



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

Paket Keahlian Teknik Pemboran Minyak dan Gas

Pedagogik : Penelitian Tindakan Kelas
Profesional : Menetapkan Faktor Penyebab Kick dan
Peralatan Penutup Sumur



KELOMPOK
KOMPETENSI





MODUL GURU PEMBELAJAR

Paket Keahlian
Teknik Pemboran Minyak dan Gas

Penyusun :

Agus Subagiyo, ST
SMKN 3 Mandau
asubagiyo@yahoo.com
081365906623

Reviewer :

Febri Yuliza, ST
SMKN 3 Mandau
yulizafebri@gmail.com
081276068000

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 pengembangan keprofesian berkelanjutan.

Pedoman Penyusunan Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan 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 pengembangan keprofesian berkelanjutan 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 PKB.

Jakarta, Agustus 2015
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
BAB I 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 KOMPETENSI PEDAGOGIK	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	
A. Tujuan	4
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	4
C. Uraian Materi	4
D. Aktivitas Pembelajaran	17
E. Latihan/Kasus/Tugas	18
F. Rangkuman	18
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	19
H. Evaluasi	19
I. Kunci Jawaban	20

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

A. Tujuan	21
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	21
C. Uraian Materi.....	21
D. Aktivitas Pembelajaran.....	27
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	27
F. Rangkuman	28
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	28
H. Evaluasi	29
I. Kunci Jawaban	30

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

A. Tujuan	31
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	31
C. Uraian Materi.....	31
D. Aktivitas Pembelajaran.....	37
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	38
F. Rangkuman	42
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	42
H. Evaluasi	42
I. Kunci Jawaban	43

BAB III KOMPETENSI PROFESIONAL..... 44

A. Tujuan	44
-----------------	----

B. Indikator Pencapaian Kompetensi	44
C. Uraian Materi.....	44
D. Aktivitas Pembelajaran.....	86
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	98
F.Rangkuman	130
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	130
H. Rangkuman.....	130
I. Evaluasi.....	171
BAB IV PENUTUP	137
Glosarium.....	138
DAFTAR PUSTAKA.	139

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Siklus Kegiatan PTK.....	22
1	Formasi abnormal.....	48
2	Gambaran Struktur Reservoir Abnormal.....	49
3	Arah tekanan hidrostatik.....	50
4	Perekahan Formasi Akibat Tekanan Dasar Sumur Yang Terlalu Besar.....	51
5	BOP system	52
6	BOP STUCK	75
7	Annular Preventer	76
8	Bagian-bagian Annular Preventer.....	82
9	Pipe Ram Preventer.....	83
10	Drilling Spool.....	84
11	Accumulator Unit.....	85
12	Choke manifold.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidik merupakan komponen dari tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara, tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) adalah pengembangan kompetensi Guru dan Tenaga Kependidikan yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya.

Pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan.

Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan PKB baik secara mandiri maupun kelompok. Khusus untuk PKB dalam bentuk diklat dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru. Penyelenggaraan diklat PKB dilaksanakan oleh PPPPTK dan LPPPTK KPTK atau penyedia layanan diklat lainnya. Pelaksanaan diklat tersebut memerlukan modul sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang untuk dapat dipelajari secara

mandiri oleh peserta diklat berisi materi, metode, batasan-batasan, latihan – latihan, tugas - tugas dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Oleh karena itu dibuatlah Modul diklat PKB guru Teknik Pemboran Migas Grade 10 bagi guru dan tenaga kependidikan pasca UKG untuk Sekolah Menengah Kejuruan dalam Kompetensi Keahlian Teknik Pemboran Migas. Modul ini dibuat untuk dijadikan bahan pelatihan yang diperlukan oleh guru Teknik Pemboran Migas pasca UKG dalam melaksanakan kegiatan PKB. Selain itu modul ini juga dijadikan sebagai bahan belajar oleh para guru maupun tenaga kependidikan Teknik Pemboran Migas untuk meningkatkan kompetensi dalam bidang Pemboran Migas.

B. Tujuan

Tujuan disusunnya Modul diklat PKB guru Teknik Pemboran Migas Grade 10 adalah memberikan pemahaman bagi para guru maupun tenaga kependidikan sekolah kejuruan pasca UKG Kompetensi Keahlian Teknik Pemboran Migas.

C. Peta Kompetensi

Manfaat disusunnya Modul diklat PKB guru Teknik Pemboran Migas Grade 10 adalah untuk dijadikan acuan bagi instansi penyelenggara pelatihan dalam melaksanakan peningkatan dan pengembangan kemampuan Guru dan Tenaga Kependidikan pasca UKG.

1. Memastikan peran dan tanggung jawab Guru dan Tenaga Kependidikan atau penyedia layanan belajar maupun yang lainnya dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam Kompetensi Keahlian Teknik Pemboran Migas.
2. Menjadi acuan dalam menyusun dan mengembangkan tingkat kemampuan guru Teknik Pemboran Migas untuk kegiatan UKG berikutnya.

3. Menghasilkan guru – guru yang memiliki keprofesionalan dalam Kompetensi Keahlian Teknik Pemboran Migas yang mumpuni.

D. Ruang Lingkup

Ruang Lingkup penyusunan Modul diklat PKB guru Teknik Pemboran Migas Grade 10 yang berisi pengertian dan manfaat modul, ruang lingkup, saran cara penggunaan modul, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan/tugas/kasus, rangkuman umpan balik/ tindak lanjut dan kunci jawaban, yang semua itu nantinya bisa mempermudah para guru Teknik Pemboran Migas pasca UKG untuk meningkatkan kemampuannya.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Saran Cara Penggunaan Modul Teknik Pengolahan Minyak, Gas Dan Petrokimia Grade 10 ini sebaga berikut:

1. Bacalah terlebih dahulu keseluruhan isi modul.
2. Pahami setiap materi yang terdapat pada uraian materi.
3. Pahami semua contoh – contoh soal yang terdapat pada uraian materi.
4. Kerjakanlah semua tugas/kasus maupun latihan – latihan yang terdapat dalam modul ini.
5. Kemudian diskusikanlah dengan teman maupun kelompok saudara tentang materi yang anda anggap susah maupun sulit dimengerti.
6. Buatlah kesimpulan tentang apa yang telah saudara pelajari, apakah saudara sudah lebih mengerti atau masih ada hal – hal yang belum anda ketahui.
7. Semoga dengan mempelajari modul ini ilmu saudara akan semakin bertambah dan ilmu saudara bermanfaat bagi orang lain.

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 pencermatan 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

ditiargkatkan. 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 terusmenerus itulah, maka penelitian tindakan dapat disebut sebagai penelitian eksperimen berkesinambungan.

3. 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 praktik 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 konpensasi 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 selembar kertas 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. Kponen-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.

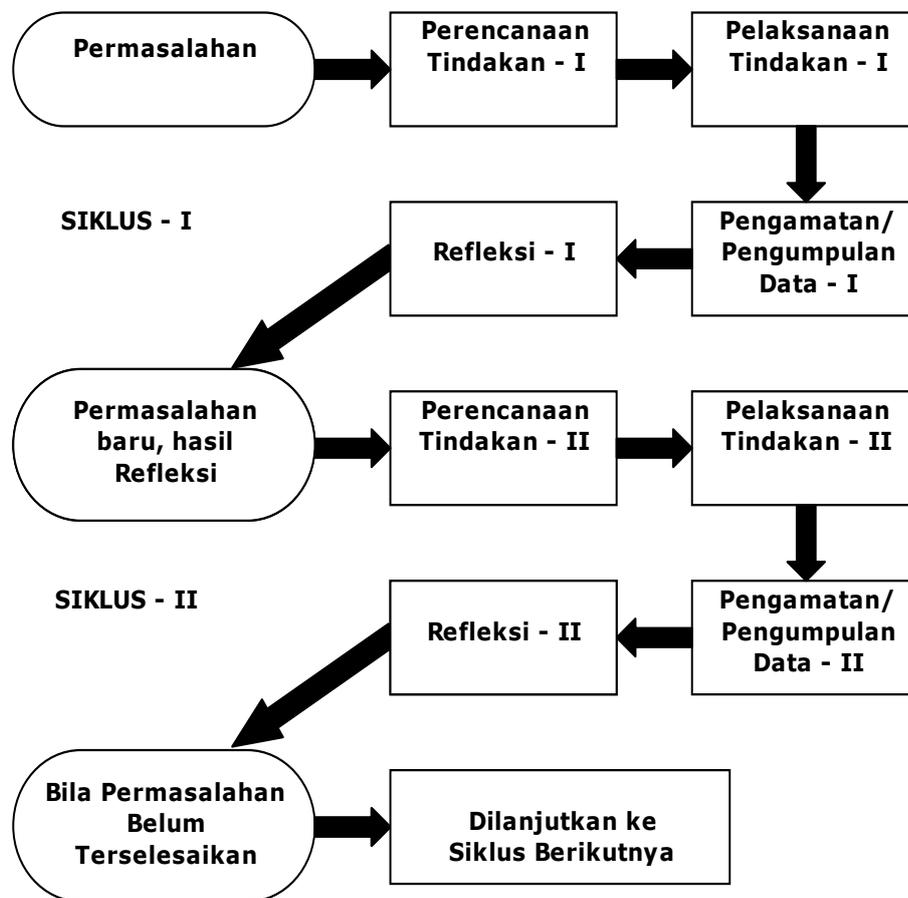
C. Uraian materi

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 petunjuk 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. Konstekstual
 - 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. Projekt
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
 - b. John Dewey
 - c. Piaget
 - d. Vygotsky
8. Model pembelajaran yang menguasai konsep pengetahuan melalui upaya menjawab pertanyaan dengan proses eksplorasi, pengolahan data, dan menyusun kesimpulan adalah ...
 - a. Masalah
 - b. Inquiry
 - c. Discovery
 - 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
 - b. Structured inquiry
 - c. Confirmation/verification
 - d. guided inquiry
10. Yang termasuk tahap perencanaan pada model pembelajaran discovery learning meneurut 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. Perencanaa PTK
 - c. Pelaksanaan PTK
 - d. Refleksi PTK
3. Bagian pendahuluan pada proposal PTK memuat ...
 - a. Latar belakang, masalh, judul penelitian, perumusan masalah, metode penelitian
 - b. Latar belakang masalah, judul peneitian, kajian teori, manfaat penelitian
 - c. Latar belakang masalah, peruusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian
 - d. Latar belakang masalah, judul penelitian, kajian toeri, metode penelitian.
4. Bagian yang menguraikan landasan konseptual dalam arti teoritik yang digunakan dalam enentukan 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

BAB III

KOMPETENSI PROFESIONAL

KEGIATAN BELAJAR KB - 2

KICK DAN PENCEGAHANNYA

A. Tujuan

1. Menetapkan faktor-faktor penyebab *kick*
2. Peralatan penutupan sumur

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Penyebab terjadinya *kick*
2. Peralatan pencegahan tipe annular
3. Peralatan pencegahan tipe RAM
4. Peralatan pencegahan dari dalam pipa
5. Pencegahan semburan liar (*Blow out*)

C. Uraian Materi Modul Teknik Pemboran Migas Level 10

Bacaan 1

- Menetapkan faktor-faktor penyebab kick

1. TEKANAN FORMASI LEBIH BESAR DARI TEKANAN HIDROSTATIK

Kick atau tendangan bisa terjadi apabila tekanan formasi lebih besar dari tekanan hidrostatik lumpur dalam lobang bor.

Dengan adanya tekanan formasi yang melebihi tekanan hidrostatik lumpur, menyebabkan fluida formasi (minyak, gas atau air) mengalir masuk ke dalam lubang bor dan akan mendorong lumpur keluar dari dalam lubang bor.

Tekanan hidrostatik lumpur sangat penting perannya untuk mengimbangi tekanan formasi. Tekanan hidrostatik lumpur tergantung kepada:

- berat jenis lumpur
- tinggi kolom lumpur

Rumus dari tekanan hidrostatik lumpur adalah sebagai berikut:

$$P_h = 0,052 \cdot \gamma \cdot h \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

P_h = tekanan hidrostatik lumpur , psi

γ = berat jenis lumpur , ppg

h = ketinggian kolom lumpur , ft

0,052 = faktor konversi

Bentuk lain dari rumus di atas adalah:

$$P_h = \gamma \cdot h / 10 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

P_h = tekanan hidrostatik lumpur , ksc.

γ = berat jenis lumpur , kg/ft.

H = ketinggian kolom, m.

Berat jenis lumpur dibuat agar dapat memberikan tekanan hidrostatik sedikit lebih besar dari tekanan formasi, supaya tidak terjadi *kick*.

Tekanan hidrostatik lumpur ini dibuat lebih besar 2% sampai 10% dari tekanan formasi.

2. TINGGI KOLOM LUMPUR TURUN

Tinggi kolom lumpur turun bisa disebabkan oleh dua hal yaitu:

2.1 Lumpur masuk kedalam formasi .

- Formasi rekahan secara alamiah, atau adanya goa-goa
- Formasi rekah kerana kesalahan kerja dalam operasi pengeboran,

Atau kerana sifat –sifat lumpur yang digunakan tidak sesuai .

Oleh kerana hal – hal diatas akan menyebabkan masuknya lumpur kedalam formasi dan menyebabkan tinggi kolom lumpur turun .

2.2. Formasi rekah kerana kesalahan kerja waktu operasi pengeboran disebabkan oleh :

Squeeze effect

Diwaktu menurunkan rangkaian pengeboran terlalu cepat, dengan lumpur yang kental dan *clearance* yang kecil, akan terjadi *squeeze effect* atau efek tekan, lumpur akan menekan formasi apabila formasi tidak kuat menahan tekanan hidrostatik lumpur, sehingga formasi akan pecah dan lumpur akan masuk kedalam formasi .

Pemompaan yang mengejut

Disaat melakukan pemompaan secara mengejut akan menimbulkan tekanan yang tinggi dapat menyebabkan formasi tidak kuat, sehingga formasi akan pecah .

2.3. Sifat –Sifat lumpur yang digunakan tidak sesuai :

Berat jenis lumpur yang tinggi

Kesalahan perkiraan tekanan formasi ,dibuat lumpur dengan berat jenis yang tinggi. Hal ini akan menyebabkan tekanan hidrostatik lumpur yang tinggi serta tekanan sirkulasi yang tinggi pula . bila formasi tidak kuat menahanya, maka formasi akan pecah.

Viskositas lumpur yang tinggi

Viskositas lumpur yang tinggi dapat menyebabkan *squeeze effect* dan *swabb effect*. Di samping itu dapat mengakibatkan gesekan aliran lumpur menjadi besar. Hal ini menyebabkan *pressure loss* (kehilangan tekanan) menjadi besar . sehingga tekanan lumpur di saat sirkulasi menjadi besar dan bila formasi tidak kuat maka formasi akan pecah.

Gel strength yang tinggi

Apabila pengeboran berhenti, misalnya pada waktu cabut masuk rangkain pipa bor. Lumpur akan mngagar (*geistregth*). *Geistregth* yang tinggi akan mnyebabkan tekana awal sirkulasi yang dibutuhkan tinggi untuk memecah gel tersebut. Sehingga bila formasi tidak kuat menahan tekana tersebut formasi akan pecah.

Lupa mengisi *annulus*

Pada waktu mencabut rangkain pipa bor volume lumpur dalam lubang bor akan berkurang. Apabila lupa mengisi *annulus*, maka tinggi kolom lumpur di dalam lubang akan turun, sehigga tekanan hidrostatik lumpur akan turun dibawah tekanan formasi sehingga akan mengakibatkan terjadinya *kick*.

3. TEKANAN FORMASI ABNORMAL

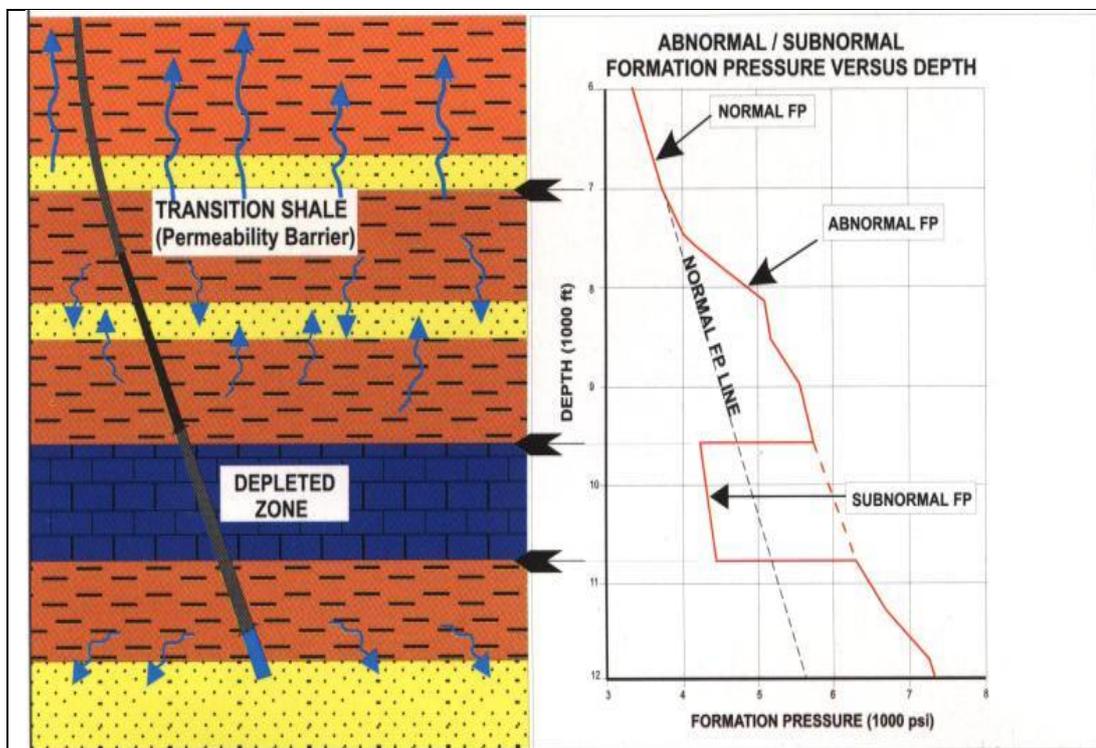
Formasi abnormal adalah bila gradien tekana formasi lebih besar 0,465psi/ft. Dalam merencanakan lumpur di anggap tekanan yang akan ditembus adalah normal. Apabila menembus formasi ubnormal tekanan hidrostatik lumpur yang direncanakan akan lebih kecil dari tekanan formasi sehingga akan terjadinya *kick*. Penyebab formasi bertekanan abnormal :

3.1. Patahan (*Faults*)

Patahan akan mengakibatkan pengangkatan atau penurunan suatu

formasi. Diwaktu melakukan pengeboran untuk pada kedalaman tertentu, yang ternyata tidak normal. Sebagai contoh untuk kedalaman 2000 ft, mempunyai tekanan formasi 930 psi. Formasi tersebut mengalami patahan, dan terangkat sampai kedalaman 1500 ft. Diwaktu melakukan pengeboran , pada kedalaman 1500 ft tekanana formasi di perkirakan hanya $1500\text{ft} \times 0,465\text{psi/ft} = 679,5 \text{ psi}$. Maka terjadi kick pada kedalaman 1500 ft.

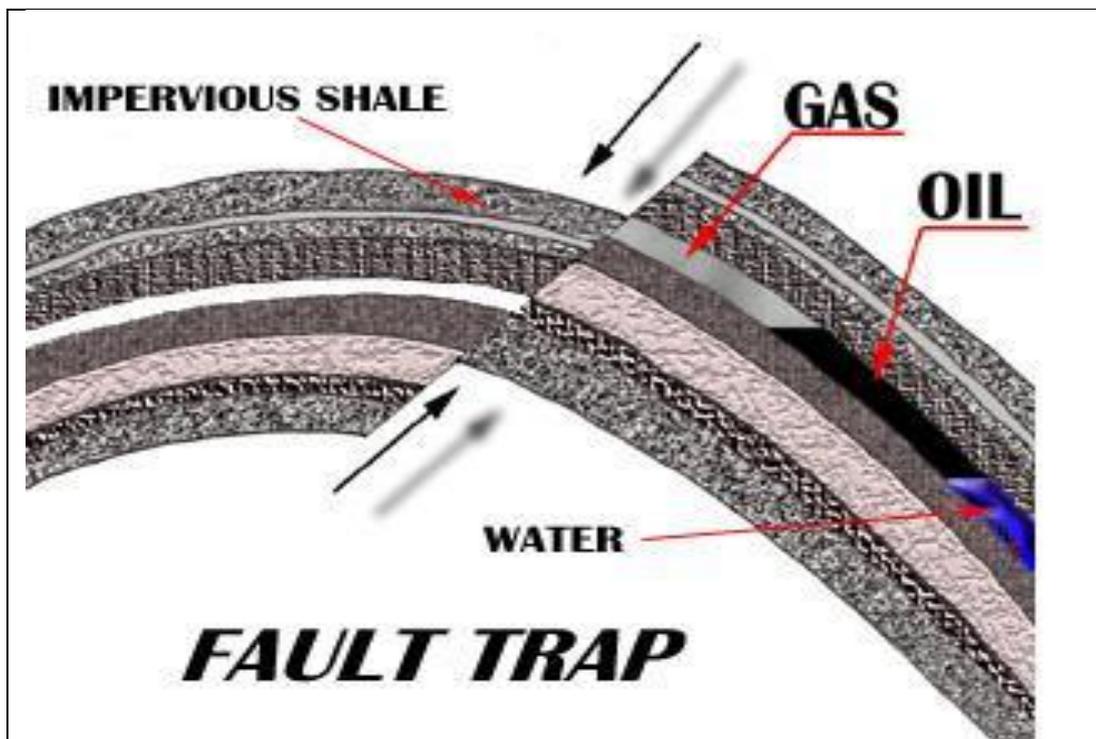
Tekanan abnormal didefinisikan sebagai tekanan yang menyimpang dari gradien tekanan normal, penyimpangannya lebih besar dari 0,465 psi/ft. Struktur patahan salah satu tempat cebakan hidrokarbon yang harus di perhatikan, karena ada perubahan tekanan yang menyebabkan adanya perbedaan perhitungan dan ini perlu diperhitungkan secara benar. Patahan dapat merubah struktur batuan sedimen, sehingga zona permeabel berhadapan dengan zona impermeabel. Hal ini akan menyebabkan terjadinya penghalang bagi aliran fluida, akibatnya air tidak dapat keluar dari shale dan selanjutnya akan menghasilkan tekanan abnormal.



Gambar 1. Formasi abnormal

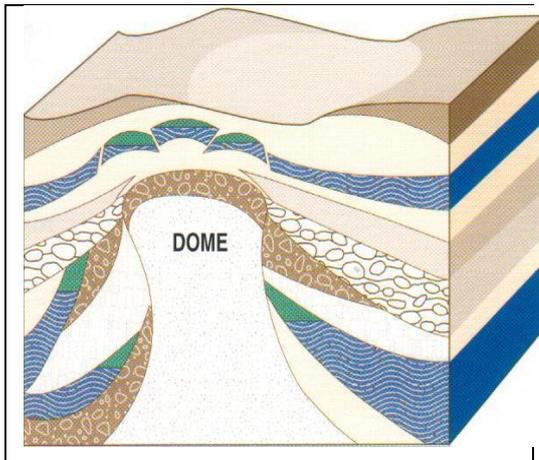
3.2. Struktur reservoir yang luas

Suatu reservoir yang luas dan terdapat gas cap (tudung gas) dipuncaknya, akan terjadi tekanan yang abnormal waktu menembus formasi gas tersebut gas cap ini mempunyai reservoir air yang berada dibawahnya. Kompresi lateral sedimen dapat menghasilkan pengangkatan sedimen lapuk atau perlipatan sedimen yang lebih kuat, sehingga formasi yang secara normal terkompaksi akan naik ke bagian yang lebih tinggi. Jika tekanan mula tetap maka pengangkatan formasi tersebut dapat menghasilkan tekanan abnormal. Struktur reservoir yang lebih luas akan mempengaruhi terjadinya kick jika tidak dapat terkontrol.



Gambar 2 Gambaran Struktur Reservoir Abnormal

Suatu lapisan formasi mempunyai sumber air yang letaknya lebih tinggi, pergerakan air mendorong suatu reservoir minyak atau gas, akan menyebabkan reservoir minyak dan gas mempunyai tekanan yang abnormal.



Gambar 3 Gambaran Suatu Struktur Reservoir Minyak

3.3. Massive shale

Untuk formasi shale yang cukup tebal sering menahan pergerakan air yang ada didalamnya. Air ini terjebak karna shale merupakan lapisan yang *impermeable* atau tidak dapat mengalir fluida didalamnya sehingga air yang terjebak didalam lapisan shale akan bertekanan yang tinggi. Begitu juga dengan gas dan minyak yang terjebak didalam lapisan *shale*, fluida tidak dapat pindah kemana-mana. Karena tekana over bourden yang besar, gas dan minyak ini berkembang mempunyai tekanan yang tinggi diwaktu menembus puncak formasi *shale* ini formasinya keras. Selanjutnya formasi shale berangsur-angsur menjadi lebih lunak diiringi oleh penambahan *penetration rate* (laju pengeboran).

3.4. Lensa-lensa Pasir

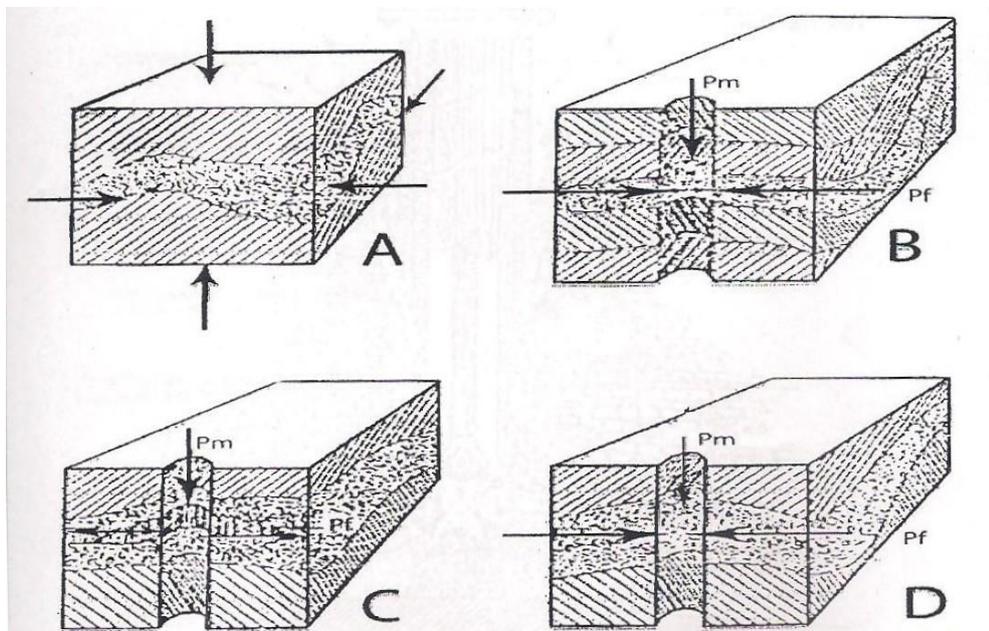
Lensa-lensa pasir yang terdapat dalam lapisan *shale* yang tebal, umumnya mempunyai tekanan yang tinggi. Di awalnya terbentuknya formasi shale, masih terdapat fluida didalamnya. Dengan bertambahnya tekanan *overbourden* yang diderita oleh formasi *shale*, maka *permeabilitas* serta *porositasnya* berkurang, dan akhirnya terjadi nol. Fluida yang semula berada didalam shale masuk kedalam lensa-lensa pasir sehingga lensa-lensa pasir tersebut bertekanan tinggi. Oleh sebab itu perlu diperhatikan pasir yang berada dalam formasi.

3.5. Komunikasi Tekanan Antar Lapisan

Suatu sumur mempunyai atau menembus dua lapisan pasir atau lapisan yang *porous* dan *permeable*. Lapisan atas semula bertekanan normal dan lapisan dibawahnya bertekanan abnormal karena adanya komunikasi tekanan antar dua lapisan maka lapisan diatas menjadi bertekanan abnormal. Pengeboran sumur dilakukan tidak jauh dari sumur sebelumnya, sehingga waktu menembus formasi *porous* pertama, terjadi *kick* karena lumpur yang dipersiapkan hanya untruk mengimbangi tekanan nya yang berasal dari formasi yang abnormal.

- Menggabungkan penyebab terjadinya Kick selama pemboran Well Kick

Sembur liar (well kick) adalah suatu peristiwa masuknya fluida formasi ke dalam sumur pemboran. Hal ini terjadi jika tekanan hicrostatik yang diberikan kedalam lumpur pemboran lebih kecil dari pada tekanan formasi seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Arah tekanan hidrostatik

Kesetimbangan Tekanan di Dasar Sumur

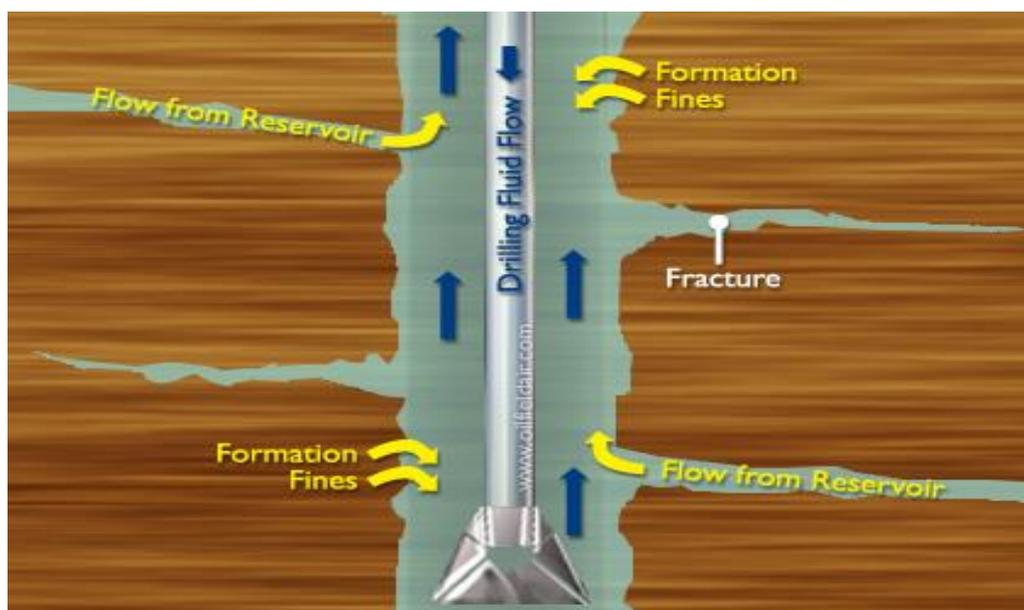
Gambar A. Kondisi tekanan formasi sebelum dilakukan pemboran.

Gambar B. Kondisi tekanan formasi sama dengan tekanan lumpur.

Gambar C. Kondisi tekanan formasi lebih kecil dari tekanan lumpur.

Gambar D. Tekanan formasi lebih besar dari pada tekanan lumpur.

Perencanaan yang kurang matang dan kelalaian dalam penanggulangan well kick dapat mengakibatkan keadaan yang sangat fatal, dimana tekanan di dalam sumur terlalu besar akibat penutupan kepala sumur sehingga kick menerobos bagian formasi yang lemah di bawah ini.



Gambar 5 Perekahan Formasi Akibat Tekanan Dasar Sumur Yang Terlalu Besar

Sebab-sebab terjadinya wellkick

Suatu wellkick atau sembur liar dapat terjadi karena hal-hal sebagai berikut:

- A. Berat jenis lumpur yang tidak memadai.

Berat jenis lumpur yang tidak memadai akan mengurangi tekanan hidrostatik lumpur pada formasi. Hal ini mengakibatkan tekanan hidrostatik lumpur lebih kecil dari pada tekanan formasi sehingga cairan formasi yang mempunyai tekanan yang lebih tinggi akan masuk ke sumur pemboran.

B. Kurangnya tinggi kolom lumpur.

Tinggi kolom lumpur yang ada dalam sumur akan berkurang ketika pipa bor diangkat pada saat penggantian bit. Volume lumpur yang berada di annulus akan mengisi sumur sebesar volume yang dikosongkan oleh rangkaian pipa sehingga tinggi kolom lumpur yang mengisi annulus sekarang mengisi annulus sumur.

C. Kehilangan sirkulasi.

Kehilangan sirkulasi dapat mengakibatkan berkurangnya volume lumpur dan tinggi lumpur sehingga tekanan hidrostatik akan berkurang dan cairan formasi akan mendesak lumpur pada sumur.

D. Kandungan gas dalam lumpur.

Pada saat pembran memasuki daerah abnormal atau pada daerah formasi tertentu akan dijumpai formasi yang mengandung gelembung-gelembung gas. Adanya gelembung-gelembung gas ini akan mengakibatkan berat jenis lumpur rata-rata turun dan menyebabkan tekanan hidrostatik akan berkurang juga.

E. Akibat aksi penghisap

Pada saat penarikan pipa dalam sumur akan terjadi efek dari daya hisap pipa pada lumpur sehingga mengurangi tekanan hidrostatik lumpur yang menyebabkan masuknya fluida kedalam sumur.

Secara umum, efek ini terjadi oleh dua hal, yaitu:

1. Efek viskositas cairan.
2. Efek percepatan pipa.

Tanda-tanda terjadinya wellkick

Untuk penanggulangan sedini mungkin, maka perlu diketahui tanda-tanda terjadinya wellkick sehingga tidak terjadi sembur liar.

Tanda-tanda terjadinya wellkick dalam suatu operasi pemboran bisa diketahui dari beberapa parameter yang satu dan yang lainnya saling mendukung, yaitu:

A. Laju penembusan tiba-tiba naik.

Dikarenakan perbedaan tekanan yang terjadi di lubang sumur, sehingga menyebabkan laju penembusan yang sangat besar. Mengecilnya tekana differensial di dalam sumur.

Maka laju penembusan akan semakin besar karena tekanan formasi akan membantu proses pemecahan batuan, sedangkan tekanan lumpur sebaliknya.

B. Volume lumpur bertambah di dalam tangki lumpur.

Fluida formasi yang masuk kedalam sumur akan terangkat ke permukaan dan bercampur dengan lumpur sehingga akan menambah jumlah total volume lumpur yang terukur pada tangki lumpur.

C. Laju aliran naik dan berat jenis lumpur di flow line turun.

Ketika laju aliran pompa yang konstan dan fluida formasi masuk ke dalam sumur, maka volume fluida pada annulus akan bertambah, sedangkan luas annulus tetap. Hal ini mengakibatkan laju alir di annulus dan di flow line lebih cepat jika dibandingkan laju alir tanpa fluida formasi yang masuk ke dalam sumur.

D. Tekanan pompa untuk sirkulasi turun dengan kecepatan pompa naik.

Pada saat lumpur di annulus tercampuri oleh fluida formasi yang menurunkan berat jenis lumpur di annulus, maka kesetimbangan antara tekanan hidrostatik dalam pipa dengan tekanan hidrostatik di annulus terganggu.

Dimana tekanan hidrostatik di annulus lebih kecil dari pada tekanan hidrostatik di dalam pipa bor, sehingga tekanan hidrostatik lumpur dalam pipa bor seolah-olah ikut membantu mendorong lumpur di annulus, akibatnya tekanan pompa yang diperlukan turun.

Ketika pemboran akan memasuki daerah abnormal, gradien temperatur akan lebih tinggi terhadap gradien temperatur normal yang ada di atasnya.

Begitu juga berat jenis lumpur yang ada di flow line akan lebih kecil, hal ini terjadi pada saat memasuki daerah abnormal karena pahat biasanya lebih dulu menembus daerah shale yang mengandung banyak gelembung gas sehingga bila bercampur dengan lumpur pemboran, akan menurunkan berat jenisnya. Penurunan berat jenis ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D_{mc} = \frac{d_m \times \alpha}{(\alpha + 1)}$$

Dimana:

D_{mc} = berat jenis lumpur setelah bercampur dengan gas, ppg.

D_m = berat jenis lumpur awal, ppg.

α = perbandingan antara volume lumpur dan gas di permukaan.

E. Beban pada pahat bor turun.

Ketika pahat bor menembus formasi abnormal, pahat akan lebih cepat tergantung sehingga berat pahat (WOB) akan menurun, karena tekanan differensial antara lumpur dan gas menurun.

F. Gelembung-gelembung gas masuk ke dalam sistem lumpur.

Process ini terjadi pada saat mau memasuki daerah abnormal dimana sebelumnya pahat bor menembus lapisan shale yang banyak mengandung gelembung-gelembung gas pada pori impermeable.

G. Berat jenis shale turun

Pada kondisi normal, semakin dalam sumur berat jenis shale akan semakin besar karena semakin kompak, tetapi ketika mau memasuki daerah abnormal maka pahat bor memasuki daerah shale yang impermeable dan berporositas tinggi yang terisi gelembung-gelembung gas sehingga berat jenisnya turun dari sebelumnya. Untuk menentukan berat jenis shale, digunakan alat mud balance dengan persamaan sebagai berikut:

$$SG = \frac{8.33}{16.66 - W_s}$$

Dimana:

SG= Specific gravity

Ws= Berat jenis shale yang terukur

H. Penurunan d-eksponen

Metoda d-Eksponen ini adalah salah satu cara untuk melihat kondisi pemboran walaupun besarnya putaran pahat, laju penembusan, dan beban pada pahat bor berubah-ubah selama pemboran berlangsung. Dari prinsip ini diharapkan akan menjadi parameter petunjuk adanya suatu perubahan jenis formasi.

Kondisi Tekanan Pada Saat Terjadi wellkick

1. Tekanan Operasi Normal

Ketika pemboran berjalan dengan normal tanpa adanya gangguan apapun, maka dapat dipastikan tekanan hidrostatik lumpur pemboran masih bisa mengimbangi tekanan formasi, sehingga tidak ada fluida formasi yang mendesak memasuki sumur pemboran, tetapi tetap tidak terlalu besar perbedaannya (tekanan differensialnya) agar tidak terjadi kehilangan sirkulasi (loss circulation) akibat dari masuknya lumpur ke dalam formasi. Kondisi seperti inilah yang selalu diinginkan dalam operasi pemboran.

Kondisi tekanan ketika operasi pemboran berjalan normal adalah sebagai berikut:

- Besarnya tekanan lumpur yang keluar dari annulus sangat kecil mendekati nol supaya lumpur tersebut tidak tersembur ke atas tetapi yang diinginkan berupa pengaliran secara gravitasi dari flowline ke shale shaker, degasser, dan alat-alat lain sampai jatuh ke dalam tangki lumpur.
- Selama operasi pemboran tersebut lumpur dari pompa sampai kembali ke flowline mengalami kehilangan tekanan (loss pressure) akibat gesekan lumpur dengan pipa-pipa dan viskositas lumpur itu sendiri, sedangkan pada keadaan statik tekanan dalam pipa dan annulus pipa dipermukaan sama yaitu nol, maka ketika sirkulasi terjadi pompa harus memberikan tekanan sebesar tekanan yang hilang sepanjang jalan yang dilalui lumpur.

2. Tekanan operasi ketika ada kick

Bila kick terjadi pada sumur pemboran, maka gradient tekanan formasi lebih besar dari pada gradien tekanan dinamik lumpur dan tekanan hidrostatik lumpur.

Gradien tekanan statis formasi lebih besar dari pada gradien tekanan statik lumpur yang menyebabkan fluida formasi masuk ke lubang sumur.

Kejadian ini dapat terjadi karena gradien lumpur yang mengecil akibat beberapa hal yang disebutkan pada bab sebelumnya atau gradien formasi membesar karena masuk pada daerah abnormal.

Metode Penanggulangan Wellkick Untuk Sumur Semboran Berarah Dengan Metode Driller

1. penentuan parameter

Menentukan tekanan formasi (Pf)

$$Pf = SIDPP + (0.052 \times TVD \times dml)$$

Dimana:

SIDPP = shut in drill pipe pressure, psi

Dml= Berat jenis lumpur lama, ppg

TVD= kedalaman vertikal sumur, ft

Berat jenis kick (dk)

$$Dk = dml - \frac{(SICP - SIDPP)}{0.052 \times \frac{v_{pit}}{Ca}}$$

$$Hk = \frac{v_{pit}}{Ca} \times \cos \beta$$

Berat jenis lumpur baru (dmb)

$$Dmb = dml + \frac{SIDPP}{0.052 + TVD}$$

Initial circulating pressure (ICP)

$$ICP = SIDPP + P_{loss}$$

Final circulating pressure

$$FCP = P_{loss} \times \frac{dmb}{dml}$$

2. Perhitungan Kondisi Yang Diperoleh

Tekanan maksimum casing di permukaan (Psurf)

$$A = SICP - P_k$$

$$A = SICP - 0.052 \times dk \times \frac{v_{pit}}{Ca} \times \cos \beta$$

$$P_{surf} = A + 0.052 \times dml \times hk$$

Tekanan maksimum di casing (Pbottom)

$$P_{bottom} = P_{surf} + 0.052 \times dk \times hk + 0.052 \times dml \times hk$$

Volume pertambahan maksimum lumpur di tangki (Vks)

$$V_{ks} = \frac{(P_{surf} - A) \times Ca}{0.052 \times dml \times \cos \beta}$$

Waktu penanggulangan total

$$T_s = t_k + t_t + t_p + t_a$$

$$T_a = t_k = \frac{V\alpha}{v_s}$$

$$T_p = \frac{Vp}{v_s}$$

3. Pembuatan kurva tekanan vs stroke

Dalam membuat kurva tekanan terhadap waktu untuk sumur berarah sangat berbeda dengan ketika membuat kurva tekanan terhadap waktu pada sumur vertikal. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan khususnya pada bagian lintasan lengkung KOP-EOC dan pada posisi tangen (miring). Langkah-langkah pembuatan kurva terhadap stroke adalah sebagai berikut:

- A. Hitung CP dan stroke pada bagian permukaan
 CP pada permukaan = ICP
 Stroke pada permukaan = 0
- B. Hitung peningkatan tekanan hidrostatik dari permukaan sampai KOP
 $H_{pkop} = 0.052 \times (d_{mb} - d_{ml}) \times TVD_{kop}$
- C. Hitung peningkatan tekanan friksi dari permukaan sampai KOP
 $F_{pkop} = \frac{(FCP - P_{loss}) \times MD_{kop}}{MD_{target}}$
- D. Hitung tekanan sirkulasi saat berat jebis lumpur baru mencapai KOP
 $C_{pkop} = (ICP - H_{pkop}) + F_{pkop}$
- E. Hitung stroke dari permukaan sampai KOP
 $Stroke_{kop} = \frac{(C_a \times D_{kop})}{Output\ Pompa}$
- F. Hitung peningkatan tekanan hidrostatik dari KOP sampai EOC
 $H_{peoc} = 0.052 \times (d_{mb} - d_{ml}) \times M_{deoc}$
- G. Hitung peningkatan tekanan friksi dari KOP sampai EOC
 $F_{peoc} = \frac{(FCP - P_{loss}) \times M_{deoc}}{MD_{target}}$
- H. Hitung tekanan sirkulasi saat berat jenis lumpur baru (d_{mb}) mencapai EOC
 $C_{peoc} = (ICP - H_{peoc}) + F_{peoc}$
- I. Hitung stroke dari KOP sampai EOC

$$\text{Strokeeoc} = \frac{(Cadp \times \Delta D)}{\text{uotput pompa}}$$

$$\text{Total Strokeeoc} = \text{Strokekop} + \text{Strokeeoc}$$

J. Hitung CP dan Stroke pada bagian TD

$$\text{CP pada bagian TD} = \text{FCP}$$

$$\text{Stroketd} = \frac{V_{\text{drillstring}}}{\text{output pompa}}$$

Klasifikasi Kick.

Yang dimaksud dengan kick adalah terjadinya aliran fluida/gas dari formasi ke lubang bor yang disebabkan akibat tekanan formasi lebih besar dari pada tekanan hidrostatik lumpur.

Kick dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

TINGKAT I

Telah terjadi kick dari lubang bor namun sumur dapat segera dikuasai dengan baik tanpa adanya kesulitan yang berarti dengan menggunakan sumber daya yang ada di lokasi.

TINGKAT II

Kick yang terjadi cukup besar dan dapat dikuasai dengan baik, tetapi tekanan tertutup di permukaan melebihi 80% dan tekanan kerja Pencegah Semburan Liar (BOP).

TINGKAT III

Semburan liar dapat dialirkan dan dikontrol dengan menggunakan BOP stack / diverter. Fluida yang mengalir tidak beracun (tidak mengandung H₂S).

TINGKAT IV

Semburan liar dapat dialirkan dan dikontrol dengan menggunakan BOP stack / diverter. Fluida yang mengalir beracun (mengandung H₂S).

TINGKAT V

Semburan liar tidak dapat dikendalikan. Sumur tidak terbakar dan fluida yang mengalir tidak beracun.

TINGKAT VI

Semburan liar tidak dapat dikendalikan. Sumur terbakar atau fluida yang mengalir dianggap berbahaya.

Tahap Penyelesaian Sumur

1. Tingkat I

Terjadi aliran dari lubang bor, namun sumur dapat segera dikuasai dengan baik tanpa adanya kesulitan yang berarti dengan menggunakan sumber daya yang ada di lokasi.

- Sesaat semburan terjadi, laporkan segera kepada Pengawas Utama Bor dan Pengawas bor yang bertugas, lakukan evaluasi terhadap situasi kejadian.
- Catat SIDPP dan SICP sedini mungkin, lakukan pencatatan secara kontinyu kenaikan tekanan pada saat sumur ditutup. Data ini diperlukan untuk mendiagnosa kejadian.
- Laporkan kejadian tersebut segera kepada Pejabat yang kompeten di Pusat Unit.
- Yakinkan bahwa prosedur yang digunakan telah sesuai dengan kondisi sumur terakhir. Berikan penjelasan dan tentang tugas-tugas yang harus dikerjakan kepada Pekerja Bor, Mud Engineer, Mud Logger, dan Cementer.
- Laksanakan pekerjaan mematikan sumur sesuai dengan prosedur Bab V.

2. Tingkat II

Kick yang terjadi cukup besar dan dapat dikuasai dengan baik, tetapi tekanan tertutup di permukaan melebihi 80% dari tekanan kerja Pencegah Semburan Liar (PSL).

- Laporkan segera bahwa telah terjadi semburan tingkat II kepada Drilling Superintendent
- Catat kronologis kejadian, dan semua langkah yang sedang dan akan dikerjakan.
- Evakuasi semua personil yang tidak berkepentingan ke tempat yang aman, hanya petugas terkait yang dibenarkan berada di sekitar lokasi.
- Pengawas Bor harus tetap berada di lokasi hingga tim ahli yang ditunjuk tiba di lokasi kejadian. Pada saat yang sama, segera minta bantuan logistik yang diperlukan.
- Yakinkan bahwa pengamanan personil sudah dilakukan dengan sebaik-baiknya, guna mengantisipasi bila usaha mematikan sumur tidak berhasil.
- Lakukan prosedur mematikan sumur.

3. Tingkat III

Semburan liar dapat dialirkan dan dikontrol melalui diverter. Fluida yang mengalir tidak beracun (tidak mengandung H₂S).

- Evakuasi semua personil yang tidak berkepentingan ke tempat yang aman, hanya petugas terkait yang dibenarkan berada di sekitar lokasi.
- Laporkan segera bahwa telah terjadi semburan tingkat III kepada Drilling Superintendent.
- Catat kronologis kejadian, dan semua langkah yang sedang dan akan dikerjakan.
- Pengawas Bor harus tetap berada di lokasi hingga tim ahli yang ditunjuk tiba di lokasi kejadian. Pada saat yang sama segera minta bantuan logistik yang diperlukan.
- Coba pompakan lumpur yang berat untuk mengatasi semburan.
- Bila pemompaan lumpur berat tidak berhasil, ikuti langkah penanggulangan seperti pada butir 6.6.6. bab ini atau tunggu instruksi dari Pejabat tertinggi setempat

4. Tingkat IV

Semburan liar dapat dialirkan dan dikontrol melalui diverter. Fluida yang mengalir beracun (mengandung H₂S).

- Evakuasi semua personil yang tidak berkepentingan ke tempat yang aman. Pastikan bahwa Petugas terkait yang bekerja di tempat tersebut telah dilindungi dan dilengkapi dengan alat keselamatan.
- Laporkan segera bahwa semburan tingkat IV telah terjadi kepada Drilling Superintendent.
- Catat kronologis kejadian, dan semua langkah yang sedang dan akan dikerjakan.
- Matikan semua mesin yang tidak diperlukan untuk operasi penanggulangan.
- Pengawas Bor harus tetap berada di lokasi hingga tim ahli yang ditunjuk tiba di lokasi kejadian. Pada saat yang sama segera minta bantuan logistik yang diperlukan.
- Coba pompakan lumpur berat untuk mengatasi semburan.
- Bila pemompaan lumpur berat tidak berhasil, ikuti langkah penanggulangan seperti pada butir 6.6.6. bab ini atau tunggu instruksi dan Pejabat tertinggi setempat.

Perhatian : keselamatan personil yang bekerja di lokasi adalah prioritas utama. Bila situasi bertambah parah dan personil yang bekerja terancam bahaya, segera evakuasi ke tempat yang aman.

5. Tingkat V

Semburan liar tidak dapat dikendalikan. Sumur tidak terbakar dan fluida yang mengalir tidak beracun.

- Matikan semua mesin yang bekerja di sekitar lokasi.
- Evakuasi semua personil dan lokasi kejadian.
- Laporkan bahwa semburan tingkat V telah terjadi kepada Drilling Superintendent, informasikan semua perubahan yang terjadi setiap saat.
- Catat kronologis kejadian, dan semua langkah yang sedang dan akan dikerjakan.
- Pompakan air melalui Cementing Unit atau Pemadam dengan rate sebesar-

besarnya untuk menghindari / memperkecil resiko kebakaran.

6. Tingkat VI

Semburan liar tidak dapat dikendalikan. Sumur terbakar atau fluida yang mengalir berbahaya dan beracun.

- Evakuasi semua personil dan lokasi kejadian.
- Laporkan bahwa semburan tingkat VI telah terjadi kepada Drilling Superintendent, informasikan semua perubahan yang terjadi setiap saat
- Catat kronologis kejadian, dan semua langkah yang sedang dan akan dikerjakan.
- Bila semburan dari sumur beracun dan tidak terbakar, lengkapi semua personil dengan masker, matikan mesin-mesin yang masih hidup dan usahakan memasang saluran pipa air dan Pompa atau Cementing Unit ke tempat semburan.
- Bila sumur telah terbakar, gunakan semua resources yang ada untuk mengeluarkan peralatan yang dapat diambil dan lokasi (peralatan safety, logging, cementing, pompa lumpur dll).
- Amati dan catat data tentang bentuk arah dan tinggi api, arah angin, kondisi lokasi untuk proses clearing. Data ini sangat diperlukan untuk menentukan langkah intervensi pemadaman yang akan dipakai.
- Dalam kondisi apapun Keselamatan harus manusia diutamakan.

Bacaan 2

Peralatan Penutup Sumur

Yang termasuk peralatan penutup sumur adalah :

1. Peralatan pencegahan tipe annular
2. Peralatan pencegahan tipe RAM
3. Peralatan pencegahan dari dalam pipa

1. Peralatan Pencegahan Tipe Annular

a. Annular Type Hydril

Annular Type BOP produksi *Hydril* merupakan jenis PSL annular yang banyak dan populer dipergunakan di lapangan dengan model atau tipe yang terdiri dari:

- Model GK Annular BOP, tersedia untuk operasi dengan tekanan kerja 3000 psi sampai 15.000 psi WP dan tipe ini merupakan tipe yang populer dan banyak dipakai.
- Model MSP Annular BOP, tersedia untuk operasi dengan tekanan kerja rendah dari 500 psi sampai 2000 psi WP (Working Pressure).
- PSL Model GL Annular, tersedia untuk operasi tekanan kerja 5000 psi WP dan kebanyakan dipakai untuk operasi pemboran dengan PSL di dasar laut.
- PSL model GKS merupakan tipe khusus yang dipakai untuk operasi snubbing dengan ukuran yang kecil dengan tekanan kerja 3000 psi sampai 10.000psiWP.

a. PSL ANNULAR HYDRIL TYPE GK

.

Tipe ini merupakan produksi Hydril yang paling banyak dipakai dibanding tipe lainnya. Type GK dapat dipakai untuk PSL yang dipasang di permukaan (surface BOP stack system) maupun yang dipasang di dasar laut (subsea BOPstack).

Packing element atau packing unit dari Hydril dibuat dari karet alam atau karet sintetis yang telah dibicarakan pada bab terdahulu. Packing element memiliki deretan jari-jari baja yang bersatu dengan karet tersebut, untuk penghimpit dan memperkuat karet saat penutupan. Pencegah semburan liar ini ditutup dengan mempergunakan tekanan hidrolik melalui closing chamber untuk mendorong piston. Karena bentuk permukaan piston yang bersinggungan dengan packing element yang berbentuk konis, maka pada saat piston bergerak ke atas karena tekanan hidrolis maka jari-jari packing element merapat dan karet akan mengembang ke dalam dan melakukan penutupan.

Design semua PSL Hydril tipe GK dan tipe MSP khusus untuk ukuran 21 1/4" - 2000 psi wp adalah "Well bore assist" yang berarti bahwa tekanan tambahan pada piston dan packing elemen untuk menutup lebih rapat ke dalam.

Hal ini merupakan kelebihan dari tipe tersebut dan merupakan bahaya atau kelemahan PSL tipe ini apabila tidak dikontrol / diatur dengan baik tekanan hidrolik penutupannya karena dapat menyebabkan packing element rusak jika tekanan hidrolik penutup tidak diturunkan seiring dengan naiknya tekanan sumur.

Pada saat operasi drilling normal tekanan hidrolik penutup annular sebaiknya harus diset sedikit lebih besar dari tekanan awal untuk menutup lubang terbuka (complete shut off / CSO) apabila lubang tidak ada drill stem atau sedang well logging yang dalam hal ini diperlukan \pm 1.150 psi.

Perlu diingat bahwa tidak semua tipe annular BOP memiliki sifat dan karakteristik yang sama. Sebagai contoh untuk Hydril 29 1/2" MSP untuk tekanan sumur yang semakin tinggi diperlukan tekanan hidrolik penutup yang semakin besar sedang untuk type GL 16 3/4", 18 3/4", 13 5/8", - 5.000 psi diperlukan tekanan penutup hanya sedikit lebih besar meskipun tekanan sumur naik besar sekali. Oleh karenanya jalan terbaik buatlah peringatan dan letakkan manual operasi PSL annular di rig untuk dapat dipelajari dan dipergunakan sebagai penuntun operasi setiap orang. Seperti contoh tabel dari pabrik diatas dapat dipergunakan untuk pedoman operasi.

b.PSL Hydril Type MSP

PSL ini di design untuk tekanan sumur rendah sampai menengah. Hydril MSP dengan tekanan kerja 2.000 psi dan 1.000 psi di design mirip dengan GK yaitu "well bore pressure operated" tetapi khusus untuk MSP 29-1/2" – 500 psi di design khusus untuk beroperasi dengan memelihara tekanan disaluran tekanan tutup. Apabila tekanan sumur naik maka tekanan hidrolis penutup dinaikkan pula.

Hydril MSP 500 psi dan 1.000 psi WP biasa dipergunakan untuk diverter yang dipasang pada stove pipe 30". Khusus pada Hydril MSP 29-1/2" – 500 psi hanya memiliki closing chamber tanpa opening chamber dan pembukaan PSL ini hanya diperlukan dengan pembuangan tekanan hidrolis pada saluran tekan penutup (closing chamber). Sebagai pedoman untuk operasi dan test BOP tipe ini dapat mempergunakan tabel dari pabrik mirip contoh diatas.

b. Annular tipe Cameron

Ram Type BOP yang diproduksi oleh Cameron yang umum dipergunakan adalah type QRC, type F, type SS dan type U. PSL type ini tersedia dengan ukuran (vertical bore) 7-1/16" sampai 21-1/4" dengan tekanan kerja 2.000, 3.000, 5.000, 10.000 dan 15.000 psi. PSL type QRC (Quick Ram Change) adalah yang pertama diproduksi oleh cameron dan saat tidak diproduksi lagi (absolute). Kita akan membahas Ram BOP type U yang diproduksi oleh Cameron karena banyak dipergunakan dalam operasi pemboran.

Ram BOP Type U

Ram BOP type U di design oleh Cameron untuk operasi PSL di darat (surface BOP stack) dan di dasar laut (sub sea BOP stack). Ram BOP type U terdapat tiga macam model yang sering dipakai yaitu single open face, double open face dan triple open face. Tekanan hidrolis untuk menutup yang disarankan adalah 1.500 psi tetapi pada kondisi yang extreme tekanan hidrolis penutupan dapat dinaikkan sampai 5.000 psi. Closing ratio (perbandingan antara tekanan hidrolis yang diperlukan untuk menutup BOP dan tekanan sumur yang akan ditutup) untuk type U sekitar 7 : 1 sehingga dengan tekanan hidrolis lebih rendah dari 1500 psi sudah dapat menutup rams.

Apabila Ram BOP telah tertutup maka tekanan sumur akan membantu menahan ram untuk menutup. Tekanan sumur akan mendorong ram maju menutup dan keatas sehingga top seal dan front packer akan

semakin rapat. Karena top seal berada dibagian atas maka efektif penutupan hanya untuk dapat menahan tekanan dari satu arah saja yaitu dari bawah di dalam sumur. Sistem penguncian Ram BOP type U dapat dipasang dengan sistem manual yaitu dengan memutar ram lock tetapi ada juga dengan sistem hidrolik. Ram BOP type U diproduksi dengan sambungan flange, clamp atau studded untuk pemasangannya. Adakalanya operasi mengharuskan menggantung pipa pada pipe ram. Untuk itu sebelum drill pipe digantung operasi berikut perlu dilaksanakan untuk penutupan:

1. Tutup ram dengan tekanan hidrolik tutup minimum 1500 psi.
2. Kunci ram dengan locking screw atau wedge lock.
3. Setelah ram dikunci, tekanan hidrolik untuk menutup di bleed off (dibuang).
4. Standard ram block untuk PSL type U dan menggantungkan drill pipe dengan tapered shoulder tooljoint, beban menggantung tertinggi dengan top seal tetap bekerja adalah 500.000 lbs. Karena tooljoint lebih keras dari ram block, maka akibat penggantungan beban maka permukaan lekuk rams dapat mengalami perubahan.

Ram block dengan permukaan yang di heat treatment menjadi Rock Well hardness C 46-488 dengan permintaan special maka ram ini dapat mempunyai kecenderungan melukai taper tooljoint pada saat hang off tetapi ram ini mampu menahan beban sampai 624.000 lbs dengan top seal ram block tidak rusak. Ram khusus diperlukan untuk aluminium DP dan ram ini dapat dipasang pada PSL type U.

Prosedure Penggantian Ram

1. Posisi ram pada PSL harus terbuka dan 4-way valve di accumulator unit pada posisi lock.
2. Selanjutnya buka 4 buah baut bonnet pada setiap sisi ram.

3. Berikan tekanan hidrolik untuk menutup ram, maka bonnet akan membuka keluar dan ram juga akan keluar body.

4. Dengan memasang baut mata yang berasal dari body pada ram pipe akan dapat dipergunakan untuk mengangkat ram.

5. Lakukan pemeriksaan pada ram tersebut dan apabila perlu top seal dan front packer dapat diganti dengan procedure sebagai berikut :

-Pertama-tama lepaskan top seal.

-Setelah top seal lepas kemudian lepaskan front packer mulai dari satu sisi sedikit-sedikit bergantian.

-Bila telah lepas bersihkan body ram.

-Untuk memasang kembali pasanglah terlebih dahulu front packer, tekan masuk dengan mempergunakan hammer secara perlahan-lahan dan selanjutnya pasang top seal memakai hammer tersebut.

6. Periksa bonnet seal ring adakah rusak, aus, retak dan lain-lain, gantilah bila perlu.

7. Bersihkan dari kotoran dan periksa ram bore (lubang ram dibadan PSL) adakah kerusakan atau terbentuk bibir-bibir tajam karena gesekan pipa bor dengan body PSL. Bila ada hilangkan bibir tajam tersebut.

8. Selanjutnya berikan grease yang tahan air.

9. Tutup bonnet dengan memberikan tekanan hidrolik.

10. Keraskan baut bonnet.

c. Annular tipe Shaffer

PSL tipe ini merupakan pengembangan dari tipe LWS dan dipergunakan untuk ukuran besar dioperasikan pada sumur dalam baik di darat ataupun lepas pantai. Tekanan hidrolik yang diperlukan untuk menutup PSL tipe ini pada keadaan normal di bawah 1500 psi tergantung dari tekanan di dalam kepala sumur. Pada tekanan maksimum kerjanya diperlukan tekanan hidrolik 2100 psi. Walaupun demikian akan tetap dapat menutup sumur dengan tekanan hidrolik kurang dari 1500 psi untuk tekanan sumur 10.000 psi.

PSL tipe ini tidak memiliki pipa manifold hidrolik yang tampak di luar body karena lubang saluran/manifold hidrolik dibuat dengan dibor melalui dinding dalam body sehingga membuat PSL lebih kompak dan lebih aman.

Sistem pengunci setelah ram menutup dapat secara otomatis dengan postlock atau manual lock. Untuk semua ukuran PSL tipe ini memiliki secondary ram shaft seal serta tersedia ram yang dapat menahan drill pipe waktu didudukkan sampai beban 600.000 lbs serta tahan terhadap lingkungan H₂S.

Prosedur penggantian ram PSL ini sama dengan tipe LWS hanya sedikit berbeda pada tipe ini yaitu pintunya rata (tidak berongga untuk ruang sedikit masuk ram) sehingga untuk melepas ram atau memasang kembali ram tidak diperlukan tekanan hidrolik pada saat pintu telah terbuka.

PSL Shaffer Type LWP

PSL tipe ini tersedia untuk ukuran 9" dan 7-1/16" – 3000 psi wp untuk workover dan well service. Ia memiliki bentuk fisik dan konstruksi yang sama dengan LWS tetapi hidrolik diantara hinge pin melalui dalam body. Tekanan hidrolik yang diperlukan untuk menutup PSL ini pada sumur bertekanan maksimum tekanan kerja hanya diperlukan sebesar 1000 psi.

PSL tipe ini sistem pengunci tersedia hanya sistem manual. Prosedur cara penggantian ram sama dengan PSL type LWS.

2. Peralatan Pencegahan dari dalam pipa

Annular Blow Out Preventer merupakan alat penutup lubang yang paling fleksibel, yaitu dipergunakan untuk menutup lubang pada segala keadaan baik ada pipa dengan berbagai ukuran dan bentuk, maupun untuk menutup lubang pada keadaan lubang kosong tidak ada pipa (untuk kondisi emergency saja).

Hal ini dimungkinkan karena peralatan pencegah semburan liar tipe Annular memiliki elemen penutup (packing element) yang dibuat dari karet, dimana pada kondisi terbuka atau tidak mendapat tekanan tutup packing elemen memiliki lubang ditengah untuk dilalui pipa sebesar maksimum diameter lubang BOP. Sebaliknya jika dioperasikan untuk menutup lubang bor maka piston pendorong packing element akan menekan packing element tersebut sehingga ia akan mengembang ke dalam, akibatnya lubang ditengah akan menyempit dan menutup menyesuaikan bentuk pipa yang ditutup serta memberikan kerapatan yang baik.

PSL tipe annular pada posisi packing element tertutup juga dapat dioperasikan untuk keperluan pipa bor yang digerakkan masuk, mancabut ataupun diputar (stripping in, stripping out dan rotating) dengan PSL tetap dapat memberikan kerapatan menutup sumur.

Komponen-komponen utama BOP type Annular adalah :

- 1.head cover
- 2.wear plate
- 3.packing element
- 4.opening chamber
- 5.piston
- 6.closing chamber
- 7.piston indicator hole

- 8.body
- 9.slotted body sleeve
- 10.seal-seal

Dalam mengoperasikan BOP type Annular ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan, yaitu :

a.Untuk mendapatkan usia pakai (life time) yang panjang dari packing element ada beberapa hal yang harus dipenuhi yaitu :

-Pergunakan tekanan hidrolis untuk menutup tidak lebih dari 1500 psi dan selanjutnya turunkan tekanan tersebut serendah mungkin sebesar yang disarankan oleh pabrik pembuat.

-Jangan pergunakan PSL tipe Annular untuk menutup lubang sumur tanpa pipa atau wire line bila tidak dalam keadaan darurat.

-Saat uji tekanan atau uji fungsi (function test) PSL tipe Annular pipa bor harus dipasang dan tekanan tutup hidrolis yang diberikan sebesar yang disarankan pabrik.

-Dalam pekerjaan stripping in / out tekanan hidrolis penutupan disarankan diturunkan sekecil / seoptimum mungkin, sehingga ada sedikit kebocoran fluida pemboran disekeliling pipa atau berikan pelumas pada permukaan pipa bila hal tersebut tidak memungkinkan.

-Packing element yang dipasang harus dari type yang sesuai dengan type lumpur yang dipakai dan kondisi temperatur lingkungan.

Terdapat tiga tipe karet yang dipergunakan sebagai bahan dari packing element yaitu :

-Type Natural Rubber (karet alam), terbuat dari bahan karet alam sangat cocok dipakai pada kondisi pemboran memakai lumpur dengan bahan dasar air (water base mud). Packing element untuk type natural

rubber berwarna hitam dan diidentifikasi dengan kode huruf "NR" atau "R".

-Type Nitrile Rubber, terbuat dari karet synthetic compound cocok dipergunakan untuk kondisi pemboran memakai lumpur dengan bahan dasar minyak (oil base mud) atau lumpur dengan memakai campuran diesel oil. Packing element ini diidentifikasi dengan tanda huruf "NBR" atau "S" dan mempunyai strip / sabuk berwarna merah.

-Type Neoprene Rubber, karet packing element terbuat dari karet synthetic compound juga. Ia dapat dipergunakan untuk kondisi pemboran memakai lumpur dengan bahan dasar air ataupun minyak dan type ini dapat memberikan pelayanan yang lebih baik dibanding dengan type karet alam. Packing element ini diidentifikasi dengan tanda huruf "CR" atau "N" dan diberikan sabuk / strip warna hijau.

b. Gantilah packing element apabila rusak lelah atau pecah-pecah terkupas sehingga ada kemungkinan tidak dapat memberikan kerapatan penutupan atau usia pakainya tidak lama lagi. Sebaiknya di unit rig senantiasa tersedia cadangan packing element dan seal-seal yang diperlukan.

c. Bersihkan endapan lumpur, semen dan lain-lain dari bagian dalam annular BOP agar piston pendorong packing element dapat bergerak bebas (langkah penuh) pada posisi buka.

d. Untuk memperkecil kerusakan akibat tersebut di atas beberapa aturan dan prosedur yang disarankan untuk penyiapan PSI dan Packing elemen adalah sebagai berikut :

-Simpan ditempat yang teduh di luar ruangan, jauhkan dari jendela tempat masuknya sinar matahari dan juga tidak dekat dengan lampu.

-Sebaiknya disimpan ditempat yang sejuk dan jangan disimpan di

dekat motor listrik, switch gear atau alat lain dengan arus listrik bervoltase tinggi.

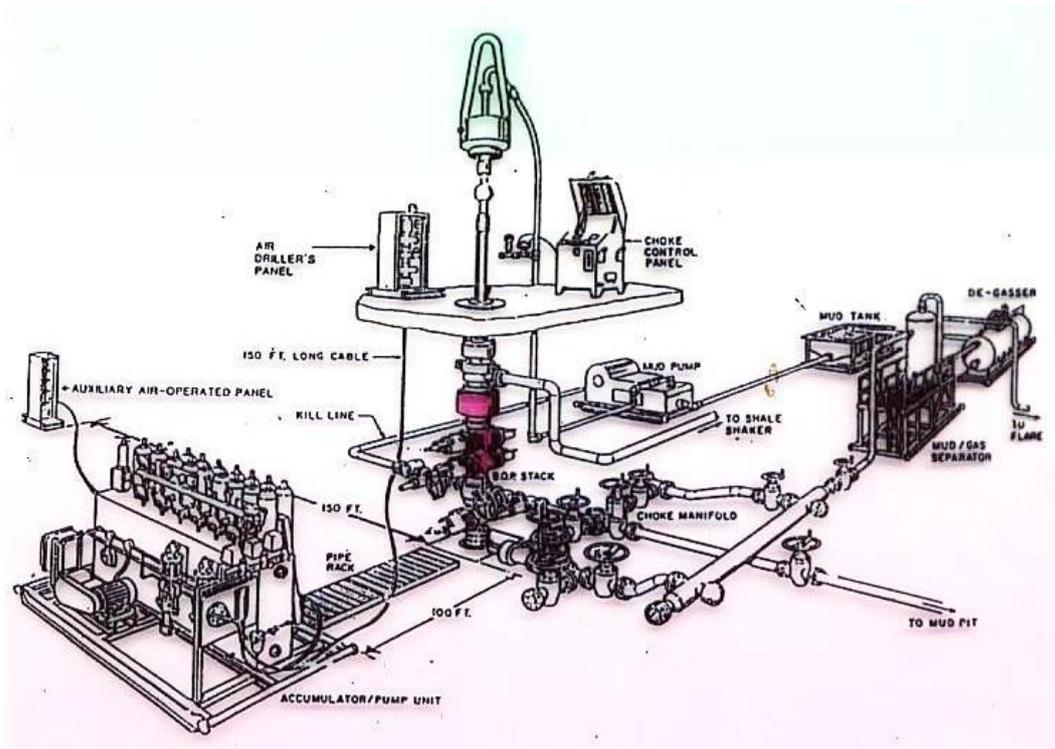
-Simpan pada keadaan relax (akan cepat rusak bila karet disimpan pada keadaan bertekanan).

-Jagalah ruangan penyimpanan tetap kering, bersih dari minyak dan grease.

-Untuk jangka panjang boleh disimpan dalam tempat tertutup dan diberi pelindung permukaan.

-Pakailah selalu dengan urutan karet yang paling lama disimpan terlebih dahulu, agar karet yang baru dipakai belakangan, sehingga terhindar rusaknya karet lama.

Pada operasi di lapangan banyak ditemui berbagai pabrik pembuat BOP type Annular dan yang populer dipergunakan diantaranya adalah Hydril, Shaffer, Cameron, dan WOM (Worldwide Oilfield Manufacture)



Gambar 6. BOP system



Gambar 7. BOP STUCK

TEKNIK INTERVENSI SEMBUR LIAR

Apabila terjadi aliran dari lubang bor, sumur harus segera ditutup secepat mungkin untuk mencegah terlalu banyaknya fluida formasi masuk ke lubang bor. Sejauh masalah yang terjadi masih dalam tingkat I dan II, "Driller Method", "Engineer Method" dan "Wait & Weight Method" masih cukup efektif digunakan. Tetapi pada tingkat III ke atas, metoda lain harus dipertimbangkan.

Beberapa metoda tersebut adalah:

1. Pemadaman Api (Fire Suppression)

Pada operasi pemadaman dengan sistem Capping, sumur yang terbakar kadang-kadang harus dimatikan dahulu, tetapi pada umumnya pekerjaan capping lebih aman bila dikerjakan dalam keadaan terbakar. Bila sumur telah terbakar, api tidak boleh dimatikan hingga semua perencanaan yang dibuat telah

matang dan peralatan yang digunakan untuk capping telah tersedia dan siap digunakan.

Mematikan api pada sumur terbakar dapat digunakan air, bahan kimia atau bahan peledak.

Air hanya efektif digunakan pada sumur yang bertekanan rendah sampai menengah terutama pada sumur dengan GOR rendah. Kapasitas pompa antara 2000 s/d 5000 GPM merupakan kapasitas yang cukup efektif untuk mematikan sumur yang sedang terbakar.

Pada sumur yang bertekanan tinggi khususnya sumur gas atau sumur dengan GOR tinggi, mematikan api dengan air tidak efektif.

Penggunaan bahan kimia dan gas inert seperti potassium bicarbonate, CO₂ dan N₂ telah dicoba, walaupun sukses ratio-nya cukup baik tetapi sangat jarang digunakan karena sangat mahal.

2. Teknik Pemotongan

Untuk memotong bagian-bagian tertentu pada wellhead atau pada bagian lain dari sumur atau pada rig yang sudah terbakar dimana kondisi sumur sudah tidak dapat diselamatkan tanpa mengorbankan bagian tersebut, terdapat beberapa cara antara lain:

1. Abrasive Cutting.

Digunakan untuk memotong selubung atau wellhead. Cara ini memerlukan dua buah unit sandline yang dipasang berlawanan arah dan digerakkan dengan sistem tarik-ulur. Logging truck atau Rig perawatan sumur dapat digunakan untuk cara ini. Kelemahan cara ini adalah waktu pemotongan tidak dapat diperkirakan secara pasti.

2. Water Jets.

Guna membentuk aliran jet agar dapat memotong selubung atau wellhead diperlukan tekanan antara 4000 psi s/d 20.000 psi dengan kapasitas pompa antara 5 s/d 20 barrel per menit. Hydro Jet System ini dilengkapi dengan

sand fract atau debu garnet yang diinjeksikan bersama dengan air. Alat dipasang pada ujung Athey Wagon.

3. Die Cutters.

Pada prinsipnya alat ini adalah sejenis mesin bubut portable yang dioperasikan dengan pneumatic system.

4. Reciprocal Saw.

Alat ini digunakan untuk meratakan permukaan selubung yang sudah dipotong.

5. Bahan Peledak.

Bahan peledak sangat efektif untuk memotong obyek metal (tapi hasilnya tidak beraturan). Teknik ini memerlukan tenaga specialist dalam pelaksanaannya.

3. Diverting Techniques.

Teknik pengalihan aliran dan semburan gas dangkal, .

4. Freezing Techniques

Teknik ini digunakan untuk mengganti wellhead atau valves tanpa mematikan sumur. Caranya adalah dengan menempatkan "viscous gel plug" di bawah valve yang akan diganti dan ditutup dengan dry ice sampai plug tersebut membeku. Cara ini memerlukan dry ice dalam jumlah besar ± 500 kg.

5. Wellhead Removal & Replacement

Capping Operation adalah pekerjaan yang sangat khusus dan unik. Pada sumur yang telah terbakar, kadang-kadang wellhead yang terpasang sudah mengalami kerusakan total dan harus diganti sebelum sumur dimatikan. Pekerjaan yang dilakukan adalah melepas dan memotong wellhead atau selubung dan kemudian memasangnya kembali dalam kondisi sumur masih mengalir dan terbakar.

BACAAN 3

Pencegahan Semburan Liar

Dalam mencegah semburan liar perlu teknik yang tepat, untuk itu ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam melakukan intervensi terhadap semburan liar.

SUMUR

Setelah pekerjaan intervensi permukaan selesai, proses berikutnya adalah mematikan sumur. Proses mematikan sumur antara lain:

1. Dynamic Killing

Cara ini menggunakan tekanan hidrostatik dan tekanan gesek dari fluida yang dipompakan ke dalam sumur untuk mengatasi tekanan reservoir dan zona produktif. Cara ini dipakai pada sumur yang menyembur dari gas permukaan atau pada sumur yang tidak dapat ditutup lagi dan masih terdapat rangkaian tubing di dalamnya. Cara ini juga digunakan untuk mematikan sumur relief. Diperlukan rate pompa >100 barrel per menit.

2. Minimum Killing

Teknik ini digunakan pada saat sumur dalam keadaan tertutup dan bertekanan. Tekanan pemompaan yang digunakan untuk mematikan sumur hanya sedikit di atas tekanan reservoir. Perencanaan pemompaan antara lain: kapasitas pompa, jenis lumpur, berat jenis lumpur yang akan dipakai harus dihitung dengan cermat agar tekanan pemompaan yang digunakan sesuai dengan yang diinginkan. Teknik ini sangat berguna pada situasi dimana kondisi sumur khususnya integritas dari wellhead, tubular tidak diketahui dengan pasti.

3. Momentum Killing

Cara ini adalah memompakan cairan langsung dengan system bullheading dari atas ke bawah dengan kapasitas dan tekanan pompa tinggi di atas 100 BPM dan lumpur berat (galena) – 32 ppg (tergantung tekanan formasi). Sifat aliran dan teknik pemompaan harus diketahui dengan pasti, sebab metoda ini

akan menghasilkan tekanan hidrostatik sangat tinggi yang dapat menimbulkan problema lain.

4. Volumetric Killing / Lubricating System

Volumetric Killing dilakukan bila di dalam sumur tidak terdapat rangkaian pipa bor atau tubing sehingga sumur tidak dapat disirkulasi. Caranya adalah dengan memompakan lumpur ke dalam sumur dengan tekanan tertentu kemudian diablas kembali. Sebelum gas diablas, biarkan sumur beberapa saat hingga lumpur yang dipompakan telah turun ke bawah lubang bor dan gas bermigrasi ke atas.

5. Snubbing

Snubbing adalah memasukkan rangkaian pipa bor ke dalam sumur yang bertekanan hingga kedalaman tertentu, kemudian memompakan killing fluids dan sirkulasi hingga sumur mati.

Snubbing dapat dilakukan pada sumur yang bertekanan atau sumur yang sedang mengalir (diverted well). Pada sumur dengan formasi yang lemah atau underground blow out, cara ini yang terbaik dikerjakan.

6. Diverted Killing

Pada sumur yang mempunyai casing design-nya tidak sempurna, menutup BOP dapat menyebabkan terjadinya crater di bawah sepatu casing dan gas akan menyembur tidak terkendali di sekitar lokasi.

Bila terjadi semburan liar dan lapisan gas dangkal dan selubung terpasang tidak dapat menahan terjadinya crater di bawah sepatu, maka tindakan awal yang diambil adalah:

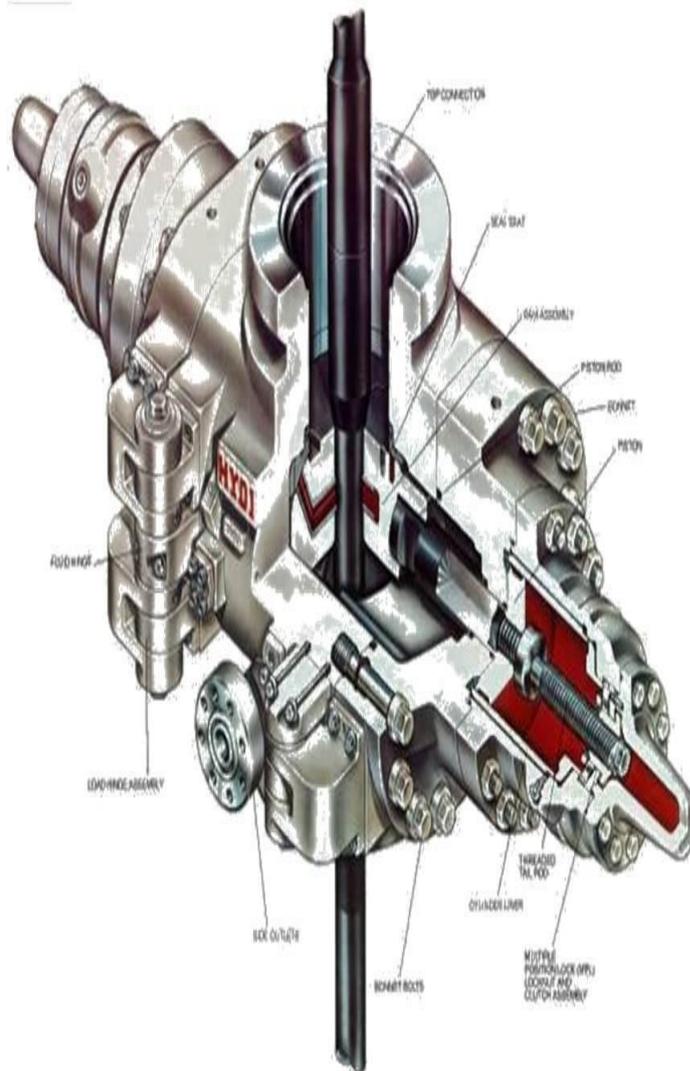
- Alirkan sumur melalui diverter hingga tekanan formasi melemah (depleted).
- Buka diverter line dan tutup diverter.
- Pompakan lumpur atau air dengan kapasitas maksimum yang bisa dicapai, bila terdapat lumpur berat segera pompakan ke dalam sumur untuk mengatasi aliran.
- Segera isi semua tangki aktif dengan air dan lanjutkan pemompaan air

hingga lumpur berat (18 – 20 ppg tergantung tekanan formasi) telah siap untuk dipompakan. Bila semburan belum dapat diatasi, siapkan “suspended barite slurry” yaitu sejenis dengan “Barite plug” namun masih dapat dipompakan dan mempunyai filtrate loss rendah, sebagai berikut:

- Sediakan minimal 6000 bag barite di lokasi.
- Isi tangki lumpur dengan 500 bbl air. Berdasarkan pilot test, masukkan bentonite, caustic soda, dan lignite atau Lignosulfonate hingga memperoleh adonan 18 – 20 ppg (konsentrasi \pm 7 lbs bentonite, $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ lbs caustic soda, dan 1 – 2 lbs thinner per barrel air).
- Yakinkan cementing unit dapat mengaduk dan memompa dengan kapasitas tinggi, lakukan uji coba dengan mengaduk antara 250 – 300 sak barite.
- Aduk dan pompakan “suspended barite slurry” dengan kapasitas maksimal.
- Bila sumur telah mati, isi anulus dengan lumpur ringan untuk meyakinkan bahwa aliran telah mati.



Gambar 7. Annular Preventer



Pipe Ram



Blind Ram

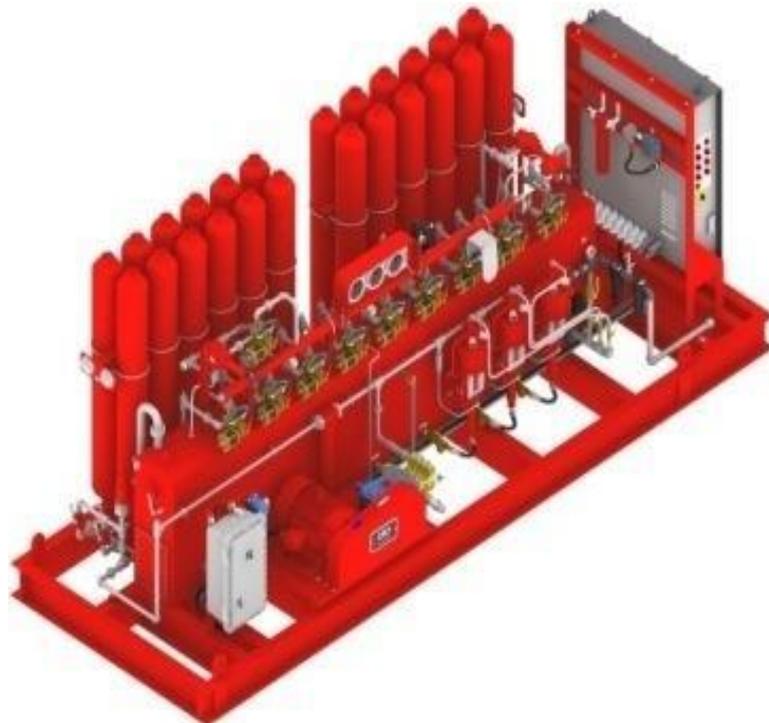


Shear Ram

Gambar. 9 Pipe Ram Preventer



Gambar 10. Drilling Spool



Gambar 11. Accumulator Unit



Gambar 12. Choke manifold

D. Aktifitas Pembelajaran

Aktivitas Pengantar

Mengidentifikasi Isi Materi Pembelajaran (Diskusi Kelompok, 2 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 Lumpur Pemboran? Sebutkan!
2. Bagaimana saudara mempelajari materi pembelajaran ini? Jelaskan!
3. Ada berapa dokumen bahan bacaan yang ada di dalam Materi pembelajaran ini? Sebutkan!
4. Apa topik yang akan saudara pelajari di materi pembelajaran ini? Sebutkan !
5. Apa kompetensi yang seharusnya dicapai oleh saudara sebagai guru kejuruan dalam mempelajari materi pembelajaran ini? Jelaskan!

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

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di atas dengan menggunakan **LK-001**. Jika Saudara bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas dengan baik, maka Saudara bisa melanjutkan pembelajaran dengan mengamati gambar berikut ini.

Aktifitas Pembelajaran 1

Dalam melakukan aktifitas pembelajaran pada modul ini dilakukan secara simulator pemboran dengan memperhatikan SOP yang sudah di standarkan.

LANGKAH – LANGKAH YANG HARUS DILAKUKAN SAAT SEBELUM DRILLING :

1. Line Up semua line : Circulation system dan BOP system

- A.** Pastikan lampu harus hijau (Open), pertama kita harus melihat semua BOP Stack (Annular, Pipe Ram # 1, Blind Ram, Pipe Ram # 2) lampunya harus hijau. Sementara HCR dan Kill Line gate valve lampunya harus merah (Closed).
- B.** Kita hanya menggunakan satu stand pipe (Pilih STD # 1 atau STD # 2), pastikan lampu hijau untuk valve Pompa dan valve ke Stand Pipe, sementara yang lainnya harus lampu merah.
- C.** Pastikan juga aliran ke Choke line harus hijau dan aliran ke Super choke dan valve dibelakang Super choke dan lainnya harus merah.
- D.** Supaya Shut In cepat, pastikan Choke ditutup saja (Hard Shut In).

2. Set PIT GAIN dan PIT LOSS dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- A. Putar kekanan tombol pengatur dan lihat jarum bergerak ke kanan artinya Pit Gain sudah di set 3 – 5 Bbbs.
- B. Setelah itu putar kekanan tombol High Level sampai lampu merah / alarm menyala dan putar balik kekiri sampai lampu indicator mati kembali.
- C. Putar kembali tombol pengatur kekiri hingga ke angka 3 – 5 Bbbbs disebelah kiri, berarti Pit Loss.
- D. Setelah itu putar kekanan tombol Low Level sampai lampu menyala dan putar balik kekiri sampai lampu indicator mati kembali.
- E. Putar kembali tombol pengatur kekanan sampai jarum menunjukkan angka nol. Tahap ini selesai.

3. Mencari data Slow Pump Rate untuk kedua pompa :

- A. Pastikan density mud sudah sesuai dengan yang diminta, jika belum pijat tombol mud weight dengan memijat weight selector, setelah itu pijat tombol start weight.
- B. Sebaiknya gunakan Pompa # 2 dulu untuk test pompa, supaya saat SPR untuk pompa # 1 dilakukan langsung dipakai ke pump rate untuk drilling.
- C. Putar handle Pump # 2 kekanan sebesar 50 % dari Pump Rate untuk drilling dan baca Pump Rate pada Stroke Rate digital dan catat Stand Pipe Pressure
(Perhatikan Line Up dari Pompa ke Stand Pipe, lampu harus hijau).
- D. Lakukan hal yang sama untuk test Pompa # 1, sampai didapat data SPR Pompa # 1. Tahap ini sudah selesai.

4. Set Flow Sensor.

- A. Saat SPR Pump # 1 sudah didapat, langsung saja naikkan Pump Rate untuk Drilling (Contoh : 120 SPM). Catat Flow Rate yang terjadi dengan melihat Flow Rate reading.
- B. Naikkan Pump Rate # 1 ke 1 bbl diatas normal rate, setelah itu putar tombol High Level Flow kekanan sampai lampu indicator menyala, putar kekiri sampai lampu mati kembali.

- C. Turunkan Pump Rate # 1 ke 1 bbl dibawah normal rate, setelah itu putar tombol Low Level Flow kekanan sampai lampu indicator menyala, putar kekiri sampai lampu mati kembali.
- D. Naikkan kembali Pump Rate # 1 ke normal Rate 120 SPM untuk Drilling.

5. Drilling dengan WOB & Rotary Speed yang telah ditentukan.

- A. Perhatikan dan catat HOOK LOAD saat string masih digantung.
- B. Turunkan Kelly sampai master bushing duduk di rotary table. Perhatikan weight indicator jangan sampai Bit mendapat berat, WOB = ...LBS sesuai yang ditentukan dalam soal.
- C. Putar string dengan memutar tombol RPM kekanan sampai putaran string yang telah ditentukan.
- D. Perhatikan Rotary Torque yang terjadi dan catat.
- E. Berikan Bit WOB (Weight On Bit) sebesar yang telah ditentukan dengan menekan string.
- F. Jaga kostan WOB yang diminta, bila turun tekan lagi Bit. Hal ini berarti lubang yang kita Drill makin dalam.
- G. Perhatikan ROP (Rate Of Penetration) pada ROP reading, amati berapa ROP yang terjadi. Hati-hati bisa saja terjadi Break dan lakukan pengamatan Flow dengan mematikan Pompa. Angkat String dan amati aliran pada Digital Flow Rate, Bila tidak ada aliran lanjutkan Drilling dengan langkah-langkah seperti diatas.
- H. Selama drilling, perhatikan juga : Flow Rate yang terjadi, Std Pipe Press, Pump stroke dan bila perlu cek Mud Weight yang masuk (Suction Sample) dan yang keluar (Discharge Sample).

PROSEDUR UJIAN SIMULATOR PEMBORAN

1. Isi data sumur pindahkan ke “ WELL CONTROL WORKSHEET” .
* Kerjakan yang No. 4 sampai No. 11.

2. Peserta ujian ke ruang Simulator untuk “ LINING UP “ : mulai dari Panel Pompa + Choke line (Throttle manual choke buka $\frac{1}{2}$ = 5 kali putaran), Panel Drilling, Panel Choke Control, Panel BOP.

Note : Jangan lupa set Pit Gain, Alarm Flow, Mud Weight, dll.

3. Cari (KRP) atau SLOW PUMP RATE : $\frac{1}{2}$ (Setengah) dari SPM pompa. Untuk Pump 1 : +/- 60 SPM berapa pressure – nya, begitu juga Pump 2.
4. Kemudian Drilling +/- 2 menit sambil dilihat pada :
 - ‡ PIT GAIN.
 - ‡ RETURN FLOW LINE SENSOR DIGITAL.
 - ‡ ROP (Rate of Penetration / Laju Pemboran / Drilling break jarumnya bergetar).
5. Apabila ada Flow (KICK) ----> bisa Gas, Air Formasi, maka :
 - A. STOP BOR, artinya : Throttle drilling diputar kekiri sampai zero.
 - B. Angkat Kelly : sampai tool joint diatas rotary.
 - C. Stop Pompa : Pompa yang di stand pipe yang open (Lampu hijau), throtlenya putar kiri sampai zero.
 - D. Cek aliran apabila ada flow / kick : Aliran dilihat di Flow Line Sensor Digital.
 - E. Buka HCR : Open valve HCR, apabila valve tidak terbuka / tertutup berarti pressure di Regulator tidak menunjukkan 800 psi.
 - F. CLOSED BOP Annular.
 - G. CLOSED Remote Choke Control Valve : Tutup valve di hydraulic choke Remplr Control Panel.
 - H. Tunggu Pressure / Tekanan di SICP dan SIDPP stabil +/- 30 detik, baru dibaca Pressure berapa psi dan baca PIT GAIN berapa barrel.
6. Lalu Peserta duduk kembali dan kerjakan / isi WORKSHEET no. 1, 2 dan 3. Selanjutnya kerjakan / isi dan cek kembali “ Well Control Work Sheet” sampai no. 12 dan gambar grafik.
 - ‡ Untuk mencari **N (Stroke) = STB (no.4) : 10** (Jumlah kotak pd gambar grafik).
 - ‡ Untuk mencari **Time (Menit) = STB : SPM.**

7. Peserta Simulator mengerjakan KILLING (Wait & Weight Method):
- A. Set pada Digital Mud Weight : naikkan Mud Weight dari OMW ke KMW (PPg). Lihat worksheet no. 1.
 - B. Naikan SPM pompa mulai “ 0 “ sampai “ 60 “ SPM secara bertahap sambil jaga SICP Konstan.
Contoh : SICP yang didapat = 400 psi, yang di pompa dinaikkan SPM dari : 0...5...10...15...20...25...30...sampai 60. Apabila SPM 0 sampai 60 pressure naik / turun, kita mainkan CHOKE (Apabila pressure naik : buka choke, dan apabila prssure turun : tutup choke). SPM 5 – press naik ke 500 psi, anda mainkan Choke open. Apabila press turun – Close choke sampai 60 SPM – 400 psi.
 - C. Kemudian kita jangan menghiraukan SICP kita lihat SIDPP, artinya lihat grafik pada worksheet. Kita set Stroke Counter ke zero berarti pressure di SIDPP sebesar ICP (Lihat worksheet no. 2). Lalu kita amati Stroke Counter, setiap naik kita lihat berapa pressure di SIDPP. Apabila naik / turun, CHOKE kita open / close sampai terbaca / terlihat di Grafik sebesar STB (Surface To Bit), berapa stroke - FCP pressure berapa.
 - D. Pressure pada FCP kita juga sampai TOTAL STROKE ONE CIRCULATION atau One Bottom Up – OK.

Tanda-tanda saat terjadi KICK :

- 1. Flow Rate naik dari normal.
- 2. Pit Gain.
- 3. Alarm berbunyi (Pastikan Alarm sudah diset dan di “ON” kan).

Cara mengatasinya :

- 1. Stop Rotary
- 2. Angkat String sampai bushing diatas rotary.
- 3. Matikan Pompa.
- 4. Buka HCR (Slow Shut In)

5. Tutup Annular BOP (Hard Shut In : Tutup BOP baru buka HCR)
6. Tutup Super Choke (Kalau $\frac{1}{4}$ open atau tidak perlu bila sudah 100 & close).
7. Catat SIDP, SICP dan Pit Gain.
8. Pastikan aliran zero.
9. Lengkapi Kill sheet, dan pastikan KMW harus di round up / dibulatkan satu angka dibelakang koma.
10. Kill Well dengan cara Driller atau Engineer method.

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses Kill Well :

1. Berikan tekanan over balance (100 psi) pada tekanan Kill Well untuk mencegah terjadinya kondisi under balance yang memungkinkan masuknya kembali KICK ke lubang sumur.
2. Untuk Choke Man, sangat perlu diperhatikan adalah saat menagtur tekanan di Std Pipe untuk naik / turun dalam rangka menjaga ke konstanan pressure di Std Pipe adalah bila akan menaikkan 50 psi di Std Pipe, maka yang perlu diperhatikan adalah kenaikan di Casing Pressure sebesar 50 psi juga, baru setelah itu tunggu kira-kira 5 detik pasti tekanan di Std Pipe juga akan naik. Begitu juga untuk menurunkan pressure. Jadi pointnya adalah BUKA – TUTUP nya Super Choke tidak memberikan respon seketika di Std Pipe pressure, tetapi memberikan respon yang cepat ke Casing Pressure dan baru setelah itu ke Std Pipe Pressure.

Proses Killing :

1. Set / rubah Mud weight pada digital mud weight : menjadi KMW.
2. Naikkan pompa 0 – 60 SPM (0 – 5 – 10 dst 60), sambil jaga tekanan casing konstan sebesar 1 cp.
3. Lihat grafik, flow return dan dijaga di SIDP dan pump pressure ke FCP

Sebab – sebab KICK :

1. Berat lumpur kurang.
2. Lubang tidak dijaga penuh.
3. Swabbing effect.
4. Hilang lumpur.
5. Tekanan Abnormal.

Mematikan Sumur (Kill Well)

Prinsip operasi : Menjaga tekanan didasar lobang tetap sama atau lebih besar sedikit dari tekanan formasi (BHP konstan).

Metode Operasi :

1. Metode Driller
2. Metode Engineering (Wait & Weight Method)
3. Metode Concurrent.

Metode Driller :

- Praktis dan sedikit perhitungan, dapat dilakukan sementara lumpur berat belum tersedia.
- Menurangi bahaya migrasi gas, Tekanan di Shoe dan Casing lebih tinggi.
- 2 (dua) kali sirkulasi.

I. Sirkulasi Pertama : mengeluarkan influx dengan lumpur lama.

- Jalankan pompa hingga SPR tercapai stabil sambil menjaga tekanan casing konstan (Baca dan catat ICP pada Drill pipe).
- Jaga tekanan DP (ICP) dan kecepatan pompa konstan hingga influx keluar.
- Matikan Pompa , tutup choke (Jaga tekanan casing konstan).

- $SIDP = SICP$ (Tidak sama dengan nol).

II. Sirkulasi Kedua : Selama mematikan sumur dengan lumpur berat / baru , dijaga tekanan didasar lobang.

- Jalankan pompa hingga mencapai SPR , jaga tekanan di casing konstan.
- Jaga tekanan casing dan kecepatan pompa konstan hingga lumpur baru / berat sampai di bit.
- Baca dan catat serta jaga tekanan di Std Pipe (FCP) konstan sampai lobang terisi lumpur baru / berat semua. Pastikan lumpur yang keluar sudah KMW.
- Matikan pompa, periksa aliran.

Note : Pada Metode Driller, sirkulasi mengeluarkan influx dari sumur : Tekanan yang dijaga tetap konstan / sama adalah : “ Tekanan sirkulasi di Stand Pipe “

Pit Gain, SIDP, SICP

Gunanya untuk :

1. Menentukan jenis fluida formasi yang masuk kedalam lubang bor.

KRP, bertujuan untuk :

1. Mengetahui kehilangan tekanan (Pressure loss) pada sistem sirkulasi.
2. Menentukan tekanan sirkulasi untuk mengeluarkan cairan formasi dari dalam lobang Bor.

Pencatatan Tekanan pipa bor SIDP pada waktu terjadi Kick diperlukan untuk :

- Menghitung penambahan berat lumpur.

Pengetesan tekanan sirkulasi pada kecepatan Slow Pump Rate, kegiatan ini dilaksanakan :

- Setiap ganti priode kerja (Aplusan kerja).
- Ganti pahat / Bit.
- Dan berat jenis lumpur dinaikkan 0.3 ppg atau lebih / pergantian sifat lumpur.

Problem-problem yang mungkin terjadi saat Drilling :

1. **Pump # 1 mati** : indikasi Std Pipe pressure drop to zero, Flow rate drop to zero.

Cara mengatasinya :

- A. Stop rotary.
- B. Putar handle Pump # 1 kekiri sampai habis
- C. Angkat string sampai berat Hook Load.
- D. Tutup pump line # 1 dan buka pump line # 2.
- E. Putar handle Pump # 2 kekanan sampai SPM yang diminta.
- F. Naikkan rotary speed sampai RPM yang diminta.
- G. Berikan WOB yang diminta dan lanjutkan Drilling.

2. **Loss Circulation** : indikasi Std Pipe pressure turun, Flow rate turun bahkan zero, SPM naik.

Cara mengatasinya :

- A. Stop Rotary.
- B. Angkat string sampai bushing diatas rotary.

- C. Matikan Pompa.
- D. Lalu sampaikan ke team Pennguji bahwa :
 - Telah terjadi Loss Circulation.
 - Density Lumpur harus diturunkan dan tambah LCM ke sistem lumpur.
- E. Lalu lanjutkan langkah-langkah Drilling seperti normal.

Problem-problem yang mungkin terjadi saat KILL WELL :

1. **Pompa mati** : indikasinya Stroke Rate drop to zero, Std Pipe press drop, Flow rate drop to zero.

Cara mengatasinya :

- A. Choke segera tutup kembali.
- B. Hidupkan Pompa lain dengan menjaga Casing press konstan sampai SPR tercapai. Lanjutkan Kill Well.

2. **Sebagian Nozle Plug** : indikasinya Std Pipe press naik, SPM drop.

Cara mengatasinya :

- A. Shut In kembali, tapi saat Shut In pastikan Casing press konstan selama proses mematikan pompa.
- B. Pastikan bahwa problem adalah Sebagian Nozel Bit plug.
- C. Buat kembali schedule Std Pipe Press saat terjadi kenaikan press.
- D. Lakukan Kill Well dengan schedule press yang baru.

3. **HCR / Choke Line Plug** : indikasinya Std Pipe press naik, SPM turun, Casing press drop to zero

Cara mengatasinya :

- A. Shut In kembali, tapi saat Shut In pastikan Csg Press konstan selama proses mematikan pompa.
- B. Pastikan bahwa problem adalah HCR / Choke line Plug.
- C. Buka Kill Line dan amati kenaikan Press di Csg Press.

D. Lakukan Kill Well kembali (Untuk CPI tidak bisa dilakukan).

4. **Super Choke Plug** : indikasinya Std Pipe Press naik, Csg Press naik, SPM turu.

Cara mengatasinya :

- A. Matikan Pompa segera.
- B. Pastikan bahwa problem adalah Super Choke Plug.
- C. Lakukan Kill Well kembali dengan menggunakan Manual Choke.

5. **Super Choke wash out** : indikasinya Std Pipe Press drop, Csg Press drop, Pit Level naik, SPM naik.

Cara mengatasinya :

- A. Matikan Pompa segera.
- B. Pastikan bahwa problem adalah Super Choke wash out.
- C. Line Up di Choke Manifold dengan menutup valve yang menuju Super Choke.
- D. Lakukan Kill Well kembali dengan menggunakan Manual Choke.

POSSIBLE PROBLEM, INDICATORS AND RECOMMENDATIONS

No.	Problem	SIDP	SICP	SPM	PIT	Hook Load	Recommendations
1.	Choke wash out	↓	↓	↑	↑	-	Line up on other choke, rpr
2.	Choke Plug	↑	↑	↓	-	-	Line up on other choke, rpr
3.	Choke line Plug	↑	-	↓	-	-	
4.	Noozzle Plug	↑	-	↓	-	↓	Cont Kill, reduce pump rate
5.	Nozzle Parted	↓	-	↑	-	-	Cont Kill, reduce pump rate
6.	Pump Broken	↓	↓	↑	-	-	C/o Pump, correct circ press
7.	Loss Circulation	↓	↓	↑	↓	↑	Kill on lowest kill rate
8.	String parted	↓	-	↑	-	-	Kill using volumetric
9.	Bit Plug	↑	-	↓	-	-	Perfo string near bit, kill using volumetric
10.	Gas out	↑	↓	↓	↓	↓	

E. LATIHAN :

1. Mengapa saat terjadi kick WOB turun, padahal gas masuk ke dalam sumur dan menyebabkan densitas turun yang seharusnya menyebabkan WOB naik dan berat drill string naik ?
2. Apakah semua jenis lumpur baik untuk di sirkulasikan kembali ?
3. Bagaimana system dan metode plot yang digunakan untuk menentukan KOP dan EOC pada pemboran vertical ? Bagaimana kita mengetahui shale mengalami penurunan berat jenis ?
4. Apakah factor lapisan mempengaruhi well kick ?? jika iya apakah factor tersebut??
5. Coba jelaskan secara detail proses terjadinya well kick?
6. Jelaskan bagaimana proses yang menyebabkan berat jenis shale menjadi ikut turun bila akan terjadi well kick ??

7. Jelaskan pengaruh dari efek swabbing terhadap well kick?
8. Kapan kita harus melakukan metode driller daripada metode yang digunakan yang lainnya? dan apakah keuntungan metode driller dibandingkan metode yang lainnya?
9. Bila terjadi well kick, bagaimana akibatnya bagi peralatan pemboran dibawah dan di permukaan untuk vertical dan horizontal?
10. Mengapa volume tangki lebih pada pemboran vertical lebih banyak daripada pemboran directional? Sementara MD lebih panjang daripada TVD?

JAWAB

1. Well kick terjadi akibat adanya gas yang masuk ke dalam lumpur sehingga mengakibatkan densitas lumpur yang mengecil dan memudahkan lumpur untuk disirkulasikan menuju permukaan. Karena lumpur mudah menuju permukaan mengakibatkan beban pada pahat yang akan berkurang.
2. baik, tapi harus ada proses solid control. Dan tergantung pada kondisi dan keadaan sumur.
3. Pada pemboran vertikal tidak ada yang namanya nilai KOP dan EOC, akan tetapi pada perhitungan konsep vertikal ini kita menghitung ICP FCP pada kedalaman KOP dan EOC yang sama pada konsep perhitungan berarah.
4. Iya, karena pada saat memasuki daerah abnormal maka pahat bor memasuki daerah shale yang impermeable & berporositas tinggi yang terisi gelembung-gelembung gas sehingga menurunkan berat jenis
5. Ketika pemboran akan memasuki daerah abnormal, tekanan formasi akan lebih besar dari pada tekanan hidrostatik lumpur. Oleh karena itu keseimbangan tekanan di dalam lubang bor dapat dijaga (tekanan

hidrostatik lumpur = tekanan formasi). Jika keseimbangan tekanan tersebut tidak dapat terjaga, maka tekanan yang ada pada formasi akan mendesak fluida yang ada pada formasi untuk masuk kedalam sumur. Influx fluida yang masuk kedalam lubang sumur disebut kick, jika tidak cepat ditanggulangi akan terjadi desakan fluida formasi yang tidak terkendali yang dikenal dengan blowout.

6. Pada kondisi normal, semakin dalam sumur berat jenis shale akan makin besar karena akan semakin kompak, tetapi ketika akan memasuki daerah abnormal maka pahat bor memasuki daerah shale yang impermeabel dan berporositas tinggi terisi gelembung-gelembung gas sehingga berat jenis relatif turun dari sebelumnya. Pada proses kompaksi normal, mengecilnya volume pori akibat dari penambahan berat beban di atasnya dapat mengakibatkan fluida yang ada didalam ruang pori terdorong keluar dan mengalir kesegala arah menuju formasi disekitarnya. Sehingga berat batuan di atasnya akan ditahan oleh partikel-partikel sedimen. Kompaksi normal umumnya menghasilkan suatu gradien tekanan formasi normal. Sedangkan kompaksi abnormal akan terjadi jika pertambahan berat beban di atasnya tidak menyebabkan berkurangnya ruang pori. Ruang pori tidak mengecil karena air yang berada didalamnya tidak terdorong keluar. Tersumbatnya air didalam ruang pori disebabkan karena formasi itu terperangkap didalam formasi lain yang mempunyai permeabilitas sangat kecil. Proses kompaksi abnormal umumnya terjadi pada formasi shale, terutama jika terdapat lapisan pasir yang terperangkap didalamnya. Pertambahan berat beban di atasnya tidak hanya ditahan oleh partikel-partikel sedimen, tetapi ditahan juga oleh air formasi yang terperangkap dalam ruang pori. Hal ini menyebabkan tekanan pori formasi menjadi tinggi dan gradien tekanannya melebihi gradien tekanan formasi normal. Ruang pori yang tidak mengecil pada daerah transisi yang berupa lapisan shale menyebabkan perubahan masa jenis shale tersebut. Pada kompaksi normal makin dalam suatu sedimen shale terendapkan, makin kecil volume keseluruhan dan makin kompak, sehingga massa jenisnya membesar sesuai kedalaman. Pada kompaksi abnormal porositas tidak mengecil, karena adanya air formasi yang tejabak didalamnya, sehingga bulk volume tidak mengecil. Hal ini menyebabkan massa jenis shale

mengecil, dan sewaktu dilakukan pengeboran massa jenis shale ditentukan berdasarkan dari serpih pemboran (cutting), dan hasil ini diplot untuk setiap interval kedalaman tertentu.

7. Pada saat penarikan pipa dari dasar sumur akan terjadi efek dari daya hisap pipa pada lumpur sehingga secara relatif mengurangi tekanan hidrostatik lumpur dan akhirnya akan menyebabkan masuknya cairan formasi ke sumur.
8. metode driller digunakan untuk sumur-sumur yang dalam, dikarenakan dalam menanggulangnya membutuhkan waktu yang lama karena terjadi dua sirkulasi, dibandingkan dengan metode engineer waktu yang dibutuhkan dalam menanggulangnya lebih singkat (karena satu sirkulasi) sehingga cocok untuk sumur dangkal
9. Kalau terjadi Well Kick, tidak berpengaruh langsung kepada Peralatan Dibawah atau di atas, tetapi pengaruhnya ke lumpur pemborannya. Tergantung besar atau tidak besarnya suatu Well Kick tersebut, mungkin kalau Well Kick nya besar bias terjadi kerusakan pada Well Head dan Drill Pipe nya.
10. Tangki yang digunakan dalam menampung lumpur pemboran mempunyai batas maksimalnya dan letaknya berada di permukaan. Dalam proses pengeboran, lumpur akan disirkulasikan sehingga tidak akan terbuang sia-sia. Pada sumur berarah panjang lintasan tentu saja akan lebih panjang dibandingkan sumur vertikal, sehingga ketika lumpur disirkulasikan maka akan lebih banyak lumpur yang berada di dalam lubang bor yang berarah mengakibatkan volume lumpur yang ada di permukaan lebih sedikit, begitu juga sebaliknya

Latihan Soal Objective “Well Control Engineering” :

1. Bila gradient tekanan formasi adalah 0.6 psi/ft, maka formasi tersebut dikatakan bertekanan :
 - a. **Abnormal.**
 - b. Normal.
 - c. Subnormal.

2. Untuk memeriksa aliran dari dalam sumur dalam rangka mematikan adanya kick, urutan langkah yang harus dikerjakan adalah sbb:
 - a. Mematikan pompa, angkat rangkaian sampai tool joint berada diatas rotary table, pasang slip, matikan rotary table, dan periksa aliran.
 - b. **Matikan rotary table, angkat kelly sampai tool joint berada diatas rotary table, matikan pompa dan periksa aliran.**
 - c. Angkat rangkaian sampai tool joint berada diatas rotary table, matikan rotary table , matikan pompa dan periksa aliran.

3. Bila menembus formasi shale bertekanan abnormal, cuttings yang tertampung pada shale shaker adalah :
 - a. *Lebih besar dari normal, pipih dan bersudut tajam.*
 - b. **Lebih besar dari normal dan berbongkah.**
 - c. *Lebih halus dari normal.*

4. Bila menembus formasi shale bertekanan abnormal, gambaran plotting bulk density batuan akan :
 - a. Tetap seperti sebelumnya.
 - b. **Lebih besar dari sebelumnya.**
 - c. Lebih kecil dari sebelumnya.

5. Kalau saudara sedang drilling dan mengalami drilling break, saudara dapat menyimpulkan :
 - a. *Mungkin bit menembus batuan yang lebih lunak.*
 - b. **Pasti kick.**
 - c. **Nozzel bit lepas.**

6. Pada suatu pemboran, ukuran bit 12 1/4", Drill pipe 4 1/2" 16,6 lbs/ft, kapasitas DP 0.01393 bbl/ft, Displacement DP 0.00633 bbl/ft, dan kapasitas annulus 0.125 bbl/ft, berat lumpur lubang 10 ppg. Apabila dikehendaki cabut kering (pull dry), berapa pill didalam drill stem harus diisikan untuk berat jenis lumpur pill 11 ppg dan agar permukaan lumpur didalam drill pipe 90 ft lebih rendah dari lantai :

- a. 1.125 bbls.
 - b. 12.537 bbls.**
 - c. 1.2537 bbls.
- $HP_{dp} = HP_{ann}$
 $0.052 \times H_{pill} \times 11 \text{ ppg} = 0.052 \times (90 + H_{pill}) \times 10 \text{ ppg}$
 $11 H_{pill} = 900 + 10 H_{pill} \text{ ---} \rightarrow H_{pill} = 900 \text{ ft}$
 $Pill = 900 \times 0.01393 = \mathbf{12.537 \text{ bbls.}}$

7. Berat jenis lumpur untuk pill (slug dalam string) tidak boleh terlalu tinggi, hal ini disebabkan karena :

- a. *Tekanan hydrostatic didasar lubang dapat naik terlalu besar.*
- b. *Viscositas lumpur pill akan terlalu tinggi.***
- c. *Kedua jawaban a dan b salah.***

8. Bila volume lumpur yang diisikan kedalam sumur saat mencabut rangkaian pipa bor, lebih banyak dari hasil perhitungan :

- a. Merupakan gejala biasa.
- b. Merupakan gejala mud lost (hilang lumpur).
- c. Merupakan keadaan yang normal terjadi.**

9. Bila volume lumpur yang diisikan kedalam sumur saat mencabut rangkaian pipa bor lebih sedikit dari displacement pipa :

- a. Merupakan tanda-tanda terjadi swab effect.**
- b. Merupakan gejala operasi pencabutan rangkaian pipa bor yang normal.
- c. Merupakan tanda-tanda dinding lubang gugur.

10. Apabila diketahui ada tanda-tanda swab effect, terjadi setelah dilakukan pemeriksaan pada lubang bor tidak terjadi aliran keluar lubang, maka langkah selanjutnya yang harus diambil adalah :

- a. ***Melanjutkan mencabut rangkaian pipa bor.***
- b. *Memasukan kembali rangkaian pipa bor sampai dasar lubang.***
- c. *Point a dan b sama-sama benar, terserah perintah tool pusher atau companyman.***

11. Pada operasi pemboran dipasang Float Sub diatas pahat. Pengukuran tekanan pada pipa bor (Shut In Drill Pipe Pressure / SIDP) dilaksanakan dengan jalan :

- a. *Menjalankan pompa pelan-pelan, sampai ada perubahan penunjukan tekanan pada choke.*
- b. **Menjalankan pompa cepat dengan membuka choke lebar.**
- c. **Menjalankan pompa dengan kecepatan sama pada Kill Rate Pressure test dan membuka choke lebar.**

12. Saat penutupan sumur waktu terjadi kick, Hydraulic Choke line valve (HCR valve) dibuka terlebih dahulu sebelum BOP ditutup, alasannya adalah :

- a. *Untuk menghindari kejutan tekanan pada lapisan dibawah casing shoe.*
- b. **Untuk menghindari terkikisnya BOP oleh aliran lumpur.**
- c. Untuk membuang sebagian tekanan agar memudahkan penutupan BOP.

13. Setelah BOP ditutup, menutup choke adalah :

- a. Pelan-pelan / bertahap sampai choke tertutup rapat.
- b. **Secepat mungkin dan jaga tekanan casing tidak melebihi tekanan maksimum yang diijinkan.**
- c. Tidak ditutup penuh, karena akan dipakai untuk serkulasi.

14. Besarnya volume kick dan besarnya tekanan tutup drill pipe serta tekanan tutup casing diperlukan untuk :

- a. *Menentukan jenis fluida formasi yang masuk kedalam lubang.*
- b. **Menentukan tekanan annulus tertinggi yang diizinkan.**
- c. **Kedua jawaban a dan b benar.**

15. Ditinjau dari tingkat bahaya terjadinya pecahn formasi atau hilang sirkulasi pada saat mematikan sumur, maka kondisi kick yang paling berbahaya adalah apabila :

- a. **Volume kick besar dan berupa minyak dan gas bercampur.**
- b. *Volume kick besar dan berupa gas.*
- c. **Volume kick besar dan berupa minyak.**

16. Suatu pemboran dapat disimpulkan sedang menembus formasi bertekanan abnormal, “de”-exponent akan menunjukkan :

- a. **Tetap sama.**
- b. *Semakin mengecil (menurun).*
- c. **Semakin membesar.**

17. Hasil plotting (penggambaran) harga “de”-exponent selama sedang membor dapat dipergunakan untuk :

- a. **Menetapkan kecepatan penembusan (rate of penetration) yang normal.**
- b. *Mendeteksi formasi bertekanan tidak normal, tetapi tidak dapat untuk menghitung besarnya tekanan formasi tersebut.*
- c. **Menetapkan besarnya tekanan formasi yang dihadapi.**

18. Dari hasil penggambaran (plotting) temperatur lumpur yang keluar dari lubang bor adalah dipergunakan untuk :

- a. **Mendeteksi adanya formasi bertekanan abnormal, tetapi tidak dapat untuk menentukan besarnya tekanan formasi tersebut.**
- b. Mendeteksi adanya formasi bertekanan tidak normal dan sekaligus dapat untuk memperkirakan / menghitung besarnya tekanan yang dihadapi.
- c. Kedua jawaban a dan b salah.

19. Lumpur yg keluar dari lubang bor mengandung gas (background gas) dengan jumlah yang relatif tetap selama membor :

- a. **Merupakan gejala biasa akibat temperatur bumi yang tinggi didasar lubang.**
- b. *Tidak merupakan gejala terjadi kick.*
- c. **Merupakan gejala terjadi kick dari formasi gas.**

20. Gas yang keluar bersama lumpur sewaktu sedang membor dideteksi dan dianalisa dengan gas chromatograph di mud logging unit. Hasil analisa ini berguna untuk :

- a. *Untuk memperkirakan jenis isi reservoir yang sedang ditembus.*
- b. **Memperkirakan tingkat bahaya adanya blow-out.**
- c. **Menentukan besarnya tekanan formasi yang dihadapi.**

21. Besarnya over balance adalah :

- a. *Sebesar equivalent kehilangan tekanan di annulus saat sirkulasi.*
- b. *Sebesar mungkin asal tidak terjadi hilang lumpur.***
- c. *Kedua jawaban a dan b salah.***

22. Pada suatu pemboran ukuran bit 12 1/4", Drillpipe 4 1/2", 16,6 lbs/ft, kapasitas DP 0.01393 bbl/ft, displacement DP 0.00633 bbl/ft, kapasitas annulus 0.125 bbl/ft, panjang DP satu stand 90 ft.

Berapa volume lumpur yang harus diisikan kedalam lubang bor apabila cabut basah (pull wet) setiap 5 stand DP ?

- a. 749 bbls.
 - b. 6.2685 bbls.
 - c. 9.117 bbls.**
- $$\text{Vol} = 5 \text{ stand} \times 90\text{ft} \times (0.00633 + 0.01393) = 9.117 \text{ bbls}$$

23. Berhubung dengan soal no. 22, bila berat jenis lumpur 10 ppg, maka penurunan tekanan hydrostatic didasar lubang saat sebelum dilakukan pengisian lumpur kedalam lubang adalah :

- a. 749 psi.
 - b. 26 psi.
 - c. 38 psi.**
- $$P \text{ didasar} = \text{Vol} ; 0.125 = 9.117 : 0.125 = 72.5 \text{ ft} \\ = 72.5 \text{ ft} \times 0.052 \times 10 = 37.9 \text{ psi}$$

24. Cara yang paling baik untuk mengetahui gejala swab sewaktu mencabut drill stem adalah :

- a. ***Dengan mengisi lubang memakai pompa lumpur secara terus menerus sambil mencabut drill steem.***
- b. ***Dengan mengontrol pengisian lubang dengan pompa lumpur setiap mencabut sejumlah stand drillpipe***
- c. *Dengan mengontrol pengisian lubang dengan trip tank aktif (trip tank yang dilengkapi pompa centrifugal).*

25. Kemungkinan besar terjadinya swab adalah saat mencabut rangkaian pipa bor :

- a. ***Dari saat mencabut bit melewati casing shoe.***
- b. ***Dari saat bit akan mendekati casing shoe.***
- c. *Saat bit dari lubang sampai beberapa stand (lima stand pertama).*

26. Pada proses pemboran sering diadakan pengtesan tekanan sirkulasi pada kecepatan pompa rendah (Slow Pump Rate test). Kegiatan ini bertujuan untuk :

- a. *Mengetahui kehilangan tekanan (pressure loss) pada sistem sirkulasi.*
- b. *Mengetahui tekanan maksimum yang diizinkan dicasing shoe.***
- c. *Mengetahui tekanan maksimum yang diizinkan dichoke manifold.***

27. Hasil pemeriksaan tekanan pompa pada kecepatan rendah (Slow Pump Rate test) diperlukan untuk :

- a. **Menentukan waktu sirkulasi, untuk mengeluarkan cairan formasi dari lubang bor.**
- b. Menentukan tekanan sirkulasi untuk mengeluarkan cairan formasi dari dalam lubang bor
- c. **Menentukan tekanan dasar lubang bor.**

28. Pada pengetesan tekanan sirkulasi (Slow Pump Rate test) menunjukkan tekanan pompa 600 psi pada lumpur dengan berat 10 ppg. Apabila lumpur yang dipakai sekarang beratnya 11 ppg, maka tekanan sirkulasi yg baru akan menunjukkan sekitar :

a. **660 psi.**

b. 600 psi.

c. 700 psi.

$$FCP = (KMW/OMW) \times SPR$$

$$= (11/10) \times 600$$

$$= 660 \text{ psi.}$$

29. Langkah pertama operasi diverter yang harus dilakukan setelah menghentikan pemboran dan mengangkat kelly sampai tool joint diatas meja putar adalah :

- a. **Buka diverter line, kemudian tutup bag type preventer / diverter dan selanjutnya tutup diverter line pelan-pelan.**
- b. Tutup bag type preventer / diverter, kemudian buka diverter line yang ujungnya searah dengan arah angin.
- c. **Buka diverter line yang ujungnya searah dengan arah angin kemudian tutup bag type preventer / diverter.**

30. Setelah diverter ditutup sempurna, maka langkah selanjutnya adalah :

- a. **Pompakan lumpur atau air dengan debit yang setinggi-tingginya kedalam lubang bor.**
- b. Membuat lumpur dengan berat jenis yang diperlukan untuk mematikan.
- c. Mengamati dan mencatat tekanan tutup drill pipe (SIDP) dan tekanan tutup casing (SICP).

31. Methoda mematikan kick yg mempergunakan prinsip dasar dengan memelihara tekanan dasar lubang tetap adalah :

a. **Metoda "driller", "wait and weight" dan "Low choke method".**

b. **Hanya metoda driller dan metoda wait and weight.**

c. **Metoda "Driller", metoda "Wait and weight" dan metoda "Concurrent".**

32. Prosedur tahap awal memulai menjalankan pompa agar tekanan dasar lubang tetap, maka tindakan yang harus dilakukan adalah :

- a. *Mengatur pembukaan choke pelan-pelan dan memelihara tekanan casing tetap sebesar tekanan tutup casing (SICP).*
- b. ***Mengatur pembukaan choke pelan=pelan dan memelihara tekanan pomp sama dengan sirkulasi (= KPR + SIDP).***
- c. ***Mengatur pembukaan choke dan memelihara jangan sampai tekanan pompa naik mengejut.***

33. Diantara methoda-methoda mematikan kick yg memiliki resiko kehilangan lumpur (mud loss) terbesar adalah :

- a. *Driller method.*
- b. ***Wait and Weight method.***
- c. ***Concurent method.***

34. Alasan utama "Driller method" dipilih untuk mematikan kick adalah :

- a. *Prosedur kerjanya sederhana dan tidak banyak diperlukan perhitungan-perhitungan.*
- b. ***Bila jenis influx (fluida kick) adalah gas maka kick akan dapat teratasi dengan cepat.***
- c. ***Metoda ini paling baik untuk menjaga tekanan di Casing Shoe agar formasi tidak pecah.***

35. Dalam proses kerja mematikan kick memakai "methoda driller", saat sirkulasi mengeluarkan fluida influx dari sumur, maka tekanan yang dijaga tetap adalah :

- a. ***Tekanan casing sebesar tekanan tutup casing.***
- b. *Tekanan sikulasi di stand pipe.*
- c. ***Tekanan di choke manifold sebesar tekanan Kill rate (KRP).***

36. Untuk menetapkan besarnya tekanan tutup drill pipe (SIDP) yang benar apabila terdapat problem gas bermigrasi adalah :

- a. ***Dengan membandingkan tekanan casing dan tekanan drill pipe.***
- b. *Sambil mensirkulasi dengan menjaga tekanan casing konstan dan hasilnya tekanan pompa dikurangi tekanan kill rate adalah tekanan tutup drill pipe.*
- c. ***Dengan plotting (menggambar) perubahan tekanan menurut waktu.***

37. Pencatatan tekanan pipa bor (SIDP) pada waktu terjadi Well kick diperlukan untuk :

- a. **Menghitung tekanan tertinggi dichoke saat sirkulasi.**
- b. *Mengitung penambahan berat lumpur.*
- c. **Mengetahui kekuatan / tekanan pecah (fracture pressure) pada sepatu casing.**

38. Pada pemboran terjadi kick dan setelah ditutup diperoleh data SIDP = 400 psi, SICP = 750 psi. Apabila kedua pompa sirkulasi tidak dapat dijalankan (tidak ada sumber tenaga), sedang gas diannulus diketahui bermigrasi keatas, maka tindakan yang harus diambil adalah :

- a. **Menjaga tekanan casing tetap 850 psi dengan membuang lumpur apabila diperlukan melalui choke.**
- b. *Menjaga tekanan tutup casing jangan sampai melebihi tekanan maksimum annulus yang diizinkan.*
- c. **Menjaga tekanan drill pipe tetap sebesar 500 psi dengan membuang lumpur apabila diperlukan melalui choke.**

39. Apabila diperkirakan bahwa tekanan tutup drill pipe (SIDP) adalah tidak benar karena diperkirakan adanya gas migrasi yang tidak dikontrol, maka untuk menetapkan besarnya tekanan tutup drill pipe yg benar tanpa menambah influx baru didalam lubang adalah :

- a. **Membuang tekanan drill pipe melalui standpipe manifold dan tutup kembali utnuk melihat tekanan drill pipe yang baru.**
- b. *Membuang lumpur dicasing secara bertahap dengan volume tertentu dan tekanan drill pipe kemudian diamati.*
- c. **Membuang tekanan casing sampai tampak tidak mau turun dan segera tutup lagi dan amati tekanan.**

40. Tekanan dasar sumur sedalam 4500 ft adalah 2590 psi, maka gradient tekanan sumur tersebut adalah :

- a. **0.57 psi/ft.**
- b. 0.57 psi.
- c. 1.77 ft/psi.

$$\begin{aligned} P \text{ gradient} &= H \text{ press} : \text{TVD} \\ &= 2590 \text{ psi} / 4500 \text{ ft} \\ &= 0.58 \text{ psi/ft.} \end{aligned}$$

41. Bila saat terjadi kick pada kedalaman sumur 4500 ft, berat jenis lumpur 10 ppg, SIDP 250 psi dan SICP 400 psi. Maka tekanan formasi adalah :

- a. **5290 psi.**
- b. 2590 psi.
- c. **2950 psi.**

$$P = (4500 \times 10 \times 0.052) + 250 \text{ psi}$$

42. Pada suatu operasi pemboran, pada pipa bor dipasang DP float valve dan diketahui tekanan sirkulasi dengan kecepatan rendah (Slow pump rate test) menunjukkan 600 psi. Sumur tersebut terjadi kick dan tekanan casing 700 psi. Apabila dimulai sirkulasi dengan menjaga tekanan casing tetap 700 psi, sampai pompa mencapai kecepatan slow pump rate test, tekanan stand pipe ternyata 950 psi, maka tekanan tutup DP (SIDP) sebenarnya adalah :

- a. 1550 psi.
- b. 250 psi.
- c. **350 psi.**

$$ICP = KPR + SIDP.$$

$$600 = 950 + SIDP$$

43. Apabila saat melakukan leak off test diketahui tekanan pemompaan adalah 1200 psi dan kedalaman casing shoe adalah 4000 ft dg berat lumpur 9 ppg, maka berat jenis lumpur tertinggi yang diizinkan untuk sirkulasi adalah :

- a. 9 ppg.
- b. **14.8 ppg**
- c. 5.77 ppg.

$$MAMW = LOT \text{ press} : (\text{shoe TVD} \times 0.052) + OMW$$

$$1200 : (4000 \times 0.052) + 9 = 14.77 \text{ ppg.}$$

44. Dari hasil leak off test, didapat tekanan maksimum annulus yg diijinkan 1200 psi, berat lumpur test 9 ppg dan kedalaman casing 4000 ft, apabila terjadi kick berat lumpur 10 ppg, maka tekanan maksimum annulus yg diizinkan (MACP) :

- a. **Turun menjadi 992 psi.**
- b. Tetap sebesar 1200 psi.
- c. Naik menjadi 1408 psi.

$$MACP = 0.052 * 9 * 4000 = 1872 \text{ psi.}$$

$$= 0.052 * 10 * 4000 = 2080 \text{ psi}$$

45. Apabila hasil leak off test ternyata jauh lebih rendah dari tekanan yang diperkirakan, maka kemungkinan penyebabnya :

- a. **Casing bocor.**
- b. Menembus lapisan abnormal
- c. Hasil penyemenan jelek.

46. Pada proses pemboran sering diadakan pengetesan tekanan sirkulasi pada kecepatan pompa rendah (Slow pump rate test). Kegiatan ini dilaksanakan :

a. Hanya setiap selesai ganti/memasukkan pahat dan setiap akan mencabut pahat.

b. Hanya setiap ganti pahat, setiap ganti/merubah kekentalannya (viscositasnya).

c. *Setiap ganti periode kerja (tour/aplusan) dan setiap ganti pahat dan berat jenis lumpur dinaikkan 0.3 ppg atau lebih setiap penggantian sifat lumpur.*

47. Tahap sirkulasi membuang influx dikatakan berhasil dalam proses mematikan kick dengan methoda driller dapat ditandai dari :

- a. SIDP lebih kecil dari SICP.
- b. SIDP lebih besar dari SICP.

c. SIDP sama dengan SICP.

48. Apabila SIDP diketahui 350 psi, SICP 550 psi, kedalaman sumur 6000 ft dan berat lumpur saat kick 9 ppg. Tekanan Kill Rate (KRP) 600 psi, maka besarnya tekanan sirkulasi awal (Initial Circulation Pressure) methode Driller adalah :

a. 1150 psi.

b. 950 psi.

c. 800 psi.

$$ICP = KPR + SIDP.$$

$$= 600 + 350$$

49. Pada tahap awal sirkulasi untuk mengeluarkan gas influx (pada methoda driller) sampai gas influx mulai muncul dan terbuang dipermukaan, maka pada keadaan yang normal jumlah volume lumpur ditangki akan :

a. **Turun (berkurang).**

b. Tetap.

c. **Naik (bertambah).**

50. Pada tahap sirkulasi mengeluarkan gas influx saat mematikan kick dengan metoda driller, maka tekanan di choke manifold yang paling tinggi akan terjadi pada saat :

a. **Gas di dalam sumur hampir terbuang habis**

b. **Gas mulai muncul dipermukaan.**

c. **Gas mulai memasuki casing shoe.**

51. Pada tahap semua gas / fluida influx telah melewati casing shoe sampai tahap gas/ fluida influx tersebut terbuang semua dipermukaan, maka tekanan yang terjadi pada casing shoe akan :

a. **Berubah turun apabila tekanan casing turun.**

b. Bertambah naik apabila tekanan casing naik.

c. Tetap besarnya meskipun tekanan casing naik ataupun turun.

52. Hitung pengurangan tekanan didasar sumur jika mencabut kering 5 stand dari 5" OD x 4 1/2" x H-19.5 ppt drill pipe. Dimana satu stand = 93 ft, DP capacity = 0.0178 bls/ft, DP displacment = 0.0075 bbl/ft. Casing ID = 9.5" (capacity = 0.0877 bls/ft). Mud weight = 10 ppg.

a. 23 psi

b. 18 psi.

c. 29 psi.

53. Apabila diketahui data-data sumur berarah (directional) yang sedang kick, SIDP = 350 psi, SICP = 500 psi, Kill Rate Pressure = 600 psi (65 spm). Panjang Drill stem 7000 ft, Kedalaman tegak (TVD) 6600 ft, berat lumpur saat kick tersebut = 9 ppg. Berat jenis lumpur yang dibutuhkan untuk mematikan kick adalah :

a. 1.02 ppg.

b. 9.63 ppg

c. 10.02 ppg.

$$\text{KMW} = \text{OMW} + \text{SIDP} / 0.052 \times 6600.$$

$$= 9 + 350 / 0.052 \times 6600$$

54. Apabila diketahui data-data sumur berarah (directional) yang sedang kick : Panjang drill stem 7000 ft, kedalaman tegak (TVD) 6600 ft, DP 4 1/2" 16.6 lbs/ft, kapasitas 0.01419 bbl/ft, dan displacement DP = 0.00633 bbl/ft. SPM = 65. Kapasitas pompa = 0.0796 bbl/stroke, Maka perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk memompakan lumpur berat (KMW) dari permukaan sampai dipahat adalah :

a. 22.9 menit.

b. 19.2 menit.

c. 30.4 menit.

$$(7000 \times 0.01419) : 0.0796 : 65 = 19,197 \text{ menit}$$

55. Pada tahap sirkulasi pemompaan lumpur berat (KMW) mulai dari permukaan sampai ke pahat (bit) dengan metoda driller maka untuk mengendalikan tekanan dasar agar tetap, yang harus dilakukan adalah :

a. Menjaga tekanan stand pipe tetap sebesar tekanan awal sirkulasi (ICP).

b. Menjaga tekanan casing tetap sebesar SICP

c. Menjaga tekanan stand pipe tetap sebesar tekanan akhir sirkulasi (FCP).

56. Apabila diketahui data-data sumur berarah (directional) yang sedang kick : SIDP = 350 psi, SICP = 500 psi, Kill Rate Pressure = 600 psi (65 spm). Panjang Drill stem 7000 ft, kedalaman tegak (TVD) 6000 ft, berat lumpur saat kick = 9 ppg. Kill mud weight = 10 ppg, maka tekanan akhir sirkulasi adalah :

a. 667 psi.

$$\text{FCP} = (\text{KMW} / \text{OMW}) \times \text{KRP}$$

b. 642 psi.

$$= (10 / 9) \times 600$$

c. 600 psi.

57. Pada tahap sirkulasi memompakan lumpur berat (KMW) dimana lumpur tersebut mulai keluar dari nozzle pahat (untuk metoda driller), maka yang harus dilakukan agar tekanan dasar lubang tetap sama / konstan adalah :

- a. **Menjaga tekanan stand pipe tetap sebesar FCP (tekanan akhir sirkulasi) atau tetap sebesar tekanan stand pipe saat lumpur berat mulai keluar dari nozzle pahat.**
- b. Menjaga tekanan di choke tetap sebesar tekanan tutup casing terakhir (SICP).
- c. Menjaga tekanan stand pipe sebesar ICP + SIDP.

58. Apabila tahap sirkulasi memompakan lumpur berat (KMW) dari permukaan sampai muncul di choke manifold berhasil dengan baik, maka apabila sirkulasi dihentikan tekanan yang ditunjukkan di :

- a. Pipa bor lebih kecil dari casing..
- b. Pipa bor lebih besar dari casing.
- c. **Pipa bor sama dengan casing.**

59. Apabila sewaktu melakukan sirkulasi untuk mematikan kick, terjadi (tampak) gejala yang tidak normal, maka langkah pertama terbaik yang harus diambil adalah :

- a. Tutup choke dan teruskan pemompaan tetapi kecepatan pompa dikurangi.
- b. Teruskan sirkulasi, tetapi naikan kecepatan pompa dan buka choke lebih besar.
- c. **Stop pemompaan dan tutup choke.**

60. Kita sedang memompakan lumpur berat untuk mematikan kick dan lumpur berat sudah keluar dari pahat. Tekanan akhir seharusnya 1100 psi dan kecepatan pompa 60 spm. Terjadi sbb : Tekanan pompa naik menjadi 1350 psi dan kecepatan pompa turun menjadi 57 spm. Apa yang terjadi ?

- a. Terjadi wash out pada tool joint drill stem.
- b. Choke aus terkikis pasir.
- c. **Salah satu nozzle pahat buntu.**

61. Pada sirkulasi mengeluarkan gas kick dalam volume yang besar, maka kemungkinan besar terjadi loss circulation (hilang lumpur) pada saat :

- a. **Lumpur mematikan kick mulai keluar dari bit.**
- b. Gas tidak melewati casing shoe.
- c. Gas mencapai permukaan tanah.

62. Pada proses mematikan kick dengan mempergunakan metoda "wait and weight", maka saat mulai memompakan lumpur berat (KMW) sampai lumpur tersebut mencapai bit, tekanan stand pipe adalah :

- a. **Diturunkan secara bertahap sesuai jadwal yang dibuat.**
- b. Dijaga tetap sebesar SIDP + KRP.

c. Dijaga tetap sebesar tekanan akhir sirkulasi (FCP/ Final Circulating Pressure).

63. Pada proses mematikan kick dengan metoda “wait and weight”, tahap lumpur berat (KMW) mulai keluar dari bit sampai lumpur tersebut mencapai permukaan, maka yang harus dilakukan adalah :

- a. Menjaga tekanan stand pipe tetap sebesar $(KRP + SIDP) \times (KMW / OMW)$.
- b. Menjaga tekanan stand pipe tetap konstan sebesar $KRP \times (KMW / OMW)$.**
- c. Menurunkan tekanan stand pipe secara bertahap dari ICP sampai mencapai FCP.

64. Apabila dalam operasi mematikan kick dengan metoda “wait and weight” ternyata mud hopper (unit pencampur) tidak dapat menghasilkan berat sebesar kill mud weight yang diinginkan (direncanakan) karena kapasitas yang rendah, agar berat lumpur yang diinginkan tercapai maka tindakan yang perlu diambil adalah :

- a. Melakukan sirkulasi dengan pengaturan tekanan stand pipe lebih besar (dikoreksi).**
- b. Melakukan sirkulasi mematikan dengan kecepatan pompa (kill rate speed) yang lebih rendah.
- c. Kedua jawaban a dan b benar.

65. Pada operasi sirkulasi kick dengan metoda “wait and weight”, diketahui volume lumpur di tangki berkurang (turun) pada saat gas influx mulai terbuang dipermukaan, maka gejala ini menunjukkan :

- a. Terjadi kesalahan pemompaan berat jenis lumpur yang terlalu tinggi dibanding yang dibutuhkan.
- b. Terjadi hilang sirkulasi.
- c. Suatu gejala yang normal.**

66. Apabila sewaktu sirkulasi dalam tahap mengeluarkan influx gas dengan metoda “wait and weight” dimana “bit to casing shoe” stroke/time telah dilampaui, terjadi peristiwa tekanan annulus melebihi dari maksimum allowable annulus pressure (tekanan annulus tertinggi yang diizinkan), tindakan yang harus diambil adalah :

- a. Teruskan sirkulasi dengan membuka choke lebih besar untuk menjaga tekanan annulus tetap sebesar tekanan annulus tertinggi yang diizinkan.
- b. Teruskan sirkulasi sesuai rencana asal tekanan annulus tidak melebihi tekanan kerja BOP dan 70% busrting casing pressure.**
- c. Teruskan sirkulasi dg menurunkan kecepatan pompa dan mengatur tekanan annulus lebih rendah dari tekanan maksimum annulus yg diizinkan.

67. Pada saat melakukan sirkulasi mematikan kick diketahui terjadi hilang sirkulasi sebagian (partial loss). Tindakan yang diambil untuk mengatasinya adalah :

- a. Mengurangi kecepatan sirkulasi.
- b. Menambah material penyumbat pada lumpur.
- c. Kedua jawaban a dan b benar.**

68. Kick terjadi saat bit tidak di dasar lubang, dan akan dilakukan sirkulasi untuk mematikan semburan (kill of bottom). Berat lumpur yang dipompakan untuk mematikan adalah :

- a. Sama dengan berat lumpur lama.
- b. Lebih tinggi dibanding berat untuk mematikan kick kalau bit di dasar lubang.**
- c. Sama dengan berat untuk mematikan kick kalau bit di dasar lubang.

69. Untuk pekerjaan stripping dengan annular BOP agar packing element tahan lama, maka yang harus dilakukan :

- a. Menaikkan tekanan hidrolis apabila tekanan sumur naik.
- b. Menaikkan tekanan hidrolis apabila ada sedikit kebocoran disekitar string.
- c. Menurunkan tekan hidrolis penutupan.**

70. Pekerjaan stripping drill stem untuk sumur yang bertekanan 500 psi s/d 1500 psi sebaiknya memakai :

- a. Kombinasi annular BOP dengan ram BOP.
- b. Kombinasi ram BOP dengan ram BOP.
- c. Jawaban a dan b benar.**

71. Untuk stripping sistem kombinasi annular BOP dengan ram BOP, maka BOP yang dipergunakan untuk menutup sumur selama memasukkan body DP adalah :

- a. Ram BOP dan Annular BOP bersama-sama.
- b. Ram BOP.
- c. Annular BOP.**

72. Untuk stripping sistem kombinasi ram BOP dengan ram BOP, yang dipergunakan untuk menutup lubang sumur selama memasukkan body DP adalah :

- a. Ram BOP yang atas dan ram BOP yang terbawah dipakai bersama-sama.
- b. Ram BOP yang terbawah.
- c. Ram BOP yang teratas.**

73. Pada saat sedang stripping dimana drill stem yang dimasukkan adalah kurang dari 20 stand dan tekanan sumurnya kurang 200 psi, maka tekanan sumur dikendalikan dengan cara :

- a. Menjaga tekanan drill pipe dan tekanan casing sama besar.

- b. **Menjaga tekanan casing tetap.**
- c. Menjaga tekanan drillpipe tetap.

74. Pada saat sedang stripping dimana drill stem yang dimasukkan adalah lebih dari 50 stand dan jenis kick di dalam sumur adalah gas serta tekanan dipermukaan lebih dari 500 psi, maka lumpur yang dikeluarkan dari sumur perlu diukur di trip tank. Hal ini ditujukan untuk :

- a. Menentukan besarnya tambahan tekanan drillpipe dan casing.
- b. Menentukan besarnya tambahan tekanan drillpipe selama stripping.
- c. **Menentukan besarnya tambahan tekanan casing selama stripping.**

75. Pada saat stripping dengan 2 ram type BOP, pada saat tooljoint akan melewati ram terbawah sebelum ram terbawah dibuka maka yang harus dilakukan :

- a. **Menyamakan tekanan diatas ram terbawah dg tekanan sumur dibawah ram tersebut.**
- b. Mengisi air diatas rem terbawah sebelum ram diatasnya ditutup.
- c. Kedua jawaban a dan b salah,

76. Apabila diketahui data-data sumur berarah (directional) yang sedang kick : SIDP = 350 psi, SICP = 500 psi, KRP = 600 psi (65 spm). Panjang Drill stem 7000 ft, TVD = 6600 ft, berat lumpur saat kick = 9 ppg. DP 4 ½" 16.6 lbs/ft, kapasitas DP : 0.0796 bbl/stroke, maka perkiraan **Waktu** yang dibutuhkan untuk memompakan lumpur berat (KMW) dari permukaan sampai di pahat adalah :

a. 1177 stroke.

b. 1246 stroke.

$$\text{Waktu} = (7000 \times 0.01419) : 0.0796 : 65$$

c. **19.2 menit.**

Latihan Soal *Well Control Equipment*

1. Tekanan hidrolik yang diperlukan untuk menutup annular BOP dari Cameron type D pada tahap awal (Initial closer) adalah :
 - a. Maksimum 1500 psi
 - b. 1500 psi dan maksimum 3000 psi.**
 - c. Minimum 1000 psi, maksimum 1500 psi.

2. Untuk tekanan annulus yang semakin tinggi selama operasi stripping, maka besarnya tekanan hidrolik yg diperlukan agar dapat memelihara penutupan adalah :
 - a. Harus semakin dinaikkan (ditambah).**
 - b. Cukup dipelihara pada tekanan 1500 psi.
 - c. Harus semakin diturunkan/ dikurangi

3. Pemasangan botol accumulator disaluran hidrolik penutup annular BOP bertujuan untuk :
 - a. Meredam kenaikan tekanan sewaktu stripping.**
 - b. Mempercepat proses penutupan annular.
 - c. Menghindari pecahnya saluran hydraulic.

4. Untuk operasi stripping memakai annular BOP, maka tekanan hidrolik penutup diatur a. Dinaikkan apabila tekanan sumur naik.
 - b. Sedemikian rupa agar tidak ada kebocoran lumpur dari sumur supaya kick tidak bertambah besar.
 - c. Sampai ada sedikit kebocoran selama menggerakkan pipa masuk kebawah.**

5. Setelah semua bagian alur seal (seal groove) dibersihkan, maka sebelum seal-seal dipasang harus :
 - a. Diberi grease tipis-tipis.
 - b. Dibiarkan tetap kering.
 - c. Diberi minyak pelumas.**

6. Pada saat mengganti seal-seal di annular BOP, pembersihan alur-alur seal (seal groove) :
 - a. Boleh mempergunakan scrapper, tetapi tidak boleh memakai sikat baja.
 - b. Tidak boleh mempergunakan sikat baja dan scrapper.**
 - c. Boleh mempergunakan sikat baja, tetapi tidak boleh memakai scrapper.

7. Pengaturan tekanan idrolik untuk penutupan annular BOP dapat dilakukan dengan mengatur :
 - a. Regulator manifold pada accumulator unit.**
 - b. Regulator udara (air regulator) di accumulator unit dan diremote control panel.
 - c. Automatic pressure switch di accumulator.

8. Membuka dan menutup Ram BOP pada operasi pemboran didarat pada umumnya dilakukan :
 - a. Hanya dengan sistem hydraulic saja.
 - b. Dengan sistem mekanis atau hydraulic untuk menutup ram, tetapi untuk membuka hanya dengan sistem hydraulic.**
 - c. Hanya dengan sistem mekanis (diputar).

9. BOP ram yang memiliki kemampuan menutup untuk ukuran pipa yang bervariasi (dengan batas tertentu) maka type ram yang harus dipasang adalah :
 - a. Variable pipe ram.**
 - b. Single offset pipe ram.
 - c. Tubing pipe ram.

10. Dua jenis pipe ram yang harus dipasang pada BOP stack, apabila akan memasukkan rangkaian tubing dengan dual string (multiple selective zone) adalah :
 - a. Single offset pipe ram dan dual offset pipe rams.**
 - b. Variable pipe ram dan dual pipe ram.
 - c. Single pipe ram dan dual pipe ram.

11. Besarnya tekanan hydraulic yang diperlukan untuk menutup ram BOP pada umumnya adalah :
 - a. 1000 psi
 - b. 3000 psi.
 - c. 1500 psi.**

12. Apabila pipe ram telah menutup sebuah sumur yg sedang kick maka tekanan di kepala sumur yang semakin tinggi akan berakibat :
 - a. Tekanan hydraulic harus ditambah untuk mencegah timbul kebocoran.
 - b. Tidak mempengaruhi system penutupan selama tekanan sumur masih dibawah tekanan kerja BOP.

- c. Pipe ram menutup sendiri semakin rapat.**
13. Apabila pada suatu rangkaian drill stem (drilling string) terdapat campuran drill pipe baja dan aluminium yang keduanya berukuran nominal sama, maka pada susunan BOP stack :
 - a. Harus dipasang salah satu ram untuk drill pipe aluminium.**
 - b. Harus dipasang ram untuk drill pipe tetapi harus dikombinasikan dengan shear ram.
 - c. Cukup memasang satu jenis ram untuk drill pipe baja saja.

 14. Apabila saat BOP menutup sumur yang sedang kick, kemudian tampak keluar cairan hydraulic atau lumpur dari weephole, maka body ram BOP, hal ini menandakan :
 - a. Seal dari hydraulic cylinder bocor.
 - b. Seal dari piston rod ram BOP bocor.**
 - c. Adanya kebocoran seal pada ruang (chamber) hydraulic penutup.

 15. Blind shear ram BOP yang berkondisi baik mampu memotong drill pipe :
 - a. Hanya pada bagian body drill pipe.**
 - b. Pada semua bagian drill pipe termasuk tool joint.
 - c. Hanya pada bagian body dan internal external upset drill pipe.

 16. Untuk mengatasi problem adanya cairan hidrolik atau lumpur yg keluar dari weep hole saat menutup sumur yang sedang kick :
 - a. Membongkar dan mengganti seal yang bocor.
 - b. Menutup lubang weephole semua dengan baut.
 - c. Memompakan plastic packing melalui secondary plastic packing.**

 17. Untuk membuka bonnet dan melepas/ mengambil ram blok dari BOP Cameron type U", maka setelah semua baut bonnet dibuka selanjutnya :
 - a. Buang tekanan hydraulic semua saluran sehingga 0 psi.
 - b. Berikan tekanan hydraulic sebesar 200 – 500 psi untuk mengatur posisi membuka ram.
 - c. Berikan tekanan hydraulic sebesar 200 – 500 untuk mengatur posisi menutup ram.**

 18. Untuk membongkar/ melepas top seal (seal atas) dari front packer (packer depan) dari ram Cameron type U" urutannya adalah :
 - a. Lepas top seal, kemudian lepas front packer.**
 - b. Lepas front packer, kemudian lepas top seal.
 - c. Lepas top seal bersama-sama dengan front packer.

19. Untuk memasang/ mendudukan top seal dengan sempurna pada bagian ram perlu diatur dengan :
- Memukul top seal memakai benda yang bulat (tidak tajam) misalnya pipa.
 - Memukul top seal memakai pali besi ¼ kg.
 - Memukul top seal memakai pemukul lunak..**
20. Untuk membuka dan mengganti ram block pada shaffer ram BOP, diantaranya prosedur yang harus dilakukan :
- Ram harus diatur pada posisi buka kemudian buang tekanan hidrolik sebelum pintu bonnet dibuka.**
 - Beri tekanan buka 200 – 500 psi.
 - Ram harus pada posisi tuutp kemudian buang tekanan hydrolic sebelum membuka pintu bonnet.
21. BOP Cameron type U” yang dipasang variable pipe ram :
- Dapat menutup lubang berisi kelly tetapi tidak dapat untuk menggantung / menahan drill pipe (hang off).**
 - Tidak dapat untuk menutup lubang berisi kelly dan tidak dapat untuk menggantung drill pipe (hang off).
 - Dapat menutup lubang berisi kelly dan dapat untuk menggantung drill pipe (hang off).
22. Apabila drill stem digantung (hang up) pada ram dan blind ram di atasnya ditutup, kemudian akan dilakukan sirkulasi melalui dalam string, agar tidak terjadi kebocoran pada pipe ram yang digantung drill stem. Maka yang harus dilakukan adalah :
- Memeriksa kerasnya penguncian (lock) dari pipe ram yang diduduki drill stem.**
 - Menaikan tekanan hydrolic untuk menutup pipa ram menjadi 300 psi.
 - Kedua jawaban diatas salah.
23. Sistem penguncian hydrolik shaffer BOP yaitu postlock adalah :
- Tidak memerlukan saluran hydrolik khusus dan bekerja otomatis sewaktu membuka / menutup.**
 - Memerlukan dua saluran hydrolic khusus untuk mengoperasikan sistem pengunci postlock.
 - Memerlukan satu saluran hydrolic khusus untuk membuka kunci dari postlock, sebelum diberi tekanan hydrolic untuk membuka ram.

24. Sistem pengunci multi position lock pada hydril ram BOP yaitu postlock adalah :
- Hanya akan mengunci secara automatic apabila posisi ram betul-betul telah pada posisi tertutup.
 - Dapat mengunci ram pada saat posisi ram disembarang tempat.**
 - Jawaban a dan b tidak tepat.
25. Untuk melakukan test kerja (fungsi) buka ram BOP pipe ram, maka tekanan hidrolik untuk menutup dari manifold accumulator diatur sebesar :
- +/- 2000 psi
 - +/- 500 psi.
 - +/- 1500 psi.**
26. Apabila BOP type ram dipakai untuk operasi stripping, maka tekanan hidrolik :
- Harus dijaga 1500 psi.
 - Tekanan diturunkan sampai 300 psi.
 - Tekanan diturunkan sampai 800 psi**
27. Inside BOP harus senantiasa siap dilantai bor setiap saat dengan :
- Posisi valve tidak menjadi masalah, tetapi yang penting dapat cepat dijangkau agar mudah dan cepat untuk memasangnya.
 - Posisi valvenya terbuka dan mudah dijangkau.**
 - Posisi valvenya tertutup dan mudah dijangkau.
28. Pump down inside valve (dart type) dipakai untuk tujuan :
- Melakukan stripping out drill stem bila dipakai DP float valve pada drill stem tersebut.**
 - Cadangan dipakai apabila drill pipe float valve rusak.
 - Sebagai alat penghemat lumpur saat pekerjaan melepas dan menyambung kelly untuk menambah/ menyambung drill pipe.
29. Landing sub dari pump down valve umumnya dipasang :
- Diatas bit sub.
 - Dibawah kelly cock.
 - Diatas drill collar.**

30. Apabila terjadi semburan dari dalam drill stem pada saat stripping out (mencabut pipa) maka alat yang paling mudah untuk melakukan pemasangannya adalah :
- Inside BOP.
 - Safety valve/ stabbing valve.**
 - Menyambung Kelly.
31. Tujuan / alasan utama dari drill pipe float valve kebanyakan dipasang diatas bit pada pemboran sumur berarah karena :
- Untuk menghindari terjadinya swab sewaktu mencabut directional survey instrument.**
 - Untuk mencegah terjadinya swab sewaktu mencabut drill stem.
 - Untuk mencegah tersumbatnya bit karena posisi lubang miring.
32. Botol- botol accumulator sebelum dipakai harus diisi gas yaitu :
- Gas Hydrogen.
 - Gas Nitrogen.**
 - Gas Oksigen.
33. Besar tekanan awal pengisian gas pada botol accumulator adalah :
- +/- 750 psi untuk sistem accumulator dengan tekanan kerja 1500 psi dan 2000 psi.
 - 1000 psi utk sistem accumulator dengan tekanan kerja 3000 psi dan 2000 psi.**
 - Kedua jawaban a dan b benar.
34. Pompa dari accumulator unit yang sering jalan (bekerja) adalah menunjukkan :
- Pompa rusak.
 - Pengetesan tekanan botol yang tidak tepat.
 - Adanya kebocoran pada sistem hydraulic.**
35. Tinggi permukaan cairan hidrolik dalam bak cadangan (reservoir) pada keadaan siap pakai adalah :
- 16" dari puncak tanki.
 - 3" dari puncak tangki.
 - Dari puncak tangki (8" – 12")**
36. Jarak normal pemasangan accumulator unti terhadap well adalah :
- 105 feet.**
 - 350 feet.

- b. 450 feet
37. Suatu accumulator unit dikatakan telah memenuhi syarat untuk mengoperasikan suatu susunan BOP, apabila hasil pengujian menunjukkan tekanan akhir accumulator minimum sebesar :
- 200 psi diatas tekanan isi gas awal (precharge).**
 - 1200 psi diatas tekanan isi gas awal (precharge).
 - 1000 psi diatas tekanan isi gas awal (precharge).
38. Cameron hidrolik choke apabila pada posisi tertutup penuh :
- Ada kemungkinan masih bocor.**
 - Akan selalu bersifat seperti manual adjustable choke.
 - Akan dapat menjamin 100% tertutup rapat
39. Apabila sumber udara bertekanan (air compressor) dari rig adalah kecil/ tidak tersedia maka Cameron hidrolik choke :
- Masih dapat dioperasikan dg memakai hidrolik hand pump yang tersedia.**
 - Tidak dapat dioperasikan.
 - Harus memakai gas Nitrogen sebagai pengganti udara agar dapat dioperasikan
40. Apakah swaco super choke dpt menutup aliran positif berhenti :
- Tidak.
 - Ya.**
 - Kadang-kadang demikian.
41. Apabila swaco remote choke control panel rusak maka :
- Chock tidak dapat dioperasikan sama sekali dan harus mempergunakan choke lainnya.
 - Choke dapt dioperasikan secara manual memakai batang pengungkit.**
 - Choke hanya dapat dioperasikan setelah control panel diperbaiki.
42. Mug gas separator (poor boy degesser) berfungsi untuk :
- Memisahkan gas yang bebas.**
 - Memisahkan gas yang larut dalam drilling mud.
 - Kedua jawaban a dan b benar.

43. Pipa saluran dari choke manifold ke mud gas separator :
- Dapat dipasang pipa bertekanan kerja lebih rendah, karena lumpur yang mengalir telah melewati choke sehingga tekanannya lebih rendah.
 - Harus memiliki tekanan kerja sama dengan choke manifold.**
 - Kedua jawaban a dan b kurang tepat
44. Pada drillco see flo degasser (pump type degasser) kemampuan memisahkan gas dari lumpur terutama ditentukan oleh :
- Kecepatan pancar lumpur yang memukul dinding.**
 - Jenis lumpur yang sedang dipakai mengebor.
 - Kevacuman (kehampaan) ruangan pemisah gas.
45. Menurunkan debit pompa pada drillco see flo degasser dapat disebabkan oleh :
- V-belt electromotor yang kendur dan atau saringan isap yang buntu.
 - Menurunnya permukaan lumpur dala mud pit.
 - Kedua jawaban a dan b benar.**
46. Valve opening (bukaan/ celah valve) dari drillco degasser ada kalanya perlu diatur dengan tujuan :
- Mengatur kecepatan pancaran lumpur.**
 - Untuk membersihkan buih yang timbul.
 - Mengurangi debit pompa yang terlalu besar.
47. Pada swaco degasser yg dapat membuat ruangan degasser menjadi hampa adalah :
- Jet pump.
 - Vacum pump (pompa hampa).
 - Kedua jawban a dan b benar.**
48. Swaco degasser dikatakan bekerja normal apabila kehampaan tabungnya adalah :
- Antara 8" s/d 10" air raksa.**
 - Diatas 20" air raksa.
 - Dibawah 8" air raksa.
49. Apabila diketahui bejana tidak vacuum (tidak mau hampa) kemungkinan penyebab diantaranya adalah :

- a. Tangki pelampung macet tidak mau turun.
 - b. Perangkat cairan berisi banyak air.
 - c. **Kedua jawaban a dan b benar.**
50. Penyebab utama masuknya air atau lumpur kedalam pompa vacum swaco degasser adalah :
- a. Safety valve diliquid trap (perangkap cairan) yang bocor.
 - b. Pelampung didalam bejana- hampa tenggelam dalam lumpur karena bocor atau macet.
 - c. **Kedua jawaban a dan b benar.**
51. Apabila lumpur yg keluar dari swaco degasser masih banyak mengandung butir-butir gas yang larut dapat disebabkan oleh :
- a. Tekanan jet pump yang terlalu tinggi.
 - b. *Tree way valve tersumbat diketahui dari manometer vacum menunjukkan kehampaan yg tinggi, tetapi permukaan lumpur dibejana menunjukkan rendah.*
 - c. Kedua jawaban a dan b benar.
52. Tekanan yang diberikan untuk melakukan uji tekan (test pressure) dari ram BOP adalah :
- a. *Tidak melebihi maksimum tekanan kerja BOP dan tidak melebihi 70% minimum yeild strength dari casing yang terpasang.*
 - b. ***Tidak melebihi 70% minimum yield straengt dari casing yang terpasang dari casing yang terpasang.***
 - c. ***Tidak melebihi maksimum tekanan kerja BOP.***
53. Untuk melakukan uji tekan BOP, yang dipompakan adalah :
- a. Lumpur.
 - b. Boleh air dan boleh juga lumpur.
 - c. **Air.**
54. Uji tekan BOP dilakukan dua kali diantaranya dengan tekanan rendah (antara 200 – 300 psi), hal ini bertujuan :
- a. Agar casing tidak mengalami kerusakan saat diuji dengan tekanan tinggi.
 - b. Karena BOP pada umumnya mempunyai design, tekanan sumur akan membantu merapatkan penutupan BOP.

- c. Untuk menghindari penekanan mengejut yang dapat memecahkan packing dan seal.
55. Pada saat uji tekan annular BOP hydrill GK agar tidak berakibat merusak packing unit (element) maka diharuskan :
- Menggunakan pipa didalam lubang dan tekanan hidrolik harus diturunkan sesuai dengan ketentuan pabrik pembuat, apabila tekanan pompa semakin dinaikkan.*
 - Menggunakan pipa didalam lubang dan pelihara tekanan hydrolic tidak melebihi 1500 psi.**
 - Menggunakan pipa didalam lubang dan tekanan hydrolic harus ditambah sesuai dengan ketentuan pabrik pembuat apabila tekanan pompa naik.**
56. Pada uji tekan blind ram, setelah tester plug didudukan di well head dan blind ram telah ditutup maka selama penekanan (pemompaan) :
- Valve di well head harus ditutup.
 - Posisi valve di well head tidak menjadi masalah.
 - Valve di well head harus dibuka..**
57. Besarnya tekanan precharge (pengisian awal) dengan gas pada botol accumulator yang dipasang pada saluran tutup diannular :
- 1000 psi.
 - 500 psi.**
 - 750 psi.
58. Apabila packer insert dari annular BOP Cameron type D” rusak sedangkan didalam lubang bos ada pipa maka untuk mengganti packer insert tersebut :
- Packer insert harus dipotong terlebih dahulu dengan pisau baru dimasukkan.
 - Packer insert yang dipakai adalah yang split.**
 - Packer insert harus dipotong terlebih dahulu dengan gergaji, baru dimasukkan.
59. Letak ujung pipa pembakaran/ pembuangan gas yg aman adalah :
- Minimum 100 ft dari sumur.
 - Minimum 200 ft dari sumur.
 - Minimum 150 ft dari sumur.**

60. Apabila melakukan stripping dengan kombinasi antar annular dengan pipe ram, maka pipe ram pada sistem ini berfungsi :
- Untuk melakukan stripping sepanjang badan pipa dan hanya saat tool joint akan melewati pipe ram, tugas penutupan dilakukan oleh annular BOP.**
 - Hanya untuk melakukan stripping badan pipa saat tool joint melewati posisi annular BOP dan tugas menutup selanjutnya dilakukan annular BOP.
 - Jawaban a dan b tidak boleh dilakukan
61. Untuk memperoleh kerapatan penutupan sumur yang baik dan tidak mempercepat rusaknya packing element maka tekanan hidrolik yang diberikan untuk menutup secara umum :
- Maksimum 1500 psi untuk semua jenis annular BOP kecuali type D Cameron.**
 - Maksimum 1500 psi untuk semua jenis annular BOP kecuali spherical BOP dari Shaffer.
 - Maksimum 1500 psi untuk semua jenis annular
62. Besarnya tekanan hidrolik minimum untuk menutup annular BOP adalah :
- Dapat diperkirakan dengan bantuan tabel atau grafik dari pabrik pembuat BOP.**
 - Hanya dpt ditentukan dg melakukan pengkajiann dilapangan.
 - Kedua jawaban a dan b benar
63. Pada saat uji tekan annular BOP :
- Dilakukan dengan memakai/ memasng pipa dan tekanan hydrolic diatur maksimum agar dapat diketahui kemampuann penutupannya.
 - Diantaranya harus diuji untuk menutup lubang kosong (tidak ada pipa).
 - Kedua jawaban a dan b diatas salah..**
64. Jika jenis lumpur yg dipergunakan adalah lumpur emulsi, maka jenis karet packing element yang cocok dipergunakan pada annular BOP adalah :
- Karet Nitril.**
 - Karet Alam.
 - Kedua jawaban a dan b salah.

65. Penggantian packing element annular BOP adalah didasarkan :

- a. Hanya dari hasil uji tekan BOP tersebut.
- b. Pemeriksaan secara langsung sebelum Annular BOP dipasang pada BOP stack atau dari hasil uji tekanan.**
- c. Hanya dari jam kerja Annular BOP tersebut.

SOAL TES

1. Kecepatan menutup sumur dari annular BOP dibandingkan dengan ram BOP untuk ukuran nominal yang sama :
 - a. Kecepatan keduanya lebih rendah dari 10 detik.
 - b. Annular BOP lebih lama untuk menutup.**
 - c. Harus memiliki kecepatan menutup yang sama.

2. Agar memperoleh usia yang panjang dari packing unti dan tetap menjaga kerapatan yang tetap baik dari annular BOP hydril type GK” pada saat menutup sumur, maka apabila tekanan sumur naik :
 - a. Tekanan hydroulic dijaga tetap sebesar tekanan saat menutup rapat pada kondisi awal penutupan.
 - b. Tekanan hydroulic diturunkan.**
 - c. Tekanan hydroulic penutup harus dinaikkan.

3. Untuk mengetahui gerakan piston dari annular BOP Hydrill type GK” bekerja normal / dapat dilakukan dengan :
 - a. Memeriksa dengan sebatang kawat melalui lubang ditutup kepala (head) dari Hydril GK” atau di indikatornya.**
 - b. Memeriksa kecepatan penutupan dari Hydrill dng tekanan hydraulic 1500 psi.
 - c. Mlihat secara langsung dari ruang dalam BOP apakah karet bekerja menutup atau tidak.

4. Annular BOP yang sering dipergunakan untuk menutup lubang bor tanpa pipa (lubang kosong) :
 - a. Usai pakai dari packing unit berkurang.**
 - b. Akan dapat mencegah piston macet
 - c. Akan membantu packing unit (elemant) dari Annular BOP menjadi lentur dan mudah menutup jika dioperasikan.

5. Untuk mengeluarkan piston annular BOP Hydrill type MSP 2000, setelah kepala (head) dibuka dan packing unit diambil maka :

- a. **Piston dapat diambil dengan jalan memberi tekanan 10 psi.**
 - b. Piston dapat diangkat dengan memasang baut mata (eye bolt) dan mengangkat dengan bantuan crane atau catline.
 - c. Cara a dan b salah..
6. Ditinjau dari kecepatan dan kemudahan mengganti packing unit, maka jenis sambungan head dari annular BOP yang paling baik adalah type :
- a. Snap head.
 - b. Screw head.
 - c. **Latch head.**
7. Didalam melakukan pengikatam jaw operation screw (baut-baut pengunci) dari type latch head annular BOP diperlukan torsi sebesar :
- a. 500 – 600 psi.
 - b. **750 – 800 psi.**
 - c. 300 – 400 psi.
8. Packing unit Hydril annular BOP apabila rusak saat string sedang ada didalam lubang maka :
- a. Untuk mengganti packing unit tersebut Annular BOP harus dibongkar terlebih dahulu.
 - b. Untuk mengganti packing unit tersebut dapat membuang packing lama dengan memotong dan mengganti dengan packing unit baru yang telah dipotong dengan gergaji.
 - c. **Untuk mengganti packing element tersebut dapat membuang packing lama dengan memotong dan mengganti dengan packing element yang baru dengan jalan memotong dengan pisau.**
9. Untuk melakukan penggantian seal-seal (Seal Assembly) pada piston annular BOP maka cylinder dari lower housing (rumah bawah) :
- a. Harus diberi pipa doper.
 - b. Harus diberi grease.
 - c. **Harus diberi minyak pelumas merata.**
- 10 Penyebab utama masuknya air atau lumpur kedalam pompa vacum swaco degesser adalah :
- a. Tangki pelampung macet tidak mau turun.
 - b. Perangkat cairan berisi banyak air.
 - c. **Kedua jawaban a dan b benar.**

F.RANGKUMAN

1. Dalam kegiatan pemboran sangat perlu di antisipasi kemungkinan terjadinya *Kick*
2. Gejala-gejala akan terjadinya *kick* harus diketahui sedini mungkin.
3. Perlu di buat standar dalam mengatsi terjadinya *kick pada well*
4. Peralatan yang dipergunakan dalam mencegah dan menanggulangi terjadinya *kick* harus di siapkan dan selalu baik jika digunakan
5. Usahakan jika terjadinya kick wajib untuk segera di matikan, sehingga tidak mengakibatkan terjadinya *blow out*.

G.UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

1. Jelaskan bagaimana kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.....

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

2. Apakah hasil pembelajaran dapat di implementasikan di lingkungan kerja saudara

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

3. Jika belum bisa diterapkan di sekolah saudara, apa yang perlu ditingkatkan agar indikator pencapaian kompetensi dapat tercapai

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

Kunci Jawaban Tes

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

LK 001

1. Apa saja hal-hal yang harus dipersiapkan oleh saudara sebelum mempelajari materi pembelajaran Lumpur Pemboran ? Sebutkan!

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

2. Bagaimana saudara mempelajari materi pembelajaran ini?Jelaskan!

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

3. Ada berapa dokumen bahan bacaan yang ada di dalam Materi pembelajaran ini? Sebutkan!

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

4. Apa topik yang akan saudara pelajari di materi pembelajaran ini? Sebutkan!

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

5. Apa kompetensi yang seharusnya dicapai oleh saudara sebagai guru kejuruan dalam mempelajari materi pembelajaran ini? Jelaskan!

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

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

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

LK 002

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LK. 003

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BAB IV

PENUTUP

Demikian Modul Diklat Pemboran Migas Grade 10 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 Pemboran Migas Grade 10 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 Pemboran Migas Grade 10 PKB bagi Guru pasca UKG ini disusun ini merupakan bahan pelajaran atau materi yang harus dipelajari oleh guru pasca UKG. Semoga Modul Diklat Teknik Pemboran Migas grade 10 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

Glosarium Level 10

Abnormal Pressure. Tekanan formasi pada kedalaman tertentu yang lebih tinggi atau lebih rendah dari tekanan normal; gradien tekanan normal adalah 0,465 psi per kaki kedalaman; tekanan normal pada kedalaman 10.000 kaki adalah 4650 psi

Blow Out. Semburan gas, minyak, atau fluida lain secara tak terkendali dari dalam sumur ke udara

Gel Strength. Ukuran kemampuan dispersi koloidal untuk mempertahankan bentuk gel; ukuran tersebut pada lumpur pengeboran menentukan kemampuan menahan zat padat dalam *keadaan suspensi*.

Impermeable. Kondisi formasi yang tidak memungkinkan fluida mengalir melaluinya

Kick. Kenaikan tekanan secara mendadak pada kolom lumpur pengeboran yang disirkulasikan karena tekanan yang lebih tinggi dalam formasi yang sedang dibor; harus cepat dikuasi untuk mencegah semburan liar.

Loss Circulation. Hilangnya lumpur pengeboran karena masuk ke suatu lapisan formasi seperti gua, retakan, atau lapisan yang sangat permeable

Penetration Rate. Kecepatan pengeboran yang dinyatakan dalam ukuran meter per jam atau kaki per jam

Pressure Loss. Berkurangnya tekanan didalam pipa, akibat kecepatan alir fluida, tegangan geser fluida, serta konfigurasi pipa.

DAFTAR PUSTAKA

A, Mudhofir, "Hole Problem dan Pemancingan", Diklat Advanced Drilling,
Pusdiklat Migas, Cepu, 2005

IADC, "IADC Drilling Manual Eleven edition" Houston, USA, 2000

Rubiandini Rudi. R.S. "Perancangan Pemboran". Penerbit ITB. Institut Teknologi
Bandung, 1984.

Well Control School, "Guide To Blowout Prevention" Lousiana, USA

Standar Operation Procedur Penanganan "Blow Out", PT. Pertamina Persero