SKRIPSI

ANALISIS UJI PRODUKSI DENGAN METODE *LIP* DATAR PADA SUMUR Y CLUSTER K DI PT. PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA ULUBELU, LAMPUNG.

OLEH

AUDIAH FADHILAH
03021381320067

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018
SKRIPSI

ANALISIS UJI PRODUKSI DENGAN METODE *LIP* DATAR PADA SUMUR Y CLUSTER K DI PT. PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA ULUBELU, LAMPUNG.

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH

AUDIAH FADHILAH
03021381320067

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS UJI PRODUKSI DENGAN METODE *LIP* DATAR PADA SUMUR Y CLUSTER K DI PT PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA ULUBELU, LAMPUNG.

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

AUDIAH FADHILAH
03021381320067

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
oleh

Pembimbing I

Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S.
NIP. 195510181988031001

Pembimbing II

HJ. Weny Herlina, S.T., M.T
NIP. 195510181988031001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AUDIAH FADHILAH

NIM : 03021381320067

Judul : ANALISIS UJI PRODUKSI DENGAN METODE *LIP* DATAR PADA SUMUR Y CLUSTER K DI PT. PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA ULUBELU, LAMPUNG.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Mei 2018

AUDIAH FADHILAH
NIM. 03021381320067

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	AUDIAH FADHILAH
NIM	:	03021381320067
Judul	:	ANALISIS UJI PRODUKSI DENGAN METODE *LIP* DATAR PADA SUMUR Y CLUSTER K DI PT. PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA ULUBELU, LAMPUNG.

Menyatakan bahwa jurnal saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Mei 2018

METERAI TEMPEL
7EC67AFF195600536
6000
ENAM RIBU RUPIAH

AUDIAH FADHILAH
NIM. 03021381320067

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin…

Sujud syukurku kupersembahkan kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang Maha Agung, Maha Adil, Maha Tinggi dan Maha Penyayang. Shalawat serta salam juga tak lupa dilimpahkan kepada sumber inspirasi dan pemimpin umat islam, Rasulullah Muhammad SAW. Terima kasih kepada-Mu Ya Allah yang telah memberikanku kemudahan sehingga dapat menyelesaikan sebuah karya berupa skripsi ini. Atas takdir-Mu kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani cerita kehidupan yang telah kujalani selama ini. Perjalanan yang menjadi takdirku yang dilalui dengan berbagai perasaan baik senang, sedih, bingung, marah dan lainnya yang menjadi warna di hidupku sampai akhirnya diberikan kesempatan menuju titik awal perjuangan untuk meraih semua cita-citaku, semoga skripsi ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita- cita yang selalu engkau ridhoi Ya Allah, teriring skripsi ini dipersembahkan :

Keluarga Besarku

Ayahku terhebat (**Drs. Ir. H. Azhari**), Ibundaku tercinta (**Dra. Asyah Syahron**), Abangku tersayang (**Ahmad Tri Zani Bagowi, S. T.**), dan ayukku tercinta (**Riska Auli, S. T.**), (**Yurika Karisma, A. Md**.), (**Hariana Amalia, S. Pd., M. Pd**) serta seluruh keluarga besarku. Terima kasih atas doa, motivasi dan inspirasi serta tiada henti memberikan dukungan moril dan materil sampai saat ini.

Sahabat-Sahabatku

Nella dan **Salma** sahabat seatap yang menemani di tahun pertama kuliah di perantauan, **Humiro dan Iga** sahabat sekaligus *partner* kerja praktek yang selalu riang dan tertawa walaupun pergi pulang ke site dengan susah payah, **Damayanti** sahabat seatap di tahun kedua dan keempat kuliah sekaligus partner kerja praktek yang selalu sabar mendengarkan keluh kesah semasa kuliah, **DIAN** sahabat seatap di tahun kedua yang selalu royal dalam keadaan susah maupun senang, **Cecen** sahabat seatap di tahun ketiga dan keempat yang selalu sabar walaupun terus direpotkan, Super Power (Petak, Yuli dan Caca) sahabat yang senantiasa menemani mengadu nasib di level atas, keluarga keduaku diperantauan **IAICJ Sumatera Selatan** yang selalu memberikan motivasi, bimbingan dan arahan yang luar biasa.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Ubaidillah Anwar Perabu, , MS. dan Hj. Weny Herlina, ST. MT.

TERIMA KASIH SEBESAR-BESARNYA UNTUK
PARA DOSEN DAN STAF KARYAWAN TEKNIK PERTAMBANGAN UNSRI
KELUARGA BESAR PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir di PT. Pertamina Geothermal Energy area Ulubelu serta dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Uji Produksi dengan metode *Lip* Datar pada sumur Y cluster K di PT. Pertamina Geothermal Energy Area Ulubelu, Lampung". yang dilaksanakan dari tanggal 1 September 2017 sampai tanggal 20 Oktober 2017 dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih diberikan kepada Bapak Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS dan Bapak Hj. Weny Herlina, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II Tugas Akhir, serta tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T. dan Bochori, S.T, M.T., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Diana Purbasari, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS dan Hj. Weny Herlina, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi.
5. Bhaskara Aji Pawira dan Darso selaku pembimbing di lapangan
6. Semua dosen pengajar dan staff karyawan pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran yang bersifat membangun diharapkan oleh penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat di masa yang akan datang bagi pembaca dan bermanfaat bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya

Palembang, Febuari 2018 Penulis

RINGKASAN

ANALISIS UJI PRODUKSI DENGAN METODE *LIP* DATAR PADA SUMUR Y CLUSTER K DI PT.PERTAMINA GHEOTHERMAL ENERGY AREA ULUBELU, LAMPUNG.

Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Skripsi, Oktober 2017

Audiah Fadhilah; Dibimbing oleh Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS dan Hj. Weny Herlina, S.T., M.T

iv + 40 halaman, 22 gambar, 4 tabel, 4 lampiran

RINGKASAN

Sumur UBL Y cluster K di PT. Pertamina Geothermal Energy area Ulubelu dipilih sebagai objek penelitian, sumur ini merupakan sumur dua fasa dengan sistem dominasi air (Liquid Dominated System) yang menghasilkan uap dan *brine* dan juga sumur UBL Y cluster K pada penelitian ini, termaksud dalam sumur yang tidak dapat mengeluarkan fluida secara otomatis kepermukaan (non artesian). untuk mengetahui kemampuan produksi dari sumur yaitu besarnya laju produksi dan *enthalpy fluida* pada berbagai tekanan kepala sumur, maka uji produksi dipilih pada penelitian ini. Metode *lip* datar dipilih pada penelitian ini karena sangat cocok diaplikasikan untuk sumur baru pada tahap pemboran eksplorasi dimana selain untuk mengetahui gambaran potensi sumur, metode uji ini juga dapat digunakan untuk menentukan nilai entalpi total (H) dengan fasilitas sumur yang belum memadahi. Untuk mendapatkan nilai entalpi total (H) serta nilai kapasitas produksi atau *deliverabiliy* pada sumur UBL Y cluster K maka dilakukan lah perhitungan menggunakan persamaan *Russel James* berdasarkan parameter apa saja yang dibutuhkan saat uji *lip* datar berlangsung. ada delapan parameter yang dibutuhkan berupa tekanan kepala sumur (TKS), *lip pressure*, tinggi *brine* pada wear box, tinggi dari dasar *wear box* sampai bibir *V- notch*, lebar *wear box*, diameter pipa *lip*, luas pipa area dan *maximum discharge press*. Dengan data parameter tersebut maka nilai *deliverability* sumur dapat diketahui menggunakan persamaan *Russel James*.

Kata Kunci: Uji Produksi, Metode *Lip* Datar

SUMMARY

PRODUCTION TEST ANALYSIS WITH HORIZONTAL LIP METHOD IN Y WELL K CLUSTER AT PT. PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY ULUBELU AREA, LAMPUNG.

A Thesis as a Scientific Paper, October 2017

Audiah Fadhilah; Guidance of Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS and Jj. Weny Herlina, S.T, M.T

iv + 40 pages, 22 images, 4 tables, 4 attachments

SUMMARY

UBL Y well K cluster at PT. Pertamina Geothermal Energy Ulubelu Area is chosen as research object. It is a two-phase well with liquid dominated system which produces steam and brine. In this research, it is a well that cannot secrete fluida automatically (non artesian). To find out production capability of well – that is the magnitude of its production rate and enthalpy fluida of various pressure in head well, production test analysis is chosen for this research. Flat lip method is chosen because it is applicable to new well for exploration drilling phase where not only to find out description of potential wells, but also to determine total enthalpy score (H) with inadequate well facilities. To get total enthalpy score (H) and production capability score or deliverability of UBL Y well K cluster, thus calculation is done using Russel James equation based on what is parameter needed when using flat lip test. There are eight parameters, head well pressure, lip pressure, brine height on wear box, height of wear box from its base to V-notch lip, wear box width, lip pipe diameter, pipe lip diameter, pipe area size and maximum discharge press. With mentioned parameter data well deliverability score can be known using Russel James equation.

Keywords: Production Test, Flat Lip Method

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Pengesahan..... i

Kata Pengantar..... ii

Ringkasan..... iv

Daftar Isi..... v

Daftar Gambar..... vi

Daftar Tabel..... vii

Daftar Lampiran..... vii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1..Latar Belakang..... 1

1.2..Perumusan Masalah 2

1.3..Pembatasan Masalah..... 2

1.4..Tujuan Penelitian..... 2

1.5..Manfaat Penelitian..... 2

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Terjadinya Sistem Panas Bumi..... 4

2.2. Jenis-jenis Energi Panas Bumi di Indonesia..... 6

2.3. Model Sistem Panas bumi..... 9

2.4. Parameter Uji Produksi Metode Uji Lip Datar 10

2.5. Uji Produksi..... 11

2.6. Fasilitas-Fasiliitas Produksi..... 18

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian..... 27

3.2. Rancangan Penelitian..... 28

3.3. Metode Penyelesaian Masalah..... 29

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Parameter Uji Poduksi Metode *Lip* datar..... 31

4.2. Kapasitas Optimalisasi Produki Sumur..... 34

4.3. Estimasi Energi Listrik yang dihasilakan..... 42

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 43

5.2. Saran..... 43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Model Skematik Sistem Panas Bumi..... 5

Gambar 2.2 Jenis-jenis energi panas bumi (Saptadji, 2001)..... 6

Gambar 2.3 Sistim Dominasi Uap..... 7

Gambar 2.4 Sistem dominasi air..... 8

Gambar 2.5 *Rectangular weir* 13

Gambar 2.6 *Supressed weir*..... 14

Gambar 2.7 *Weir 90° V notches*..... 14

Gambar 2.8 Metode *horizontal discharge*..... 16

Gambar 2.9 Sumur Uji Produksi Lapangan Panasbumi Ulubelu..... 19

Gambar 2.10 Rangkaian valve di kepala sumur uap kering..... 20

Gambar 2.11 Komponen dan rangkaian AFT pada Lip Datar..... 21

Gambar 2.12 Pipe Alir Lapangan Panasbumi Ulubelu..... 23

Gambar 3.1 Peta Lokasi Lapangan Ulubelu 27

Gambar 3.2 Bagan Alir Metode Penelitian..... 30

Gambar 4.1 Pipa *Lip*..... 33

Gambar 4.2 Penampang pipa *lip* 33

Gambar 4.3 Kurva hubungan M terhadap WHP..... 35

Gambar 4.4 Kurva hubungan M terhadap P_{lip}..... 37

DAFTAR TABEL

Halaman

2.1. Klasifikasi Sistim Panas Bumi Berdasarkan Temperatur..... 8
2.2. Parameter..... 11
2.3. Data Fisik Sumur..... 11
2.4. Data Mekanik..... 11
4.1. Pengaturan WHP untuk uji produksi..... 32
4.2. Pengaruh WHP terhadap M..... 35
4.3. Analisis nilai optimal M, M_v dan Q..... 38

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. Peta Inul Lignit..... 67
B..*Dynamic Cone Penetrometer*..... 68
C..Parameter Masukan Phase2 v. 8.0..... 76
D. Spesifikasi CAT 789..... 100
E..Beban CAT 789..... 103
F..Faktor Keamanan dan *Displacement* Berbagai Modulus Tarik..... 106
G. Presentase Kenaikan Kecepatan Alat Angkut CAT 785..... 113
H. Volume *Overburden* Pit Inul East dan Jumlah *Backfill*..... 114

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, peningkatan industri dan jumlah penduduk menyebabkan konsumsi energi terus meningkat setiap tahunnya tidak terkecuali energi listrik. Hingga saat ini sebagian besar energi listrik di Indonesia masih tergantung dengan bahan bakar fosil. Menurut CRS (Congressional Research Services) cadangan minyak bumi dunia hanya cukup untuk 30 sampai dengan 50 tahun kedepan terhitung sejak tahun 2002 (Prihandana dan Hendroko, 2008).

Menghadapi krisis energi yang akan terjadi maka diperlukan berbagai solusi berupa energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Salah satu energi terbarukan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah energi panas bumi.

Energi panas bumi adalah energi yang tersimpan dalam bentuk air atau uap panas pada kondisi geologi tertentu pada kedalaman beberapa kilometer di dalam kerak bumi (Santoso, 2012).

Energi panas bumi merupakan energi yang bersih, terbarukan dan merupakan energi berkelanjutan yang tidak menambah emisi dunia (Daud, 2010).

Energi panas bumi diperoleh dari sistem panas bumi yang memiliki karakteristik komponen yang khas diantaranya terdapat lapisan dengan patahan yang terhubung dengan lapisan yang berisi fluida panas, jalan masuk air dingin mengalir untuk mengisi ulang sistem dan tempat masuknya fluida magma dan adanya sumber panas (Grant dan Bixley, 2011).

Pada dasarnya sumur yang dihasilkan oleh suatu wilayah gunung api mempunyai kaitan erat dengan system magmatik, salah satu karakteristik penunjang potensi panasbumi adalah letak dapur magmanya dibawah permukaan sebagai sumber panas (heat source) (herman, 2010).

Sumur dapat diproduksikan setelah melewati beberapa tahap uji seperti: uji komplesi, uji permeabilitas total, uji panas, uji produksi dan *interference test*. Uji produksi atau biasa disebut *output test* dilaksanakan untuk mengetahui jenis fluida reservoir dan fluida produksi (Saptadji, 2011).

Uji produksi pada sumur panasbumi bertujuan untuk mengetahui *deliverability* suatu sumur untuk menentukan kapasitas produksi dimana hal ini sangat penting untuk mengetahui kondisi yang baik suatu sumur dioperasikan. Pada dasarnya ada beberapa macam metode uji produksi yang dapat digunakan untuk memperoleh *deliverability*, yaitu Uji Datar, Uji Tegak, Uji Kalorimeter dan Uji Separator. Untuk mengetahui *deliverability* suatu metode produksi yang digunakan untuk penelitian pada sumur lapangan ini ialah metode Uji Datar. Pemilihan metode uji datar yang dilakukan di ulubelu berdasarkan beberapa hal seperti waktu yang dibutuhkan untuk pengujian, penghematan uap saat pengujian dan keakuratan dalam menentukan kapasitas produksi atau *deliverability* sumur.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis parameter yang dibutuhkan untuk analisis uji produksi dengan metode uji *lip* datar?
2. Berapa Kapasitas Optimal produksi sumur yang di hasilkan oleh metode uji *lip* datar?
3. Berapa estimasi energi listrik yang di hasilkan oleh metode uji *lip* datar?

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan analisis uji produksi berdasarkan metode uji *lip* datar berdasarkan data yang didapat dari lapangan. Kemudian dengan melakukan perencanaan rangkaian peralatan yang sesuai dengan karakteristik sumur meliputi tekanan kepala sumur (TKS), lebar dan tinggi *weirbox*, diameter pipa *lip*, luas area pipa *lip*, *maximum discharge pressure*, *elevasion,* serta tekanan dan tempratur dalam sumur serta tekanan dan tempratur pada pipa.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis parameter dan data sumur apa saja yang dibutuhkan untuk analisis uji produksi metode *lip* datar

2. Mengetahui berapa kapasitas optimal produksi sumur yang dihasilkan oleh metode uji *lip* datar
3. Mengetahui estimasi energi listrik yang dihasilkan

1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan manfaat yang dapat diambil, yaitu:

1. Manfaat Praktis

Hasil penelitian yang sudah penulis lakukan dapat perusahaan gunakan sebagai dasar penentuan potensi kemampuan sumur yang nantinya akan diuji lagi menggunakan data uji produksi dan menjadikan laporan ini sebagai data penunjang untuk melakukan kajian lebih lanjut.

2. Manfaat Akademis

Hasil penelitian yang sudah penulis lakukan diharapkan dapat mempermudah pembaca didalam mengembangkan penelitian lebih lanjut mengenai panasbumi dan mengetahui proses tahapan uji produksi sumur panasbumi dan mengetahui estimasi besar penurunan produksi sumur panas bumi.

DAFTAR PUSTAKA

Budiardjo, B., Nugroho dan Budihardi, M. 1998. *Resource Characteristics of the Ungaran Field, Central Java,Indonesia*, Proceeding of National *Berkala MIPA, 16(1), Januari 2006* 48 Seminar of Human Resources Indonesian Geologist*,* Yogyakarta.

Freeston D.H & Browne P.R.L (1997): *Geothermal Technology,* Materi kursus *Teaching the Teachers* Th 1994, 146 pp

Grant, M.A., & et al. 2011. *Geothermal Reservoir Engineering – Second Edition*. United State of America: Academic Press

Herman. 2010. *Potensi panas bumi.* Bandung: Departemen Teknik Perminyakan, Institut teknologi Bandung.

Indonesia Energi Outlook. 2015. *Metode Estimasi Potensi Energi Panasbumi.* Jakarta: SNI 13-6171-2015.

Leaver, J.D., 1986. *Injectivity and Productivity Estimation in Multiple Feed Geothermal Wells.* New Zealand: Department of Petroleum Engineering, Stanford University.

Saptadji, Nenny M. 2001. *Teknik Panasbumi*. Bandung: Departemen Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Bandung.

Saptadji. 2011. *Uji Produksi Panasbumi.* Bandung: Departemen Teknik Perminyalan, Institut Teknologi Bandung

Shen, dan John. 1981. *Discharge Characteristics of Triangular-Notch Thin-Plate Weirs.* USA*: Geological Survey Water-Supply Paper 1617-B*.

Suhartono, Nur. 2012. *Pola Sistem Panasbumi dan Jenis Geothermal Dalam Estimasi Cadangan Daerah Kamojang,* Tenik Geologi UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta.

Wahl. 1977. *Well Stimulation Techniques Applied at the Salak Geothermal Field.* Jakarta: Chevron Energy Technology Company.