



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

Paket Keahlian Teknik Produksi Minyak dan Gas

Pedagogik : Pengembangan Instrumen Penilaian
Profesional : Trouble Shooting Sumur Gas Lift

KELOMPOK
KOMPETENSI





MODUL GURU PEMBELAJAR

Paket Keahlian Teknik Produksi Minyak dan Gas

Penyusun :

Idham Khalid, ST., MT
T. Minyak UIR Riau
idham.khalid29@gmail.com
0761-72126

Reviewer :

Ira Herawati, ST. MT
T. Minyak UIR Riau
iraherawati.amrul@yahoo.com
085271987687

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG BANGUNAN DAN LISTRIK
MEDAN
2016**



KATA PENGANTAR

Profesi guru dan tenaga kependidikan harus dihargai dan dikembangkan sebagai profesi yang bermartabat sebagaimana diamanatkan Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Hal ini dikarenakan guru dan tenaga kependidikan merupakan tenaga profesional yang mempunyai fungsi, peran, dan kedudukan yang sangat penting dalam mencapai visi pendidikan 2025 yaitu “Menciptakan Insan Indonesia Cerdas dan Kompetitif”. Untuk itu guru dan tenaga kependidikan yang profesional wajib melakukan Guru Pembelajar.

Pedoman Penyusunan Modul Diklat Guru Pembelajar Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan merupakan petunjuk bagi penyelenggara pelatihan di dalam melaksanakan pengembangan modul. Pedoman ini disajikan untuk memberikan informasi tentang penyusunan modul sebagai salah satu bentuk bahan dalam kegiatan Guru Pembelajar bagi guru dan tenaga kependidikan.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi secara maksimal dalam mewujudkan pedoman ini, mudah-mudahan pedoman ini dapat menjadi acuan dan sumber informasi bagi penyusun modul, pelaksanaan penyusunan modul, dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan modul diklat GP.

Jakarta, Maret 2016
Direktur Jenderal Guru dan
Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D,
NIP 19590801 198503 1002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	3
E. Saran Cara Penggunaan Modul	3
BAB II	5
KOMPETENSI PEDAGOGIK	5
A. Tujuan	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	5
C. Uraian Materi	5
D. Aktivitas Pembelajaran	19
E. Latihan/Kasus/Tugas	19
F. Rangkuman	20
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	20
H. Evaluasi	20
I. Kunci Jawaban	21
BAB III	46
KOMPETENSI PROFESIONAL	46
A. Tujuan	46
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	46
C. Uraian Materi	48
D. Aktivitas Pengantar	101

E. Latihan/Kasus/Tugas	108
F. Rangkuman	112
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	122
H. Kunci Jawaban	123
BAB IV	130
PENUTUP	130
DAFTAR PUSTAKA	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Siklus Kegiatan PTK	23
3.1	Sistem Gas-lift	48
3.2	Sistem Gas-lift	49
3.3	Inlet Problem	50
3.4	Typical Continuous-Flow Gas-Lift Operation	51
3.5	Outlet Problem	53
3.6	Downhole Problems	55
3.7	Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation	62
3.8	Intermittent <i>Gas lift</i> : Saw-Tooth Shape to Surface Casing Pressure	63
3.9	Alat two-pen Recorder	65
3.10	Two-Pen Recorder Installed on Wellhead	68
3.11	Grafik two-pen recorder	70
3.12	Grafik two-pen recorder	71
3.13	Grafik two-pen recorder	72
3.14	Grafik two-pen recorder	73
3.15	Grafik two-pen recorder	74
3.16	Grafik two-pen recorder	75
3.17	Grafik two-pen recorder	76
3.18	Grafik two-pen recorder	77
3.19	Grafik two-pen recorder	78
3.20	Grafik two-pen recorder	79
3.21	Grafik two-pen recorder	80
3.22	Pengubahan Analg ke Digital	81
3.23	Fluktuasi tekanan jalur gas-lift	73
3.24	Katup mengalami sesak/ <i>throttling</i>	74
3.25	Tubing berlubang konstan (isobarik)	74
3.26	Operasi yang baik	75
3.15	Sebuah katup bocor	76

3.16	Kebocoran dalam string tubing	76
3.17	Katup mengalami sesak/throrrling	77
3.18	Pengaturan intermitter tidak benar	78
3.19	Bocornya intermitter	78
3.20	Sumur intermiten dengan choke dari casing	79
3.21	Siklus intermitter tidak cukup cepat	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
3.1	Kemungkinan Penyebab Dan Penanganan Beberapa Malfungsi Umum Sistem <i>Gas lift</i>	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, telah menyatakan dasar legal pengakuan atas profesi guru dengan segala dimensinya. Di dalam UU ini disebutkan bahwa guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Tugas ini tercermin dalam kompetensi pedagogik dan kompetensi professional seorang guru. Oleh sebab itu Guru perlu ditingkatkan kompetensinya melalui diklat dengan menggunakan modul.

Hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) di jadikan sebagai pedoman untuk memetakan kemampuan atau kompetensi guru. Sehingga dalam rangka peningkatan kompetensi tersebut, maka guru-guru yang telah memiliki nilai dari hasil UKG tersebut akan di tingkatkan kompetensinya melalui diklat. Diklat tersebut dirancang dengan empat jenjang yaitu diklat jenjang dasar, jenjang lanjut, jenjang menengah dan diklat jenjang tinggi. Masing-masing tingkat akan dilengkapi dengan bahan ajar berupa modul yang terdiri dari 9 level.

Desain modul ini dirancang untuk memperkuat kompetensi guru dari sisi pengetahuan, ketrampilan serta sikap secara utuh. Dimana proses pencapaiannya melalui pembelajaran pada sejumlah mata pelajaran yang dirangkai sebagai satu kesatuan yang saling mendukung dalam mencapai kompetensi tersebut. Modul yang berjudul “ Modul Diklat Pasca UKG Paket Teknik Modul Diklat Teknik Produksi grade 9” merupakan sejumlah kompetensi yang diperlukan untuk guru SMK pada program keahlian Perminyakan yang diberikan pada Jenjang Dasar-9 dengan perolehan nilai 91-100 pasca Uji Kompetensi Guru (UKG).

Modul ini dilengkapi dengan materi yang tercakup dalam kompetensi Pedagogik dan kompetensi professional. Materi Kompetensi pedagogik pada

modul ini membahas tentang konsep Penelitian Tindakan Kelas. Dalam kegiatan pembelajaran, seorang guru sudah pasti akan berhadapan dengan berbagai persoalan baik menyangkut peserta didik, *subject matter*, maupun metode pembelajaran. Sebagai seorang profesional, guru harus mampu membuat *professional judgement* yang didasarkan pada data sekaligus teori yang akurat. Selain itu guru juga harus melakukan peningkatan mutu pembelajaran secara terus menerus agar prestasi belajar peserta didik optimal. Untuk mewujudkan hal tersebut guru harus dibekali dengan kemampuan meneliti, khususnya Penelitian Tindakan Kelas.

Sedangkan kompetensi profesional membahas tentang Penerapan hukum - hukum gas dan penggunaannya dalam proses separasi, dan Menganalisa system proses gas bumi dan variable operasinya.

B. Tujuan

1. Peserta Diklat dapat melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu melalui ceramah, diskusi kelompok, *brain storming*, dan penugasan mandiri, sesuai dengan tuntutan paket keahlian Teknik Perminyakan.
2. Peserta Diklat dapat menerapkan hukum - hukum gas dan penggunaannya dalam proses separasi.
3. Peserta Diklat dapat menganalisa system proses gas bumi dan variable operasinya

C. Peta Kompetensi

Kompetensi Utama	Kompetensi Inti	Kompetensi Guru
Pedagogik	10. Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran	10.3 Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu
Profesional	20. Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan	20.41 Menerapkan hukum - hukum gas dan penggunaannya dalam

	yang mendukung mata pelajaran yang diampu	proses separasi 20.45.Menganalisa system pemrosesan gas bumi dan variable operasinya
--	---	---

D. Ruang Lingkup

Ada pun ruang lingkup dari modul ini meliputi :

1. Konsep dasar Penelitian Tindakan Kelas
2. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas
3. Penyusunan Proposal Penelitian Tindakan Kelas.
4. Menerapkan hukum - hukum gas dan penggunaannya dalam proses separasi
5. Menganalisa system pemrosesan gas bumi dan variable operasinya

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Langkah pembelajaran dalam modul ini dibagi dalam dua aktivitas, yakni aktivitas kelas dan individual. Aktivitas kelas dilaksanakan dalam bentuk kegiatan ceramah, diskusi dan curah pendapat dalam bentuk klasikal learning. Aktivitas individual meliputi, membaca modul, melakukan latihan dan membuat rangkuman dan melakukan evaluasi individual.

Dengan mengikuti langkah pembelajaran yang telah ditentukan ini, diharapkan peserta Diklat dapat meningkatkan kompetensinya, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas, sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik di sekolah.

Di dalam modul ini anda akan menemukan bagian-bagian sebagai berikut :

1. Pendahuluan

Anda menemukan informasi tentang latar belakang, tujuan, Peta Kompetensi, ruang lingkup modul, dan saran penggunaan modul.

2. Uraian Materi

Pada bagian ini anda mempelajari materi pelajaran yang harus anda kuasai

3. Aktivitas Pembelajaran

Anda menemukan berbagai bentuk kegiatan belajar yang harus dilakukan untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, serta nilai dan sikap yang terkait dengan uraian materi.

4. Latihan/Kasus/Tugas

Pada bagian ini anda mengerjakan soal-soal atau melaksanakan tugas untuk mengukur kemampuan anda terhadap topik pelajaran yang telah anda pelajari.

5. Ringkasan

Anda menemukan inti sari dari uraian materi kegiatan pembelajaran yang disajikan diakhir kegiatan pembelajaran.

6. Umpan Balik/Tindak Lanjut

Pada bagian ini anda akan menulis pernyataan deskriptif tentang hal-hal yang telah dipelajari/ditemukan selama pembelajaran, rencana pengembangan dan implementasinya, input terhadap pembelajaran berikutnya.

7. Evaluasi

Anda menemukan seperangkat tes yang diberikan untuk mengukur penguasaan terhadap materi yang dipelajari

8. Kunci jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Anda menemukan kunci jawaban dari latihan-latihan yang anda kerjakan.

BAB II

KOMPETENSI PEDAGOGIK

PENELITIAN TINDAKAN KELAS (PTK)

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 :KONSEP DASAR PENELITIAN TINDAKAN KELAS.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti sesi ini, peserta diklat dapat menjelaskankonsep dasar penelitian tindakan kelas berdasarkan hasil refleksi dari kegiatan proses belajar mengajar melalui ceramah, diskusi kelompok, brainstorming, dan penugasan mandiri.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Konsep penelitian Tindakan Kelas dijelaskan dengan benar.

C. Uraian materi

Seorang guru yang akan melaksanakan penelitian tindakan kelas, harus memahami konsep tentang penelitian tindakan kelas dengan baik. Jenis penelitian ini tidak sama dengan penelitian eksperimen, yang dalam membutuhkan sampel dan populasi. Penelitian ini hanya memerlukan kelas sebagai objek peneitian.Penelitian ini memiliki keunikan tersendiri.

Berkembangnya penelitian tindakan kelas ini, diawali dari pemikiran tentang persyaratan kemampuan guru oleh Pihak Proyek Pengembangan Pendidikan Guru (P3G) pada tahun 1980.Menurut P3G ada sepuluh kemampuan yang diperlukan bagi seorang guru yang profesional.Meskipun demikian, dijelaskan pula oleh P3G bahwa bukan hanya kemampuan profesional yang diperlukan bagi seorang guru yang sangat diidamkan, melainkan diperlukan juga kemampuan lain, yaitu kemampuan pribadi dan kemampuan sosial. Secara keseluruhan tiga

kemampuan tersebut dikenal dengan sebutan: "Tiga Rumpun Kompetensi Guru", dan kemampuan yang terkait dengan profesi guru disebut "Sepuluh Kompetensi Profesional Guru".

Demikian pula dalam Standar Nasional Pendidikan (2005), sepuluh kompetensi tersebut disempurnakan menjadi empat kompetensi, yaitu (1) kepribadian, (2) profesional, (3) kependidikan/pedagogik, dan (4) sosial. Penyempurnaan tersebut dilakukan karena dari pengamatan praktik sehari-hari terkesan bahwa dalam mengajar, guru cenderung mengutamakan mengajar secara mekanistik, dan agak melupakan tugas mendidik. Di antara butir kompetensi profesional guru tersebut yang langsung terkait dengan kebutuhan para guru untuk promosi kenaikan pangkat dan jabatan adalah kompetensi profesional, yaitu kemampuan melakukan penelitian sederhana dalam rangka meningkatkan kualitas profesional guru, khususnya kualitas pembelajaran.

➤ **Pengertian Penelitian Tindakan Kelas (PTK)**

Sejak beberapa tahun belakangan ini, penelitian tindakan kelas dikenal dan ramai dibicarakan dalam dunia pendidikan. Sehubungan dengan penelitian jenis ini, banyak guru-guru telah disibukkan dengan berbagai kegiatan, mulai dari pelatihan, sampai pelaksanaan penelitian itu sendiri. Sehubungan dengan istilah penelitian tindakan kelas yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *Classroom Action Research (CAR)*. Dari namanya sudah menunjukkan isi yang terkandung di dalamnya, yaitu sebuah kegiatan penelitian yang dilakukan di kelas.

Dikarenakan ada tiga kata yang membentuk pengertian tersebut, maka ada tiga pengertian yang dapat diterangkan. Pertama: Kata **penelitian** - menunjuk pada suatu kegiatan mencermati suatu objek dengan menggunakan cara dan aturan metodologi tertentu untuk memperoleh data atau informasi yang bermanfaat dalam meningkatkan mutu suatu hal yang menarik minat dan penting bagi peneliti. Kedua: Kata **tindakan**- menunjuk pada sesuatu gerak kegiatan yang sengaja dilakukan dengan tujuan tertentu. Dalam penelitian berbentuk rangkaian siklus kegiatan untuk siswa. Terakhir kata **kelas** - dalam hal ini tidak terikat pada pengertian ruang kelas, tetapi dalam pengertian yang lebih

spesifik. Seperti yang sudah lama dikenal dalam bidang pendidikan dan pengajaran, yang dimaksud dengan istilah kelas adalah sekelompok siswa yang dalam waktu yang sama, menerima pelajaran yang sama dari guru yang sama pula. Menurut pengertian pengajaran, kelas bukan wujud ruangan, tetapi sekelompok peserta didik yang sedang belajar. Dengan demikian, penelitian tindakan kelas dapat dilakukan tidak hanya di ruang kelas, tetapi di mana saja tempatnya, yang penting ada sekelompok anak yang sedang belajar. Peristiwanya dapat terjadi di laboratorium, di perpustakaan, di lapangan olahraga, di tempat kunjungan, atau di tempat lain, yaitu tempat di mana siswa sedang berkerumun belajar tentang hal yang sama, dari seorang guru atau fasilitator yang sama. Ciri bahwa anak sedang dalam keadaan belajar adalah otaknya aktif berpikir, mencerna bahan yang sedang dipelajari. Jangan sampai guru terkecoh, kelihatannya anak duduk manis, tetapi perhatiannya ke lain tempat. Oleh karena itu, sekali-sekali guru harus mengadakan pengecekan, apakah siswa melamun, bermain, atau berpikir mengikuti pelajaran.

Ketiga kata inti tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian tindakan kelas merupakan suatu pencerminan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan, yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama. Tindakan tersebut diberikan oleh guru atau dengan arahan dari guru yang dilakukan oleh siswa. Kesalahan umum yang terdapat dalam penelitian tindakan guru adalah penonjolan tindakan yang dilakukannya sendiri, misalnya guru memberikan tugas kelompok kepada siswa. Pengutaraan kalimat seperti itu kurang cocok. Sebaiknya guru menonjolkan kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa, misalnya siswa mengamati system proses gas bumi dan variable operasinya. Siswa juga diminta menganalisa dan mencatat hasilnya. Dengan kata lain, guru melaporkan berlangsungnya proses belajar yang dialami oleh siswa, perilakunya, perhatian mereka pada proses yang terjadi, mengamati hasil dari proses, mengadakan pencatatan hasil, mendiskusikan dengan teman kelompoknya, melaporkan di depan kelas, dan sebagainya. Sekali lagi, yang dikemukakan oleh guru dalam menuliskan laporan penelitian tindakan

adalah hal-hal yang dilakukan oleh siswa, bukan yang dilakukan oleh guru.

Kata *kelas* yang kemudian membentuk istilah Penelitian Tindakan Kelas memang berasal dari barat yang dikenal dengan istilah *Classroom Action Research (CAR)*. Di Indonesia disebut Penelitian Tindakan Kelas, (PTK). Sebenarnya dalam penulisan karya tulis ilmiah pengertiannya tidak sesempit itu. Oleh karena itu, dalam pembicaraan PTK ini kita pahami bukan penelitian tindakan kelas, tetapi penelitian tindakan saja. Dengan demikian, tindakan yang diberikan bukan hanya dapat dilakukan oleh guru, tetapi juga oleh Kepala Sekolah, Pengawas, bahkan siapa saja yang berniat melakukan tindakan dalam rangka perbaikan hasil kerjanya. Kepala Sekolah yang statusnya guru dengan tambahan tugas, masih mempunyai tugas mengajar sehingga dapat melakukan PTK karena mempunyai kelas. Sesuai dengan beberapa tugasnya, selain melakukan tindakan di kelas, Kepala Sekolah pun dapat melakukan tindakan kepada guru, staf tata usaha, atau apa saja yang berkaitan dengan tugasnya, antara lain perpustakaan, lingkungan sekolah, dan hubungan antara sekolah dengan pihak lain di luar sekolah.

Menurut Kemmis (1988) dalam Pusbang Tendik/Badan PSDMP dan PMP, Kemdiknas (2012), penelitian tindakan adalah suatu bentuk penelitian refleksi diri yang dilakukan oleh para partisipan dalam situasi-situasi sosial (termasuk pendidikan) untuk memperbaiki praktik yang dilakukan sendiri. Dengan demikian, akan diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai praktik dan situasi di mana praktik tersebut dilaksanakan. Terdapat dua hal pokok dalam penelitian tindakan yaitu perbaikan dan keterlibatan. Hal ini akan mengarahkan tujuan penelitian tindakan ke dalam tiga area yaitu; (1) untuk memperbaiki praktik; (2) untuk pengembangan profesional dalam arti meningkatkan pemahaman para praktisi terhadap praktik yang dilaksanakannya; serta (3) untuk memperbaiki keadaan atau situasi di mana praktik tersebut dilaksanakan.

Komponen-komponen di dalam kelas yang dapat dijadikan sasaran PTK adalah sebagai berikut.

- a. Siswa, antara lain perilaku disiplin siswa, motivasi atau semangat belajar siswa, keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah dan lain-lain.
- b. Guru, antara lain penggunaan metode, strategi, pendekatan atau model pembelajaran.
- c. Materi pelajaran, misalnya urutan dalam penyajian materi, pengorganisasian materi, integrasi materi, dan lain sebagainya.
- d. Peralatan atau sarana pendidikan, antara lain pemanfaatan laboratorium, penggunaan media pembelajaran, dan penggunaan sumber belajar.
- e. Penilaian proses dan hasil pembelajaran yang ditinjau dari tiga ranah (kognitif, afektif, psikomotorik).
- f. Lingkungan, mengubah kondisi lingkungan menjadi lebih kondusif misalnya melalui penataan ruang kelas, penataan lingkungan sekolah, dan tindakan lainnya.
- g. Pengelolaan kelas, antara lain pengelompokan siswa, pengaturan jadwal pelajaran, pengaturan tempat duduk siswa, penataan ruang kelas, dan lain sebagainya.

Karena makna “kelas” dalam PTK adalah sekelompok peserta didik yang sedang belajar bersama dalam waktu yang bersamaan, serta guru yang sedang memfasilitasi kegiatan belajar, maka permasalahan PTK cukup luas. Permasalahan tersebut di antaranya adalah sebagai berikut.

- a. Masalah belajar siswa di sekolah, seperti misalnya permasalahan pembelajaran di kelas, kesalahan-kesalahan dalam pembelajaran, miskonsepsi, misstrategi, dan lain sebagainya.
- b. Pengembangan profesionalisme guru dalam rangka peningkatan mutu perencanaan, pelaksanaan serta evaluasi program dan hasil pembelajaran.
- c. Pengelolaan dan pengendalian, misalnya pengenalan teknik modifikasi perilaku, teknik memotivasi, dan teknik pengembangan potensi diri.
- d. Desain dan strategi pembelajaran di kelas, misalnya masalah pengelolaan dan prosedur pembelajaran, implementasi dan inovasi penggunaan metode pembelajaran (misalnya penggantian metode mengajar tradisional dengan metode mengajar baru), interaksi di dalam kelas (misalnya penggunaan strategi pengajaran yang didasarkan pada pendekatan tertentu).

- e. Penanaman dan pengembangan sikap serta nilai-nilai, misalnya pengembangan pola berpikir ilmiah dalam diri siswa.
- f. Alat bantu, media dan sumber belajar, misalnya penggunaan media perpustakaan, dan sumber belajar di dalam/luar kelas.
- g. Sistem *assessment* atau evaluasi proses dan hasil pembelajaran, seperti misalnya masalah evaluasi awal dan hasil pembelajaran, pengembangan instrumen penilaian berbasis kompetensi, atau penggunaan alat, metode evaluasi tertentu
- h. Masalah kurikulum, misalnya implementasi Kurikulum 2013, urutan penyajian materi pokok, interaksi antara guru dengan siswa, interaksi antara siswa dengan materi pelajaran, atau interaksi antara siswa dengan lingkungan belajar.

➤ **Prinsip Penelitian Tindakan Kelas**

Agar peneliti memperoleh informasi atau kejelasan yang lebih baik tentang penelitian tindakan, perlu kiranya dipahami bersama prinsip-prinsip yang harus dipenuhi apabila berminat dan akan melakukan penelitian tindakan kelas. Dengan memahami prinsip-prinsip dan mampu menerapkannya, kiranya apa yang dilakukan dapat berhasil dengan baik. Adapun prinsip-prinsip dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Merupakan Kegiatan Nyata dalam Situasi Rutin

Penelitian tindakan dilakukan oleh peneliti tanpa mengubah situasi rutin. Mengapa? Jika penelitian dilakukan dalam situasi lain, hasilnya tidak dijamin dapat dilaksanakan lagi dalam situasi aslinya, atau dengan kata lain penelitiannya tidak dalam situasi wajar. Oleh karena itu, penelitian tindakan tidak perlu mengadakan waktu khusus, tidak mengubah jadwal yang sudah ada. Dengan demikian, apabila guru akan melakukan beberapa kali penelitian tindakan, tidak menimbulkan kerepotan bagi Kepala Sekolah dalam mengelola sekolahnya. Bagi guru yang profesinya mengajar, tindakan yang terkait dan cocok untuk dilakukan harus menyangkut pembelajaran, sedangkan untuk Kepala Sekolah dan Pengawas harus menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan profesinya, yaitu bidang pendidikan yang bukan pembelajaran di kelas.

2. Adanya Kesadaran Diri untuk Memperbaiki Kinerja

Penelitian tindakan didasarkan atas sebuah filosofi bahwa setiap manusia tidak suka atas hal-hal yang statis, tetapi selalu menginginkan sesuatu yang lebih baik. Peningkatan diri untuk hal yang lebih baik ini dilakukan terus-menerus sampai tujuan tercapai, tetapi sifatnya hanya sementara, karena dilanjutkan lagi dengan keinginan untuk lebih baik yang datang susul-menyusul. Dengan kata lain, penelitian tindakan dilakukan bukan karena ada paksaan permintaan dari pihak lain, tetapi harus atas dasar sukarela, senang hati, karena menunggu hasilnya yang diharapkan lebih baik dari hasil yang lalu, dan dirasakan belum memuaskan sehingga perlu ditingkatkan. Guru melakukan penelitian tindakan karena telah menyadari adanya kekurangan pada dirinya, artinya pada kinerja yang dilakukan, dan sesudah itu tentunya ingin melakukan perbaikan.

Berdasarkan uraian tersebut, berarti penelitian tindakan sifatnya bukan menyangkut hal-hal statis, tetapi dinamis, yaitu adanya perubahan. Penelitian tindakan bukan menyangkut materi atau topik pokok bahasan itu sendiri, tetapi menyangkut penyajian topik pokok bahasan yang bersangkutan, yaitu strategi, pendekatan, metode atau cara untuk memperoleh hasil melalui sebuah kegiatan uji coba atau eksperimen.

Berbeda dengan eksperimen biasa, karena eksperimen biasa menggunakan kelompok kontrol, sedangkan penelitian tindakan tidak demikian. Dalam penelitian tindakan ini cara tersebut dicobakan berulang-ulang sampai memperoleh informasi yang mantap tentang pelaksanaan metode atau cara itu. Dengan sifatnya yang berulang-ulang dan terus-menerus itulah, maka penelitian tindakan dapat disebut sebagai penelitian eksperimen berkesinambungan.

4. Menggunakan Analisis SWOT sebagai Dasar Berpijak

Penelitian tindakan harus dimulai dengan melakukan analisis SWOT, terdiri atas unsur-unsur *Strength* (kekuatan), *Weaknesses* (kelemahan), *Opportunity* (kesempatan), dan *Threat* (ancaman). Empat hal tersebut dilihat dari sudut guru yang melaksanakan maupun siswa yang dikenai

tindakan. Dengan berpijak pada hal tersebut, penelitian tindakan dapat dilaksanakan hanya apabila ada kesejajaran antara kondisi yang ada pada guru dan juga pada siswa. Tentu saja pekerjaan guru sebelum menentukan jenis tindakan yang akan dicobakan, memerlukan pemikiran yang matang.

Kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weaknesses*) yang ada pada diri peneliti dan subjek tindakan diidentifikasi secara cermat sebelum mengidentifikasi yang lain. Dua unsur yang lain, yaitu kesempatan (*opportunity*) dan ancaman (*threat*), diidentifikasi dari yang ada di luar diri guru atau peneliti dan juga di luar diri siswa atau subjek yang dikenai tindakan. Dalam memilih sebuah tindakan yang akan dicoba, peneliti harus mempertimbangkan apakah ada sesuatu di luar diri dan subjek tindakan yang kiranya dapat dimanfaatkan, juga sebaliknya berpikir tentang "bahaya" di luar diri dan subjeknya sehingga dapat mendatangkan risiko. Hal ini terkait dengan prinsip pertama, bahwa penelitian tindakan tidak boleh mengubah situasi asli, yang biasanya tidak mengundang risiko.

4. Merupakan Upaya Empiris dan Sistemik

Prinsip keempat ini merupakan penerapan dari prinsip ketiga. Dengan telah dilakukannya analisis SWOT, tentu saja apabila guru melakukan penelitian tindakan, berarti sudah mengikuti prinsip empiris (terkait dengan pengalaman) dan sistemik, berpijak pada unsur-unsur yang terkait dengan keseluruhan sistem yang terkait dengan objek yang sedang digarap. Pembelajaran adalah sebuah sistem, yang keterlaksanaannya didukung oleh unsur-unsur yang kait-mengait. Jika guru mengupayakan cara mengajar baru, harus juga memikirkan tentang sarana pendukung yang berbeda, mengubah jadwal pelajaran, dan hal-hal lain yang terkait dengan cara baru yang diusulkan tersebut.

5. Menganut Prinsip Cerdas dalam Perencanaan

Cerdas dalam bahasa Inggris adalah SMART yang artinya cerdas. Akan tetapi, dalam proses perencanaan kegiatan merupakan singkatan dari lima huruf bermakna. Adapun makna dari masing-masing huruf adalah sebagai berikut : S - *Specific*, khusus, tidak terlalu umum; M -

Managable, dapat dikelola, dilaksanakan; A - *Acceptable*, dapat diterima lingkungan, atau *Achievable*, dapat dicapai, dijangkau; R - *Realistic*, operasional, tidak di luar jangkauan; dan T - *Time-bound*, diikat oleh waktu, terencana.

Ketika guru menyusun rencana tindakan, harus mengingat hal-hal yang disebutkan dalam SMART. Tindakan yang dipilih peneliti harus:

- 1) Khusus spesifik, tidak terlalu luas misalnya melakukan penelitian untuk pelajaran bahasa (Indonesia, Inggris, atau yang lain), tetapi hanya satu aspek saja, misalnya aspek berbicara, aspek membaca, aspek mendengarkan, atau aspek menulis. Dengan demikian, langkah dan hasilnya dapat jelas karena spesifik.
- 2) Mudah dilakukan, tidak sulit atau berbelit, misalnya kesulitan dalam mencari lokasi, mengumpulkan hasil, mengoreksi, dan kesulitan bentuk lain.
- 3) Dapat diterima oleh subjek yang dikenai tindakan, artinya siswa tidak mengeluh gara-gara guru memberikan tindakan, dan juga lingkungan tidak terganggu karenanya.
- 4) Tidak menyimpang dari kenyataan dan jelas bermanfaat bagi dirinya dan subjek yang dikenai tindakan.
- 5) Tindakan tersebut sudah tertentu jangka waktunya, yaitu kapan dapat dilihat hasilnya. Batasan waktu ini penting agar guru mengetahui betul hasil yang diberikan kepada siswa, dan lain kali kalau akan diulang, rencana pelaksanaannya sudah jelas. Sebagai contoh, sebuah penelitian tindakan dapat direncanakan dalam waktu satu bulan, satu semester, atau satu tahun.

Di antara unsur dalam SMART, unsur yang sangat penting karena terkait dengan subjek yang dikenai tindakan adalah unsur ketiga, yaitu A: *Acceptable*, dapat diterima oleh subjek yang akan diminta melakukan sesuatu oleh guru. Oleh karena itu, sebelum guru menentukan lebih lanjut tentang tindakan yang akan diberikan, mereka harus diajak bicara. Tindakan yang akan diberikan oleh guru dan akan mereka lakukan harus disepakati dengan suka rela. Dengan demikian, guru dapat mengharapkan tindakan yang dilakukan oleh siswa dilandasi atas

kesadaran dan kemauan penuh. Dampak dari kemauan penuh itu menghasilkan semangat atau kegairahan yang tinggi.

Tindakan dan pengamatan dalam proses penelitian yang dilakukan tidak boleh mengganggu atau menghambat kegiatan utama, misalnya bagi guru tidak boleh sampai mengorbankan kegiatan pembelajaran. Siklus tindakan dilakukan dengan mempertimbangkan keterlaksanaan kurikulum secara keseluruhan. Penetapan jumlah siklus tindakan dalam PTK mengacu kepada penguasaan yang ditargetkan pada tahap perencanaan, tidak mengacu kepada kejenuhan data/informasi sebagaimana lazimnya dalam pengumpulan data penelitian kualitatif. Masalah penelitian yang dikaji merupakan masalah yang cukup merisaukannya dan berpijak dari tanggung jawab profesional guru di kelas.

Permasalahan atau topik yang dipilih harus benar-benar nyata, mendesak, menarik, mampu ditangani, dan berada dalam jangkauan kewenangan peneliti untuk melakukan perubahan. Metode pengumpulan data yang digunakan tidak menuntut waktu yang lama, sehingga berpeluang mengganggu proses pembelajaran. Metodologi yang digunakan harus terencana secara cermat dan taat azas PTK. Peneliti harus tetap memperhatikan etika dan tata krama penelitian serta rambu-rambu pelaksanaan yang berlaku umum. Dalam pelaksanaan PTK harus diketahui oleh pimpinan lembaga, disosialisasikan pada rekan-rekan di lembaga terkait, dilakukan sesuai tata krama penyusunan karya tulis akademik, di samping tetap mengedepankan kemaslahatan bagi siswa. Kegiatan PTK pada dasarnya merupakan kegiatan yang menggunakan siklus berkelanjutan, karena tuntutan terhadap peningkatan dan pengembangan akan menjadi tantangan sepanjang waktu.

➤ **Karakteristik Penelitian Tindakan Kelas**

PTK merupakan bentuk penelitian tindakan yang diterapkan dalam aktivitas pembelajaran di kelas. Ciri khusus PTK adalah adanya tindakan nyata yang dilakukan sebagai bagian dari kegiatan penelitian dalam rangka memecahkan masalah pembelajaran di kelas.

Terdapat sejumlah karakteristik yang merupakan keunikan PTK dibandingkan dengan penelitian pada umumnya, antara lain sebagai berikut.

- a. PTK merupakan kegiatan yang berupaya memecahkan masalah pembelajaran, dengan dukungan ilmiah.
- b. PTK merupakan bagian penting upaya pengembangan profesi guru melalui aktivitas berpikir kritis dan sistematis serta membelajarkan guru untuk menulis dan membuat catatan.
- c. Persoalan yang dipermasalahkan dalam PTK berasal dari adanya permasalahan nyata dan aktual (yang terjadi saat ini) dalam pembelajaran di kelas.
- d. PTK dimulai dari permasalahan yang sederhana, nyata, jelas, dan tajam mengenai hal-hal yang terjadi di dalam kelas.
- e. On-the job problem oriented (masalah yang diteliti adalah masalah riil atau nyata yang muncul dari dunia kerja peneliti atau yang ada dalam kewenangan atau tanggung jawab peneliti). Dengan demikian PTK didasarkan pada masalah yang benar-benar dihadapi guru dalam proses belajar mengajar di kelas.

Menurut Cohen dan Manion dalam Kunandar, (2013), PTK memiliki ciri-ciri umum diantaranya :

1. Situasional, kontekstual, berskala kecil, praktis, terlokalisasi dan secara langsung relevan dengan situasi nyata dalam dunia kerja. Ia berkenaan dengan diagnosis suatu masalah dalam konteks tertentu dan usaha untuk memecahkan masalah dalam konteks tersebut. Subjeknya bisa siswa di kelas, petatar di kelas penataran, mahasiswa dan dosen di ruang kuliah, dan lain sebagainya.
2. Memberikan kerangka kerja yang teratur kepada pemecahan masalah praktis. Penelitian tindakan kelas juga bersifat empiris, artinya ia mengandalkan observasi nyata dan data perilaku.
3. Fleksibel dan adaptif sehingga memungkinkan adanya perubahan selama masa percobaan dan pengabaian pengontrolan karena lebih menekankan sifat tanggap dan pengujicobaan serta pembaharuan di tempat kejadian atau pelaksanaan PTK.

4. Partisipatori karena peneliti turut ambil bagian secara langsung atau tidak langsung dalam melakukan PTK.
5. Self-evaluation, yaitu modifikasi secara kontinu yang dievaluasi dalam situasi yang ada, yang tujuan akhirnya adalah untuk meningkatkan mutu pembelajaran dengan cara tertentu.
6. Perubahan dalam praktis didasari pengumpulan informasi atau data yang memberikan dorongan untuk terjadinya perubahan.
7. Secara ilmiah kurang ketat karena kesahihan internal dan eksternalnya lemah meskipun diupayakan untuk dilakukan secara sistematis dan ilmiah.

Sementara itu, ciri-ciri khusus PTK menurut Whitehead dalam Kunandar (2013) adalah :

1. Dalam PTK ada komitmen pada peningkatan pendidikan. Komitmen tersebut memungkinkan setiap yang terlibat untuk memberikan andil yang berarti demi terciptanya peningkatan yang mereka sendiri dapat ikut rasakan.
2. Dalam pPTK, ada maksud jelas untuk melakukan intervensi ke dalam dan peningkatan pemahaman dan praktik seseorang serta untuk menerima tanggung jawab dirinya sendiri.
3. Pada PTK melekat tindakan yang berpengetahuan, berkomitmen, dan bermaksud. Tindakan dalam PTK direncanakan berdasarkan hasil refleksi kritis terhadap raktik terkait berdasarkan nilai-nilai yang diyakini kebenarannya. Tindakan dalam PTK juga dilakukan atas dasar komitmen kuat dan keyakinan bahwa situasi dapat diubah kearah perbaikan.
4. Dalam PTK dilakukan pemantauan sistemik untuk menghasilkan data atau informasi yang valid. Mengingat hasil penting PTK adalah pemahaman yang lebih baik terhadap praktik dan pemahaman tentang bagaimana perbaikan ini telah terjadi, pengumpulan datanya harus sistematis sehingga peneliti dapat mengetahui arah perbaikannya dan juga daam hal apa pembelajara telah terjadi.
5. PTK melibatkan deskripsi autentik tentang tindakan. Deskripsi di sini bukan penjelasan, melainkan rangkaian cerita tentang kegiatan yang telah terjadi dan biasanya dalam bentuk laporan.

6. Perlunya validasi. Dalam hal ini melibatkan; (1) pembuatan pernyataan; (2) pemeriksaan kritis terhadap pernyataan lewat pencocokan dengan bukti; dan (3) pelibatan pihak lain dalam proses validasi. Validasi terjadi dalam beberapa tingkatan, yakni : (1) validasi diri, yaitu penjelasan yang diberikan peneliti tentang praktik atau kegiatan yang telah dilaksanakan; (2) validasi sejawat, yaitu pemeriksaan kritis terhadap bukti oleh teman sejawat, sehingga dapat dihindari penyampuradukan deskripsi dengan penjelasan, data dengan bukti dan menyediakan kompensasi bagi kelemahan karena kurang lengkapnya catatan; dan (3) validasi public, yaitu upaya meyakinkan public tentang kebenaran klaim peneliti.

Kolaborasi (kerjasama) antara praktisi (guru) dan peneliti (dosen atau widyaiswara) merupakan salah satu ciri khas PTK. Melalui kolaborasi ini mereka bersama menggali dengan mengkaji permasalahan nyata yang dihadapi oleh guru dan atau siswa. Sebagai penelitian yang bersifat kolaboratif, harus secara jelas diketahui peranan dan tugas guru dengan peneliti. Dalam PTK kolaboratif, kedudukan peneliti setara dengan guru, dalam arti masing-masing mempunyai peran serta tanggung jawab yang saling membutuhkan dan saling melengkapi. Peran kolaborasi turut menentukan keberhasilan PTK terutama pada kegiatan mendiagnosis masalah, merencanakan tindakan, melaksanakan penelitian (tindakan, observasi, merekam data, evaluasi, dan refleksi), menganalisis data, menyeminarkan hasil, dan menyusun laporan hasil.

Sering terjadi PTK dilaksanakan sendiri oleh guru. Guru melakukan PTK tanpa kerjasama dengan peneliti. Dalam hal ini guru berperan sebagai peneliti sekaligus sebagai praktisi pembelajaran. Guru profesional seharusnya mampu mengajar sekaligus meneliti. Dalam keadaan seperti ini, maka guru melakukan pengamatan terhadap diri sendiri ketika sedang melakukan tindakan (Suharsimi, 2002). Untuk itu guru harus mampu melakukan pengamatan diri secara obyektif agar kelemahan yang terjadi dapat terlihat dengan wajar. Melalui PTK, guru sebagai peneliti dapat:

- a. mengkaji/ meneliti sendiri praktik pembelajarannya;
- b. melakukan PTK dengan tanpa mengganggu tugasnya;

- c. mengkaji permasalahan yang dialami dan yang sangat dipahami; dan
- d. melakukan kegiatan guna mengembangkan profesionalismenya.

Dalam praktiknya, boleh saja guru melakukan PTK tanpa kolaborasi dengan peneliti. Akan tetapi, perlu diperhatikan bahwa PTK yang dilakukan oleh guru tanpa kolaborasi dengan peneliti mempunyai kelemahan karena para praktisi umumnya (dalam hal ini adalah guru) kurang akrab dengan teknik-teknik dasar penelitian. Di samping itu, guru pada umumnya tidak memiliki waktu untuk melakukan penelitian sehubungan dengan padatnya kegiatan pengajaran yang dilakukan. Akibatnya, hasil PTK menjadi kurang memenuhi kriteria validitas metodologi ilmiah. Dalam konteks kegiatan pengawasan sekolah, seorang pengawas sekolah dapat berperan sebagai kolaborator bagi guru dalam melaksanakan PTK.

➤ **Tujuan dan Manfaat Penelitian Tindakan Kelas**

Tujuan utama PTK adalah untuk memecahkan permasalahan nyata yang terjadi di dalam kelas sekaligus mencari jawaban ilmiah mengapa hal tersebut dapat dipecahkan melalui tindakan yang akan dilakukan. PTK juga bertujuan untuk meningkatkan kegiatan nyata guru dalam pengembangan profesinya. Tujuan khusus PTK adalah untuk mengatasi berbagai persoalan nyata guna memperbaiki atau meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelas. Secara lebih rinci tujuan PTK antara lain:

- a. Meningkatkan mutu isi, masukan, proses, dan hasil pendidikan dan pembelajaran di sekolah.
- b. Membantu guru dan tenaga kependidikan lainnya dalam mengatasi masalah pembelajaran dan pendidikan di dalam dan luar kelas.
- c. Meningkatkan sikap profesional pendidik dan tenaga kependidikan.
- d. Menumbuh-kembangkan budaya akademik di lingkungan sekolah sehingga tercipta sikap proaktif di dalam melakukan perbaikan mutu pendidikan/pembelajaran secara berkelanjutan.

Dengan demikian *output* atau hasil yang diharapkan melalui PTK adalah peningkatan atau perbaikan kualitas proses dan hasil pembelajaran.

Dengan memperhatikan tujuan dan hasil yang dapat dicapai melalui PTK, terdapat sejumlah manfaat PTK antara lain sebagai berikut.

- a. Menghasilkan laporan-laporan PTK yang dapat dijadikan bahan panduan bagi para pendidik (guru) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu hasil-hasil PTK yang dilaporkan dapat dijadikan sebagai bahan artikel ilmiah atau makalah untuk berbagai kepentingan antara lain disajikan dalam forum ilmiah.
- b. Menumbuhkembangkan kebiasaan, budaya, dan atau tradisi meneliti dan menulis artikel ilmiah di kalangan pendidik. Hal ini ikut mendukung profesionalisme dan karir pendidik.
- c. Mewujudkan kerja sama, kolaborasi, dan atau sinergi antarpendidik dalam satu sekolah atau beberapa sekolah untuk bersama-sama memecahkan masalah dalam pembelajaran dan meningkatkan mutu pembelajaran.
- d. Meningkatkan kemampuan pendidik dalam upaya menjabarkan kurikulum atau program pembelajaran sesuai dengan tuntutan dan konteks lokal, sekolah, dan kelas.
- e. Memupuk dan meningkatkan keterlibatan, kegairahan, ketertarikan, kenyamanan, dan kesenangan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran di kelas. Di samping itu, hasil belajar siswa pun dapat meningkat.
- f. Mendorong terwujudnya proses pembelajaran yang menarik, menantang, nyaman, menyenangkan, serta melibatkan siswa karena strategi, metode, teknik, dan atau media yang digunakan dalam pembelajaran demikian bervariasi dan dipilih secara sungguh-sungguh.

D. Aktivitas Pembelajaran

- Diskusi Kelompok: Berpikir reflektif tentang pentingnya PTK

Petunjuk :

1. Bentuk kelompok dengan 4 anggota.
2. Jawablah pertanyaan berikut :
 - a. Mengapa PTK itu penting? Tulis 5 alasan pentingnya PTK bagi Anda.
 - b. Apa yang akan terjadi jika Anda tidak dapat melakukan PTK?
 - c. Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda.

- Diskusi kelompok : Mengidentifikasi masalah-masalah yang Anda hadapi dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi kegiatan proses belajar mengajar.

Petunjuk :

1. Bentuk kelompok dengan 4 anggota
2. Fokus identifikasi masalah pada metode pembelajaran, media, strategi, dan model pembelajaran yang Anda gunakan selama ini.
3. Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Berdasarkan bacaan di atas, jawablah pertanyaan berikut !

1. Jelaskanlah apa yang dimaksud dengan Penelitian Tindakan Kelas!
2. Jelaskanlah prinsip-prinsip penelitian tindakan kelas!
3. Bagaimanakah karakteristik penelitian tindakan kelas?
4. Jelaskan tujuan dan manfaat penilaian tindakan kelas!

F. Rangkuman

Penelitian tindakan adalah suatu bentuk penelitian refleksi diri yang dilakukan oleh para partisipan dalam situasi-situasi sosial (termasuk pendidikan) untuk memperbaiki praktik yang dilakukan sendiri. Dengan demikian, akan diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai praktik dan situasi di mana praktik tersebut dilaksanakan. Terdapat dua hal pokok dalam penelitian tindakan yaitu perbaikan dan keterlibatan. Hal ini akan mengarahkan tujuan penelitian tindakan ke dalam tiga area yaitu; (1) untuk memperbaiki praktik; (2) untuk pengembangan profesional dalam arti meningkatkan pemahaman para praktisi terhadap praktik yang dilaksanakannya; serta (3) untuk memperbaiki keadaan atau situasi di mana praktik tersebut dilaksanakan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda melakukan kegiatan pembelajaran pada topik 1 tentang Konsep Dasar Penelitian Tindakan Kelas, Anda harus menjawab pertanyaan berikut dalam lembar kerja dengan menuliskan identitas diri .

Nama :

Tanggal :

- Apa yang telah Anda dapatkan dari proses pembelajaran ini?
- Apa saja yang sudah saya lakukan berkaitan dengan materi ini?
- Bagaimanakah pikiran/perasaan saya tentang materi kegiatan belajar ini ?
- Bagaimanakah peran Penelitian Tindakan Kelas dalam meningkatkan profesionalisme Anda ?

H. Evaluasi

1. Penelitian yang memerlukan kelas sebagai objek penelitian adalah penelitian...
 - a. eksperimen
 - b. Action
 - c. development
 - d. evaluation
2. Kemampuan guru dalam melakukan penelitian tindakan kelas berhubungan langsung dengan rumpun kompetensi ...
 - a. Pedagogic dan kepribadian
 - b. social dan pedagogik
 - c. professional dan pedagogik
 - d. Kepribadian dan profesional
3. Suatu kegiatan yang mencermati objek dan menggunakan cara dan aturan metodologi tertentu untuk memperoleh data yang bermanfaat dalam meningkatkan mutu di sebut ...
 - a. penelitian
 - b. tindakan
 - c. kelas
 - d. observasi
4. Suatu pencermatan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama di sebut ...
 - a. Penelitian evaluasi.
 - b. Penelitian eksperimen
 - c. Penelitian pengembangan

- d. Penelitian Tindakan Kelas
- 5. Komponen-komponen di dalam kelas yang dapat dijadikan sasaran penelitian tindakan kelas adalah ...
 - a. Siswa, guru, materi, peralatan, penilaian, lingkungan, dan pengelolaan kelas.
 - b. Siswa, guru, materi, kurikulum, peralatan, penilaian, dan lingkungan
 - c. Siswa, kurikulum, guru, peralatan, pengelolaan kelas, materi, dan kepala sekolah.
 - d. Siswa, guru, kurikulum, peralatan, lingkungan, kepala sekolah, dan pengelolaan kelas.

I. Kunci Jawaban

- 1. B
- 2. C
- 3. A
- 4. D
- 5. A

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 : PROSEDUR PELAKSANAAN PENELITIAN TINDAKAN KELAS (PTK)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar ini, peserta diklat dapat menjelaskan prosedur pelaksanaan penelitian tindakan kelas melalui ceramah, diskusi kelompok, brainstorming, dan penugasan mandiri.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Prosedur pelaksanaan penelitian tindakan kelas dijelaskan dengan baik.

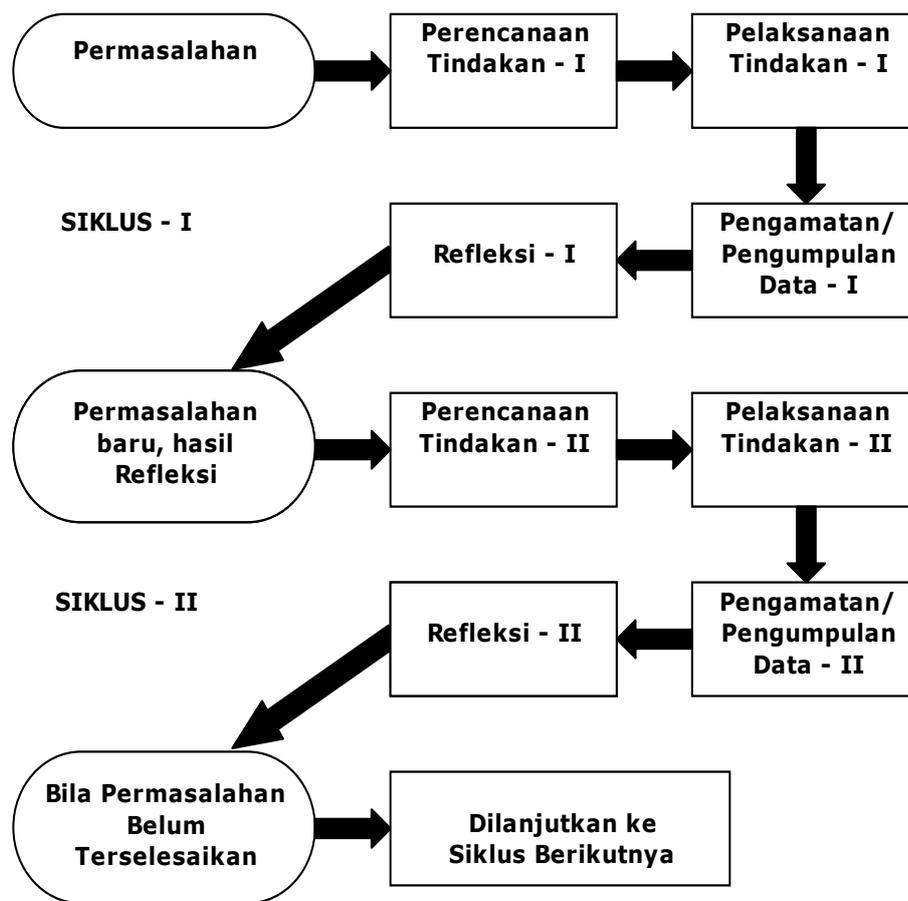
C. Uraian materi

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) bukan hanya bertujuan mengungkapkan penyebab dari berbagai permasalahan pembelajaran yang dihadapi seperti kesulitan siswa dalam mempelajari kompetensi-kompetensi tertentu, tetapi yang lebih penting lagi adalah memberikan pemecahan masalah berupa tindakan tertentu untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar.

Pembahasan berikutnya akan menguraikan prosedur pelaksanaan PTK yang meliputi penetapan fokus permasalahan, perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan yang diikuti dengan kegiatan observasi, interpretasi, dan analisis, serta refleksi. Apabila diperlukan, pada tahap selanjutnya disusun rencana tindak lanjut. Upaya tersebut dilakukan secara berdaur membentuk suatu siklus. Langkah-langkah pokok yang ditempuh pada siklus pertama dan siklus-siklus berikutnya. Sesudah menetapkan pokok permasalahan secara mantap langkah berikutnya adalah:

- Perencanaan tindakan
- Pelaksanaan tindakan
- Pengumpulan data (pengamatan/observasi)
- Refleksi (analisis, dan interpretasi)

Hasil refleksi siklus pertama akan mengilhami dasar pelaksanaan siklus kedua. Untuk lebih jelasnya, rangkaian kegiatan dari setiap siklus dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 1. Siklus Kegiatan PTK

Setelah permasalahan ditetapkan, pelaksanaan PTK dimulai dengan siklus pertama yang terdiri atas empat tahap kegiatan. Hasil refleksi siklus pertama akan dapat diketahui keberhasilan atau hambatan dalam hasil tindakan, peneliti kemudian mengidentifikasi permasalahannya untuk menentukan rancangan siklus berikutnya. Kegiatan yang dilakukan dalam siklus kedua mempunyai berbagai tambahan perbaikan dari tindakan sebelumnya yang ditunjukkan untuk mengatasi berbagai hambatan/ kesulitan yang ditemukan dalam siklus sebelumnya.

Dengan menyusun rancangan untuk siklus kedua, peneliti dapat melanjutkan dengan tahap kegiatan-kegiatan seperti yang terjadi dalam siklus pertama. Jika sudah selesai dengan siklus kedua dan peneliti belum merasa puas, dapat dilanjutkan pada siklus ketiga, yang tahapannya sama dengan siklus

terdahulu. Tidak ada ketentuan tentang berapa siklus harus dilakukan, namun setiap penelitian minimal dua siklus dan setiap siklus minimal tiga pertemuan.

1. Penetapan Fokus Permasalahan

Sebelum suatu masalah ditetapkan/dirumuskan, perlu ditumbuhkan sikap dan keberanian untuk mempertanyakan, misalnya tentang kualitas proses dan hasil pembelajaran yang dicapai selama ini. Sikap tersebut diperlukan untuk menumbuhkan keinginan peneliti memperbaiki kualitas pembelajaran. Tahapan ini disebut dengan tahapan merasakan adanya masalah. Jika dirasakan ada hal-hal yang perlu diperbaiki dapat diajukan pertanyaan seperti di bawah ini.

- a. Apakah kompetensi awal siswa yang mengikuti pelajaran cukup memadai?
- b. Apakah proses pembelajaran yang dilakukan cukup efektif?
- c. Apakah sarana pembelajaran cukup memadai?
- d. Apakah hasil pembelajaran cukup berkualitas?
- e. Apakah suasana dalam proses belajar mengajar kondusif?

Secara umum karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK adalah sebagai berikut.

- a. Masalah itu menunjukkan suatu kesenjangan antara teori dan fakta empirik yang dirasakan dalam proses pembelajaran.
- b. Masalah tersebut memungkinkan untuk dicari dan diidentifikasi faktor-faktor penyebabnya. Faktor-faktor tersebut menjadi dasar atau landasan untuk menentukan alternatif solusi.
- c. Masalah tersebut sangat merisaukan dan mendesak untuk segera diatasi.
- d. Adanya kemungkinan untuk dicarikan alternatif solusi bagi masalah tersebut melalui tindakan nyata yang dapat dilakukan guru/peneliti.

Dianjurkan agar masalah yang dipilih untuk diangkat sebagai masalah PTK adalah yang memiliki nilai yang bukan sesaat, tetapi memiliki nilai strategis bagi keberhasilan pembelajaran lebih lanjut dan memungkinkan diperolehnya model tindakan efektif yang dapat dipergunakan untuk memecahkan masalah serumpun. Pertanyaan yang dapat diajukan untuk menguji kelayakan masalah yang dipilih antara lain seperti di bawah ini.

- a. Apakah masalah yang dirasakan secara jelas teridentifikasi dan terformulasikan dengan benar?
- b. Apakah ada masalah lain yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan?
- c. Adakah hasil penelitian pendukung dari masalah yang akan dipecahkan
- d. Apakah ada bukti empirik yang memperlihatkan nilai guna untuk perbaikan praktik pembelajaran jika masalah tersebut dipecahkan?

Setelah memperoleh sederet permasalahan melalui identifikasi, dilanjutkan dengan analisis untuk menentukan kepentingan. Analisis terhadap masalah juga dimaksud untuk mengetahui proses tindak lanjut perbaikan atau pemecahan yang dibutuhkan. Adapun yang dimaksud dengan analisis masalah di sini ialah kajian terhadap permasalahan dilihat dari segi kelayakannya.

Analisis masalah dipergunakan untuk merancang tindakan baik dalam bentuk spesifikasi tindakan, keterlibatan peneliti, waktu dalam satu siklus, indikator keberhasilan, peningkatan sebagai dampak tindakan, dan hal-hal yang terkait lainnya dengan pemecahan yang diajukan.

Pada tahap selanjutnya, masalah-masalah yang telah diidentifikasi dan ditetapkan dirumuskan secara jelas, spesifik, dan operasional. Perumusan masalah yang jelas memungkinkan peluang untuk pemilihan tindakan yang tepat. Contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan alternatif yang ditempuh antara lain sebagai berikut.

- a. Apakah strategi pembelajaran praktek yang berorientasi pada proses dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis?
- b. Apakah pembelajaran berorientasi proses dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
- c. Apakah penyampaian materi dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
- d. Apakah penggunaan strategi pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap ketuntasan kompetensi ?

2. Perencanaan Tindakan

Setelah masalah dirumuskan secara operasional, perlu dirumuskan alternatif tindakan yang akan diambil. Alternatif tindakan yang dapat diambil dapat dirumuskan ke dalam bentuk hipotesis tindakan dalam arti dugaan mengenai perubahan yang akan terjadi jika suatu tindakan dilakukan. Perencanaan tindakan memanfaatkan secara optimal teori-teori yang relevan dan pengalaman yang diperoleh di masa lalu dalam kegiatan pembelajaran/penelitian sebidang. Bentuk umum rumusan hipotesis tindakan berbeda dengan hipotesis dalam penelitian formal.

Secara rinci, tahapan perencanaan tindakan terdiri atas kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a. Menetapkan cara yang akan dilakukan untuk menemukan jawaban, berupa rumusan masalah. Umumnya dimulai dengan menetapkan berbagai alternatif tindakan pemecahan masalah, kemudian dipilih tindakan yang paling menjanjikan hasil terbaik dan yang dapat dilakukan guru.
- b. Menentukan cara yang tepat untuk memperbaiki proses pembelajaran dengan menjabarkan indikator-indikator keberhasilan.
- c. Membuat secara rinci rancangan tindakan yang akan dilaksanakan mencakup; (a) Bagian isi mata pelajaran dan bahan belajarnya; (b) Merancang strategi dan langkah pembelajaran sesuai dengan tindakan yang dipilih; serta (c) Menetapkan indikator ketercapaian dan menyusun instrumen pengumpul data yang sesuai.

3. Pelaksanaan Tindakan

Pada tahapan ini, rancangan strategi dan skenario pembelajaran yang terdiri dari kegiatan awal, inti, dan penutup diterapkan. Skenario tindakan harus dilaksanakan secara benar tampak berlaku wajar. Pada PTK yang dilakukan guru, pelaksanaan tindakan umumnya dilakukan dalam waktu antara 2 sampai 3 bulan. Waktu tersebut dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan sajian beberapa pokok bahasan dan mata pelajaran tertentu. Berikut disajikan contoh aspek-aspek rencana (skenario) tindakan yang akan dilakukan pada satu PTK.

1. Dirancang penerapan metode tugas dan diskusi dalam pembelajaran X untuk pokok bahasan: A, B, C, dan D.

2. Format tugas: pembagian kelompok kecil sesuai jumlah pokok bahasan, pilih ketua, sekretaris, dll oleh dan dari anggota kelompok, bagi topik bahasan untuk kelompok dengan cara random, dengan cara yang menyenangkan.
3. Kegiatan kelompok; mengumpulkan bacaan, melalui diskusi anggota kelompok bekerja/ belajar memahami materi, menuliskan hasil diskusi dalam OHP untuk persiapan presentasi.
4. Presentasi dan diskusi pleno; masing-masing kelompok menyajikan hasil kerjanya dalam pleno kelas, guru sebagai moderator, lakukan diskusi, ambil kesimpulan sebagai hasil pembelajaran.
5. Jenis data yang dikumpulkan; berupa makalah kelompok, lembar OHP hasil kerja kelompok, siswa yang aktif dalam diskusi, serta hasil belajar yang dilaksanakan sebelum (pretes) dan setelah (postes) tindakan dilaksanakan.

4. Pengamatan/Observasi dan Pengumpulan Data

Tahapan ini sebenarnya berjalan secara bersamaan pada saat pelaksanaan tindakan. Pengamatan dilakukan pada waktu tindakan sedang berjalan, keduanya berlangsung dalam waktu yang sama. Pada tahapan ini, peneliti (atau guru apabila ia bertindak sebagai peneliti) melakukan pengamatan dan mencatat semua hal-hal yang diperlukan dan terjadi selama pelaksanaan tindakan berlangsung. Pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan format observasi/penilaian yang telah disusun. Termasuk juga pengamatan secara cermat pelaksanaan skenario tindakan dari waktu ke waktu dan dampaknya terhadap proses dan hasil belajar siswa. Data yang dikumpulkan dapat berupa data kuantitatif (hasil tes, hasil kuis, presensi, nilai tugas, dan lain-lain), tetapi juga data kualitatif yang menggambarkan keaktifan siswa, atusias siswa, mutu diskusi yang dilakukan, dan lain-lain.

Instrumen yang umum dipakai adalah (a) soal tes, kuis; (b) rubrik; (c) lembar observasi; dan (d) catatan lapangan yang dipakai untuk memperoleh data secara obyektif yang tidak dapat terekam melalui lembar observasi, seperti aktivitas siswa selama pemberian tindakan berlangsung, reaksi mereka, atau pentunjuk lain yang dapat dipakai sebagai bahan dalam analisis dan untuk keperluan refleksi.

5. Refleksi

Tahapan ini dimaksudkan untuk mengkaji secara menyeluruh tindakan yang telah dilakukan, berdasarkan data yang telah terkumpul, dan kemudian melakukan evaluasi guna menyempurnakan tindakan yang berikutnya. Refleksi dalam PTK mencakup analisis, sintesis, dan penilaian terhadap hasil pengamatan atas tindakan yang dilakukan. Jika terdapat masalah dan proses refleksi, maka dilakukan proses pengkajian ulang melalui siklus berikutnya yang meliputi kegiatan: perencanaan ulang, tindakan ulang, dan pengamatan ulang sehingga permasalahan yang dihadapi dapat teratasi

D. Aktivitas Pembelajaran

➤ Diskusi kelompok

Petunjuk :

1. Bentuk 4 kelompok, masing-masing terdiri dari 3 anggota.
2. Tetapkanlah fokus permasalahan yang akan dijadikan masalah untuk PTK, kemudian susunlah rencana yang akan diambil untuk memecahkan masalah tersebut.
3. Dalam merencanakan pemecahan masalah, berusahalah untuk menyelesaikan dalam tiga tahap.
4. Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda

E. Latihan/Kasus/Tugas

Untuk membantu Anda memahami materi pada bagian ini, silahkan jawab pertanyaan berikut :

1. Uraikanlah prosedur pelaksanaan PTK..
2. Jelaskan langkah-langkah pokok yang ditempuh pada siklus pertama dan siklus berikutnya .
3. Bagaimanakah bentuk instrumen yang dipakai untuk mengumpulkan data pada penelitian tindakan kelas?
4. Buatlah contoh aspek-aspek rencana (scenario) tindakan yang akan dilakukan pada satu PTK.

5. Jelaskan karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK !

F. Rangkuman

Prosedur pelaksanaan PTK terdiri atas : penetapan fokus permasalahan, perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan yang diikuti dengan kegiatan observasi, interpretasi, dan analisis, serta refleksi. Apabila diperlukan, pada tahap selanjutnya disusun rencana tindak lanjut. Upaya tersebut dilakukan secara berdaur membentuk suatu siklus. Sesudah menetapkan pokok permasalahan secara mantap langkah berikutnya adalah:

- Perencanaan tindakan
- Pelaksanaan tindakan
- Pengumpulan data (pengamatan/observasi)
- Refleksi (analisis, dan interpretasi)

Hasil refleksi siklus pertama akan mengilhami dasar pelaksanaan siklus kedua.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mohon untuk mengisi pertanyaan dibawah ini berdasarkan materi yang sudah Anda pelajari.

1. Apa saja yang telah Anda lakukan berkaitan dengan materi kegiatan belajar ini?
2. Bagaimana pikiran/perasaan Anda tentang materi kegiatan ini?
3. Apa saja yang Anda telah lakukan yang ada hubungannya dengan materi kegiatan ini tetapi belum ditulis di materi ini?
4. Materi apa yang ingin Anda tambahkan?
5. Bagaimana kelebihan dan kekurangan materi-materi kegiatan ini?
6. Manfaat apa saja yang Anda dapatkan dari materi kegiatan ini?
7. Berapa persen kira-kira materi kegiatan ini dapat Anda kuasai?
8. Apa yang akan Anda lakukan?

H. Evaluasi

Pilihlah jawaban yang benar menurut Anda

1. Rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah disebut ...
 - a. Konstektual
 - b. Penemuan
 - c. Masalah
 - d. Proyek
2. Dalam proses pembelajaran berbasis masalah, yang menjadi kata kunci adalah ...
 - a. Menempatkan masalah
 - b. Menyelesaikan masalah
 - c. Penggunaan proses berpikir deduktif
 - d. Penggunaan proses berpikir induktif
3. Model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek di sebut...
 - a. Masalah
 - b. Penemuan
 - c. Investigasi
 - d. Proyek
4. Salah satu langkah utama model pembelajaran berbasis proyek menurut Santyasa adalah merencanakan aktivitas. Pengalaman belajar yang terkait dengan merencanakan proyek adalah ...
 - a. Mencari sumber yang berkaitan dengan tema project
 - b. Mengelola waktu dengan tepat
 - c. Melukiskan analisa rancangan proyek
 - d. Mendeskripsikan masalah kompleks
5. Keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis proyek pada siswa tergantung dari ...
 - a. Tahap pelaksanaan
 - b. Mengelompokkan siswa sesuai dengan tugas masing-masing
 - c. Rancangan tahap pembelajaran
 - d. Tahap evaluasi pembelajaran
6. Penemuan (discovery) merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan ...
7. Discovery learning adalah metode belajar yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum praktis. Pemahaman ini dikemukakan oleh ...
 - a. Jaroe Bruner
 - c. Piaget

- b. John Dewey d. Vygotsky
8. Model pembelajaran yang menguasai konsep pengetahuan melalui upaya menjawab pertanyaan dengan proses eksplorasi, pengolahan data, dan menyusun kesimpulan adalah ...
- a. Masalah c. Discovery
b. Inquiry d. Project
9. Siswa melakukan penelitian menggunakan prosedur yang dirancang sendiri untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan guru. Pernyataan ini menunjukkan kegiatan model pembelajaran inquiry pada tingkatan ...
- a. Open inquiry c. Confirmation/verification
b. Structured inquiry d. guided inquiry
10. Yang termasuk tahap perencanaan pada model pembelajaran discovery learning menurut Bruner adalah ...
- a. Memilih materi ajar
b. Menentukan tujuan pembelajaran
c. Melakukan identifikasi karakteristik siswa
d. a,b, dan c benar

I. Kunci Jawaban

1. C
2. A
3. D
4. A
5. C
6. C
7. A
8. B
9. D
10. A

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 :PENYUSUNAN PROPOSAL DAN LAPORAN PTK

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar ini, peserta diklat dapat menyusun proposal dan laporan penelitian tindakan kelas sesuai dengan karakteristik paket keahlian teknik pengolahan minyak, gas, dan petrokimia melalui ceramah, diskusi kelompok, brainstorming, dan penugasan mandiri.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Penyusunan proposal penelitian tindakan kelas dijelaskan dengan benar.
2. Penyusunan laporan penelitian tindakan kelas dijelaskan dengan benar.

C. Uraian materi

➤ Penyusunan Proposal

Penyusunan proposal atau usulan penelitian merupakan langkah awal yang harus dilakukan peneliti sebelum memulai kegiatan PTK. Proposal PTK dapat membantu memberi arah pada peneliti agar mampu menekan kesalahan yang mungkin terjadi selama penelitian berlangsung. Proposal PTK harus dibuat sistematis dan logis sehingga dapat dijadikan pedoman yang mudah diikuti. Proposal PTK adalah gambaran terperinci tentang proses yang akan dilakukan peneliti (guru) untuk memecahkan masalah dalam pelaksanaan tugas (pembelajaran).

Proposal atau sering disebut juga sebagai usulan penelitian adalah suatu pernyataan tertulis mengenai rencana atau rancangan kegiatan penelitian secara keseluruhan. Proposal PTK penelitian berkaitan dengan pernyataan atas nilai penting dari suatu penelitian. Membuat proposal PTK bisa jadi merupakan langkah yang paling sulit namun menyenangkan di dalam tahapan proses penelitian. Sebagai panduan, berikut dijelaskan sistematika usulan PTK.

a. Sistematika Proposal

Sistematika proposal PTK mencakup unsur-unsur sebagai berikut:

1. Judul Penelitian

Judul penelitian dinyatakan secara singkat dan spesifik tetapi cukup jelas menggambarkan masalah yang akan diteliti, tindakan untuk mengatasi masalah serta nilai manfaatnya. Formulasi judul dibuat agar menampilkan wujud PTK bukan penelitian pada umumnya. Umumnya di bawah judul utama dituliskan pula sub judul. Sub judul ditulis untuk menambahkan keterangan lebih rinci tentang subyek, tempat, dan waktu penelitian.

Berikut contoh judul PTK Jenjang SMA/SMK :

- a. Upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran pengolahan minyak, gas, dan petrokimia dengan Menerapkan Pendekatan Realistik dengan *Teknik Brainstorming by Guided Reinvention* di Kelas X SMK Negeri 3 Kota Manna.
- b. Aplikasi Model Pembelajaran *Traffic light Card* Untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Kelas I SMKN 3 Banjarasri.

2. Bab I Pendahuluan

a. Latar Belakang Masalah

Tujuan utama PTK adalah untuk memecahkan permasalahan pembelajaran. Untuk itu, dalam uraian latar belakang masalah yang harus dipaparkan hal-hal berikut.

- (1) Masalah yang diteliti adalah benar-benar masalah pembelajaran yang terjadi di sekolah. Umumnya didapat dari pengamatan dan diagnosis yang dilakukan guru atau tenaga kependidikan lain di sekolah. Perlu dijelaskan pula proses atau kondisi yang terjadi.
- (2) Masalah yang akan diteliti merupakan suatu masalah penting dan mendesak untuk dipecahkan, serta dapat dilaksanakan dilihat dari segi ketersediaan waktu, biaya, dan daya dukung lainnya yang dapat memperlancar penelitian tersebut.
- (3) Identifikasi masalah di atas, jelaskan hal-hal yang diduga menjadi akar penyebab dari masalah tersebut. Secara cermat dan sistematis

berikan alasan (argumentasi) bagaimana dapat menarik kesimpulan tentang akar masalah itu.

b. Perumusan Masalah

Pada bagian ini umumnya terdiri atas jabaran tentang rumusan masalah dan cara pemecahan masalah.

- (1) Perumusan Masalah, berisi rumusan masalah penelitian.
- (2) Pemecahan Masalah; merupakan uraian alternatif tindakan yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah.

Contoh rumusan masalah:

1. Bagaimana implementasi strategi pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan pemahaman konsep system pemrosesan gas bumi?
2. Apakah dengan pembelajaran strategi inkuiri, siswa lebih bersemangat mengikuti pelajaran tentang system pemrosesan gas bumi?

c. Tujuan Penelitian

Tujuan PTK dirumuskan secara jelas, dipaparkan sasaran antara dan sasaran akhir tindakan perbaikan. Perumusan tujuan harus konsisten dengan hakikat permasalahan yang dikemukakan dalam bagian-bagian sebelumnya.

Dari rumusan tersebut menjadi tujuan penelitiannya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman konsep tentang konsep system pemrosesan gas bumi melalui penerapan strategi pembelajaran inkuiri.
2. Untuk mengetahui seberapa tinggi semangat belajar siswa setelah mengikuti pelajaran tentang konsep system pemrosesan gas bumi dengan strategi inkuiri.

d. Manfaat Penelitian

Kemukakan secara jelas manfaat bagi siswa, bagi guru serta bagi satuan pendidikan.

3. Bab II Kajian Teori

Pada bagian ini diuraikan landasan konseptual dalam arti teoritik yang digunakan peneliti dalam menentukan alternatif pemecahan masalah. Sebagai contoh, akan dilakukan PTK yang menerapkan model pembelajaran kontekstual sebagai jenis tindakannya. Pada kajian pustaka harus jelas dapat dikemukakan:

- a. Kemukakan secara lengkap berdasarkan teori dan temuan yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan.
- b. Bagaimana teori pembelajaran kontekstual, apa yang spesifik dari teori tersebut, persyaratannya. Bagaimana langkah-langkah tindakan yang dilakukan dalam penerapan teori tersebut pada pembelajaran, strategi pembelajarannya.
- c. Bagaimana peningkatan mutu proses pembelajaran dengan penerapan model tersebut dengan perubahan yang diharapkan, atau terhadap masalah yang akan dipecahkan, sehingga dapat memunculkan hipotesis tindakan.

4. Bab III Metode Penelitian

Pada bagian ini uraikan setidaknya dengan sistematika berikut:

- a. *Setting* penelitian dan karakteristik subjek penelitian. Pada bagian ini disebutkan di mana penelitian tersebut dilakukan, di kelas berapa dan bagaimana karakteristik dari kelas subyek penelitian.
- b. Prosedur/siklus penelitian. Pada bagian ini dijelaskan jumlah siklus yang akan dilakukan dan berapa pertemuan tiap siklus. Diusahakan minimal dua siklus dan tiap siklus minimal 3 pertemuan. Tiap siklus mengikuti tahapan PTK (perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi)
- c. Pengumpulan data. Pada bagian ini ditunjukkan dengan jelas jenis data dan cara pengumpulannya/instrumen yang akan digunakan.
- d. Indikator kinerja, pada bagian ini tolak ukur keberhasilan tindakan perbaikan ditetapkan secara eksplisit.
- e. Jadwal kegiatan penelitian disusun dalam matriks yang menggambarkan urutan kegiatan dari awal sampai akhir.

➤ Penyusunan Laporan

Untuk menyusun laporan penelitian diperlukan pedoman penulisan yang dapat dipakai sebagai acuan para peneliti pelaksana, sehingga tidak ditemukan adanya variasi bentuk. Di samping itu, juga perlu disesuaikan dengan pedoman yang sudah ditetapkan Diknas dalam rangka memenuhi persyaratan penulisan karya tulis ilmiah (KTI) dalam upaya meningkatkan jabatan/ golongan melalui pengembangan profesi. Berikut ini disampaikan sistematika laporan PTK sebagai berikut.

A. Bagian Awal

Bagian awal terdiri dari:

1. Halaman Judul
2. Halaman Pengesahan disertai tanggal pengesahan
3. Abstrak
4. Kata Pengantar disertai tanggal penyusunan
5. Daftar Isi
6. Daftar tabel/ lampiran

B. Bagian Isi

Bagian isi memuat hal-hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang Masalah
- B. Rumusan masalah
- C. Tujuan Penelitian
- D. Manfaat Penelitian

BAB II KAJIAN TEORI DAN PUSTAKA

- A. Kajian Teori tentang Variabel Masalah
- B. Kajian teori variable Tindakan, serta Hasil Penelitian yang Relevan
- C. Kerangka Berfikir

BAB III METODE PENELITIAN

- A. Subjek Penelitian
- B. Prosedur/Siklus Penelitian
- C. Teknik Pengumpulan Data
- D. Teknik Analisis Data

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

- A. Diskripsi Subjek penelitian
- B. Sajian Hasil Penelitian
- C. Pembahasan

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

- A. Simpulan
- B. Saran

C. Bagian Penunjang

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN (RPP, semua instrumen, contoh hasil kerja siswa dan guru, daftar hadir siswa, foto kegiatan beserta penjelasannya)

Penjelasan dari sistematika tersebut adalah sebagai berikut.

Dalam Bab I, dimulai dengan mendikripsikan masalah penelitian secara jelas dengan dukungan data faktual yang menunjukkan adanya masalah pada *setting* tertentu, pentingnya masalah untuk dipecahkan. Uraikan bahwa masalah yang diteliti benar-benar nyata, berada dalam kewenangan guru dan akibat yang ditimbulkan kalau masalah tidak dipecahkan. Selanjutnya masalah dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya, sehingga akan terjawab setelah tindakan selesai dilakukan. Diupayakan rumusan masalah ini dapat dirinci dalam proses, situasi, hasil yang diperoleh. Dalam tujuan penelitian hendaknya dikemukakan secara rinci tujuan yang hendak dicapai sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan pada bagian sebelumnya. Manfaat penelitian agar dikemukakan secara wajar, tidak perlu ambisius, rumuskan yang terkait dengan siswa, dan dapat juga diperluas ke guru.

Dalam Bab II, kemukakan teori yang berkaitan dengan masalah dan tindakan yang dilakukan, dan hasil kajian/temuan/penelitian yang berkaitan dengan masalah yang diteliti (bila ada). Serta memberi arah serta petunjuk pada pelaksanaan tindakan yang dilaksanakan dalam penelitian. Diperlukan untuk dapat membangun argumentasi teoritis yang menunjukkan bahwa tindakan yang diberikan dimungkinkan dapat meningkatkan mutu proses pembelajaran di kelas. Pada akhir bab ini dapat dikemukakan hipotesis tindakan.

Pada Bab III, deskripsikan setting penelitian, keadaan siswa, waktu pelaksanaan, sasaran yang dicapai. Tahapan di setiap siklus yang memuat: rencana, pelaksanaan/ tindakan, pemantuan dan evaluasi beserta jenis instrumen yang digunakan, refleksi (perlu dibedakan antara metode penelitian pada usulan penelitian dengan metode yang ada pada laporan penelitian). Tindakan yang dilakukan berifat *rational, feasible, collaborative*. Kemukakan indikator keberhasilan atas dasar tindakan yang diberikan.

Pada Bab IV, dideskripsikan *setting* penelitian secara lengkap kemudian uraian pelaksanaan masing-masing pertemuan di setiap siklus dengan disertai data lengkap beserta aspek-aspek yang direkam/diamati. Rekaman itu menunjukkan adanya perubahan akibat tindakan yang diberikan. Ditunjukkan adanya perbedaan dengan pelajaran yang biasa dilakukan. Pada refleksi diakhir setiap siklus berisi penjelasan tentang aspek keberhasilan dan kelemahan yang terjadi dalam bentuk grafik. Kemukakan adanya perubahan/kemajuan/ perbaikan yang terjadi pada diri siswa, lingkungan kelas, guru sendiri, minat, motivasi belajar, dan hasil belajar. Untuk bahan dasar analisis dan pembahasan kemukakan hasil keseluruhan siklus ke dalam suatu ringkasan tabel/ grafik. Dan tabel/grafik rangkuman itu akan dapat memperjelas perubahan yang terjadi disertai pembahasan secara rinci dan jelas.

Dalam Bab V sajikan simpulan dan hasil penelitian sesuai dengan hasil analisis dan tujuan penelitian yang telah disampaikan sebelumnya. Berikan saran sebagai tindak lanjut berdasarkan simpulan yang diperoleh baik yang menyangkut segi positif maupun negatifnya.

Daftar Pustaka

Memuat semua sumber pustaka yang dirujuk dalam kajian teori yang digunakan dalam semua bagian laporan, dengan sistem penulisan yang konsisten menurut ketentuan yang berlaku.

Lampiran-Lampiran

Berisi lampiran berupa instrumen yang digunakan dalam penelitian, lembar jawaban dari siswa, izin penelitian dan bukti lain yang dipandang penting.

D. Aktivitas Pembelajaran

➤ Diskusi Kelompok

Anda di minta untuk berkelompok anggotanya 3-4 orang. Setiap anggota dalam kelompok, diminta mengemukakan beberapa judul PTK berdasarkan refleksi dari kegiatan pembelajaran yang telah anda lakukan di sekolah masing-masing, kemukakan alasan, mengapa anda memilih judul tersebut.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Identifikasi Masalah dalam PTK

- a. Kemukakanlah masalah-masalah atau kendala-kendala yang anda hadapi ketika melaksanakan tugas dalam pembelajaran / bimbingan

.....
.....
.....

- b. Pilihlah salah satu masalah yang menurut anda mendesak!

.....
.....
.....

- c. Berikan alasan mengapa masalah tersebut penting untuk segera dicarikan pemecahannya!

.....
.....
.....

- d. Faktor-faktor penyebab munculnya masalah yang dirumuskan tersebut!

.....
.....
.....

- e. Dapatkanlah satu alternatif pemecahan masalah untuk memecahkan masalah urgent yang anda hadapi tersebut! Alternatif pemecahan masalah itu harus bertolak dari hasil analisis dan didasarkan pada teori tertentu.

.....
.....
.....

2. Kerangka Penelitian Tindakan

a. Subyek penelitian:

.....
.....
.....

Siklus 1

a. Rencana Tindakan:

.....
.....
.....

b. Rincian Tindakan/Langkah-langkah:

.....
.....
.....

c. Pengamatan:

.....
.....
.....

Contoh Format Observasi:

No	Aspek Yang Diobservasi	Skor					Keterangan
		1	2	3	4	5	

d. Refleksi : analisis terhadap keberhasilan dan kelemahan

3. Merancang Usulan PTK

a. Tulislah judul PTK yang anda usulkan

.....

Apakah judul PTK anda telah mencantumkan hal-hal berikut:

- ☞ What (apa yang dipermasalahkan)
- ☞ How (bagaimana Cara mengatasi masalah)
- ☞ Who (siapa yang mengalami masalah tersebut)

b. Deskripsi masalah yang anda hadapi

.....

Apakah masalah yang anda deskripsikan telah memuat hal-hal sebagai berikut:

- ☞ Apakah deskripsi masalah telah disesuaikan dengan kondisi nyata tentang kendala-kendala yang anda hadapi sewaktu melaksanakan tugas kepengawasan.
- ☞ Apakah deskripsi masalah telah didukung data dan memuat identifikasi satu masalah yang mendesak untuk segera dilaksanakan?
- ☞ Apakah deskripsi masalah telah memuat tentang analisis masalah?
- ☞ Metode/pendekatan kebiasaan guru mengajar kehariannya, dan apa kelemahannya.
- ☞ Apakah deskripsi masalah telah memuat tentang refleksi awal?
- ☞ Bagaimana perumusan masalah?

c. Deskripsikan tentang cara pemecahan masalah yang anda ajukan!

.....
.....
.....

Apakah pemecahan masalah yang anda ajukan memenuhi rambu-rambu berikut?

- ☞ Apakah ada alternatif pemecahan masalah?
- ☞ Apakah alternatif pemecahan masalah itu didasarkan pada teori tertentu?
- ☞ Apakah alternatif pemecahan masalah itu bertolak dari hasil analisis?

d. Rumuskan hasil yang diharapkan dari penelitian anda!

Apakah rumusan yang diharapkan dalam penelitian anda telah memuat hal-hal sebagai berikut:

- ☞ Apakah rumusan hasil yang diharapkan telah mengemukakan hasil yang diharapkan bagi siswa?

- ☞

.....
.....
.....

- ☞ Apakah rumusan hasil yang diharapkan telah mengemukakan hasil yang diharapkan bagi praktisi (kepala sekolah, guru, tenaga kependidikan lainnya di sekolah)?

.....
.....
.....

e. Kemukakan kajian teori serta hasil temuan tentang permasalahan dan tindakan yang akan dilakukan. Kemukakan keterkaitan antara variabel tindakan dan masalah yang akan dipecahkan.

.....
.....
.....

f. Kemukakan prosedur tindakan yang anda lakukan dalam PTK ini!

.....
.....
.....

Apakah dalam deskripsi tentang prosedur tindakan sekolah telah anda kemukakan hal-hal sebagai berikut:

- ☞ Apakah ada deskripsi tentang setting dan karakteristik subyek?
- ☞ Apakah ada variabel/faktor yang diselidiki?
- ☞ Apakah ada rencana tindakan yang mencakup misalnya strategi, pendekatan, metode atau teknik yang digunakan dalam implementasi tindakan, observasi, analisis, dan refleksi?

2. Bila anda sudah siap susunlah proposal anda dengan mengikuti sistematika yang sesuai

F.Rangkuman

- Penulisan laporan PTK dilakukan setelah proses penelitian selesai. Pembuatan laporan penelitian tindakan kelas bertujuan untuk : (1) dimanfaatkan oleh guru untuk bahan kenaikan pangkat; (2) sebagai sumber bagi peneliti lain atau peneliti yang sama dalam memperoleh inspirasi untuk melakukan penelitian lanjutan; (3) sebagai bahan agar orang atau peneliti lain dapat memberikan saran dan kritik konstruktif untuk perbaikan penelitian tersebut; dan (4) sebagai acuan atau perbandingan bagi peneliti untuk mengambil tindakan dalam menangani masalah yang serupa atau sama dengan modifikasi-modifikasi tertentu.
- Pada hakikatnya laporan PTK merupakan upaya menceritakan kembali seluruh kegiatan dari awal sampai akhir kegiatan, mulai dari perencanaan, tindakan (pelaksanaan), pengamatan (observasi) dan refleksi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mohon untuk merenungkan kelebihan dan kekurangan materi kegiatan belajar 3 ini. Jika ada kekurangannya, bagaimana Anda mengatasi kekurangannya? Bagaimana pemahaman Anda terhadap materi ini? Jika sudah menguasai, bagaimana pemanfaatan materi ini untuk meningkatkan

kompetensi pedagogik Anda? Jika belum menguasai, bagaimana upaya Anda selanjutnya?

H. Evaluasi

1. Sebelum memulai kegiatan PTK, langkah awal yang harus dilakukan adalah...
 - a. Menemukan masalah
 - b. Menyusun proposal
 - c. Menyusun perencanaan
 - d. Menyusun laporan

2. Gambaran terperinci tentang proses yang akan dilakukan guru untuk memecahkan masalah dalam pelaksanaan pembelajaran merupakan ...
 - a. Proposal PTK
 - b. Perencanaan PTK
 - c. Pelaksanaan PTK
 - d. Refleksi PTK

3. Bagian pendahuluan pada proposal PTK memuat ...
 - a. Latar belakang, masalah, judul penelitian, perumusan masalah, metode penelitian
 - b. Latar belakang masalah, judul penelitian, kajian teori, manfaat penelitian
 - c. Latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian
 - d. Latar belakang masalah, judul penelitian, kajian teori, metode penelitian.

4. Bagian yang menguraikan landasan konseptual dalam arti teoritik yang digunakan dalam menentukan alternative pemecahan masalah adalah ...
 - a. Pendahuluan
 - b. Metode penelitian
 - c. Pembahasan
 - d. Kajian teori

5. Pendeskripsian setting penelitian secara lengkap dan uraian pelaksanaan masing-masing pertemuan disetiap siklus, ditemukan pada ...
- a. Bab I
 - b. Bab II
 - c. Bab III
 - d. Bab IV

I. Kunci Jawaban

- 1. B
- 2. A
- 3. C
- 4. D
- 5. D

BAB III

KOMPETENSI PROFESIONAL

A. Tujuan

1. Peserta diklat diharapkan mampu menerapkan prinsip-prinsip dalam pemecahan masalah / *trouble-shooting* pada pengoperasian sumur dengan sistem gas-lift.
2. Peserta diklat diharapkan mampu Menganalisa pemecahan masalah / *trouble-shooting* sistem pemrosesan sumur dengan sistem *gas lift* dan variable operasinya
3. Peserta diklat diharapkan mampu Merumuskan tentang langkah-langkah yang akan diambil dalam pemecahan masalah / *trouble-shooting* pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift*.
4. Peserta diklat diharapkan mampu mengembangkan dan menambahkan dalam pengambilan keputusan jika ada masalah-masalah baru yang akan terjadi pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift*.
5. Peserta diklat diharapkan bisa mengkombinasikan atau menambahkan pemecahan masalah-masalah baru yang akan terjadi dan dibakukan di dalam prosedur panduan pemecahan masalah / *trouble-shooting* pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift* diantaranya seperti Diagnosa alat, Prosedur dalam menjalankan test BHP pada saat *flowing*, dan interpretasi dari grafik *two-pen recorder* .

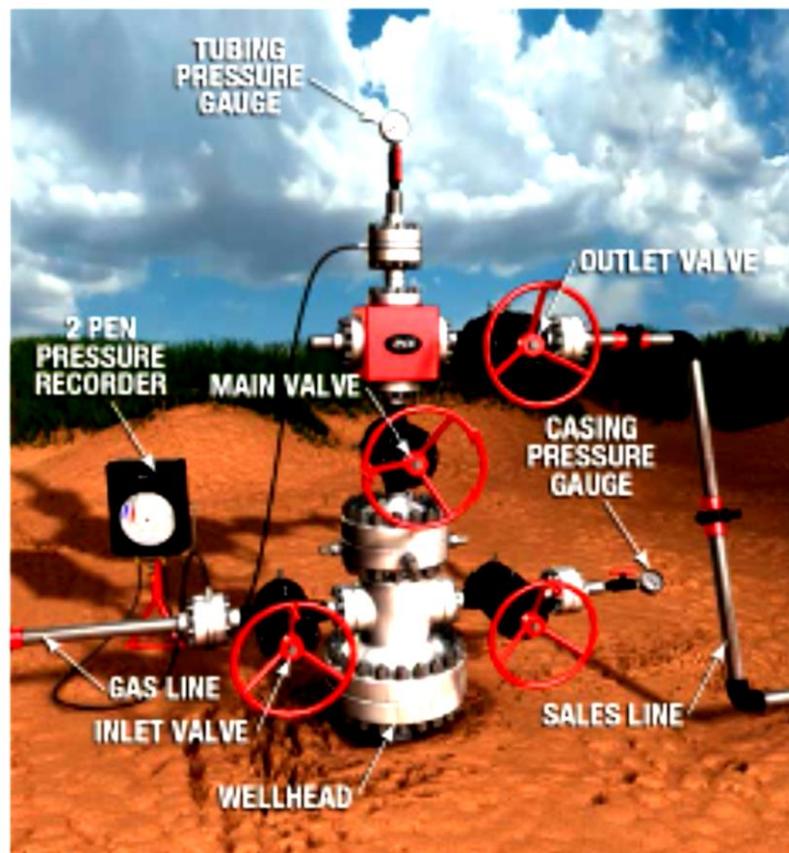
B. Indikator Pencapaian Materi

1. Menerapkan menerapkan prinsip-prinsip dalam pemecahan masalah / *trouble-shooting* pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift*.
2. Menganalisa pemecahan masalah / *trouble-shooting* sistem pemrosesan sumur dengan sistem *gas lift* dan variable operasinya
3. Merumuskan tentang tentang langkah-langkah yang akan diambil dalam pemecahan masalah / *trouble-shooting* pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift*.
4. Mengembangkan dan menambahkan dalam pengambilan keputusan jika ada masalah-masalah baru yang akan terjadi pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift*.
5. Mengkombinasikan atau menambahkan pemecahan masalah-masalah baru yang akan terjadi dan dibakukan di dalam prosedur panduan pemecahan masalah / *trouble-shooting* pada pengoperasian sumur dengan sistem *gas lift* diantaranya seperti Diagnosa alat, Prosedur dalam menjalankan test BHP pada saat *flowing*, dan interpretasi dari grafik *two-pen recorder*.

C. URAIAN MATERI

Gas-Lift Troubleshooting

Always troubleshoot your wells at the surface before you call a rig!. Prinsip dasar dalam *Troubleshooting* adalah untuk mengetahui apa yang diharapkan ketika sistem berfungsi dengan benar, kemudian memisahkan penyimpangan dari contoh dan menentukan kemungkinan penyebab untuk kegagalan fungsi tertentu yang diamati. Dalam banyak kasus, dan tidak terkecuali *gas lift*, pengamatan sistem dalam aksi membutuhkan bantuan instrumen perekaman.



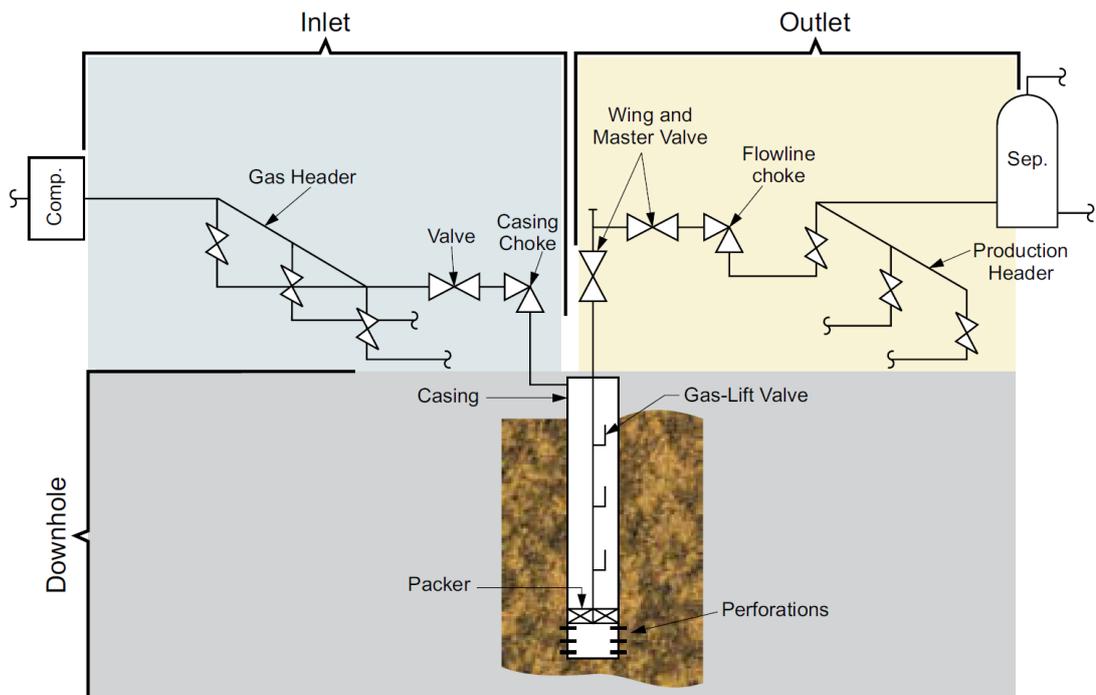
Gambar. 3.1: Sistem Gas-lift

I. Perkenalan

Masalah dengan sistem *gas lift* Anda sering dikaitkan dengan tiga bidang (Gambar.3.2) :

1. *Inlet* (permukaan)
2. *Outlet* (permukaan)
3. *Downhole*

Terkadang sering juga terkadang tidak, masalah dapat ditemukan di permukaan. Benar-benar mengeksplor semua potensi masalah di permukaan sebelum menambahkan biaya pada rig wireline untuk menginvestigasi masalah di downhole. Juga, perlu diingat bahwa optimasi yang paling sering disebabkan karena pembacaan alat ukur yang tidak akurat yang dapat terjadi karena malfungsi alat ukur atau penyumbatan.



Gambar. 3.2: Sistem Gas-lift

Contoh dari ***inlet problems*** dapat berupa input dari ukuran *choke* terlalu besar atau terlalu kecil, tekanan jalur yang berfluktuasi, *choke* yang tercekik/*plugged*, dll.

Outlet problems dapat berupa *backpressure* yang tinggi karena *choke* dari *flowline*, *wing* yang tertutup atau *wing* yang tertutup secara terpisah, atau karena *flowline* yang tercekik/*plugged*.

Downhole problems juga bisa termasuk katup yang terpotong, pembatasan dalam rangkaian tubing, atau perforasi yang tertutup pasir.

Contoh lebih jauh dari setiap daerah yang bermasalah adalah akan dibahas berikutnya. Sering masalah dapat ditemukan di permukaan. Jika tidak ditemukan di permukaan, sebuah pengecekan dapat kemudian dibuat untuk penentuan apakah masalah-masalah downhole merupakan masalah-masalah wellbore atau merupakan masalah-masalah peralatan.

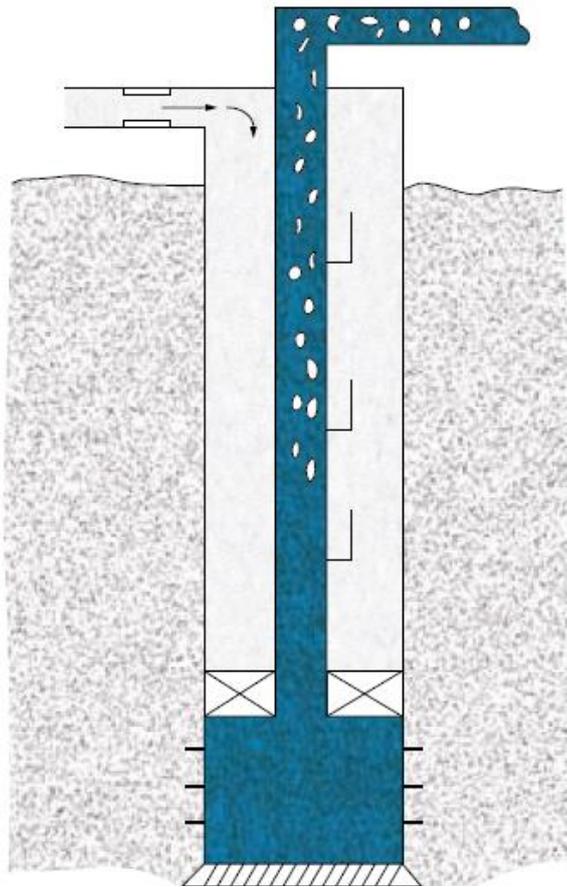
1.1 Inlet Problems



Gambar. 3.3 Inlet Problems

Cek pada tekanan casing apakah di atas disain tekanan operasional. Hal ini menyebabkan terbuka ulangnya katup-katup upper-pressure atau

penggunaan gas yang berlebihan. Kira-kira penggunaan gas untuk laju alir yang bervariasi tertera dalam Gambar.3.4.



Rate (BPD)	GLR	Rate (BPD)	GLR
100	4,000/1	800	600/1
200	2,000/1	1,000	400/1
400	1,000/1	1,200	300/1
600	800/1	1,500	200/1

Gambar. 3.4: Typical Continuous-Flow Gas-Lift Operation

Ukuran *Choke* terlalu kecil.

Cek untuk mengurangi produksi fluida saat hasil dari penginjeksian gas tidak mencukupi. Kondisi ini kadang-kadang mencegah sumur dari *unloading* sepenuhnya. Disain *gas-liquid ratio* juga sering memberikan

sebuah indikasi dari ukuran *choke* yang akan digunakan saat *starting point*.

Tekanan casing yang rendah.

Kondisi ini dapat terjadi karena ukuran *choke* yang terlalu kecil, tercekik/*plugged* atau terbekukan/*frozen up*. Bekunya *choke* dapat dieliminasi dengan meninjeksikan secara kontinyu metanol dalam lift gas. Sebuah pengecekan dari volume gas yang diinjeksikan akan memisahkan hal ini dari tekanan casing yang rendah berdasarkan pada sebuah lubang di dalam tubing atau memotong katup. Verifikasi pembacaan pengukur/*gauge* untuk memastikan masalahnya menjadi nyata.

Tekanan casing yang tinggi.

Kondisi ini dapat terjadi karena *choke* terlalu besar. Cek dalam penggunaan gas yang berlebihan dari pembukaan ulang katup *upper pressure*. Jika tekanan casing tinggi bersamaan dengan volume gas yang diinjeksikan rendah. Katup operasi/*operating valve* mungkin dapat dicekik secara terpisah atau tekanan tubing mungkin dapat berkurang antara tubing dan casing. Jika pada kasus ini juga dapat menghilangkan *choke* pada flowline atau pembatasan penggunaannya. Tekanan casing yang tinggi bersamaan dengan volume gas injeksi yang rendah mungkin juga disebabkan oleh kenaikan temperatur lebih tinggi dari yang dapat diantisipasi dapat menekan tekanan katup operasi tekanan/*pressure operated valve*.

Pengukur/*gauge* yang tidak akurat.

Hal ini dapat disebabkan indikator kegagalan dari tinggi atau rendahnya tekanan di casing. Selalu verifikasi casing wellhead dan tekanan tubing dengan pengukur/*gauge* yang telah terkalibrasi.

Volume gas yang rendah.

Cek untuk memastikan apakah katup jalur gas-lift terbuka penuh dan juga *choke* casing tidak terlalu kecil, membeku atau tercekik/plugged. Cek dan lihat jika tekanan operasi yang tersedia masuk ke dalam batas yang diinginkan untuk membuka katup tersebut. Pastikan bahwa volume gas dapat dihantarkan menuju sumur. Dekat sumur, khususnya sumur intermittent, dapat menghancurkan sistem. Kadang-kadang suatu laju alir produksi yang lebih besar dari pada yang dapat diantisipasi dan menghasilkan temperatur lebih tinggi akan menyebabkan katup akan membuat tekanan cenderung meningkat. Sehingga dapat mengurangi masuknya gas.

Volume gas yang berlebihan.

Kondisi ini dapat disebabkan ukuran *choke* casing terlalu besar atau tekanan casing yang berlebih. Cek dan lihat jika tekanan casing di atas tekanan yang telah didisain, yang menyebabkan katup upper pressure terbuka. Suatu kebocoran katup dapat juga menyebabkan gejala ini, tetapi gejala ini secara umum juga menyebabkan suatu tekanan casing rendah.

Masalah Intermittent,

Siklus intermitter dapat di set untuk meraih volume fluida maksimum dengan jumlah siklus yang minimum. Selama penginjeksian dapat kemudian di atur untuk meminimalkan tail gas. Menghindari chocking sebuah intermitter kucuali benar-benar dibutuhkan. Untuk sistem gas-lift yang kecil. yang mana pembukaan intermitter secara drastic mengurangi tekanan pada sistem, hal ini memungkinkan untuk mengurangi pluktuasi dengan meletakkan sebuah *choke* yang kecil dengan parallel pada sumur yang mati sebagai ruang volume. Cek dan pastikan bahwa intermitter tidak terhenti, apakah suatu model manual-wind atau model battery-operated. Sumur yang intermitting lebih dari 200 BFD dapat dievaluasi untuk penerapan aliran konstan. Kurang dari satu barrel per siklus kemungkinan suatu indikasi bahwa sumur diberi siklus terlalu cepat.

1.2 Outlet Problems



Gambar. 3.5 Outlet Problem

Pembatasan katup.

Cek dan pastikan seluruh katup pada tree dan header secara penuh atau sebuah katup yang berukuran kecil tidak pada jalur (katup 1-in pada flowline 2-in). selain pembatasan dapat diambil dari flowline yang tidak presisi atau keriting. Cek lokasi dimana jalur yang menyebrangi jalan, yang mana situasi ini mungkin akan terjadi.

Backpressure yang tinggi.

Tekanan wellhead terselangi/transmitted menuju dasar dari lubang. Kurangi perbedaan menuju lubang bor dan kurangi produksi. Cek dan pastikan tidak ada *choke* pada flowline. Bahkan dengan tidak ada benda yang menonjol pada bodi *choke*, biasanya dikurangi kurang dari ID penuh. Hilangkan bodi *choke* jika memungkinkan. Kelebihan pembelokan 90° dapat menyebabkan backpressure yang tinggi dan dapat dikurangi ketika hal ini layak dilakukan.

Backpressure yang tinggi juga dapat menghasilkan paraffin atau scale buildup pada flowline. Minyak panas pada jalur biasanya dapat menghilangkan paraffin, namun untuk scale mungkin atau juga tidak mungkin untuk dihilangkan, berdasarkan pada tipe scale tersebut. Dimana backpressure yang tinggi bisa disebabkan flowline yang panjang, hal ini

mungkin untuk mengurangi tekanan dengan memutar flowline dengan sebuah jalur(flowline) yang tidak aktif. Hal yang sama akan diterapkan pada kasus yang mana ID flowline lebih kecil dari ID tubing. Kadang-kadang sebuah katup opened check secara terpisah pada flowline dapat menyebabkan kelebihan backpressure. Umumnya flowline dapat menyebabkan kelebihan backpressure dan dapat dihindari jika mungkin. Cek keseluruhan jika mungkin dan hilangkan pembatasan dari sistem sebanyak mungkin.

Tekanan operasi separator.

Tekanan separator dapat diatur serendah mungkin untuk sumur gas-lift. Seringnya sebuah sumur dapat mengalir menuju sistem tekanan tinggi atau menengah dimana hal ini akan mematikan jika diterapkan pada gas-lift. Pastikan sumur ditukar pada sistem tekanan terendah jika tersedia. Kadang-kadang suatu plat orifice berukuran kecil dalam meter, pada separator akan menyebabkan backpressure yang tinggi.

1.3 Downhole Problems



Gambar. 3.6 Downhole Problems

Lubang pada tubing.

Indikator suatu lubang pada tubing termasuk ketidaknormalan tekanan casing yang rendah dan kelebihan penggunaan gas. Sebuah lubang pada tubing dapat dikonfirmasi sebagai berikut :

1. Menyeimbangkan tekanan tubing dan tekanan casing dengan menutup katup wing dengan pengangkatan gas menyala/hidup.
2. Setelah tekanan sudah diseimbangkan, matikan katup gas input dan dengan cepat lepaskan tekanan pada casing.
3. Jika tekanan tubing terlepas saat tekanan casing turun, lalu lubang tersebut aman.
4. tekanan tubing akan ditahan, jika tidak, lalu sebuah lubang muncul sejak check valve dan gas-lift valve akan dalam keadaan posisi tertutup saat tekanan casing dilepaskan menjadi nol.
5. packer yang bocor mungkin juga menyebabkan kemiripan gejala pada lubang di tubing.

Katup tekanan operasi dengan metoda penutupan tekanan permukaan.

Katup operasi tekanan akan melewati gas hingga tekanan casing menurun menuju tekanan penutupan katup. Sebagai sebuah hasil, katup operasi juga sering diestimasi dengan mematikan input gas dan pengamatan tekanan pada casing yang akan ditahan. Tekanan ini adalah tekanan penutupan permukaan dari katup operasi atau analisa penutupan tekanan. Analisa pembukaan tekanan mengasumsikan tekanan tubing menjadi sama saat harga desain dan pada injeksi single-point.

Batas asumsi-asumsi ini merupakan akurasi dari metoda ini karena tekanan tubing pada tiap katup selalu bervariasi dan injeksi multipoint dapat bermunculan. Metoda ini dapat berguna ketika digunakan pada kombinasi dengan data yang lain untuk bracket katup operasi.

Sumur Menyemburkan gas kering/dry gas.

Untuk katup tekanan, cek dan pastikan tekanan casing tidak berlebih dari desain tekanan operasi, yang mana menyebabkan katup upper dapat beroperasi. Menggunakan prosedur yang ditampilkan di atas pastikan tidak ada lubang pada tubing, jika katup upper tidak dibuka dan ditahan dengan kelebihan tekanan casing dan tidak ada lubang yang muncul, maka pergerakan kemungkinan berasal dari katup bawah.

Verifikasi tambahan dapat dicapai dengan mengecek tekanan penutupan permukaan saat terindikasi seperti di atas. Ketika sumur lengkap dengan katup dan sebuah katup tekanan di bawah, semburan gas kering adalah indikasi positif operasi dari katup bawah setelah kemungkinan dari sebuah lubang di tubing telah disingkirkan. Pergerakan dari katup bawah biasanya mengidentifikasi tumpukan dari feed-in. seringnya disarankan untuk menandai bagian bawah dengan peralatan wireline untuk menentukan apakah perforasi tertutup oleh pasir. Ketika sumur lengkap dengan sebuah katup standing, cek dan pastikan katup standing tidak terjepit pada saat posisi tertutup.

Sumur tidak akan menerima inpur dari gas.

Singkirkan kemungkinan dari *choke* dari kebekuan atau kemungkinan katup gas tertutup dengan mengukur tekanan upstream dan downstream *choke*. Juga cek untuk katup yang tertutup dari sisi luar. Jika katup fluida dijalankan tanpa suatu katup tekanan di bawah, kondisi ini kemungkinan sebuah indikasi bahwa seluruh fluida telah diangkat dari tubing dan fluida yang tersisa tidak cukup untuk membuka katup. Cek masalah feed-in jika tekanan katup tekanan dijalankan, cek dan lihat jika sumur diproduksi di atas laju alir fluida disain karena laju alir yang lebih tinggi mungkin menyebabkan temperatur meningkat cukup untuk mengunci katup. Jika temperatur adalah masalahnya, sumur kemungkinan memproduksi secara

periodic dan lalu berhenti. Jika bukan ini masalahnya, cek dan pastikan set tekanan katup tidak terlalu tinggi untuk tekanan casing yang tersedia.

Aliran sumur di heads.

Beberapa kasus dapat menyebabkan kondisi ini. Dengan katup tekanan, satu kasus merupakan ukuran port yang terlalu besar. Hal ini akan menjadi kasus/masalah jika suatu sumur yang didisain awalnya untuk intermitent lift dimana ditempatkan pada aliran konstan yang lebih besar dari volume fluida yang bisa diantisipasi. Dalam kasus ini, efek dari besarnya tubing juga mempengaruhi dan sumur akan mengangkat fluida hingga gradient fluida tersebut berkurang di bawah nilai yang membuat katup tetap terbuka. Masalah ini juga terjadi karena campur tangan temperature.

Sebagai contoh, jika sumur mulai diproduksi pada laju alir fluida yang lebih besar dari pada yang dapat diantisipasi, temperature dapat meningkat, dikarenakan katup membuat tekanan meningkat dan menguncinya. Ketika temperatur cukup dingin, katup akan kembali terbuka lagi, lalu membuat kondisi yang mana sumur akan mengalir kembali melalui head. Dengan tekanan tubing memiliki suatu efek yang tinggi terhadap katup operasi fluida, heading akan terjadi saat hasil dari pembatasan feed-in. katup tidak akan terbuka hingga load fluida yang tepat telah tercapai, lalu pembuatan satu kondisi yang mana sumur akan intermit dengan sendirinya apakah feed-in yang memadai telah tercapai. Karena suatu laju alir injeksi gas yang terlalu besar atau terlalu kecil dapat menyebabkan sumur menuju head, coba lakukan *Tuning* di dalam sumur. Operasi gas-lift mogok dan tidak akan unload. Secara tipikal terjadi ketika kolom fluida lebih berat dari tekanan yang tersedia. Penerapan tekanan injeksi gas menuju puncak kolom fluida, biasanya dengan jumper line, akan sering membawa beberapa kolom fluida menuju formasi. Pengurangan ketinggian dari kolom fluida membuat dapat diangkat dan memungkinkan unloading dengan tersedianya tekanan untuk lifting.

Prosedur ini dikenal dengan “rocking the well”. Katup check mencegah fluida ini dari mengisi ulang casing. Untuk katup fluida-operasi, rocking the well untuk kegiatan ini akan sering membuka katup upper dan mengizinkan operasi unloading untuk dilanjutkan. Kadang-kadang suatu sumur dapat di-swab dan memungkinkan unloading menuju katup lebih dalam. Pastikan bahwa backpressure kepalasumur/wellhead tidak kelebihan atau fluida digunakan untuk meng-kill sumur untuk pekerjaan workover tidak memiliki berat berlebihan didisain.

Katup hung yang terbuka. Kasus ini dapat diidentifikasi ketika tekanan casing akan dilipaskan dibawah tekanan penutupan permukaan dari katup manapun dalam lubang, namun perlu dilakukan pengetesan untuk menentukan keberadaan suatu lubang yang yang tidak kelihata. Coba shutting katup wing dan untuk memungkinkan tekanan casing dapat di build up setinggi mungkin, dan lalu secara cepat membuka katup wing. Fenomena ini akan membuat perbedaan tekanan yang tinggi terhadap kedudukan katup, menghilangkan trash maka mungkin dilakukan. Pengulangan proses ini beberapa kali jika dibutuhkan. Dalam beberapa kasus katup dapat dilakukan menggunakan pengendapan garam. Pompakan beberapa barel air menuju casing maka ini akan menyelesaikan masalahnya. Jika kegiatan di atas tidak membantu, pemotongan katup flat mungkin penyebabnya.

Jarak antar katup terlalu lebar. Coba melakukan rocking kepada sumur ketika sumurnya tidak unload. Hal ini kadangkala bekerja terhadap katup yang di bawah. Jika sumur dengan gas bertekanan tinggi di dekatnya, gunakan tekanan dari sumur tersebut yang mungkin proses unloading bisa terjadi. Jika masalahnya masih parah, satu-satunya solusi mungkin mengganti jarak antara katup yang ada, pasang katup gas-lift packoff atau shoot orifice menuju tubing untuk mendapatkan sebuah titik baru dari operasional.

Beberapa kerusakan umum dari sistem *gas lift* dan menunjukkan kemungkinan penyebab dan kemungkinan penanganan.

TABEL 9-2
KEMUNGKINAN PENYEBAB DAN PENANGANAN BEBERAPA
MALFUNGSI UMUM SISTEM GAS LIFT

MALFUNGSI	PENYEBAB	PENANGANAN
HUBUNGAN ANTARA CASING DAN TUBING	A. Katup tidak bisa dibuka B. Packer bocor C. Tubing bocor D. Sirkulasi sleeve terbuka	Menggoncanf tubing, menyiram katup Memasang kembali Packer Tarik, periksa dan jalankan kembali Tutup sleeve
PENINGKATAN TEKanan OPERASI	A. Pengoperasian katup diubah ke nilai yang lebih tinggi dalam proses instalasi B. Katup tercekik C. Kenaikan temperature di sumur dapat merusak katup D. Kepala fluida kecil	Sesuaikan gas injeksi untuk produksi maksimum Tarik tubing Pertukaran untuk katup yang tidak dipengaruhi oleh suhu, atau menurunkan test rack tekanan pembuka di bawah katup bermuatan Mengurangi frekuensi siklus
KECEPATAN FLUIDA SLUG KURANG DARI 1000 KAKI PER MENIT	A. Beban fluida sangat berat B. Tekanan jalur injeksi rendah C. Katup terpasang sebagian D. Tubing terpasang sebagian E. <i>Port</i> katup terlalu kecil	Meningkatkan frekwensi siklus Meningkatkan tekanan atau rapatkan ruang katup Siram dengan air atau pelarut Jalankan <i>paraffin knife</i> atau bersihkan dengan pelarut Tukar katup <i>ported</i> yang lebih besar
<i>BACK PRESSURE</i> YANG TINGGIDI KEPALA SUMUR	A. Flow line terpasang B. Tekanan separator tinggi C. Flow line terlalu kecil D. Sumur terlalu banyak gas	Mencari katup yang tertutup sebagian, periksa kesalahan, paraffin, akumulasi pasir Reset back pressure atau menambahkan gas pada accumulator tank Putar flow line atau ganti dengan jalur yang lebih besar Cocokkan peralatan control injeksi
PENURUNAN MENDADAK PADA PRODUKSI – (Katup terbuka dan tertutup mendekati normal)	A. Pembentukan formasi B. Tubing terpasang C. Katup rendah terpasang D. Terlalu banyak atau sedikitnya gas E. Standing valve tidak bisa terbuka	Bersihkan sumur Periksa tubing dibawah operating valve Cuci atau Tarik Cocokkan kembali injeksi gas control Tarik atau bersihkan

2. Melakukan *Tuning* pada Sumur

2.1 Sumur Continuous-Flow

Unloading pada tipikalnya membutuhkan lebih banyak volume gas dari pada dari pada produksi sumur itu sendiri. Saat suatu hasil dari volume gas input dapat dikurangi sekali maka titik dari operasi telah diraih. Kelebihan kegunaan gas dapat menjadi mahal dalam istilah "*compression cost*", oleh karena itu, keuntungannya dalam instalasi *continuous-flow* yaitu untuk meraih produksi fluida maksimum dengan jumlah minimum dari gas yang *input*-kan. Hal ini akan dapat diselesaikan dengan memulai ukuran *choke* input yang kecil secara relative, dengan 1/16 cm hingga maksimum laju alir fluida dapat diraih.

Sumur continuous-flow memungkinkan sumur untuk stabil 24 jam setelah setiap perubahan sebelum membuat penyetelan yang lain. Jika untuk beberapa alasan suatu *choke* dari flowline digunakan, tingkatkan ukuran dari *choke* hingga fluida maksimum terproduksi sebelum meningkatkan *choke* dari gas-input. Jika *total gas liquid ratio* (TGLR) berlebih maka harganya akan di ditmpilkan pada gambar 3.7. Hal ini mungkin terlalu banyak gas yang bisa digunakan.

2.2 Sumur Intermittent-Flow

Dalam pengangkatan intermittent, siklik frekuensi pada umumnya dikendalikan oleh sebuah intermitter. Intermittent itu sendiri membuka secara periodic untuk mengangkat fluida yang bersifat slug dan terakumulasi menuju permukaan dan digantikan oleh gas di dalam tubing. Jumlah yang sama dari gas yang dibutuhkan untuk menggantikan sedikit fluida dengan tipe slug ke permukaan sama besarnya dengan dibutuhkannya untuk menggantikan fluida dengan slug yang besar (Gambar 3.7). Sebagai hasilnya, performa yang optimal dapat diraih ketika

sumur memproduksi fluida dengan jumlah yang besar dengan jumlah siklus yang paling sedikit.

Operasi siklik dari gas injeksi menyebabkan tekanan di permukaan casing berfluktuasi antara tekanan pembukaan casing (tinggi) dan tekanan penutupan casing (rendah). Perbedaan dalam tekanan permukaan dan tekanan penutupan selama satu siklus dikenal sebagai "menyebar/*spread*". Volume injeksi gas per siklus meningkat saat nilai *spread* meningkat juga.

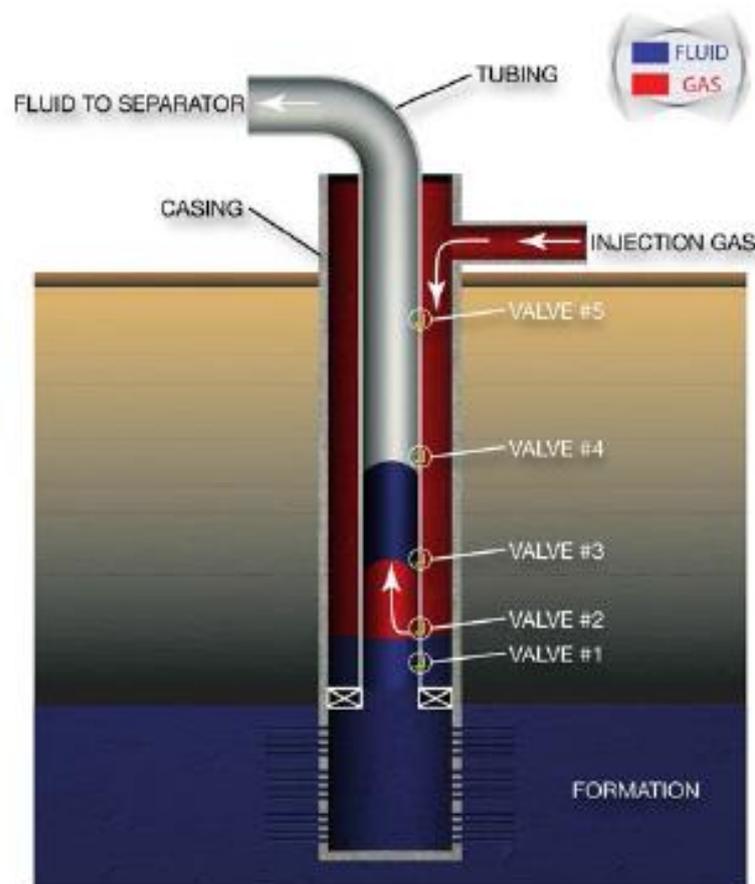


Fig. 3.7 Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation

Untuk mencapai hal ini, Volume awal injeksi gas dan jumlah siklus injeksi harus lebih dari yang dibutuhkan. Aturan praktis yang baik adalah untuk mengatur siklus berdasarkan 2 menit per 1.000 ft dari lifting, dengan durasi injeksi gas berdasarkan 1/2 menit per 1.000 ft dari lifting.

Mengurangi jumlah siklus per hari sampai cairan yang paling banyak diperoleh dengan sedikitnya jumlah siklus, dan kemudian mengurangi waktu injeksi sampai jumlah produksi yang optimal fluida dipertahankan dengan setidaknya terhadap waktu injeksi. Jika satu barel atau kurang yang diproduksi per siklus, waktu siklus mungkin harus ditingkatkan. Pastikan intermitter tetap terbuka cukup lama agar sepenuhnya membuka katup gas-lift. Ini akan ditunjukkan dengan penurunan tajam pada tekanan casing. Ketika perekam dua-pena(2-pen recorder) yang digunakan, akan memberikan bentuk melihat-gigi ke garis tekanan casing (Gambar. 3.8).

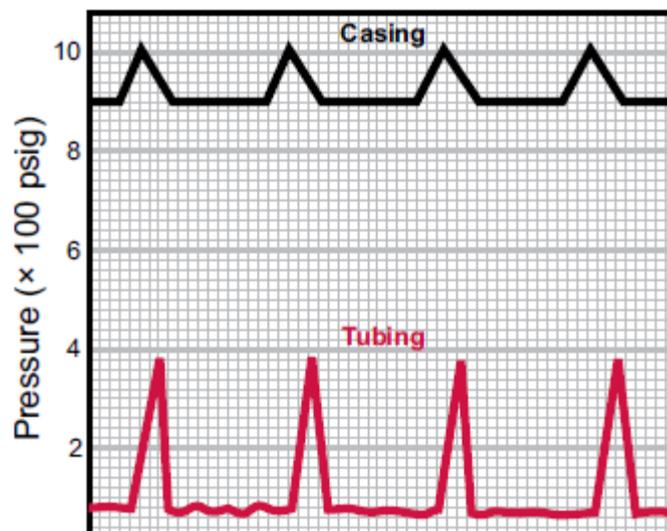


Fig. 3.8: Intermittent Gas Lift: Saw-Tooth Shape to Surface Casing Pressure

3. TROUBLESHOOTING : ALAT UNTUK DIAGNOSA

3.1 Kalkulasi

Salah satu metode yaitu dengan memeriksa kinerja gas-lift adalah dengan menghitung tekanan "beban pipa diperlukan/total load required" (TLR) untuk setiap katup. Ini bisa dicapai dengan menghitung tekanan penutupan permukaan atau dengan membandingkan katup yang membuka tekanan dengan kekuatan yang ada pada pembukaan setiap

katup downhole berdasarkan tubing operasi, tekanan casing, suhu, dll. Meskipun metode ini mungkin tidak akurat dibanding survei aliran tekanan, karena ketidakakuratan dalam data yang digunakan, masih bisa menjadi alat yang berharga dalam tebang pilih dalam pemilihan sumur untuk metode diagnostik yang lebih mahal. Software desain gas-lift VALCAL Weatherford tersedia untuk jenis diagnosa ini.

3.2 Well-Sounding Devices

Kadar fluida dalam anulus dari gas-lift sumur kadang-kadang akan memberikan indikasi daya angkat terhadap kedalaman. Metode ini melibatkan muatan gas *imploding* atau *exploding* di permukaan dan menggunakan prinsip gelombang suara untuk menentukan tingkat kedalaman cairan di dalam anulus. Perangkat akustik cukup ekonomis dibandingkan dengan survei *flowing-pressure*. Perlu dicatat bahwa untuk sumur yang menggunakan packers, dapat memungkinkan bagi sumur untuk menutup katup yang lebih dalam saat unloading, kemudian kembali ke operasi pada katup yang di atasnya. Kadar fluida yang dihasilkan dalam anulus akan berada di bawah titik yang sebenarnya pada operasional.

3.3 Penandaan pada Tingkatan Fluida

Penandaan tingkat fluida dalam sumur dengan alat wireline kadang-kadang dapat memberikan estimasi subjek katup operasi untuk beberapa keterbatasan. Cairan *feed-in* sering akan menaikkan tingkat fluida sebelum alat wireline dapat digunakan ke dalam lubang. Selain itu, cairan *fallback* akan selalu terjadi setelah gas pengangkat telah dimatikan. Kedua faktor ini akan menyebabkan tingkat fluida diamati berada di atas

katup operasi. Perawatan harus dilakukan untuk memastikan bahwa katup tempatmasuknya gas ditutup sebelum menutup katup *wing*, atau tekanan gas akan mendorong fluida kembali ke dalam lubang dan di bawah titik operasional. Hal ini tentunya merupakan metode yang dipertanyakan.

3.4 Grafik *Two-Pen Recorder*

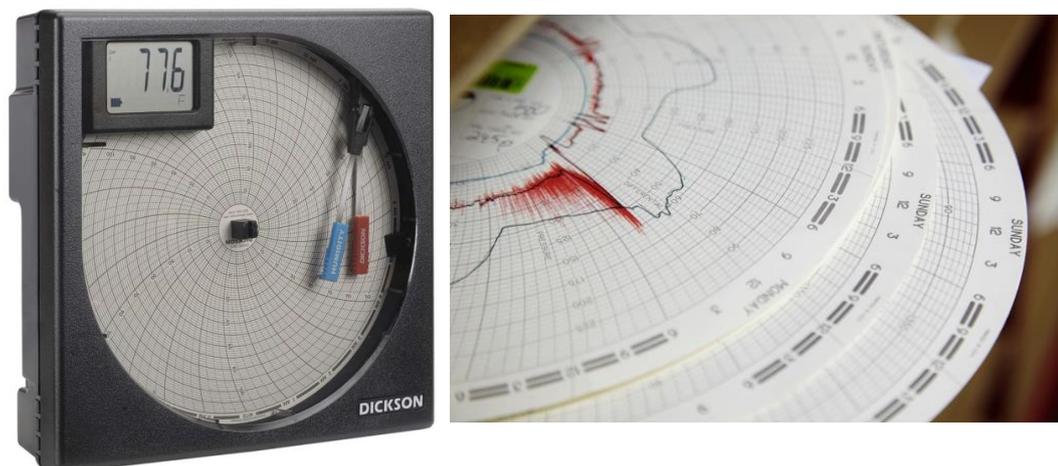


Fig. 3.9. Alat two-pen Recorder

Untuk menghitung katup operasi, perlu untuk memiliki data tekanan tubing dan tekanan casing yang akurat. Grafik perekam dua-pena/*two-pen recorder* memberikan rekaman tekanan ini secara kontinu dan bisa sangat berguna jika disertai dengan uji sumur/*well test* yang akurat. Grafik perekam dua pen/*two-pen recorder* dapat digunakan untuk mengoptimalkan kendali di permukaan, menemukan masalah di permukaan, dan mengidentifikasi masalah di bawah/*downhole*.

Mengalirkan/menjalankan Alat Survey Tekanan

Jenis survei ini merupakan sebuah pengukur tekanan elektronik atau *bomb* yang akan dijalankan dengan ke dalam sumur yang dalam kondisi yang mengalir/*flowing*. Instrumen rekaman ini juga dapat mengukur suhu, dan model *ambient* dan "respon-cepat/*quick-respon*" yang tersedia. Dalam kondisi mengalir/*flowing*, alat *no-blow* dijalankan bersamaan dengan alat-alat, yang mana dapat mencegah alat tersebut dari yang diledakkan di dalam lubang. Alat *no-blow* dilengkapi dengan *dog*, atau *slip*, yang diaktifkan oleh gerakan tiba-tiba hingga sampai ke atas lubang. *Bomb* dihentikan pada masing-masing katup gas-lift untuk satu periode waktu, mencatat tekanan pada setiap katup. Dari informasi ini, titik yang tepat dari operasional dapat ditentukan, serta tekanan alir dasar sumur yang aktual (BHP). Jenis survei ini adalah cara yang paling akurat untuk menentukan kinerja dari gas-lift, asalkan tes sumur yang akurat dijalankan bersamaan dengan survei ini. Prosedur berikut menjelaskan proses survey ini secara rinci.

4. Prosedur Dalam Menjalankan Tes BHP Saat Mengalir Ketika Sumur Dilengkapi Dengan Katup-Katup Gas-Lift.

4.1 Sumur-sumur dengan aliran-kontinyu (*Continuous-Flow*)

1. Instal katup mahkota/*crow*n di sumur, jika perlu, dan alirkan sumur ke separator uji selama 24 jam sehingga tingkat produksi stabil diketahui. Fasilitas pengujian harus menduplikasi fasilitas produksi normal semirip mungkin.
2. Letakkan sumur pada tes sebelum menjalankan BHP. Tes ini akan berjalan selama minimal 6 jam. Suatu pengetesan gas dan fluida, grafik perekam dua-pena(*two-pen recorder*) dan grafik pemisah harus dikirim ke dalam grafik *pressure traverse*.

3. Sebuah *bomb* bertekanan harus dilengkapi dengan satu, atau sebaiknya dua alat *no-blow*. Gunakan *bomb* berdiameter kecil.
4. Instal alat pelumas dan *pressure-recording bomb*. Membuat pemberhentian pertama pada pelumas adalah untuk merekam tekanan kepala sumur. Jalankan *bomb*, buatlah perhentian 15 ft di bawah masing-masing katup gas-lift selama 3 menit. Jangan menutup dalam sumur ketika *rigging up* atau pada saat merekam tekanan alir pada tubing.
5. Tinggalkan *bomb* di bagian bawah selama minimal 30 menit, sebaiknya pada kedalaman yang sama BHP statis yang terakhir diambil.
6. Tekanan casing harus diambil dengan tester bobot mati atau "*master test*" *gauge*, atau baru-baru dapat dikalibrasi perekam dua-pena/*two-pen recorder*.

4.2 Sumur-sumur dengan aliran berselang (*Intermittent-Flow*)

1. Instal katup mahkota/*crow*n di sumur, jika perlu, dan alirkan sumur ke separator uji selama 24 jam sehingga tingkat produksi stabil diketahui. Fasilitas pengujian harus semirip mungkin dapat diduplikasi pada fasilitas produksi normal.
2. Lakukan tes pada sumur sebelum menjalankan BHP. Tes ini akan berjalan selama minimal 6 jam. Informasi tes, grafik perekam dua pena (*two-pen recorder*) dan grafik separator harus dikirim ke dalam Pressure Traverse.
3. Sebuah *bomb* bertekanan harus dilengkapi dengan satu, atau sebaiknya dua alat *no-blow*. Gunakan *bomb* berdiameter kecil.
4. Instal alat pelumas dan rekaman tekanan *bomb*. Biarkan sumur satu siklus waktu dengan *bomb* secara bersamaan, tepat di bawah alat pelumas, untuk merekam tekanan kepala sumur dan untuk memastikan bahwa alat *no-blow* bekerja. Gosok *bomb*, hentikan 15 ft

di bawah masing-masing katup *gas-lift*. Pastikan untuk merekam tekanan maksimum dan minimum pada setiap katup *gas-lift*. Jangan menutup sumur ketika *rigging up* atau pada saat merekam tekanan alir pada tubing.

5. Tinggalkan bomb di bagian bawah untuk setidaknya pada dua siklus intermiten yang lengkap
6. Tinggi dan rendahnya tekanan casing harus diambil dengan tester bobot mati atau "*master test*" gauge, atau baru-baru dapat dikalibrasi perekam dua-pena/*two-pen recorder*.

5. Dimana Two-Pen Recorder Dapat Diinstal

5.1 Connect Casing Pen Line

1. Di sumur, tidak di kompresor atau *header* untuk distribusi gas.
2. Hilir dari choke input sehingga tekanan casing permukaan dicatat dengan benar

5.2 Menghubungkan tubing dan *pen line*

1. Di sumur, tidak ada baterai, separator, production header
2. Hulu dari tubuh choke atau pembatasan lainnya. Bahkan tanpa choke bean, sedikit dari pembukaan penuh ditemukan pada sebagian besar choke

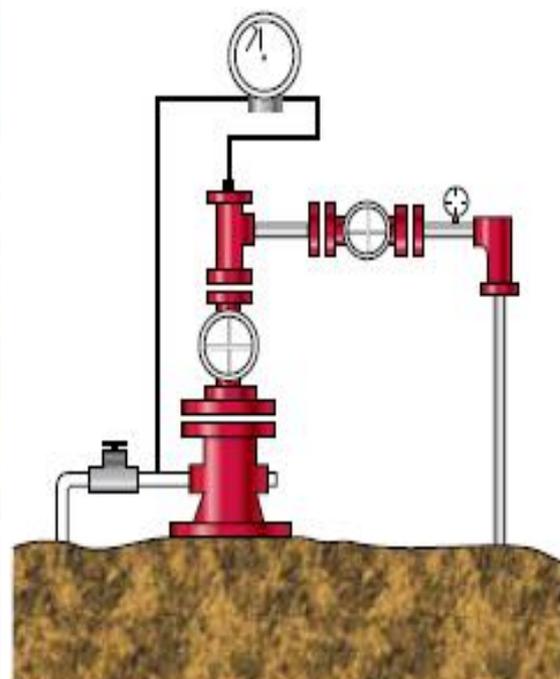
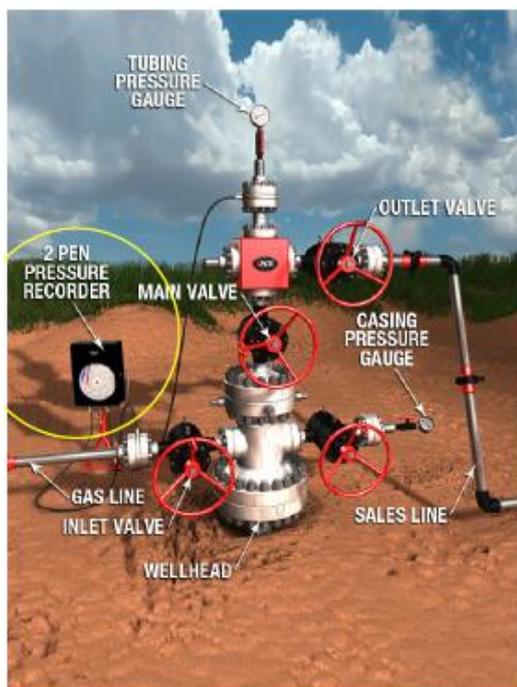


Fig. 3.10 Two-Pen Recorder Installed on Wellhead

Dua kekuatan yang paling signifikan yang bekerja pada setiap katup gas-lift adalah tekanan tubing dan tekanan casing. Nilai-nilai downhole dapat dihitung dan dibandingkan dengan karakteristik operasi dari jenis katup gas-lift dalam pelayanan. Dari informasi ini dimungkinkan untuk memperkirakan poin pengoperasian. Mengamati tekanan permukaan dapat memberikan informasi yang berharga pada sistem yang efisiensi. Diagram alir berikut mengilustrasikan jenis informasi yang diperoleh dengan menggunakan *two-pen recorders*.

6. INTERPRETASI DARI GRAFIK TWO PEN RECORDER

Lampiran berikut memperlihatkan sebelas grafik *two pen recorder* yang menggambarkan banyak masalah umum yang mungkin terjadi di operasi intermittent *gas lift*. Ini dapat digunakan oleh operator di masalah spotting sebelum menjadi lebih berat. Garafik ini digambar tangan jadi sebagai contoh pada malfungsi agar menjadi lebih jelas. Dalam setiap grafik sumbu terluar menjelaskan sebuah perekaman dari casing pressure dan penelusuran terdalam menggambarkan perekaman tubing pressure.

Sebagai malfungsi lainnya yang ditemui mewakili grafik bisa ditambahkan referensi dimasa yang akan datang.

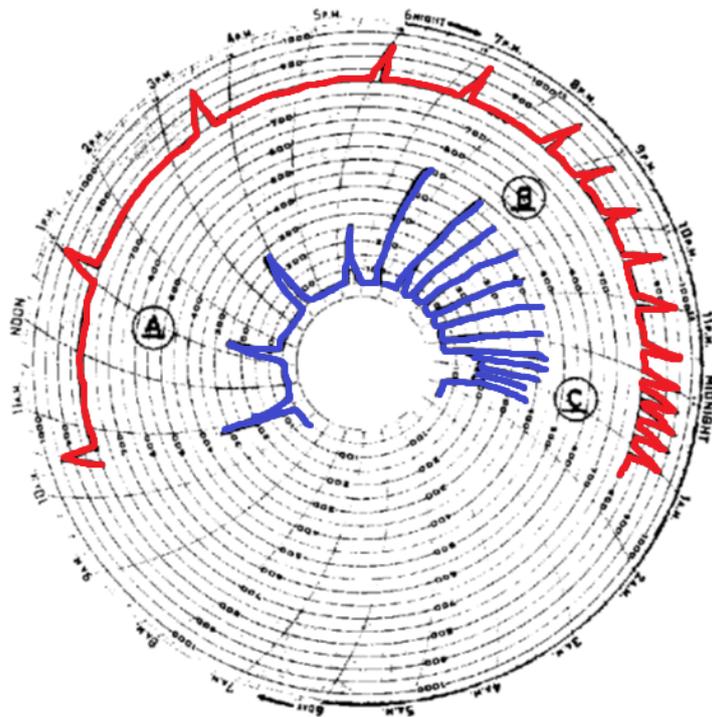


Fig. 3.11

- A. Siklus frequency terlalu panjang, tubing kick rendah dan tebal
- B. Siklus frequency meningkat menghasilkan tubing kick tinggi dan tipis produksi bertambah

- C. Siklus frequency terlalu cepat, tekanan tubing tidak bisa diturunkan kembali seperti normal

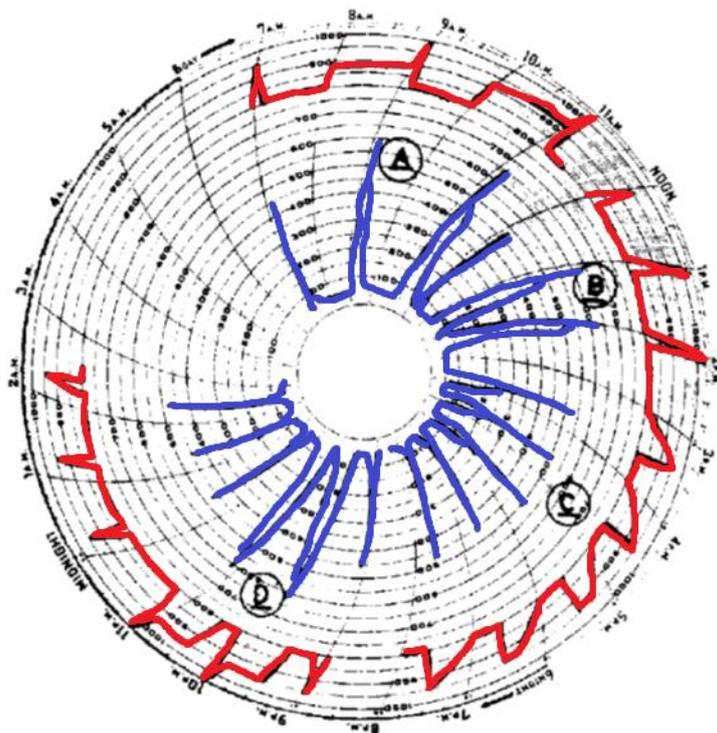


Fig. 3.12

- A. Tekanan gas system tidak menentu, tekanan turun setelah timer disesuaikan sehingga 2 injeksi dibutuhkan per siklus

- B. Timer dibuka untuk injeksi yang lebih lama. Ketika tekanan sistem gas meningkat, terlalu banyak gas yang digunakan
- C. Membantu menstabilkan tekanan sistem gas, penggunaan choke dan timer
- D. Frequency injeksi terlalu cepat. Katup *gas lift* tidak dimuat sehingga tidak terbuka sampai injeksi kedua. Terlalu banyak gas terlihat di tubing kick. Mengurangi frequency injeksi untuk pengoperasian yang lebih baik

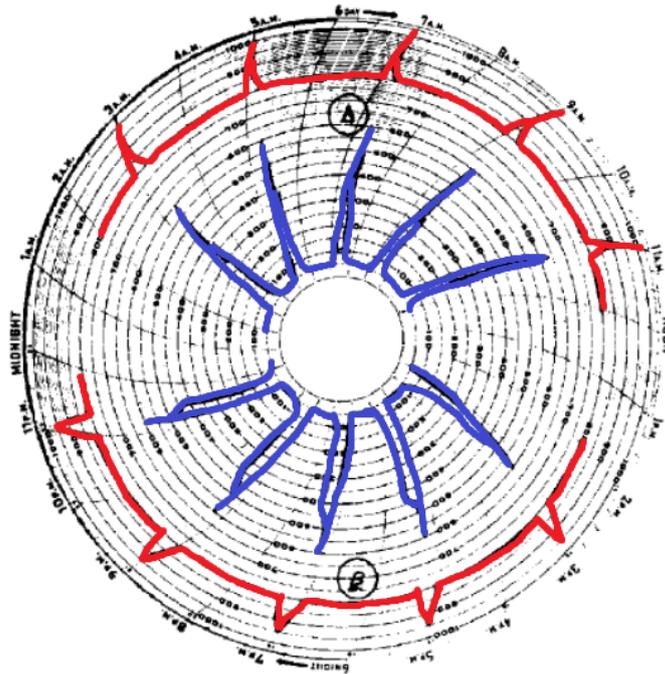


Fig. 3.13

- A. Injection rate terlalu tinggi menyebabkan lebih dari satu *gas lift* valve terbuka. Kondisi ini dibuktikan pada tekanan casing dengan perubahan nilai penurunan tekanan setelah katup *gas lift* tertutup
- B. Terlalu banyak gas. Tubing kick terlalu tinggi dan tebal. Penurunan tekanan casing agak lambat

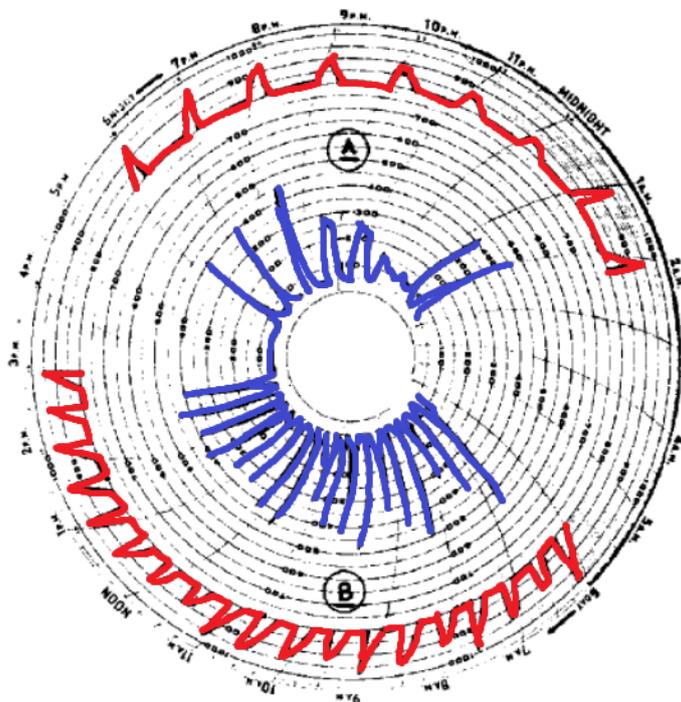


Fig. 3.14

- A. Bukti well loading up terlalu banyak masuknya fluida ketika katup *gas lift* dibuka. Apabila dilanjutkan masalah akan terlihat oleh tubing kick yang lebih pendek dan luas hingga katup yang lebih rendah menjadi terendam dan pengoperasian dilanjutkan diatas katup yang tinggi. Penurunan pada pembentukan fluida adalah experienced
- B. Pembongkaran sumur. Ini menggambarkan bagaimana muatan fluida berkurang dari minimum ketika pengoperasian katup pada waktu terakhir sebelum dipindahkan ke katup selanjutnya yang lebih rendah.

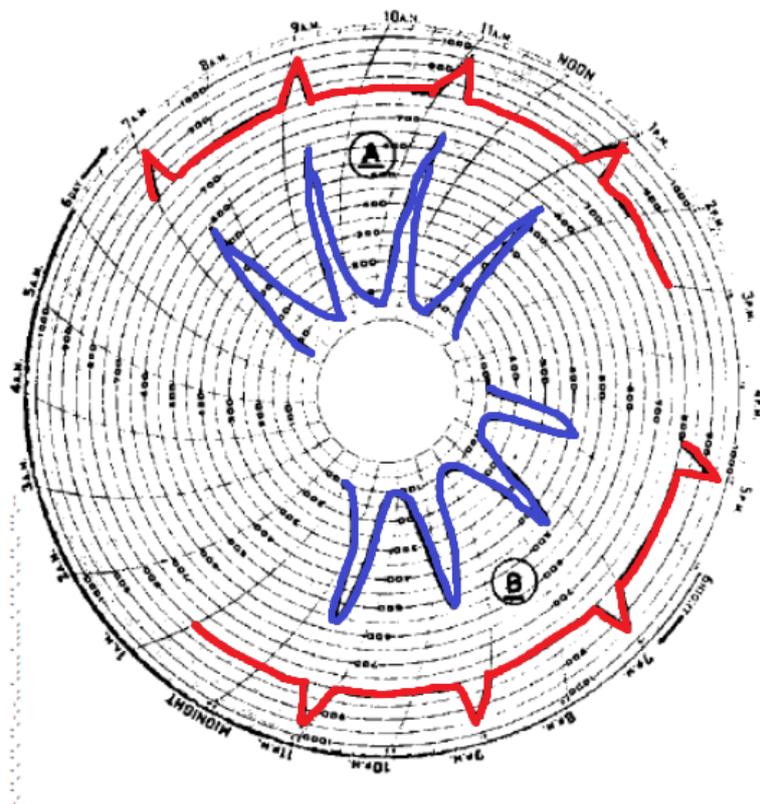


Fig. 3.15

- A. Sumur tersumbat. Pembatasan pada sumbatan menyebabkan kecepatan slug menjadi lambat dan periode penurunan tekanan menjadi panjang. Tekanan tubing juga menjadi tinggi
- B. Pembatasan flow line. Tentang efek yang sama karena tersumbat. Perubahan tekanan tubing bertahap karena pembatasan jarak wellhead

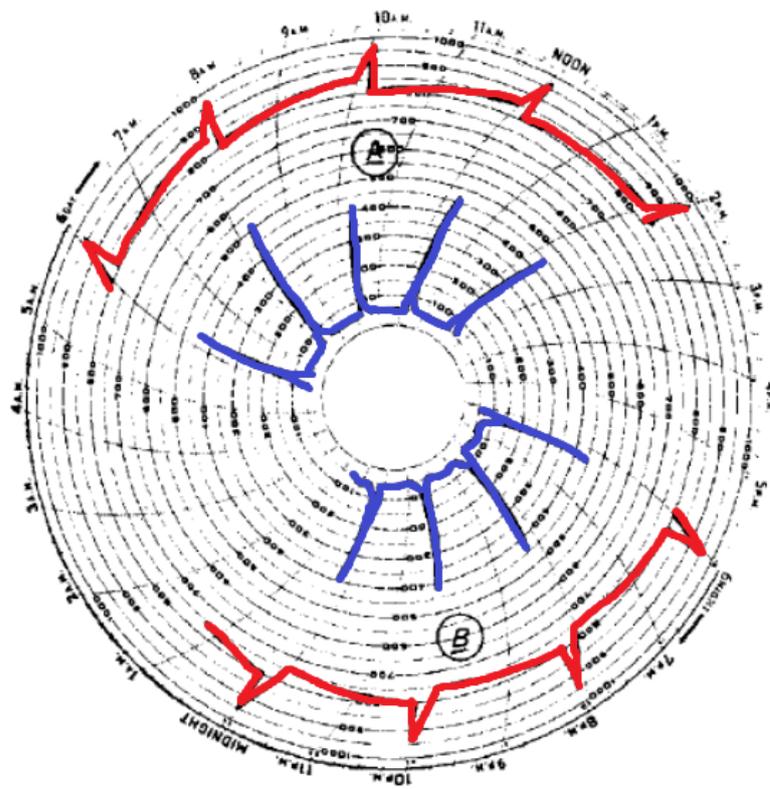


Fig. 3.16

- A. Kebocoran pada permukaan intermitter. Pengoperasian yang baik dapat dipertahankan.
- B. Kebocoran kecil pada tubing string. Diantara setiap siklus, tekanan pada casing perlahan berkurang setelah katup gas lify menutup. Tubing kick sangat baik

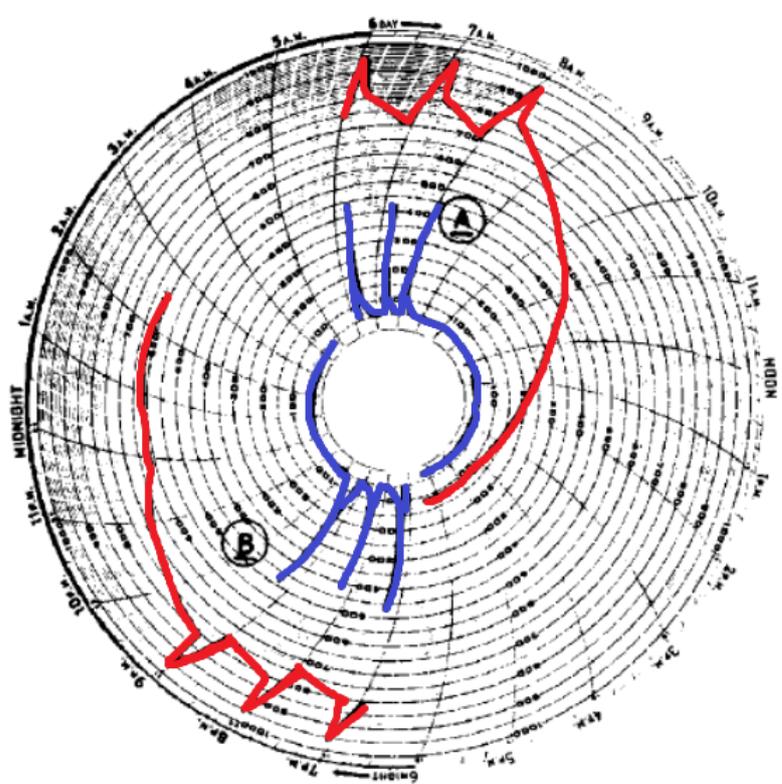


Fig. 3.17

- A. Kebocoran besar pada tubing. Kebocoran mengecil setelah tubing kick normal. Tanda utama kebocoran adalah ditandai ketika tekanan casing kontinyu ke penurunan setelah katup *gas lift* tertutup. Ketika gas menuju casing dimatikan, casing decline menjadi bernilai pada tekanan tubing
- B. Kebocoran kecil pada tubing. Tekanan pengoperasian berkisar sama dengan yang diatas. Perbedaan dilihat ketika gas menuju casing dimatikan. Kemudian tekanan casing menurun menjadi value well diatas tekanan tubing (fluids seal diatas katup)

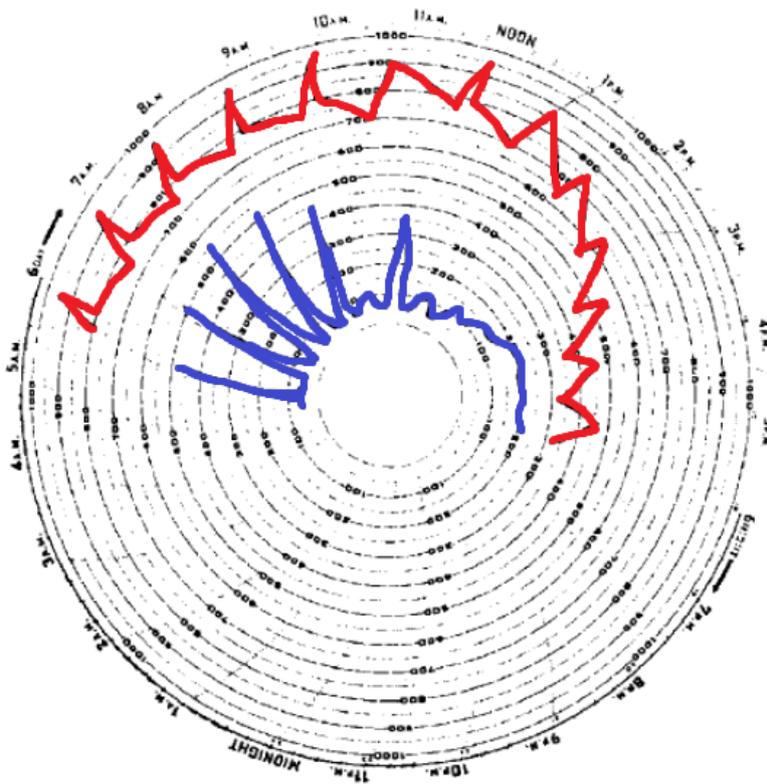


Fig. 3.18

Kebocoran besar pada tubing string. Pertama, ini terlihat sebagai kebocoran kecil. Kemudian kebocoran ini seperti pada tekanan casing terkadang gagal terbuka pada katup *gas lift*. Ketika kebocoran melebihi siklus gas seharusnya, tekanan casing berkurang sumur dibawah menjadi jarak normal dan pola saw tooth ditelusuri. Tekanan tubing menjadi tetap, tekanan tinggi.

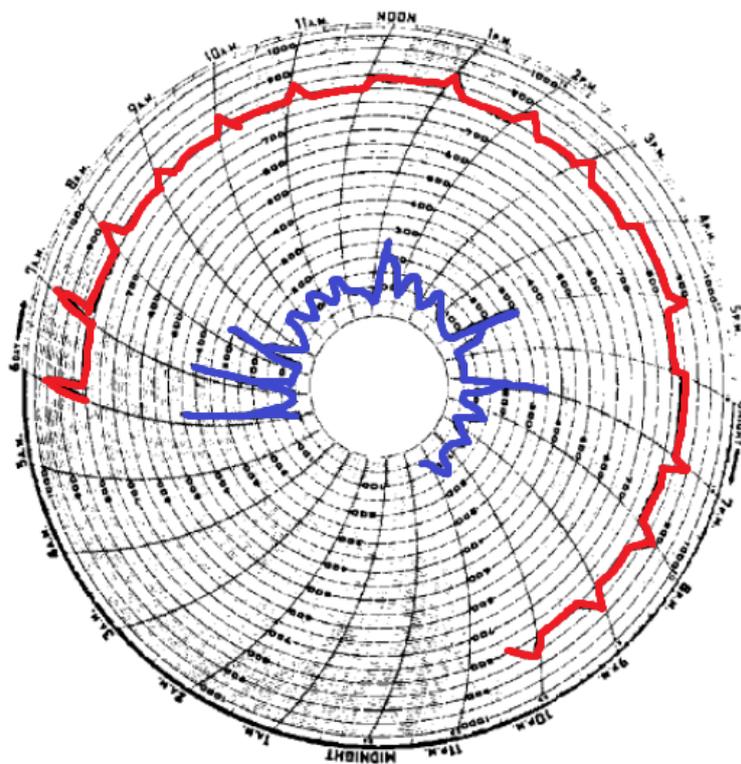


Fig. 3.19

Jalur gas menjadi sangat rendah. Tekanan casing gagal mendapatkan ketinggian yang cukup, tubing kick berubah dari slug yang baik, menjadi slug yang kecil, menjadi semprotan kabut.

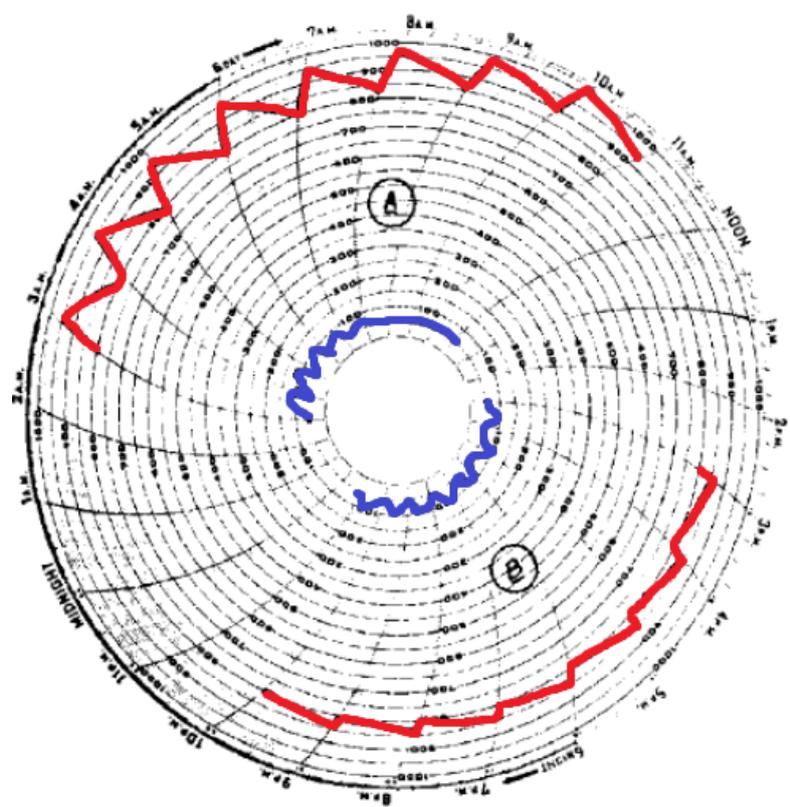


Fig. 3.20

- A. Katup tersumbat. Penurunan sangat lambat pada tekanan casing ada indikasi dari masalah ini. Tubing pressure kick bulat dan berkabut karenaterlalu banyak kembali. Karena keadaan menjadi lebih buruk, tekanan casing bertahan di atas tekanan tutup katup dan tekanan tubing menjjadi stabil. Kemudian, hanya gas yang diperoleh dari fluida.
- B. Tubing tersumbat. Sangat mirip pada situasi a, tapi tekanan tubing memantulkan siklus injeksi. Fluida yang dihasilkan sangat sedikit.

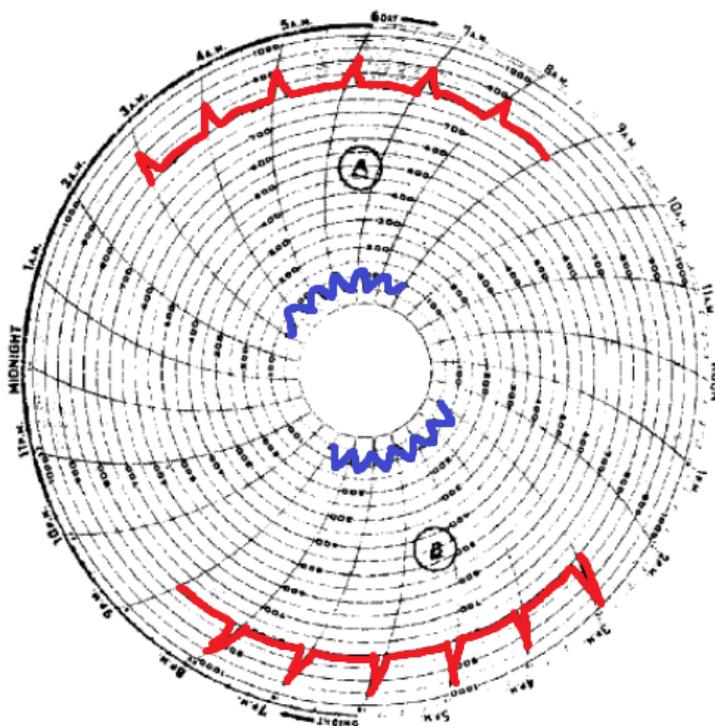


Fig. 3.21

- A. Tidak cukup gas. Pengembalian berlebihan sehingga pemulihan fluida menjadi kecil, tekanan tubing membulat, sepankan lambat. Tekanan casing dari pengoperasian spread menjadi sangat kecil.
- B. Tidak cukup fluida. Tekanan casing pengoperasian spread normal, tetapi tekanan tubing bulat dan lambat.

Pengubahan Analog Ke Digital Grafik Two Pen Recorder

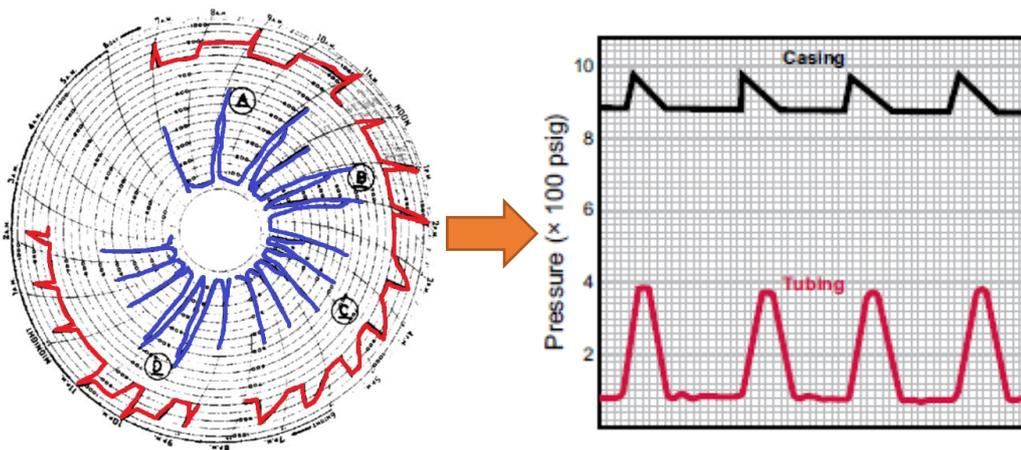


Fig. 3.22. Perngubahan Analg ke Digital Grafik Two Pen Recorder

Banyak masukan, terutama yang berasal dari *transduser* adalah sebuah alat yang mengubah satu bentuk daya menjadi bentuk daya lainnya untuk berbagai tujuan termasuk pengubahan ukuran atau informasi (misalnya, sensor tekanan), merupakan isyarat analog yang harus disandikan menjadi informasi digital sebelum masukan itu diproses, dianalisa atau disimpan di dalam kalang digital. Pengubah mengambil masukan, mencobanya, dan kemudian memproduksi suatu kata digital bersandi yang sesuai dengan taraf dari isyarat analog yang sedang diperiksa. Keluaran digital bisa berderet (bit demi bit) atau berjajar dengan semua bit yang disandikan disajikan serentak. Dalam sebagian besar pengubah, isyarat harus ditahan mantap selama proses pengubahan.

6.1 Aliran Sumur kontinyu

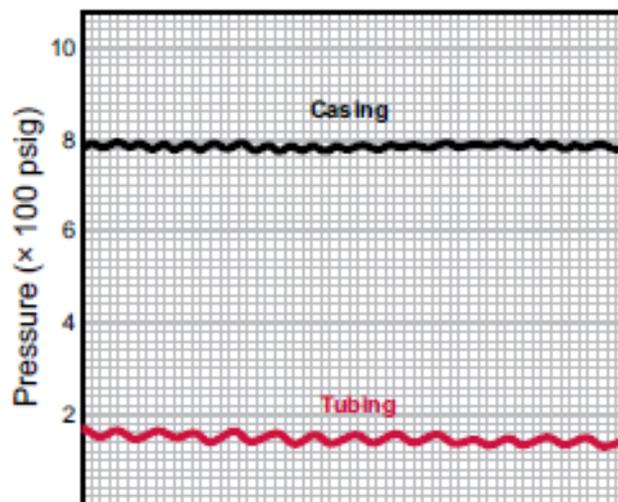


Fig. 3.23

Masalah

Fluktuasi tekanan jalur gas-lift (Fig. 3.23). Hal ini dapat disebabkan oleh *intermittent wells* dalam sistem yang sama seperti Aliran Sumur kontinyu.

Penyelesaian

Letakkan sumur continuous-flow dalam sistem pasokan gas terpisah, terpisah dari sumur intermiten, meningkatkan sistem tekanan gas menurunkan tekanan set katup gas-lift di aliran continuous well, atau meningkatkan kapasitas penyimpanan sistem pasokan untuk meredam fluktuasi tekanan.

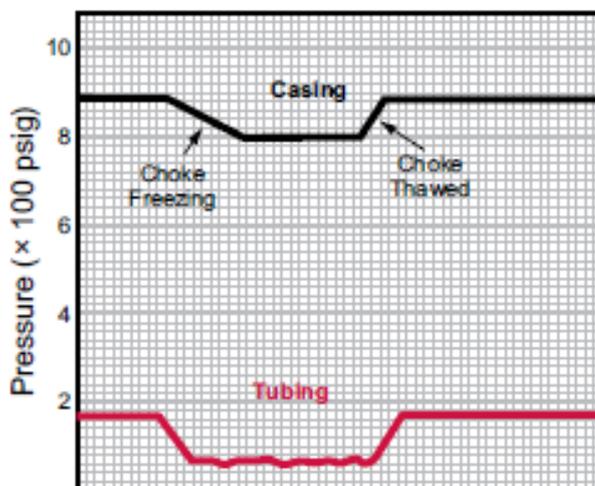


Fig. 3.24

Masalah

Choke injeksi gas membeku (Fig. 3.24)

Penyelesaian

kadang kala menginstal input choke yang agak besar dapat mengurangi pembekuan. Dehidrasi lift gas, injeksi methanol hulu choke atau menggunakan heat exchanger mungkin diperlukan untuk dapat membuktikan pada kasus yang berat.

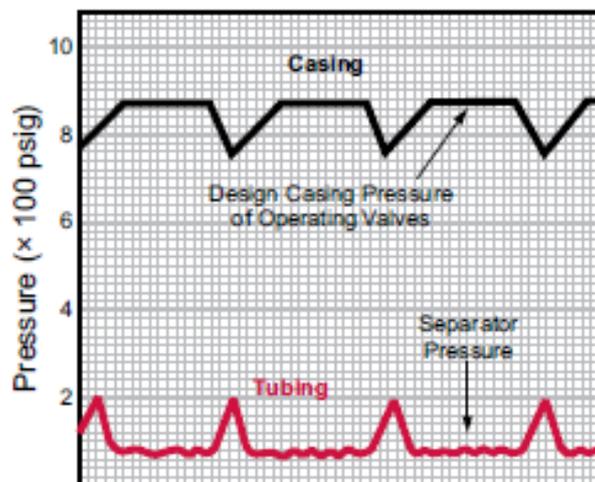


Fig. 3.25

Masalah

Katup terbuka secara berkala karena efek tekanan tubing (Gbr. 3.25).

Penyelesaian

Memperbaiki masalah wellbore yang menghambat *feed-in*, atau mendesain ulang gas-lift string untuk laju alir produksi yang lebih rendah.

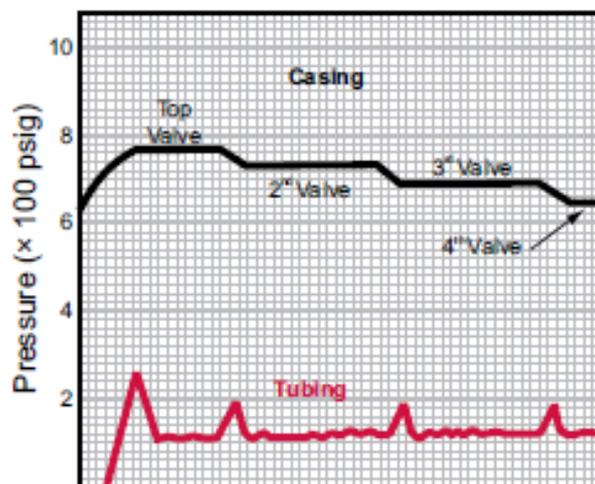


Fig. 3.26

Masalah

Tidak ada. (Fig. 3.26). Unloading pada sumur

Penyelesaian

Memungkinkan sumur untuk dibongkar dan memperoleh pengujian sumur yang stabil. Melakukan penyesuaian berdasarkan test.

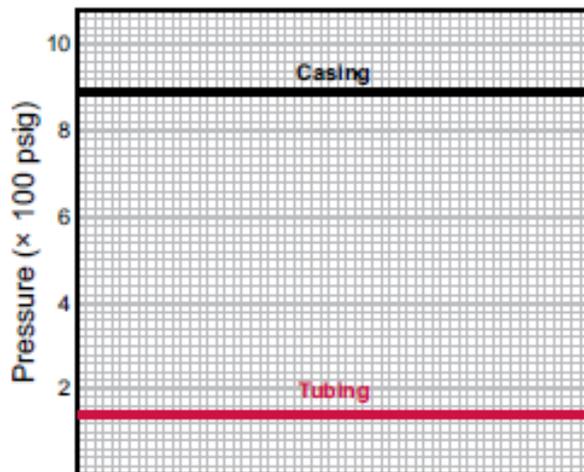


Fig. 3.27

Masalah

Tidak ada catatan (**Gambar. 3.27**) uniform tubing, casing pressures, and backpressure relatif rendah. Kurva aliran horizontal yang tersedia akan mengindikasikan apakah backpressure di atas harga normal.

Penyelesaian

Tinggalkan sumur dalam keadaan produksi selama mungkin Leave well alone as long as production and *gas liquid ratio* dalam keadaan optimal.

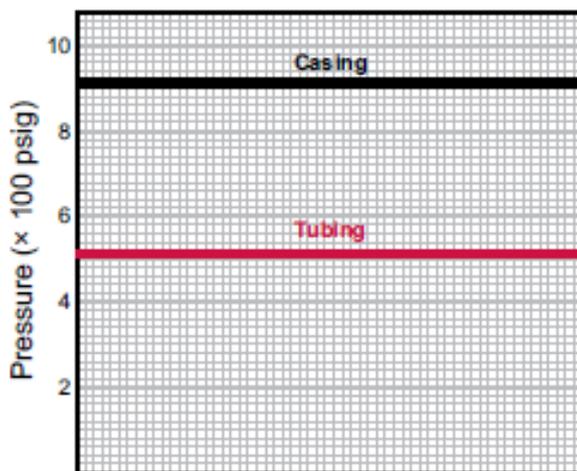


Fig. 3.28

Masalah

Kelebihan back pressure (Fig. 3.28)

Penyelesaian

Lepaskan *choke*, kelebihan 90° *turns*, *scale* atau pembatasan lain pada aliran dari *flowline*. Lakukan *looping* atau pergantian line yang ada dengan *line* yang lebih besar yang mungkin menjadi indikasi yang lebih parah.

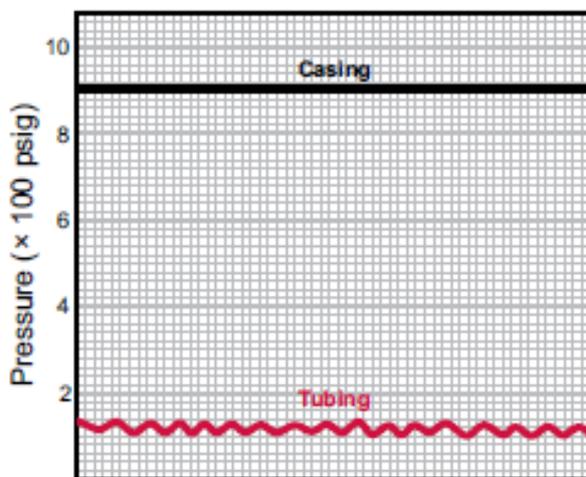


Fig. 3.29

Masalah

Katup mengalami sesak/*throttling* (Fig. 3.29)

Penyelesaian

Garis tekanan tubing bergelombang menunjukkan katup *throttling*. Kondisi ini disebabkan oleh tekanan casing terlalu dekat tekanan penutupan katup. Pemberian sedikit lebih besar pembukaan *choke gas-input* akan menghilangkan masalah. Jika input *choke* yang lebih besar menyebabkan penggunaan gas yang berlebihan, itu mungkin merupakan indikasi dari *port* yang besar di katup *gas-lift*.

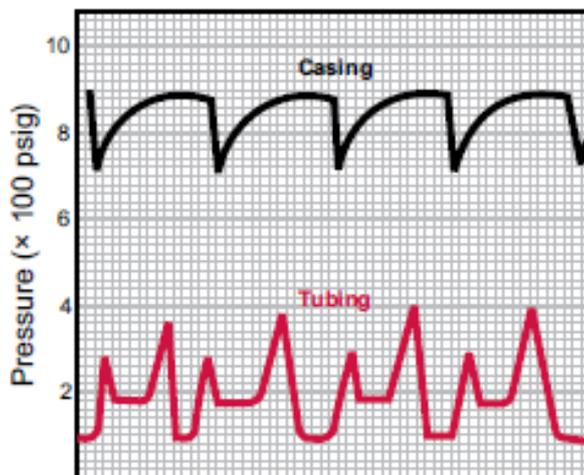


Fig. 3.30

Masalah

Tubing berlubang (Gbr. 3.30). Sumur akan berproduksi terus menerus sampai tubing berlubang terungkap, menyebabkan tekanan casing akan turun dengan cepat. Produksi dihentikan sampai tekanan casing dinaikkan kembali.

Penyelesaian

Cabut string, dan mengganti tubing yang rusak. Memungkinkan untuk menemukan lubang dan mengisolasinya dengan menginstal *pack-off*.

6.2 Sumur-sumur Intermittent-Flow

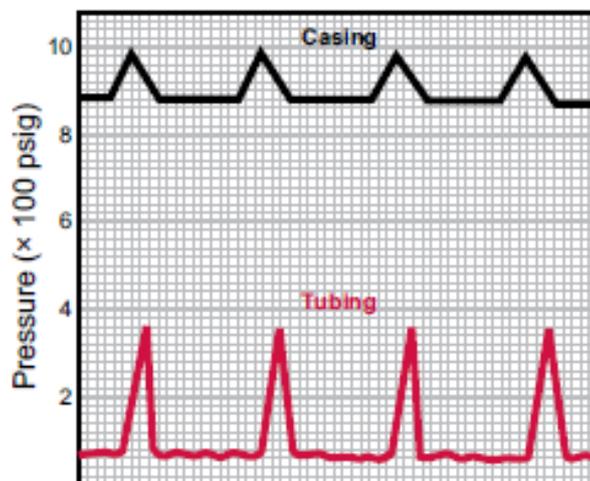


Fig. 3.31

Masalah

Tidak ada (Gambar. 3.31). Operasi yang baik. Bulidup dan drawdown yang cepat dari tekanan casing dengan tekanan konstan di antara siklus menunjukkan operasi katup baik. Tipis, kick yang tajam pada pena tekanan tubing menunjukkan pemulihan slug yang baik.

Penyelesaian

Operasi yang baik. Sesuaikan jumlah siklus dan uji sumur/*well test* untuk mengkonfirmasi produksi yang optimum.

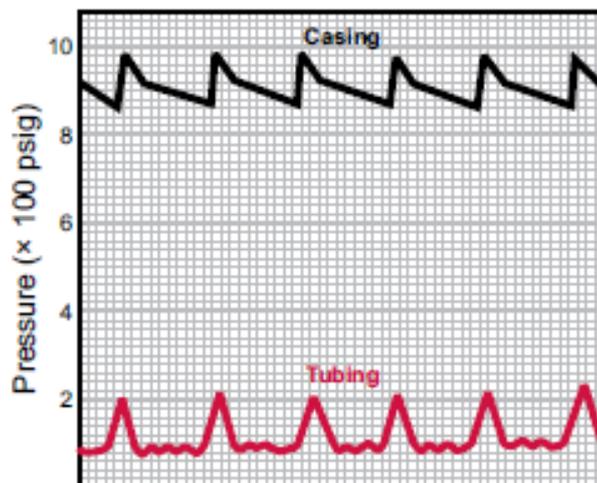


Fig. 3.32

Masalah

Sebuah katup bocor, ditandai dengan tekanan casing drawdown di antara siklus (Gambar. 3.33).

Penyelesaian

Sampah dapat mencegah penutupan katup. Coba untuk membersihkan sampah dari kedudukan katup, gunakan prosedur yang diuraikan dalam "Masalah Downhole" bagian dari buku ini. Jika gagal, maka akan diperlukan untuk menarik katup ketika masalah menyebabkan kerugian yang signifikan dari produksi atau penggunaan gas berlebih.

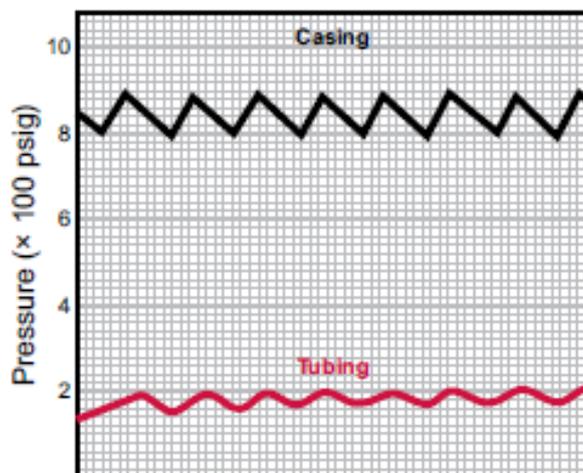


Fig. 3.34

Masalah

Kebocoran dalam string tubing, ditunjukkan dengan garis tabung relatif datar dan gas yang berlebihan (Gbr. 3.34). Kurangnya *kick* dari *tubing* yang menunjukkan tidak ada tindakan valve sama sekali.

Penyelesaian

Cabut dan gantu tubing yang tidak efektif.

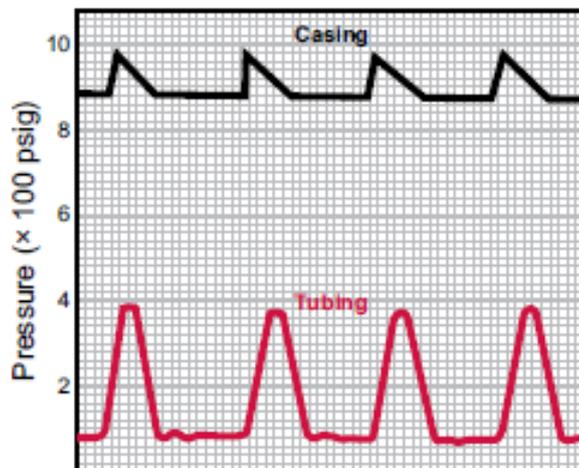


Fig. 3.35

Masalah

Katup mengalami sesak/throrrling, ditandai dengan lambatnya tekanan casing drawdown (Gambar. 3.35). Luas tendangan tabung bertekanan biasanya menunjukkan penggunaan gas yang berlebihan dan mengurangi pemulihan cairan.

Penyelesaian

Kondisi ini biasanya disebabkan oleh dalam berjalan katup dengan volume kubah yang rendah atau string berat. Cobalah untuk memilih katup, seperti pilot Weatherford dioperasikan seri PRV, yang memungkinkan pembukaan cepat dan penutupan yang cepat juga.

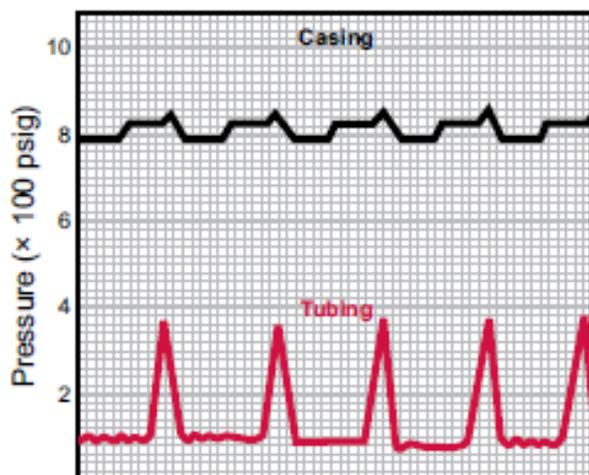


Fig. 3.36

Masalah

Pengaturan intermitter tidak benar (Gambar. 3.36). Gas injeksi menutup sebelum tekanan pembukaan katup tercapai. Akibatnya, dua siklus intermitter diperlukan untuk membuka katup. Kick dari Tubing menunjukkan pemulihan fluida yang baik.

Penyelesaian

Sesuaikan intermitter siklus dan durasi injeksi sampai fluida maksimum dengan siklus minimum dicapai.

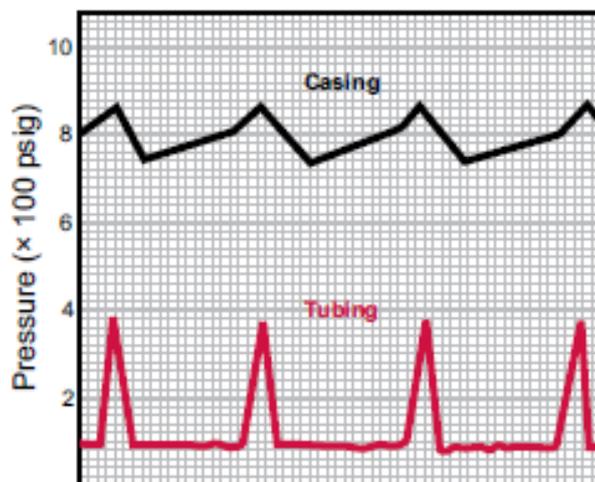


Fig. 3.37

Masalah

Bocornya intermitter, ditandai dengan tekanan casing build-up antara siklus (Gambar. 3.37). Kick dari Tubing menunjukkan pemulihan fluida yang baik.

Penyelesaian

Ganti kedudukan intermitter.

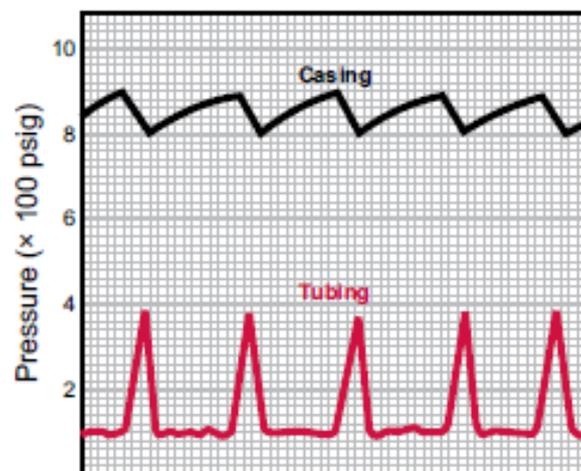


Fig. 3.38

Masalah

Tidak ada (Gambar. 3.38). Sumur intermiten dengan choke dari casing.

Penyelesaian

Biarkan saja sumur jika produksi dan penggunaan gas yang optimal.

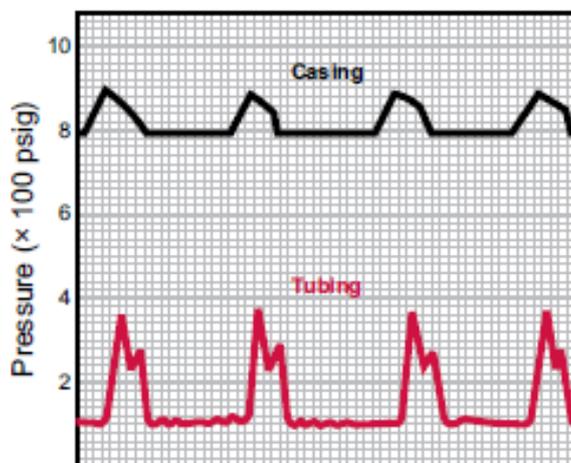


Fig. 3.39

Masalah

Siklus intermitter tidak cukup cepat; sumur loading up (Gambar. 3.39). Kick Dual-tubing dan penurunan tekanan casing menunjukkan dua katup bekerja.

Penyelesaian

Gunakan siklus injeksi lebih cepat.

7. LAMPIRAN

7.1 Skematik di permukaan dari High-Pressure Gas-Lift

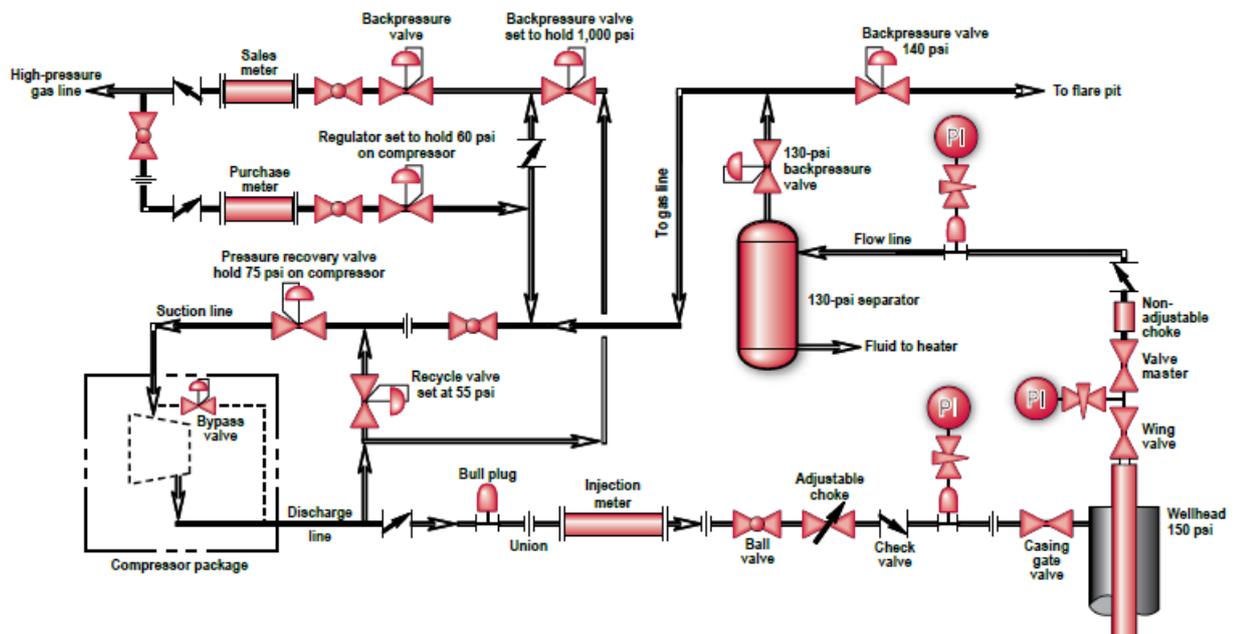


Fig. 3.40. Definition: High-pressure system = Sales line connected to discharge side of compressor rather than to suction side of compressor.

7.2 Low-Pressure Gas-Lift Surface Schematic

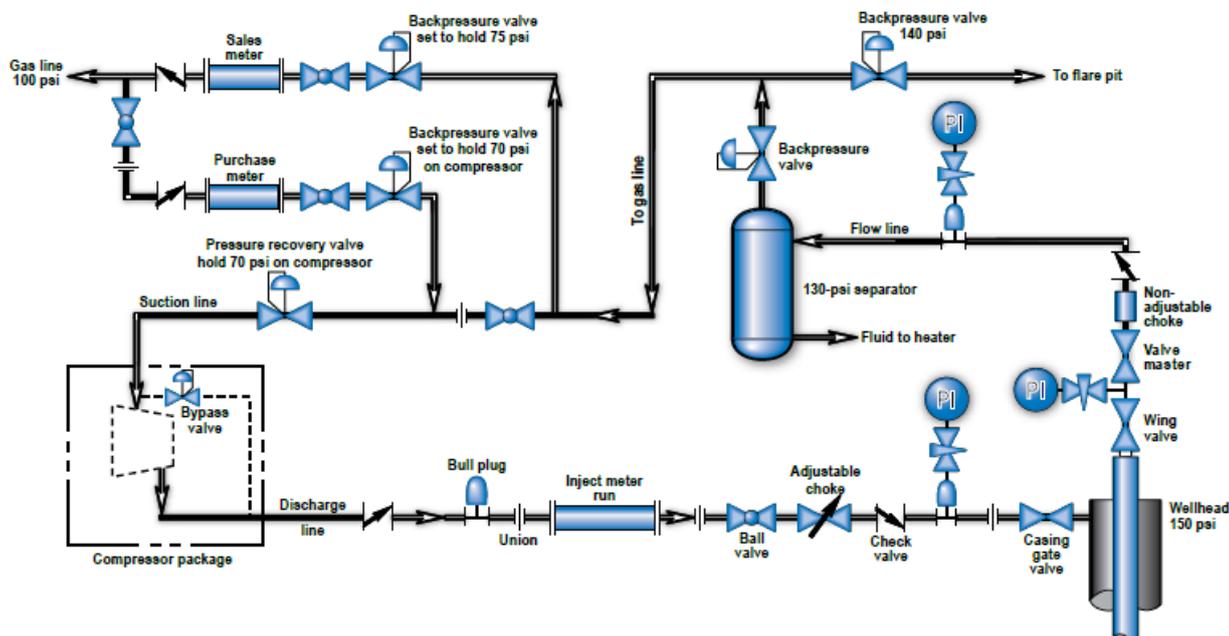


Fig. 3.41. Definition: Low-pressure system = Sales line connected to suction side of compressor rather than to discharge side of compressor.

**CHECKLIST PENYELESAIAN MASALAH /
TROUBLESHOOTING PADA GAS LIFT**

WELL:

FIELD:

DATE:

INLET PROBLEMS

- Choke sized too large Popping upper valves Excessive gas usage
 - Choke sized too small Cannot unload Insufficient gas
 - Choke plugged Choke frozen up
 - Bad pressure gauges causing insufficient or excessive casing pressure
 - Intermittent stopped
 - Intermittent cycle or injection time incorrect
 - Intermittent on constant flow well
 - Intermittent malfunction, other
 - Gas lift supply gas shut off
- Line pressure down, why?
Fluctuating line pressure; why?
-

Other problems/remarks:

Corrective Action:

OUTLET PROBLEMS

- Master valve or wing valve closed
- High back pressure due to:
 - Flowline choke Flowline choke body Excessive 90° turns
 - Long flowline Flowline plugged or partially plugged
 - Excessive canal crossings Flowline I.D. smaller than tubing string
 - Valve shut at header Restricted I.D. valve
 - Check valve at header leaking causing back pressure
 - Separator operating pressure too high
 - Separator orifice plate sized too small
- Other problems/remarks:

Corrective Action:

DOWNHOLE PROBLEMS

- No feed-in; fluid standing at or below bottom valve
- Perfs covered
- Fluids too light to load valves
- Restrictions in tubing string
- Spacing too wide to allow unloading
- On bottom valve/not valved deep enough
- Cut out valve or tubing leak
- Flat valve Valve plugged
- Valve pressure set too low Too high
- Salt deposits or trash in valves
- Leaking pack off *gas lift* valve
- Excessive back pressure popping valves up the hole
- Working as deep as possible but:
 - Back pressure preventing higher rate
 - Low casing pressure preventing higher rate
- Dual *gas lift*:
 - One side robbing gas
 - Temperature affecting other string
- Other problems/remarks:

Corrective

Action:

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Pengantar

Mengidentifikasi Isi Materi Pembelajaran (Diskusi Kelompok, 1 JP)

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, berdiskusilah dengan sesama peserta diklat di kelompok Saudara untuk mengidentifikasi hal-hal berikut :

1. Apa saja hal - hal yang harus dipersiapkan oleh saudara sebelum mempelajari materi pembelajaran *Penyelesaian Masalah / Troubleshooting* Pada Pengoperasian Sumur dengan sistem *Gas lift*? Sebutkan dan jelaskan!

.....
.....
.....

2. Bagaimana saudara mempelajari materi pembelajaran Penyelesaian Masalah / *Troubleshooting* Pada Pengoperasian Sumur dengan sistem *Gas lift* ini? Jelaskan!

.....
.....
.....

3. Ada berapa dokumen bahan bacaan yang ada di dalam Materi pembelajaran Penyelesaian Masalah/*Troubleshooting* Pada Pengoperasian Sumur dengan sistem *Gas lift* ini? Sebutkan!

.....
.....
.....

4. Apa topik yang akan saudara pelajari di materi pembelajaran Penyelesaian Masalah/*Troubleshooting* Pada Pengoperasian Sumur dengan sistem *Gas lift* ini? Sebutkan!

.....
.....
.....

5. Apa kompetensi yang seharusnya dicapai oleh saudara sebagai guru kejuruan dalam mempelajari materi pembelajaran Penyelesaian Masalah / *Troubleshooting* Pada Pengoperasian Sumur dengan sistem *Gas lift* ini? Jelaskan!

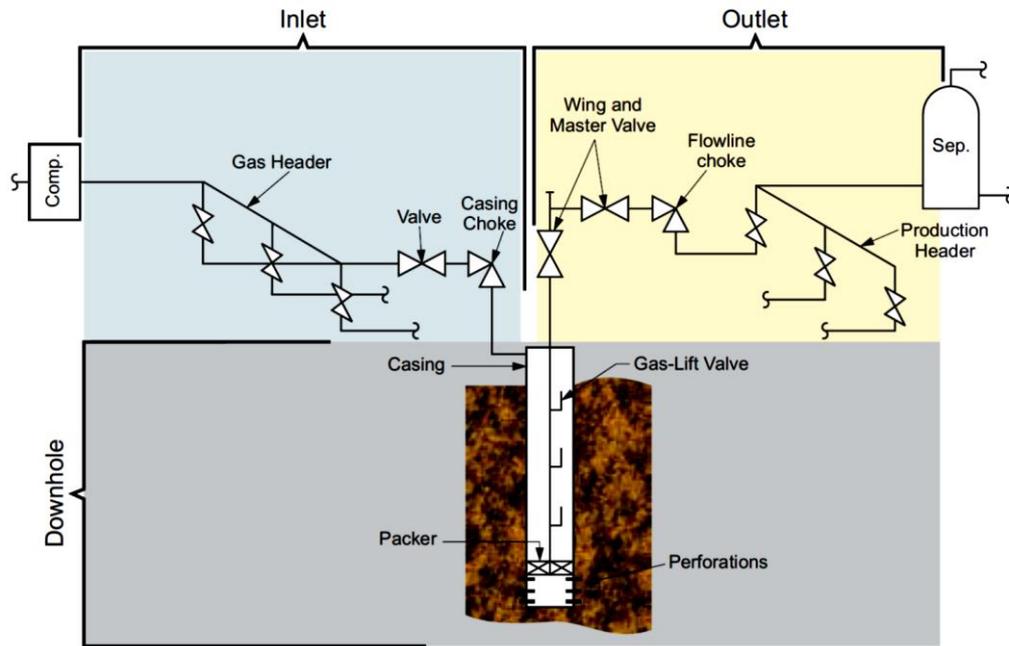
.....
.....
.....

6. Apa bukti yang harus diunjukkan oleh saudara sebagai guru kejuruan bahwa saudara telah mencapai kompetensi yang ditargetkan? Jelaskan!

.....
.....
.....

Aktivitas 1. Mengamati pembagian bidang masalah pada sumur dengan sistem Gas-Lift

Saudara diminta untuk mengamati struktur pengoperasian sumur pada sistem *gas lift* pada gambar berikut ini :



Saudara mungkin mempunyai pandangan yang berbeda dari teman-teman lain tentang struktur pengoperasian sumur pada sistem *gas lift* pada gambar diatas. Apa yang Saudara temukan setelah mengamati gambar struktur diatas? Apakah ada hal-hal yang penting atau sebaliknya yang saudara temukan? Diskusikan hasil pengamatan Saudara dengan anggota kelompok Saudara. Selanjutnya jawab pertanyaan berikut ini:

1. Mengapa diperlukan mengamati struktur sistem *gas lift* diatas? jelaskan, menurut pembagian area bidang masalahnya, sistem *gas lift* dibagi menjadi 3 bagian apa saja? Pada umumnya apa permasalahan yang terjadi pada masing-masing area pada struktur sistem *gas lift*?

.....

.....

.....

.....
.....

2. Menurut Saudara mengapa kita perlu memahami prinsip kerja dan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada sistem *gas lift*?

.....
.....
.....
.....

3. Apa yang harus Saudara lakukan selaku guru kejuruan apabila melihat kondisi fasilitas praktek yang tidak optimal?

.....
.....
.....
.....

Hasil diskusi dapat Saudara tuliskan pada kertas polio dan dipresentasikan kepada anggota kelompok lain. Kelompok lain menanggapi dengan mengajukan pertanyaan atau memberikan penguatan. Saudara dapat membaca Bahan Bacaan tentang Penyelesaian Masalah / *Troubleshooting* Pada Pengoperasian Sumur Dengan Sistem Gas-Lift.

Aktivitas 2: Mengamati Gambar Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation (2 JP)

Setelah Saudara mengamati Gambar Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation di atas, Saudara akan mendiskusikan bagaimana memahami masalah yang terjadi pada gambar di atas? Untuk kegiatan ini Saudara harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Apa yang Saudara ketahui secara umum tentang *Intermittent-Flow*?

.....
.....
.....
.....
.....

2. Mengapa Saudara perlu untuk melakukan pengamatan tentang Gambar Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation?

.....
.....
.....
.....
.....

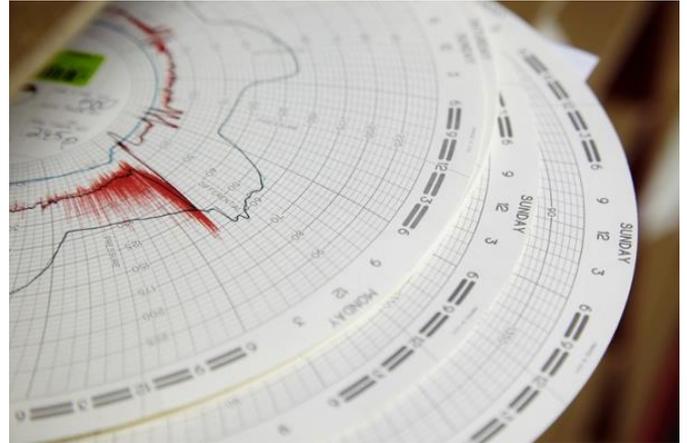
3. Menurut pendapat Saudara peristiwa apa yang terjadi pada Gambar Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation pada pemecahan masalah / *trouble shooting* sistem *gas lift*?

.....
.....
.....
.....
.....

4. Apakah dengan memahami Gambar Typical Intermittent-Flow Gas Well Operation dapat membantu meminimalisir permasalahan yang terjadi di lapangan?

.....
.....
.....
.....
.....

Aktivitas 3: Mengamati Alat dan Grafik Two Pen Recorder (2 JP)



1. Apa yang Saudara ketahui tentang Alat Two Pen Recorder?

.....
.....
.....
.....
.....

2. Mengapa Saudara melakukan pengamatan tentang Alat Two Pen Recorder?

.....
.....
.....
.....
.....

3. Menurut pendapat Saudara mengapa alat two pen recorder penting dalam pemecahan masalah / *Troubleshooting* pada sistem *gas lift*?

.....
.....
.....
.....
.....

1. Apakah alat two pen recorder dapat mendeteksi awal jika terjadi permasalahan pada sistem *gas lift*? Beri Penjelasan!

.....
.....
.....
.....
.....

E. Latihan/ Kasus/ Tugas

Tugas 1. Menyebutkan dan menjelaskan secara umum masalah-masalah yang terjadi terkait pada tiga area inlet, outlet dan downhole.

Diskusikan dengan teman sekelompok terkait dengan masalah-masalah yang terjadi terkait pada tiga area yaitu inlet, outlet dan downhole pada sistem *gas lift*. Untuk itu kalian harus mengumpulkan informasi dari berbagai sumber agar informasi yang kalian peroleh lebih dapat dipercaya. Presentasikan hasil kerja kalian di kelas. Untuk membuka ide kalian berikut ini diberikan gambar struktur pada sistem *gas lift*.

Tugas 2. Problem di inlet

- a. Apa yang terjadi jika tekanan casing terlalu tinggi?
- b. Jika volume gas terlalu rendah, apa penyebabnya?.
- c. Apa yang terjadi pada masalah intermitter?

Tugas 3. Problem di Outlet

- a. Apa yang harus diperhatikan dalam masalah pembatasan katup?
- b. Jika tekanan backpressure tinggi, apa yang terjadi?

Tagas 4. Problem Downhole

- a. Bagaimana mengkonfirmasi permasalahan lubang pada tubing?
- b. Apa yang terjadi pada permasalahan sumur menyemburkan gas kering / dry gas?

Kasus 1. Bagaimana cara melakukan tuning pada sumur *Continuous-Flow*?

Kasus 2. Bagaimana cara melakukan tuning pada sumur *Intermittent-Flow*?

Kasus 3. Bagaimana cara mengkalkulasi performa dari suatu sumur gas-lift ?

Latihan 1. Jika pembacaan two pen recorder seperti di bawah, apa permasalahannya dan bagaimana cara penanganannya?

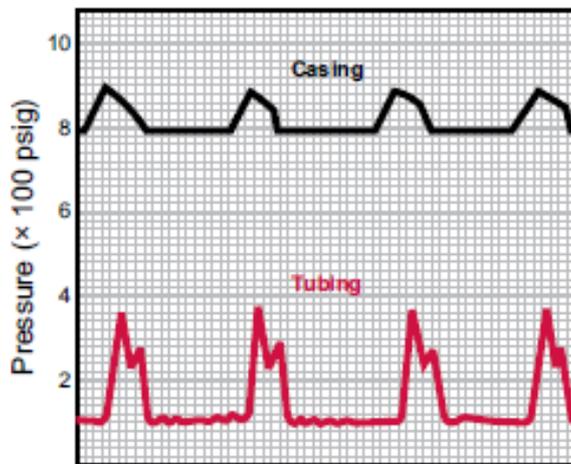


Fig. 3.33

Latihan 2. Jika pembacaan two pen recorder seperti di bawah, apa permasalahannya dan bagaimana cara penanganannya?

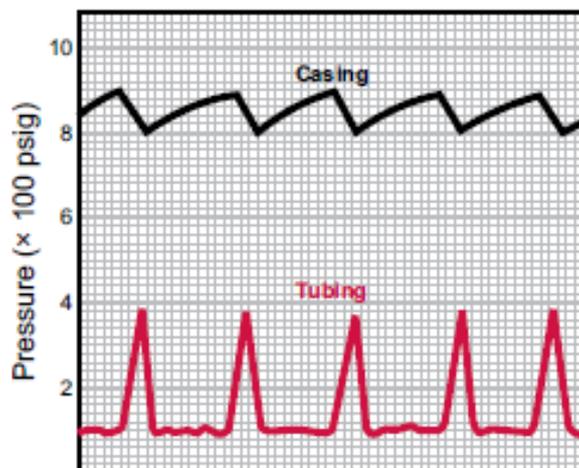


Fig. 3.32

Latihan 3. Jika pembacaan two pen recorder seperti di bawah, apa permasalahannya dan bagaimana cara penanganannya?

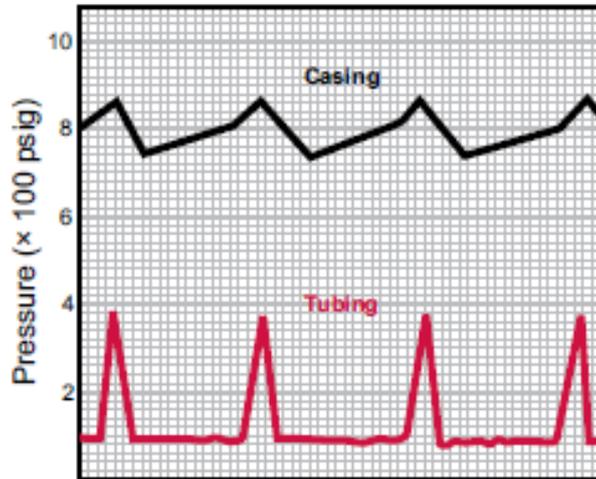


Fig. 3.31

Latihan 4. Jika pembacaan two pen recorder seperti di bawah, apa permasalahannya dan bagaimana cara penanganannya?

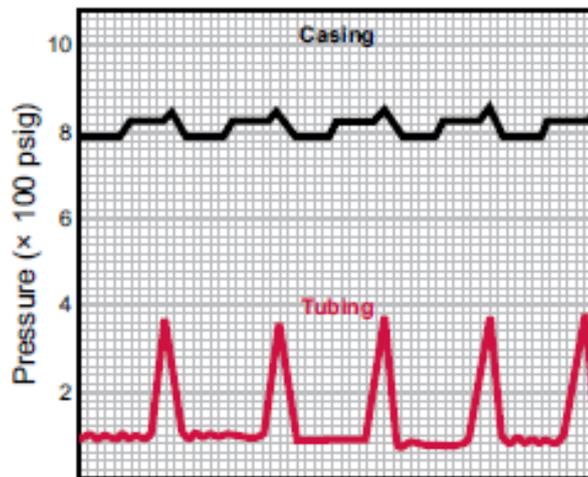


Fig. 3.30

Latihan 5. Jika pembacaan two pen recorder seperti di bawah, apa permasalahannya dan bagaimana cara penanganannya?

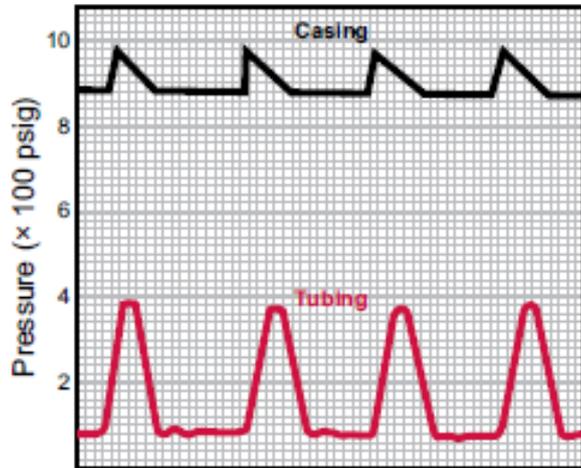


Fig. 3.29

F. Rangkuman

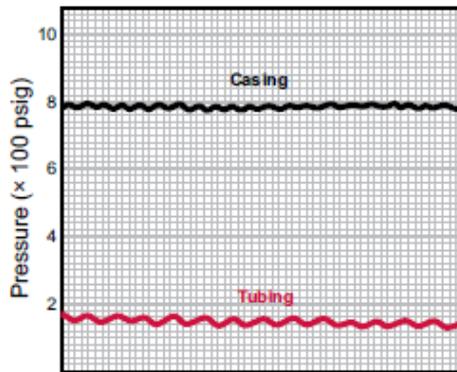
1. Prinsip dasar dalam *Troubleshooting* adalah untuk mengetahui apa yang diharapkan ketika sistem berfungsi dengan benar, kemudian memisahkan penyimpangan dari contoh dan menentukan kemungkinan penyebab untuk kegagalan fungsi tertentu yang diamati. *Always troubleshoot your wells at the surface before you call a rig*
2. Fungsi Utama dari *Gas lift Troubleshooting* adalah Masalah-masalah pada biasanya terkait dengan tiga area : *inlet, outlet, dan downhole*.
 - Contoh dari inlet problems dapat berupa input dari ukuran choke terlalu besar atau terlalu kecil, tekanan jalur yang berfluktuasi, choke yang tercekik/plugged, dll.
 - Outlet problems dapat berupa backpressure yang tinggi karena choke dari flowline, wing yang tertutup atau wing yang tertutup secara terpisah, atau karena flowline yang tercekik/plugged.
 - Downhole problems juga bisa termasuk katup yang terpotong, pembatasan dalam rangkaian tubing, atau perforasi yang tertutup pasir.
3. Beberapa kemungkinan penyebab dan penanganan malfungsi umum dalam *gas lift* :

MALFUNGSI	PENYEBAB	PENANGANAN
HUBUNGAN ANTARA CASING DAN TUBING	A. Katup tidak bisa dibuka B. Packer bocor C. Tubing bocor D. Sirkulasi sleeve terbuka	Menggocanf tubing, menyiram katup Memasang kembali Packer Tarik, periksa dan jalankan kembali Tutup sleeve
PENINGKATAN TEKANAN OPERASI	E. Pengoperasian katup diubah ke nilai yang lebih tinggi dalam proses instalasi F. Katup tercekik G. Kenaikan temperature di sumur dapat merusak katup H. Kepala fluida kecil	Sesuaikan gas injeksi untuk produksi maksimum Tarik tubing Pertukaran untuk katup yang tidak dipengaruhi oleh suhu, atau menurunkan test rack tekanan pembuka di bawah katup bermuatan Mengurangi frekuensi siklus
KECEPATAN FLUIDA SLUG KURANG DARI 1000 KAKI PER MENIT	F. Beban fluida sangat berat G. Tekanan jalur injeksi rendah H. Katup terpasang sebagian	Meningkatkan frekwensi siklus Meningkatkan tekanan atau rapatkan ruang katup Siram dengan air atau pelarut

	I. Tubing terpasang sebagian J. <i>Port</i> katup terlalu kecil	Jalankan <i>paraffin knife</i> atau bersihkan dengan pelarut Tukar katup <i>ported</i> yang lebih besar
BACK PRESSURE YANG TINGGIDI KEPALA SUMUR	E. Flow line terpasang F. Tekanan separator tinggi G. Flow line terlalu kecil H. Sumur terlalu banyak gas	Mencari katup yang tertutup sebagian, periksa kesalahan, paraffin, akumulasi pasir Reset back pressure atau menambahkan gas pada accumulator tank Putar flow line atau ganti dengan jalur yang lebih besar Cocokkan peralatan control injeksi
PENURUNAN MENDADAK PADA PRODUKSI – (Katup terbuka dan tertutup mendekati normal)	F. Pembentukan formasi G. Tubing terpasang H. Katup rendah terpasang I. Terlalu banyak atau sedikitnya gas J. Standing valve tidak bisa terbuka	Bersihkan sumur Periksa tubing dibawah operating valve Cuci atau Tarik Cocokkan kembali injeksi gas control Tarik atau bersihkan

4. Tuning pada sumur dengan sistem *gas lift* dapat dilakukan pada :
 - Sumur Continuous-Flow
 - Sumur Intermittent-Flow
5. **TROUBLESHOOTING : ALAT UNTUK DIAGNOSA**
 - Kalkulasi
Dengan memeriksa kinerja gas-lift adalah dengan menghitung tekanan "beban pipa diperlukan/total load required" (TLR) untuk setiap katup.
 - Well-Sounding Devices
Metode ini melibatkan muatan gas imploding atau exploding di permukaan dan menggunakan prinsip gelombang suara untuk menentukan tingkat kedalaman cairan di dalam anulus.
 - Penandaan pada Tingkatan Fluida
Penandaan tingkat fluida dalam sumur dengan alat wireline kadang-kadang dapat memberikan estimasi subjek katup operasi untuk beberapa keterbatasan.
 - Grafik Two-Pen Recorder
4. Prosedur Dalam Menjalankan Tes BHP Saat Mengalir Ketika Sumur Dilengkapi Dengan Katup-Katup Gas-Lift :
 - Sumur-sumur dengan aliran-kontinyu (Continuous-Flow)

- Sumur-sumur dengan aliran berselang (Intermittent-Flow)
5. Two-Pen Recorder Dapat Diinstal pada :
- Connect Casing Pen Line
 - Di sumur, tidak di kompresor atau header untuk distribusi gas.
 - Hilir dari choke input sehingga tekanan casing permukaan dicatat dengan benar
 - Menghubungkan tubing dan pen line
 - Di sumur, tidak ada baterai, separator, production header
 - Hulu dari tubuh choke atau pembatasan lainnya. Bahkan tanpa choke bean, sedikit dari pembukaan penuh ditemukan pada sebagian besar choke
6. Beberapa masalah dan penyelesaian pada aliran Sumur Kontinyu;

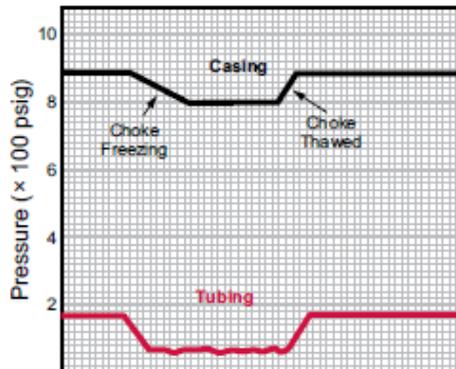


Masalah

Fluktuasi tekanan jalur gas-lift.

Penyelesaian

Letakkan sumur continuous-flow dalam sistem pasokan gas terpisah, terpisah dari sumur intermiten, meningkatkan sistem tekanan gas menurunkan tekanan set katup gas-lift di aliran continuous well, atau meningkatkan kapasitas penyimpanan sistem pasokan untuk meredam fluktuasi tekanan.

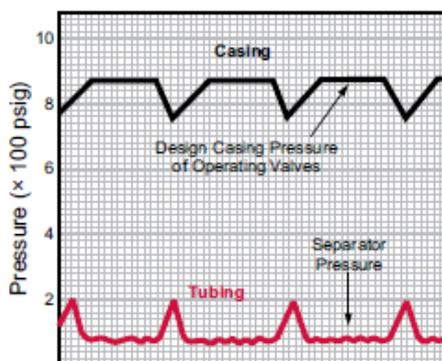


Masalah

Choke injeksi gas membeku.

Penyelesaian

kadang kala menginstal input choke yang agak besar dapat mengurangi pembekuan. Dehidrasi lift gas, injeksi methanol hulu choke atau menggunakan heat exchanger mungkin diperlukan untuk dapat membuktikan pada kasus yang berat.

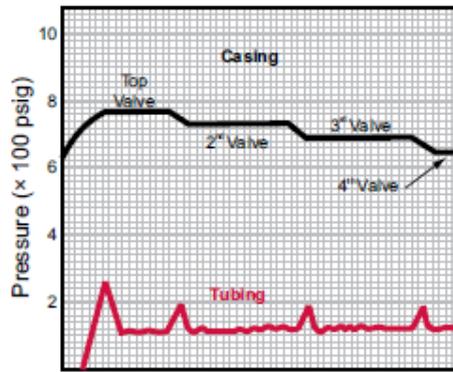


Masalah

Katup terbuka secara berkala karena efek tekanan tubing.

Penyelesaian

Memperbaiki masalah wellbore yang menghambat *feed-in*, atau mendesain ulang gas-lift string untuk laju alir produksi yang lebih rendah.

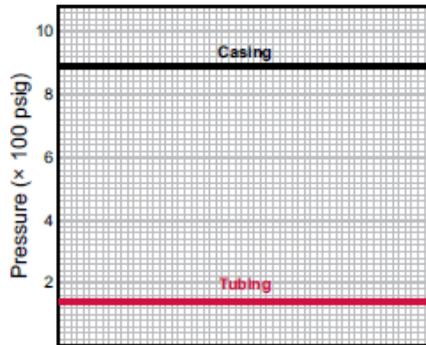


Masalah

Tidak ada. Unloading pada sumur.

Penyelesaian

Memungkinkan sumur untuk dibongkar dan memperoleh pengujian sumur yang stabil. Melakukan penyesuaian berdasarkan test.

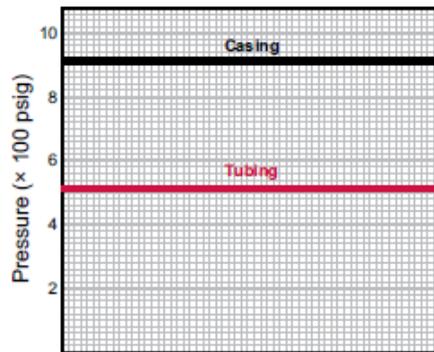


Masalah

Tidak ada catatan. Uniform tubing, casing pressures, and backpressure relatif rendah. Kurva aliran horizontal yang tersedia akan mengindkasikan apakah backpressure di atas harga normal.

Penyelesaian

Tinggalkan sumur dalam keadaan produksi selama mungkin Leave well alone as long as production and *gas liquid ratio* dalam keadaan optimal.

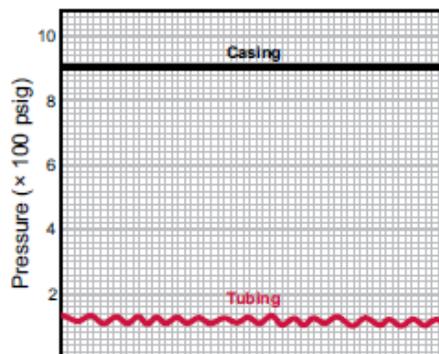


Masalah

Kelebihan back pressure

Penyelesaian

Lepaskan *choke*, kelebihan 90° *turns*, *scale* atau pembatasan lain pada aliran dari *flowline*. Lakukan *looping* atau pergantian line yang ada dengan *line* yang lebih besar yang mungkin menjadi indikasi yang lebih parah.



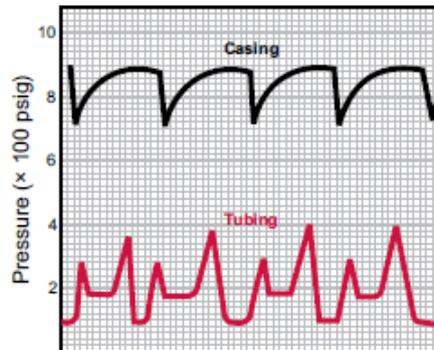
Masalah

Katup mengalami sesak / *throttling*.

Penyelesaian

Garis tekanan tubing bergelombang menunjukkan katup *throttling*. Kondisi ini disebabkan oleh tekanan casing terlalu dekat tekanan

penutupan katup. Pemberian sedikit lebih besar pembukaan *choke gas-input* akan menghilangkan masalah.



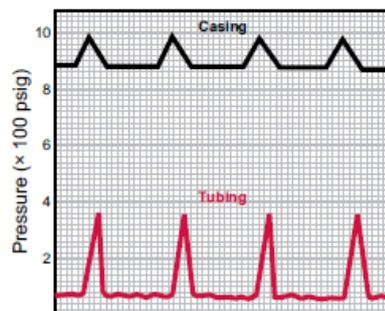
Masalah

Tubing berlubang. Sumur akan berproduksi terus menerus sampai tubing berlubang terungkap, menyebabkan tekanan casing akan turun dengan cepat. Produksi dihentikan sampai tekanan casing dinaikkan kembali.

Penyelesaian

Cabut string, dan mengganti tubing yang rusak. Memungkinkan untuk menemukan lubang dan mengisolasinya dengan menginstal *pack-off*.

7. Beberapa masalah dan penyelesaian pada Sumur-sumur Intermittent-Flow;

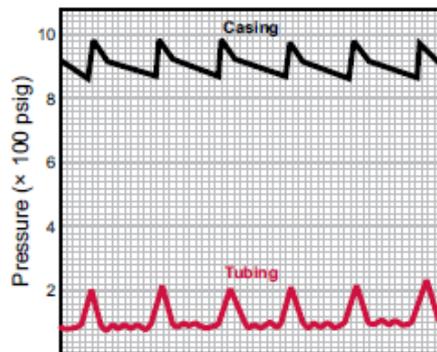


Masalah

Tidak ada. Operasi yang baik.

Penyelesaian

Operasi yang baik. Sesuaikan jumlah siklus dan uji sumur/*well test* untuk mengkonfirmasi produksi yang optimum.

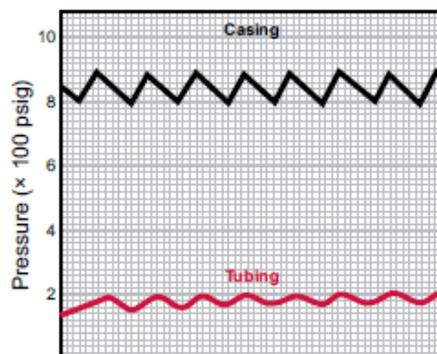


Masalah

Sebuah katup bocor, ditandai dengan tekanan casing drawdown di antara siklus.

Penyelesaian

Sampah dapat mencegah penutupan katup. Coba untuk membersihkan sampah dari kedudukan katup, gunakan prosedur yang diuraikan dalam "Masalah Downhole" bagian dari buku ini.

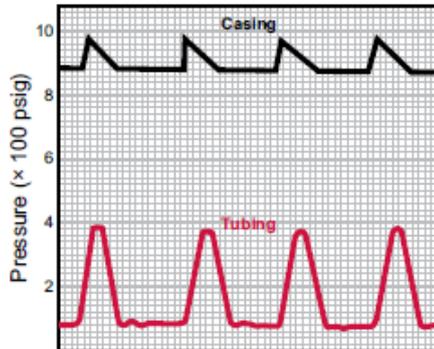


Masalah

Kebocoran dalam string tubing, ditunjukkan dengan garis tabung relatif datar dan gas yang berlebihan.

Penyelesaian

Cabut dan gantu tubing yang tidak efektif.

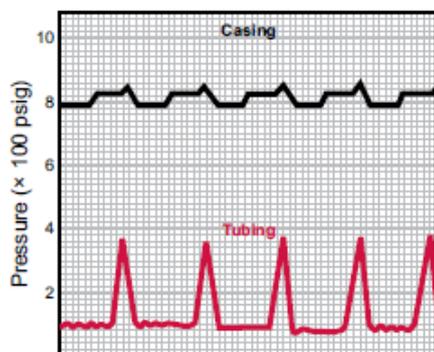


Masalah

Katup mengalami sesak/throrrling, ditandai dengan lambatnya tekanan casing drawdown.

Penyelesaian

Kondisi ini biasanya disebabkan oleh dalam berjalan katup dengan volume kubah yang rendah atau string berat. Cobalah untuk memilih katup, seperti pilot Weatherford dioperasikan seri PRV, yang memungkinkan pembukaan cepat dan penutupan yang cepat juga.

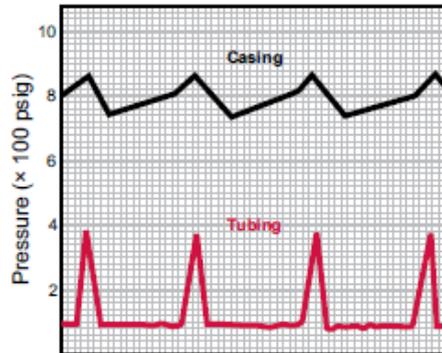


Masalah

Pengaturan intermitter tidak benar.

Penyelesaian

Sesuaikan intermitter siklus dan durasi injeksi sampai fluida maksimum dengan siklus minimum dicapai.

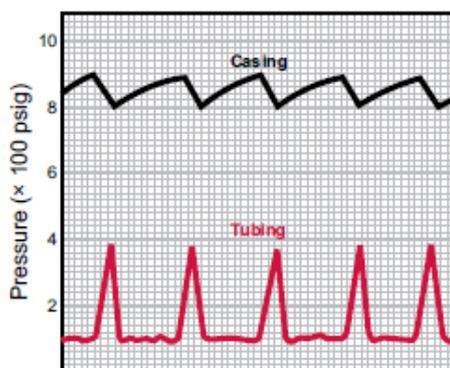


Masalah

Bocornya intermitter, ditandai dengan tekanan casing build-up antara siklus.

Penyelesaian

Ganti kedudukan intermitter.

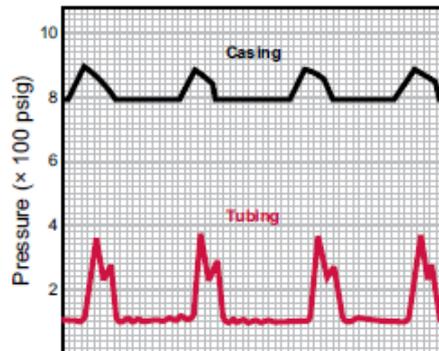


Masalah

Tidak ada. Sumur intermiten dengan choke dari casing.

Penyelesaian

Biarkan saja sumur jika produksi dan penggunaan gas yang optimal.



Masalah

Siklus intermitter tidak cukup cepat; sumur loading up .

Penyelesaian

Gunakan siklus injeksi lebih cepat.

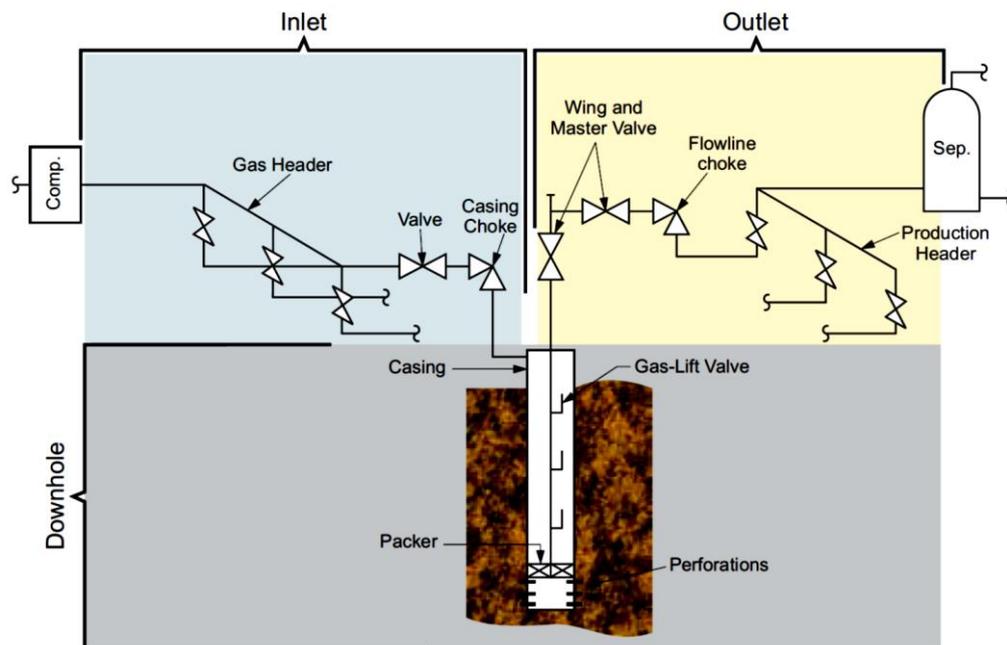
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Bagaimana cara saudara untuk meningkatkan kemampuan saudara dalam penguasaan materi pembelajaran sistem *gas lift*? Jelaskan?
2. Apa yang saudara lakukan sebagai seorang guru kejuruan Teknik Produksi untuk dapat menambah pengetahuan saudara setelah membaca modul diklat ini? Jelaskan?
3. Apakah saudara dapat menyebutkan bagian-bagian dari struktur pengolahan dengan sistem *gas lift*? Jelaskan?
4. Dalam pengoperasian sistem *gas lift* apakah saudara dapat menyebutkan masalah-masalah apa saja, kemungkinan yang biasanya sering terjadi serta penanganannya?
5. Ada beberapa alat yang dilakukan sebagai diagnosa *Troubleshooting* pada sistem *gas lift*, dapatkah saudara menyebutkannya serta apa saja fungsinya?

6. Mengamati pencatatan permasalahan yang terjadi yang terbaca pada grafik two pen recorder, apa yang bisa saudara simpulkan? Apa permasalahan yang terjadi dan bagaimana penanganannya?
7. Secara garis besar dapatkah saudara mengelompokkan permasalahan yang terjadi pada aliran sumur kontinyu dan pada sumur intermittent flow?

H. Kunci Jawaban

Jawaban Tugas 1



Masalah dengan sistem *gas lift* Anda sering dikaitkan dengan tiga bidang (Gambar.3.2) :

1. *Inlet* (permukaan)

Contoh dari inlet problems dapat berupa input dari ukuran choke terlalu besar atau terlalu kecil, tekanan jalur yang berfluktuasi, choke yang tercekik/plugged, dll.

2. *Outlet* (permukaan)

Outlet problems dapat berupa backpressure yang tinggi karena choke dari flowline, wing yang tertutup atau wing yang tertutup secara terpisah, atau karena flowline yang tercekik/plugged.

3. *Downhole*

Downhole problems juga bisa termasuk katup yang terpotong, pembatasan dalam rangkaian tubing, atau perforasi yang tertutup pasir. Contoh lebih jauh

dari setiap daerah yang bermasalah adalah akan dibahas berikutnya. Sering masalah dapat ditemukan di permukaan. Jika tidak ditemukan di permukaan, sebuah pengecekan dapat kemudian dibuat untuk penentuan apakah masalah-masalah downhole merupakan masalah-masalah wellbore atau merupakan masalah-masalah peralatan.

Jawaban Tugas 2

1. Tekanan casing yang tinggi

Kondisi ini dapat terjadi karena *choke* terlalu besar. Cek dalam penggunaan gas yang berlebihan dari pembukaan ulang katup *upper pressure*. Jika tekanan casing tinggi bersamaan dengan volume gas yang diinjeksikan rendah. Katup operasi/operating valve mungkin dapat dicekik secara terpisah atau tekanan tubing mungkin dapat berkurang antara tubing dan casing. Jika pada kasus ini juga dapat menghilangkan *choke* pada flowline atau pembatasan penggunaannya. Tekanan casing yang tinggi bersamaan dengan volume gas injeksi yang rendah mungkin juga disebabkan oleh kenaikan temperatur lebih tinggi dari yang dapat diantisipasi dapat menekan tekanan katup operasi tekanan/*pressure operated valve*.

2. Volume gas yang rendah

Cek untuk memastikan apakah katup jalur gas-lift terbuka penuh dan juga *choke* casing tidak terlalu kecil, membeku atau tercekik/plugged. Cek dan lihat jika tekanan operasi yang tersedia masuk ke dalam batas yang diinginkan untuk membuka katup tersebut. Pastikan bahwa volume gas dapat dihantarkan menuju sumur. Dekat sumur, khususnya sumur intermittent, dapat menghancurkan sistem. Kadang-kadang suatu laju alir produksi yang lebih besar dari pada yang dapat diantisipasi dan menghasilkan temperatur lebih tinggi akan menyebabkan katup akan membuat tekanan cenderung meningkat. Sehingga dapat mengurangi masuknya gas.

3. Masalah Intermittent

Siklus intermittent dapat di set untuk meraih volume fluida maksimum dengan jumlah siklus yang minimum. Selama penginjeksian dapat kemudian di atur untuk meminimalkan tail gas. Menghindari choking sebuah intermittent kucuali benar-benar dibutuhkan. Untuk sistem gas-lift

yang kecil. yang mana pembukaan intermitter secara drastic mengurangi tekanan pada sistem, hal ini memungkinkan untuk mengurangi pluktuasi dengan meletakkan sebuah choke yang kecil dengan parallel pada sumur yang mati sebagai ruang volume. Cek dan pastikan bahwa intermitter tidak terhenti, apakah suatu model manual-wind atau model battery-operated. Sumur yang intermitting lebih dari 200 BFD dapat dievaluasi untuk penerapan aliran konstan. Kurang dari satu barrel per siklus kemungkinan suatu indikasi bahwa sumur diberi siklus terlalu cepat.

Jawaban Tugas 3

a. Pembatasan Katup

Cek dan pastikan seluruh katup pada tree dan header secara penuh atau sebuah katup yang berukuran kecil tidak pada jalur (katup 1-in pada flowline 2-in). selain pembatasan dapat diambil dari flowline yang tidak presisi atau keriting. Cek lokasi dimana jalur yang menyebrangi jalan, yang mana situasi ini mungkin akan terjadi.

b. Backpressure yang tinggi.

Tekanan wellhead terselangi/transmitted menuju dasar dari lubang. Kurangi perbedaan menuju lubang bor dan kurangi produksi. Cek dan pastikan tidak ada *choke* pada flowline. Bahkan dengan tidak ada benda yang menonjol pada bodi *choke*, biasanya dikurangi kurang dari ID penuh. Hilangkan bodi *choke* jika memungkinkan. Kelebihan pembelokan 90o dapat menyebabkan backpressure yang tinggi dan dapat dikurangi ketika hal ini layak dilakukan. Backpressure yang tinggi juga dapat menghasilkan paraffin atau scale buildup pada flowline. Minyak panas pada jalur biasanya dapat menghilangkan paraffin, namun untuk scale mungkin atau juga tidak mungkin untuk dihilangkan, berdasarkan pada tipe scale tersebut. Dimana backpressure yang tinggi bisa disebabkan flowline yang panjang, hal ini mungkin untuk mengurangi tekanan dengan memutar flowline dengan sebuah jalur(flowline) yang tidak aktif. Hal yang sama akan diterapkan pada kasus yang mana ID flowline lebih kecil dari ID tubing. Kadang-kadang sebuah katup opened check secara terpisah pada flowline dapat menyebabkan kelebihan backpressure. Umumnya flowline dapat

menyebabkan kelebihan backpressure dan dapat dihindari jika mungkin. Cek keseluruhan jika mungkin dan hilangkan pembatasan dari sistem sebanyak mungkin.

Jawaban Tugas 4

a. Sebuah lubang pada tubing dapat dikonfirmasi sebagai berikut :

1. Menyeimbangkan tekanan tubing dan tekanan casing dengan menutup katup wing dengan pengangkatan gas menyala/hidup.
2. Setelah tekanan sudah diseimbangkan, matikan katup gas input dan dengan cepat lepaskan tekanan pada casing.
3. Jika tekanan tubing terlepas saat tekanan casing turun, lalu lubang tersebut aman.
4. Tekanan tubing akan ditahan, jika tidak, lalu sebuah lubang muncul sejak check valve dan gas-lift valve akan dalam keadaan posisi tertutup saat tekanan casing dilepaskan menjadi nol.
5. Packer yang bocor mungkin juga menyebabkan kemiripan gejala pada lubang di tubing.

b. Sumur Menyemburkan gas kering/dry gas.

Untuk katup tekanan, cek dan pastikan tekanan casing tidak berlebih dari desain tekanan operasi, yang mana menyebabkan katup upper dapat beroperasi. Menggunakan prosedur yang ditampilkan di atas pastikan tidak ada lubang pada tubing, jika katup upper tidak dibuka dan ditahan dengan kelebihan tekanan casing dan tidak ada lubang yang muncul, maka pergerakan kemungkinan berasal dari katup bawah.

Verifikasi tambahan dapat dicapai dengan mengecek tekanan penutupan permukaan saat terindikasi seperti di atas. Ketika sumur lengkap dengan katup dan sebuah katup tekanan di bawah, semburan gas kering adalah indikasi positif operasi dari katup bawah setelah kemungkinan dari sebuah lubang di tubing telah disingkirkan. Pergerakan dari katup bawah biasanya mengidentifikasi tumpukan dari feed-in. seringkali disarankan untuk menandai bagian bawah dengan peralatan wireline untuk menentukan apakah perforasi tertutup oleh pasir. Ketika sumur

lengkap dengan sebuah katup standing, cek dan pastikan katup standing tidak terjepit pada saat posisi tertutup.

Jawaban Kasus 1

Sumur Continuous-Flow

Unloading pada tipikalnya membutuhkan lebih banyak volume gas dari pada dari pada produksi sumur itu sendiri. Saat suatu hasil dari volume gas input dapat dikurangi sekali maka titik dari operasi telah diraih. Kelebihan kegunaan gas dapat menjadi mahal dalam istilah "*compression cost*", oleh karena itu, keuntungannya dalam instalasi *continuous-flow* yaitu untuk meraih produksi fluida maksimum dengan jumlah minimum dari gas yang *input*-kan. Hal ini akan dapat diselesaikan dengan memulai ukuran *choke* input yang kecil secara relative, dengan 1/16 cm hingga maksimum laju alir fluida dapat diraih.

Sumur continuous-flow memungkinkan sumur untuk stabil 24 jam setelah setiap perubahan sebelum membuat penyetelan yang lain. Jika untuk beberapa alasan suatu *choke* dari flowline digunakan, tingkatkan ukuran dari *choke* hingga fluida maksimum terproduksi sebelum meningkatkan *choke* dari gas-input. Jika *total gas liquid ratio* (TGLR) berlebih maka harganya akan di ditampilkan pada gambar 3.7. Hal ini mungkin terlalu banyak gas yang bisa digunakan.

Jawaban Kasus 2

Sumur Intermittent-Flow

Dalam pengangkatan intermittent, siklik frekuensi pada umumnya dikendalikan oleh sebuah intermitter. Intermittent itu sendiri membuka secara periodic untuk mengangkat fluida yang bersifat slug dan terakumulasi menuju permukaan dan digantikan oleh gas di dalam tubing. Jumlah yang sama dari gas yang dibutuhkan untuk menggantikan sedikit fluida dengan tipe slug ke permukaan sama besarnya dengan dibutuhkannya untuk menggantikan fluida dengan slug yang besar (Gambar 3.7). Sebagai hasilnya, performa yang optimal dapat diraih ketika sumur memproduksi fluida dengan jumlah yang besar dengan jumlah siklik yang paling sedikit.

Operasi siklik dari gas injeksi menyebabkan tekanan di permukaan casing berfluktuasi antara tekanan pembukaan casing (tinggi) dan tekanan penutupan

casing (rendah). Perbedaan dalam tekanan permukaan dan tekanan penutupan selama satu siklus dikenal sebagai "menyebar / *spread*". Volume injeksi gas per siklus meningkat saat nilai *spread* meningkat juga.

Untuk mencapai hal ini, Volume awal injeksi gas dan jumlah siklus injeksi harus lebih dari yang dibutuhkan. Aturan praktis yang baik adalah untuk mengatur siklus berdasarkan 2 menit per 1.000 ft dari lifting, dengan durasi injeksi gas berdasarkan 1/2 menit per 1.000 ft dari lifting. Mengurangi jumlah siklus per hari sampai cairan yang paling banyak diperoleh dengan sedikitnya jumlah siklus, dan kemudian mengurangi waktu injeksi sampai jumlah produksi yang optimal fluida dipertahankan dengan setidaknya terhadap waktu injeksi. Jika satu barel atau kurang yang diproduksi per siklus, waktu siklus mungkin harus ditingkatkan. Pastikan intermitter tetap terbuka cukup lama agar sepenuhnya membuka katup gas-lift. Ini akan ditunjukkan dengan penurunan tajam pada tekanan casing. Ketika perekam dua-pena (2-pen recorder) yang digunakan, akan memberikan bentuk melihat-gigi ke garis tekanan casing.

Jawaban Kasus 2

Kalkulasi

Salah satu metode yaitu dengan memeriksa kinerja gas-lift adalah dengan menghitung tekanan "beban pipa diperlukan/total load required" (TLR) untuk setiap katup. Ini bisa dicapai dengan menghitung tekanan penutupan permukaan atau dengan membandingkan katup yang membuka tekanan dengan kekuatan yang ada pada pembukaan setiap katup downhole berdasarkan tubing operasi, tekanan casing, suhu, dll Meskipun metode ini mungkin tidak akurat disbanding survei aliran tekanan, karena ketidakakuratan dalam data yang digunakan, masih bisa menjadi alat yang berharga dalam tebang pilih dalam pemilihan sumur untuk metode diagnostik yang lebih mahal. Software desain gas-lift VALCAL Weatherford tersedia untuk jenis diagnosa ini.

Jawaban Latihan 1

Masalah

Siklus intermitter tidak cukup cepat; sumur loading up (Gambar. 3.33). Kick Dual-tubing dan penurunan tekanan casing menunjukkan dua katup bekerja.

Penyelesaian

Gunakan siklus injeksi lebih cepat.

Jawaban Latihan 2**Masalah**

Tidak ada (Gambar. 3.32). Sumur intermiten dengan choke dari casing.

Penyelesaian

Biarkan saja sumur jika produksi dan penggunaan gas yang optimal.

Jawaban Latihan 3**Masalah**

Bocornya intermitter, ditandai dengan tekanan casing build-up antara siklus (Gambar. 3.31). Kick dari Tubing menunjukkan pemulihan fluida yang baik.

Penyelesaian

Ganti kedudukan intermitter.

Jawaban Latihan 4**Masalah**

Pengaturan intermitter tidak benar (Gambar. 3.30). Gas injeksi menutup sebelum tekanan pembukaan katup tercapai. Akibatnya, dua siklus intermitter diperlukan untuk membuka katup. Kick dari Tubing menunjukkan pemulihan fluida yang baik.

Penyelesaian

Sesuaikan intermitter siklus dan durasi injeksi sampai fluida maksimum dengan siklus minimum dicapai.

Jawaban Latihan 5**Masalah**

Katup mengalami sesak/throrrling, ditandai dengan lambatnya tekanan casing drawdown (Gambar. 3.29). Luas tendangan tabung bertekanan biasanya menunjukkan penggunaan gas yang berlebihan dan mengurangi pemulihan cairan.

Penyelesaian

Kondisi ini biasanya disebabkan oleh dalam berjalan katup dengan volume kubah yang rendah atau string berat. Cobalah untuk memilih katup, seperti pilot Weatherford dioperasikan seri PRV, yang memungkinkan pembukaan cepat dan penutupan yang cepat juga.

BAB IV

PENUTUP

Demikian Modul Diklat Teknik Produksi grade 9 PKB bagi Guru pasca UKG ini disusun. Modul ini disusun sebagai acuan bagi semua pihak yang terkait dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan dan PKB bagi guru dan tenaga kependidikan (GTK). Melalui modul Diklat Teknik Produksi grade 9 ini selanjutnya semua pihak terkait dapat menemukan kemudahan dalam melaksanakan UKG kelanjutan dan menambah pengetahuan dan wawasan pada bidang dan tugas masing-masing.

Modul Diklat Teknik Produksi grade 9 PKB bagi Guru pasca UKG ini disusun ini merupakan bahan pelajaran atau materi yang harus dipelajari oleh guru pasca UKG. Semoga modul diklat Teknik Produksi grade 9 bagi Guru pasca UKG ini dapat bermanfaat dan bias mengarahkan dan membimbing peserta diklat terutama para guru dan widyaiswara/fasilitator untuk menciptakan proses kolaborasi belajar dan berlatih dalam pelaksanaan diklat pengembangan keprofesian berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

American Petroleum Institute Exploration (API) & Productio Department. 1994.

API Gas lift Manual, Dallas Texas, USA.

API Recommended Practice 11V5. 2008. *Recommended Practices for*

Operations, Maintenance, Surveyllance and Troubleshooting of Gas lift Installations, Third Editions.

Santoso, E.B. Sunjaja Ahmad. 2007. *Gas lift Design Operation and*

Troubleshooting. Yogyakarta. Indonesia

Schlumberger. 1999. *Gas Lidt Design and Technology*

Weatherford. 2007. *Gas-Lift Troubleshooting*