

# Geologi Ordovisium Tengah Daerah Yr. Arddu Selatan, Snowdonia, Wales Utara, Inggris

Oleh:

Barlian Yulihanto

## SARI

Geologi Paleozoikum di kawasan selatan Inggris, terutama di daerah Snowdonia, Wales Utara, UK dicirikan oleh adanya kelurusan tektonik berarah lebih kurang timurlaut-baratdaya (TL-BD). Tiga sistem sesar utama di kawasan Wales selatan adalah Sesar Manai Strait, Sesar Welsh Borderland, dan Sesar Malverns. Interpretasi geologi struktur memperlihatkan bahwa perkembangan struktur di daerah Yr. Arddu Selatan dikendalikan oleh pergerakan sesar geser mengangan berarah TL-BD dari Jalur Sesar Selat Manai.

Stratigrafi umum daerah penelitian termasuk dalam runtunan stratigrafi Ordovisium Tengah (Soudleyan dan Longvilian Series). Soudleyan Series terutama disusun oleh Glanrafon Beds dan Lower-Middle Lapilli Tuffs dan Llyn Breccias. Sedangkan Longvilian Series terdiri atas Rhyolitic dan Middle Basic Series yang dikenal pula sebagai bagian dari Snowdon Volcanic Series.

Sejarah pengendapan pada Ordovisium Tengah berkaitan erat dengan terbentuknya sistem busur kepulauan berumur Ordovisium Bawah-Tengah (Arenig-Caradog). Diawali dengan terbentuknya sistem terban berarah utara-selatan (U-S) (Terban Snowdonia). Terjadinya sistem terban ini merupakan fase awal berkembangnya cekungan busur belakang Welsh. Diinterpretasikan lebih lanjut bahwa sejarah pengendapan sedimen di daerah telitian diakhiri dengan terjadinya tektonik tekanan yang berhubungan langsung dengan terjadinya Orogenesa Ashgill pada akhir Ordovisium yang mengakibatkan adanya aktivitas vulkanisme maupun magmatisme, dan selanjutnya diikuti dengan terdeformasikannya seluruh batuan berumur Ordovisium Bawah-Tengah di daerah telitian.

## ABSTRACT

Paleozoic Geology of southern part of the England, especially in the Snowdonia Area, North Wales Area is typified by NE-SW trending structural grain. Three main fault zones are identified in this area : Manai Strait Fault Zone, Welsh Borderland Fault Zone, and Malvern Fault Zone. Regionally, it can be interpreted that the structural development of the area south of Yr. Arddu was strongly controlled by right lateral motion along the NE-SW orientation of the Manai Strait Fault Zone.

General Stratigraphy of the study area composes of Middle Ordovician sequences which are part of Soudleyan and Longvilian Series. The Soudleyan Series predominantly consist of Glanrafon Beds and Lower-Middle Lapilli Tuffs and Llyn Breccia. The Longvilian Series are composed of Rhyolitic and Middle Basic Series which are recognized as part of Snowdon Volcanic Series.

The Middle Ordovician depositional history was closely related to the development of Lower-Middle Ordovician (Arenig-Caradog) island arc system. It was started by formation of N-S orientation graben system of the Snowdonia Graben as the early phase of the Welsh back-arc basin formation. Further interpretation reveals that the depositional history was subsequently followed by compressional tectonic event related to the Ashgill Orogenic event during the Late Ordovician which led to an intensive acid-basic volcanism and magmatism activities. The Ashgill compressional phase then finally resulted in the uplifting of all the Lower-Middle Ordovician sediments in the study area.



## I. PENDAHULUAN

Makalah dengan judul Geologi Daerah Yr. Arddu Selatan, Lembah Nanmor, Snowdonia, North Wales, United Kingdom, disusun berdasarkan atas hasil pemetaan geologi permukaan rinci yang dilakukan oleh penulis selama musim panas pada tahun 1988. Luas daerah pemetaan lebih kurang 4,5 kilometer persegi (Gambar 1). Daerah pemetaan merupakan salah satu daerah langka di dunia dengan tersingkapnya batuan berumur Ordovisium (450-500 juta tahun). Program pemetaan geologi yang dilakukan di kawasan ini terutama difokuskan pada pengamatan rinci stratigrafi dan geologi struktur batuan Ordovisium Tengah yang terutama disusun oleh batuan volkanoklastika dan volkanik yang tersingkap cukup bagus di kawasan ini.

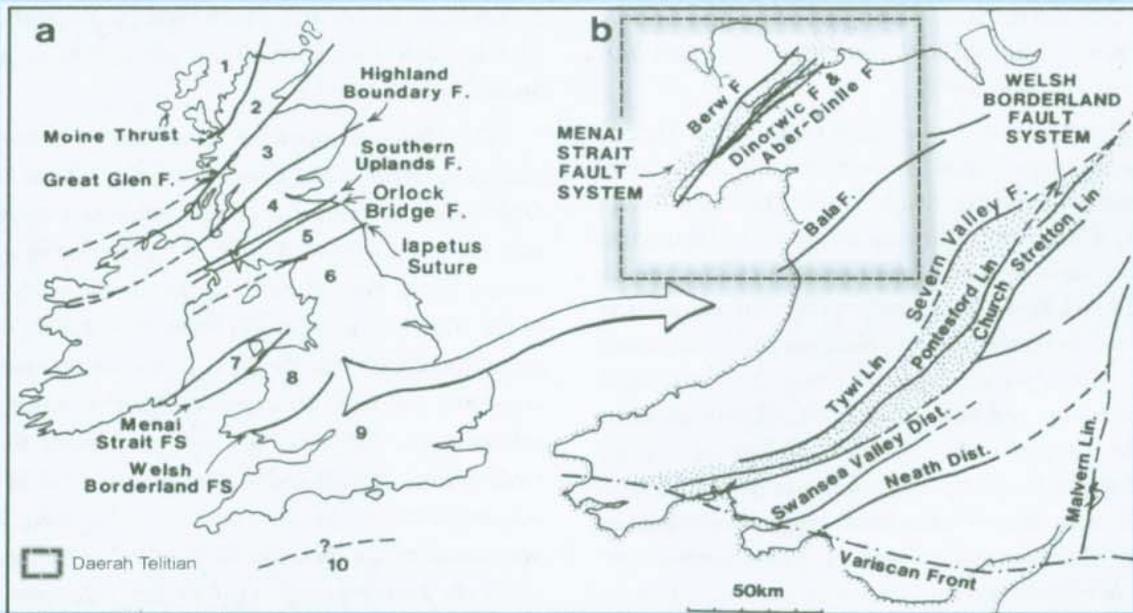
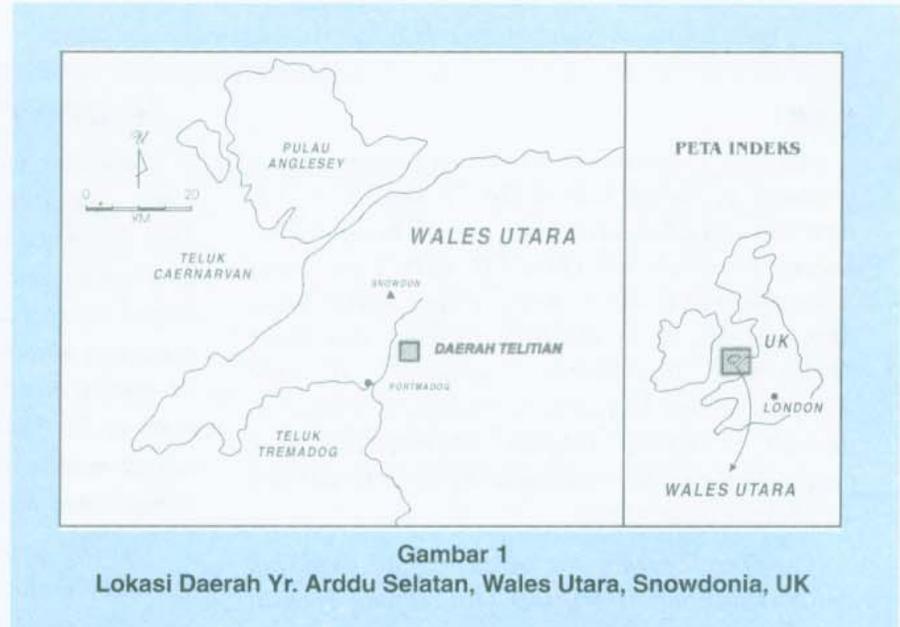
Maksud dan tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memberikan gambaran maupun informasi tentang geologi batuan Ordovisium yang tidak dapat dijumpai di kawasan busur kepulauan Indonesia. Namun demi-

kian dapat ditambahkan di sini bahwa pada waktu jaman Ordovisium daerah penelitian yang termasuk dalam Cekungan Welsh merupakan bagian dari suatu sistem busur kepulauan yang aktif seperti halnya kawasan Indonesia. Dengan demikian hasil pemetaan ini diharapkan akan dapat dipakai sebagai bahan referensi oleh para ahli kebumian Indonesia dalam

melakukan penelitian sejenis pada daerah busur kepulauan Indonesia.

## II. GEOLOGI REGIONAL

Geologi Paleozoikum di kawasan selatan Inggris terutama daerah Wales Utara dicirikan oleh adanya kelurusan tektonik berarah lebih kurang timurlaut-baratdaya (TL-BD) (Gambar 2). Tiga sistem sesar utama



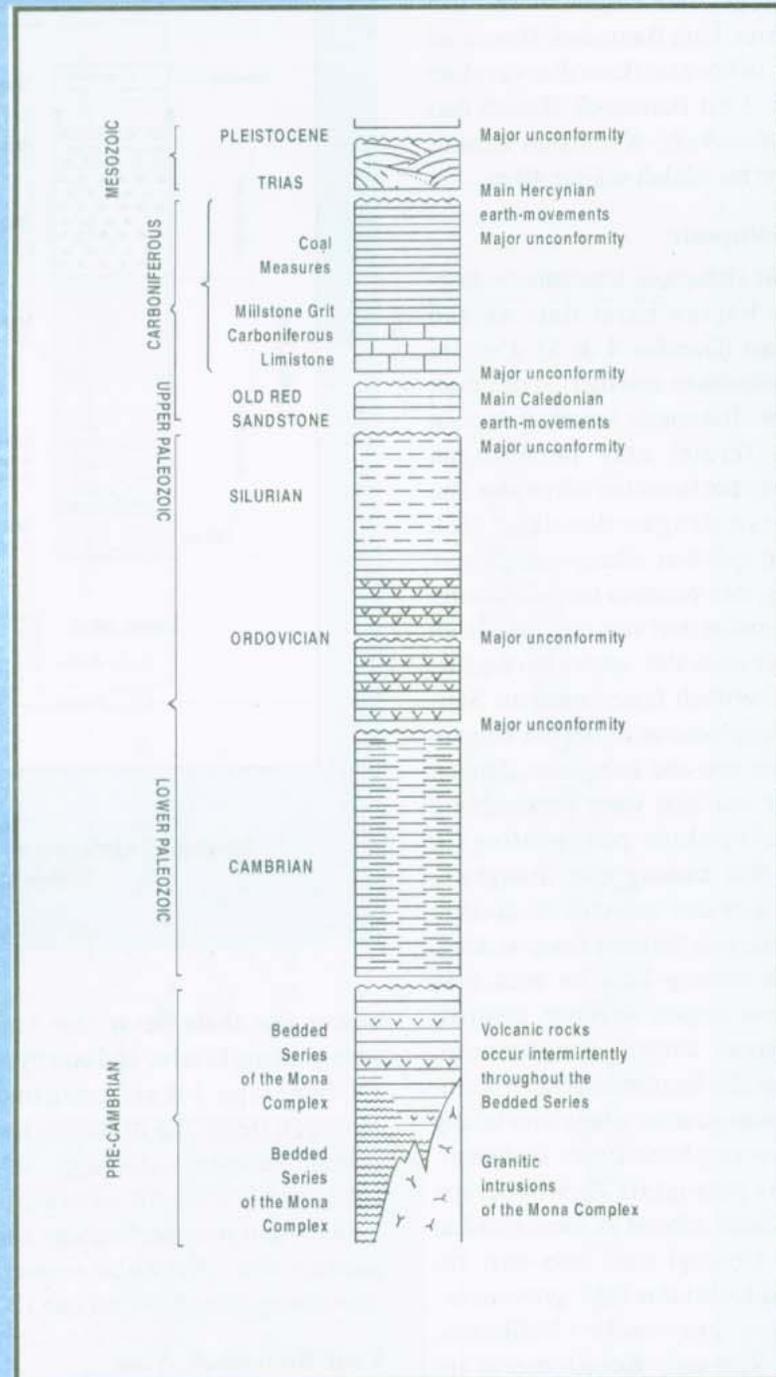
di kawasan Wales selatan adalah Sesar *Manai Strait*, Sesar *Welsh Borderland*, dan Sesar *Malverns*. Sesar *Manai Strait* diinterpretasikan sebagai sebagai sesar mendatar (*transcurrent fault*). Sedangkan Sesar *Welsh Borderland* diinterpretasikan sebagai suatu pembatas sistem pengendapan sedimen berumur Ordovisium antara Paparan Midland di sebelah tenggara dengan Cekungan Welsh di sebelah baratlautnya (Woodcock & Gibbon, 1988). Kawasan Paparan Midland terutama didominasi oleh endapan laut dangkal yang diendapkan tidak selaras di atas batuan berumur Tremadog (awal Ordovisium) atau yang lebih tua. Ke arah Cekungan Welsh (termasuk daerah pemetaan) sedimen bertambah tebal dan terutama disusun oleh perselingan antara sedimen klastika dan vulkanoklastik berumur Tremadog sampai Caradog (Ordovisium Tengah) (Allen, 1982).

### A. Stratigrafi Umum

Stratigrafi umum daerah penelitian termasuk dalam runtunan stratigrafi Ordovisium Tengah (*Soudleyan* dan *Longvilian Series*) (Gambar 3 & 4). *Soudleyan Series* terutama disusun oleh *Glanrafon Beds* dan *Lower-Middle Lapilli Tuffs* dan *Llyn Breccias*. Sedangkan *Longvilian Series* terdiri atas *Rhyolitic* dan *Middle Basic Series* yang dikenal pula sebagai bagian dari *Snowdon Volcanic Series*.

#### 1. Stratigrafi Daerah Yr. Arddu Selatan

Stratigrafi Daerah Yr. Arddu Selatan terutama disusun oleh *Glanrafon Beds* (lebih dari dua-pertiga daerah pemetaan), selebihnya terdiri atas *Lower Rhyolitic Series*. Stratigrafi daerah pemetaan dari tua kemuda adalah: Unit Batusabak Bawah, Unit Batupasir, Unit Batusabak Atas, Unit Tufa Lapilli/Ignimbrite, di atasnya diendapkan secara tidakselaras



Gambar 3  
Stratigrafi umum Daerah Wales Utara (Smith dr., 1987)

sedimen Kuartar berupa endapan sungai dan rawa (Gambar 3 & 4).

#### Unit Batusabak Bawah

Unit Batusabak Bawah tersingkap di bagian barat daerah pemetaan (Gambar 4 & 5), terutama terdiri atas

batusabak berwarna abu-abu gelap, di beberapa tempat disisipi oleh lensa-lensa batupasir tuffan berwarna abu-abu kehijauan. Ke arah atas berubah menjadi perselingan antara batulanau/batusabak berwarna abu-abu gelap dengan batupasir berwarna abu-abu,

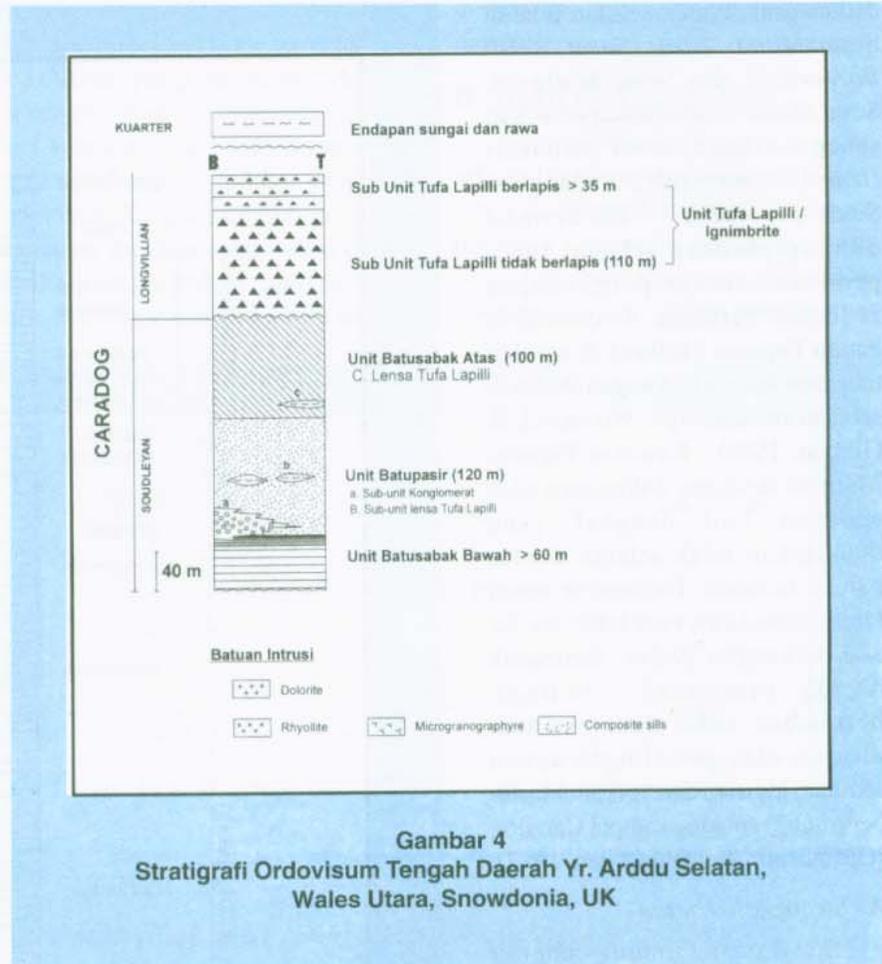


dengan dicirikan adanya struktur sedimen perarian bergelombang dan silang-siur. Unit Batusabak Bawah ini dapat dikorelasikan/disetarakan dengan Unit Batusabak Bawah dari *Glanrafon Beds*. Ketebalan terukur dari unit ini adalah sekitar 40 m.

### Unit Batupasir

Unit Batupasir terutama tersingkap di bagian barat dari daerah pemetaan (Gambar 4 & 5). Unit ini dapat dibedakan atas tiga (3) sub-unit: Sub-unit Batupasir-lanau di bagian bawah terdiri atas perselingan batupasir dan lanau berwarna abu-abu kehijauan dengan dicirikan oleh struktur sedimen silang-siur, *flaser bedding*, dan perarian bergelombang. Tebal terukur dari sub-unit ini adalah 15 m. Ke arah atas secara berangsur-angsur berubah fasies menjadi Sub-unit Konglomerat di bagian tengah, berwarna abu-abu kehijauan, dengan struktur sedimen yang berkembang seperti: struktur penggentingan, silang-siur bidang dan mangkuk. Bagian atas dari sub-unit ini disusun oleh batupasir berbutir kasar-sedang, terpilah sedang-baik ke arah atas berangsur-angsur berubah menjadi perselingan antara konglomerat, batupasir dan batulanau dengan memperlihatkan struktur silang-siur tulang ikan (*herringbone cross bedding*). Analisis petrografi dari beberapa percontonya dari subunit ini menunjukkan bahwa litologi dari sub-unit ini terutama terdiri atas *lithic graywacke-feldspatic graywacke* (Yulihanto, 1990). Sub-unit Konglomerat ini terutama hanya berkembang di bagian tenggara dari daerah pemetaan dan secara lateral berubah fasies menjadi batupasir berbutir halus berwarna abu-abu kehijauan yang di beberapa lokasi pengamatan berselingan dengan batupasir/lanau tufaan dengan struktur silang-siur bidang.

Bagian atas dari Unit Batupasir disusun oleh Sub-unit Batupasir Tufaan, berbutir halus-sedang, berlapis tebal (20-40 cm) berstruktur



Gambar 4  
Stratigrafi Ordovisium Tengah Daerah Yr. Arddu Selatan,  
Wales Utara, Snowdonia, UK

silang-siur skala besar, dan banyak mengandung bivalve and brachyopod. Di beberapa lokasi pengamatan lapangan (terutama di bagian tengah daerah pemetaan), dijumpai sisipan tufa lapilli dengan ukuran butir kerakal dan memperlihatkan adanya struktur aliran. Ketebalan terukur dari Unit Batupasir adalah sekitar 120 m.

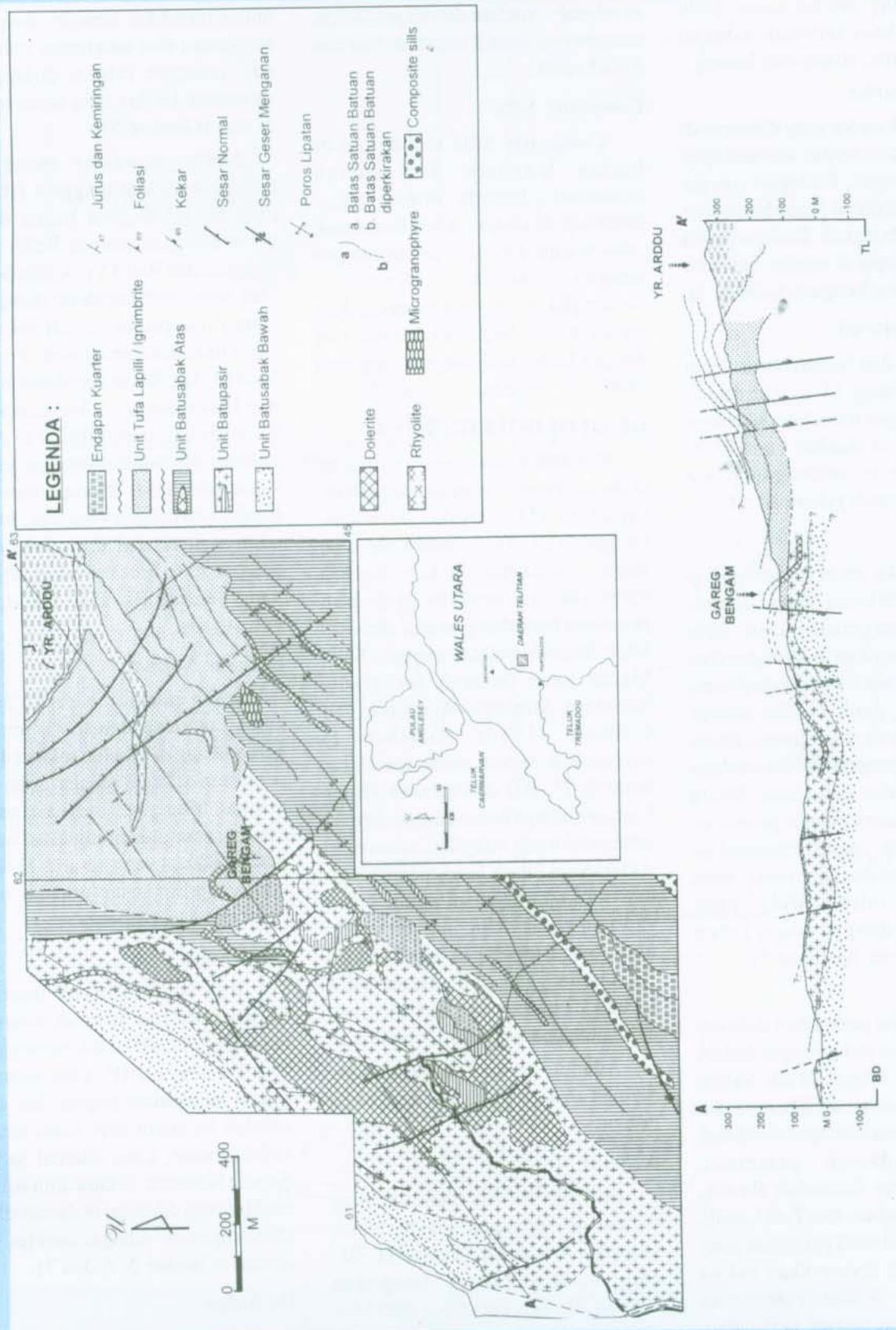
### Unit Batusabak Atas

Unit Batusabak Atas yang tersingkap di bagian tenggara dan timur daerah pemetaan diendapkan selaras di atas Unit Batupasir (Gambar 4 & 5), disusun oleh batusabak abu-abu gelap. Di beberapa lokasi pengamatan disisipi oleh batupasir tufaan yang berbutir halus-menengah. Ketebalan terukur dari unit ini adalah 155 m. Secara regional unit ini setara dengan Unit Batusabak Atas dari *Glanrafon Beds*.

### Unit Tufa Lapilli / Ignimbrite

Unit Tufa Lapilli / Ignimbrite tersingkap di bagian utara daerah penelitian dengan ketebalan terukur 110 m (Gambar 4 & 5). Unit ini dapat dibedakan atas dua sub-unit: Sub-unit Tufa Lapilli masif (tidak berlapis), dan Sub-unit Tufa Lapilli berlapis. Kedua sub-unit tersebut dipisahkan oleh adanya lapisan breksi vulkanik. Sub-unit Tufa Lapilli masif terutama tersingkap dengan baik di sekitar Bukit Gareg Bengam. Hubungan stratigrafi sub-unit dengan satuan batuan di bawahnya (seperti: Unit Batupasir dan Batusabak Atas) adalah tidak selaras. Litologi penyusun didominasi oleh *vitroclastic tuff*, dicirikan oleh banyaknya kandungan fragmen kristal dan batuan, memperlihatkan tekstur breksiasi dan konglomerasi.

Sub-unit Tufa Lapilli berlapis dapat diamati di bagian tengah daerah



Gambar 5  
Peta Geologi Kawasan Yr. Arddu Selatan, Snowdonia, Wales Utara



pemetaan, terutama disusun oleh *vitric tuff* berwarna abu-abu kehijauan, berbutir sedang sampai kasar, pada beberapa lokasi teramati adanya struktur sedimen silang-siur bidang.

#### Endapan Kuarter

Endapan Kuarter yang dijumpai di daerah penelitian terdiri atas endapan rawa dan sungai. Endapan sungai disusun oleh material lepas berukuran lanau sampai bongkah. Endapan rawa terutama dijumpai di selatan dan barat dari Bukit Gareg Bengam (Gambar 5).

#### B. Batuan Intrusi

Distribusi dari batuan intrusi lebih kurang menempati 15 % dari daerah pemetaan. Empat jenis batuan intrusi yang diamati di daerah ini adalah: *rhyolite*, *dolerite*, *microgranophyre* dan *composite sills* (Gambar 5).

##### Rhyolite

Batuan beku asam ini tersingkap di sebelah selatan dari daerah pemetaan, mengintrusi Unit Tufa Lapilli. Kenampakan di lapangan dari sungkapan *rhyolite* ini adalah berwarna abu-abu gelap, pejal, terlihat adanya tekstur *porphyritic*. Di beberapa lokasi pengamatan memperlihatkan struktur breksiasi, *nodular*, dan aliran. Selain itu di sebelah utara daerah penelitian diamati adanya suatu kenampakan intrusi berupa suatu *apophysis*, yaitu berupa suatu intrusi *dyke* yang berhubungan dengan suatu tubuh intrusi yang besar (Gambar 5).

##### Dolerite

Tubuh intrusi utama dari *dolerite* (komposisi kimia sama dengan diabas, tetapi ukuran kristal lebih halus) berupa intrusi-intrusi kecil berupa *sills* dan *dyke* terutama dijumpai di sebelah barat dari daerah pemetaan, mengintrusi Unit Batusabak Bawah, Batupasir, Batusabak, dan Tufa Lapilli. Berdasarkan atas hasil pemetaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa intrusi *dolerite* di daerah penelitian telah mengalami proses perlipatan, seperti yang dapat diamati di bagian tengah daerah pemetaan (Gambar 5).

##### Microgranophyre

Intrusi *microgranophyre* dijumpai di sebelah timurlaut daerah penelitian, mengintrusi Unit Batusabak Atas dan Tufa Lapilli.

##### Composite Sills

*Composite Sills* tersingkap di bagian tenggara dari daerah pemetaan, berupa intrusi yang menyisip di dalam Unit Batusabak Atas, berupa *dolerite* yang tercampur dengan *xenoliths rhyolite*. Kenampakan ini mengindikasikan terjadi intrusi yang lebih dari satu kali dengan komposisi magma yang satu sama lain berbeda.

### III. GEOLOGI STRUKTUR

Dua arah umum geologi struktur di daerah penelitian adalah timurlaut-baratdaya (TL-BD) dan baratlaut-tenggara (BL-TG). Secara regional dapat diinterpretasikan bahwa terbentuknya struktur di daerah pemetaan berhubungan erat aktivitas Jalur Sesar Mendatar mengiri Selat Manai yang berarah timurlaut-baratdaya. Menurut Woodcock dan Gibbons (1988) (Gambar 2) pergerakan sistem sesar mendatar berarah TL-BD di kawasan Wales Utara terjadinya berkaitan erat dengan adanya tektonik Ashgill (Ordovisium Akhir-Awal Silur), yang mengakibatkan terangkatnya sebagian besar kawasan Wales Utara. Terjadinya tektonik Ashgill tersebut di daerah telitian ditandai dengan terdeformasinya dan terangkatnya kawasan tersebut pada akhir pengendapan Unit Tufa Lapilli.

Adapun geologi struktur yang diamati di lapangan adalah sebagai berikut

#### A. Sesar Mendatar

Dua sistem sesar mendatar yang diamati di lapangan adalah sesar mendatar menganan berarah TL-BD dan sesar mendatar menganan berarah BL-TG. Dua sesar mendatar mengiri yang diamati di lapangan adalah Sesar Cytlaur Gwyndelod dan Sesar Sheepfold. Adanya sesar

tersebut ditandai kenampakan gores garis, zona *mylonite*, zona sesar minor mendarat mengiri, pergeseran menganan dari sungkapan *composite sill*, maupun intrusi *dolerite* di sepanjang ke dua jalur sesar tersebut di atas (Gambar 5).

Sesar mendatar mengkanan berarah baratlaut-tenggara (BL-TG) diamati di bagian utara daerah pemetaan atau sekitar Bukit Gareg Bengam dan Bukit Yr. Arddu Selatan. Dua zona sesar mendatar mengkanan yang dijumpai di daerah ini adalah Sesar mendatar mengkanan Yr. Arddu Selatan dan Sesar mendatar mengkanan Gareg Bengam. Indikasi adanya Zona Sesar mendatar Yr. Arddu Selatan dibentuk oleh tiga segmen sesar mendatar mengkanan yang paralel satu dengan yang lain. Indikasi adanya sesar ini ditandai dengan adanya zona breksiasi dan *mylonite* yang berarah BL-TG, dan struktur gores-garis.

#### B. Sesar Normal

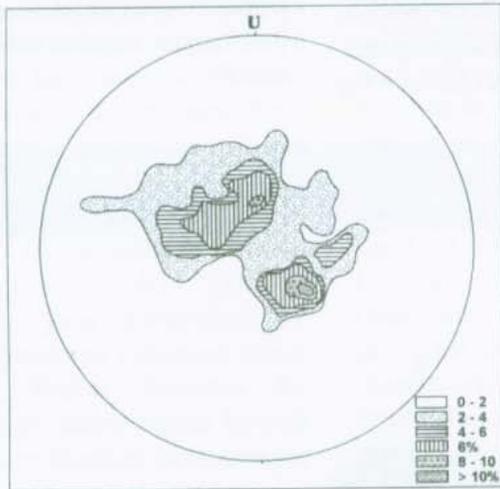
Sesar normal berarah lebih-kurang utara-selatan (N-S) terutama berkembang di sebelah selatan daerah pemetaan di kenal sebagai zona Sesar normal Moelydd, indikasi adanya sesar normal ini ditunjukkan adanya jalur breksiasi yang berarah N-S, dan adanya jalur sesar normal minor (Gambar 5).

#### C. Lipatan

Arah umum struktur lipatan di daerah pemetaan berarah timurlaut-baratdaya (TL-BD) dan menunjam ke arah baratdaya (BD), yang secara regional merupakan bagian dari sayap sebelah baratlaut dari suatu struktur sinklin besar, yang dikenal sebagai Sinklin Nantmor. Secara umum struktur antiklin yang dijumpai di daerah telitian dikelompokkan sebagai antiklin yang simetri (Gambar 5, 6 dan 7).

#### D. Kekar

Pengamatan di lapangan memperlihatkan bahwa struktur kekar yang berkembang di hampir seluruh unit



Stereogram kontur bidang lapisan dan cleavage pada Unit Batusabak Bawah dan Batupasir

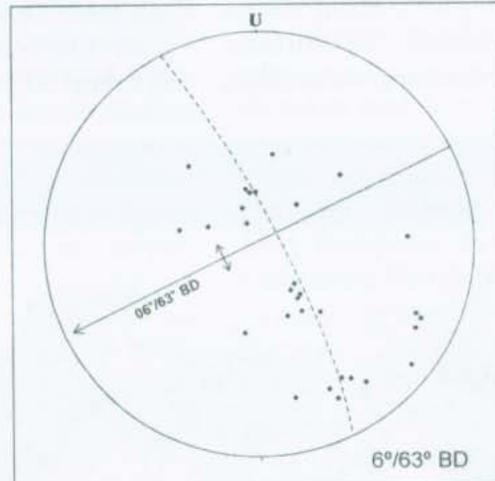


Diagram-Pi dari poros lipatan pada Unit Batusabak Atas

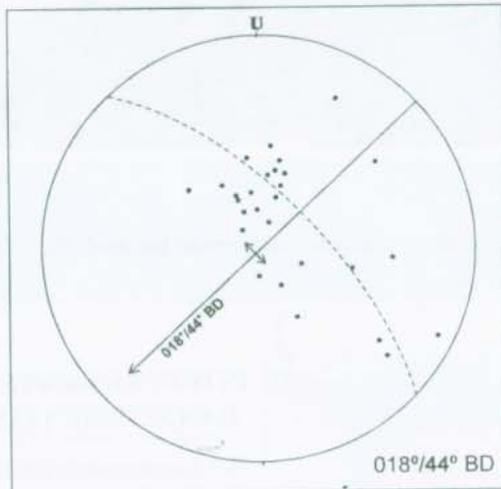


Diagram-Pi dari poros lipatan pada Unit Tufa Lapilli/Ignimbrite

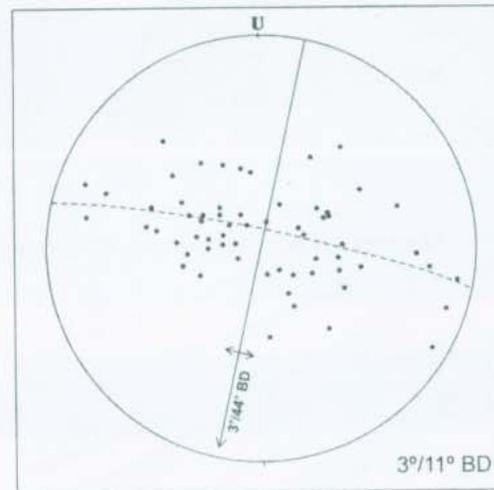
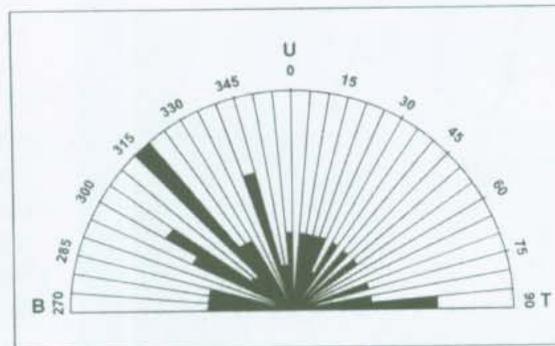


Diagram-Pi dari poros lipatan pada Unit Batusabak Bawah dan Batupasir



Arah umum struktur kekar

**Gambar 6**  
Hasil pengukuran elemen geologi struktur di Daerah Yr. Arddu Selatan



batuan yang tersingkap di daerah pemetaan meliputi sistem kekar gerus yang berarah baratlaut-tenggara, dan kekar tarik yang berkembang dengan arah utara-baratlaut. Tipe struktur kekar yang berkembang adalah sistem

kekar gerus yang telah mengalami pergeseran. Selain itu untuk kekar tarik; pada umumnya telah mengalami pengisian urat-urat kuarsa (*tension gashes*). Di beberapa lokasi pengamatan terlihat bahwa *tension gashes* yang

berkembang pada Unit Tufa lapilli diinterpretasikan terbentuknya karena adanya pergeseran di antara bidang lapisan; bersamaan dengan terlipatnya unit batuan tersebut (Gambar 5, 6 dan 8).



Gambar 7  
Struktur Antiklin berarah TL-BD yang dipotong oleh struktur sesar normal berarah BL-TG



Gambar 8  
Struktur *Tension Gashes* pada Unit Tufa-Lapilli berlapis

#### IV. INTERPRETASI TEKTONIK DAN SEDIMENTASI

Berdasarkan atas hasil pengamatan geologi struktur permukaan di daerah telitian dapat diinterpretasikan bahwa perkembangan terbentuknya geologi struktur di daerah telitian dikendalikan secara regional oleh aktivitas sesar mendatar yang mensesarkan batuandasar Pra-Kambrium yaitu : Sesar Selat Manai (*Manai Strait Fault*). Sebagaimana telah diuraikan di atas Sesar Selat Manai diinterpretasikan sebagai suatu *transcurrent fault system* yang aktif semenjak lower Paleozoikum (Pre-Kambrium-Ordovisium).

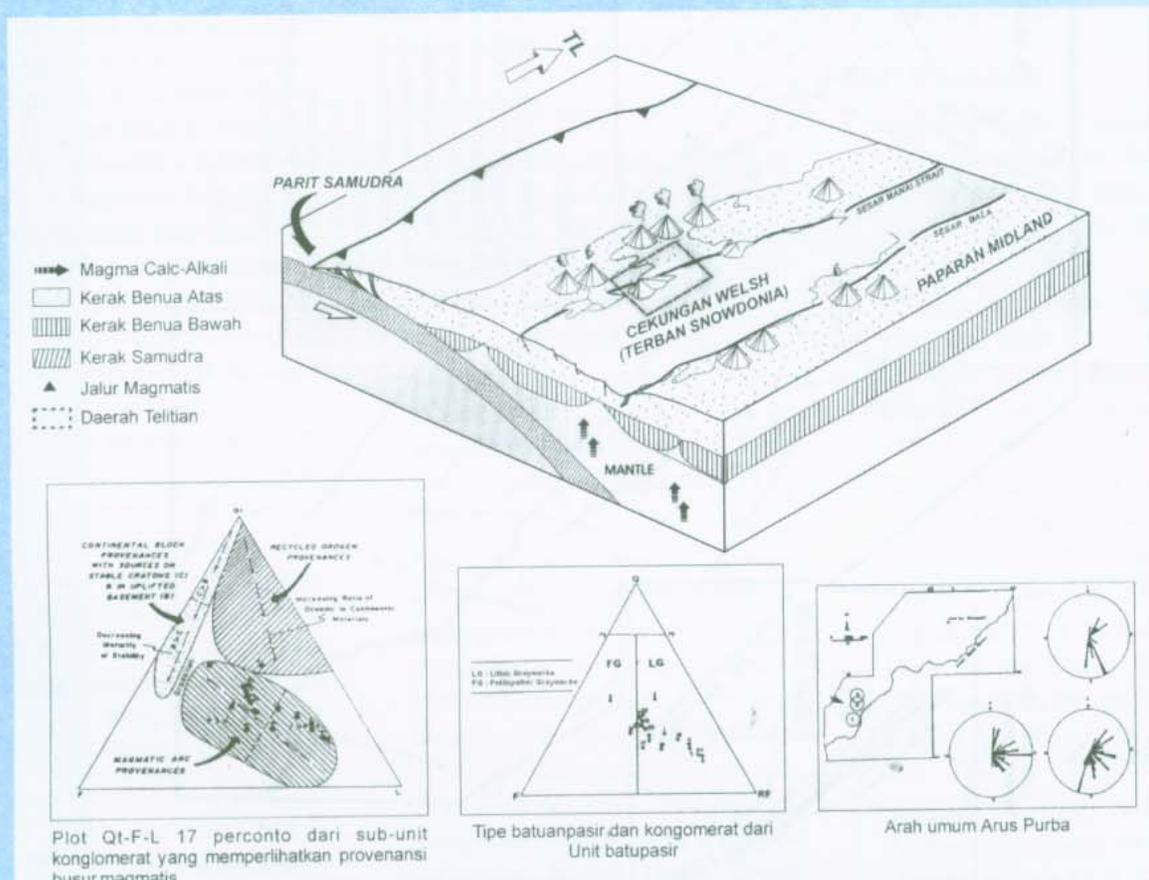
Aktivitas Sesar Manai tersebut bersamaan dengan adanya fase tektonik tekanan di daerah Wales-Snowdonia yang mengakibatkan terangkatnya bagian selatan ke



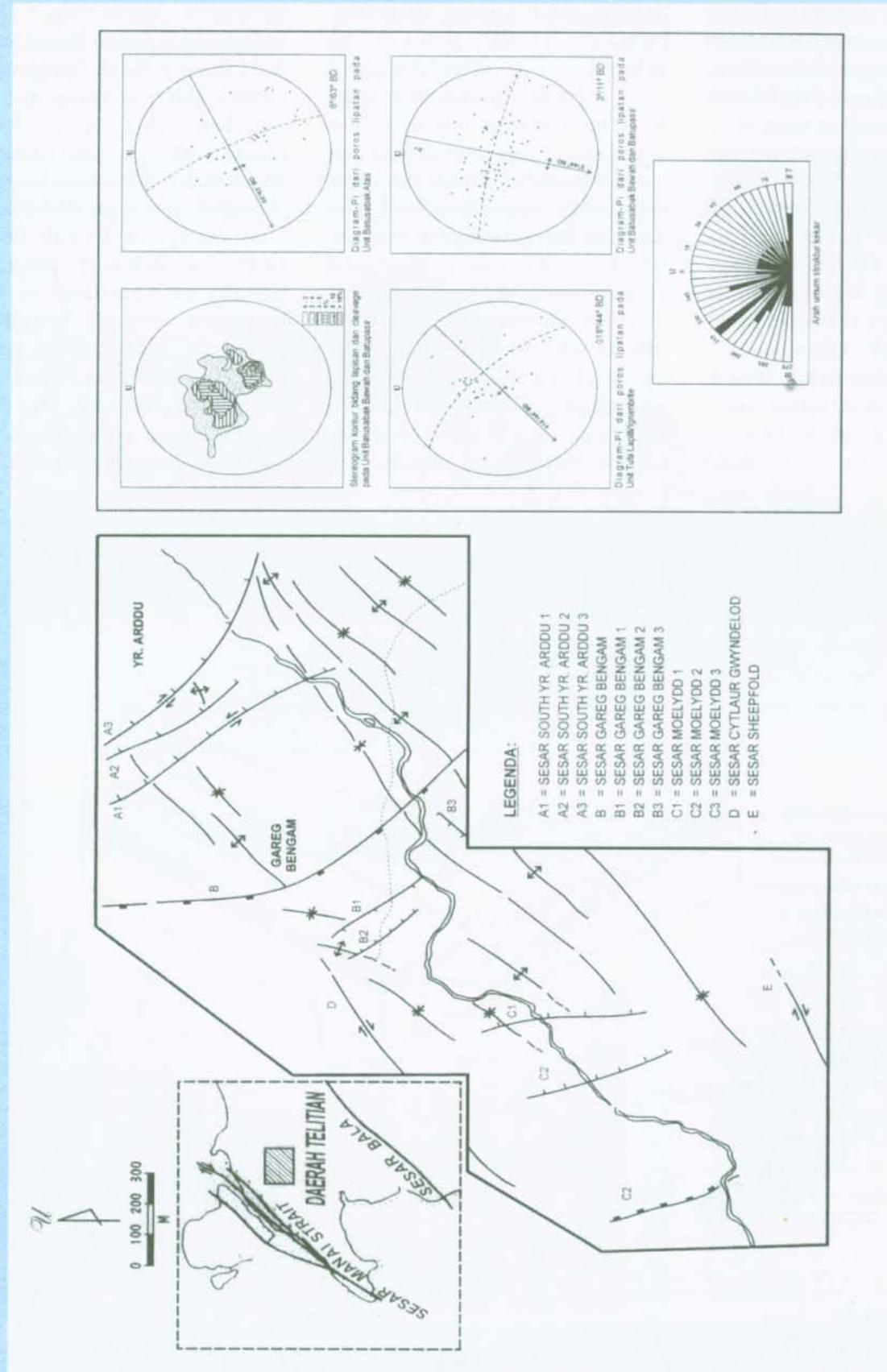
permukaan sebagian dari Kawasan Wales-Snowdonia. Fase tektonik tekanan tersebut dikenal sebagai Orogenesa Ashgill yang terjadinya berkaitan erat dengan terbentuknya sistem busur kepulauan yang berarah lebih kurang timurlaut-baratdaya. Terbentuknya sistem busur kepulauan berumur Ordovisium Bawah-Tengah (Arenig-Caradog) tersebut diikuti oleh terjadinya sistem terban berarah utara-selatan (U-S) (Terban Snowdonia) yang merupakan fase awal terbentuknya cekungan busur belakang Welsh (Gambar 8). Terbentuknya sistem terban berarah U-S diinterpretasikan berhubungan dengan adanya konvergensi lempeng berarah utara-selatan. Sistem busur

kepulauan yang berumur Ordovisium tersebut di atas diinterpretasikan berarah lebih kurang timurlaut-baratdaya (TL-BD) dicirikan oleh terbentuknya lajur vulkanik/magmatik yang berkomposisi menengah-asam. Kombinasi analisis batuan sumber (*provenance*) dan pengukuran arus purba yang dilakukan pada sub-satuan konglomerat yang merupakan bagian dari Unit Batupasir Bawah memperlihatkan bahwa lajur magmatik Ordovisium diinterpretasikan terletak di sebelah utara dari Cekungan Welsh (daerah telitian) (Yulihanto, 1990). Berdasarkan atas kajian data geologi permukaan dapat disimpulkan bahwa daerah telitian diinterpretasikan terletak pada pinggir baratlaut dari

Cekungan Welsh yang sekaligus berbatasan dengan lajur vulkanik/magmatik Snowdonia. Proses sedimentasi di pinggir bagian timurlaut dari Cekungan Welsh dipengaruhi oleh adanya aktivitas volkasime; yaitu dicirikan oleh komposisi fragmen penyusun dari unit-unit batuan yang diendapkan pada kawasan itu. Analisis petrografi rinci yang dilakukan pada Unit Batupasir Bawah berumur Ordovisium Bawah (Caradog bagian bawah) memperlihatkan bahwa batupasir maupun konglomerat penyusun unit batuan tersebut diklasifikasikan sebagai *lithic graywacke* (Gambar 9), dengan keratan batuan penyusunnya seperti batuan sedimen-metasedimen: *quartz*



Gambar 9  
Model tektonik dan sedimentasi kawasan Cekungan Welsh pada Ordovisium Tengah



Gambar 10 Analisis geologi struktur Ordovisium Tengah-Atas kawasan Yr. Arddu Selatan Utara, Snowdonia, UK



*arenite*, *chert*, *schist*, dan fragmen batuan vulkanik seperti *basalt* dan *volcanic glass* yang diendapkan pada suatu lingkungan laut dangkal (neritik pinggir). Klastika sedimen penyusun Unit Batupasir diinterpretasikan berasal lajur orogenesis terdaurkan; yaitu berasal dari batuan dasar Kambrium atau bahkan lebih tua (Prakambrium) yang erosi dan terendapkan kembali pada Cekungan Welsh. Sedimen klastika kasar (Sub-unit Konglomerat) diinterpretasikan diendapkan pada suatu lingkungan delta kipas (*fan delta*), dengan sumber utama klastika berasal dari lajur vulkanik yang terletak di sebelah barat laut dari Cekungan Welsh (Gambar 9).

Perkembangan proses sedimentasi pada Ordovisium bagian atas (Caradog bagian tengah-atas) dicirikan oleh adanya aktivitas vulkanisme yang dicirikan oleh pengendapan tufa dan endapan vulkanik lainnya; seperti breksi vulkanik yang merupakan penyusun dari Unit Tufa Lapilli / Ignimbrite dengan penyebarannya cukup luas. Setelah pengendapan dari Unit Tufa Lapilli/Ignimbrite selanjutnya seluruh telitian mengalami suatu fase tektonik tekanan yang mengakibatkan terangkatnya sebagian dari Cekungan Welsh, termasuk daerah telitian. Fase tektonik tekanan tersebut secara regional berhubungan erat dengan terjadinya fase orogenesis Ashgill yang terjadi pada akhir Ordovisium. Fase orogenesis Ashgill dicirikan dengan adanya aktivitas magmatik berupa intrusi batuan beku berkomposisi menengah-asam baik berupa retas (*dykes*), maupun *sills* yang banyak dijumpai di daerah telitian.

Sejarah pengendapan sedimen di daerah telitian diakhiri dengan adanya aktivitas tektonik yang berkaitan erat dengan fase tektonik Ashgill yang mempengaruhi pembentukan geologi struktur di daerah tersebut. Secara

umum terbentuknya geologi struktur di daerah telitian dipengaruhi oleh adanya aktivitas pergerakan sistem sesar geser mengangan dari Sistem Sesar Manai Strait berarah timurlaut-baratdaya (TL-BD). Pergeseran mengangan dari sesar tersebut mengakibatkan terbentuk sistem lipatan merencong berarah timurlaut-baratdaya (TL-BD), sistem sesar geser mengiri yang relatif antitetik terhadap sesar geser utama yang berarah timurlaut-baratdaya (TL-BD) (Gambar 10). Selain elemen geologi struktur utama, terbentuk pula struktur kecil (*minor structure*), seperti halnya kekar gerus dan terbuka (*tension gashes*). Diinterpretasikan lebih lanjut bahwa fase tektonik tekanan di daerah telitian terjadinya setelah berakhirnya aktivitas vulkanisme maupun magmatisme, hal ini dicirikan dengan telah terlipatnya seluruh batuan beku, baik intrusi maupun lelehan di daerah telitian.

## V. KESIMPULAN

- Batuan Ordovisium Tengah di daerah Yr. Arddu Selatan, Snowdonia, Wales Utara terutama disusun oleh batuan volkanoklastika dan vulkanik.
- Geologi Paleozoikum di kawasan selatan Inggris terutama daerah Wales dicirikan oleh adanya kelurusan tektonik berarah lebih kurang timurlaut-baratdaya (TL-BD).
- Stratigrafi umum daerah penelitian termasuk dalam runtunan stratigrafi Ordovisium Tengah (*Soudleyan* dan *Longvillian Series*). *Soudleyan Series* terutama disusun oleh *Glanrafon Beds* dan *Lower-Middle Lapilli Tuffs* dan *Llyn Breccias*. Sedangkan *Longvillian Series* terdiri atas *Rhyolitic* dan *Middle Basic Series* yang dikenal pula sebagai bagian dari *Snowdon Volcanic Series*.

Perkembangan terbentuknya

geologi struktur di daerah telitian dikendalikan secara regional oleh aktivitas sesar mendatar yang mensesarkan batuan dasar Pra-Kambrium yaitu: Sesar Selat Manai (*Manai Strait Fault*). Sebagaimana telah diuraikan di atas Sesar Selat Manai diinterpretasikan sebagai suatu *transcurrent fault system* yang aktif semenjak lower Paleozoikum (Pre-Kambrium-Ordovisium).

Sejarah pengendapan pada Ordovisium Tengah diinterpretasikan berkaitan erat dengan terbentuknya sistem busur kepulauan berumur Ordovisium Bawah-Tengah (Arenig-Caradog) tersebut diikuti oleh terjadinya sistem terban berarah utara-selatan (U-S) (Terban Snowdonia) yang merupakan fase awal terbentuknya cekungan busur belakang Welsh.

## KEPUSTAKAAN

1. Allan, P.M. 1982. Lower Palaeozoic volcanic rocks of Wales. In: Sutherland, D.S (ed) *Igneous Rocks of British Isles*, Wiley, London, 65-91.
2. Beavon, R.V. 1963. The Succession and structure east of the Glaslyn River, North Wales, *Quart. J. Geol. Soc. Lond.* Vol. 119, 479-512.
3. Smith, B. & George, N.T. 1987. *British Regional Geology, North Wales*, 3rd edition, London Her Majesty's Stationary Office.
4. Woodcock, N.H. & Gibbons, W. 1988. In the Welsh Borderland Fault System a terrane boundary?. *J. Geol. Soc. Lond.* Vol. 145, 915-923.
5. Yulihanto, B. 1990. A Facies and Provenance Study of the Conglomerate Sub-Unit the Middle Grit Beds of the Middle Ordovician Succession Snowdonia, North Wales, UK, *Scientific Contribution*, 1/90, 19-32. •