



Seminar Nasional Kebumihan VIII - 2013

Yogyakarta, 5 September 2013



No ISBN : 978-602-19765-2-4

PROSIDING

**Menuju Pengelolaan Energi dan Sumberdaya Mineral
Indonesia Yang Lebih Berdaulat :
Tantangan, Teknologi, Sistem, dan Solusi**

**FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

Seminar Nasional Kebumihan VIII - 2013

Menuju Pengolahan Energi dan Sumberdaya Mineral Indonesia Yang Lebih Bedaulat:
Tantangan, Teknologi, Sistem dan Solusi

Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta
Gedung Arie F. Lasut, Telp. (0274) 487813, 487814, Fax. (0274) 487813
Email : semnas_ftm@upnyk.ac.id

Sanksi Pelanggaran Pasal 72 Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Ayat (1) atau Pasal 9 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagai dimaksud pada Ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	ii
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL	iii
SAMBUTAN REKTOR UPN “VETERAN” YOGYAKARTA	iv
DAFTAR ISI	vii
SUSUNAN PANITIA.....	xi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xii

Tema I : Kebijakan Minerba, Migas dan Panasbumi

- Regulation On Electrical Power Theft and Costumers Behavior
Bambang SUPRIHADI..... 1
- Praktek CSR pada Industri Energi dan Isu Pengembangan Wilayah di Daerah Tertinggal
S. KOESNARYO..... 8
- Penerapan CSR secara Efisien dalam Perusahaan
Flora AWOITAUW 16

Tema II : Problem & Solusi Kedepan Pengembangan Panasbumi dan Energi

- Problema Pengembangan Energi Terbarukan sebagai Alternatif Energi Fosil
S. KOESNARYO..... 23
- Aplikasi Metode Perhitungan Green-Willhite dalam Penentuan Tekanan Injeksi Polimer
Harry BUDI HARJO S...... 29
- Penyelidikan Suhu Reservoir di Lapangan Panas Bumi Suli, Maluku Tengah
Helda ANDAYANY 39
- Penentuan Sumur-sumur Konversi Injeksi Air dengan Menggunakan Data Performance Produksi dalam Lapangan Minyak “X”
Edgie YUDA KAESTI, HARYADI..... 49
- Kemungkinan Kesalahan di dalam Penggunaan Persamaan Material Balance dan Drive Index Untuk Reservoir Minyak
Yosaphat SUMANTRI, SUNINDYO 55
- Simulasi Metode Jaringan dan Fasilitas Permukaan Injeksi CO₂ dengan Injection Plant Tersebar
WIBOWO, Djoko ASKEYANTO, Lutvy JUNIARDI, dan Rhindani Jaya WARDHANI..... 66

PENENTUAN SUMUR-SUMUR KONVERSI INJEKSI AIR DENGAN MENGGUNAKAN DATA PERFORMANCE PRODUKSI PADA LAPANGAN MINYAK "X"

Edgie Yuda KAESTI, HARYADI

Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condongcatur Yogyakarta 55285
e-mail : edgieyuda@yahoo.com

Abstrak

Injeksi air pada lapangan minyak sangat diperlukan pada sumur-sumur tua (mature) yang digunakan untuk pressure maintenance yaitu agar tekanan (Pressure) pada sumur tidak mengalami penurunan secara signifikan (menjaga stabilitas tekanan sumur), sehingga produksi minyak tidak mengalami penurunan yang cepat, selain itu juga biasa digunakan untuk sumur injeksi air untuk keperluan EOR yang berguna untuk mendesak minyak mengalir kedalam sumur

Pembuatan sumur injeksi dengan cara melakukan bor baru membutuhkan biaya seperti biaya pengeboran sumur minyak, yang membutuhkan biaya yang sangat besar. Maka untuk mengurangi biaya pembuat sumur injeksi, dapat dilakukan dengan mengkonversi sumur produksi minyak dengan rate minyak yang kecil dan kadar air (water cut) besar menjadi sumur injeksi air. Dimana air yang digunakan untuk injeksi adalah air formasi yang terproduksi dari sumur tersebut.

Untuk itu diperlukan suatu cara yang sederhana dalam memilih sumur sumur tersebut, diantaranya dengan memplot data water cut terhadap kumulatif produksi atau scatter plot, dan analisa chan's atau chan's diagnostic.

Hasil yang diharapkan adalah dapat memilih sumur mana saja yang sudah banyak memproduksi air yang dapat dijadikan sumur kandidat untuk injeksi air.

Water injection in oil field is required in the old wells (mature wells) used for enhanced oil recovery and pressure maintenance. To made injection wells by means of a new drill costs such as the cost of oil drilling, which requires a very high cost. Then to reduce the cost of making the injection wells, could be done by converting the oil production wells with low oil rate and high water cut to be injection wells, where the water injection was from water produced in well formation, need a simple way to choose the wells, such as by plotting the water cut versus production cumulative of oil and calls scatter plots, analysis or chan chan's diagnostic. The result was choosed where the wells has already produced a lot of water that could be used as candidates for water injection wells.

Kata kunci: injeksi air, water cut, makalah, Seminar Nasional, SemBum VIII 2013

1. Pendahuluan

Peningkatan produksi sumur minyak dapat dilakukan dengan cara pengangkatan buatan (*Artificial Lift*). Metode pengangkatan buatan dapat dilakukan dengan beberapa metode yang salah satunya adalah dengan injeksi air (*water injection*). Injeksi air dapat digunakan sebagai *pressure maintenance* yaitu agar tekanan reservoir pada lapangan minyak tidak mengalami penurunan secara signifikan dan untuk keperluan EOR yaitu mendorong minyak yang berada dalam matriks batuan mengalir menuju sumur produksi minyak. Metode injeksi air ini lebih sering digunakan karena air mudah didapatkan yaitu dengan menggunakan air formasi yang diproduksi pada sumur



sekitar (*zero disposal*), air merupakan fluida yang tidak bereaksi dengan batuan reservoir, dan merupakan pengangkatan buatan yang murah. Sumur injeksi air dapat dilakukan dengan cara pemboran baru atau melakukan konversi pada sumur produksi minyak

dengan laju produksi minyak yang rendah dan laju produksi air yang besar (*Water cut* >80%).

Pemboran sumur baru dengan tujuan untuk dijadikan sumur injeksi air sangat membutuhkan biaya yang sangat besar seperti biaya pemboran sumur minyak, untuk menekan biaya operasi tersebut maka sumur injeksi dapat menggunakan konversi sumur produksi minyak.

2. Metodologi

Pemilihan sumur-sumur untuk dikonversi dilakukan dengan menggunakan data *production performance* (perilaku produksi), *scatter plot* yaitu untuk mengetahui penyebaran dan pergerakan serta pengelompokan sumur dengan *water cut* rendah, sedang, dan tinggi dan *Chan's Diagnostic* pada lapangan minyak "X".

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pada lapangan Minyak "X" pada sumur EYK-187 sebagai salah satu contoh. Perhitungan Kadar air (*water Cut*) sangat mempengaruhi penentuan konversi sumur injeksi air. Dimana pemilihan kadar air yang tinggi dan degan melihat laju produksi minyak yang kecil atau sudah tidak ekonomis lagi. Perhitungan kadar air dapat ditunjukkan dibawah ini :

$$KA = \frac{QW}{QW + QO} \times 100\%$$

Dimana :

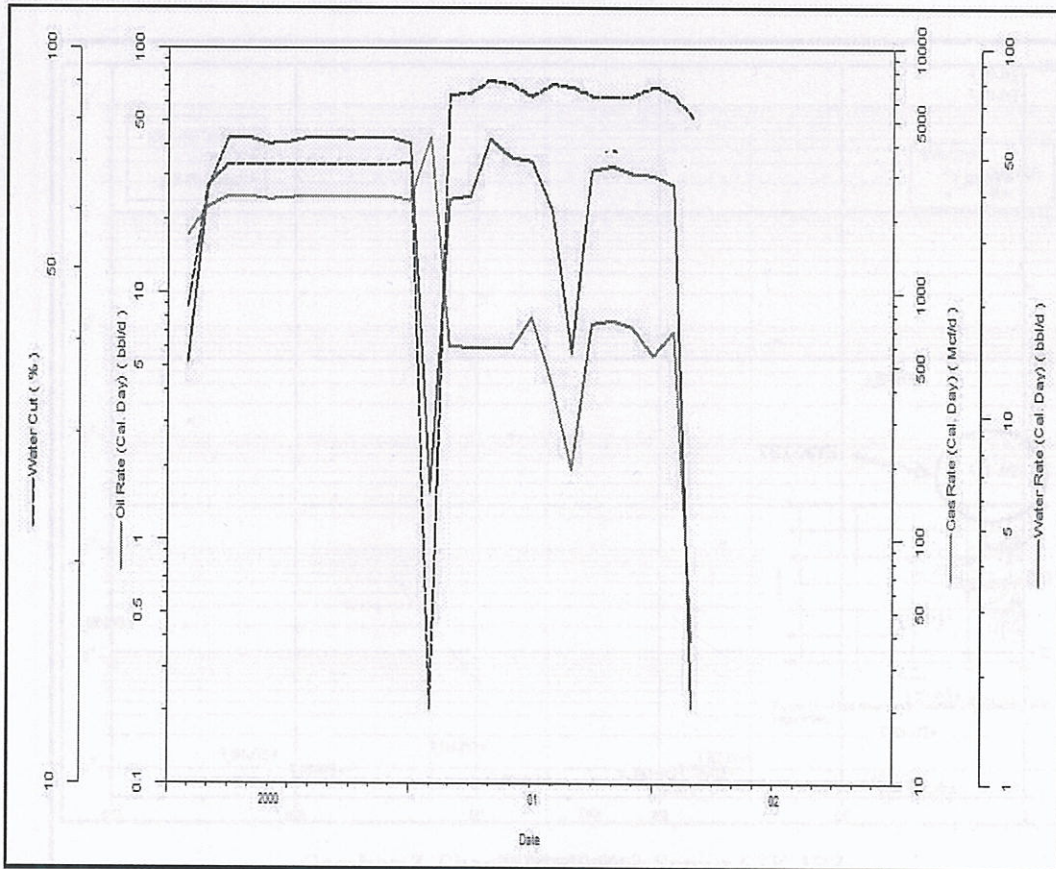
- KA : Kadar air (*Water cut*), %
- QW : Laju produksi air, bbl/d
- QO : Laju produksi minyak, bbl/d

3.1. Data *Production Performance*.

Untuk melakukan konversi sumur harus melihat perilaku produksi pada sumur EYK-187 dengan menganalisa sejarah dari sumur tersebut. Salah satu contoh perilaku produksi pada sumur konversi dapat diperlihatkan pada **Gambar 1**. Pada sumur EYK-187 memperlihatkan produksi dimulai pada Februari 2000 dengan laju produksi minyak : 17 bbl/d, laju produksi air : 14 bbl/d, dengan kadar air (*water cut*) 44.6%. Pada sumur produksi berlangsung hanya 26 bulan dengan laju akhir produksi pada Maret 2002, produksi minyak : 0 bbl/d, laju produksi air : 2 bbl/d, dengan kadar air (*water cut*) 80.6%.

Dengan mengetahui perilaku produksi setiap sumur, dapat mengetahui kumulatif produksi di sumur tersebut. Dilihat dari gambar perilaku produksi sumur EYK-187 maka sumur tersebut dapat

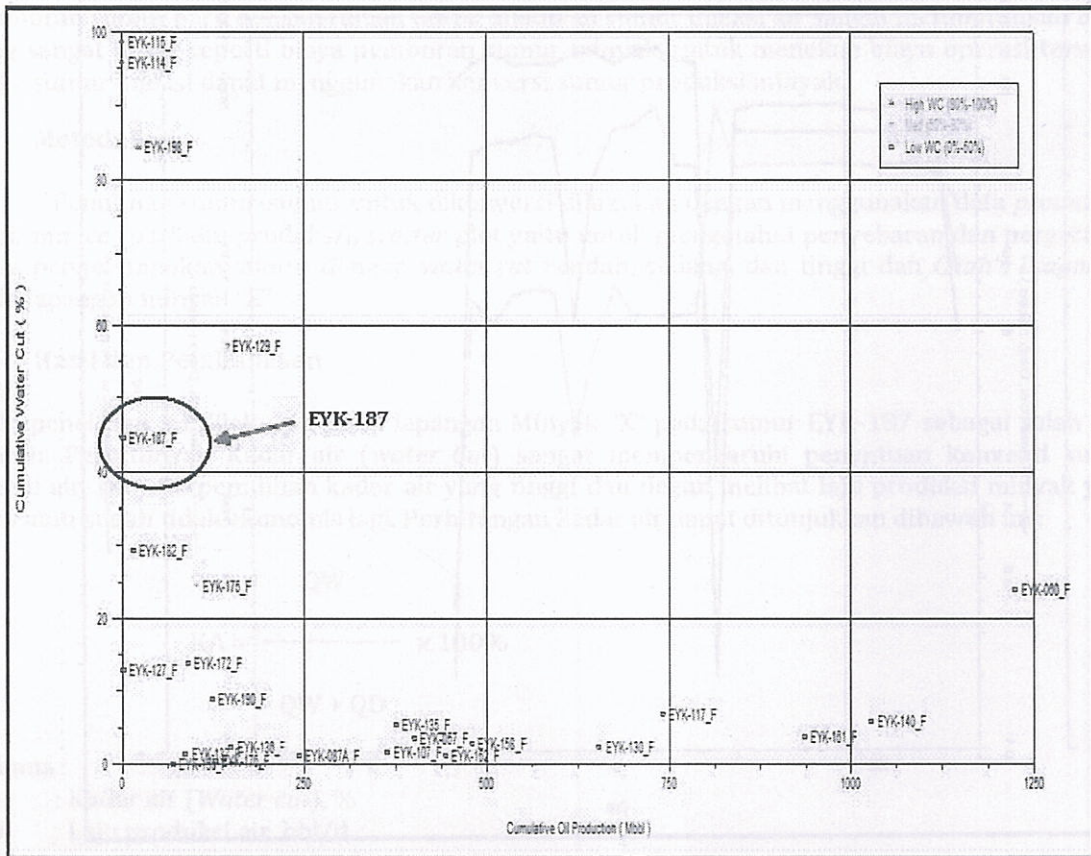
dikonversikan menjadi sumur injeksi dikarenakan besar laju produksi minyak yang rendah atau tidak ekonomis sedangkan laju produksi air relatif sedang dengan rata-rata berkisar 50 bbl/d.



Gambar 1. Perilaku Produksi Sumur EYK-187

3.2. Data Analisa Scatter Plot

Penentuan konversi dengan *scatter plot* adalah untuk mengetahui penyebaran dan pergerakan water cut pada Lapangan "X". Dari analisis scatter ini dapat dilihat perubahan *water cut* setiap sumur dari awal produksi hingga akhir produksi. Kita dapat melihat sumur EYK-187 pada awal produksi, pertengahan produksi, dan akhir produksi. Dimana awal produksi *water cut* sumur EYK-187 merupakan *low water cut* yaitu sebesar 44.6%. Analisa ini dapat ditunjukkan pada Gambar 2.

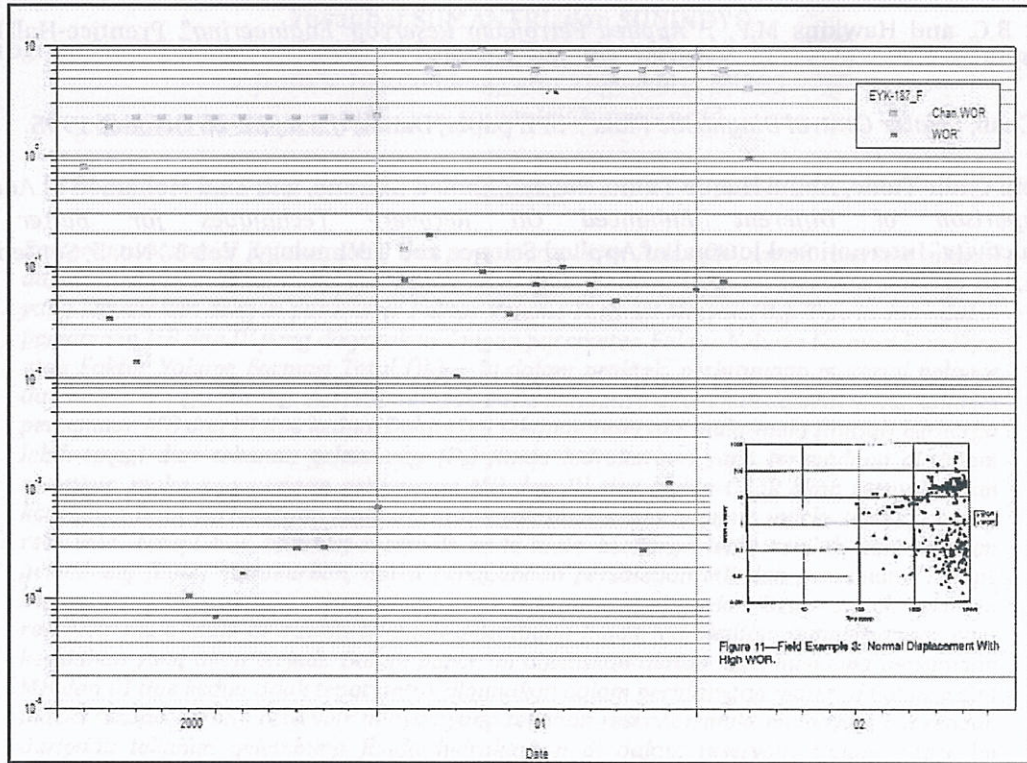


Gambar 2. Posisi sumur EYK-187 pada Scatter Plot Februari 2000.

3.3. Chan's Diagnostic

Chan's diagnostic merupakan salah satu teknik untuk mengetahui mekanisme produksi dari air dan gas yang dilihat dari perilaku produksi sumur yang telah dilakukan EOR. Perhitungan Chan's tersebut berdasarkan pada perhitungan sistematis untuk mengetahui kondisi reservoir *water coning* dan *channelling*, dengan melakukan plot dari WOR (*Water/Oil Ratio*) vs time atau GOR (*Gas/Oil Ratio*) vs time yang akan menunjukkan tren karakteristik untuk mekanisme yang berbeda. Pada sumur EYK-187 dilakukan plot WOR vs Time dan mendapatkan persamaan pola tren pada Chan's yaitu menggambarkan kondisi reservoir Normal *Displacement with High WOR*. Diperlihatkan

pada Gambar 3. Dimana kondisi ini menunjukkan bahwa sumur EYK-187 mempunyai produksi air yang tinggi.



Gambar 3. Chan's Diagnostic Sumur EYK-187.

4. Kesimpulan

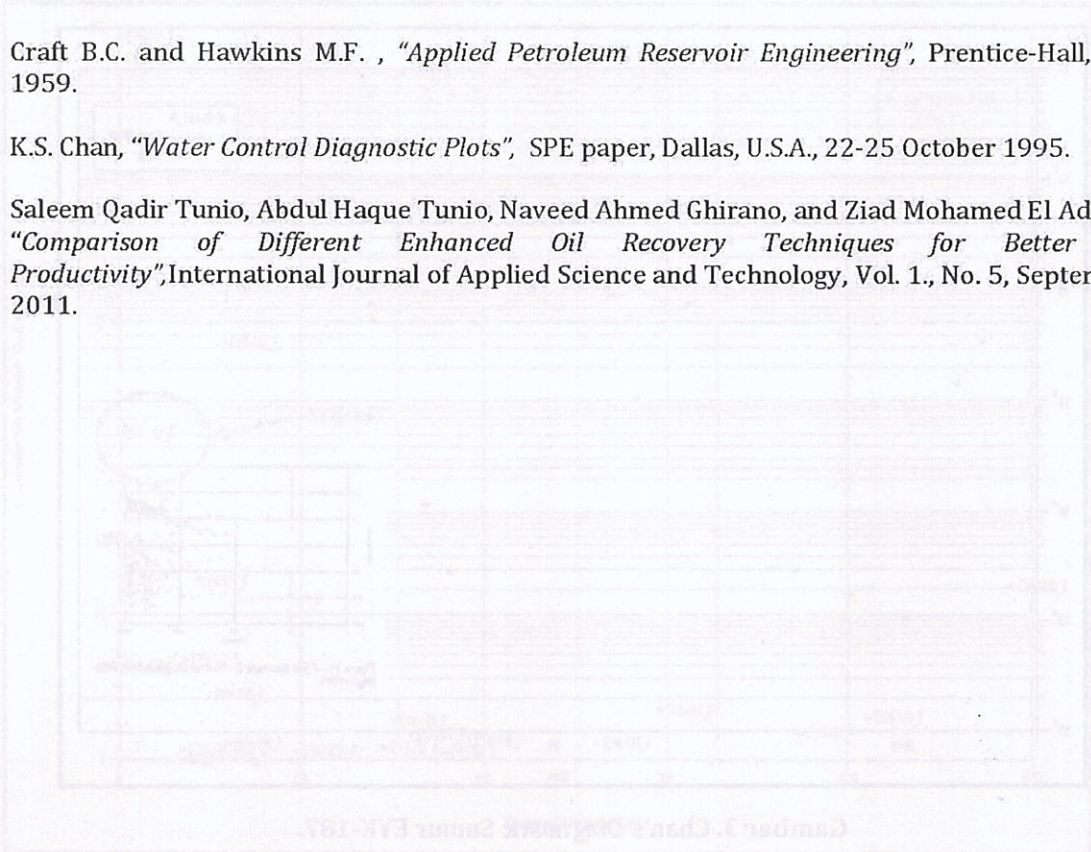
Penentuan sumur produksi untuk di konversi menjadi sumur injeksi menggunakan data perilaku produksi, dengan mengetahui pergerakan *water cut* dan penyebaran sumur dengan *scatter plot* dan dengan melakukan plot *WOR vs Time* dengan metode *Chan's Diagnostic*.

Pada Sumur EYK-187 dipilih sebagai sumur konversi karena dilihat dari production performance sumur tersebut dimana laju produksi minyak yang kecil (tidak ekonomis) dan laju produksi air yang tinggi dimana dapat dijadikan sebagai sumur injeksi. Berdasarkan penyebaran scatter plot sumur EYK-187 merupakan sumur dengan kadar air di tingkat medium, kadar air kumulatif sumur tersebut adalah 73.98%. Pada analisa Chan's diperlihatkan pergerakan WOR pada sumur EYK-187 memperlihatkan bahwa kondisi dari sumur tersebut adalah Normal Displacement with High WOR.

Dari analisa-analisa terlihat bahwa kondisi sumur EYK-187 dapat dikonversi menjadi sumur injeksi.

5. Daftar Pustaka

1. Craft B.C. and Hawkins M.F. , *"Applied Petroleum Reservoir Engineering"*, Prentice-Hall,Inc , 1959.
2. K.S. Chan, *"Water Control Diagnostic Plots"*, SPE paper, Dallas, U.S.A., 22-25 October 1995.
3. Saleem Qadir Tunio, Abdul Haque Tunio, Naveed Ahmed Ghirano, and Ziad Mohamed El Adawy, *"Comparison of Different Enhanced Oil Recovery Techniques for Better Oil Productivity"*, International Journal of Applied Science and Technology, Vol. 1., No. 5, September 2011.



Gambar 2.1. Diagram sumur EYK-187