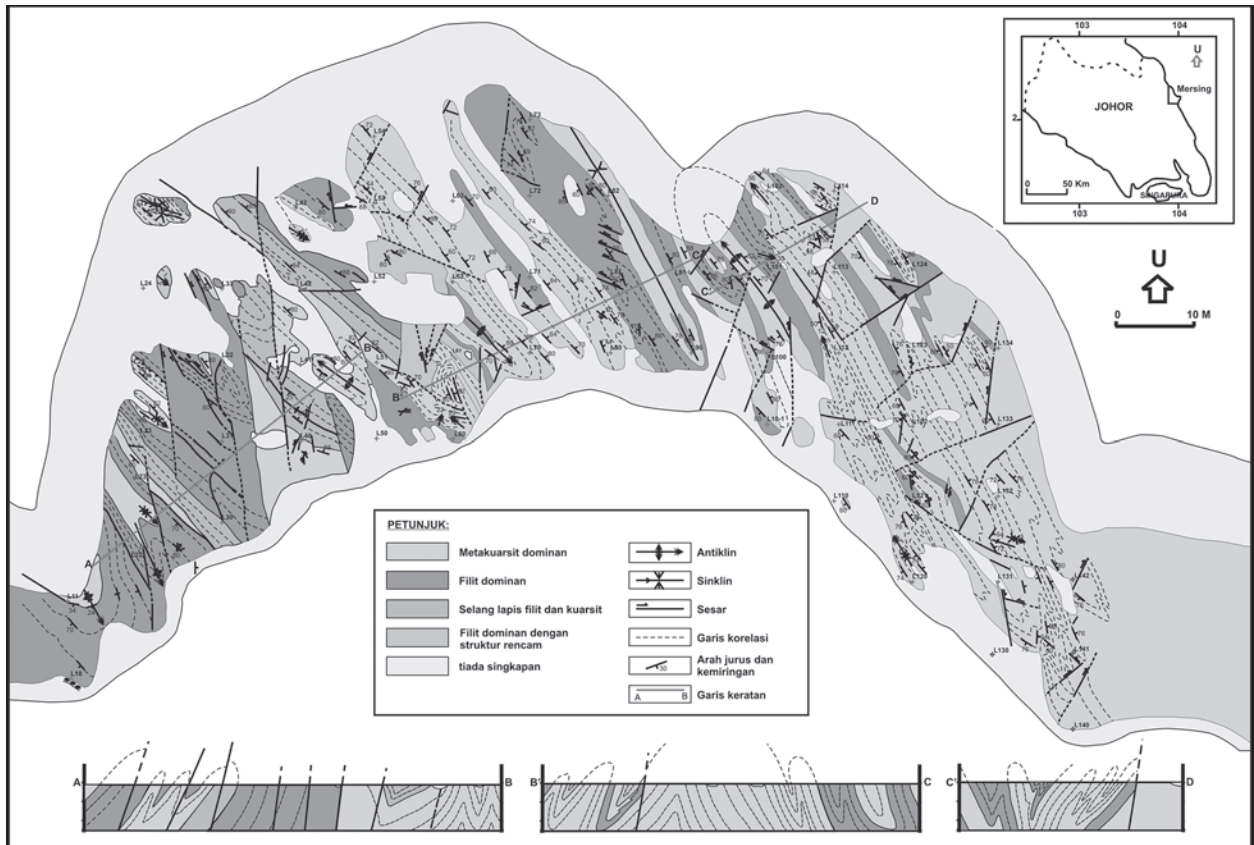
Sesar yang tersingkap di kawasan ini adalah terdiri daripada sesar mendatar. Tiga arah sesar mendatar yang utama yang boleh diperhatikan di lapangan iaitu sesar mendatar kiri yang mempunyai arah timur-tenggara, sesar mendatar kanan berarah utara-timurlaut dan sesar mendatar kanan berarah hampir utara (selatan). Diperhatikan sesar ini saling memotong di antara satu sama lain berdasarkan susunan kewujudannya di lapangan.

## ANALISIS STRUKTUR DAN KEPUTUSAN

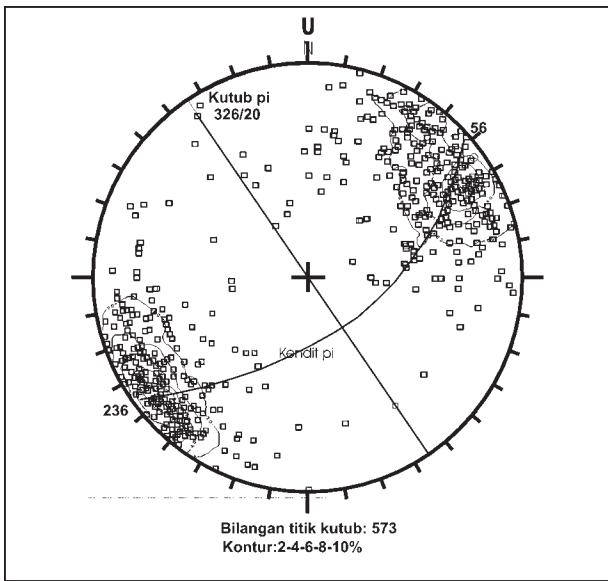
Maklumat struktur yang dipungut dianalisis bagi menunjukkan perkaitan antara maklumat untuk mendapatkan gambaran keseluruhan tentang struktur di kawasan kajian. Analisis yang dilakukan melibatkan lipatan, sesar, telerang, kekar dan ira batuan.



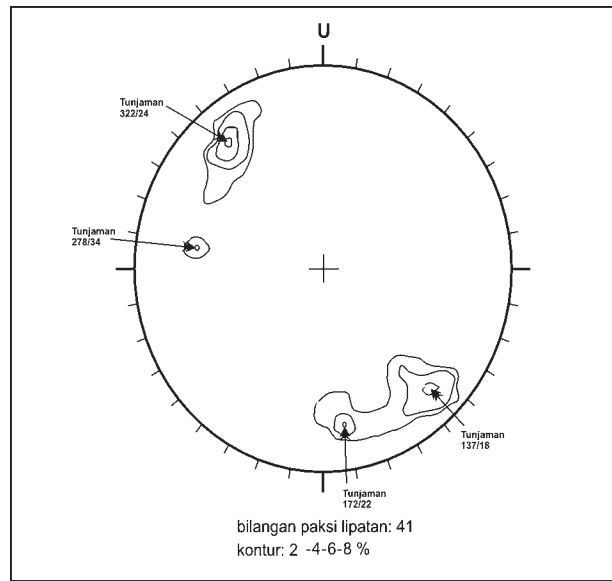
**Rajah 2.** Fotograf struktur-struktur yang dicerap; A- lipatan minor, B-lipatan ketat, C- sesar mendatar kiri dan D- telerang.



**Rajah 3.** Peta struktur dan litologi kawasan Teluk Bangka Barat, Mersing, Johor.



Rajah 4. Analisis satah peralapisan kawasan kajian dengan kaedah  $\pi$ .



Rajah 5. Plot lineasi paksi lipatan minor di kawasan kajian.

Jadual 1: Hasil analisis lipatan kawasan Teluk Bangka.

Kaedah Analisis	Jenis lipatan	Kedudukan paksi (Arah dan tunjaman)			
		BL-TG	U-S	TL-BD	T-B
$\pi$ (573 satah lapisan)	Ketat hingga isoklin	326/20			
$\beta$ (9 lipatan)	Terbuka, saiz sederhana		18/58	44/57, 221/72, 234/52, 62/74	284/52, 282/56, 266/42, 108/40
Plot lineasi (41 paksi lipatan minor)	Ketat	137/18, 322/24			
	Terlipat semula Terbuka		172/22		278/34

Jadual 2: Hasil analisis sesar mendatar gelincir kiri dan gelincir kanan dan arah tegasan utama maksimum ( $\sigma_1$ ) pembentukannya.

Jenis gelincir	Satah sesar Arah jurus/ kemiringan	$\sigma_1$ Arah dan tunjaman	Arah umum
Kiri (54 bacaan)	A. 112/ 83	82/ 3	Timur (Barat)
	B. 140/ 87	110/ 2	Timur-tenggara (Barat-baratlaut)
Kanan (80 bacaan)	A. 20/80	230/6	Baratdaya (Timurlaut)
	B. 1/ 87	211/3	Baratdaya (Timurlaut)
	C. 168/ 82	18/4	Utara (Selatan)
	D. 55/78	265/6	Barat (Timur)

### Lipatan

Tiga jenis kaedah analisis dilakukan bagi tujuan ini iaitu, kaedah  $\pi$ , kaedah  $\beta$  dan plot lineasi paksi lipatan minor. Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan kedudukan paksi lipatan. Dengan menggunakan kaedah  $\pi$ , sebanyak 573 titik kutub arah jurus dan kemiringan satah peralapisan diplotkan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4. Lipatan terbuka dianalisis dengan menggunakan kaedah  $\beta$  dengan memplotkan kedudukan satah-satah yang mewakili sayap lipatan, manakala kedudukan paksi lipatan minor diplotkan sebagai lineasi seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.

Dengan menggunakan kaedah  $\pi$  seperti ditunjukkan dalam Rajah 4, lipatan utama yang terdapat di sini

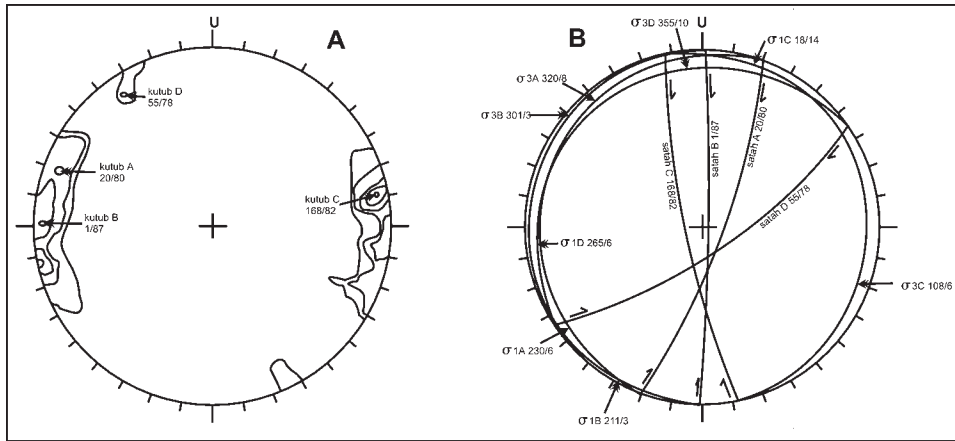
mempunyai paksi yang utama menunjam ke arah U326°T dengan tunjaman 20°, dihasilkan oleh mampatan dari arah U56°T. Hasil analisis bagi lipatan terbuka dengan kaedah  $\beta$  dan lipatan minor ditunjukkan dalam Jadual 1.

Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1, analisis lipatan dengan kaedah  $\beta$  jelas menunjukkan terdapat tiga arah utama lipatan terbuka di kawasan kajian iaitu utara-selatan, barat-laut-tenggara dan timur-barat. Analisis paksi lipatan minor pula dapat mengumpulkan kepada tiga kumpulan utama. Lipatan ketat mempunyai paksi berarah barat-laut-tenggara, lipatan terlipat semula berarah hampir utara-selatan dan lipatan terbuka berarah timur-barat.

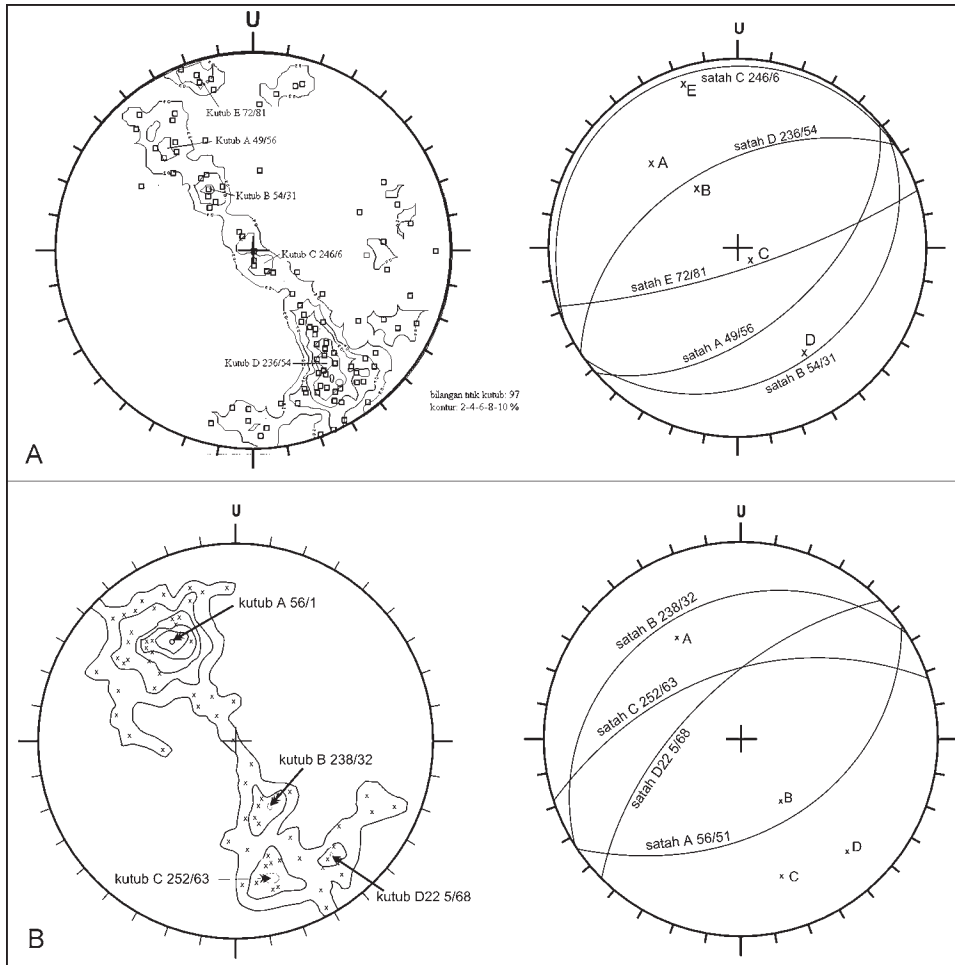
### Sesar

Plot kutub bagi lima puluh empat bacaan sesar mendatar kiri di keseluruhan kawasan ini ditunjukkan dalam Rajah 6A. Setelah dikonturkan didapati dua kutub kosentrasi yang mewakili sesar mendatar kiri di kawasan ini dengan kedudukan purata masing-masing ialah U112°T/83° dan U140°T/87°. Rajah 6B merupakan plot satah bagi kedua-dua kedudukan purata di atas untuk menentukan kedudukan arah tegasan utama maksimum ( $\sigma_1$ ) dan minimum ( $\sigma_3$ ) yang berkaitan dengan pembentukan sesar (Ragan, 1973). Hasil analisis bagi 80 bacaan sesar mendatar kanan ditunjukkan dalam Rajah 7A dan 7B. Hasil analisis sesar diringkaskan dalam Jadual 2.

Daripada hasil analisis sesar seperti ditunjukkan dalam Jadual 2, arah-arah tegasan utama yang bertindak di kawasan ini boleh dikumpulkan kepada tiga kumpulan ia itu timur (barat) hingga timur-tenggara (barat-baratlaut), baratdaya (timurlaut) dan utara (selatan). Tegasan arah timur (barat) bertanggung jawab untuk pembentukan sesar mendatar konjugat gelincir kiri dan gelincir kanan. Arah tegasan utama maksimum ( $\sigma_1$ ) yang didapati hasil analisis



**Rajah 7.** Analisis sesar mendatar kanan, A-Plot kutub dan B-plot kedudukan purata satah dan penentuan arah tegasan utama maksimum ( $\sigma_1$ ) dan minimum ( $\sigma_3$ ).



**Rajah 8.** Analisis kekar kawasan kajian, A- Kekar pada lapisan berjurus U330°T dan B-Kekar pada lapisan berjurus U 140°T.

**Jadual 3:** Hasil analisis telerang kuarza.

Kutub kosentrasi	Jurus dan kemiringan	Catatan
A	222/84	Selari sesar mendatar kanan
B	316/83	Selari perlapisan
C	60/80	Selari sesar mendatar kanan
C1	54/72	Menusuk sayap lipatan yang terlipat semula
D	264/86	Menusuk perlapisan batuan dan memotong telerang yang selari dengan perlapisan.
D1	90/60	Selari sesar mendatar kiri.
E	114/34	Selari sesar mendatar kiri.

**Jadual 4:** Set kekar pada lapisan berjurus U 320°T dan berjurus U 140°T .

Pada lapisan berjurus U 330° T			Pada lapisan berjurus U 140° T		
Set kekar	Kedudukan satah kekar (jurus dan kemiringan)	Kosentrasi (%)	Set kekar	Kedudukan satah kekar (jurus dan kemiringan)	Kosentrasi (%)
A	49/ 56	4	A	56/ 51	12
B	54/ 31	6	B	238/ 32	6
C	246/ 6	4	C	252/ 63	6
D	236/ 54	10	D	225/ 68	3
E	72/ 81	4			

**Jadual 5:** Ringkasan turutan canggaan yang telah bertindak di kawasan Teluk Bangka, Mersing.

Fasa Canggaan	Arah mampatan	Struktur yang terbentuk
Pertama (D1) Kedua (D2)	Timur-timurlaut (barat-baratdaya) Timur (barat)	Lipatan ketat yang mempunyai paksi menunjam ke-arah baratlaut (tenggara) -Pasangan sesar mendatar kiri dan kanan yang mempunyai satah berarah U112° dan U55°T -Lipatan terlipat semula generasi kedua. -telerang
Ketiga (D3)	Timur-tenggara	-Lipatan terbuka generasi ketiga yang mempunyai paksi menunjam kearah utara-timurlaut (selatan baratdaya) -Sesar mendatar kiri yang mempunyai satah berarah U140°T. -telerang
Keempat (D4)	Utara-timurlaut	-Lipatan generasi keempat hampir timur (barat) -Sesar mendatar kanan yang mempunyai satah berarah U168°T dan sesar mendatar kanan berarah U20°T -telerang

sesar digunakan bagi penamaan kekar yang terdapat di kawasan kajian.

### Telerang kuarza

Telerang kuarza mempunyai beberapa arah yang utama di lapangan. Terdapat telerang yang mengisi selari dengan perlapisan, seranjang terhadap perlapisan, mengisi sesar, retakan dan sebagainya. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan terdapat lima set telerang di kawasan kajian seperti yang diringkaskan dalam Jadual 3.

### Kekar

Analisis kekar telah dibuat dengan memplot titik kutub sembilan puluh tujuh bacaan kekar pada lapisan metakuarzit berjurus U330°T (Rajah 8A) dan seratus lapan belas bacaan kekar pada lapisan metakuarzit yang berjurus U140°T (Rajah 8B). Untuk lapisan berjurus U330°T terdapat lima set kekar manakala untuk lapisan berjurus U 140°T didapati empat set. Hasil analisis kekar ditunjukkan dalam Jadual 4.

## PERBINCANGAN

Berikut dibincangkan perkaitan antara struktur untuk menentukan urutan canggaan yang telah berlaku di kawasan ini.

### Kaitan antara lipatan

Lipatan ketat yang mempunyai paksi menunjam ke arah utara-baratlaut (selatan-tenggara) di tafsirkan sebagai lipatan generasi pertama (f1) telah terlipat semula membentuk lipatan terbuka (generasi kedua-f2) dan

mempunyai paksi menunjam ke arah utara-baratlaut (selatan-tenggara). Paksi lipatan ketat juga terlipat membentuk lipatan yang menunjam curam ke arah timur (barat) ditafsirkan sebagai generasi keempat (f4). Lipatan yang mempunyai paksi menunjam ke arah utara-timurlaut (selatan-baratdaya) tidak menunjukkan perkaitan di lapangan tetapi ditafsirkan sebagai generasi ketiga (f3) berdasarkan perkaitannya dengan sesar di kawasan ini.

### Kaitan antara sesar

Sesar mendatar kanan yang dihasilkan oleh mampatan timur-barat telah dianjakkan oleh sesar mendatar kanan yang dihasilkan oleh tegasan timurlaut dan seterusnya dianjakkan oleh sesar mendatar kanan yang dihasilkan oleh mampatan utara-selatan.

### Kaitan lipatan dengan sesar

Berdasarkan arah tegasan yang membentuk sesar mendatar kiri adalah hampir sama dengan tegasan yang membentuk lipatan yang berhampiran dan mempunyai paksi menunjam ke arah utara-timurlaut (selatan-baratdaya), maka lipatan ini ditafsirkan sebagai generasi ketiga. Arah tegasan pembentuk sesar mendatar kanan yang berarah utara (selatan) juga membentuk lipatan terbuka yang mempunyai paksi menunjam hampir timur (barat) ditafsirkan sebagai lipatan generasi keempat.

### Turutan canggaan

Berdasarkan perkaitan antara struktur, tafsiran turutan canggaan yang telah dialami oleh batuan di sini dapat disimpulkan seperti dalam Jadual 5.

## KESIMPULAN

Berdasarkan perbincangan di atas, struktur dan sejarah canggaan batuan di Teluk Bangka dapat disimpulkan seperti berikut.

Terjadi empat fasa canggaan dialami oleh batuan di kawasan ini.

Canggaan fasa pertama (D1) terjadi dalam keadaan mulur membentuk lipatan ketat hingga isoklin (f1) yang menunjam ke utara-baratlaut (selatan-tenggara) dihasilkan oleh mampatan daripada arah timur-timurlaut.

Canggaan fasa kedua (D2) lebih didominasi oleh sesaran mendatar konjugat, mungkin dalam keadaan rapuh-mulur, turut melipatkan semula lipatan generasi pertama membentuk lipatan terbuka (f2) menunjam ke arah utara yang diakibatkan oleh mampatan dari timur (barat).

Canggaan fasa ketiga (D3) terjadi dalam keadaan rapuh yang bertanggungjawab dalam pembentukan sesar gelincir kiri berarah selatan-tenggara dan lipatan seretan (f3) berarah utara-timurlaut hasil mampatan dari timur-tenggara. Lipatan ini terbentuk berhampiran dengan satah sesar dan tidak banyak

terbentuk.

Canggaaan fasa keempat (D4) dihasilkan oleh mampatan dari arah utara-timurlaut menghasilkan sesar mendatar kanan hampir utara-selatan dan lipatan seretan generasi keempat (f4) berarah hampir timur-barat.

### PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan berbanyak terima kasih kepada Ketua Program Geologi, Universiti kebangsaan Malaysia kerana memberi kebenaran untuk menggunakan kemudahan di Program Geologi, UKM untuk menjalankan kajian ini. Kerjalapangan telah dijalankan dengan kebenaran daripada Dr. Mohd. Shafeea Leman selaku Ketua Projek untuk menggunakan peruntukan daripada Gran IRPA 02-02-02-0012 EA 186.

### RUJUKAN

- CHAKRABORTY, K.R. & METCALFE, I., 1984. Analysis of mesoscopic structures at Mersing and Tanjung Kempit, Johore, Peninsular Malaysia. *Geol. Soc. Malaysia, Bull.* 17: 357-371.
- RAGAN, D.M., 1973. *Structural geology: an introduction to geometrical techniques*. 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley & Sons, New York.
- SAHIBIN ABD RAHIM, 1981. Geologi struktur kawasan Teluk Bangka- Air Petri. Tesis Sarjana Muda Sains Universiti Kebangsaan Malaysia. (Unpubl.).
- SUNTHARALINGAM, T., CHONG, F.S, COOK, R.H. & EVANS, G. M., 1968. Geology and mineral resources of Ulu Sedili Area, Johore. *Annual Report of Geological Survey Malaysia*, 89-94.

---

*Manuscript received 18 October 2004*  
*Revised copy received 05 November 2004*

