

TUGAS MEKANIKA RESERVOIR
MAKALAH MINYAK DAN GAS BUMI



ARIEF R FATHARONI
(1101035)

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI MINYAK DAN GAS BUMI
BALIKPAPAN
2012
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nyalah sehingga Penyusunan Makalah ini dapat diselesaikan.

Makalah ini merupakan salah satu tugas yang membahas tentang Minyak dan Gas Bumi dalam mata kuliah Mekanika Reservoir di Sekolah Tinggi Teknologi Minyak Dan Gas Bumi Balikpapan.

Selesainya penyusunan makalah ini berkat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dosen Karmila, S.T., selaku dosen pengajar Mekanika Reservoir.
2. Ayah Didik Harjono dan Ibu Murtini, selaku kedua orang tua yang selalu membimbing menuju hidup yang lebih baik dan berguna.
3. Teman-teman serta sahabat yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan makalah ini.

Penulis meminta maaf apabila makalah ini memiliki kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk menyusun makalah yang lebih baik di kemudian hari. Akhirnya penulis berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Amin.

Balikpapan, 16-September-2012

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL MAKALAH/COVER	1
---------------------------	---

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
BAB I AWAL MULA TERBENTUKNYA MINYAK DAN GAS BUMI	5
1.1 Pembentukan Minyak Bumi	5
1.1.1 Minyak Bumi Berasal dari Zat Anorganik	5
1.1.2 Minyak Bumi Berasal dari Zat Organik	5
BAB 2 PEMBENTUKAN STRUKTUR BATUAN SEDIMEN	7
2.1 Pembentukan Batuan Sedimen	7
2.1.1 Pemampatan (Compaction)	7
2.1.2 Penyemenan (Cementation)	8
2.1.3 Pengkristalan Semula (Recrystallization)	8
2.2 Struktur Sedimen	8
2.2.1 Struktur Sedimen Primer	8
2.2.2 Struktur Sedimen Sekunder	9
2.3 Petunjuk Batuan Sedimen	9
2.2.3 Struktur Sedimen Organik	9
BAB 3 BENTUK – BENTUK RESERVOIR MINYAK BUMI	
.....	10
3.1 Mengenal Berbagai Jenis Perangkap Minyak Bumi	
.....	10
3.1.1 Perangkap Stratigrafi	
.....	10
3.1.2 Perangkap Struktural	
.....	12
3.1.3 Jebakan Patahan	
.....	12
3.1.4 Jebakan Antiklin	
.....	13
3.1.5 Jebakan Struktural lainnya	
.....	13

3.1.6 Perangkat Kombinasi	14
3.1.7 Perangkat Hidrodinamik	15
BAB 4 KOMPOSISI MINYAK BUMI	16
4.1 Pengenalan Komposisi Minyak Bumi	16
4.2 Komposisi Elemen Berdasarkan Berat	16
BAB 5 SYARAT - SYARAT TERAKUMULASINYA MINYAK DAN GAS BUMI	19
5.1 Pengertian dan Rangkuman tentang Teknik Pemrosesan Hidrokarbon	19
5.1.1 Batuan Induk (Source)	19
5.1.2 Batuan Penyimpan (Reservoir)	19
5.1.3 Batuan Penutup (Seal)	19
5.1.4 Migrasi (Migration)	19
5.1.5 Jebakan (Trap)	19
5.2 5(Lima) Tahapan Proses Terbentuknya Minyak Bumi	20
5.2.1 Pembentukan (Generation)	20
5.2.2 Migrasi Atau Perpindahan (Migration)	20

5.2.3 Pengumpulan (Accumulation)	20
5.2.4 Penyimpanan (Preservation)	20
5.2.5 Waktu (Timing)	20
5.3 Syarat Terakumulasinya Minyak Bumi	20
5.3.1 Adanya Batuan Induk (Source Rock)	20
5.3.2 Adanya Batuan Waduk (Reservoir Rock)	21
5.3.3 Adanya Struktur Batuan Perangkap	21
5.3.4 Adanya Batuan Penutup (Cap Rock)	21
5.3.5 Adanya Jalur Migrasi	21
DAFTAR PUSTAKA	22

BAB 1

AWAL MULA TERBENTUKNYA MINYAK DAN GAS BUMI

1.1 Pembentukan Minyak Bumi

Pada tahun 1958, di Moskow diadakan konferensi mengenai asal mula pembentukan minyak bumi. Pada konferensi tersebut diperoleh dua pendapat mengenai asal-usul minyak bumi, yaitu minyak bumi berasal dari zat-zat anorganik dan minyak bumi berasal dari zat-zat organik.

1.1.1 Minyak Bumi Berasal dari Zat Anorganik

Hipotesis yang menyatakan bahwa minyak bumi berasal dari zat anorganik diajukan oleh kimiawan Perancis, Berthelot, pada tahun 1866. Menurut Berthelot, logam-logam alkali dalam bumi bereaksi dengan CO_2 pada suhu tinggi membentuk gas asetilena (C_2H_2). Gas asetilena inilah yang kemudian membentuk senyawa hidrokarbon yang lain.

Pada tahun 1877, kimiawan Rusia, Dmitri Ivanovick Mendeleev (1834 - 1907), mengemukakan hipotesis lain tentang asal-usul minyak bumi. Menurut Mendeleev, besi karbida di dalam bumi bereaksi dengan air dan menghasilkan gas asetilena. Reaksi ini mirip dengan reaksi antara batu karbida (CaC_2) dengan air.

1.1.2 Minyak Bumi Berasal dari Zat Organik

Zat organik penyusun minyak bumi berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Teori yang menyatakan bahwa minyak bumi berasal dari tumbuh-tumbuhan pertama kali dikemukakan oleh ilmuwan Perancis, P.G. Macquir, pada tahun 1758. Teori ini didasarkan pada sumber batu bara yang juga berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Adapun teori yang menyatakan bahwa minyak bumi selain berasal dari tumbuh-tumbuhan juga berasal dari hewan, dikemukakan pertama kali oleh J.P. Lesley pada tahun 1865. Kemudian, ilmuwan lain bernama B. Haquet melakukan percobaan distilasi minyak bumi dari molusca (hewan lunak). Percobaan lain juga dilakukan oleh H. Hofer dan C. Eugler. Mereka melakukan distilasi terhadap daging kerang dan ikan pada suhu $300^\circ - 400^\circ\text{C}$ dan tekanan 10 atm. Pada proses tersebut dihasilkan zat yang menyerupai minyak bumi.

Teori yang menyatakan bahwa minyak bumi berasal dari zat organik

ini didukung oleh hasil-hasil penelitian di laboratorium dan analisis pemikiran. Teori ini sesuai dengan ilmu geologi, sehingga teori yang menyatakan bahwa sumber minyak bumi berasal dari zat anorganik tidak dianut lagi.

Berdasarkan teori pembentukannya, minyak bumi berasal dari hasil pelapukan organisme hidup yang berlangsung sangat lama (berjuta-juta tahun).

Pembentukan minyak bumi memerlukan lingkungan yang dapat memberi kadar zat organik tinggi dan memberi kesempatan pengawetan, sehingga tidak terjadi oksidasi atau pembusukan. Daerah pantai yang memiliki muara sungai menghadap ke laut terbuka, memiliki kemungkinan lebih besar memproduksi zat organik.

Selanjutnya zat organik tersebut menyebar ke dalam batuan serpih lempung yang halus, terakumulasi, dan terkonsentrasi. Selanjutnya, zat tersebut bergerak masuk ke dalam batuan dan terperangkap di dalam batuan sedimen. Minyak bumi berada dalam batuan, sehingga disebut juga petroleum (Latin: petrus = batu; oleum = minyak).

Fosil yang tertimbun akan membentuk minyak bumi dalam kurun waktu minimal dua juta tahun. Ada minyak bumi yang terbentuk dalam waktu 500 juta tahun, 1.000 juta tahun, atau bahkan 2.500 juta tahun.

Setelah terbentuk, minyak bumi tersebut akan bergerak melalui celah-celah di antara lapisan batuan sehingga untuk memperolehnya harus dilakukan pengeboran.

Massa jenis minyak bumi lebih kecil daripada air, sehingga terletak di atas lapisan air tanah. Umumnya selain menambang minyak bumi, gas alam yang berada di atas lapisan minyak bumi, juga ikut ditambang.

BAB 2

PEMBENTUKAN STRUKTUR BATUAN SEDIMEN

2.1 Pembentukan Batuan Sedimen

Batuan sedimen adalah batuan yang terjadi karena pengendapan materi hasil erosi atau pelarutan. Jadi asalnya dari batuan yang sudah ada, baik batuan beku, batuan metamorf yang mengalami pelapukan, terkikis, tersangkut kemudian diendapkan ditempat lain, sehingga mengalami proses sementasi dan litifikasi menjadi batuan sedimen yang keras. Sedimen akan menjadi batuan sedimen melalui proses pengerasan atau pematuan yang melibatkan :

2.1.1 Pemampatan (Compaction)

2.1.2 Penyemenan (Cementation)

2.1.3 Pengkristalan semula (Recrystallization), terutamanya sedimen karbonat

2.1.1 Pemampatan (Compaction)

Pemampatan menyebabkan butiran sedimen akan tertekan semasa tertimbun. Susunan butiran akan tersusun semula dengan lebih padat. Jika banyak partikal yang lembut seperti syal, sedimen lebih mudah mengalami pemampatan. Akibat daripada pemampatan, lapisan menjadi lebih nipis, porositi berkurangan, terutama dalam sedimen lumpur terrigenus.

Pengurangan porositi dan kehilangan air mencapai 60-80%. Air akan mengalir ke kawasan yang berketelapan tinggi seperti pasir, dan akan memainkan peranan penting dalam pelarutan dan pemendapan kimia dalam pasir. Setelah tersusun semula, pemampatan yang berterusan menyebabkan butiran bersentuhan satu sama lain. Tempat sentuhan mengalami tekanan yang tinggi dan perubahan fizikal berlaku, seperti

proses larutan tekanan (pressure solution). Silika yang terlarut akan masuk dalam rongga antara butiran dan boleh membentuk simen.

2.1.2 Penyemenan (Cementation)

Penyemenan merupakan proses dimana mineral baru yang berasal daripada cairan rongga (pore fluids) akan terbentuk/termendap di permukaan butiran atau berlakunya tumbuh-tambah atau tumbuh-lampau atau pertumbuhan (overgrowths) mineral yang sedia ada. Jenis simen yang utama ialah kuarza dan kalsit.

Semen akan mengikat butiran menyebabkan sedimen menjadi batu. Penyemenan biasanya berlaku diperingkat pertengahan diagenesis. Jika berlaku diperingkat awal, ia boleh mengurangkan kesan pemampatan, yang mana simen yang keras boleh menahan tekanan.

Semen kuarsa berasal daripada air liang yang tepu dengan silika, iaitu hasil daripada pelarutan organisma bersilika, larutan tekanan kuarza, diagenesis kimia mineral liat dan lain-lain. Simen kalsit boleh terbentuk semasa sedimen terendap, iaitu di kawasan sekitaran karbonat.

2.1.3 Pengkristalan Semula (Recrystallization)

Pengkristalan semula ialah proses perubahan saiz dan/atau perubahan bentuk, tanpa adanya perubahan kimia atau mineralogi. Biasanya saiz akan bertambah, tetapi pengecilan saiz boleh berlaku. Penghabluran semula penting dalam batu kapur, yang mana saiz kalsit menjadi bertambah besar, tekstur serta strukturnya mungkin musnah.

2.2 Struktur Sedimen

Studi struktur Sedimen paling baik dilakukan di lapangan (Pettijohn, 1975), dapat dikelompokkan menjadi tiga macam struktur, yaitu :

2.2.1 Struktur Sedimen Primer

Struktur ini merupakan struktur sedimen yang terbentuk karena proses sedimenasi dapat merefleksikan mekanisasi pengendapannya. Contohnya seperti perlapisan, gelembur gelombang, perlapisan silang siur, konvolut, perlapisan bersusun, dan lain-lain. (Suhartono, 1996 : 47)

Struktur primer adalah struktur yang terbentuk ketika proses pengendapan dan ketika batuan beku mengalir atau mendingin dan tidak ada singkapan yang terlihat. Struktur primer ini penting sebagai penentu kedudukan atau orientasi asal suatu batuan yang tersingkap, terutama dalam batuan sedimen.

Struktur yang terbentuk sewaktu proses pengendapan sedang berlangsung termasuk lapisan mendatar (flat bedding), lapisan silang, laminasi, dan laminasi silang yang mikro (micro-crosslamination), yaitu adanya kesan riak. (Mohamed, 2007).

2.2.2 Struktur Sedimen Sekunder

Struktur yang terbentuk sesudah proses sedimenasi, sebelum atau pada waktu diagenesa. Juga merefleksikan keadaan lingkungan pengendapan misalnya keadaan dasar, lereng dan lingkungan organisasinya. Antara lain : beban, rekah kerut, jejak binatang.

2.2.3 Struktur Sedimen Organik

Struktur yang terbentuk oleh kegiatan organisme, seperti moluska, cacing atau binatang lainnya. Antara lain : kerangka, laminasi pertumbuhan.

2.3 Petunjuk Batuan Sedimen

Di dalam batuan sedimen dapat kita temukan ciri - ciri khas yang menjadikan batuan sedimen berbeda dari batuan beku dan batuan metamorf, antara lain:

- a. Terdapatnya perlapisan atau stratification.
- b. Adanya struktur sedimen di atas satah atau di dalam perlapisan.
- c. Terdapatnya fosil makhluk hidup.

- d. Terdapatnya butiran yang telah mengalami proses angkutan (klas).
- e. Terdapatnya mineral yang berasal dari sedimen (glaukonit, chamosite).

BAB 3

BENTUK – BENTUK RESERVOIR MINYAK BUMI

3.1 Mengenal Berbagai Jenis Perangkap Minyak Bumi

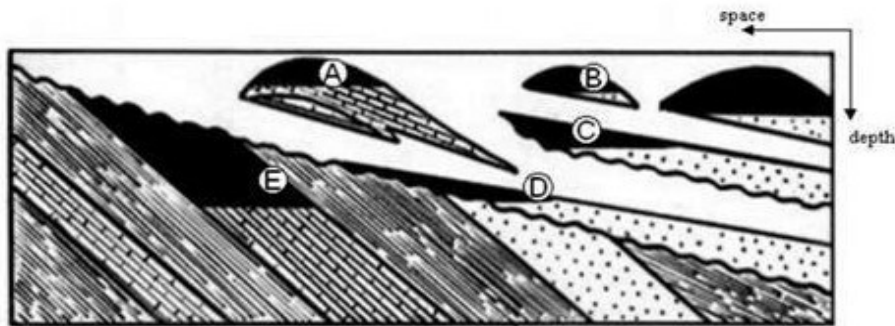
Perangkap minyak bumi sendiri merupakan tempat terkumpulnya minyak bumi yang berupa perangkap dan mempunyai bentuk konkav ke bawah sehingga minyak dan gas bumi dapat terjebak di dalamnya.

Perangkap minyak bumi ini sendiri terbagi menjadi Perangkap Stratigrafi, Perangkap Struktural, Perangkap Kombinasi Stratigrafi-Struktur dan perangkap hidrodinamik.

3.1.1 Perangkap Stratigrafi

Jenis perangkap stratigrafi dipengaruhi oleh variasi perlapisan secara vertikal dan lateral, perubahan facies batuan dan ketidakselarasan dan variasi lateral dalam litologi pada suatu lapisan reservoir dalam perpindahan minyak bumi. Prinsip dalam perangkap stratigrafi adalah minyak dan gas bumi terperangkap dalam perjalanan ke atas kemudian terhalang dari segala arah terutama dari bagian atas dan pinggir, hal ini dikarenakan batuan reservoir telah menghilang atau berubah fasies

menjadi batu lain sehingga merupakan penghalang permeabilitas (Koesoemadinata, 1980, dengan modifikasinya). Dan jebakan stratigrafi tidak berasosiasi dengan ketidakselarasan seperti *Channels*, *Barrier Bar*, dan *Reef*, namun berasosiasi dengan ketidakselarasan seperti *Onlap Pinchouts*, dan *Truncations*.



Contoh jebakan stratigrafi:

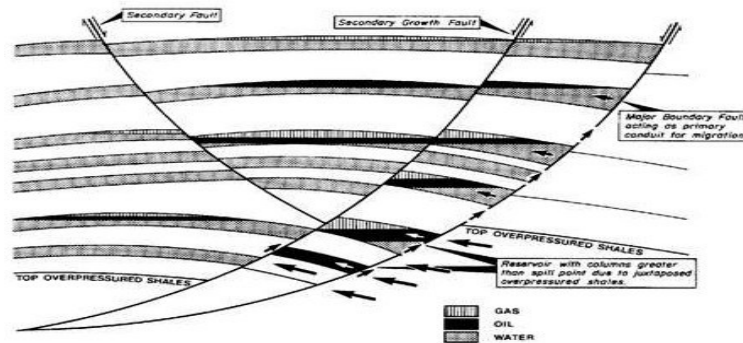
A menunjukan *reef*, B menunjukan *barrier-bar sand*, C menunjukan *channel sand*, D menunjukan *onlap sand pinchout trap*, E menunjukan *truncation trap*.

(www.petroleumseismology.com)

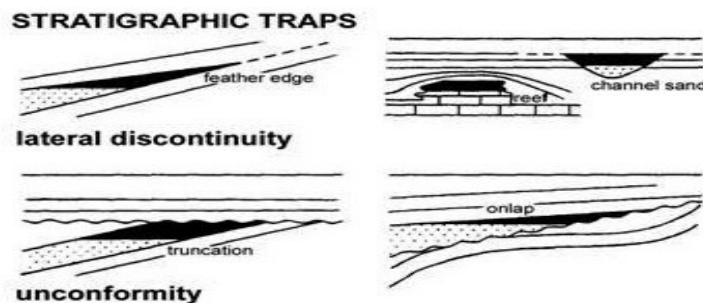
Pada perangkat stratigrafi ini, berasal dari lapisan reservoir tersebut, atau ketika terjadi perubahan permeabilitas pada lapisan reservoir itu sendiri. Pada salah satu tipe jebakan stratigrafi, pada horizontal, lapisan impermeabel memotong lapisan yang bengkok pada batuan yang memiliki kandungan minyak. Terkadang terpotong pada lapisan yang tidak dapat ditembus, atau *Pinches*, pada formasi yang memiliki kandungan minyak. Pada perangkat stratigrafi yang lain berupa *Lens-shaped*. Pada perangkat ini, lapisan yang tidak dapat ditembus ini mengelilingi batuan yang memiliki kandungan hidrokarbon. Pada tipe yang lain, terjadi perubahan permeabilitas dan porositas pada reservoir itu sendiri. Pada reservoir yang telah mencapai puncaknya yang tidak sarang dan impermeabel, yang dimana pada bagian bawahnya sarang dan permeabel serta terdapat hidrokarbon.

Pada bagian yang lain menerangkan bahwa minyak bumi terperangkap pada reservoir itu sendiri yang *Cut Off up-dip*, dan mencegah migrasi lanjutan, sehingga tidak adanya pengatur struktur yang dibutuhkan. Variasi ukuran dan bentuk perangkat yang demikian

mahabesar, untuk memperpanjang pantulan lingkungan pembatas pada batuan reservoir terendapkan.



Perangkap Stratigrafi
(www.geo.vu.nl)



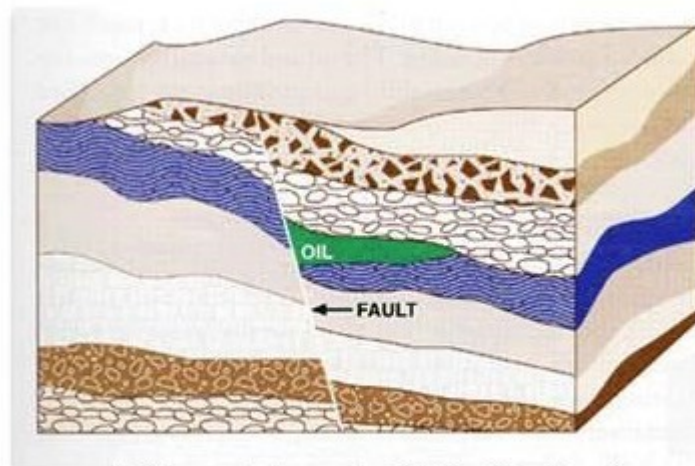
Perangkap Stratigrafi: *Lateral Discontinuity*
dan *Unconformity*.
(www.geo.vu.nl)

3.1.2 Perangkap Struktural

Jenis perangkap selanjutnya adalah perangkap struktural, perangkap ini Jebakan tipe struktural ini banyak dipengaruhi oleh kejadian deformasi perlapisan dengan terbentuknya struktur lipatan dan patahan yang merupakan respon dari kejadian tektonik dan merupakan perangkap yang paling asli dan perangkap yang paling penting, pada bagian ini berbagai unsur perangkap yang membentuk lapisan penyekat dan lapisan reservoir sehingga dapat menangkap minyak, disebabkan oleh gejala tektonik atau struktur seperti pelipatan dan patahan (Koesoemadinata, 1980, dengan modifikasinya).

3.1.3 Jebakan Patahan

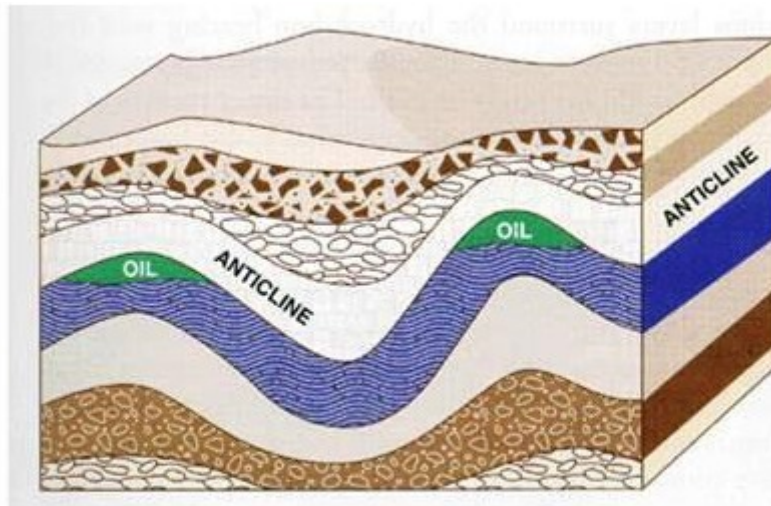
Jebakan patahan merupakan patahan yang terhenti pada lapisan batuan. Jebakan ini terjadi bersama dalam sebuah formasi dalam bagian patahan yang bergerak, kemudian gerakan pada formasi ini berhenti dan pada saat yang bersamaan minyak bumi mengalami migrasi dan terjebak pada daerah patahan tersebut, lalu sering kali pada formasi yang impermeabel yang pada satu sisinya berhadapan dengan pergerakan patahan yang bersifat sarang dan formasi yang permeabel pada sisi yang lain. Kemudian, minyak bumi bermigrasi pada formasi yang sarang dan permeabel. Minyak dan gas disini sudah terperangkap karena lapisan tidak dapat ditembus pada daerah jebakan patahan ini.



Jebakan patahan pada Jebakan Struktural
(www.blueridgegroup.com)

3.1.4 Jebakan Antiklin

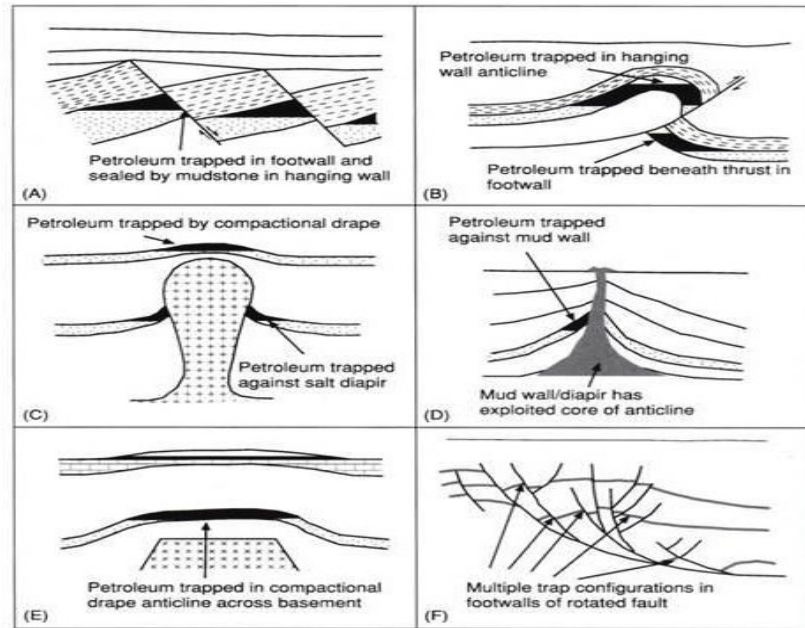
Kemudian, pada jebakan struktural selanjutnya, yaitu jebakan antiklin, jebakan yang antiklinnya melipat ke atas pada lapisan batuan, yang memiliki bentuk menyerupai kubah pada bangunan. Minyak dan gas bumi bermigrasi pada lipatan yang sarang dan pada lapisan yang permeabel, serta naik pada puncak lipatan. Disini, minyak dan gas sudah terjebak karena lapisan yang di atasnya merupakan batuan impermeabel.



Jebakan antiklin pada Jebakan Struktural
(www.blueridgegroup.com)

3.1.5 Jebakan Struktural lainnya

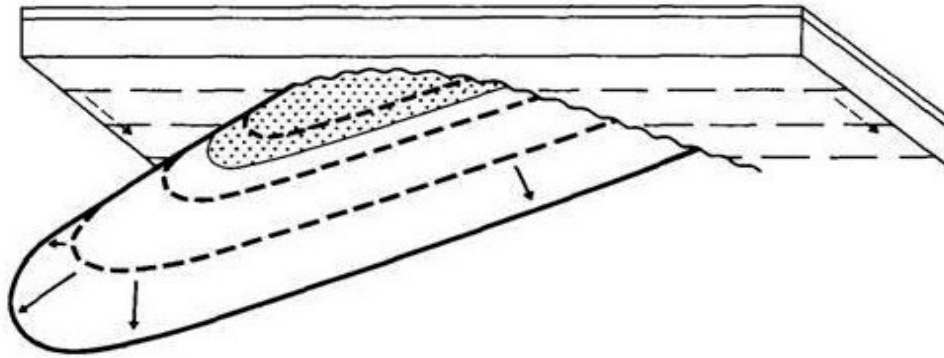
Contoh dari perangkat struktur yang lain adalah *Tilted fault blocks in an extensional regime*, merupakan jebakan yang berasal dari *Seal* yang berada di atas *Mudstone* dan memotong patahan yang sejajar *Mudstone*. Kemudian, *Rollover anticline on thrust*, adalah jebakan yang minyak bumi berada pada *Hanging Wall* dan *Footwall*. Lalu, *Seal* yang posisinya lateral pada diapit dan menutup rapat jebakan yang berada di atasnya.



Contoh Perangkap Struktural yang lain
 (www.petroleumseismology.com)

3.1.6 Perangkap Kombinasi

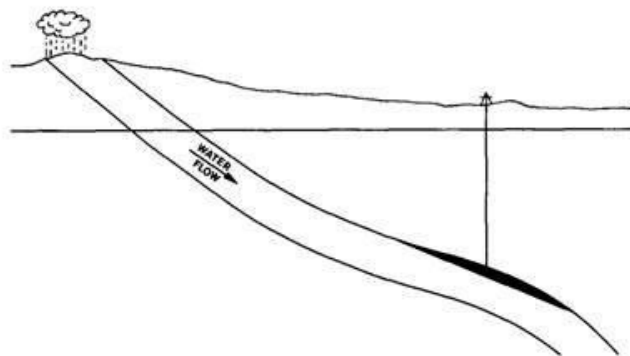
Kemudian perangkap yang selanjutnya adalah perangkap kombinasi antara struktural dan stratigrafi. Dimana pada perangkap jenis ini merupakan faktor bersama dalam membatasi Bergeraknya atau menjebak minyak bumi. Dan, pada jenis perangkap ini, terdapat lebih dari satu jenis perangkap yang membentuk reservoir. Sebagai contohnya antiklin patahan, terbentuk ketika patahan memotong tegak lurus pada antiklin. Dan, pada perangkap ini kedua perangkapnya tidak saling mengendalikan perangkap itu sendiri.



Contoh Perangkap kombinasi
(www.geo.vu.nl)

3.1.7 Perangkap Hidrodinamik

Kemudian perangkap yang terakhir adalah perangkap hidrodinamik. Perangkap ini sangat jarang karena dipengaruhi oleh pergerakan air. Pergerakan air ini yang mampu merubah ukuran pada akumulasi minyak bumi atau dimana jebakan minyak bumi yang pada lokasi tersebut dapat menyebabkan perpindahan. Kemudian perangkap ini digambarkan pergerakan air yang biasanya dari air hujan, masuk kedalam reservoir formasi, dan minyak bumi bermigrasi ke reservoir dan bertemu untuk migrasi ke atas menuju permukaan melalui permukaan air. Kemudian tergantung pada keseimbangan berat jenis minyak, dan dapat menemukan sendiri, dan tidak dapat bergerak ke reservoir permukaan karena tidak ada jebakan minyak yang konvensional.



Contoh Perangkap Hidrodinamik
(www.geo.vu.nl)

BAB 4

KOMPOSISI MINYAK BUMI

4.1 Pengenalan Komposisi Minyak Bumi

Jika dilihat kasar, minyak Bumi hanya berisi minyak mentah saja, tapi dalam penggunaan sehari-hari ternyata juga digunakan dalam bentuk hidrokarbon padat, cair, dan gas lainnya. Pada kondisi [temperatur dan tekanan standar](#), hidrokarbon yang ringan seperti [metana](#), [etana](#), [propana](#), dan [butana](#) berbentuk gas yang mendidih pada $-161.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-88.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, berturut-turut (-258.9° , -127.5° , -43.6° , dan $+31.1^{\circ}\text{ F}$), sedangkan karbon yang lebih tinggi, mulai dari [pentana](#) ke atas berbentuk padatan atau cairan. Meskipun begitu, di sumber minyak di bawah tanah, proporsi gas, cairan, dan padatan tergantung dari kondisi permukaan dan [diagram fase](#) dari campuran minyak Bumi tersebut.

[Sumur minyak](#) sebagian besar menghasilkan minyak mentah, dan terkadang ada juga kandungan gas alam di dalamnya. Karena tekanan di permukaan Bumi lebih rendah daripada di bawah tanah, beberapa gas akan keluar dalam bentuk campuran. [Sumur gas](#) sebagian besar menghasilkan gas. Tapi, karena suhu dan tekanan di bawah tanah lebih besar daripada suhu di permukaan, maka gas yang keluar kadang-kadang juga mengandung hidrokarbon yang lebih besar,

seperti [pentana](#), [heksana](#), dan [heptana](#) dalam wujud gas. Di permukaan, maka gas ini akan mengkondensasi sehingga berbentuk [kondensat gas alam](#). Bentuk fisik kondensat ini mirip dengan [bensin](#).

4.2 Komposisi Elemen Berdasarkan Berat

Persentase hidrokarbon ringan di dalam minyak mentah sangat bervariasi tergantung dari [ladang minyak](#), kandungannya maksimalnya bisa sampai 97% dari berat kotor dan paling minimal adalah 50%.

Jenis hidrokarbon yang terdapat pada minyak Bumi sebagian besar terdiri dari [alkana](#), [sikloalkana](#), dan berbagai macam jenis [hidrokarbon aromatik](#), ditambah dengan sebagian kecil elemen-elemen lainnya seperti [nitrogen](#), [oksigen](#) dan [sulfur](#), ditambah beberapa jenis logam seperti [besi](#), [nikel](#), [tembaga](#), dan [vanadium](#). Jumlah komposisi molekul sangatlah beragam dari minyak yang satu ke minyak yang lain tapi persentase proporsi dari [elemen kimianya](#) dapat dilihat di bawah ini:

Komposisi Elemen Berdasarkan Berat

Elemen	Rentang persentase
Karbon	83 sampai 87%
Hidrogen	10 sampai 14%
Nitrogen	0.1 sampai 2%
Oksigen	0.05 sampai 1.5%
Sulfur	0.05 sampai 6.0%

Logam	< 0.1%
-------	--------

Ada 4 macam molekul hidrokarbon yang ada dalam minyak mentah. Persentase relatif setiap molekul berbeda-beda tiap lokasi minyaknya, sehingga menggambarkan ciri-ciri dari setiap minyak.

Komposisi molekul berdasarkan berat		
Hidrokarbon	Rata-rata	Rentang
<u>Parafin</u>	30%	15 sampai 60%
<u>Naptena</u>	49%	30 sampai 60%
<u>Aromatik</u>	15%	3 sampai 30%
<u>Aspaltena</u>	6%	sisa-sisa

BAB 5

SYARAT – SYARAT TERAKUMULASINYA MINYAK DAN GAS BUMI

5.1 Pengertian dan Rangkuman tentang Teknik Pemrosesan Hidrokarbon

5.1.1 Batuan Induk (Source)

Batuan yang mempunyai banyak kandungan material organik. Batuan ini biasanya batuan yang mempunyai sifat mampu mengawetkan kandungan material organik seperti batu lempung atau batuan yang punya banyak kandungan material organik seperti batu gamping.

5.1.2 Batuan Penyimpan (Reservoir)

Batuan yang mempunyai kemampuan menyimpan fluida seperti batu pasir dimana minyak atau gas dapat berada di antara butiran batu pasir. Atau bisa juga di batu gamping yang banyak rongga-rongganya. Intinya batu yang punya rongga dan rongga-rongga ini terhubung satu sama lain.

5.1.3 Batuan Penutup (Seal)

Batuan yang impermeable atau batuan yang tidak gampang tembus karena berbutir sangat halus dimana butiran satu sama lain sangat rapat.

5.1.4 Migrasi (Migration)

Berpindahnya minyak atau gas bumi yang terbentuk dari batuan induk kebatuan penyimpan sampai dimana minyak dan gas bumi tidak dapat berpindah lagi.

5.1.5 Jebakan (Trap)

Bentuk dari suatu geometri yang mampu menahan minyak dan gas bumi untuk dapat berkumpul.

5.2 5(Lima) Tahapan Proses Terbentuknya Minyak Bumi

5.2.1 Pembentukan (Generation)

Tekanan dari batuan² di atas batuan induk membuat temperatur dan tekanan menjadi lebih besar dan dapat menyebabkan batuan induk berubah dari material organik menjadi minyak atau gas bumi.

5.2.2 Migrasi atau Perpindahan (Migration)

Senyawa hidrokarbon (minyak dan gas bumi) akan cenderung berpindah dari batuan induk (source) ke batuan penyimpan (reservoir) karena berat jenisnya yang ringan dibandingkan air.

5.2.3 Pengumpulan (Accumulation)

Sejumlah senyawa hidrokarbon yang lebih cepat berpindah dari batuan induk ke batuan penyimpan dibandingkan waktu hilangnya jebakan akan membuat minyak dan gas bumi terkumpul.

5.2.4 Penyimpanan (Preservation)

Minyak atau gas bumi tetap tersimpan di batuan penyimpan dan tidak berubah oleh proses lainnya seperti biodegradation (berubah karena ada mikroba-mikroba yang dapat merusak kualitas minyak).

5.2.5 Waktu (Timing)

Jebakan harus terbentuk sebelum atau selama minyak bumi berpindah dari batuan induk ke batuan penyimpan.

5.3 Syarat Terakumulasinya Minyak Bumi

5.3.1 Adanya Batuan Induk (Source Rock)

Merupakan batuan sedimen yang mengandung bahan organik seperti sisa-sisa hewan dan tumbuhan yang telah mengalami proses pematangan dengan waktu yang sangat lama sehingga menghasilkan minyak dan gas bumi.

5.3.2 Adanya Batuan Waduk (Reservoir Rock)

Merupakan batuan sedimen yang mempunyai pori, sehingga minyak dan gas bumi yang dihasilkan batuan induk dapat masuk dan terakumulasi.

5.3.3 Adanya Struktur Batuan perangkap

Merupakan batuan yang berfungsi sebagai penghalang bermigrasinya minyak dan gas bumi lebih jauh.

5.3.4 Adanya Batuan Penutup (Cap Rock)

Merupakan batuan sedimen yang tidak dapat dilalui oleh cairan (impermeable), sehingga minyak dan gas bumi terjebak dalam batuan tersebut.

5.3.5 Adanya Jalur Migrasi

Merupakan jalan minyak dan gas bumi dari batuan induk sampai terakumulasi pada perangkap.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://google.com>
- <http://id.wikipedia.org>
- <http://www.sentra-edukasi.com/2012/05/proses-pembentukan-minyak-bumi.html>
- <http://devoav1997.blog.com/?p=421>
- <http://www.agussuwasono.com/artikel/oil-knowledge/368-jenis-jenis-perangkap-minyak-bumi.html>
- http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_bumi#Komposisi
- <http://putukebarongan.blogspot.com/2009/10/hidrokarbon.html>

