



KEMUNGKINAN PENERAPAN ACIDIZING DI BLOK TIMUR LAPANGAN KAMOJANG^{R160}

Yunis

Divisi Panasbumi-PERTAMINA

Gd. Kwarnas lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur 6 Jakarta

Nomor Fax : 021-3508033 Nomor telepon : 021-3502150 Ext. 1673

Kata kunci : Lumpur basis lempung, kerusakan formasi, *acidizing*, *Cost-Benefit Ratio*, Kamojang blok Timur.

INTISARI

Blok Timur lapangan panasbumi Kamojang direncanakan untuk turbin Unit IV (60 MWe) dan uap dipasok sumur-sumur standar yang di bor pada zona permeabilitas tinggi. Namun sumur-sumur di zona ini mempunyai produksi yang sangat bervariasi dan diduga disebabkan oleh lumpur pemboran yang tertinggal.

Berdasarkan data pemboran, data *Pressure built-up* (PBU), data *Well completion test* (WLT), data pengukuran tekanan dan temperatur maka dari 8 sumur di zona kh tinggi, 3 sumur yang akan di *acidizing* pada tahap awal ini. Ketiga sumur itu adalah sumur KMJ-57, KMJ-59 dan KMJ-70.

Teknik *acidizing* yang telah sukses di Philipina menggunakan campuran *Hydrochloric acid* (HCl) berlebih dengan Amonium bifloride (NH_4HF_2) yang disebut dengan *Mud acid* (Malate, 1997). Kelebihan HCl dan HF yang terbentuk dapat berfungsi sebagai pemecah kerak akibat lumpur pemboran ataupun akibat reaksi kimia fisika air formasi.

Pemboran 2 sumur standar sekitar US\$ 4 juta dengan potensi 15–20 Mwe dan biaya *acidizing* 3 sumur diperlukan biaya US\$ 450.000, dengan potensi menjadi 15 MWe. Sehingga biaya *acidizing* 3 sumur hampir sepuluh kali lebih murah dibanding pemboran 2 sumur standar, keuntungan lain adalah bertambahnya pengetahuan pekerja Pertamina.

1. PENDAHULUAN

Pengembangan Blok Timur lapangan panasbumi Kamojang untuk Unit IV (60 MWe) memanfaatkan 12 sumur produksi dari total 13 sumur yang telah dibor. Kecuali sumur KMJ-54, 13 sumur lainnya telah dibor di daerah permeabilitas tinggi (**Gbr.1**). Namun sampai saat ini kebutuhan uap untuk turbin Unit IV belum terpenuhi, sehingga direncanakan untuk melakukan pemboran 2 sumur standar lagi. Berdasarkan pengalaman Philippine National Oil Company – Energy Development Centre (PNOC-EDC) mengaplikasikan teknik *acidizing*, sumur-sumur dengan produksi rendah dapat ditingkatkan produksinya menjadi 200-300 % dari produksi awal (Yglopaz,1999) dan biayanya jauh lebih murah dibanding pemboran sumur standar. Mengacu kepada pengalaman PNOC-EDC maka tidak ada salahnya dicoba untuk mengaplikasikan metoda tersebut di blok Timur lapangan panasbumi Kamojang. Karena *acidizing* di lapangan panasbumi merupakan hal yang baru maka teknik yang akan digunakan murni seperti yang digunakan di Philipina.

2. KONDISI SAAT INI

Hampir semua sumur-sumur panasbumi Kamojang di bor dengan menggunakan lumpur yang merupakan bentonit, caustic soda, CMC-HV dan lain sebagainya. Campuran bentonit, CMC dan deflucolant merupakan campuran yang mempunyai penetrasi jauh kedalam pori-pori batuan (Ryuichi, 1997) sehingga waktu sumur disemburkan (uji produksi) sebagian material kemungkinan tertinggal di pori-pori batuan. Hal inilah mungkin penyebab positifnya *skin factor* (Tabel 1), sehingga

permeabilitas tidak menggambarkan permeabilitas sebenarnya. Total potensi dari 12 sumur yang sudah tersedia sekitar 52 MWe (Tabel 1) sehingga masih kekurangan 14 MWe bila ekstra uap dihitung sebesar 10% pada rencana pengembangan Unit IV (60 MWe). Untuk sementaraantisipasi kekurangan pasok uap oleh Area Pabum Kamojang akan diatasi dengan pemboran dua (2) sumur produksi standar.

Hasil pengukuran p&t sumur-sumur blok Kamojang Timur memperlihatkan sebagian besar *feed zone* berada diatas puncak cairan (Tabel 1)

3. METODOLOGI

Masuknya lumpur kedalam formasi batuan reservoir tidak jarang diakibatkan oleh lambatnya penggantian cairan pemboran dari lumpur berbasis lempung ke air. Akibatnya terjadi penyumbatan dan penurunan permeabilitas yang diindikasikan oleh *skin factor* positif dan produksi lebih kecil kendati sumur tersebut terletak pada zona kh tinggi. Penyebab lain turunnya kh adalah adanya endapan mineral di reservoir seperti quart, silicate grain, feldspar, chert atau mica akibat perubahan kondisi kimia-fisika fluida reservoir.

Material ikatan yang terbentuk dari campuran bentonit dan aditif mengandung silika dan garam organik dapat dilarutkan dengan menggunakan campuran HCl dan HF yang umum disebut *mud acid* (Malate, 1997) Pelarutan ini akan lebih cepat jika pemanasan formasi cepat. Untuk melihat

ketepatan konsentrasi dan dugaan keberhasilan di lapangan, uji coba di laboratorium sangat diperlukan. Karena bahan kimia yang digunakan dapat menyebabkan korosi maka pada pelaksanaannya perlu ditambahkan inhibitor yang konsentrasinya ditentukan dari percobaan laboratorium.

Dalam proses *acidizing* diperlukan media air, karenanya feed zone harus terendam air. Posisi feed zone dapat dilihat antara lain dari data transient temperatur dan data *spinner* sedangkan data muka air dapat dilihat dari data profil tekanan yang keseluruhannya dibaca pada saat *water lost test* (WLT) dan *heating-up*.

Untuk menentukan volume asam yang akan diinjeksikan diperlukan data: total hilang lumpur basis lempung, informasi pemboran dan analisa rekahan batuan dari sayatan tipis di daerah *feed zone*. Kesuksesan *acidizing* pada batuan reservoir vulkanik sangat sulit tercapai bila tidak ditemukan rekahan yang cukup intensif.

Pada pelaksanaan *acidizing* ini diasumsikan HCL mampu memecahkan ikatan antara sisa cutting dengan sisi lumpur pemboran atau mineral carbonate yang terbentuk direservoir dan HF mampu melarutkan sebagian besar amorphous silica yang terbentuk di formasi sehingga sisa cutting dapat berdiri sendiri dan tersemburkan saat uji produksi.

Tiga (3) tahapan utama yang diperlukan dalam pelaksanaan *acidizing*, yaitu : (1) pre flush dengan memompakan cairan HCL dalam konsentrasi dan volume disesuaikan dengan data hilang lumpur dan tinggi kolom air, (2) main flush dengan memompakan cairan HCL-HF yang konsentrasi dan volumenya disesuaikan dengan total hilang lumpur, (3) *water over flush* dengan memompakan air dua kali volume *main flush*

4. HASIL DAN DISKUSI

Mengacu kepada pengalaman Philipina menggunakan teknik *acidizing* untuk memenuhi kebutuhan uapnya, dan mengaplikasikan teknik tersebut diharapkan hal serupa juga dapat terjadi di lapangan panasbumi Kamojang.

4.1 Sumur yang memenuhi kriteria.

Berdasarkan data transient P,T dan *spinner* dan kriteria di atas, untuk tahap awal dipilih tiga (3) sumur untuk dilakukan *acidizing*, yaitu KMJ-57, KMJ-59 dan KMJ-70 yang saat ini tidak berproduksi. Ketiga sumur ini mempunyai skin factor sekitar +1.75 s/d +2.4 serta mempunyai temperatur pemanasan mencapai 220°C (Gbr.2). Kecuali sumur KMJ-59 mempunyai Tmax 200°C, kondisi sumur demikian mengisyaratkan perlunya percobaan laboratorium untuk menentukan parameter *acidizing* yang lebih tepat dan gas nitrogen untuk menurunkan titik didih fluida agar dapat disebarkan. Satu hal lagi yang menjadi bahan pertimbangan yaitu *feed zone* yang akan dibersihkan berada dibawah puncak air sehingga diperlukan pemompaan air yang lebih banyak agar *feed zone* dapat terendam air. Dengan asumsi peningkatan produksi dari masing-masing sumur setelah *acidizing* mencapai 200% maka total tambahan uap diperkirakan akan mencapai 10—15 MWe, sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan, yaitu 14 MWe.

4.2. Analisa cost-benefit

Nilai efisiensi mungkin dapat dinyatakan dalam *cost-benefit ratio* yaitu total investasi terhadap total *out put* yang dihasilkan. Untuk pemboran dua(2) sumur standar dibutuhkan total biaya sekitar US\$4 juta dengan total *out put* sekitar 15-20 MWe atau *cost/benefit* = US \$ 200-267/KWe. Sedangkan bila dilakukan *acidizing* tiga (3) sumur membutuhkan total biaya US\$0.45 juta (S. Sudarman, personal komunikasi) dengan asumsi kenaikan potensi 200 % maka total penambahan potensi menjadi 15 MWe, atau *cost-benefit* US\$ 30/KWe.

4.3. Keuntungan teknis.

Dengan dilakukannya *acidizing* disumur KMJ-57, KMJ-59 dan KMJ-70 maka perlu dimonitor pengaruh atau penyebaran HC dan HF di sumber air penduduk dan sumur produksi lainnya. Sehingga secara tidak langsung dapat diketahui hubungan antar sumur di blok Kamojang Timur.

4.4. Kemungkinan kendala

Mengingat HCL dan HF termasuk asam kuat maka penanganannya harus sangat hati-hati mulai dari pencampuran sampai pelaksanaan *acidizing* agar tidak berdampak negatif terhadap pekerja seperti merusak sistem saraf, terhadap masyarakat sekeliling maupun pencemaran lingkungan. Untuk menghindari dampak diatas diperlukan kaca mata, sarung tangan dan *breathing apparatus*, sosialisasi dan penjelasan kepada masyarakat dan kesiapan petugas kesehatan dalam mengantisipasi keadaan yang tidak diinginkan. Sedangkan untuk lingkungan dikuatkan adanya rembesan HCL dan atau HF ke badan air sekitarnya, sehingga diperlukan monitoring badan air disekitar blok Kamojang Timur

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan *acidizing* di Blok Timur dapat dilakukan pada sumur KMJ-57, KMJ-59 dan KMJ-70 yang mempunyai *out put* kecil-sedang. Sumur ini memenuhi kriteria untuk dilakukan *acidizing*.

14 MWe kebutuhan tambahan pasok uap dapat diperoleh dari *acidizing* (total *out put* 10-15 MWe. Dibandingkan rencana semula, pemboran dua (2) sumur standar yang diajukan Area Kamojang dengan biaya US\$ 4 juta untuk *out put* 5-20 MWe, alternatif *acidizing* lebih efisien hampir 10 kali.

Mengingat kerusakan formasi kebanyakan diakibatkan oleh penggunaan lumpur berbasis lempung (CBM) dan permukaan air jauh dibawah feed zone yang menyebabkan sulitnya dilakukan *acidizing* maka sangat disarankan agar aerated fluid dipakai sebagai cairan pemboran. Penerapan *aerated drilling* merupakan standar di lapangan Darajat dan terbukti tidak merusak reservoir. Kenyataan di Darajat ini mendukung saran penggunaan *aerated drilling* di Kamojang mengingat kondisi resevoir di kedua lapangan sangat mirip.

Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada majemen Divisi Panasbumi dan teman sekerja yang telah membantu menyelesaikan penulisan tulisan ini.

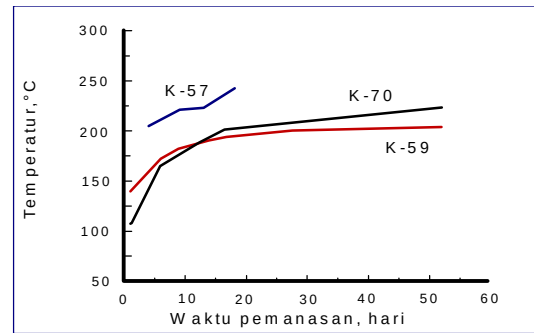
Referensi

John, H, Perry Phd, 1933,"Chemical Engineer handbook", 3rd edition, Kogakusha Company, Ltd, Tokyo.

Malate RCM, JJC Austria, ZF Sarmiento, G Di Lullo, PA Sookprasong and ES Francia, 1998, "Matrix stimulation treatment of geothermal well using sandstone acid", Proceeding Twenty-thrid on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, California.

Ryuichi Itoi, Hisato.N, Toshiaki.T, and Michihiro, F, 1997,"Laboratory experiments on formation damage caused by inflow of drilling mud water,

Sudarman. S, Satyajit, D, Guntur. B, Sumantri. Y,2000, "Mapping reservoir permeability with geo-electrical, FMS and spinner data", WGC, Jepang.



Gbr.2. Kecepatan pemanasan

