

Nomor ISBN 978-602-8206-67-9



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
KEBUMIHAN X TAHUN 2015**



**Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta**

Dalam Rangka
Dies Natalis UPN "Veteran" Yogyakarta ke-57



**Peran IPTEK Kebumihan Untuk
Mendukung Kemandirian dan
Ketahanan Energi Nasional**

Penyunting:

Bambang Triwibowo
Hasywir Thaib Siri
Indah Widiyaningsih
Wiji Raharjo

Yogyakarta, 18-19 November 2015

Seminar Nasional Kebumian X - 2015

“Peran IPTEK Kebumian Untuk Mendukung Kemandirian dan Ketahanan Energi Nasional”

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).

PENYUNTING

REVIEWER

Prof. Dr. Ir. C. Danisworo, Msc.
Dr. Ir. Dedy Kristanto, MT.
Dr. Ir. Barlian Dwi Nagara, MT.
Dr. Ir. Suharsono, M.Si
Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si.

Editor

Ir. Bambang Triwibowo, MT.
Ir. Hasywir Thaib Siri, M.Sc.
Indah Widiyaningsih, ST., MT.
Wiji Raharjo, S.Si, M.Sc.

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

KATA PENGANTAR

*Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh
Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua*

Pertama tama kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas karunia, rahmat dan hidayah-Nya, kita dapat menghadiri Seminar Nasional Kebumian-X 2015 dalam kondisi sehat. Selamat datang dan terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada hadirin yang telah meluangkan waktu untuk mengikuti dan atau menyajikan makalah pada seminar ini.

Pelaksanaan Seminar Nasional Kebumian-X, Fakultas Teknologi Mineral tahun 2015 ini bertema **Peran IPTEK Kebumian Untuk Mendukung Kemandirian dan Ketahanan Energi Nasional**, yang diselenggarakan dalam rangka Dies Natalis ke-57 UPN "Veteran" Yogyakarta.

Para hadirin yang berbahagia,
Kami informasikan bahwa, pada seminar ini dipresentasikan sebanyak 36 makalah terpilih dari 67 makalah yang masuk dan diprosidingkan dengan Nomor ISBN 978-602-8206-67-9, sedangkan makalah poster sebanyak 8 dilombakan dan akan dipilih tiga pemenang. Makalah-makalah dalam seminar ini dibagi dalam 4 kelompok, yaitu Energi, Geologi-Eksplorasi, Penambangan dan Lingkungan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya pada pembicara kunci dan para pembicara utama serta para sponsor yang telah memberikan dukungan terhadap kelancaran pelaksanaan seminar ini. Di samping itu terima kasih juga kami sampaikan kepada U P N "Veteran" Yogyakarta atas dukungan dana dan fasilitas yang telah diberikan. Selanjutnya kepada Ibu Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta atau yang mewakili mohon untuk berkenan membuka Seminar Nasional Kebumian-X tahun 2015 ini.

Semoga seminar nasional ini berjalan lancar dan kami atas nama panitia pelaksana mohon maaf jika selama persiapan sampai penyelenggaraan terdapat kekurangan dan hal yang tidak berkenan. Selamat melaksanakan seminar dan diskusi serta semoga seminar nasional ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 18 November 2015
Ketua Seminar Nasional Kebumian-X 2015

ttd

Dr. Edy Nursanto, ST, MT

SAMBUTAN

**Dekan Fakultas Teknologi Mineral
SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN X - 2015
Yogyakarta, 18-19 November 2015**

*Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh
Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua*

Seminar Nasional Kebumihan ke-X tahun 2015 ini diselenggarakan oleh Fakultas Teknologi Mineral dengan tema "Peran IPTEK Kebumihan Untuk Mendukung Kemandirian dan Ketahanan Energi Nasional" dan dilaksanakan pada tanggal 18-19 November 2015, selain sebagai acara tahunan seminar ini diselenggarakan sekaligus juga dalam rangka Dies Natalis ke-57 UPN "Veteran" Yogyakarta.

Pemilihan tema berkaitan dengan upaya peran serta UPN "Veteran" Yogyakarta untuk menjaga komitmen sebagai institusi pendidikan tinggi yang sudah banyak menghasilkan pakar dalam bidang kebumihan dan pelestarian lingkungan dengan komitmen dasar Disiplin, Kejuangan, dan Kreatifitas untuk mendukung kemandirian dan ketahanan energi nasional dengan landasan sesanti Widya Mwat Yasa.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta, Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc.
2. Pembicara Kunci dari Dewan Energi Nasional
3. Pembicara Utama dari DirJen Mineral dan Batuan, Direktur Utama PT Bukit Asam, Direktur Konservasi Energi dan Direktur Panas Bumi
4. Para pemakalah dari berbagai universitas dan instansi
5. Para peserta seminar dari Instansi, Lembaga dan Perguruan Tinggi

Selain itu kami juga berterimakasih dan menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada para sponsor, seluruh panitia, semua pendukung acara dan segenap panitia mahasiswa yang telah bekerja keras demi suksesnya acara ini.

Wassalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 18 November 2015
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

ttd

Dr. Ir. Dyah Rini R., MT.



**REKTOR
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA**

**SAMBUTAN
SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN X - 2015
Yogyakarta, 18 dan 19 November 2015**

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yang saya hormati:

- Para pembicara kunci dan pembicara utama (Dewan Energi Nasional, Dirjen Minerba, Dirut PT. BA, Direktur Panas Bumi, Direktur Konservasi Energi)
- Para pemakalah
- Para peserta seminar
- Bapak/Ibu, Hadirin sekalian

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan yang maha kuasa, karena hanya berkat ridho-Nya pada pagi ini kita semua masih diberikan kesempatan untuk berkumpul di ruang ini dalam keadaan sehat wal afiat, guna berperan serta dalam SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN X tahun 2015 Sumberdaya bumi dan alam, termasuk di dalamnya sumberdaya mineral dan energi yang kita miliki adalah karunia luar biasa dari Allah, yang disediakan bagi kita penghuni bumi untuk dapat dimanfaatkan dan dikelola sebaik-baiknya. Dalam kelangsungan hidupnya, manusia akan selalu memenuhi kebutuhan hidupnya dan meningkatkan kesejahteraan dengan melakukan pembangunan, dengan memanfaatkan sumberdaya alam yang ada di bumi ini. Dalam rangka mendukung pemenuhan energi masa depan diperlukan tindakan kemandirian dan ketahanan energi nasional Indonesia.

UPN "Veteran" Yogyakarta sebagai institusi pendidikan tinggi yang sudah banyak menghasilkan pakar dan lulusan bidang kebumihan (pertambangan, perminyakan, geologi dan geofisika, serta pengelolaan lingkungan), sudah sewajarnya dengan komitmen dasar Disiplin,Kejuangan, dan Kreatifitas tetap mengendalikan dan menjaga eksistensi keseimbangan bumi dan pengelolaannya dengan landasan sesanti Widya Mwat Yasa (ilmu pengetahuan untuk diabdikan secara tulus kepada bangsa dan negara). Kami berharap, pada perkembangan ilmu dan teknologi akan memberikan peran dan sumbangsih kepada negara baik dalam teknologi eksplorasi, eksploitasi dan pengelolaan serta kebijakan pengelolaan dan pemanfaatannya, karena sektor energi adalah sumber pendapatan negara terbesar kedua sesudah pajak.

Peran besar ini harus kita hayati dan dukung bersama pelaksanaannya, agar tercapailah peningkatan kesejahteraan masyarakat serta pengelolaan energi yang lebih berdaulat.

Seminar Nasional Kebumian X dengan tema “**Peran IPTEK Kebumian Untuk Mendukung Kemandirian dan Ketahanan Energi Nasional**”, yang sekaligus diselenggarakan dalam rangka Dies Natalis ke 57 Tahun 2015 UPN “Veteran” Yogyakarta ini diharapkan menjadi ajang saling bertukar ilmu, bertukar pengalaman bagi para peneliti, para pemangku kepentingan dan para stakeholder tentang tantangan, teknologi, sistem, dan solusi, dalam upaya kita bersama ikut serta dalam pengelolaan energi dan sumberdaya mineral Indonesia yang lebih berdaulat. Pada kesempatan ini, kami sampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Pembicara Kunci yang telah berkenan hadir pada seminar ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada para pemalakah dari berbagai instansi, lembaga, perguruan tinggi dan seluruh peserta seminar, yang telah menyempatkan diri untuk hadir ditengah kesibukan bapak dan ibu sekalian dalam seminar ini.

Wassalamu'alikum warahmatullahi wabarakatuh

Terimakasih,

Rektor

ttd

Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti, MSc.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL.....	iv
SAMBUTAN REKTOR UPN "VETERAN" YOGYAKARTA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
KELOMPOK ENERGI.....	1
1 PROBLEMA PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN UNTUK MENDUKUNG PROGRAM ENERGI LISTRIK 35.000 MW KUSNARYO.....	2
2 KAJIAN INITIAL OIL IN PLACE RESERVOIR X BERDASARKAN DATA RESERVOIR DAN DATA PRODUKSI Dyah Rini RATNANINGSIH, Dedy KRISTANTO, Sindu Fitra Kumara AJI.....	9
3 PENGEMBANGAN STRUKTUR BIMA DALAM UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI WIBOWO, Edgie Yuda KAESTI.....	20
4 OPTIMASI PRODUKSI <i>BROWNFIELD</i> LAPANGAN "O" Mia Ferian HELMY.....	31
5 PENINGKATAN KAPASITAS BLOCK STATION DI STRUKTUR GIRI Edgie Yuda KAESTI, HARYADI.....	37
6 PENGGUNAAN TEKNOLOGI <i>MICROWAVE</i> UNTUK <i>COAL UPGRADING</i> Rengga Ade SAPUTRA.....	45
7 GASIFIKASI AWAL PADA BATUBARA PERINGKAT RENDAH TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN REAKTOR UNGGUN TERFLUIDISASI Edy NURSANTO, Tutik MUJI S., I Gusti S.BUDIAMAN, Gogot HARYONO, Bambang SUGIARTO, Purwo SUBAGYO.....	50
8 PENGGUNAAN INFORMASI TEKNOLOGI SEBAGAI KUNCI KEBERHASILAN KEGIATAN AWAL EKSPLORASI ENERGI PANASBUMI Herry RISWANDI.....	55
9 PENGARUH PENGGUNAAN KATALIS NIKEL TERHADAP PRODUK GASIFIKASI BATUBARA PERINGKAT RENDAH Agus TRIANTORO.....	63
10 PERCAMPURAN BATUBARA UNTUK MENDAPATKAN BATUBARA PENGOKAS KUALITAS BAIK MELALUI ANALISIS FSI DAN PETROGRAFI Yudho Dwi GALIH , Diana Irmawati PRADANI , Ratih Hardini Kusima PUTRI , Heru DWIRIAWAN.....	71

11	OPTIMASI TEKANAN KEPALA SUMUR PADA LAPANGAN PANASBUMI X <i>CLUSTER Y</i> Eko Widi PRAMUDIOHADI, Kharisma MUSLIMIN	78
12	OPTIMASI INJEKSI SURFAKTAN PADA LAPANGAN BATU PASIR DENGAN MINYAK RINGAN Indah WIDIYANINGSIH, Boni SWADESI	95
13	COMBINING HOT WATER INJECTION-SOLVENT AND ELECTROMAGNETIC HEATING FOR INCREASING RECOVERY FACTOR IN HEAVY OIL RESERVOIR SURANTO	103
14	STUDI PENGURASAN MINYAK TAHAP LANJUT MENGGUNAKAN STIMULASI VIBRASI Harry BUDI HARJO S.	112
15	EXPERIMENTAL STUDI : CHEMICAL SYNERGISM IN CONCOCTING SURFACTANT FORMULATION FOR LOW SALINITY RESERVOIR Ratna WIDYANINGSIH, Ivan EFRIZA	121
KELOMPOK GEOLOGI - EKSPLORASI		127
1	ANALISIS MINERAL LEMPUNG PADA BATUAN ALTERASI SUMUR KMJ-26 LAPANGAN PANAS BUMI KAMOJANG JAWA BARAT D.F.YUDIANTORO, Emmy SUPARKA, Isao TAKASIMA, Daizo ISHIYAMA, M. Yustin KAMAH dan Intan P. HATY	128
2	PERBANDINGAN AKURASI METODE <i>IDW</i> DAN <i>ORDINARY KRIGING</i> TERHADAP SUMBERDAYA NIKEL LATERIT - 2D GUSKARNALI, Yohanes T. SAGISOLLO, Romzi Rio WIBAWA	135
3	ANALISIS PENAKSIRAN SUMBERDAYA NIKEL LATERIT-3D MENGGUNAKAN METODE <i>BLOCK KRIGING</i> GUSKARNALI, Waterman S. BARGAWA	142
4	PERATURAN DAERAH UNTUK BIMBINGAN TEKNIS EKSPLORASI DAN EKSPLOITASI MINERAL DAN PENDAPATAN DI DAERAH, STUDI KASUS DI DAERAH PENAMBANGAN EMAS PINANGKABAN, GUMELAR, KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH Heru Sigit PURWANTO, Herry RISWANDI	150
5	PEMODELAN TINGKAT AKTIVITAS SESAR BERDASARKAN ANALISIS DEFORMASI MENGGUNAKAN PENGAMATAN GPS Joko HARTADI, Sugeng RAHARJO, Oktavia Dewi ALFIANI	158
6	PENENTUAN SESAR AKTIF BERDASARKAN DATA GEODETIK DAN INTERPRETASI GEOLOGI SEKITAR SUNGAI CIMANDIRI JAWA BARAT Sugeng RAHARJO, Joko HARTADI, Oktavia Dewi ALFIANI	165
7	ANALISA CITRA SATELIT PENGINDERAAN JAUH UNTUK PEMETAAN GEOLOGI SUATU WILAYAH Hendra BAHAR	172
8	PENDEKATAN METODE GIS TERHADAP OPTIMASI SUMBERDAYA SISA BATUBARA DAN PEMANFAATAN LAHAN BEKAS TAMBANG Mohamad ANIS, Arifudin IDRUS, Hendra AMIJAYA	177

9	SIKUEN STRATIGRAFI LAPANGAN "Y" SUB CEKUNGAN JATIBARANG CEKUNGAN JAWA BARAT UTARA BERDASARKAN DATA LOG SUMUR "P-01" Pontjomojono KUNDANURDORO, Nur Arief NUGROHO	186
10	KARAKTERISTIK MINERALISASI VEIN PERMUKAAN PADA SISTEM EPITERMAL SULFIDASI RENDAH DAERAH TATAPAN, KABUPATEN MINAHASA SELATAN, SULAWESI UTARA Hari Wiki UTAMA, SUPRAPTO, SUTANTO	200
11	CHARACTERISTIC OF THE FLUID INCLUSION IN QUARTZ VEINS AT TEH RANDU KUNING PORPHYRY Cu-Au DEPOSIT, SELOGIRI, CENTRAL JAVA SUTARTO, Arifudin IDRUS, Agung HARJOKO, Lucas Donny SETIJADJI, Michael MEYER, Rama DAN	208
12	ANALISA POTENSI <i>SPILL OUT</i> MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS PADA AREA <i>PANEL 3 NORTH</i> TAMBANG BAWAH TANAH KABUPATEN MIMIKA PROVINSI PAPUA Wahyu HIDAYAT, Wisnu HARYANTO	221
13	KLANG GATES QUARTZ DYKE (MALAYSIA) AS A POTENTIAL WORLD HERITAGE SITE Achmad RODHI, Mohd Shafeea LEMAN, Lim Choun SIAN	229
14	ANALISA KEGAGALAN PENANGGULANGAN KICK DAN TERJADINYA UNDERGROUND BLOWOUT PADA SUMUR EXPLORASI X HERIANTO	235
15	ANALISA SWELLING CLAY FORMASI TELISA UNTUK PERENCANAAN LUMPUR PEMBORAN HERIANTO, Djoko ASKEYANTO	244
16	ANALISA MULTIATRIBUT SEISMIK DAN GEOSTATISTIK VARIOGRAM UNTUK DISITRIBUSI POROSITAS RESERVOIR BATUPASIR LAPISAN "X" LAPANGAN "BERU" FORMASI BEKASAP CEKUNGAN SUMATERA TENGAH Ardian NOVIANTO, Nur Arief NUGROHO	254
17	PENGARUH KARAKTERISTIK KIMIA AIR PADA FORMASI BALIKPAPAN DAN KAMPUNGBARU PADA TAMBANG BATUBARA, DAERAH KUTAILAMA KEC. ANGGANA, KAB. KUTAI KARTANEGARA Ibnu HASYIM, Heru HENDRAYANA, Arifudin IDRUS	266
KELOMPOK PENAMBANGAN		285
1	EVALUASI PRODUKSI ROTARY DRILL CP-650 PADA JENJANG 6m DAN 12m UNTUK MENGHASILKAN LUBANG TEMBAK DENGAN METODA STANDAR DEVIASI Tri Gamela SALDY, Yohanes JONE, Muhammad Taufik AKBAR, Gunawan DJAFAR	286
2	OPTIMALISASI KERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI NIKEL Yohanes JONE, Muhammad Taufik AKBAR, Jose Ines D. PINTO, Gunawan DJAFAR	294

3	PENENTUAN PANJANG <i>BOLT</i> UNTUK SISTEM PENYANGGAAN TAMBANG BAWAH TANAH PADA LUBANG BUKAAN CIKONENG DECLINE TAMBANG BIJIH EMASPT. CIBALIUNG SUMBERDAYA BANTEN Adriel ADHAREZA, Barlian Dwi NAGARA, Singgih SAPTONO	302
4	ANALISIS RANCANGAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUBARA DI PIT 3 PT XYZ KAB. KAPUAS PROVINSI KALIMANTAN TENGAH Indra SULISTYANTO, FERDINANDUS	310
5	EVALUASI PELEDAKAN BERDASARKAN <i>DIGIBILITY</i> DAN <i>PRODUKTIVITY</i> ALAT GALI MUAT PC-2000 PADA PIT NORTH PT. SAPTAINDRA SEJATI <i>JOBSITE</i> ADMO TUTUPAN, KALIMANTAN SELATAN FERDINANDUS, Indra SULISTYANTO	320
6	PERAN SEKTOR INDUSTRI DALAM PEMBANGUNAN YANG BERKELANJUTAN Sri Rahayu BUDIANI	328
7	ANALISIS PENYANGGA (<i>WELD MESH</i>) PADA LUBANG BUKAAN TAMBANG BAWAH TANAH PT. X, DI PROVINSI PAPUA Cakra ANUGRAH, Eri PRABOWO	334
8	ANALISIS TEBAL SILL PILLAR PADA TAMBANG EMAS BAWAH TANAH PADA PT.XYZ DI PROVINSI LAMPUNG Eri PRABOWO, Cakra ANUGRAH	346
9	KAJIAN SISTEM PENYANGGAAN PADA PENAMBANGAN EMAS RAKYAT DI DESA CIHONJE Reny KURNIAWATI	358
10	SEKTOR PERTAMBANGAN DAN PENGGALIAN SEBAGAI PENDORONG PERTUMBUHAN EKONOMI KABUPATEN KULONPROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA Aldin ARDIAN, HARTONO, Yasser TAUFIQ, Arno EDWIN	370
11	HARMONISASI IMPLEMENTASI UU NO. 23/2014 DENGAN UU NO. 4/2009 TERKAIT PENGELOLAAN USAHA PERTAMBANGAN MINERAL DAN BATUBARA Anton SUDIYANTO, Untung SUKAMTO, Dyah PROBOWATI	376
12	KAJIAN KARAKTERISTIK MINERAL ALOFAN PADA MATERIAL KOLUVIAL DI DIENG JAWA TENGAH Sahat HUTAHAEAN, Indun TITISARIWATI	384
13	APLIKASI STRUKTUR GEOLOGI UNTUK OPTIMALISASI <i>BLASTED MATERIALS</i> KUARI BATUGAMPING KABUPATEN TUBAN, PROVINSI JAWA TIMUR Avellyn Shinthya SARI, Fachrur Reza ASSEGAFF, DP. Waloeyo ADJIE, Debi Yulian ADINATA	390
14	KAJIAN DESIGN TAMBANG UNTUK PELAKSANAAN PERUBAHAN DOKUMEN ANDAL PT.BINA INSAN SUKSES MANDIRI DI WILAYAH KECAMATAN MOOK MANAAR BULATN KABUPATEN KUTAI BARAT – KALIMANTAN TIMUR Ervina FITRIYANI, Ika WIRANI	406

15	HUBUNGAN PERUBAHAN <i>KOHESI, UNIT WEIGHT, DRY DENSITY</i> DAN <i>SATURATED DENSITY</i> TERHADAP FAKTOR KEAMANAN PADA BATUAN <i>SANDSTONE</i> DI AREA PERTAMBANGAN BATUBARA DAERAH BENGALON, KALIMANTAN TIMUR Muh. Arif IDHAM	417
----	---	-----

KELOMPOK LINGKUNGAN..... 426

1	DETAIL <i>ENGINEERING DESIGN</i> REKLAMASI LAHAN PASCATAMBANG DI DAERAH KABUPATEN BANYUMAS Waterman S. BARGAWA	427
2	KAJIAN REKLAMASI DAN EVALUASI LAHAN PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA DI PT.X DI KALIMANTAN TIMUR Dedy MARGIANMOKO, Yos David INSO	436
3	KETERSEDIAAN SUMBER DAYA AIR TANAH DI KOTA SURAKARTA Puji PRATIKNYO	445
4	KAJIAN PENGARUH PROSES REKLAMASI TERHADAP MATERIAL DISPOSAL BERDASARKAN PARAMETER UJI SIFAT FISIK, UJI SIFAT MEKANIK DAN UJI KOMPAKSI PADA TAMBANG MUARA TIGA BESAR SELATAN DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk Yohanes T. SAGISOLLO, GUSKARNALI	451
5	PENILAIAN TINGKAT KEBERHASILAN REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG PIT 1 PT. PIPIT MUTIARA JAYA DI KABUPATEN TANA TIDUNG KALIMANTAN UTARA A.A Inung Arie ADNYANO, Hepryandi Luwyk Djanas USUP	459
6	RENCANA REKLAMASI TAMBANG BATUBARA DI PT. RIMAU ENERGY MINING Anton Yudi Umsini PUTRA, Barlian DWINAGARA, Muhamad Rizkiansyah ZULFAHRI, Prasodo Datu PRABANDARU	464
7	PENENTUAN STATUS MUTU AIR PERMUKAAN PADA LAHAN PASCA TAMBANG EMAS RAKYAT DI WILAYAH HAMPALIT KABUPATEN KATINGAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH Hepryandi Luwyk Djanas USUP, A.A Inung Arie ADNYANO	477
8	ANALISIS KESESUAIAN LAHAN PERTAMBANGAN PADA IZIN USAHA PERTAMBANGAN (IUP) KABUPATEN KATINGAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH Yos David INSO, Dedy MARGIANMOKO, Andre Geovanny KALENSUN	484
9	IDENTIFIKASI KUALITAS UDARA AMBIENT DAN AIR PERMUKAAN KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA PT. ABC KABUPATEN BULUNGAN KALIMANTAN UTARA Muhammad BUSYAIRI	498
10	PENGARUH SISTEM PENIRISAN PASIR (DRAIN HOLE) TERHADAP FLUKTUASI MUKA AIR TANAH, TAMBANG TERBUKA GRASBERG Tedy Agung CAHYADI, Lilik Eko WIDODO, Sudarto NOTOSISWOYO, Ivan WAROMI	498

11	ANALISA POTENSI TANAH LONGSOR BERDASARKAN STUDI AIRTANAH DAN BIDANG GELINCIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DAN SEISMIK REFRAKSI Wrego S. GIAMBORO, SUHARSONO, Ajimas P. ETIAHADIWIBOWO	505
12	PENGAJIAN RISIKO BENCANA PARTISIPATIF UNTUK TATA KELOLA KAWASAN RAWAN BENCANA Eko Teguh PARIPURNO, Bambang SASONGKO, Sari Bahagiarti KUSUMAYUDHA, Djoko Mulyanto, Puji Lestari, Arif Rianto Budi NUGROHO, Aditya Pandhu WICAKSONO	513
13	PENENTUAN JARAK MAKSIMUM PEMASANGAN <i>BORE HOLE PUMP</i> PADA TAMBANG BAWAH TANAH TOGURACI PT. NUSA HALMAHERA MINERALS, PROVINSI MALUKU UTARA Krisna Mulyana, Hasywir Thaib SIRI, INMARLINIANTO	519
14	PERCOBAAN AWAL DOSIS PENGAPURAN PADA AIR ASAM TAMBANG DI KOLAM PENGENDAPAN LUMPUR PT. TRUBAINDO COAL MINING, KALIMANTAN TIMUR Edy Nursanto, Basuki RAHMAD, Edyanto	528
15	PERTAMBANGAN DAN LINGKUNGAN Inmarlinianto, Hartono	533
16	KONDISI SOSIAL EKONOMI MASYARAKAT SEKITAR LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR STUDI KASUS DI KECAMATAN TENGGARONG SUJIMAN	542
	UCAPAN TERIMAKASIH	558

PENINGKATAN KAPASITAS BLOCK STATION DI STRUKTUR GIRI

Edgie Yuda KAESTI, HARIYADI

Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condongcatur Yogyakarta 55285
e-mail : edgiepetroleum@gmail.com

Abstrak

SP Giri merupakan Stasiun Pengumpul fluida dari 34 sumur, hanya menangani 13 sumur yang berproduksi dan 2 sumur berstatus sebagai sumur injeksi, sedangkan 19 sumur sisanya berstatus sebagai *suspended/abandoned wells*. Guna mendukung upaya peningkatan produksi minyak sesuai program Optimasi Produksi pada Struktur Giri, maka akan dilakukan perencanaan pengoperasian kembali sumur “Suspended” (GR-30).

Peningkatan kapasitas block station ini mencakup optimasi seluruh sistem produksi dari kondisi dan potensi sumuran, jaringan pipa hingga sistem fasilitas produksi permukaan di Stasiun Pengumpul (SP) Giri. Pengambilan data pada studi ini berdasarkan hasil tinjauan lapangan langsung. Selain itu, studi ini juga berdasarkan pada evaluasi dan analisis data fluida, data uji sumur, data produksi dan data teknis lainnya. Simulator PipeSim untuk analisis maupun rancang bangun surface facilities yang tersedia di Engineering PT. Pertamina EP.

Dari hasil analisis Nodal, menunjukkan bahwa sumur-sumur produksi masih memiliki potensi untuk ditingkatkan produksinya, untuk reoptimasi sebanyak 8 sumur existing (5 sumur ESP dan 3 sumur PU) dan secara khusus untuk mengganti *lifting* 1 sumur gas lift menjadi ESP. Pada skenario pengembangan telah dilakukan optimasi dengan mengkonversi metode gas lift dengan *electrical submergible pump* (ESP), selain itu dilakukan perencanaan pengoperasian kembali satu sumur “Suspended” (GR-30) dan pengeboran sumur sebanyak tiga sumur (GR-A6, GR-A7 dan juga GR-A9).

Kata kunci : Optimasi, *suspended*, ESP, Gaslift.

PENDAHULUAN

SP Giri merupakan Stasiun Pengumpul fluida dari 34 sumur yang menangani 13 sumur yang aktif, 2 sumur injeksi, dan 19 sumur *suspended/abandoned wells*. Untuk mendukung upaya peningkatan produksi minyak sesuai program Optimasi Produksi pada Struktur Giri, maka akan dilakukan perencanaan pengoperasian kembali dua sumur “Suspended” (GR-30). Untuk menilai potensi produksi saat ini harus dilakukan rekonstruksi analisis Nodal yang diselaraskan dengan data produksi aktual.

Tujuan dari *study* ini adalah untuk meningkatkan kapasitas block station pada Struktur Giri yang akan dilakukan optimalisasi produksi.

METODE DAN METODOLOGI

Pada studi ini dilakukan analisis nodal sumuran dalam *single branch model*, analisis statis dan dinamis model jaringan produksi dari dasar sumur hingga *output point* di Stasiun Pengumpul. Simulator PipeSim digunakan untuk analisis nodal sumuran dalam *single branch model*, analisis statis dan dinamis model jaringan produksi dari dasar sumur hingga *output point* di Stasiun Pengumpul.

Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk melakukan studi ini antara lain: data hasil analisis uji sumur, sejarah tekanan reservoir, sejarah tekanan injeksi, konstruksi sumuran, analisis fluida produksi (PVT), produksi sumuran (*well production performance*), pengukuran produksi sumuran harian.



Data Reservoir dan Sumuran

Data reservoir yang diperlukan adalah data fluida reservoir hasil test produksi antara lain GLR, WC, SG fluida, data formasi produktif hasil analisis uji sumur atau hasil test produksi dan kondisi reservoir (tekanan dan suhu). Ketersediaan data yang ada akan menentukan metode yang dipakai dalam pembuatan model. Disamping itu, diperlukan juga data *actual reserve* (*recoverable* ataupun *remaining reserve*) dari hasil simulasi reservoir atau pendekatan lainnya. Data output fluida untuk total jaringan dari SP Giri ditunjukkan pada **Gambar 1**.

		Output			
		Flare	T-09	TOS	Gas Product
Pressure (psig)	=	20	15	0	400
Temperature (°F)	=	158	165	102	103
Mass Rate (lb/s)	=	0.214	42.94	0.38	0.57
Liquid Rate (STB/d)	=	0	10586	95.27	0
Gas Rate (mmscf/d)	=	0.273	0.53	0	1.01
GLR (scf/STB)	=	0	49.83	59.01	0
Water Cut (%)	=	0	84.66	63	0

Gambar 1.
Output Fluida Hasil Analisis PipeSim (Basecase)

Pembuatan Model PipeSim

Langkah awal dalam pembuatan model jaringan adalah membuat model fluida sebagai dasar pemodelan jaringan secara keseluruhan. Model fluida yang digunakan dalam studi *surface facilities* untuk analisis produksi migas dan air formasi ikutan dari Struktur Giri adalah model *black oil* yang didasarkan pada data komposisi fluida sumuran hasil analisis fluida pada kondisi separator.

Dalam studi ini, korelasi kehilangan tekanan aliran dalam pipa vertikal (*tubing*) pada umumnya menggunakan metode *Hagedorn & Brown*, sedangkan untuk aliran horizontal (*flowline*) menggunakan metode *Beggs & Brill*.

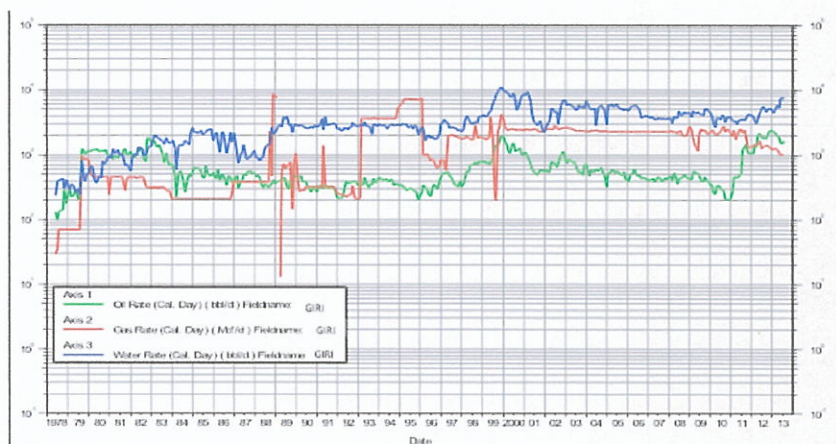
HASIL PEMBAHASAN DAN ANALISA

Struktur Giri dikembangkan sejak tahun 1937 dengan pemboran sumur GR-01 yang ditajak pada bulan Juli 1937, selanjutnya dibor 33 (tiga puluh empat) sumur berikutnya hingga tahun 2012. Dari ke 34 sumur yang ada, terdapat 11 (sebelas) sumur *abandoned*, 9 (sembilan) sumur *suspended*, 2 (dua) sumur injeksi dan 12 (dua belas) sumur produksi (11 sumur minyak + 1 sumur gas) status per Oktober 2013.

Secara keseluruhan, kinerja produksi Struktur Giri melalui sumur-sumur produksi yang ada dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Pada study ini dilakukan analisa bascase yaitu analisa kondisi Struktur Giri saat ini (*existing*) dan analisa pengembangan dimana adanya reoptimasi sebanyak 8 sumur *existing* (5 sumur ESP dan 3 sumur PU), mengkonversi 1 sumur *gas lift* menjadi ESP, perencanaan pengoperasian kembali satu sumur “*Suspended*” (GR-30), dan pengeboran sumur sebanyak tiga sumur (GR-A6, GR-A7 dan GR-A9).





Gambar 2.
 Sejarah Produksi Struktur Giri

Basecase

Berdasarkan simulasi Jaringan (*Base Case*) diperoleh laju alir sebesar 1549 bbl/d sebagai awal produksi analisa *decline*, dengan *Di (Decline index)* sebesar 14.85 % Ae, serta laju ekonomis sebesar 5 Bbl /d. Dari hasil analisis tes produksi dapat diperoleh karakteristik produktivitas formasi, tekanan dan temperatur reservoir. Data kondisi reservoir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
 Data Kondisi Reservoir Struktur Giri

No	Sumur	Layer	Temp (-F)	Ps (psia)
1	GR-03	BRF/B2	188	1266
2	GR-14	a0, A3, A31	197	537
3	GR-16	aob	194	925
4	GR-20	B	197	700
5	GR-22	a0	197	612
6	GR-25	a03, a04, A, A2	196	850
7	GR-27	B, C	190	995
8	GR-28	a02, a03, A	190	618
9	GR-31	A	191	1266
10	GR-32	A	196	1395
11	GR-33	A	198	1113
12	GR-34	a01	194	1072

Pada kondisi *Basecase* (7 Oktober 2013) terdapat 12 sumur yang beroperasi (11 sumur minyak + 1 sumur gas), dengan total laju produksi *liquid* rata-rata ± 10698 BLPD, minyak 1549 BOPD, gas 1.46 MMSCFD. Selanjutnya, fluida akan dipisahkan antara gas, minyak dan air secara gravitasional pada kondisi tekanan sebesar 98 psig didalam Separator LP-Test, setelah itu liquid dialirkan ke tangki pengumpul T-09 (3000 bbl). Sedangkan sumur GR-27 fluida langsung masuk kedalam TOS (*Tank On Site*) dan dari TOS fluida dikirim ke *oil pit* yang berada di SP Giri menggunakan *truck*. Setelah pemisahan, selanjutnya air dialirkan menuju *Water Tank* T-03 (500bbl), kemudian dipompakan dan di injeksikan ke sumur GR-17 dan GR-21 sebagai *injection/disposal well*. Untuk sumur gas (GR-03), gas dipisahkan di SEP-03, untuk fluida dari hasil separasi masuk ke dalam *oil pit* dan gas digunakan untuk kebutuhan gas lift GR-25 dan *utility* SP Giri.



Pada Struktur Giri, 12 sumur yang beroperasi ini terbagi dalam 3 Group yaitu Group-1 (3 sumur), Group-2 (4 sumur) dan Group-3 (3 sumur), selain aliran yang berasal dari ketiga group tersebut terdapat aliran fluida produksi dari TOS GR-27 dan juga aliran fluida gas yang berasal dari GR-03 (1,46 MMSCFD). Group-1 merupakan sumur-sumur yang mempunyai tekanan tinggi dialirkan melalui header menuju Separator LP-Test (98 psig) untuk memisahkan fasa liquid dan gas, liquid dialirkan menuju tangki pengumpul T-09, sedangkan gas yang berasal dari sumur GR-03 flare, utilities, dan gas product. Group-2 merupakan sumur-sumur yang mempunyai tekanan sedang dan Group-3 merupakan sumur-sumur yang tekanan rendah, Group-2 dan Group-3 fluida produksi dialirkan melalui masing-masing header group langsung menuju tangki pengumpul T-09. Liquid dialirkan menuju tangki pengumpul T-09 sedangkan gas dialirkan menuju flare, utilities, dan gas product. Sedangkan fluida yang berasal dari TOS GR-27 didistribusikan menggunakan truck menuju SP Giri.

Sumur-sumur pada struktur Giri seluruhnya menggunakan Artificial Lift, yang rinciannya dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil simulasi basecase untuk sumur-sumur Giri dari simulasi PipeSim dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2.
Data lifting method sumuran Giri

No	Sumur	Lapisan	Lifting	Operasional						Potensi				
				Freq (Hz)	Stages	SL (in)	ID Pig (in)	SPM	Qg inj (mmscfd)	P inj (psig)	Gross (blpd)	Nett (bopd)	Water Cut (%)	
1	GR-14	a0, A3, A31	ESP/IND-1300	47	219							989	40	96
2	GR-16	aob	ESP/IND-1750	50	185							1849	55	97
3	GR-20	B	SRP/C640D-300-120			72	2.75	10				610	18	97
4	GR-22	a0	ESP/TD-1200	47	190							1181	35	97
5	GR-25	a03, a04, A, A2	GLV							0.12	420	517	25	95
6	GR-27	B, C	SRP/C228D-200-72			60	1.75	5				95	35	63
7	GR-28	a02, a03, A	SRP/C640D-300-120			120	2.25	7				381	11	97
8	GR-31	A	ESP/TD-2500	46	182							2376	594	75
9	GR-32	A	ESP/IND-2000	53	274							1375	825	40
10	GR-33	A	ESP/IND-1300	49	294							1193	13	99
11	GR-34	a01	ESP/TD-1200	35	266							174	19	89
Total				11 sumur (7 sumur ESP, 3 sumur SRP, 1 sumur GLV)						10740	1671	86		

Tabel 3.
Hasil Simulasi Network Struktur Giri: Basecase

No.	Header Group	Sumur	Lifting	Simulasi Nodal								Simulasi Network								
				Gross		KA	Nett Oil		Gas MMSCFD		Water	Pwh	Liquid	KA	Nett Oil		Gas MMSCFD		Water	Pwh
				blpd	%	%	bopd	In	Out	bwpd	psig	blpd	%	bopd	In	Out	bwpd	psig		
1	Group I	GR-31	SP/TG-2500	2341	75	585	0	0	1,756	320	1,805	75	451	0	0	1,354	148			
2		GR-16	SP/IND-1750	1817	97	54	0	0	1,763	100	2,038	97	61	0	0	1,977	112			
3		GR-32	SP/IND-2000	1374	40	824	0	0	550	280	1,347	40	808	0	0	539	285			
4	Group II	GR-20	PU	606	97	18	0	0	588	40	597	97	18	0	0	579	49			
5		GR-34	SP/TD-1200	175	89	19	0	0	156	40	252	89	28	0	0	224	40			
6		GR-14	SP/IND-1300	996	96	40	0	0	956	140	1,090	96	44	0	0	1,046	34			
7	Group III	GR-28	PU	385	97	12	0	0	373	35	374	97	11	0	0	363	29			
8		GR-25	GLV	520	95	26	0.12	0.44	494	150	588	95	29	0.12	0.48	559	111			
9		GR-22	SP/TD-1200	1185	97	36	0	0	1,149	90	1,153	97	35	0	0	1,118	55			
10		GR-33	SP/IND-1300	1199	99	12	0	0	1,187	110	1,320	99	13	0	0	1,307	116			
11	GR-27 TOS		PU	96	63	36	0	0	60	-	132	63	49	0	0	83	1			
12	GR-03 (Gas Well)		SA	2	0	0	1.93		425	2	-	2	-	1.85	-	421				
				10,696	83	1,662		2.37	9,033		10,698	83	1,549		2.33	9,149				



Hasil Simulasi Kapasitas Alir *Flowline* Struktur Giri

Pada struktur Giri terdapat total 12 sumur produksi yang beroperasi. 11 sumur terhubung ke stasiun pengumpul melalui jaringan pipa-pipa. Sedangkan 1 sumur mengalir ke SP-GR dengan *trucking line*. Untuk mengetahui kapasitas alir *flowline* tersebut masih mencukupi pasokan produksi dan injeksi atau tidak dilakukan simulasi *flowline* masing-masing sumur. Data-data yang diinputkan antara lain diameter dan panjang *flowline* serta besarnya tekanan *discharge* dan *suction* dari sumur ke stasiun pengumpul dan juga sebaliknya dari stasiun pengumpul ke sumur injeksi. Hasil resume simulasi kapasitas alir *flowline* sumur produksi ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4.
Hasil Simulasi Kapasitas Alir *Flowline* Sumur Produksi

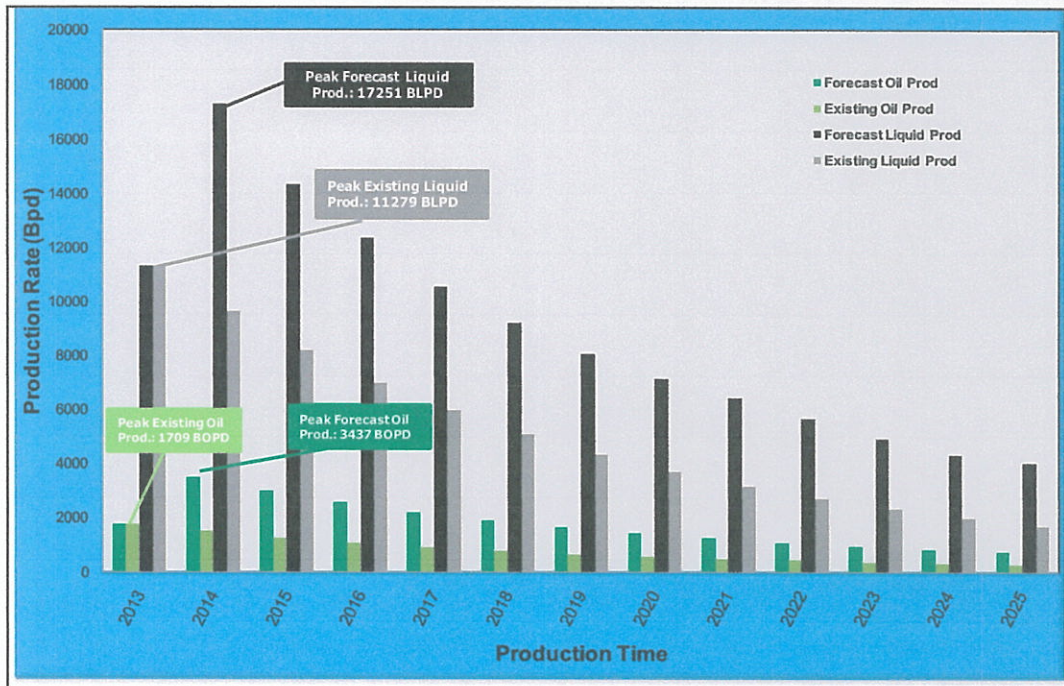
No.	Nama Sumur	Flowline		Pressure (psig)		Rate Max (Barrel)
		Length (m)	Diameter (inch)	Pin	Pout	
1	GR-16	700	4.00	131	17	10,952
2	GR-31	3,200	3.00	305	17	6,652
3	GR-32	3,080	3.00	297	17	3,945
4	GR-14	800	4.00	61	17	6,964
5	GR-20	2,500	3.00	49	17	1,358
6	GR-28	2,300	3.00	80	17	2,810
7	GR-34	3,000	3.00	50	17	710
8	GR-22	2,800	3.00	110	17	2,951
9	GR-25	4,400	4.00	151	17	1,353
10	GR-33	3,200	3.00	133	17	2,382
11	GR-03	300	4.00	420	17	9,797
Kapasitas Maksimum 11 flowline						49,873

Pengembangan

Berdasarkan simulasi Jaringan (Pengembangan) diperoleh Laju alir sebesar 3322 bbl/d sebagai awal produksi analisa *decline*, dengan **DI (Decline Index) sebesar 14.85 % Ae**, serta laju ekonomis sebesar 5 Bbl /d. Forecast Produksi dapat ditunjukkan pada **Gambar 3**.

Skenario Pengembangan struktur Giri, yaitu dengan penggantian metode *lifting* dari kondisi *existing* ke metode lainnya atau mengoptimalkan metode *lifting existing* (reoptimasi) untuk mendapatkan laju alir optimal ($\pm 80\%$ dari Q_{max}) dengan mempertimbangan potensi sumuran yang ada. Skenario pengembangan dilakukan dengan mengoptimasi sumur-sumur Struktur Giri yaitu dengan reoptimasi *lifting* 8 sumur produksi *existing* (dengan *lifting* ESP dan PU) serta mengganti *lifting* 1 sumur produksi dikonversi dari *Gas Lift* ke ESP. Penggunaan pengangkatan buatan ESP merupakan salah satu dari alternatif *lifting method* untuk meningkatkan laju produksi minyak dan dilakukan reaktivasi 1 sumur *suspended* yang masih berpotensi untuk berproduksi dan juga melakukan pengeboran 3 sumur sumur baru. Hasil optimasi sumur-sumur di Struktur Giri dapat ditunjukkan pada **Tabel 5**.





Gambar 3.
Grafik Forecast Produksi Struktur Giri

Tabel 5.
Data Lifting Method Sumuran Giri (Pengembangan)

No	Sumur	Lifting	Operasional								Optimasi Lifting	Optimasi							
			Freq (Hz)	Stages	SL (in)	ID Plg (in)	SPM	Qg inj	P inj	Power (hp)		PSD (m)	Freq (Hz)	Stages	SL (in)	ID Plg (in)	SPM	Power (hp)	PSD (m)
1	GR 14	ESP/IND-1300	47	219					35	1.121.00	Optimasi lifting existing	60	219				60	1.121.00	
2	GR 16	ESP/IND-1750	60	185					63	1.101.00	Optimasi lifting existing	60	185				110	1.101.00	
3	GR 20	SRP/GMOD-300-120			72	2.75	10		40	1.000.02	Optimasi lifting existing			120	2.75	12	60	1.000.02	
4	GR 27	ESP/ID-1200	47	190					28	1.100.00	Optimasi lifting existing	60	190				56	1.100.00	
5	GR 25	GLV					0.12	420	-	1.119.40	ESP/IND-1300	55	221				52	1.100.00	
6	GR 27	SRP/C228D-200-72			60	1.75	5		10	1.176.00	Optimasi lifting existing			60	1.75	10	23	1.176.00	
7	GR 26	SRP/GMOD-300-120			120	2.25	7		57	852.89	Optimasi lifting existing			120	2.25	9	65	852.89	
8	GR 31	ESP/ID-2500	46	182					48	1.100.00	Optimasi lifting existing	52	182				95	1.100.00	
9	GR 32	ESP/IND-2000	53	274					68	1.200.10	Optimasi lifting existing	60	160				95	1.200.10	
10	GR 33	ESP/IND-1300	49	294					35	1.154.80	-	49	294				50	1.154.80	
11	GR 34	ESP/ID-1200	35	206					19	1.279.70	-	35	206				39	1.279.70	
Total			11 sumur (7 sumur ESP, 3 sumur SRP, 1 sumur GLV)								412		11 sumur (8 sumur ESP, 3 sumur SRP)						713

Dari Tabel 6. dapat dilihat bahwa pada struktur Giri, dengan dilakukannya reoptimasi pada sumur yang aktif : 5 sumur ESP (GR-14, GR-16, GR-22, GR-31 dan GR-32) dan 3 sumur PU (GR-20, GR-27, GR-28), adanya sumur yang di aktifkan kembali (GR-30), dan penambahan sumur bor baru (GR-A6, GR-A7 dan GR-A9) terjadi peningkatan laju produksi sebesar 61 % (10684 BLPD – 17246 BLPD) dengan kadar air (KA) rata-rata 80 %. Dari analisa di atas, maka dapat dilihat juga besarnya kenaikan produksi minyak sebesar 1811 BOPD dengan persentasi kenaikan sebesar 48 % dari produksi minyak existing (1661 BOPD – 3472 BOPD). Kenaikan produksi air dari 9023 BWPD pada kondisi Base Case menjadi 13774 BWPD/d pada Skenario Pengembangan.



Secara grafis, optimasi struktur Giri dilakukan dengan analisis hubungan antara laju produksi terhadap optimalisasi metode *lifting* sumuran, sehingga untuk mendapatkan laju produksi cairan maksimum (80% dari Q_{max}), metode *lifting* sudah dioperasikan pada kondisi optimalnya ($Q_{optimal}$).

Tabel 6.
Hasil Simulasi Network Struktur Giri: Pengembangan.

No.	Header Group	Sumur	Lifting	Simulasi Nodal							Simulasi Network						
				Gross	KA	Nett Oil	Gas MMSCFD		Water	Pwh	Gross	KA	Nett Oil	Gas MMSCFD		Water	Pwh
				bopd	%	bopd	In	Out	bwpd	psig	bopd	%	bopd	In	Out	bwpd	psig
1	Group I	GR A6	ESP/IND-1300	896	50	449	0	0	448	140	936	50	468	-	-	468	133
2		GR A5	ESP/IND-1300	896	50	449	0	0	448	140	933	50	467	-	-	467	137
3		GR A7	ESP/IND-2000	1381	55	621	0	0	760	280	1403	55	631	-	-	772	269
4	Group II	GR B1	ESP/TG-2500	2848	75	862	0	0	1986	310	2422	75	605	-	-	1816	305
5		GR 25	ESP/IND-1300	1215	95	36	0	0	1178	150	1213	97	36	-	-	1177	154
6		GR 32	ESP/IND-2000	1516	40	910	0	0	606	280	1576	40	946	-	-	630	295
7	Group III	GR 33	ESP/IND-1300	1199	99	12	0	0	1187	110	1192	99	13	-	-	1180	130
8		GR 22	ESP/TD-1300	1540	97	46	0	0	1494	90	1538	97	46	-	-	1492	177
9		GR 16	ESP/IND-1750	2443	97	73	0	0	2370	100	2443	97	73	-	-	2370	121
10	Group III	GR 14	ESP/IND-1300	1375	96	55	0	0	1320	140	1375	96	55	-	-	1319	144
11		GR 30	ESP/IND-1000	460	96	20	0	0	440	100	460	96	19	-	-	450	94
12		GR 28	PU	538	97	16	0	0	522	35	555	97	17	-	-	539	38
13	Group III	GR 20	PU	842	97	25	0	0	817	40	839	97	25	-	-	814	54
14		GR 34	ESP/TD-1200	175	89	19	0	0	156	40	232	89	26	-	-	206	50
15	G1-27 TOS	PU		119	63	44	0	0	75	0	119	63	44	-	-	75	1
16	G1-03 (Gas Well)	SA		1	0		0	1		440	1	0	1	-	-	0	418
				17,243.10	80	3,437.51		1.02	13,804.46		17,245.68	80	3,471.64		1.04	13,774.04	

Hasil Simulasi Kapasitas Alir Flowline Struktur Giri (Pengembangan)

Pada pengembangan struktur Giri terdapat total 16 sumur produksi yang beroperasi. 15 sumur terhubung ke stasiun pengumpul melalui jaringan pipa-pipa. Sedangkan 1 sumur mengalir ke SP-GR dengan *trucking line*. Untuk mengetahui kapasitas alir *flowline* tersebut masih mencukupi pasokan produksi dan injeksi atau tidak dilakukan simulasi *flowline* masing-masing sumur. Data-data yang diinputkan antara lain diameter dan panjang *flowline* serta besarnya tekanan *discharge* dan *suction* dari sumur ke stasiun pengumpul dan juga sebaliknya dari stasiun pengumpul ke sumur injeksi. Hasil resume simulasi kapasitas alir *flowline* sumur produksi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7.
Hasil Kapasitas Alir Flowline Struktur Giri

No.	Nama Sumur	Flowline		Pressure (psig)		Rate Max (Barrel)
		Length (m)	Diameter (inch)	Pin	Pout	
1	GR 25	4,400	4.00	174	17	4,753
2	GR 31	1,200	3.00	151	17	3,155
3	GR A6	800	3.00	133	17	1,939
4	GR A7	3,200	3.00	270	17	2,959
5	GR A9	900	3.00	137	17	1,872
6	GR 32	3,080	3.00	299	17	1,974
7	GR 33	3,200	3.00	129	17	2,276
8	GR 22	2,800	3.00	176	17	3,608
9	GR 16	700	4.00	121	17	11,155
10	GR 14	800	4.00	144	17	14,427
11	GR 30	1,400	3.00	91	17	2,493
12	GR 20	2,500	3.00	49	17	1,352
13	GR 28	2,300	4.00	37	17	1,056
14	GR 34	3,000	3.00	48	17	739
15	GR 03	300	4.00	420	17	9,797
Kapasitas Maksimum 15 flowline						63,553



KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil simulasi jaringan SP Giri, dihasilkan gain 1811 BOPD dengan rincian sebagai berikut:

Base Case	Gross, blpd	10683
	Net,bopd	1661
	Water, bwpd	9023
	Gas, mmcsfd	1.50
Pengembangan	Gross, blpd	17246
	Net,bopd	3472
	Water, bwpd	13774
	Gas, mmcsfd	1.46
Gain	Gross, blpd	6562
	Net,bopd	1811
	Water, bwpd	4751

2. Pada skenario pengembangan struktur Giri, dilakukan reoptimasi 8 sumur: 5 sumur ESP (GR-14, GR-16, GR-22, GR-31, GR-32) dan 3 sumur PU (GR-20, GR-27, GR-28), dilakukan pergantian *lifting* 1 sumur (GR-25: konversi *gas lift* ke ESP), reaktivasi 1 sumur (GR-30: menggunakan ESP) dan sumur pengeboran baru 3 sumur (GR-A6, GR-A7 dan GR-A9: menggunakan ESP).
3. Pengembangan produksi minyak menghasilkan air 13774 BWPD, air terproduksi ini akan digunakan sebagai air injeksi untuk struktur Giri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Allen.T.O and Robert.A.P.,” *Production Operation Well Completion, Work Over and Stimulation*”, Vol 1 dan 2 , second edition, Oil and Gas Consultants International, inc, Tulsa, 1982.
2. Brown, Kermit E. ; “*The Technology Of Artificial Lift Method*”, Vol. 1, Penn Well Book, Tulsa, Oklahoma, 1980.
3. Craft, B.C., Hawkins, M.F. ; “*Applied Petroleum Reservoir Engineering*”, Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1959.
4. Nind, T.E.W. ; “*Principle Of Oil Well Production*”, Mc Graw Hill Book Company, Inc., New York, 1959.
5. Soekarno Pudjo, DR., Eko Rachmansyah Gindo, “Penyederhanaan Metode Chierici Untuk Menentukan Laju Produksi Kritis dan Selang Perforasi Optimum”, JTMGB No. 05, 1996.
6. Soekarno Pudjo, DR., “Production Optimization with Nodal System Analysis” PT. Indrilco Sakti, Jakarta, 1990
7. Tarek Ahmed ; *Reservoir Engineering Handbook*, Gulf Buterworth-Heinemenn, Texas, 2001.

