

HUBUNGAN STRATEGIS PADA EVOLUSI TEKNOLOGI LEPAS PANTAI DI INDUSTRI MIGAS

Agustinus Denny Unggul Raharjo¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Penulis korespondensi: a.raharjo@unipa.ac.id

Abstract

Offshore operation in oil and gas industry defined as any drilling and production operation located or operating on a body of water, at some distance from the shore relatively to what identified as onshore operation which is generally means in land operation. Offshore drilling and production operation was a relatively new industry compare to the history of oil industry itself. Technologies take major part in development of offshore project, technologies make what impossible become possible in offshore industry. Offshore drilling and production industry can be possible because of technology innovation. However the drive to explore offshore resources come from high demand on oil and gas as well as depleted resources in onshore resources. One suggested that there is strategic interaction among entities in oil industry, as for offshore operation the strategic interaction lead to evolution of offshore technology. The strategic interaction between two relatively same profiles oil related company will depend on the cost of technology. There is tendency in oil and gas industry, if one company successful in using a kind of technology the other companies will follow the pad. Technology takes a big part in offshore drilling and production industry. The strategic interaction in offshore industry related to the cost of technology.

Keywords: *Offshore technology, Strategic interaction, Technology evolution*

Abstrak

Kegiatan operasi lepas pantai dijabarkan sebagai setiap tindakan pengeboran dan usaha produksi yang terletak di atas badan air dan berjarak tertentu dari daratan tempat dilakukannya tindakan pengeboran dan usaha produksi daratan. Tindakan pengeboran dan usaha produksi lepas pantai merupakan jenis industri yang relatif baru dibandingkan dengan kegiatan industri migas lainnya. Inovasi teknologi memberi peran yang besar pada pengembangan proyek lepas pantai, teknologi mengakibatkan hal mustahil menjadi dapat dilakukan di industri lepas pantai. Walaupun demikian pendorong utama tindakan eksplorasi lepas pantai muncul dari permintaan yang tinggi akan produk migas disertai menurunnya cadangan migas di daratan. Berdasarkan hal tersebut ditemui adanya interaksi strategis pada industri migas, khusus untuk kegiatan lepas pantai interaksi strategis tersebut mengakibatkan evolusi teknologi lepas pantai. Untuk dua perusahaan yang sama besarnya, maka interaksi strategis akan dipengaruhi oleh harga teknologi yang mereka kembangkan. Kecenderungan yang terjadi pada industri migas, jika sebuah perusahaan sukses berkat bantuan suatu jenis teknologi maka perusahaan saingan akan mengikuti langkah tersebut. Teknologi berperan besar pada industri lepas pantai dan pada umumnya interaksi strategis pada industri lepas pantai berhubungan dengan harga teknologi.

Kata kunci: Teknologi lepas pantai, Interaksi strategis, Evolusi teknologi

PENDAHULUAN

Operasi pembaran dan produksi lepas pantai merupakan industri yang relatif baru dibandingkan dengan sejarah industri perminyakan itu sendiri. Industri minyak telah dimulai sejak tahun 1850, namun industri lepas pantai baru dimulai pada tahun 1950 dan eksplorasi laut dalam dimulai pada tahun 1975 sedangkan produksinya pada tahun 1995. Operasi lepas pantai dalam industri minyak dan gas didefinisikan sebagai setiap operasi pengeboran dan produksi yang berlokasi atau beroperasi di badan air

pada jarak tertentu dari pantai relatif terhadap apa yang diidentifikasi sebagai operasi darat pada umumnya. Menurut Global Business Intelligence Research - GBIR, pengeluaran pengeboran lepas pantai global telah meningkat terutama selama periode 2004 hingga 2008. Puncak pengeluaran lepas pantai adalah pada 2007 hingga 2008 dengan total perkiraan pengeluaran dari 2000 hingga 2008 adalah \$350 miliar. Proyek besar pengeluaran tersebut terletak di Teluk Meksiko AS, Afrika Barat, Brasil, dan Asia Pasifik. Lebih lanjut GBIR menekankan,

hingga 2015 pengeluaran akan tumbuh 6,6% per tahun. Hal ini disebabkan menipisnya cadangan di darat dan perairan dangkal serta kemajuan teknologi seismik, pengeboran dan produksi.

Teknologi mengambil bagian utama dalam pengembangan proyek lepas pantai, teknologi membuat apa yang tidak mungkin menjadi mungkin dalam industri lepas pantai. Penghalang proyek lepas pantai sebagian besar berasal dari lingkungan, cuaca buruk, dan kedalaman laut. Faktor lain yang membuat proyek lepas pantai menjadi lebih menjanjikan adalah perkembangan seismik 3D dan 4D yang memungkinkan interpretasi formasi yang lebih tepat.

METODE PENELITIAN

Tulisan ini merupakan hasil dari studi literatur yang menggunakan sumber utama penarikan kesimpulan dari karya tulis J. R. Voola berjudul *Strategic Interactions in the Petroleum Industry: Consequences for Market Structure*. Tulisan ini merupakan studi kasus yang mengangkat tema perkembangan teknologi lepas pantai berdasarkan pada persaingan bisnis diantara pelaku industri migas lepas pantai. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari beberapa tulisan yang lebih dulu ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Industri lepas pantai dapat digambarkan sebagai industri yang berorientasi pada teknologi. Teknologi dalam industri ini telah digunakan di industri lain termasuk program luar angkasa. Kemajuan teknologi ini memungkinkan untuk melakukan eksplorasi ke perairan yang lebih dalam. Kemajuan teknologi dapat ditelusuri dari desain platform hingga pemanfaatan kendaraan yang dioperasikan dari jarak jauh untuk pemeliharaan sistem bawah laut.

Untuk pengembangan operasi lepas pantai terdapat enam elemen teknologi penting, yaitu posisi kapal, *remote control*, *riser* dan *umbilical*, metode pemasangan, metode intervensi dan inspeksi, pemeliharaan dan perbaikan. Namun teknologi lain seperti desain kapal dan pengeboran juga mengambil bagian besar dalam pengembangan operasi lepas pantai.

Menurut Tanaka, Okada & Ichikawa, meluncurkan operasi pemboran di lepas pantai jauh lebih rumit daripada operasi di darat dan lebih mahal. Hal-hal yang membuat pemboran lepas pantai menjadi lebih kompleks dan mahal adalah kebutuhan lahan buatan yang disediakan dengan menggunakan *rig floating* atau *bottom support*, akomodasi kru serta sistem pelayanan (yaitu: penyemenan dan geofisika logging) dan sistem pemboran, karena jarak, berada di tanah buatan; ruang untuk ketiga faktor penting ini akan terbatas.

Evolusi Kapal Lepas Pantai

Unit bergerak lepas pantai telah menjadi salah satu faktor kunci dalam pertumbuhan operasi

pengeboran lepas pantai. Perancangan unit bergerak lepas pantai bertujuan untuk mengatasi permasalahan operasi pemboran lepas pantai. Menurut Howe, unit bergerak lepas pantai didefinisikan sebagai setiap unit portabel yang berisi rig pengeboran yang mampu mengebor di perairan terbuka 20 ft atau lebih dalam. Ini termasuk submersible, jackup, floating, platform mobile tipe tender, dan rig workover mobile khusus; tetapi tidak termasuk kapal non-mengambang.

Lebih lanjut Tanaka, Okada & Ichikawa menambahkan, struktur rig pemboran lepas pantai dapat dikategorikan sebagai unit pemboran bergerak dan unit pemboran stasioner. Unit pemboran bergerak didefinisikan sebagai unit pemboran lepas pantai yang mudah dipindahkan ke area operasi pemboran lain. Dalam pengertian ini termasuk *rig self propelled drillship* dengan *dynamic positioning system* (DPS), *rig semisubmersible*, *submersible*, dan jackup.

Ada dua jenis struktur pengeboran platform stasioner yang digunakan untuk mengembangkan lapangan lepas pantai; platform mandiri dan platform yang dibantu tender atau jackup. Platform mandiri adalah fasilitas produksi besar yang dilengkapi dengan semua operasi pengeboran yang penting. Jenis lainnya adalah *platform* yang lebih kecil yang membutuhkan dukungan dari kapal layanan untuk menyediakan kebutuhan penting seperti akomodasi kru. Rig stasioner hanyalah lahan buatan yang tidak memiliki keistimewaan mobilitas.

Penentuan *platform* lepas pantai didasarkan pada kedalaman air dan keadaan laut dan angin, pilihannya adalah sebagai berikut:

- kedalaman air kurang dari 25 m menggunakan *rig submersible* atau tongkang rawa
- kurang dari 50 m di air tenang menggunakan tender rig jackup
- kurang dari 400 m menggunakan platform mandiri
- kedalaman antara 15 m hingga 150 m dapat menggunakan *rig jackup*
- antara 20 m hingga 2000 m dapat menggunakan kapal bor atau rig semisubmersible dengan kemampuan berlabuh
- antara 300 m hingga 500 m dapat menggunakan kapal bor atau *rig semisubmersible* dengan DPS
- di daerah terpencil dengan gunung es menggunakan kapal bor dengan DPS
- dalam kondisi laut yang parah dapat menggunakan rig semisubmersible atau kapal bor generasi baru

Evolusi Rig Submersible

Barnsdall-Hayward "Breton Rig 20" adalah unit bergerak lepas pantai pertama yang beroperasi pada tahun 1949. Ini dirancang oleh John T. Hayward, bapak unit bergerak lepas pantai. Unit bergerak mengambil filosofi biaya rendah, portabel, dan mengikuti pergerakan pasang surut, yang menjadi filosofi kapal saat ini.

Rig submersible pertama, Barnsdall-Hayward "Breton Rig 20" dikembangkan dari rawa tongkang

yang dapat digunakan untuk mengebor di rawa-rawa dan teluk atau sungai yang dilindungi pada kedalaman air maksimum 10 kaki. Tongkang pertama dibangun pada tahun 1933, disebut tongkang tipe Giliasso dengan lambung berbentuk U, slot panjang-sempit yang memungkinkan penempatan rig di tengah kapal. Desain tongkang lainnya adalah tongkang kembar yang dihubungkan oleh rangka, tempat rig di antara tongkang. Untuk mengimbangi persyaratan kedalaman air, desain lain yang disebut "posted barge" mengangkat dek pengeboran dengan menambahkan struktur vertikal.

Masalah yang terjadi pada tongkang adalah ketika terendam total unit akan menjadi tidak stabil. Desain Breton Rig 20 adalah jawaban untuk masalah ini. Breton Rig 20 menggunakan ponton yang bisa mengapung sedangkan tongkang akan tenggelam ke bawah. Setelah bagian bawah diatur untuk meminimalkan gaya gelombang, ponton diturunkan.

Inovasi lainnya adalah ponton berengsel yang memberikan stabilitas saat tenggelam. Namun tidak berhasil dan rig yang sudah menggunakan sistem ini diubah untuk memperbaiki ponton (Mr. Charlie dan American Tideland 101). Mr. Charlie juga dikenal dalam menggunakan ide inovatif kolom berdiameter besar untuk meningkatkan stabilitas yang nantinya akan berkembang menjadi desain SPAR.

Evolusi Rig Jackup

Rig jackup pertama dibangun pada tahun 1955 oleh Royal Dutch/Shell Group untuk operasi pengeboran di Teluk Persia. Jackup awal dibawa ke lokasi pengeboran dengan dua buah kapal tongkang. Setelah jackup mengambil posisi, tongkang meninggalkan tempat itu. Hal ini membuat jackup rentan ketika dalam pengaturan kaki dan tongkang terkena gaya gelombang. Inovasi lainnya adalah dengan memisahkan jackup menjadi dua bagian, yaitu kaki-kaki dan dek atas. Masalah pada rig jackup penopang tiang awal adalah penetrasi ke dasar laut, yang dapat menyebabkan rig terbalik. Solusi untuk masalah ini adalah menggunakan "kaleng" berdiameter besar. Inovasi selanjutnya adalah menjawab masalah tegangan lentur karena rig jackup telah digunakan di perairan yang lebih dalam. Inovasi tersebut mencakup kaki tipe rangka dan perangkat pendongkrak dengan sepatu bot pneumatik/slip hidrolik. Perkembangan besar berikutnya adalah penerapan tiang ke kaki untuk meningkatkan pegangan kaki rig.

Evolusi Rig Apung

Rig apung memiliki inovasi desain yang signifikan. Tidak semua prototipe rig apung awal berhasil. Rig apung dapat diklasifikasikan sebagai kapal *self-propelled* yang umumnya disebut kapal pengeboran dan *non-propelled* seperti tongkang dan semi-submersible. Kapal bor awal sebagian besar digunakan untuk mengambil inti sebagai sampel geologi. Kapal bor awal menempatkan rig di tengah untuk meningkatkan stabilitas.

Peralatan pemosisian dinamis pertama dipasang pada tahun 1961 di "CUSS I" Global Marine yang memungkinkan kemungkinan pengeboran di laut yang lebih dalam (3000 hingga 11.700 kaki). Kapal pemboran *automatic positioning equipment* (APE) pertama adalah Eureka milik Shell. Kapal yang lebih besar yang dibangun memanfaatkan APE, dari generasi sebelumnya 3000 ton menjadi 5500 ton.

Evolusi rig apung lainnya adalah dari tongkang menjadi *submersible* kemudian menjadi semi-submersible untuk mengebor di kedalaman air. *Semi-submersible* pertama dikembangkan pada tahun 1961, salah satu keunggulan dari *platform* semacam ini dibandingkan dengan kapal bor adalah kinerja stabilitas untuk menahan gelombang tinggi. Kerugian datang dari pemosisian yang melibatkan masalah pemangkasan, penarik dan tambatan. Masalah telah diperbaiki pada generasi berikutnya untuk meningkatkan kemampuan rig *semi-submersible*.

Platform Produksi Lepas Pantai

Ada beberapa jenis platform produksi yang dapat dikategorikan sebagai platform penyangga dasar dan platform terapung. Jenis platform penyangga dasar terdiri dari *platform template*, *compliant tower*, dan platform gravitasi. Yang paling umum adalah *platform template*. Platform semacam ini terdiri dari jaket, tiang pancang dan dek. Jaket dan tiang pancang yang dipasang di dasar laut berfungsi sebagai penopang geladak. Platform semacam ini memiliki berbagai fungsi, mulai dari perlindungan sumur hingga cairan produksi serta operasi pemboran karena pengembangan lapangan. Platform template biasanya tidak menyediakan kemampuan penyimpanan cairan. Kedalaman kerja untuk platform templat hingga 500 m. Untuk memasang platform template pada kedalaman lebih dari 500 m akan memakan biaya karena kemampuan pemeliharaan. Menara yang sesuai dirancang untuk mengatasi masalah ini.

Platform gravitasi adalah platform yang relatif stabil yang mendapat manfaat dari berat strukturnya sendiri. Bagian pendukung platform ini terbuat dari beton yang memberikan bobot untuk stabilitas serta ruang untuk penyimpanan cairan dan pengembangan lapangan melalui pemboran sistem *cluster*. Platform semacam ini memungkinkan eksploitasi Laut Utara. Salah satu contohnya adalah platform Troll A milik Statoil. Ini membangun besar-besaran membantu platform untuk menghadapi lingkungan yang keras di Laut Utara.

Masalah dengan platform berpenyangga dasar yang mendapatkan manfaat dari stabilitas adalah lead time yang lama dan efektivitas biaya untuk kedalaman air. Memanfaatkan *floating platform mooring* ke dasar laut akan menjadi solusi yang logis. Manfaat lain dari jenis produksi ini adalah kemungkinan menggunakan platform produksi di lokasi yang berbeda setelah ditinggalkan. Jenis *platform* produksi terapung adalah platform produksi

semi-submersible, *floating production storage and offloading system* (FPSO), *platform produksi tension leg* (TLP) dan *platform spar/deep-draft caisson vessel* (DDCV).

Platform produksi terapung yang pertama adalah unit pengeboran minyak semi-submersible yang telah dimodifikasi menjadi platform produksi, modifikasi dan penghematan waktu dengan modifikasi meningkatkan keekonomian proyek. Hari ini, untuk aplikasi air dalam, untuk memenuhi kondisi unit harus sengaja dibangun bukan modifikasi dari unit pengeboran. Unit produksi terapung tetap pada posisinya dengan sistem tambat, dimana penyelesaian kepala sumur akan menjadi penyelesaian bawah laut dan cairan naik ke permukaan dengan bantuan penambah laut. Keterbatasan menggunakan unit produksi terapung adalah *payload* dan kapasitas simpan yang terbatas.

FPSO merupakan fasilitas produksi berbentuk kapal dengan atau tanpa tenaga penggerak. FPSO pertama adalah kapal tanker yang dimodifikasi. FPSO cocok untuk digunakan di jarak jauh karena muatannya yang besar dan kapasitas penyimpanan yang besar, di mana jalur pipa bukanlah pilihan. Untuk menjaga agar kapal tetap pada tempatnya, digunakan sistem tambat. Sumur dapat diselesaikan baik dengan platform bawah laut atau terpisah.

TLP adalah platform produksi khusus untuk bekerja di perairan dalam 500 m sampai 1200 m. TLP pada dasarnya adalah *semi-submersible* yang tetap diam dengan menggunakan tendon. Tendon terbuat dari pipa baja dan dikencangkan oleh daya apung yang berlebihan. Tendon yang menempel di dasar laut menggunakan tiang pancang. Karena desain TLP, sumur selesai di dek. Dibutuhkan manfaat dari penyelesaian permukaan dan pemeliharaan.

DDCV adalah jenis platform produksi terapung terbaru. Hal ini sangat terendam, terdiri dari spar hull dan dek. Platform menggunakan sistem mooring agar tetap stasioner. Keunggulan platform ini adalah relatif stabil untuk operasi laut dalam, sumur dapat diselesaikan di dek, dan kemampuan penyimpanan minyak.

Sistem Produksi Bawah Laut

Dalam produksi lepas pantai, khususnya produksi laut dalam, pemanfaatan sistem produksi bawah laut merupakan suatu keharusan. Membangun dan memasang anjungan lepas pantai itu mahal, teknologi untuk membuat desain anjungan menjadi mungkin sangat penting. Namun tidak ekonomis untuk mengembangkan sumber daya lepas pantai jika setiap lapangan lepas pantai membutuhkan anjungan, sehingga teknologi sistem bawah laut telah berinovasi. Cairan yang dihasilkan baik melalui pipa atau menggunakan kapal tanker untuk diangkut ke fasilitas penyimpanan atau pemrosesan. Untuk pemeliharaan sistem bawah laut digunakan ROV, dioperasikan oleh seorang pekerja dari anjungan/kapal di dekatnya.

Saat ini perkembangan teknologi telah mencapai peningkatan kehandalan dan keyakinan bahwa bahkan sistem ini digunakan di lingkungan yang lebih dangkal. Sistem produksi bawah laut terdiri dari *subsea christmas tree*, *subsea manifold*, *subsea boosting and processing* dan *subsea control system*.

Sistem produksi bawah laut biasanya dikelola dari kolektor tunggal untuk meningkatkan ekonomi dan efisiensi. Satu kolektor, segala jenis kapal produksi, akan melayani beberapa sumur yang disebut sistem cluster. Pengembangan sistem *cluster* dimulai pada saat pemboran, sedangkan dari satu titik anjungan pemboran dapat mengebor beberapa sumur dengan menggunakan teknik pemboran terarah.

Teknologi Unit Apung

Untuk pengembangan operasi lepas pantai terdapat enam elemen teknologi penting, yaitu posisi kapal, remote control, riser dan umbilical, metode pemasangan, metode intervensi dan inspeksi, pemeliharaan dan perbaikan. Tanaka, Okada & Ichikawa menambahkan, teknologi khusus yang membuat perbedaan besar antara kemampuan floating unit dibandingkan dengan *mobile bottom-supported rigs* adalah *station keeping system*, *marine riser system*, dan *drillstring motion compensator*. Teknologi tersebut dikembangkan untuk mengatasi pengaruh gerakan gelombang naik turun serta cuaca termasuk pengaruh angin dan arus.

Sistem stationkeeping digunakan untuk menjaga floating unit pada kisaran yang tepat di atas kepala sumur bawah laut. Cara konvensional adalah dengan menggunakan sistem tambat jangkar yang memanfaatkan rantai, tali kawat dan/atau kombinasi rantai dan tali kawat. Cara yang lebih canggih adalah DPS. DPS menggunakan beberapa pendorong independen yang terpasang pada lambung kapal. Sistem ini bekerja secara otomatis dengan menggunakan integrasi komputer, *subsea wellhead acoustic beacon* dan sinyal satelit. Posisi kapal didasarkan pada lokasi kepala sumur, penandaan dengan menggunakan akustik beacon, dan sinyal satelit seperti *global positioning system* (GPS). Sinyal dari kepala sumur bawah laut dan satelit dianalisis oleh komputer dan jika komputer menerima indikasi bahwa kapal telah bergerak dari posisi batas yang dapat diterima, maka ia akan memberikan perintah untuk menggerakkan pendorong/pendorong untuk memastikan kapal pada posisi yang ditentukan.

Sistem marine riser berperan sebagai saluran untuk mengembalikan cairan pengeboran serta untuk menjalankan batang bor dan *casing* ke dasar laut dari floating unit. Ini terdiri dari pipa riser, *tensioner riser*, dan tambahan. Sistem marine riser terhubung dengan BOP bawah laut. Ia bekerja sama dengan sistem riser tensioner dari kapal yang akan menariknya ke atas untuk membuat sambungan vertikal.

Pengoperasian pemboran pada unit terapung akan sulit karena adanya gerakan gelombang yang membuat beban pada mata bor berfluktuasi secara

paralel dengan osilasi unit terapung. Untuk mengatasi masalah ini, kompensator gerak diciptakan. Dua jenis teknologi ini adalah *bumper sub* dan *heave compensator*. Sub bumper digunakan sebagai bagian dari tali bor, ditempatkan di dekat bagian atas kerah bor. Di bagian atas *bumper sub*, mandrel teleskopik diposisikan dan akan meluncur masuk dan keluar sebagai respons terhadap gerakan angkat kapal. Manfaat lain dari *sub bumper* adalah mampu mentransmisikan torsi dari batang bor ke kerah bor untuk memutar mata bor.

Kompensator Heave menggunakan silinder hidrolik atau pneumatik yang akan mengkompensasi beban batang bor sementara batang bor tetap dalam posisi stasioner, dengan cara yang sama seperti pekerjaan pegas, karena gaya angkat terjadi di unit apung. Ada dua jenis *heave compensator* yang berhubungan dengan penempatan di menara derek. Yang pertama adalah kompensator heave yang dipasang di mahkota dan yang lainnya adalah kompensator *heave in-line* yang digantung di bawah blok perjalanan.

Teknologi Laut Dalam

Akses ke sumber laut dalam membutuhkan pengembangan teknologi. Pengembangan teknologi tersebut meliputi teknologi pemboran, teknologi pengembangan lapangan dan teknologi intervensi. Konsep pengembangan utama industri lepas pantai dapat dikategorikan sebagai ukuran lapangan dan kedalaman kerja. Untuk lapangan kecil di perairan dangkal solusi terbaik adalah menggunakan platform stasioner dan penyelesaian sumur terletak di platform, jenis ini dikenal sebagai platform kepala sumur. Untuk lapangan kecil di perairan dalam solusinya adalah dengan menggunakan kapal apung dengan penyelesaian bawah laut. Untuk lapangan utama di perairan dangkal, penggunaan fasilitas produksi seperti *Production and oil Drilling facility with crew Quarters* (PDQ) direkomendasikan. Penyelesaiannya akan berada di platform. Untuk proyek produksi air dalam, penyelesaiannya adalah penyelesaian bawah laut, namun untuk lapangan kecil dan lapangan besar, rekomendasinya masing-masing adalah *mobile floating* unit dan FPSO. Pengembangan penyelesaian sumur:

- dengan unit permukaan; sumur bawah laut atau sumur kering.
- pengembangan hibrida: sumur bawah laut dalam diikat kembali ke platform dangkal (platform hub)
- Pembangunan bawah laut ke pantai

Karena pencapaian pengembangan teknologi, eksplorasi dan produksi laut dalam telah meningkat pesat dalam sepuluh tahun terakhir. Salah satu contoh evolusi lepas pantai dalam teknologi adalah pengembangan lepas pantai di Norwegia. Di masa lalu, lepas pantai di Norwegia menggunakan platform stasioner seperti platform gravitasi untuk pengeboran dan produksi. Saat ini di Norwegia telah diterapkan sistem produksi dan bawah laut terapung, sedangkan

di masa depan ada rencana untuk memasang sambungan pipa langsung dari kepala sumur bawah laut ke pembangkit di darat.

Interaksi Strategis Industri Migas

Dalam penelitian tentang bagaimana industri minyak mengejar interaksi strategis sebagai konsekuensi dari struktur pasar, Voola mensimulasikan interaksi strategis dua industri minyak yang identik dalam struktur pasar oligopoli. Sebagai model Voola menggunakan interaksi strategis dalam menggunakan teknologi seismik.

Menurut Voola, interaksi strategis dalam industri minyak akan terjadi dalam empat skenario yang relatif terhadap teknologi pengurangan biaya. Skenario pertama adalah tidak ada pemain yang mengimplementasikan teknologi baru, skenario kedua dan ketiga adalah ketika salah satu pemain berinvestasi dalam teknologi sementara yang lain tidak dan skenario terakhir adalah kedua pemain menginvestasikan teknologi secara bersamaan. Voola menjelaskan bahwa hubungan biaya teknologi dengan pembayaran pembayaran dapat dibedakan menjadi lima kemungkinan; dari biaya tertinggi hingga biaya nol. Voola menyarankan, untuk biaya tertinggi dan biaya tertinggi kedua, strategi yang dominan adalah tidak menerapkan teknologi secara ketat. Untuk biaya menengah, akan dilakukan strategi campuran baik membeli atau tidak membeli yang mempertimbangkan ketidakpastian. Untuk biaya nol terendah dan terendah kedua, strategi dominan akan diterapkan pada teknologi. Namun untuk biaya terendah kedua ada kemungkinan bahwa pemain terjebak pada dilema tahanan karena situasi yang lebih baik bagi para pemain untuk tidak menggunakan teknologi.

Kesimpulan Voola menyatakan bahwa ada indikasi interaksi strategis dalam industri minyak apalagi, strategi telah menjadi bagian penting dari struktur industri minyak. Hal lain dari Voola adalah merger sebagai cara logis bagi para pemain di industri minyak untuk bertahan dari persaingan.

Interaksi Strategis Industri Lepas Pantai

Seperti disebutkan di atas, industri pengeboran dan produksi lepas pantai dapat dimungkinkan karena inovasi teknologi. Namun dorongan untuk mengeksplorasi sumber daya lepas pantai datang dari tingginya permintaan minyak dan gas serta menipisnya sumber daya di sumber daya darat.

Interaksi strategis antara dua perusahaan terkait minyak yang relatif sama akan tergantung pada biaya teknologi. Meski teknologi membuat hal yang tidak mungkin menjadi mungkin, namun jika harganya menjadi tinggi maka hal itu tidak akan berpengaruh banyak. Lain halnya jika perusahaan pesaing mengakuisisi teknologi tersebut tanpa memandang harga. Industri lain harus membuat keputusan untuk digunakan atau tidak digunakan, namun ketidakpastian akan sangat mempengaruhi keputusan. Yang paling bermasalah adalah ketika

pertanyaan tentang bagaimana teknologi akan menguntungkan saingan dan kemungkinan teknologi membuat perusahaan saingan mendominasi pasar.

Namun demikian, tidak dapat memperoleh teknologi tertentu kemungkinan besar akan membuat perusahaan tertinggal dari perusahaan lain yang menggunakan teknologi tersebut. Membahas biaya jika harga terlalu tinggi strategi logika adalah tidak menggunakan teknologi, dan jika harga tinggi tetapi menguntungkan strategi logika akan memperoleh teknologi dengan mempertimbangkan ketidakpastian. Jika harga teknologi rendah atau bahkan nol menggunakan teknologi akan menjadi strategi terbaik.

Dalam kasus eksplorasi laut dalam, hampir semua perusahaan minyak dan gas besar bergerak ke arah eksplorasi laut dalam, namun tidak setiap perusahaan akan mendapatkan hasil yang sama karena ketidakpastian seperti lokasi, teknologi yang diterapkan, keahlian, dll. Ada kecenderungan dalam minyak dan gas. industri, jika satu perusahaan berhasil menggunakan sejenis teknologi, perusahaan lain akan mengikutinya.

Contoh interaksi strategis dalam industri lepas pantai adalah kasus perusahaan Transocean (RIG). Dua kasus yang bisa menjadi contoh adalah akuisisi Santa Fe International (GSF) dan ancaman dari ChevronTexaco (CVX). Pada tahun 2007 Transocean merger dengan Global Santa Fe. Dari penyedia rig terbesar AS itu menjadi perusahaan jasa terbesar kedua di dunia setelah Schlumberger N. V. (SLB). Penggabungan ini memberikan lebih banyak kesempatan kepada Transocean untuk menjadi pemain dalam pengeboran air dalam karena Santa Fe International mengkhususkan diri dalam pengeboran lepas pantai. Di sisi pesaing, ada kemungkinan besar bahwa perusahaan lain di wilayah yang sama melakukan hal yang sama untuk meniadakan dominasi Transocean dalam eksplorasi laut dalam.

ChevronTexaco telah bermitra dengan Massachusetts Institute of Technology (MIT) dalam mengembangkan teknologi untuk mengeksplorasi perairan dalam. Ini akan membuat dua cabang memperlakukan Transocean pertama jika ChevronTexaco memperoleh teknologi dan membangun bisnis sendiri, Transocean akan kehilangan salah satu pelanggan besar dan ChevronTexaco kedua kemungkinan besar akan menjadi pesaing Transocean lain dalam eksplorasi air dalam.

KESIMPULAN

Teknologi berperan besar dalam industri pengeboran dan produksi lepas pantai, membuat hal yang tidak mungkin menjadi mungkin. Namun dorongan untuk melakukan eksplorasi di wilayah lepas pantai berasal dari tingginya permintaan akan minyak dan gas serta sumber daya limpasan di wilayah darat.

Interaksi strategis dalam industri lepas pantai yang terkait dengan biaya teknologi merupakan fitur penting dari industri. Penggabungan dan akuisisi teknologi yang dibutuhkan untuk mengeksplorasi lebih dalam merupakan beberapa interaksi strategis yang mungkin terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- ..., (2010), *The Future of the Offshore Drilling industry to 2015 - Marke Analysis Capital Spend, Global Business Intelligence Research.*
- Howe, R. J., (1966), *The Evolution of Offshore Mobile Drilling Units. Journal of Petroleum Engineering.*
- Logdigi, (2005), *What Is The Role Of Technology In Oil & Gas Production?* [Online]. Available: <http://www.oil-gas-news.com/index.php?module=article&view=18> [Accessed 28 May 2011].
- Nergaard, A., (2005), *Short Course on Deepwater Technology*, University of Stavanger & Smedvig Offshore.
- Tanaka, S., Okada, Y., dan Ichikawa, Y., (2005), *Offshore Drilling And Production Equipment*, EOLSS.
- Voola, J. R., (2010), *Strategic Interactions in the Petroleum Industry: Consequences for Market Structure*, LAMBERT Academic Publishing.