

## GAS METANA BATUBARA ENERGI BARU, PERANAN PUSDIKLAT MIGAS

Oleh : FX YUDI TRYONO \*)

### Abstrak

*Pengelolaan sumber daya alam yang dimiliki Indonesia khususnya sumber energy harus dilakukan secara tepat dan efisien demi kelangsungan ketersediaan energy nasional dalam jangka panjang. Minyak, gas bumi, batubara merupakan energy fosil yang tidak terbarukan oleh sebab itu pemanfaatannya harus dilakukan secara cermat, sedangkan potensi energy baru terbarukan serta energy alternative perlu dikembangkan. Gas Metana Batubara (GMB) adalah gas alam dengan dominasi gas metana yang dihasilkan selama proses pembatubaraan dan juga terperangkap didalam batubara itu sendiri. Berdasarkan hasil studi kelayakan yang dikeluarkan oleh Advanced Resources International, Inc. Indonesia memiliki perkiraan cadangan GMB sebesar 450 TCF (trillion cubic feet) yang tersebar di beberapa cekungan batubara di Indonesia. Potensi sebesar ini tentunya tidak ada artinya apabila tanpa dilakukan eksplorasi dan eksploitasi, hal inilah yang merupakan tantangan utama bangsa Indonesia untuk mengembangkannya demi ketersediaan energy murah untuk rakyat.*

*Keyword : energy alternatif, Gas Metana Batubara, eksplorasi dan eksploitasi*

### BAB 1. PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Pemakaian energy minyak dan gas bumi saat ini masih menjadi andalan untuk menggerakkan roda perekonomian baik untuk skala industry maupun skala rumah tangga. Tingkat produksi minyak dan gas bumi di Indonesia terus mengalami penurunan sedangkan upaya eksplorasi untuk mendapatkan cadangan migas yang baru belum meberikan hasil yang menggembirakan. Sementara itu cadangan batubara sebagai salah satu energy fosil masih cukup melimpah akan tetapi pemakaiannya masih terbatas untuk industry saja. Penambangan batubara oleh perusahaan –perusahaan tambang batubara sebagian besar hanya dilakukan pada lapisan batu bara di permukaan saja (*open pit mining*), sedangkan pada lapisan batu bara dalam (*coal seam*) masih belum termanfaatkan. Hal ini disebabkan biaya penambangan batubara dalam sangat

besar dan memiliki resiko yang sangat tinggi, untuk itu perlu dikembangkan metode lain guna memanfaatkan potensi yang ada pada batubara dalam ini. Salah satu potensi yang memungkinkan adalah dengan memanfaatkan gas yang terkandung didalam batubara tersebut, yang sering kita sebut sebagai *Gas Metana Batubara* atau Gas Metana Batubara.

*Gas Metana Batubara* (GMB) adalah gas alam dengan dominan gas metana disertai sedikit kandungan hidrokarbon dan gas non-hidrokarbon lainnya di dalam batubara hasil dari proses kimia dan fisika selama proses pembatubaraan. Gas metana memiliki kadar kalori yang paling rendah dibandingkan gas alam lainnya sehingga menghasilkan gas buang yang lebih ramah terhadap lingkungan dibandingkan gas alam lainnya.

Pengembangan *Gas Metana Batubara* (GMB) di Indonesia dilakukan atas kebijakan Pemerintah yang sudah

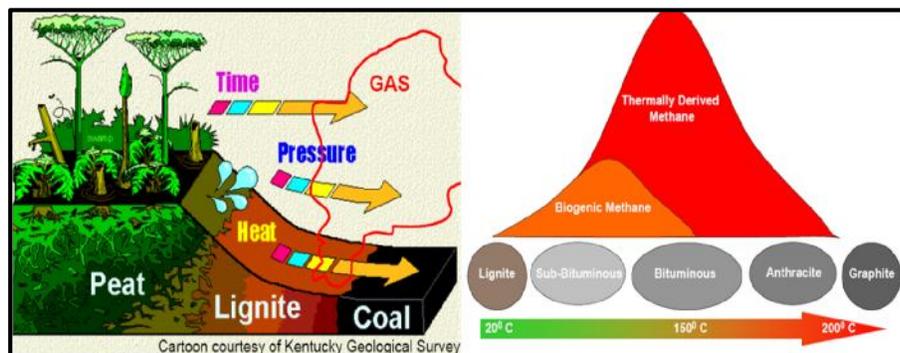
dikeluarkan oleh Menteri ESDM sebagai terobosan atas menurunnya jumlah produksi minyak di Indonesia, sampai dengan saat ini sudah 54 Wilayah Kerja yang sudah diberikan kepada Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) dengan estimasi cadangan sebesar 138 TCF (sumber : <http://www.investor.co.id/energy/2015-hanya-satu-wilayah-kerja-GMB-berproduksi/80996>).

### B. Rumusan Masalah

Potensi GMB sebesar itu seharusnya bisa memberikan kesejahteraan bagi rakyat Indonesia apabila dikelola dengan baik. Dari latar belakang tersebut dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Besarnya cadangan GMB di wilayah Indonesia harus diimbangi dengan tata kelola kebijakan yang cukup memadai untuk pengembangan ke depannya.
2. Peran serta Pusdiklat Migas selaku lembaga diklat untuk mempersiapkan pengembangan pegawai maupun mereka yang akan berkecimpung didalam industry migas non konvensional khususnya GMB.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA



Gambar 1. Tahapan proses pembatubaraan

### A. Genesa Gas Metana Batubara (GMB)

*Gas Metana Batubara* (GMB) adalah gas alam dengan dominan gas metana dan disertai sedikit hidrokarbon lainnya dan gas non-hidrokarbon dalam batubara hasil dari beberapa proses kimia dan fisika. GMB sama seperti gas alam *conventional* yang kita kenal saat ini, namun perbedaannya adalah GMB berasosiasi dengan batubara sebagai *source rock* dan *reservoir*-nya. Sedangkan gas alam yang kita kenal, walaupun sebagian ada yang bersumber dari batu bara, diproduksi dari *reservoir* pasir, gamping maupun rekahan batuan beku. Hal lain yang membedakan keduanya adalah cara penambangannya di mana *reservoir* GMB harus direkayasa terlebih dahulu sebelum gasnya dapat diproduksi.

Selama proses pembatubaraan material organik akan mengeluarkan air, CO<sub>2</sub>, gas metana dan lainnya. Kandungan gas pada GMB sebagian besar berupa gas metana dengan sedikit gas hidrokarbon dan gas non hidrokarbon lainnya.

Reaksi kimia pembentukan batubara adalah sebagai berikut :

## B. Karakteristik Reservoir Gas Metana Batubara

*Gas Metana Batubara* (GMB) merupakan gas hidrokarbon non konvensional yang bersumber dari batubara dan tersimpan dalam reservoir batubara. Reservoir GMB sangat berbeda dengan reservoir minyak

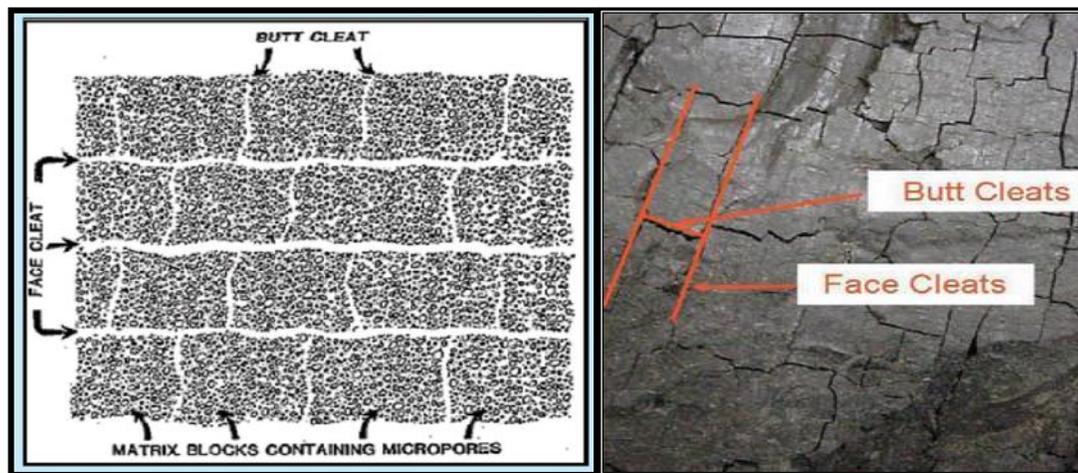
pada umumnya. GMB adalah gas metana yang tersimpan karena adsorpsi. Karakteristik reservoir GMB berbeda dengan gas konvensional, hal tersebut bisa dilihat sebagai berikut :

Karakteristik	Gas Konvensional	Gas Metana Batubarae
Produksi Gas	Dari sources rock ke reservoir	Sources rock dan reservoir pada batuan yang sama
Struktur	Fracture, pori	Cleats system
Mekanisme Penyimpanan Gas	Kompresi	Adsorpsi
Mekanisme transportasi	Hukum Darcy	Hukum Fick dan Hukum Darcy
Performa produksi	Gas water ratio menurun seiring waktu. Laju gas meningkat kemudian menurun	Gas water ratio meningkat seiring waktu. Laju gas sedikit kemudian meningkat sampai peak kemudian menurun
Sifat fisika	Modulus young ~ 106	Modulus young ~ 105
	Kompresibilitas pori ~ 106	Kompresibilitas pori ~ 104

Kelakuan reservoir GMB mengikuti konsep "dual porosity". Hukum darcy berlaku pada cleats (*macropore* atau *fractures*) yang mengalirkan fluida dari *cleats* ke lubang sumur, sedangkan hukum Frick berlaku pada disorpsi di matrix batubara (*micropores*). Adsorpsi dan desorpsi gas

metana pada batubara mengikuti *Langmuir Isotherm Characteristic Curve*.

Cleats terdiri dari *face cleat* yang merupakan jalur rekahan yang menerus sepanjang lapisan batubara dan *butt cleat* yang merupakan rekahan bersifat tidak menerus, keduanya saling tegak lurus.



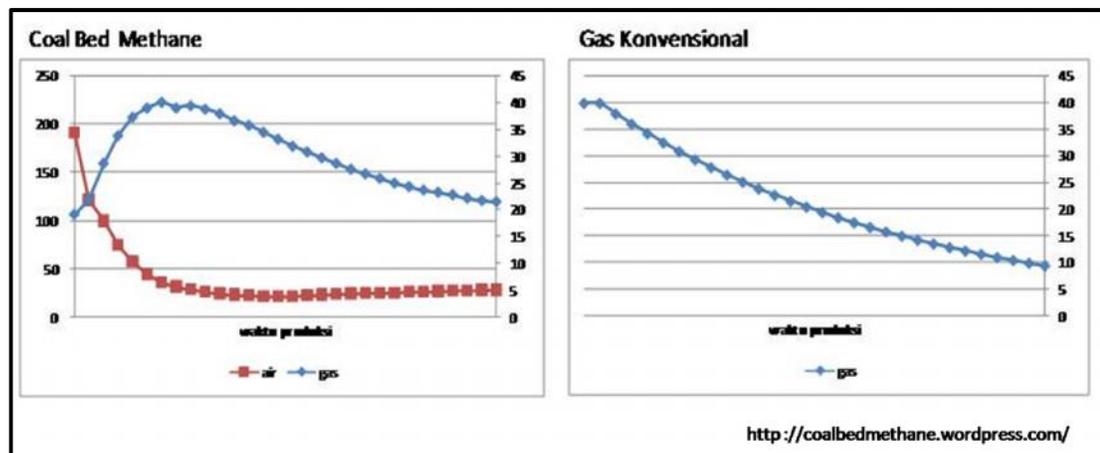
Gambar 2. Cleats system pada batubara

### C. Karakteristik Produksi GMB

Kebanyakan sumur GMB memiliki kedalaman kurang dari 1000 meter, sehingga pengeborannya relative lebih mudah. Secara umum type dan model sumur serta komposisi sumur GMB sama dengan sumur migas konvensional, perbedaan mendasar hanya terletak pada tipe reservoirnya.

Pekerjaan memproduksi GMB bukan perkara yang mudah karena reservoir GMB mempunyai karakteristik yang khas dan memerlukan persyaratan tertentu. Produksi GMB mempunyai potensi besar dapat diproduksi jika memiliki persyaratan antara lain :

1. Kandungan gas minimal 15 m<sup>3</sup> sampai dengan 30 m<sup>3</sup>.
2. Permeabilitas umumnya berkisar 30 mD – 50 mD.
3. Reservoir kurang dari 1000 meter ( $\pm$  4000 feet), karena lebih dari itu dimungkinkan reservoir akan mempunyai tekanan yang besar yang dapat menyebabkan struktur cleat menutup sehingga permeabilitasnya menjadi sangat kecil.
4. Coal rank antara bituminous sampai dengan anthracite.



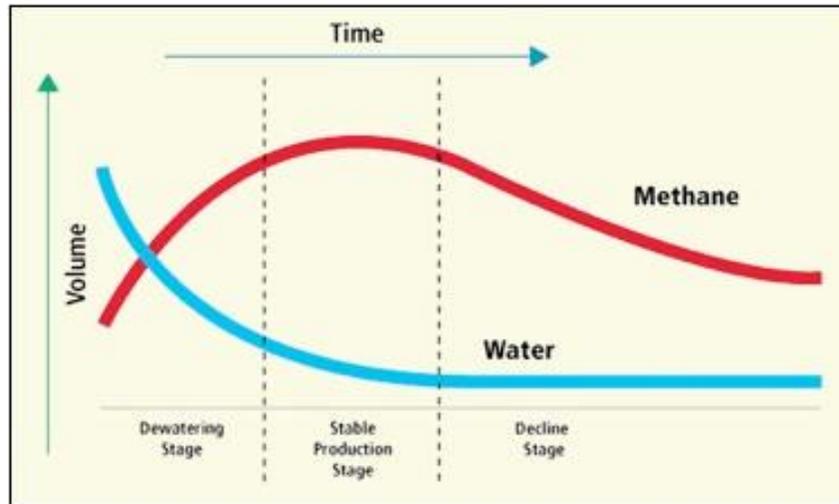
Gambar 3. Perbandingan Produksi GMB dan Gas

Terdapat 3 tahapan utama didalam memproduksi gas dari sumur GMB, yaitu :

1. *Dewatering stage*, dimana merupakan tahapan memproduksi air disertai dengan sejumlah kecil gas metan.
2. *Stable Production Stage*, merupakan tahapan produksi stabil dimana jumlah gas metan yang diproduksi akan meningkat diiringi dengan jumlah produksi air yang menurun.
3. *Decline stage*, merupakan tahapan penurunan jumlah gas yang

diproduksi dengan jumlah air yang terproduksi tetap rendah.

Karakteristik laju produksi dapat dilihat digambar 4. Oleh karena itu didalam memproduksi gas metan dari sumur GMB, begitu selesai kompleksi maka langsung dipasang pompa produksi atau artificial lift untuk proses dewatering. Umumnya dipasang setelah proses fracturing pada coal seam.



Gambar 4. Karakteristik produksi pada sumur GMB

#### D. Surface Facilities

Setelah air dan gas terproduksi ke permukaan melalui pompa pada proses dewatering maka fluida tersebut harus dialirkan ke tangki-tangki timbun. Air yang terproduksi dialirkan melalui separator kemudian masuk kedalam tangki, sedangkan gas yang terproduksi setelah melewati separator bisa langsung ke *gas plant*.

Oleh karena itu penentuan dan perencanaan *surface facility* sumur GMB menjadi kebutuhan yang sangat mendasar dalam mengelola sumur GMB.

Pertimbangan untuk membangun *surface facilities* pada lapangan GMB antara lain :

1. **Kondisi reservoir**, meliputi kapasitas produksi sumur, kadar air dan Tekanan Alir Dasar Sumur ( $P_{wf}$ )
2. **Produktifitas sumur**, merupakan salah satu factor penting didalam mempertimbangkan proses perencanaan *surface facility* karena berkaitan erat dengan spesifikasi peralatan dan system sensor yang digunakan nantinya.

Sumur dengan produktivitas tinggi membutuhkan gathering system yang baik dan tepat demikian pula untuk sumur dengan produktivitas rendah.

Produktivitas sumur akan berpengaruh terhadap proses pemilihan metode pengangkatan buatan yang tepat.

3. **Tekanan Alir Dasar Sumur**, juga merupakan salah satu factor yang berpengaruh terhadap proses pemilihan metode pengangkatan buatan yang tepat dimana akan disesuaikan antara tekanan alir dasar sumur ( $P_{wf}$ ) dengan tekanan kepala sumur ( $P_{wh}$ ).
4. **Kandungan pasir dan kotoran**, pada sumur GMB debris batubara sangat banyak sehingga peralatan yang dipilihpun harus memperhitungkan kemungkinan adanya kandungan pasir dan kotoran dari debris batubara ini.
5. **Temperatur**, didalam perencanaan *surface facilities* harus pula mempertimbangkan temperature fluida yang akan terproduksi sehingga sensor maupun flowmeter system maupun peralatan yang terpasang dapat disesuaikan kondisinya. Apabila peralatan terpasang tidak bisa mengakomodir temperature fluida yang ada halini akan menyebabkan berkurangnya usia produksi (*operating life*).

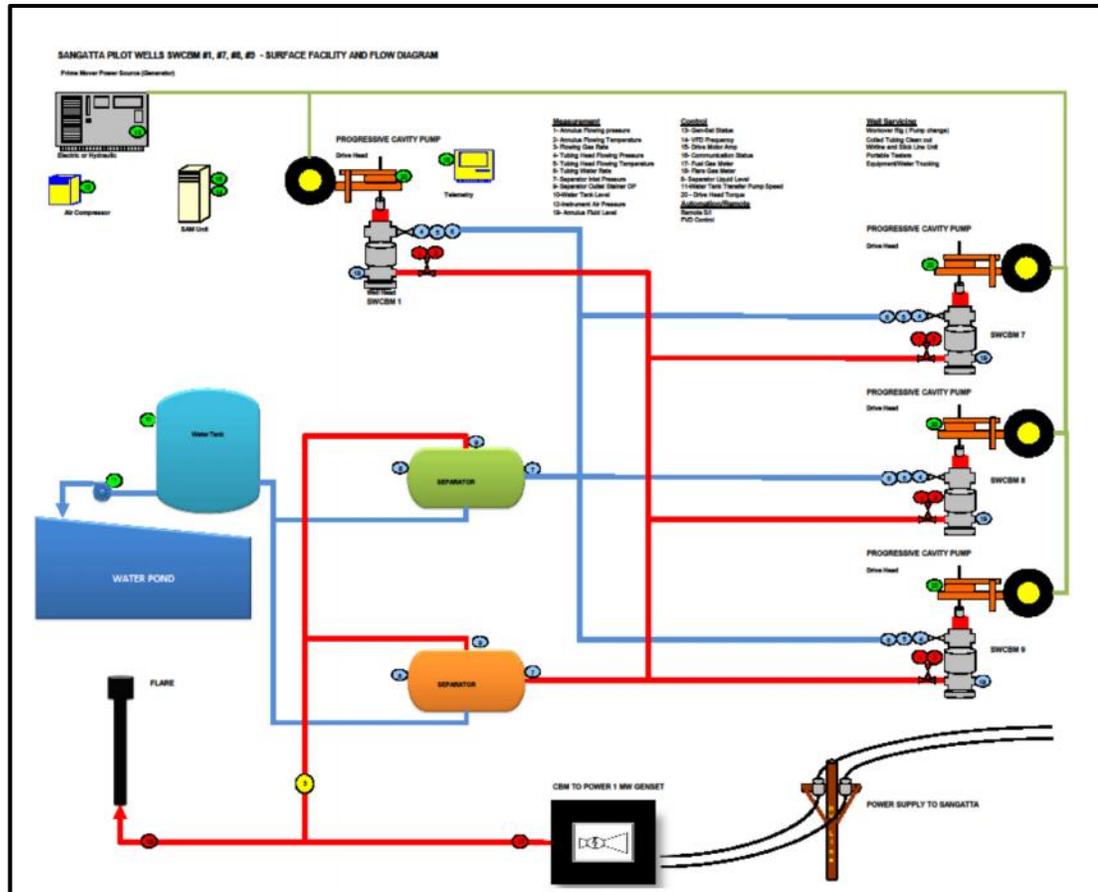
Temperatur fluida juga mempengaruhi didalam pemilihan metode

pengangkatan buatan yang tepat apakah akan digunakan continuous gas lift, sucker rod pump, electric submersible, cavity pump atau hydraulic jet pump.

6. **Biaya investasi dan biaya operasi**, hal ini merupakan parameter ke-ekonomian yang harus dipertimbangkan dalam melakukan perencanaan surface

facilities yang akan diaplikasikan didalam suatu lapangan GMB.

Perencanaan surface facility yang tepat adalah perencanaan yang dapat memberikan data secara tepat dan akurat serta handal dalam operasi dengan biaya investasi dan biaya operasi yang rendah.



Gambar 5. Surface Facilities dan Flow Diagram lapangan GMB, West Sangatta

### BAB III TANTANGAN PENGEMBANGAN GMB

#### A. Tantangan

Pengembangan GMB di Indonesia dilakukan atas kebijakan Pemerintah yang sudah dikeluarkan oleh Menteri ESDM sebagai terobosan atas menurunnya

jumlah produksi minyak di Indonesia. Saat ini sudah ada lapangan GMB yang dilakukan pengembangan sampai tahap produksi tetapi jumlahnya masih sangat kecil jika dibandingkan dengan jumlah wilayah kerja yang sudah diberikan oleh pemerintah. Melihat kondisi yang demikian kita semua sadar bahwa masih banyak hambatan dan kesulitan di dalam

pengembangan suatu lapangan GMB menjadi lapangan yang berproduksi.

Adapun tantangan yang bisa menjadi hambatan pengembangan GMB antara lain :

1. Investasi yang cukup mahal terhadap teknologi pengembangan GMB.
2. Teknologi eksplorasi dan produksi GMB lebih sulit dibandingkan gas konvensional.
3. Teknik pengeboran dengan metode hydraulic fracture harus ramah lingkungan.
4. Dasar hukum dan tata kelola pemerintahan daerah harus mendukung pengembangan GMB. Hal ini tercermin dari belum adanya pemahaman yang sama antara pengambil kebijakan di pemerintah pusat dan daerah tentang program pengembangan lapangan GMB.
5. Kondisi geografis perlu diminimalisir dengan infrastruktur yang memadai.

### **B. Peranan Pusdiklat Migas**

Secara umum, perusahaan GMB di Indonesia mengacu pada rejim Migas. Karenanya, UU No 22 Tahun 2001 dan PP No.35 Tahun 2004 masih menjadi acuan umum, terutama mengenai bentuk dan pola PSC, di mana masing-masing blok GMB harus dikelola oleh satu badan hukum usaha. Perihal tatacara penawaran wilayah kerja pun mengacu pada Peraturan Menteri ESDM No.35 tahun 2008, perihal tatacara penawaran WK migas.

Perbedaan yang mencolok dari bisnis GMB dibanding migas yaitu mengenai split antara kontraktor dengan Pemerintah. Dalam perusahaan GMB, kontraktor mendapatkan split yang relatif besar, yakni sebesar 45%.

Sesuai Peraturan Menteri ESDM Nomor 18 Tahun 2010 Pusdiklat Migas memiliki tugas dan fungsi melaksanakan pendidikan dan pelatihan di bidang minyak dan gas bumi, bukan hanya yang migas konvensional tetapi juga migas non konvensional. Pusdiklat Migas berkewajiban untuk merencanakan suatu diklat yang dapat membantu pemerintah untuk mengurangi gap kompetensi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah khususnya di daerah – daerah penghasil GMB.

Pertengahan Mei 2015 Badan Diklat ESDM bekerja sama dengan Pusdiklat Migas membahas kurikulum berbasis kompetensi dengan stake holder terkait untuk ditetapkan menjadi kurikulum pelatihan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penyelenggaraan diklat Gas Metana Batubara.

Tujuan dari penyusunan kurikulum ini adalah peserta mampu memahami kegiatan eksplorasi dan eksploitasi gas metana yang terkandung di dalam batubara sedangkan sasarannya adalah terciptanya Aparatur Sipil Negara (ASN) profesional yang menduduki jabatan struktural, non struktural umum/teknis tertentu, fungsional untuk mencapai persyaratan kompetensi di bidang yang diperlukan untuk pelaksanaan tugas pada masing-masing unit di lingkungan Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral (KESDM) dan Dinas yang mengelola sektor ESDM.

Struktur program dari kurikulum tersebut adalah terdiri atas : 7 (tujuh) Unit Kompetensi, 20 (dua puluh) elemen kompetensi, dan 46 (empat puluh enam) kriteria unjuk kerja serta 7 (tujuh) mata diklat, dibagi menjadi 40 Jam Pembelajaran yang terdiri sebagai berikut :

NO. (1)	MATA DIKLAT (2)	WAKTU	
		TEORI (3)	PRAKTIK (4)
1.	Introduksi Minyak dan Gas Bumi Non Konvensional	6	0
2.	<i>Geoscience</i> GMB	8	0
3.	<i>Reservoir</i> GMB	4	0
4.	Pemboran GMB	3	0
5.	Produksi GMB	6	0
6.	Metode Analisis GMB	5	0
7.	Studi Kasus / Studi Lapangan		8
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>	<b>8</b>

Kurikulum ini masih bersifat umum hanya memuat tentang apa dan bagaimana Gas Metana batubara itu, belum menyorot ke aspek teknis pengelolaan dan perusahaan GMB sehingga kurikulum ini hanya pas ditujukan bagi aparaturnya daerah yang menangani sumber daya alam di daerah

#### BAB IV PENUTUP

Keberhasilan proyek Gas Metana Batubara dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara:

- Penentuan *area sweetspot* sangat penting untuk mengidentifikasi *resources* GMB
- Kemampuan menghasilkan gas alam dalam tingkat yang ekonomis
- Kemampuan untuk mengontrol biaya eksplorasi dan pengembangan
- Kemudahan pengembangan infrastruktur (baik yang sudah tersedia atau pun biaya yang rendah)
- Teknologi baru yang belum diaplikasikan di *conventional oil and gas* mutlak diperlukan.

- Adanya ketersediaan pasar baik domestik atau pun ekspor.

Pusdiklat Migas sudah mengambil peranan sesuai dengan tupoksinya yaitu menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan. Sudah seharusnya pendidikan dan pelatihan yang diselenggarakan bukan hanya ditujukan bagi aparaturnya pemerintah saja tetapi sudah mulai memikirkan untuk menyorot ke tenaga teknis profesional yang bergerak di bidang GMB. Berkaca dari pengalaman penyelenggaraan diklat CBM beberapa waktu yang lalu dimana staf pengajar masih didominasi oleh pengajar dari luar (SKK Migas, Pertamina, Lemigas) kami mengusulkan untuk mendidik tenaga pengajar baik Widyaiswara maupun instruktur melalui diklat-diklat profesional maupun on the job training di proyek GMB, sehingga pada saat nanti tidak harus selalu tergantung kepada pengajar dari luar.

**DAFTAR PUSTAKA**

David A. Simpson, James F. Lea, J.C. Cox, 2003, *Coalbed Methane Production*, SPE Inc. Oklahoma.

Gathuk Widiyanto, Ego Syahrizal (2010), *Optimasi Pompa pada Dewatering Sumur CBM*, LPL Lemigas Vol. 44 No. 2, Agustus 2010, pp 144 - 153

Program Penelitian dan Pengembangan Teknologi Eksplorasi Migas, Lemigas (2010), *Perancangan Sistem Monitoring Sumur CBM Secara On Line*, Jakarta.

Sukhyar. et al., (2013), *Unconventional Oil and Gas Potential in Indonesia with Special Attention to Shale Gas and Coal-bed Methane*, Jakarta.

Pusat Data dan Informasi ESDM, 2010, *Indonesia Energy Outlook 2010*, Jakarta.

Pusat Penelitian dan pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi “ Lemigas” (2011), *Coal Bed Methane (CBM)*, Jakarta.

\*) Ybs adalah pejabat fungsional Widyaiswara