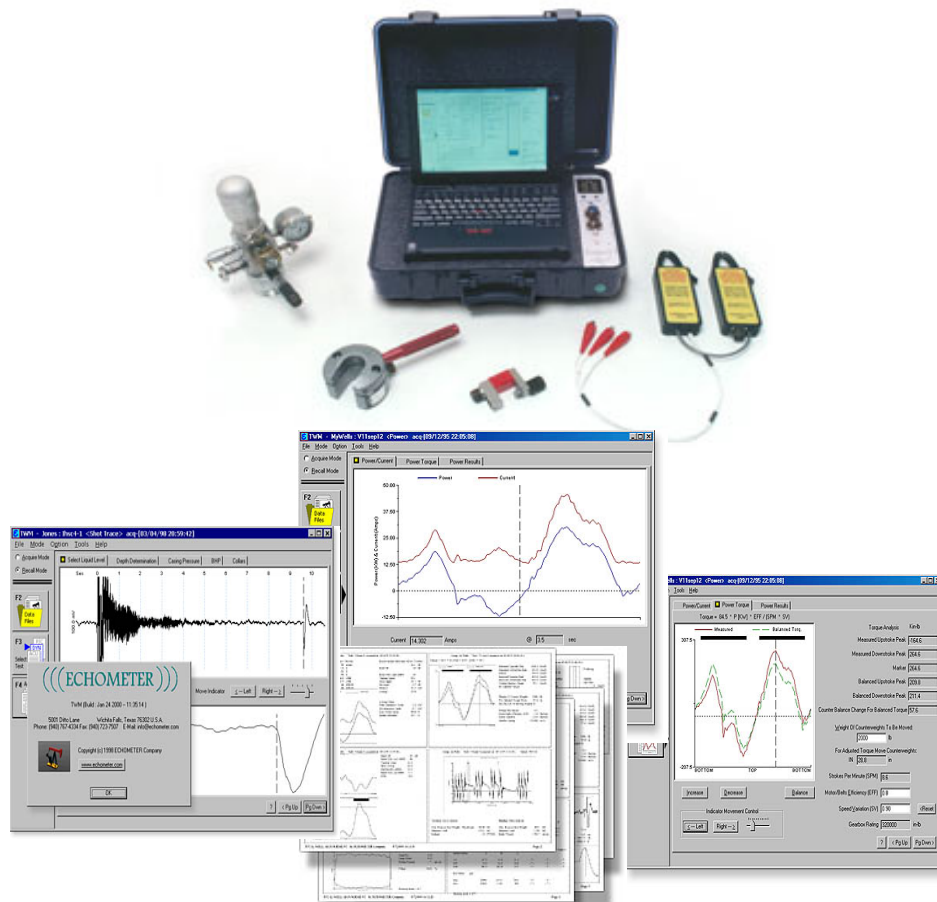


Total Well Management.Ink

Langkah Dasar Total Well Management (TWM) Untuk memperoleh data

Liquid Level, Pressure Transient, Dynamometer, beban dari Valve (SV,TV),
kinerja dari beban counterbalance, Power dan Amps



DAFTAR ISI

1.	Pertimbangan Keselamatan Kerja	.....i
2.	Bagaimana Cara Menggunakan Manual ini	
3.	Penyusunan Topik	.....ii
4.	Maksud dan Tujuan Sistem Analisa Sumur	.....1
5.	Dari Acoustic Survey	
6.	Dari Pengukuran Dynamometer	
7.	Dari Motor Current Survey	.....2
8.	Dari Liquid tracking Survey	
9.	Dari Motor Power/Current Survey	
10.	Dari Survey Pressure Transient	
11.	Dari Customs Survey	
12.	Survey Acoustic Sumur	.....3
13.	Dynamometer Survey	.....4
14.	Beam Pump Balancing dan Torque Analisis	.....5
15.	Pressure Transient Testing	.....6
16.	Liquid Level Tracking	.....8
17.	Well Killing and Workover Operations	.....9
18.	Batch Treatment Monitoring	
19.	Pengujian dgn Tujuan Tertentu	
20.	Gas Lift	
21.	Subsurface Safety Valve Testing	
22.	Survey Bhp Melalui Tubing	
23.	Liquid Displacement di Tubing	.....10

LAMPIRAN

1. Langkah Dasar Untuk Pengukuran Liquid Level Analisis Survey Acoustic
2. Diagram Alir Prosedur Pressure Transient Test Pump Card Shapes
3. Langkah dasar TWM untuk memperoleh data dynamometer.(Horseshoe Load Cell).
4. Langkah dasar TWM untuk memperoleh data dynamometer.(Polished Rod Transducer PRT).
5. Langkah dasar TWM memperoleh data Counter balance effect,
6. Langkah dasar TWM untuk memperoleh data POWER dan AMPS

PERTIMBANGAN KESELAMATAN KERJA

Baca manual ini sebelum mengoperasikan peralatan. Silahkan pelajari semua peraturan keselamatan kerja untuk mengoperasikan peralatan ini. Batasan tekanan dari echometer gas gun, sambungan, selang selang dll, harus selalu melebihi batas tekanan aktual dari sumur. Karena tekanan casing secara normal akan naik selama build up test, perhatikan dalam uji coba supaya tekanan sumur tidak melebihi batas tekanan dari peralatan.

Jangan gunakan peralatan yang rusak, dengan menggunakan peralatan yang rusak mungkin kapasitas atau batas tekanan sudah tidak sesuai dengan spesifikasi lagi.

Sebelum mengoperasikan peralatan perhatikan keselamatan kerja. Silahkan merujuk pada peraturan keselamatan kerja manual, bulletin dll yang berhubungan dengan tekanan, sifat logam (metal), efek panas, korosi, pakaian, perlengkapan listrik, peralatan gas. dll.

Operator tidak di ijinakan melakukan test bila keadaan sumur dan peralatan tidak aman, operator kecapaian atau operator dalam keadaan sakit atau mabuk.

BAGAIMANA CARA MENGGUNAKAN MANUAL INI.

MANUAL UMUM ini mencakup semua kemampuan Well Analyzer dan perangkat lunak TWM (Total Well Management). Sejak beberapa pemakai tertarik pada hanya satu aspek/pengarah sistem, manual dibagi menjadi delapan bagian utama yang dapat dibaca dengan bebas.

1. Overview of the Well Analyzer System
2. Acoustic Well Surveys
3. Pressure Transient Testing
4. Liquid Level Tracking
5. Dynamometer Surveys
6. Measurement of Motor Current and Power
7. Auxiliary Program and Troubleshooting
8. Related Technical Publications

Jika anda telah terbiasa dengan Well Analyzer System anda boleh melompati bagian 1 dan mulai dengan bagian yang spesifik yang menarik bagi anda.

Jika anda belum terbiasa dengan Well Analyzer System baik, silahkan membaca Bagian 1 sebelum melanjutkan ke section berikutnya. Buku " Total Well Management" yang di terbitkan, pada catatan tambahan di berikan suatu ikhtisar kemampuan sistem yang dapat di aplikasikan untuk optimisasi unjuk kerja pemompaan sumur.

PENYUSUNAN TOPIK

Penjelasan masing masing bagian secara umum di susun sebagai berikut :

- Perangkat keras dan lunak Analyzer yang diperlukan untuk aplikasi tertentu diuraikan lebih dulu.
- Instruksi terperinci untuk penggunaan perangkat lunak diberikan berikutnya.
- Contoh penggunaan dilapangan/masalah diberikan untuk menggambarkan aplikasi tertentu.
- Petunjuk troubleshooting/penyelesaian masalah dimasukkan ketika sesuai.
- Pembahasan cara pengoperasian perangkat keras dan prosedur pemeliharaan.

Maksud & Tujuan Sistem Analisa Sumur

Tujuan utama dari Well Analyzer adalah untuk membantu operator menganalisa kinerja (performance sumur) menggunakan semua data yang dianggap perlu. Sasaran ini dapat terpenuhi dengan menggunakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang secara khusus digunakan untuk pengukuran tertentu dengan system Konfigurasi secara umum dari Well Analyzer System di jelaskan dengan skematik blok diagram dapat dilihat pada gambar 1

Aplikasi dan interpretasi pengukuran yang di buat dengan Well Analyzer dapat membantu menjawab sejumlah pertanyaan yang berhubungan dengan produksi. Beberapa daftar model pertanyaan yang yang dapat di jawab dengan penggunaan yang sesuai dan interpretasi pengukuran Analyzer adalah sbb :

Dari Acoustic Surveys :

- Apakah ada cairan di atas pompa? Puncak kolom cairan ada di kedalaman berapa?
- Apakah ada gas flowing ke anulus? Jika ya, berapa laju alirnya?
- Berapakah tekanan di Casing Head? Adakah perubahan terhadap waktu?
- Berapa persen cairan di kolom fluida?
- Berapa tekanan di perforasi?
- Berapa persen laju alir minyak maksimum yang mengalir pada saat produksi berlangsung?
- Berapa laju alir maksimum yang dapat diproduksi dari sumur?
- Berapa kecepatan suara di annulus gas?
- Berapa rata rata berat jenis gas di annulus?
- Apakah ada anomali (kelainan) di anulus diatas lequid level?

Dari Pengukuran Dynamometer :

- Apakah sumur Pump Off?
- Berapa persen pengisian pada pompa (pump fillage)?
- Apakah ada kebocoran/kerusakan pada traveling dan atau standing valve?
- Berapa *displacement* pompa dalam barrel per day (Bpd)
- Berapa efektifitas travel plunger?
- Berapa kecepatan pompa (spm) sewaktu di uji?
- Berapa beban fluida di pompa?
- Berapa beban polished rod maksimum dan minimum sesuai dengan kapasitas PU dan Rod?
- Berapa HP Polished rod?
- Apakah maksimum torque lebih kecil daripada gearbox specifications?
- Apakah unit sudah benar benar seimbang?
- Apakah pergerakan counterweight sesuai dengan keseimbangan unit?

- Berapa berat rod di dalam fluida?
- Apakah pumping sistem sudah sesuai dengan analisa design atau harus di desain ulang?

Dari Motor Current Survey :

- Berapa besar arus motor sepanjang siklus pemompaan
- Apakah ukuran motor sudah sesuai /lebih kecil/besar dengan unit dan beban?
- Apakah unit sudah benar benar seimbang ?
- Apakah kinerja motor sudah sesuai dengan perencanaan analisis?

Dari Liquid Level Tracking Survey

- Berapa kedalaman liquid level?
- Apakah liquid level naik atau turun?
- Apakah liquid level di dalam interval kedalaman

Dari Motor Power/ Current Surveys:

- Berapa penggunaan tenaga selama pump stroke?
- Berapa arus yang mengalir pada motor?
- Apakah motor menghasilkan listrik selama stroke beberapa waktu?...
- Berapa jumlah tenaga yang di butuhkan, KWH/hari, \$/bulan, \$/BBL?
- Apakah ukuran (besar/kecilnya) motor sudah sesuai dengan unit PU dan beban?
- Berapa besar beban torque?
- Apakah unit pompa sudah benar benar balance/seimbang?
- Berapa pergeseran counterweight yang di anjurkan supaya unit menjadi balance?
- Berapa ukuran motor minimum yang di rekomendasikan?

Dari Survey Pressure Transient :

- Seberapa bagus perkiraan tekanan reservoirnya?
- Berapa BHP flowing/sewaktu produksi?
- Berapa laju tekanan build up?
- Adakah aliran gas/liquid ketika sumur di tutup?
- Apakah terdapat kerusakan sumur/wellbore damage?
- Apakah sumur sudah di fract?
- Sesuaikah sumur dengan analisa tekanan transient ?

Dari Customs surveys:

- Pada sumur gas lift, dimana puncak cairan di dalam annulus?
- Berapa banyak katup gas lift yang di buka?
- Pada kondisi sumur gas mati, dimanakah level cairan yang ada didalam tubing?
- Pada sumur mati, berapakah tekanan reservoir (BHP) nya?
- Status katup Subsurface safety terbuka atau tertutup?
- Posisi liquid slugs di dalam batch treatment
- Tekanan build up pada waktu sumur mengalir?
- Kalibrasi downhole ESP pressure transducer

Dari masing masing bab dari buku manual ini dapat dijelaskan secara detail tentang bagaimana Well Analyzer di gunakan untuk memecahkan sebagian besar problem yang ada serta mencoba meningkatkan/mengoptimalkan kinerja sumur dan meminimalkan biaya operasi. Sangat di anjurkan agar operator familiar dengan bahan bahan yang ada di buku ini sebelum mengoperasikan peralatan Well Analyzser

Gambaran Umum Kegunaan Well Analyzer

Dari sebuah diskusi teknologi kemudian di hasilkan pengembangan Well Analyzer dan sejumlah metode pengukuran yang tersistem.

2.1. Survey Akustik Sumur

Teknik pemantulan suara untuk mengetahui efek pemantulan suara dari sumur telah dikenal selama 50 tahun untuk tujuan analisa sumur pompa. Pada awalnya , penggunaannya terbatas hanya untuk mengetahui adanya cairan di anulus di atas pompa. Jika cairan di temukan di atas pompa maka operator tahu bahwa produksi dapat di tingkatkan, jika mengganti pompa yang lebih besar, atau jika pompa tidak bekerja secara bagus, maka pompa seharusnya di ganti dan di perbaiki.

Kemudian setelah pengembangan instrument ini, beberapa operator dapat membuat interpretasi dari record (catatan data). BHP dapat di hitung dari [jumlah tekanan casing di permukaan di tambah tekanan hidrostatik kolom gas dan tekanan hidrostatik kolom cairan](#).Adanya asumsi pengetahuan tentang densitas dan distribusi minyak dan air di kolom cairan khusus dalam kasus ini sumur kondisi tertutup ,dimana tinggi kolom cairan dapat di ketahui. Operator juga mengobservasi adanya gas yang keluar dari annulus, menghitung tekanan dasar sumur secara cepat.Alat ini dilengkapi juga untuk mengetahui gradien cairan dengan menghadirkan kolom bubble gas di kolom cairan diatas perforasi.C.P Walker membuat metode untuk mengetahui densitas dari kolom cairan yang mana uap dengan buble gas bergerak keatas melewati cairan. Walker memberi sebuah teknik dimana katup backpressure di gunakan untuk kontrol dan meningkatkan tekanan kepala casing akibat anular liquid level untuk menurunkan jarak catatan terhadap peningkatan tekanan. Gradien cairan gas di hitung dengan membagi perubahan tekanan di puncak kolom gas cairan dengan

penurunan yang tercatat di liquid level. Gradien ini di gunakan untuk menghitung BHP. Jika setting katup back pressure sampai puncak kolom cairan gas stabil di sekitar pump intake, dimana umumnya dekat perforasi, maka BHP produksi dapat ketahu/perkiraan lebih akurat oleh kontribusi tekanan hidrostatik dari kolom cairan gas yang berhubungan dengan casing head pressure, dan kesalahan perkiraan gradien tidak akan berpengaruh signifikan/nyata terhadap hasil total tekanan. Sebagian besar sumur sumur produksi di USA, liquid level dekat dengan pompa inlet dan tekanan kepala casing di tambah hidrostatik gas akan menghasilkan perkiraan yang mendekati BHP flowing. Metode ini yang dipresentasikan lebih dari 50 tahun lalu masih sebagai satu dari sekian banyak metode yang dapat digunakan untuk menghitung BHP produksi secara akurat.

Studi yang dilakukan McCoy dkk akhir akhir ini, telah mengemukakan sebuah teknik menghitung laju aliran gas casing annulus dengan mengukur laju kenaikan tekanan gas casing annulus. Penggunaan laju kenaikan tekanan gas annulus casing dan void volume di casing annulus, sebuah alasan akurat mengapa laju aliran gas casing annulus dapat di cari. Jika laju aliran gas casing annulus telah di ketahui, perkiraan gradien kolom cairan dapat di buat dengan menggunakan sebuah hubungan yang di kembangkan dari data lapangan. Perhitungan ini sebuah alasan akurat BHP produksi ada ketika kolom gas cairan muncul di permukaan pompa. Tambahan, laju aliran gas casing annulus, operator dapat mengetahui SG gas jika *acoustic well sounding* sudah terlihat (dapat di baca) dari acoustic velocity dan tekanan telah di ketahui dan temperatur dapat di estimasi. Perhitungan SG gas annular lebih akurat setelah perhitungan tekanan kolom gas di lakukan.

Dengan menggunakan laptop digital seorang operator dapat menghitung secara otomatis level cairan dan pengukuran tekanan permukaan termasuk BHP. Bahkan pengukuran PBU/Drawdown test di sumur pompa dapat dilakukan pula secara murah. Data PBU, oleh operator dapat di gunakan untuk mengetahui reservoir properties seperti permeabilitas, skin damage/kerusakan sumur, tekanan reservoir dan sejumlah parameter lainnya yang relatif lebih murah.

Empat keuntungan menggunakan mikro komputer. Pertama, komputer dapat menggunakan digital processing data akustik untuk menghitung lebih akurat dalamnya level cairan, otomatis. Kedua, perhitungan BHP dari pengukuran level cairan akustik, tekanan permukaan, dan propertis dari cairan yang terproduksi secara otomatis dapat di gunakan. Ketiga, komputer beroperasi secara otomatis dimana dapat di program sesuai kinerja well sounding dan menghitung pengukuran tekanan casing sesuai perintah tanpa pengawasan operator. Keempat, data sumur dapat tersimpan dan di kelola secara efisien dan akurat. Ini sesuai dengan analisa kinerja sumur, tekanan transient dan kinerja pompa ..

2.2. Dynamometer Surveys

Pemompaan dengan rod melanjutkan metode yang kebanyakan di gunakan dalam artifisial lift. Kondisi ekonomi dictate dimana efisiensi maksimum di jaga /pelihara sepanjang waktu. Metode untuk analisa kinerja pompa beam berdasarkan prinsip pompa beam dynamometer yang di kembangkan pada Gilbert's and Flagg's dimana beban di polished rod di catat sebagai grafik sebagai fungsi travel di perlihatkan pada chart yang merepresentasikan sistem kerja pompa di unit permukaan untuk setiap langkah pompa (upstroke/down stroke).

Pengembangan modern konsentrasi pada teknik interpretasi terhadap karakterisk kurva load displacement maka analisa secara detail dari system dapat di ketahui seperti misalnya :

- Distribusi beban pada rod string
- Beban dan displacement pompa
- Pump valve operation and leakage
- Torque di permukaan dan efisiensi counterbalance
- *Fatigue* loading dan rod buckling
- Unjuk kerja motor

Dengan adanya sistem akuisisi data digital performance tinggi, perhatian di berikan untuk melengkapi analisa kinerja unit pompa. Pengukuran secara simultan terhadap sejumlah parameter dinamis (kilowatt input, power factor, motor torque, gear torque, posisi polished rod, velocity/kecepatan, akselerasi/percepatan dan beban, kecepatan motor dan langkah unit permenit) dapat di mungkinkan dan efektif biaya.

Well Analyzer menyediakan perangkat.untuk mengambil data dari beban dan acceleration transducer agar supaya tersistem lebih mudah atau meningkatkan analisa dynamometer. Operator dapat memilih mode dari menu utama Analyzer's dengan memasukkan pilihan yang sesuai dan ikuti informasi/petunjuk yang sesuai dengan karakteristik transducer yang akan digunakan.

Analyzer menyediakan perangkat untuk mengambil data dan memperlihatkan /memajang data dynamometer dan menyimpan informasi yang sama ke dalam diskette untuk *processing* dan analisa lebih lanjut.

2.3 Beam Pump Balancing dan Torque Analisis

Yang terpenting dari penyesuaian counterbalance dalam stem pompa beam adalah pengaruh biaya operasi dan perawatan. Penyesuaian counterbalance berarti memperlancar operasi pumping unit, mengurangi variasi kecepatan dan beban, mengurangi torque pada gear box, mengurangi tekanan/stress pada *sucker rod* dan meningkatkan SPM.

Analisa torque adalah paling berarti dalam perhitungan counterbalance. Perhitungan dari pengukuran dynamometer memerlukan pengukuran efek

counterweight yang berhubungan dengan polished rod. Ini merupakan fungsi dari posisi counterweight di crank dan geometri beam pump. Efek counterbalance dapat diukur secara langsung menggunakan dynamometer. Geometri unit dapat diketahui dari pengukuran fisik dimensi dari elemen kunci, atau umumnya di pilih dari data base standard beam pompa. Balancing yang kemudian dilakukan dengan pengukuran posisi counterweight di crank, identifikasi crank dan menghitung perubahan moment counterbalance yang tercatat untuk mengubah posisi counterweight.

Data dynamometer yang terdiri dari beban polished rod sebagai fungsi dari posisi, di konversi ke net torque sebagai fungsi sudut crank. Hasil dari fungsi torque kemudian di uji /di coba pada termin torque yang terlihat sampai upstroke dan sampai downstroke. Penyesuaian balancing umumnya mempertimbangkan untuk torque yang ada agar supaya peak torque di upstroke kira kira sama dengan peak torque downstroke. Suatu ketika kurva torque aktual yang telah dihitung akan dapat di gunakan menghitung efek perubahan posisi counterweight di torque. Jadi, software/perangkat lunak ini menyediakan rekomendasi bagaimana unit di perform/disetel supaya ada keseimbangan /balance dengan baik.

Sejak sebagian besar beam pump digerakkan dengan motor elektrik, counterbalance selalu di coba/uji dengan pengukuran motor current/ arus motor. Dasar dari ini adalah dimana sebuah hubungan langsung antara arus motor elektrik dan torque motor tetapi hubungan tersebut tidak linier

Bagaimanapun, itu harus ditunjukkan dimana umumnya digunakan elektikal current probe yang berbeda antara aliran arus secara langsung. Kebanyakan instalasi beam pump, beban cyclical yang dikenakan oleh pompa (beban rod meningkat ke rod-berat-di dalam fluida di tambah beban fluida kemudian diturunkan ke rod-berat- didalam- fluida) sesuai porsi tertentu stroke, motor akan benar benar menggerakkan pumping unit. Dalam hal ini motor berfungsi sebagai generator dan arus mengalir balik ke line. Current probe akan menandai adanya arus yang di hasilkan tanpa kenal arah aliran. Ini dapat selalu menutup *current peak* yang tercatat ke *torque peak* dan membuat kesulitan balancing pada unit menggunakan pengukuran *current standard*.

The Echometer Motor Current Survey Program, telah mendiskusikan di section. 9.0 pada buku ini, menyediakan dengan menghitung besaran secara akurat dan langsung aliran arus di antara baris 3 fase electrical supply.

The Echometer power Supply program, telah mendiskusikan di Section 10 buku ini, menyediakan dengan menghitung penggunaan power/tenaga secara akurat dan aliran arus motor selama *pump stroke*. Data power/tenaga juga di di interpretasikan dalam term gear reducer torque dan program memberi keterangan bagaimana melakukan penyesuaian counterweight supaya memperoleh kondisi balance. Ini tidak memerlukan pengetahuan tentang geometri unit atau

identifikasi crank. User hanya membutuhkan input/masukan berat counterweight yang ia harapkan untuk di gerakkan. Program menghitung jarak yang mereka butuhkan untuk bergerak dari lokasi semula mereka.

2.4 Pressure Transient Testing

.Survey BHP flowing, Pressure build up test (Uji PBU) dan pressure drawdown test adalah prinsip alat untuk mengetahui tekanan reservoir, permeabilitas formasi dan skin factor. Teknik ini secara luas di gunakan pada sumur flowing dan beberapa sumur gaslift, dimana informasi tekanan mudah di peroleh dari record BHP yang di sampaikan melalui kabel/wireline. Kehadiran sucker rod pada sumur beam pump sangat praktis menghalangi, rutin, pengukuran langsung BHP, kemudian mengurangi parameter paling penting untuk analisa kinerja sumur. Pemasangan permanen di permukaan menandakan gauge BHP tidak akan j efektif biaya, maupun pengukuran wireline sampai annular space.

The Automatic Acoustic Transient System di dasarkan pada Digital Well Analyzer dia atur jangka panjang pada operasi tanpa harus dikendalikan. Ini di implementasikan dengan menyediakan sumber tenaga dan gas, dan menekan tombol ke perangkat lunak yang khusus di rancang untuk mencatat data tekanan dan analisis. Modul khusus TWM program untuk analisa dan pengambilan data transien tekanan mempunyai banyak fungsi dari mengontrol urutan pengetesan sumur, pengambilan data, penyimpanan dan analisa data dan biasanya outputnya berupa tabel dan grafik.

Perhitungan BHP didasarkan pada pengukuran tekanan kepala sumur, penentuan kedalaman interface gas/cairan dan perhitungan gradien cairan annular. Supaya mencapai keakuratan maksimum dalam menghitung BHP, perangkat lunak Well Analyzer disiapkan dalam berbagai variasi temperatur dan variasi *acoustic velocity*/kecepatan akustik bertujuan untuk mengubah dalam komposisi fluida cairan disebabkan variasi tekanan selama test transient.

Selama beberapa hari waktu /durasi testing sifat sumur, elemen sensor transducer mampu mengalami perubahan temperatur diatas 60 derajat F. Walaupun transducer di kompensasi sendiri seperti perubahan temperatur menyebabkan kesalahan kecil dalam pengukuran tekanan kepala casing yang mana untuk analisa tekanan transient. tidak dapat di pertanggung jawabkan. Perlu di tambahkan koreksi dengan cara mengukur temperatur dengan thermistor dan menghitung deviasi tekanan yang tercatat dari kalibrasi kurva yang diperoleh untuk masing individual transducer dan program yang di masuki.

Selama test sumur (build up atau drawdown) ,tekanan, temperatur dan komposisi gas di annulus akan mengalami perubahan yang signifikan. Dalam peristiwa ini akan menyebabkan variasi kecepatan akustik di gas. Pada waktu tertentu rata rata kecepatan akustik di hitung otomatis dari jumlah refleksi collar yang difilter dan rata rata panjang joint. Tabel kecepatan akustik sebagai fungsi

waktu di hasilkan dari masing masing urutan testing dan tersimpan dengan data tekanan. Program reduksi data menginterpolasi antara poin poin ini untuk menghitung kedalaman interface gas/cairan dari pengukuran waktu perjalanan/tempuh pantulan liquid/*liquid echo*. Jika variasi ini tidak di ambil untuk perhitungan dan nilai single untuk kecepatan akustik yang digunakan dalam interpretasi data travel time/waktu tempuh kesalahan perhitungan BHP yang signifikan akan terjadi.

Beberapa paper/tulisan telah disampaikan dengan metode yang betul betul untuk perhitungan BHP dari penentuan akustik annular liquid level. BHP adalah jumlah tekanan kepala casing dan kolom tekanan hidrostatis yang tiba ke annular gas dan liquid. Gradien kolom gas di hitung sebagai fungsi dari tekanan, temperatur dan gas gravity. Gradien kolom liquid adalah sebagai fungsi komposisi cairan, dan insitu water/oil ratio dan gas/liquid ratio. Kondisi pemompaan dan geometri sumur menentukan distribusi fluida. Sebagai contoh, kondisi mantap memompa laju aliran diatas pump intake adalah minyak tiba untuk terjadi gravity segregation di annulus. Ketika sumur di shut in /ditutup untuk build up, water cut menyisakan sangat konstan selama periode afterflow. Faktor factor inidi pakai untuk pertimbangan dengan program dalam perhitungan BHP. Densitas aoiul dan water in situ di hitung sebagai fungsi dari tekanan dan temperatur menggunakan korelasi konvensional

Ketika BHP produksi lebih rendah dari bubble point , gas bebas yang terproduksi dari reservoir dan terproduksi secara umum dari annulus. Produksi annular gas menurunkan gradien kolom liquid dan maka akan di ambil menjadi pertimbangan dalam perhitungan BHP. Pengalaman mengindikasikan bahwa kolom liquid gas dapat meluas untuk periode waktu yang signifikan setelah sumur di shut in. Korelasi yang diperoleh dari pengukuran berbagai macam lapangan gradien kolom gas liquid digunakan untuk menghitung efek yang terjadi. Kemudian ketika panjang kolom liquid gas terlihat, supaya memperoleh hasil akurat, di rekomendasikan sebelum inisiasi build up test, liquid level di tekan beberapa joint diatas pompa dengan meningkatkan casing head back pressure sementara memaintain laju pompa tetap/steady. Hal ini dengan mudah dicapai dengan cara sebuah adjustable back pressure regulator di instal di atas katup kepala casing. Hal ini sangat penting dimana sumur akan terus stabil sebelum memulai test tekanan transient.

2.5. Liquid Level Tracking

Posisi liquid level di annulus adalah hal penting sebagai indikator kondisi balance tekanan sumur. Hal ini penting sekali selama dilakukan workover ketika christmas tree tidak di tempat dan selama prosedur penutupan sumur dimana status tekanan sumur harus *di inferred*. *Well Analyzer* dapat di gunakan dalam survey secara terus menerus mengukur secara otomatis dan jejak posisi level cairan anular.

2.5.1. Well Killing and Workover Operations

Kapan saja dianggap perlu menutup sumur utama untuk melakukan operasi workover tertentu, hal ini penting untuk penentuan jumlah minimum *kill fluid* yang diperlihatkan sumur. Overbalance yang berlebihan akan menghasilkan kerusakan formasi lebih besar dan biaya berlebihan. Overbalance yang tidak cukup akan menghasilkan *kicking well*. Dengan terus menerus memonitor kill fluid level di annulus dimungkinkan untuk maintain cse control back pressure di formasi. Modul Liquid Tracking (LT) secara otomatis denyut akustik di set intervalnya secara berkala 2 menit, menghitung kedalaman dan memperlihatkan posisi liquid level sebagai fungsi waktu. Alarm di berikan jika level cairan menunjukkan diatas atau jatuh di bawah penentuan interval kedalaman. Program ini juga dapat menutup relay switch yang mungkin terhubung dengan rig's audible alarm system (sistem alarm yang dapat bersuara di rig).

2.5.2. Batch Treatment Monitoring

Injeksi chemical berkala ke lubang bor umumnya di gunakan sebagai perbaikan parafin deposition., penanggulangan korosi dan pembersihan perforasi. LT module menyediakan peralatan sederhana untuk monitoring posisi batch treatment sewaktu diinjeksikan kedalam sumur. Pendaratan fluida treatment dapat di observasi dengan monitoring posisi dari gas/liquid interface sebagai fungsi waktu.

2.6. Pengujian Dengan Tujuan Tertentu

Survey echometric telah di kembangkan untuk aplikasi analisa *beam pumping* dan optimisasi. Akhir akhir ini dalam portable computing telah di buat kemungkinan untuk mengefektifkan penggunaan echometric survey untuk sejumlah aplikasi lain yang terkait dengan penentuan distribusi fluida dan tekanan dilubang sumur.

2.6.1. Gas Lift

Umumnya aplikasi yang terkait dengan penentuan liquid level di annulus dalam hubungan *dengan kedalaman ke katup unloading*. Progress monitoring dari operasi unloading dan untuk menentukan jika dan ketika katup operasi telah terbuka dan gas diinjeksikan ke tubing, Pengukuran dapat juga di interpretas dalam term BHP flowing dengan prosedur yang di sampaikan McCoy.

2.6.2. Subsurface Safety Valve Testing

Dalam instalasi offshore penting untuk operasi test berkala Surface Controlled Subsurface Safety Valves (SCSSV). Secara umum dilakukan dengan menutup sumur di Christmas tree, biarkan tekanan build up dan stabilisasi, kemudian matikan SCSSV dan bleeding tekanan di tubing di atas valve. Kadang valve tidak penuh menutup untuk pasir, bekas bekas yang ditinggalkan atau mencegah korosi sepenuhnya. Umumnya gas liquid interface di dalam tubing akan stabil di bawah SCSSV. Oleh karena itu echometric survey akan memberi indikasi positif dimana katup dioperasikan secara baik dan tertutup

untuk memulai bleeding tekanan tubing. Alat ini dapat menyimpan dalam waktu signifikan kemungkinan untuk menggerakkan katup beberapa waktu sampai beroperasi secara baik lagi. Jika ini tidak dicapai maka keputusan untuk menarik katup dapat di buat dengan minimum delay (penundaan minimum).

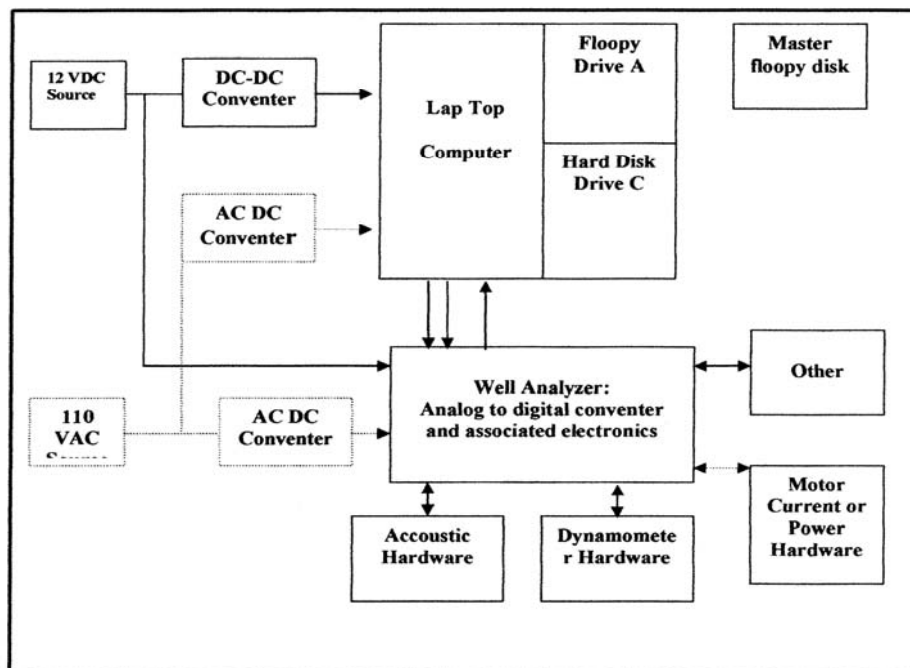
2.6.3. Survey BHP Melalui Tubing

Echometric survey dapat di gunakan untuk test BHP melalui tubing sebgas melalui annulus. Kedalaman gas/liquid interface dapat di peroleh dengan cara bermacam macam pilihan proses yang tersedia Well Analyzer. Ketika tubing ada gangguan kecil internal . secara otomatis collar menghitung memproses di bawah system dengan mudah. Dalam kejadian inidimana tubing secara internal dialiri pilihan pemrosesan lain, menggunakan kedalaman untuk mengetahui *landing nipples* atau cross overs, menggunakan kecepatan akustik dll, menyediakan informasi penting untuk membuat perhitungan BHP. Banyaknya pengalaman yang dikumpulkan Echometer Engineer pada jenis testing unconventional pada saat flowing dan sumur tekanan tinggi. Gas gun yang tersedia dapat di operasikan sampai tekanan 15000 psi. Gun gun ini menggunakan gas di dalam sumur untuk menghasilkan denyut akustik.

2.6.4. Liquid Displacement di Tubing

Echometric survey telah sukses di gunakan untuk penentuan posisi liquid slug yang telah diperlihatkan oleh sumur sebagai bagian perawatan rutin menggunakan pencegah korosi (corrosion inhibition), bahan pelarut lilin (paraffin solvent), atau treatment/pengendali yang lain.

Gambar 1. Diagram Well Analyzer



(((ECHOMETER)))

Echometer TechNote: Analisis Survey Acoustic

TechNote meliputi topik berikut ini.

Analisa data yang dikumpulkan dari Acoustic Surveys dapat menjawab pertanyaan dibawah ini:

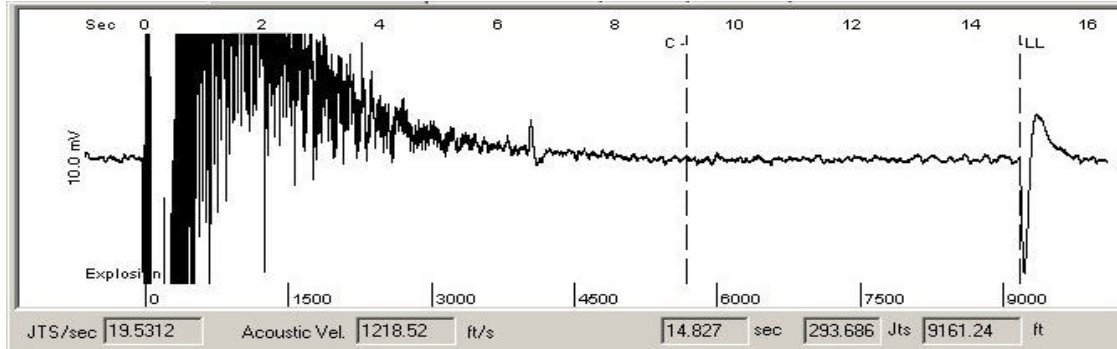
- Apakah ada cairan di atas pompa?
- Puncak cairan ada di kedalaman berapa?
- Apakah cairan di (dalam) anulus selubung membatasi produksi dari sumur?
- Berapa laju produksi maksimum sumur?
- Berapa tekanan casing di permukaan?
- Apakah ada yang mengganggu produksi?
- Berapa persen cairan yang terdapat pada kolom cairan?
- Apakah ada gas pada anulus?
- Berapa laju alirnya?
- Berapa SG gasnya?
- Apakah ada gangguan atau kelainan pada anulus diatas liquid level?

Echometer Company
5001 Ditto Lane
Wichita Falls, Texas 76302
U.S.A.

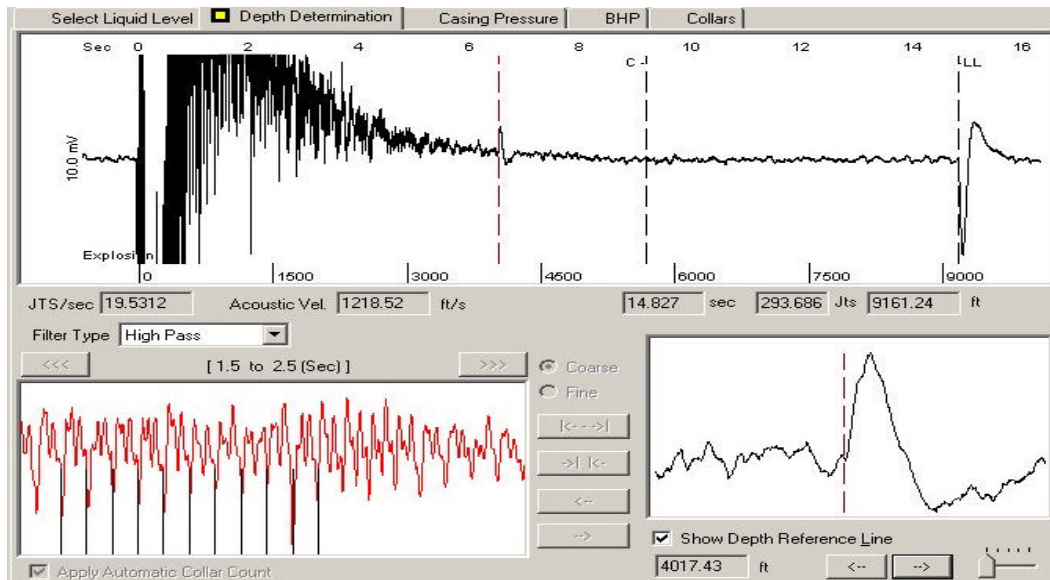
Phone: (940) 767-4334
Fax: (940) 723-7507
E-Mail: info@echometer.com
www.echometer.com

Copyright 2000 Echometer Company.

Survey Accoustic yang dikumpulkan dari sumur pada tanggal 12/07/00 10:58:02:

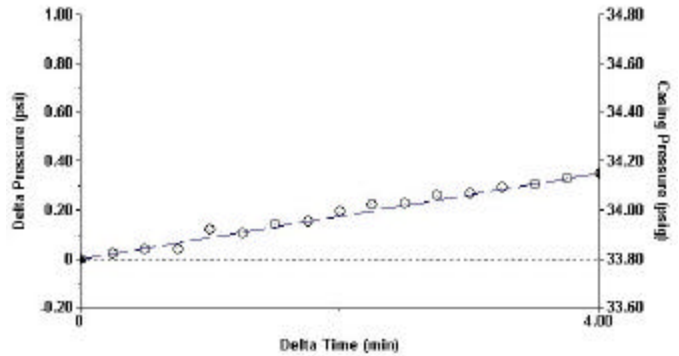


Di permukaan denyut akustik dihasilkan dengan melepaskan gas tekanan tinggi secara tiba-tiba ke dalam anulus dari chamber remote fire gas gun. Selama denyut akustik merambat turun pada anulus, perubahannya di refleksikan dengan sinyal akustik ke mikrofon yang terpasang pada gas gun. Refleksi yang kuat (down kick) dari denyut akustik tercatat pada 14.827 detik mengindikasikan puncak cairan berada di kedalaman 9161.24 feet dari permukaan. Tekanan casing hasil terukur 33.8 psig masih lebih rendah di banding tekanan pump intake hasil perhitungan sebesar 486 psig dan tekanan casing tersebut tidak mengganggu produksi sumur.



Terdapat suatu keganjilan didalam annulus di atas puncak cairan terdeteksi pada kedalaman 4017 feet, dengan ditandai oleh rarefraction yang kuat (up kick) denyut akustik merekam pada 6.507 detik. Keganjilan yang diperlihatkan pada kedalaman yang sama, pada saat pengujian, kedua-duanya jejak akustik terbaca pada sumur. Kedalaman yang mencatat keganjilan sangat bagus berarti ada peningkatan volume casing pada kedalaman 4015.92 ft pada sambungan 2 3/8 inch Hydril ke 1.90 inch Hydril collarless tubing.

Tekanan casing yang meningkat 0,3 psi dalam 4 menit, mengindikasikan gas mengalir naik melalui anulus sebesar 7 mscf/D. Gas yg mengalir di anulus berupa angin/udara kolom liquid yang ada di atas pompa maka 76% kolom fluida adalah cairan. Gas bebas cairan kurang lebih tingginya 1353 ft di temukan muncul di atas pump intake. Analisa pantulan akustik tubing collar rata rata of 31.19 ft tiap tubing, penentuan acoustic



velocity gas pada annulus sebesar 1236 ft/sec. Maka dapat di ketahui, bahwa acoustic velocity gas di annulus berhubungan langsung dengan densitas gas, tekanan dan temperatur, kemudian SG gas hidrokarbon di annulus kurang lebih 0.79

Group: Utah Well:		(acquired on: 12/07/00 10:58:02)	
Production		Casing Pressure	33.8 psi (g)
Current	Potential	Casing Pressure Buildup	0.3 psi
Oil 27	39.1 STB/D	4.00 min	
Water 210	304.1 STB/D	Gas/Liquid Interface Pressure	46.5 psi (g)
Gas 80	115.8 Mscf/D	Liquid Level	9161.24 ft
IPR Method	Vogel	Formation Depth	12120 ft
PBHP/SBHP	0.51		
Production Efficiency	69.1	Pump Intake Depth (MD)	10947 ft
Oil 40 deg.API		Total Gaseous Liquid Column HT (TVD)	1786 ft
Water 1.02 Sp.Gr.H2O		Equivalent Gas Free Liquid HT (TVD)	1353 ft
Gas 0.79 Sp.Gr.AIR			
Acoustic Velocity	1235.75 ft/s		
		Producing	
		Annular Gas Flow	7 Mscf/D
		% Liquid	76 %
		Liquid Stream Below Pump	
		Oil	0 %
		Water	100 %
		Liquid Below Pump	- * - %
		Pump Intake Pressure	485.9 psi (g)
		Producing BHP	1003.9 psi (g)
		Static BHP	2000 psi (g)

Perhitungan produktifitas sumur di dasarkan pada metoda IPR Vogel. Asumsi bahwa tekanan PBHP/producing botom hole pressure (1004 psi) dapat di draw down sampai 0 psig pada kedalaman formasi 12120 ft and tekanan reservoir statik (SBHP) sekitar 2000 psig, maka laju produksi maksimum rata rata sumur 39.1 STB/D minyak, 304.1 STB/D air, dan 115.8 Mscf/D gas. Adanya gangguan di sumur di indikasikan di indikasikan dengan efisiensi produksi sebesar 69.1%. Tinggi cairan di annulus di atas pump intake/dasar interval produksi mengganggu produksi sumur. Secara umum, PBHP seharusnya lebih rendah 10 % dari SBHP untuk menjamin 95% laju produksi maksimum sumur.

Echometer Company

5001 Ditto Lane

Wichita Falls, Texas 76302

U.S.A.

Phone: (940) 767-4334

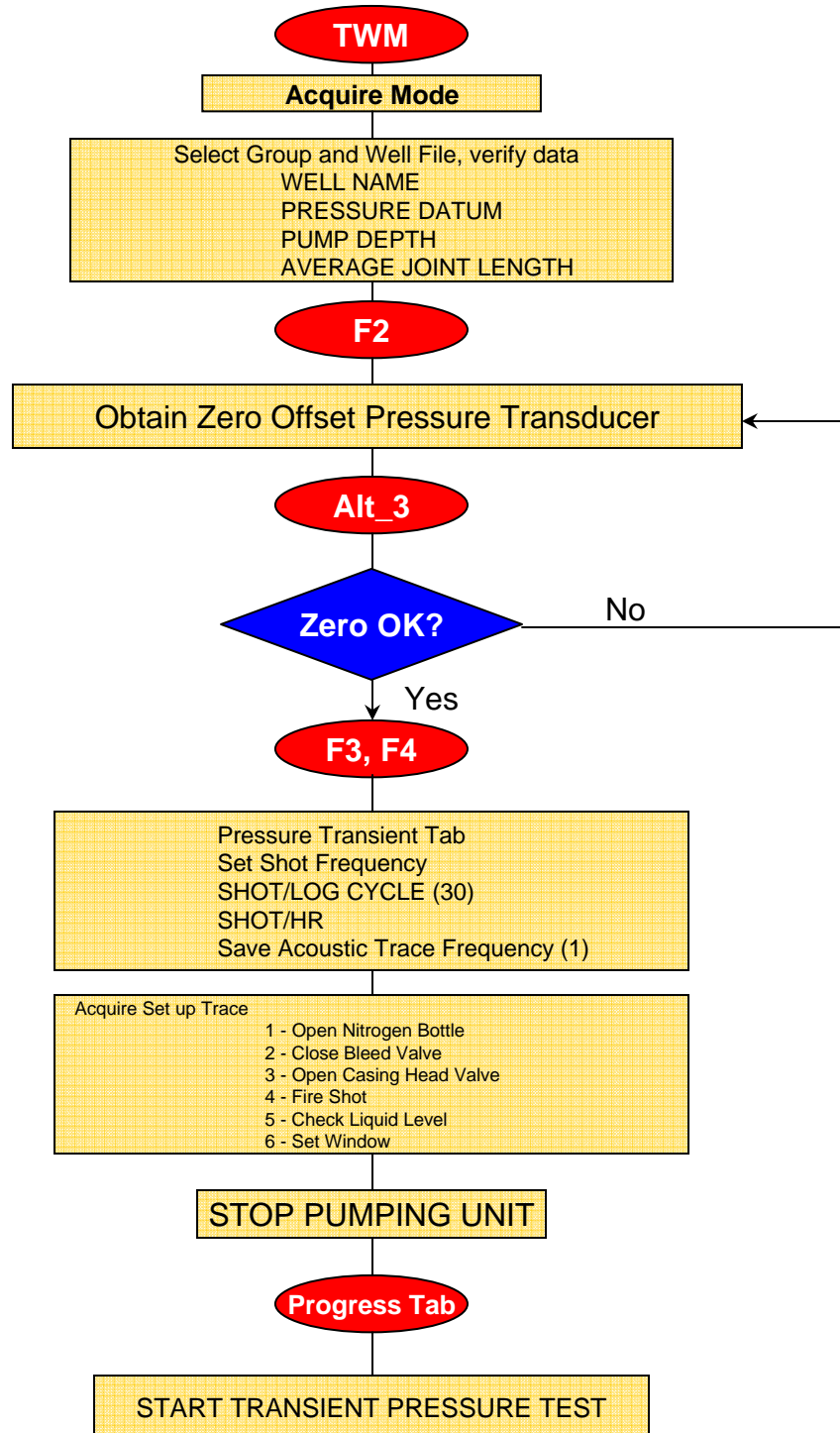
Fax: (940) 723-7507

E-Mail: info@echometer.com

www.echometer.com

Copyright 2000 Echometer Company.

DIAGRAM ALIR PROSEDUR UNTUK MELAKUKAN PRESSURE TRANSIENT TEST



(((ECHOMETER)))

Echometer TechNote: Pump Card Shapes

TechNote ini meliputi topik topik di bawah ini

- Masalah masalah di bawah permukaan. Apakah masalah di bawah permukaan dapat diidentifikasi dengan hasil diagnosa Pump Chart Shapes? Mengapa kadang kadang sulit untuk mendiagnosa masalah bawah permukaan menggunakan pengukuran dinamometer card di permukaan?
- Contoh pump card
- Pump Card yang di hasilkan
- Kondisi khusus

Echometer Company
5001 Ditto Lane
Wichita Falls, Texas 76302
U.S.A.

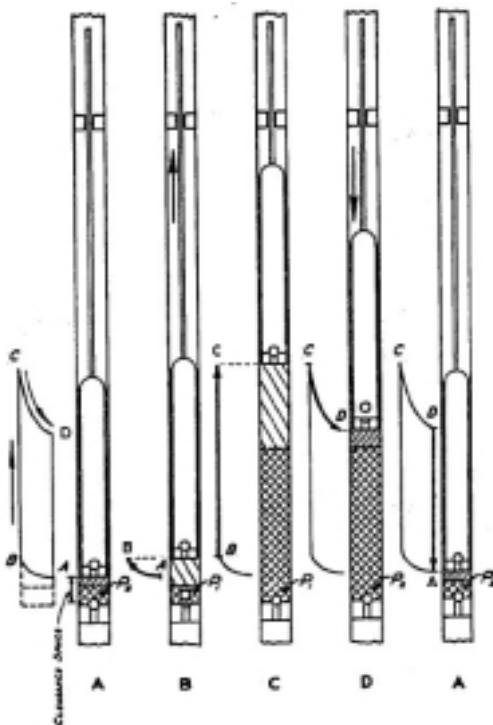
Phone: (940) 767-4334
Fax: (940) 723-7507
E-Mail: info@echometer.com
www.echometer.com

Copyright 2000 Echometer Company_____

Masalah Bawah Permukaan

Surface dynamometer card adalah plot pengukuran atau perkiraan beban rod pada berbagai variasi sepanjang stroke secara lengkap; beban biasanya di tunjukkan dengan satuan pound dan posisi biasanya di tunjukkan dalam satuan inch. **Pump dynamometer card** adalah plot dari perhitungan beban pada berbagai posisi pump stroke dan mewakili beban pompa yang ada sampai bagian bawah rod string. Salah satu kegunaan pump dynamometer card adalah untuk melihat bagaimana kinerja pompa dan analisis masalah bawah permukaan. Dynamometer card ditunjukkan oleh software predictive and diagnostic bertujuan untuk mendesain dan mendiagnosa sistem pompa Sucker Rod.

Polished rod surface dynamometer cards tidak selalu bisa mendiagnosa secara lengkap kinerja sucker rod lift system. Pengukuran surface dynamometer card adalah penilaian untuk diagnosa rod, structural, dan beban torsi pada unit dan prime mover. Ketika mencoba untuk mendiagnosa permasalahan pada pompa, suatu bentuk dari surface dynamometer card pada umumnya tidak cukup untuk menentukan kondisi apa yang ada pada pompa. Pada sumur kedalaman medium dan dangkal beberapa diagnosa dapat dilakukan melalui pengalaman praktis dimana permasalahan tertentu dihubungkan dengan bentuk surface dynamometer cards tertentu, Pada sumur dalam analisa dari surface dynamometer card mungkin layak dan efektif untuk mengetahui kinerja dari pompa, karena kompleksnya sistim pemompaan analisa dengan surface dynamometer card sangat sulit dilakukan.



Visual Pump Cycle

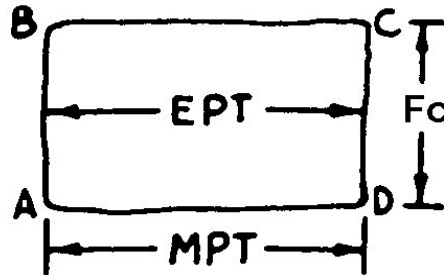
Diagnosa downhole problem dari surface dynamometer card dahulu mungkin mustahil, sebelum pengembangan downhole pump dynamometers. Downhole dynamometer card ini menyediakan mewakili beban pompa dengan akurat dan pengertian mendalam tentang mekanika pompa. Bagaimanapun, karena biaya penggunaan sehari-hari tidak praktis untuk semua. Salah satu dari pelopor dalam penafsiran dynamometer card adalah W.E. Gilbert dari Shell. Pada tahun 1936 ia menerbitkan analisa dynamometer card secara aktual. Gambar di sebelah kiri diambil dari buku acuan (API Drilling & Production Practice, 1936) yang menunjukkan kerja pompa selama satu cycle pemompaan

Selama periode waktu tahun 1961 S.G. Gibbs of Shell Research mengemukakan alasan bahwa dgn memperoleh surface dynamometer card yang tepat dan mengetahui parameter system penting; secara matematis mudah untuk mengolah parameter tsb, dengan demikian diperoleh downhole dynamometer card yang tepat dan dapat dipercaya. Kemampuan untuk menghitung downhole card dan menganalisa variasi konfigurasi menjadi dasar dari analisa diagnosa pump card.

Pompa sucker rod didesain untuk mengangkat cairan ke permukaan. Pompa ini juga dibutuhkan untuk menangani gas bebas, berfungsi melakukan pemompaan cairan dan gas compressor. Pompa bekerja pada cairan dilakukan per cycle

ditentukan dari pump card area. Kompresi gas untuk menekan harus lebih besar dari tekanan pump discharge dibutuhkan, sebelum travelling valve akan membuka dan cairan dari barrel pompa masuk ke tubing. Kerja yang dilakukan oleh pompa di dalam memampatkan gas tidaklah sia-sia, karena gas yang masuk ke dalam tubing cenderung untuk mengurangi tekanan pump discharge dengan memperkecil gradien kolom cairan, dengan begitu mengurangi beban cairan dan mengembalikan tenaga kepada sistem pompa. Karena pompa tidak mempunyai ratio kompresi yang baik untuk menangani gas yang berlebihan, disarankan menggunakan downhole gas separator yang baik untuk mencegah kondisi-gas lock dan permasalahan lain yang berhubungan dengan tekanan gas. Selama siklus pemompaan gelembung gas di dalam cairan cenderung naik ke puncak pompa. Pada kecepatan pemompaan lambat, pemisahan gas dan cairan ini mungkin akan sempurna; atau dalam menangani cairan yang berbuisa, mungkin saja sangat sepele, tetapi layak dipertimbangkan untuk memisahkan gas dan cairan di bawah travelling valve.

Contoh Pump Card:



Pada diagram diatas maximum plunger travel, MPT, adalah maximum panjang pergerakan plunger berkenaan dengan pump barrel selama satu stroke penuh . Beban fluida (F_o) adalah force yang di sebabkan perbedaan tekanan adanya perbedaan tekanan pada pump plunger. Beda tekanan melintas di traveling valve pada saat upstroke dan di pindahkan ke standing valve pada saat down stroke. Beda tekanan ini adalah perbedaan antara tekanan yang tiba ke cairan di tubing dan tekanan di lubang bor. Besarnya beban fluida ini sama dengan tekanan pump discharge dikurangi tekanan pump intake di kalikan dengan area plunger. Dari point B ke C rod membawa beban fluid, ketika traveling valve tertutup. Dari point D ke A tubing membawa beban fluid, ketika standing valve menutup. Effective plunger travel, EPT, adalah panjang plunger travel ketika beban fluida penuh beraksi/berada pada standing valve.

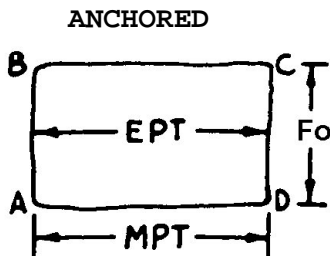
Langkah sukses pada pengoperasian pompa:

1. Pada saat start upstroke (point A), traveling valve dan standing valve keduanya tertutup.
2. Dari point A ke point B, beban cairan secara penuh dibawa melalui tubing dari point A dan secara berangsur-angsur dipindahkan rod pada point B.
Beban yang dipindahkan sama dengan peregangan dari rods mengambil cairan (F_o).
Plunger relatif tidak bergerak terhadap tubing. Tekanan pada pompa menurun gas didalam pompa berekspansi dari tekanan statik sampai tekanan tubing intake.
3. Standing valve mulai membuka pada A, membuat cairan masuk ke pompa ketika tekanan didalam pompa menurun di bawah tekanan intake/intake pressure (P_{int}).
4. Dari point B ke C, beban cairan di bawa oleh rod maka cairan sumur tertarik kedalam pompa.
5. Pada C, standing valve menutup sewaktu plunger mulai turun, dan traveling valve masih tertutup sampai tekanan di dalam pompa sedikit lebih besar daripada pump discharge pressure (P_d).
6. Dari C ke D, gas didalam pompa (jika muncul) di tekan sewaktu plunger bergerak turun meningkatkan tekanan pada fluida dari intake pressure (P_{int}) ke static pressure di dalam tubing; tetapi plunger tidak bergerak jika pump barrel penuh oleh fluida incompressible. Sewaktu fluida di dalam pump barrel di tekan, then beban fluida secara berangsur angsur di pindahkan dari rod ke tubing.
7. Pada D, pump discharge pressure (P_d) sama dengan dengan static tubing pressure (P_t), dan traveling valve terbuka.
8. Dari D ke A, fluida di dalam pompa dipindahkan melalui traveling valve ke tubing dan beban fluida terkendali / berada di dalam tubing.

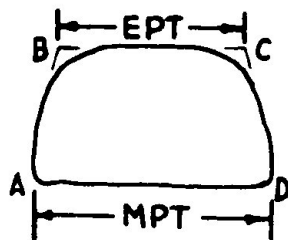
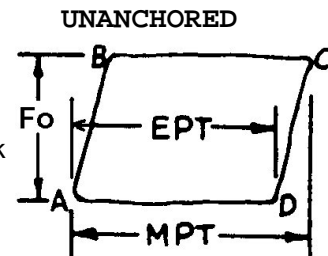
Gambar Pump Cards yang dihasilkan

Tampilan pump cards dibagi menjadi dua (2) kelompok: 1) Kelompok cards sebelah kiri menggunakan tubing anchor. 2) Kelompok sebelah kanan tanpa tubing anchor. Pump cards yang dihasilkan ini menggambarkan permasalahan umum yang terjadi pada sistem pemompaan. Cards menggambarkan kondisi pemompaan yang berbeda dan kegagalan fungsi dari peralatan bawah permukaan. Hal tersebut ditunjukkan sebagai berikut :

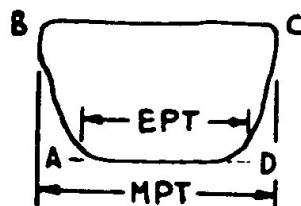
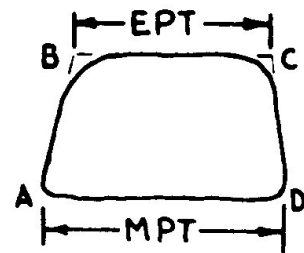
MPT = Maximum Plunger Travel
EPT = Effective Plunger Travel
Fo = Differential Load On Plunger



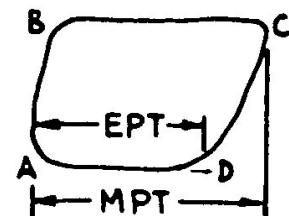
Pompa normal liquid penuh & tidak ada gas. Pompa berfungsi dgn baik dengan tubing anchor, $EPT = MPT$ tanpa tubing anchor, $EPT < MPT$.



Traveling valve bocor, TV, atau slippage plunger terlalu besar menyebabkan pengambilan cairan tertunda dari A ke B dan terlalu cepat mengalirnya cairan dari C to D, (Traveling valve, TV, hanya effective selama sebagian dari upstroke).

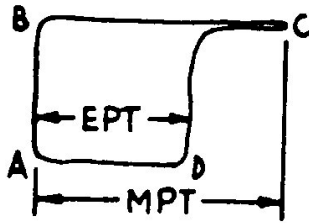


Standing valve bocor, SV, menyebabkan pengambilan cairan terlalu cepat dari A ke B, dan tertundanya pengaliran cairan dari C ke D (Standing valve, SV, hanya effective selama sebagian dari downstroke).

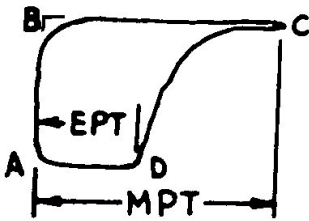
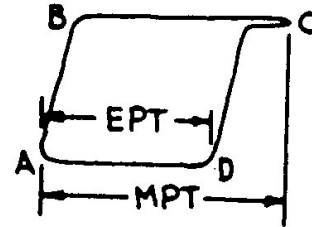


ANCHORED

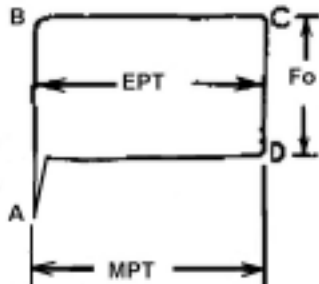
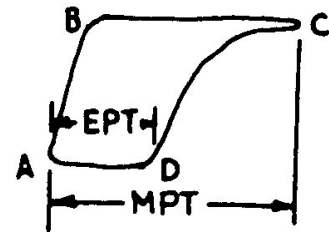
UNANCHORED



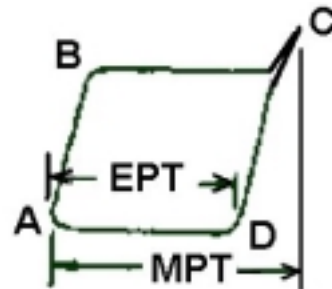
Fluid pound yg parah, sumur mengalami pumped off. Komponen pompa berfungsi dengan baik.



Gangguan gas menyebabkan kurangnya EPT. Pompa berfungsi dgn baik. Kondisi sumur tdk stabil menyebab EPT berubah dari stroke ke stroke.



Pompa membentur pada saat Down stroke (Kiri) dan pompa membentur pada saat Up stroke (Kanan).



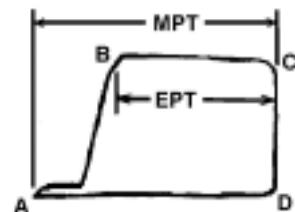
Pada kenyataannya beberapa kesalahan pemakaian terlihat pada gambar diatas, terjadi pada beberapa sumur. Efek dari kesalahan pemakaian yang berulang dan mungkin efeknya tidak terlihat. Singkatnya, munculnya pengaruh gas dan tubing anchor yang terlepas akan menghasilkan gambar yang sulit dianalisa, akan tetapi dengan menerapkan konstanta, Kt dari tubing mungkin dapat dianalisa lebih dalam.

Anchored or Unanchored Tubing

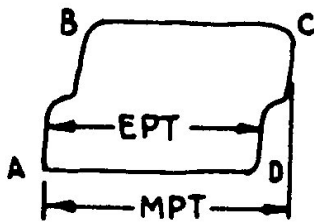
(Kiri) Pompa mengalami kelelahan pada kasus ini tidak ada pergerakan tubing.



(Kanan) Traveling Valve tidak menutup dgn baik. Flow terhambat oleh cairan yg sangat kental didalam pompa atau luas bidang alir lebih kecil dari luas bidang plunger.

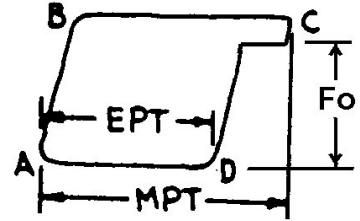


Anchored or Unanchored Tubing



(Kiri) Tubing anchor tidak berfungsi, atau tubing stuck sebagian.

(Kanan) Stuffing Box terlalu kencang, beban yg lebih tinggi dari F_o pada umumnya sesuai dengan jumlah beban standing valve test lebih dari berat teoritis rod dalam cairan (rod weight buoyed in fluid). Gesekan yg kuat biasanya terjadi pada saat upstroke.

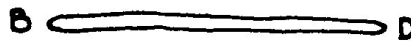


KONDISI SPESIAL:



Gas Locked Pump...Kedua valve dalam kondisi tertutup disebabkan tekanan statik tubing, (P_t), lebih besar dari tekanan discharge pompa, (P_d), dan juga lebih besar dari tekanan intake pompa, P_{int} . Pada umumnya rasio kompresi pada pompa sucker rod kecil sekali, akibatnya tidak ada valve yang terbuka sampai clearance space antara valve pengisian dengan kebocoran cairan melalui plunger, atau fluid level dinaikkan sehingga rasio kompresi menjadi lebih kecil agar gas dari pompa masuk ke tubing. Hubungan tekanan tersebut adalah:

$$P_t > P_d > P_{int}$$



Flumping Well...Kedua valve dalam kondisi terbuka karena static tubing pressure, P_t , lebih kecil dari tekanan discharge pompa, P_d , dan juga lebih kecil dari tekanan intake pompa, P_{int} . sambungan rod lepas, tetapi dengan memeriksa valve ini dapat didiagnosa dengan cepat. Hubungan tekanan tersebut adalah:

$$P_t < P_d < P_{int}$$

Echometer Company
5001 Ditto Lane
Wichita Falls, Texas 76302
U.S.A.

Phone: (940) 767-4334
Fax: (940) 723-7507
E-Mail: info@echometer.com
Copyright 2000 Echometer Company.
www.Echometer.com

Langkah dasar untuk pengukuran Liquid Level.

1. Start TWM. Pilih **Acquire Mode**.
2. Pilih nomor seri yang terdapat pada pressure transducer. Gunakan **Create New...** apabila nomor seri tidak ada pada daftar. Yakinkan semua coefficients diisi sesuai dgn label pada transducer dan isikan juga **Gun Parameters** di bawah.
3. Mulai untuk kalibrasi transducer dengan memilih **Obtain Zero Offset** atau tombol **(Alt-3)**. lebih dahulu baca tampilan pada **Present Zero Offset** setelah stabil tekan **Update Zero Offset** dengan tombol **Present Reading** untuk menyimpan data tersebut.
4. Buka Base Well File dari sumur yang akan diambil datanya. Gunakan **New...** untuk membuat Base Well File apabila didaftar belum ada. masukan data pompa terbaru dan kedalaman formasi.

5. Dari tombol "F4" pilih jenis Test pada tampilan dan klik **Acoustic Tab** untuk memulai pengambilan data acoustic.

6. Persiapan menembak dengan mengikuti langkah langkah pada panel **INSTRUCTIONS**.

Pertama : Isi Gas Gun

Kedua : Tutup bleed valve pada gas gun

Ketiga : Buka casing valve antara gas gun dan sumur.

Keempat : tutup casing valve yg menuju flowline.

Pada tahap ini terlihat gambar background noise.

7. Penembakan dengan cara menekan tombol **(Alt-S) FIRE SHOT**

. Gambar akan hilang pada saat TWM siap membuka katup solenoid pada Remote Fire Gun. Jika menggunakan Compact Gas Gun, Tariklah pin ketika TWM menampilkan pesan "Automatic Gun has Been Fired, If present." bersamaan dengan tanda bunyi BEEP panjang.

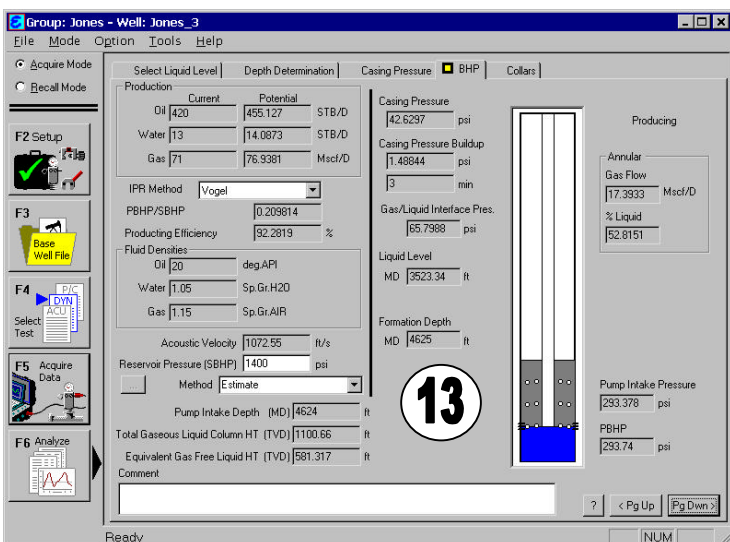
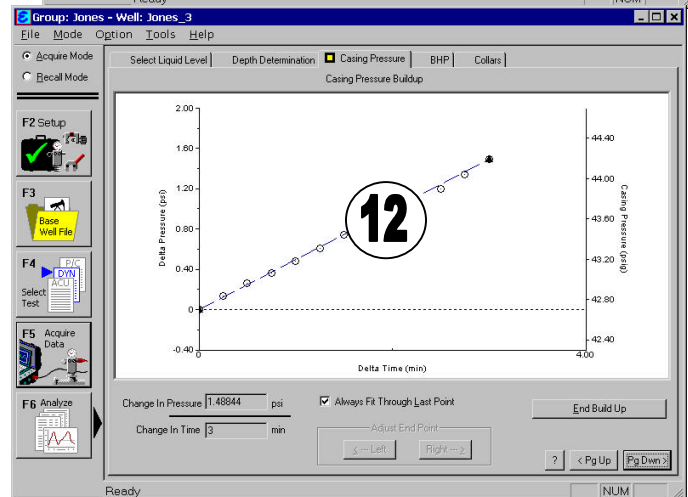
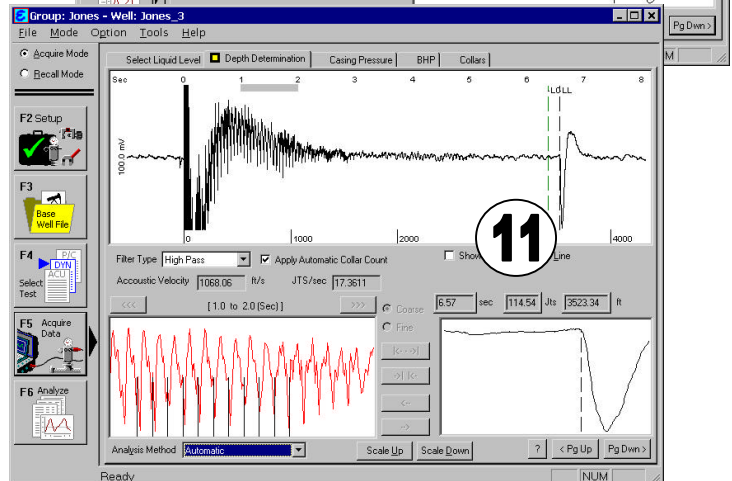
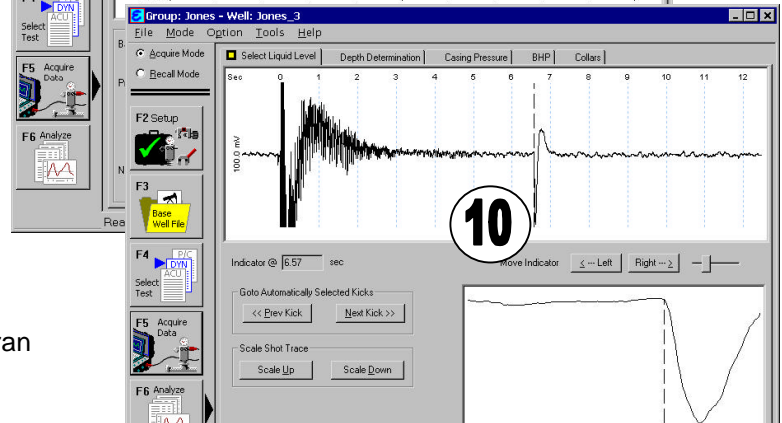
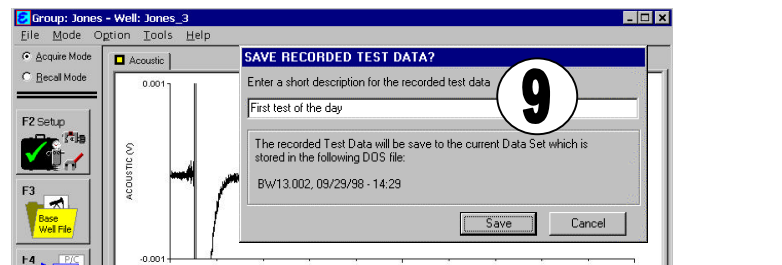
8. Pesan "**Shot PULSE was Detected from Gun**" terlihat setelah gun ditembakkan. kemudian data tembakan diambil untuk menghitung lamanya pengukuran yg ditentukan berdasarkan pada kedalaman formasi yg diisikan.

Catatan: Jika pantulan tdk dapat terdeteksi setelah gun ditembakkan tekan tombol **Abort (Stop acquisition of shot data)**, isi kembali chamber dengan tekanan yg lebih tinggi. kembali lagi ke langkah 6.

The screenshots illustrate the software workflow:

- Step 1:** The 'Acquire Mode' is selected in the software interface.
- Step 2:** The 'Transducer Coefficients' (C1-C6) and 'Gun Parameters' (Pulse Type, Gun Serial No.) are being configured.
- Step 3:** The 'Obtain Zero Offset' button (Alt-3) is highlighted, and the 'Present Zero Offset' is shown.
- Step 4:** The 'Open Well File' dialog box is shown, allowing the user to select a well file.
- Step 5:** The 'Acoustic' test type is selected in the 'Test Type' dropdown.
- Step 6:** The 'Background Noise' graph is displayed, showing a flat line at 0.0000 V.
- Step 7:** The 'FIRE SHOT' button (Alt-S) is highlighted, and the 'INSTRUCTIONS' panel is visible.
- Step 8:** The 'Shot PULSE was Detected from Gun' message is displayed, and the 'Acoustic' graph shows a sharp pulse.

9. Setelah penembakan akan tampak kotak dialog. Pada saat itu data akan disimpan atau diganti dengan data penembakan yang lain. komentar singkat dapat dimasukkan pada description field. Cara lain, hanya dengan menekan Enter (press OK) untuk menyimpan set data. Catatan : Setelah data disimpan selanjutnya TWM akan mengambil data tekanan casing setiap 15 detik untuk maksimum 15 menit atau sampai dengan dihentikan secara manual.
10. Bila data telah disimpan TWM, secara otomatis tampilan akan berpindah ke **Select Liquid Level Tab** pada bagian **analisis**. Catatan, TWM akan menghitung dan memilih pantulan yang terbaik. Gunakan tombol **← Left and Right →** untuk menempatkan dan memilih dari pantulan. gambar dibagian kanan bawah menampilkan pembesaran dari pantulan.
11. Selanjutnya menuju tombol "**Depth Determination**" disini TWM menampilkan hasil perhitungan kedalaman pada pantulan yang terpilih, kedalaman dihitung menggunakan acoustic velocity yang ditentukan dengan **automatic spreader analysis**. seperti terlihat pada gambar kiri bawah. Catatan , **Filter Type**, **Analysis Method**, dan bagian yang disorot (kotak abu-abu) yang digunakan untuk spreader analysis.
12. Pada **Casing Pressure Tab**, TWM menampilkan data tekanan/pressure setiap 15 detik. Tekan tombol **End Buildup** untuk menghentikan pengambilan data jika data telah membentuk garis lurus.



13. Terakhir, menuju "**BHP Tab**". Disini TWM menampilkan hasil akhir penentuan liquid level, pengambilan data casing pressure, dan well file. Silahkan, mengacu pada Manual Echometer untuk membicarakan lebih lanjut mengenai hasil analisis dan perhitungan.

ANALISA SURVEY DYNAMOMETER DAPAT MENJAWAB PERTANYAAN DIBAWAH INI:

1. Apakah sumur sudah mengalami pumped off?
2. Berapa tekanan intake pompa?
3. Seberapa besar kebocoran pompa? dan berapa besar pump displacement?
4. Berapa kecepatan pompa pada saat pengukuran?
5. Apakah traveling dan/atau standing valves bocor?
6. Apakah beban rod masih dalam batas yang di ijin?
7. Berapa daya pada pompa dan pada polished rod?
8. Apakah beban gearbox tidak melampaui kemampuan? Apakah unit di balance dengan baik ?
9. Berapa jauh counterweights harus digeser agar system menjadi balance?
10. Apakah downhole gas separator beroperasi secara efektif?

Langkah dasar TWM untuk memperoleh Data Dynamometer dengan menggunakan Horseshoe Load Cell

HORSESHOE TRANSDUCER POSISI DARI ACCELEROMETER

1. Transduser ini sangat akurat
2. Menghasilkan nilai beban dgn tepat.
3. Letakan Load cell pada polished rod antara permanent polished rod clamp dan carrier bar.
4. Sensor memperoleh data akselerasi dari polished rod.
5. TWM menghitung kecepatan dan posisi polished rod dgn integrasi signal percepatan Vs. time.



Menyambung kabel ke Well Analyzer.



Ujung dari kabel spiral disambungkan pada kabel Y yg panjangnya 25' atau kabel lurus yg tersambung pada **MAIN INPUT** dari Well Analyzer.

Hidupkan Well Analyzer dan tunggu hingga lampu hijau menyala.



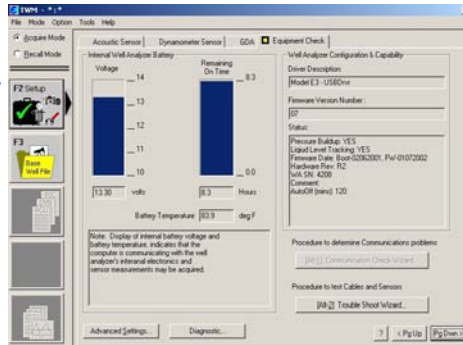
Hidupkan Komputer.



Start TWM pada Acquire Mode

Pilih tabel **Equipment Check**

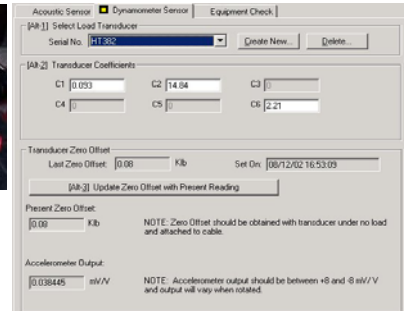
Tampilan dari battery voltage dan battery temperature menunjukkan bahwa komputer telah terhubung dgn sistem elektronik well analyzer dan sensor pengukuran yg akan digunakan untuk mengambil data.



Pilih Dynamometer Sensor.



Pilih nomor seri dari Horseshoe Transducer. Gunakan **Create New...** jika nomor seri HT belum terdapat pada daftar yang ada. Pastikan semua coefficients sama dengan yg tertera pada label Horseshoe transducer.



Sebelum menempatkan HT diatas Carrier bar set kondisi nol pada saat HT tidak ada beban.

Hentikan Pumping Unit dengan hati-hati , agar terposisi pada Down Stroke.



Supaya aman pada saat menghentikan PU untuk memasang HT, operator sebaiknya mematikan listrik dan mengunci rem.

Pasang Temporary Polished Rod Clamp dibawah Carrier Bar

1. Jarak antara bagian bawah carrier bar dan bagian atas polished rod clamp harus lebih lebar dari tinggi sensor HT 30k.
2. Pada saat down stroke harus masih ada celah untuk polished rod clamp agar tidak menyentuh bagian atas stuffing box ATAU polished rod clamp sementara harus dilepas dahulu pada saat pengambilan dynamometer data.
3. Pasang polished rod clamp sementara dibawah carrier bar pada posisi yang benar.



Lepas peralatan yang tidak dapat menahan beban yang terpasang diatas stuffing box

1. Lepas semua peralatan yang ada diatas stuffing box, seperti lubricator dll, yang tidak dapat menopang beban dari rod string ditambah dgn beban dari fluida.
2. Peralatan khusus mungkin dibutuhkan apabila well head, stuffing box tidak dapat menopang berat dari rod string ditambah dgn beban dari fluida.



Pasang Stack-off Box diatas Well Head

1. Pasang Stack-off Box pada polished rod, duduk diatas stuffing box.
2. Lilitkan rantai pengaman atau retainer bracket pada Stack-off Box guna menghindari dari kecelakaan lepasnya Stack-off Box dari well head saat menyentuh temporary polished clamp.
3. Jika tidak digunakan rantai pengaman atau retainer bracket, pastikan keadaan sekitarnya aman dan tidak akan menimbulkan kerusakan seandainya Stack-off Box terlepas dari wellhead pada saat menyentuh temporary polished clamp.



Hentikan pumping unit secara hati-hati saat clamp menyentuh Suitcase.

1. Sehubungan dengan "Keselamatan kerja" pada saat menghentikan pumping unit untuk memasang HT, operator mematikan listrik dan mengunci rem.
2. Pada saat temporary polished rod clamp menyentuh stack-off box, kemungkinan seluruh beban berat rangkaian ditambah berat fluida terpusat pada well head stuffing box.



Pasang HT diantara Carrier Bar dan Polished Rod Clamp.

1. Rem atau clamp mungkin dapat slip dan sehubungan dengan keselamatan kerja tidak boleh meletakkan tangan diantara carrier bar dan polished rod clamp.



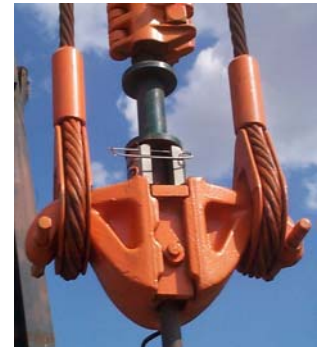
Hentikan dengan seksama P U, hingga beban rangkaian tertumpu pada HT



Sebelum menghidupkan PU lepaskan Stack-off Box Dan (jika dibutuhkan) lepaskan pula temporary polished rod clamp.

Gunakan PIN pengaman untuk melindungi HT pada Polished Rod

1. Setelah 30k HT terpasang pada carrier bar, sisipkan pin pengaman 30k HT untuk pengamanan load cell.
2. Pasang 30k HT diatas carrier bar dibawah semua peralatan yg ada, seperti rod rotator atau load cell spacer.
3. Kesalahan yg mungkin timbul pada data beban, jika carrier bar dan clamp tidak menjepit load cell dgn baik.



Alat akselerasi menunjukkan posisi

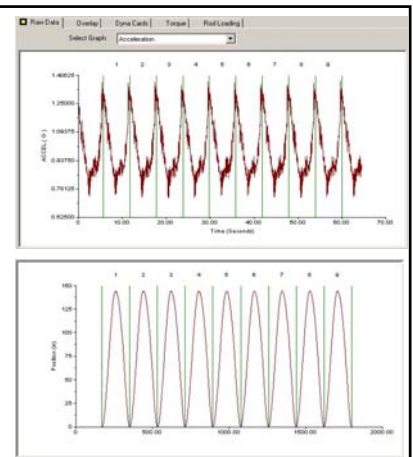
1. Alat pengukur akselerasi terpasang pada 30k horseshoe transducer.
2. Data akselerasi diproses guna mendapatkan data posisi, sehingga data posisi rangkaian tdk dibutuhkan.
3. Alat pengukur akselerasi tdk membutuhkan banyak perawatan dan lebih mudah digunakan.



Percepatan dari Polished Rod didapatkan

Posisi dari polished rod diperoleh dari dua kali pengintegralan data pengukuran data akselerasi.

Alat ukur percepatan sungguh sederhana, mudah digunakan, murah dan lebih akurat dari pada alat ukur lainnya



Kabel spiral dynamometer tidak melilit pada wellhead.

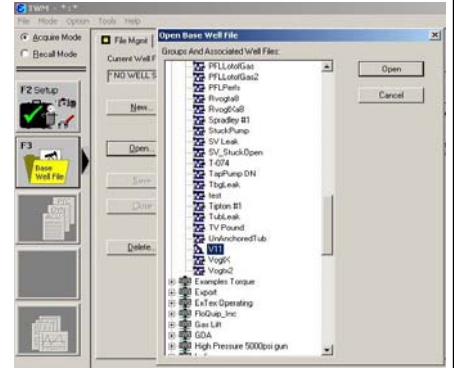
1. Taruhlah kabel spiral pada penyangga agar supaya tidak melilit pada wellhead selama polished rod bergerak naik turun.
2. Salah satu ujung dari kabel spiral disambungkan ke polished rod transducer dan ujung lainnya disanggakan pada obyek yang permanent.

Ini adalah cara aman untuk melindungi kabel connector pada load cell dynamometer.



Piranti lunak TWM F3 untuk memilih Nama Sumur

1. **Open** Base Well File untuk sumur yg datanya akan diukur. gunakan **New...** untuk membuat Base Well File bila belum ada.
2. Untuk survey acoustic, pastikan sekurang-kurangnya telah memasukan data = **avg. joint length, pump and formation depth.**



Pilih Wellbore Untuk membuktikan kebenaran data

1. Dari Base Well File pilih **Wellbore** Tab dan pastikan kebenaran data dari untuk sumur tersebut.
2. Untuk survey HT pastikan telah memasukan data **Rod Type, Rod Length, Rod Diameter, Pump Plunger Dia., Pump Intake, Polished Rod Diameter, fluid gravities, dan production rates** dengan benar.



Simpan data yg sudah diubah ke Base Well File

1. Klik tombol **Save** untuk memastikan data yg telah dirubah tersimpan pada base well file.

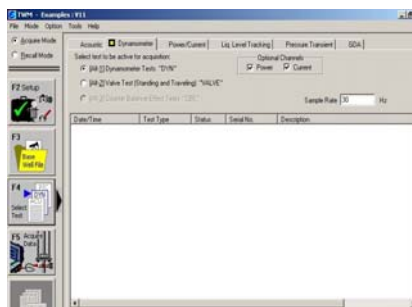


Pilih Type of Data Acquisition Test

Tekan **F4** untuk test yang akan dilaksanakan.

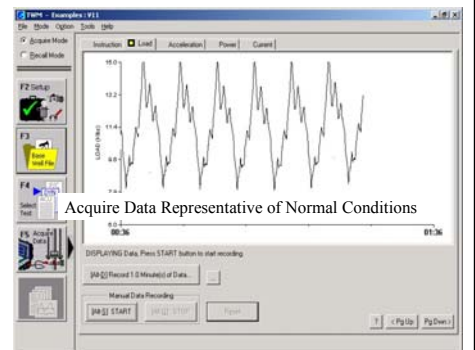
Klik **Dynamometer** Tab mengindikasikan data DYN0 akan diambil.

Pilih **F5** untuk pengambilan data.



TWM Secara otomatis menampilkan pengukuran Rod Loading

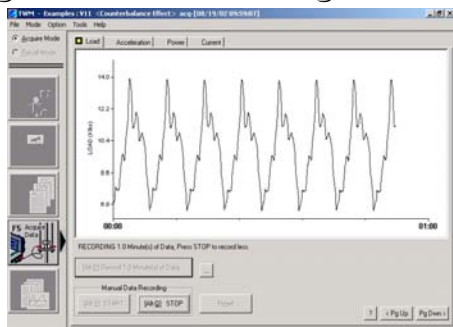
1. Klik **Alt-D** untuk merekam data DYN0 selama 1 menit.
2. Klik **Alt-S** untuk memulai pengambilan data dalam kurun waktu tertentu.



TWM Secara otomatis menampilkan pengukuran Rod Loading

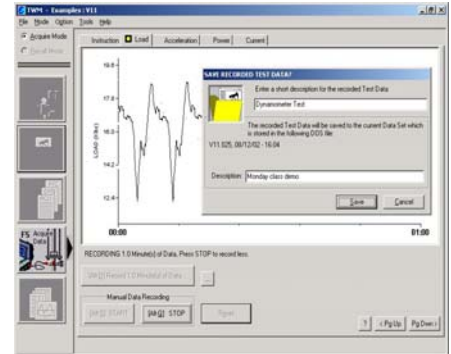
Sesuai dgn pilihan yg telah ditentukan :

1. Klik Alt-Q untuk menghentikan pengambilan data DYNO .
- ATAU
2. Setelah 1 menit TWM akan berhenti untuk mengambil data DYNO.

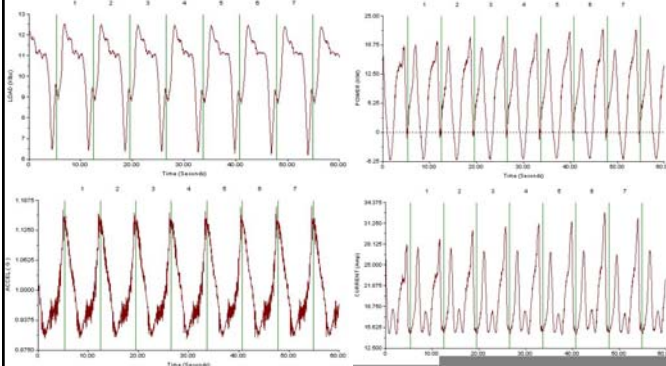


Klik tombol Save untuk menyimpan Data TWM kedalam File

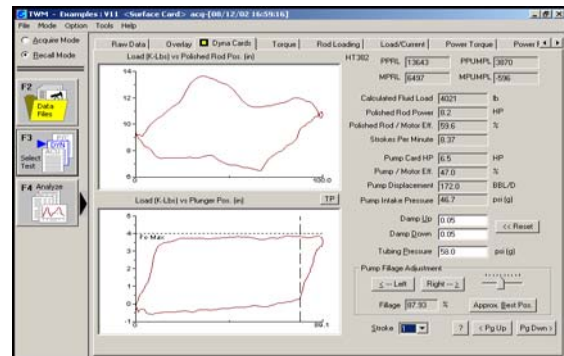
1. Setelah 1 menit atau setelah tombol Alt-Q di klik, TWM akan menanyakan pd user apakah data test akan disimpan.
2. Disediakan dua tempat bagi pemakai untuk mengisi diskripsi untuk sesi pengukuran.
3. Klik tombol Save untuk menyimpan data hasil pengukuran.



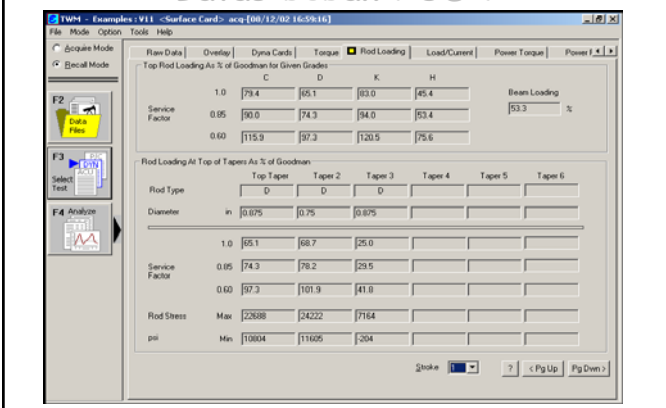
Pengambilan Data Dynamometer : Load, Acceleration, Power, Current



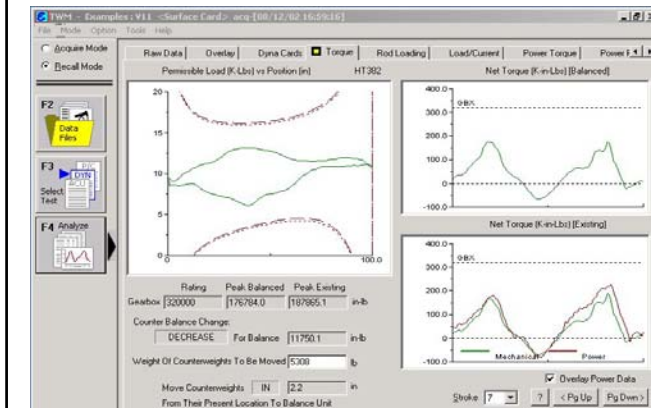
Analisa Dynamometer Surface Card dan Pump Card :



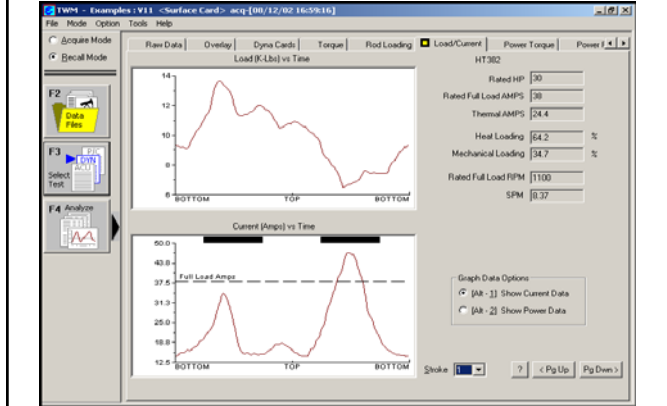
Batas beban ROD ?



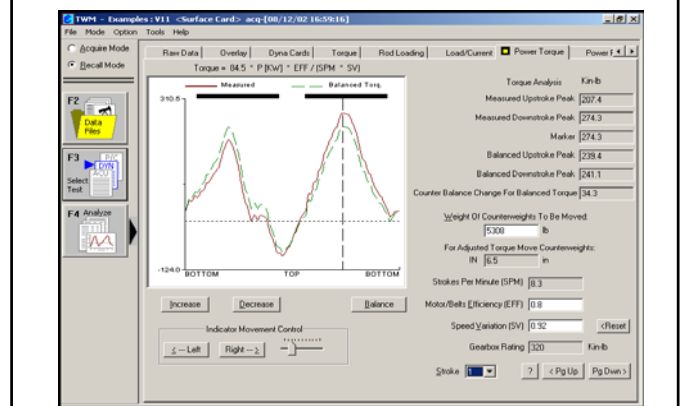
Apakah Gearbox kelebihan beban ?



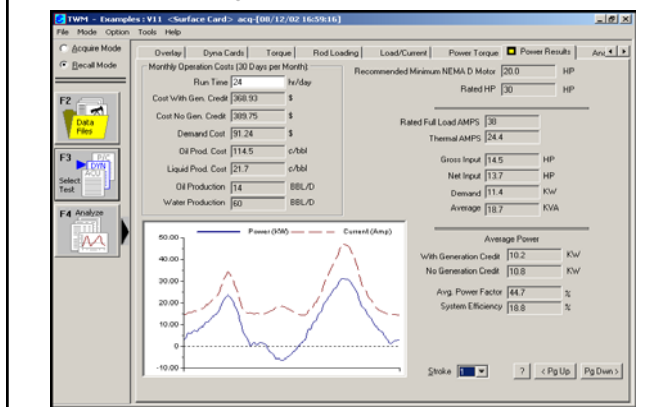
Apakah beban dari motor sesuai ?



Apakah beban dari motor Balance?



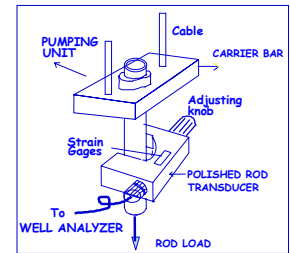
Analisa biaya dan sistem Effesies?



Setelah pengujian dynamometer, lepaskan horseshoe transducer dengan urutan kebalikan dari pemasangan.

Langkah dasar TWM
 untuk memperoleh Data Dynamometer dengan
 menggunakan
Polished Rod Transducer (PRT).

POLISHED ROD TRANSDUCER (PRT)
 Didalamnya terdapat alat untuk mengukur posisi (akselerometer)



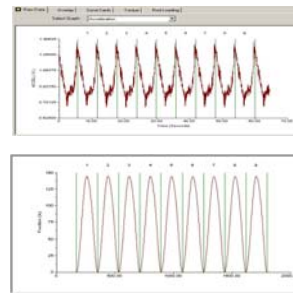
Cepat, mudah digunakan dan mendapatkan data posisi dan beban yang cukup akurat

POLISHED ROD TRANSDUCER (PRT) Dynamometer Kompak



1. Pasang PRT pada polished rod.
2. PRT mengeluarkan signal tegangan (voltage) sebanding dengan perubahan diameter dari polished rod yg diakibatkan adanya beban.
3. Data akselerasi dibutuhkan untuk memperkirakan posisi dari polished rod.
4. Jangan memasang PRT dalam keadaan well analyzer dan TWM software program sedang berjalan.

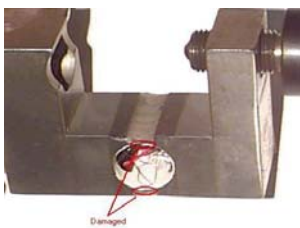
Percepatan Polished Rod didapatkan dari :



Posisi polished rod diperoleh dengan dua kali pengintegralan data pengukuran akselerasi.

Alat ukur percepatan sangat sederhana, mudah digunakan, murah dan lebih akurat dari pada alat ukur lainnya

Latihan perawatan PRT.



1. PRT jangan sampai jatuh ditempat yang permukaannya keras.
2. Jangan sampai pada saat down stroke PRT menghantam stuffing box.
3. Apabila metal pada PRT rusak permanen maka PRT tidak dapat diperbaiki.

PRT model terdahulu mempunyai ketebalan rangkaian 20/1000 inch dan lebih rentan terhadap kerusakan, kemudian PRT harus diperbaiki oleh pabriknya.

Menyambung kabel ke Well Analyzer.



Ujung dari kabel spiral disambungkan pada kabel Y yg panjangnya 25' atau kabel lurus yg tersambung pada MAIN INPUT dari Well Analyzer.

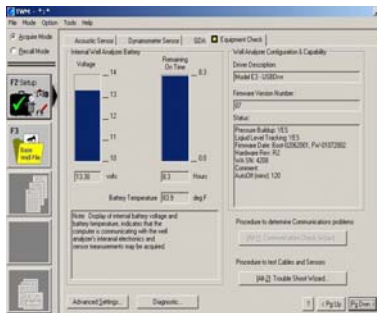
Hidupkan Well Analyzer dan tunggu hingga lampu hijau menyala.



Hidupkan Komputer.

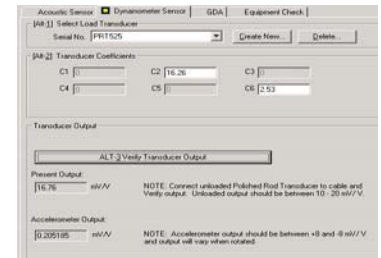


Start TWM pada Acquire Mode



Pilih tabel Equipment Check. Tampilan dari battery voltage dan battery temperature menunjukkan bahwa komputer telah terhubung dgn sistem elektronik well analyzer dan sensor pengukuran yg akan digunakan untuk pengambilan data.

Pilih Dynamometer Sensor.



1. Pilih nomor seri PRT, Polished Rod Transducer. gunakan **Create New...** jika nomor seri PRT belum terdapat pada daftar yang ada. Pastikan semua koefisien (C) sama dengan yg tertera pada label Polished Rod Transducer.

2. Tempatkan PRT Pada permukaan yang datar untuk pemasangan Polished Rod dan menguji data keluaran dari transducer.

Hentikan Pumping Unit secara hati-hati, agar terposisikan pada Down Stroke.

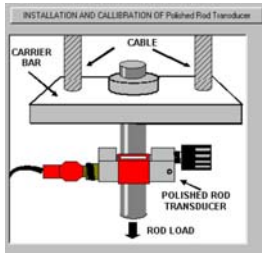


Supaya aman pada saat menghentikan PU untuk memasang PRT, operator sebaiknya mematikan listrik dan mengunci rem.

PRT (Polishrod transducer) ditengahnya terdapat kanal setengah lingkaran.

1. Tempatkan polished rod pada kanal yang terdapat pada PRT (Polishrod transducer).
2. PRT (Polishrod transducer). dipasang pas ditengah, bila tidak beban akan bergeser.

Cara Pemasangan PRT (Polishrod transducer) .



1. PRT dipasang paling tidak 6 inci dari clamp yang terbebani.
2. PRT harus dipasang dibagian metal yang bersih pada polished rod.

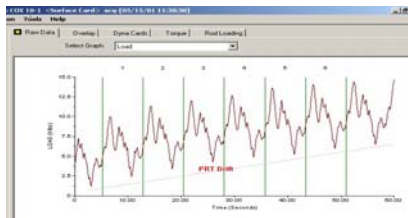
PRT Jangan dipasang pada bagian polished rod yang berkarat. Jika permukaan polished rod tidak menyentuh pada PRT, maka permukaan polished rod harus dibersihkan lebih dahulu

Sambung kabel spiral ke PRT.



1. Pasang kabel spiral pada PRT dan memasang PRT di Polished Rod.
2. Jangan terlalu kencang dalam pemasangan PRT pada Polished Rod.
3. Kencangkan PRT dengan dengan sangat perlahan-lahan, dengan kelebihan 1/8 putaran saja PRT dapat menjadi rusak.

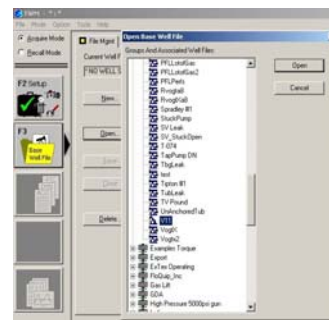
Pengencangan yg tepat dapat mengurangi pergeseran beban



Setiap perubahan temperatur dari transducer dan polished rod adalah penyebab utama dari pergeseran beban.

Usahakan temperatur PRT sama dengan temperatur lingkungan dan polished rod ini dapat dicapai dengan cara membiarkan PRT beberapa saat tetap terpasang pada the polished rod.

Piranti lunak TWM, F3 untuk memilih Nama Sumur



Open Base Well File untuk sumur yg datanya akan diukur. gunakan **New...** untuk membuat Base Well File bila belum ada.

2. Untuk survey acoustic, pastikan sekurang-kurangnya telah memasukan data = **avg. joint length, pump and formation depth.**

Pilih Wellbore Untuk membuktikan kebenaran data

1. Dari Base Well File pilih Wellbore Tab dan pastikan kebenaran data dari untuk sumur tersebut .
2. Untuk survey PRT pastikan telah memasukan data Rod Type, Rod Length, Rod Diameter, Pump Plunger Dia., Pump Intake, Polished Rod Diameter, fluid gravities, dan production rates dengan benar.

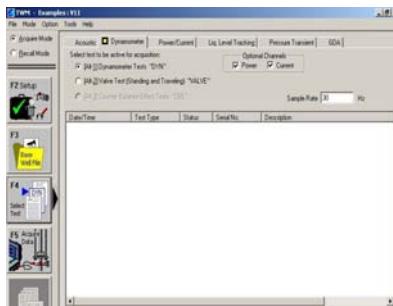


Simpan data yg sudah diubah ke Base Well File

1. Klik tombol **Save** untuk memastikan data yg telah dirubah tersimpan pada base well file.



Memilih Tipe Test Pengambilan Data



Tekan **F4** untuk test yang akan dilaksanakan.

Klik **Dynamometer** menunjukkan data DYNO akan diambil.

Pilih **F5** untuk pengambilan data.

Pada saat pemasangan PRT sambil melihat tampilan pada komputer.



1. Pengencangan PRT adalah masalah keamanan bagi alat.
2. Disarankan tidak memasang PRT pada saat pumping unit beroperasi.

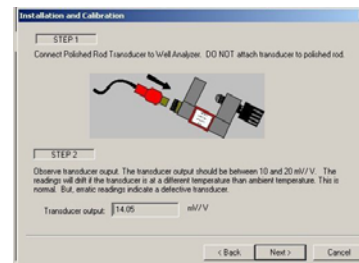
TWM menuntun langkah demi langkah pemasangan PRT



Pemasangan yg baik mengharuskan operator berada ditengah antara PRT dan polished rod, Pengatur dipegang dengan tangan kanan dan connector disebelah kiri.

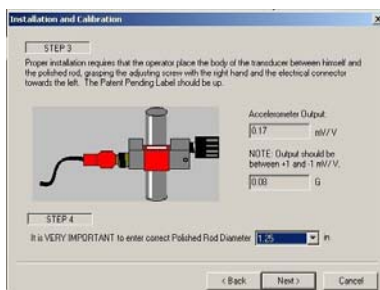
Ikuti instruksi langkah demi langkah:

1. Untuk menghindari kemungkinan kerusakan pada PRT
2. Untuk memastikan memperoleh data yg akurat.



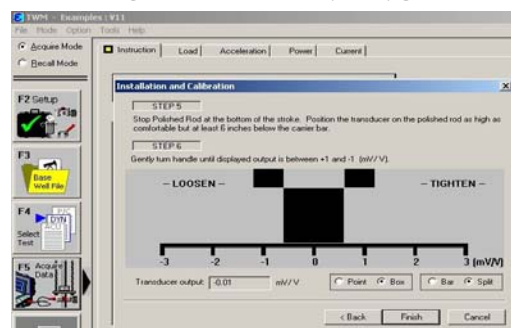
- Pada saat transducer tidak terpasang maka tegangan harus berada pada 10 dan 20 mV/V.
- Pengencangan mengakibatkan tegangan turun.
- Kekencangan yg benar akan menghasilkan tegangan mendekati NOL.

Langkah ke 3 : periksa signal akselerasi

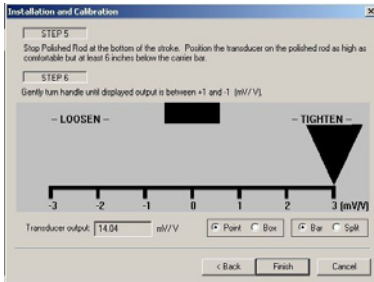


1. Tegangan normal akselerasi mendekati 0 volts.
2. Nilai diluar batas mengindikasikan pemasangan terbalik.
3. Jika pemasangan terbalik perhitungan posisi atas dan bawah juga terbalik

Untuk mempermudah pembacaan dengan memilih opsi yg lain

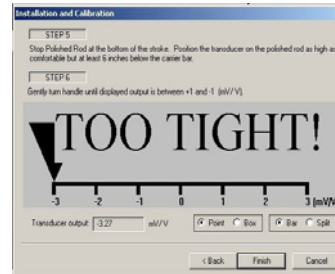


Tampilan kekencangan tranduser



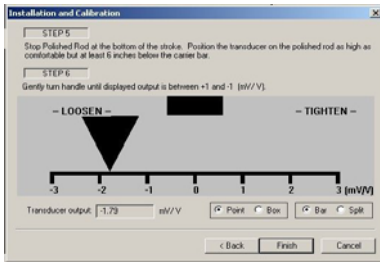
1. Pada awalnya indikator segitiga berada pada posisi paling kanan.
2. Operator diminta untuk mengencangkan tranduser, dan indikator segitiga bergerak mendekati nilai NOL

Jangan memasang PRT terlalu kencang



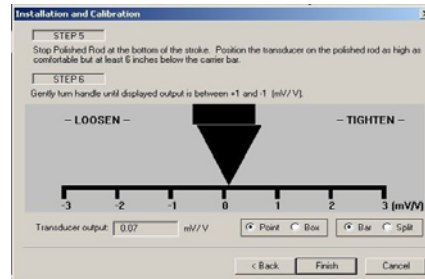
1. Pengencangan yg berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan pada tranduser.
2. Perhatikan bahwa out put tranduser tidak boleh melebihi -3 mv/V atau pada batas paling kiri.
3. Pengencangan yang melebihi batas -3 mv/V akan menampilkan peringatan.

Lanjut pengaturan pengencangan PRT



1. Pada gambar ini indikator sdh mendekati nol tapi masih kurang.
2. Indikator bergerak mendekati batas nol
3. Operator harus menghentikan pengencangan

Pemasangan yg baik mendapatkan indikator yang mendekati pusat



Jika pembacaan mendekati nol klik pada tombol **finish**.

Dengan sedikit latihan operator dapat memasang PRT dengan baik dan menempatkan indikator pada titik nol berulang ulang.

Setelah selesai mengatur PRT lilitkan kabel spiral pada handel



1. Untuk mencegah lepasnya kabel dari connector lilitkan kabel pada boud pengatur .
2. Karena pergerakan naik dan turun kabel spiral dapat lepas dari connector.
3. Efek penarikan kabel spiral dari sisi spiral dapat mempengaruhi keluaran dari tranduser.

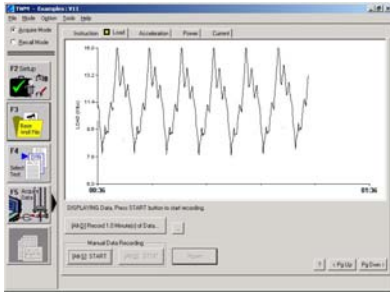
Kabel spiral dynamometer tidak melilit pada wellhead.



1. Letakan kabel spiral pada penyangga agar supaya tidak melilit pada wellhead selama polished rod bergerak naik turun.
2. Salah satu ujung dari kabel spiral disambungkan ke polished rod transducer dan ujung lainnya disanggakan pada obyek yang permanent.

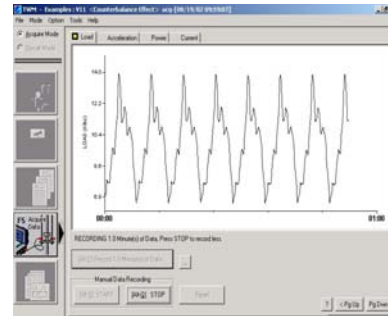
Ini adalah cara aman untuk melindungi kabel connector pada load cell dynamometer.

TWM Secara otomatis menampilkan pengukuran Rod Loading



1. Klik Alt-D untuk merekam data DYNO selama 1 menit.
2. Klik Alt-S untuk memulai pengambilan data dalam kurun waktu tertentu.

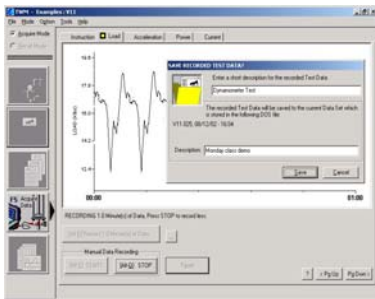
TWM Secara otomatis menampilkan pengukuran Rod Loading



Sehubungan dgn pilihan yg telah ditentukan :

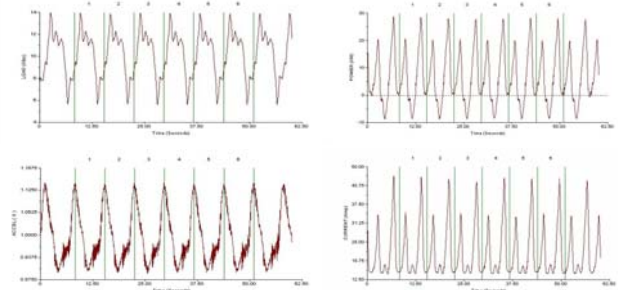
1. Klik Alt-Q untuk menghentikan pengambilan data DYNO .
- ATAU
2. Setelah 1 menit TWM akan berhenti untuk mengambil data DYNO.

Klik tombol Save untuk menyimpan Data TWM kedalam File

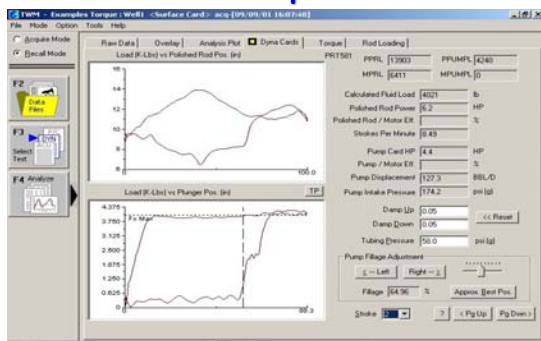


1. Setelah 1 menit atau setelah tombol Alt-Q di klik, TWM akan menanyakan pd user apakah data test akan disimpan.
2. Disediakan dua tempat bagi pemakai untuk mengisi diskripsi untuk sesi pengukuran.
3. Klik tombol Save untuk menyimpan data hasil pengukuran.

Pengambilan Data Dynamometer, Load, Acceleration, Power, Current



Analisa Dynamometer Surface Card dan Pump Card :

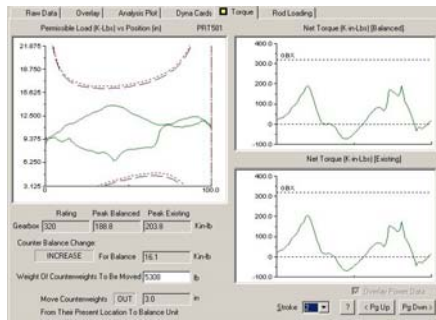


Batas beban ROD?

Service Factor	C	D	K	H	Beam Loading
1.0	81.1	66.5	64.9	46.2	
0.65	52.0	76.0	56.1	54.4	54.3 %
0.60	118.6	89.5	123.3	77.1	

Rod Type	Rod Loading At Top of Tapers As % of Goodman					
	Taper 1	Taper 2	Taper 3	Taper 4	Taper 5	Taper 6
Diameter	0.875	0.75	0.875			
Service Factor	1.0	66.5	69.2	26.5		
	0.65	76.0	78.7	31.1		
	0.60	99.5	101.9	43.6		
Rod Stress	Max	22121	24845	7746		
	psi	Min	10661	12679	781	

Analisa torsi gearbox

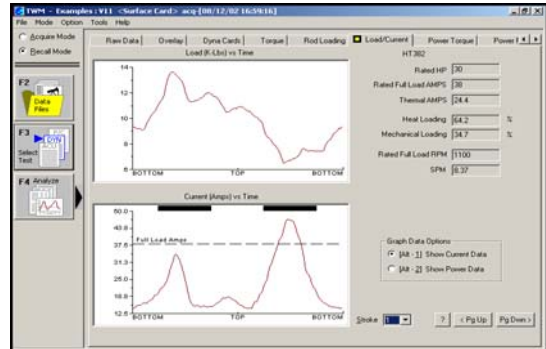


Apakah gearbox overloaded?

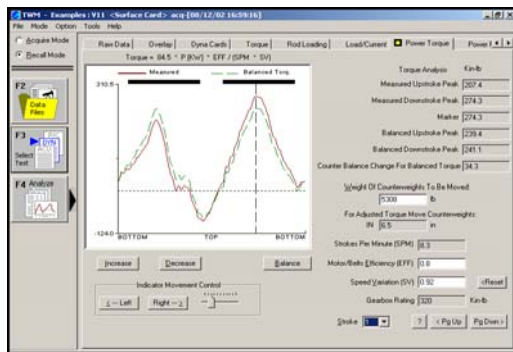
Apakah unit dibalance dengan baik?

Sejauh mana pergeseran counterweights membuat unit menjadi seimbang?

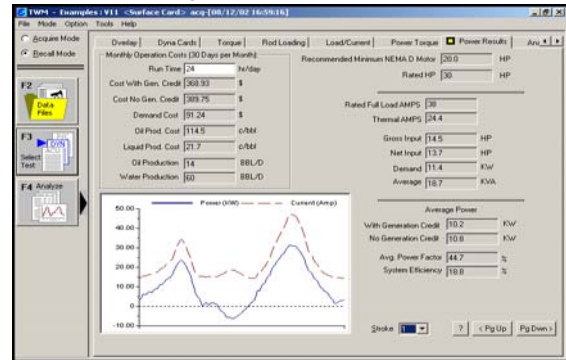
Apakah beban dari motor sesuai?



Apakah beban dari motor Balance?



Analisa biaya dan sistem Effesiesi?



SELESAI
dan
TERIMA KASIH

Langkah dasar TWM untuk memperoleh Data beban pada Valve (TV & SV).

Pengujian beban Valve dapat menjawab pertanyaan dibawah ini.

1. Seberapa besar kebocoran pada Traveling Valve?
2. Bagaimana keadaan/kondisi dari traveling valve, pump barrel dan plunger dan rangkaian tubing?
3. Apakah cairan tertahan pada tubing?
4. Apakah Standing Valve bocor?
5. Apakah panjang dari rod benar?

Stop PU pada posisi Upstroke untuk melihat apakah ada kebocoran dari tubing ke pompa

Mengukur beban pada TV (traveling valve)
Mengukur berat rangkaian dalam tubing ditambah pembebanan terhadap TV (traveling valve) pada katup jalan).



Stop PU pada posisi Down Stroke untuk melihat kebocoran Pompa ke Casing

Mengukur beban pada SV (Standing Valve)
Beban batang pompa berkurang karena adanya gaya keatas oleh fluida didalam tubing (buoyancy)



Ada beberapa Dynamometer Transducer untuk menguji Valve Check dan Load Test



Ketelitian dari pengukuran data beban tergantung dari tipe "Load Cell" yg dipakai

- Portable load cell yg telah dikalibrasi dapat mengukur beban pada polishedrod dengan teliti.
- Pengukuran beban dgn PRT (polishedrod transducer) dapat menjadikan beban pada TV dan SV sulit untuk dianalisa.
- Kesalahan pada pengukuran beban akan timbul apabila Carrier bar dan Clamp tdk menempel dengan baik terhadap load cell.
- Load Cell yg berbentuk donat sebaiknya memiliki spacer, sperical washer untuk menempatkan beban polishedrod berada ditengah load cell.

Menyambung kabel ke Well Analyzer.



Ujung dari kabel spiral disambungkan pada kabel Y yg panjangnya 25' atau kabel lurus yg tersambung pada **MAIN INPUT** dari Well Analyzer.

Hidupkan Well Analyzer dan tunggu hingga lampu hijau menyala.



Hidupkan Komputer.



Start TWM pada Acquire Mode

Pilih tab **Equipment Check**.

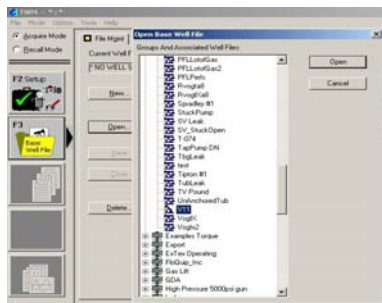
Tampilan dari battery voltage dan battery temperature menunjukkan bahwa komputer telah terhubung dgn sistem elektronik well analyzer dan sensor pengukuran yg akan digunakan untuk mengambil data.



Piranti lunak TWM F3 untuk memilih Nama Sumur

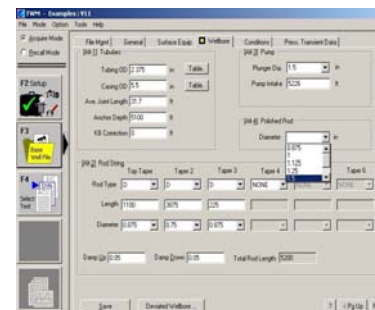
Open Base Well File untuk sumur yg datanya akan diukur. gunakan **New...** untuk membuat Base Well File bila belum ada.

Untuk survey acoustic, pastikan sekurang-kurangnya telah memasukan data = avg. joint length, pump and formation depths.



Pilih Wellbore Untuk membuktikan kebenaran data

1. Dari Base Well File pilih Wellbore Tab dan pastikan kebenaran data dari sumur tersebut .
2. Untuk survey Dyno pastikan telah memasukan data **Rod Type, Rod Length, Pump Plunger Diameter, Pump Intake, Polished Rod Diameter, fluid gravities, dan production rates** dengan benar.



Simpan data yg sudah diubah ke Base Well File

1. Klik tombol **Save** untuk memastikan data yg telah dirubah tersimpan pada base well file.

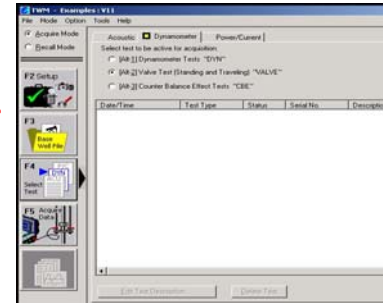


Pilih Tipe Pengambilan Data Test

Tekan **F4** untuk tes yang akan dilakukan.

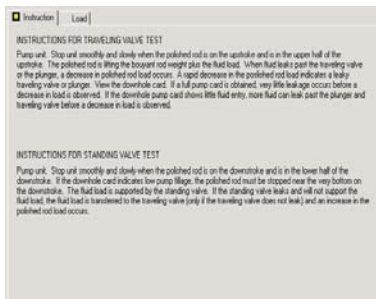
Klik **Tab Dynamometer** mengindikasikan data DYNO akan diambil.

Pilih **F5** untuk pengambilan data DYNO.

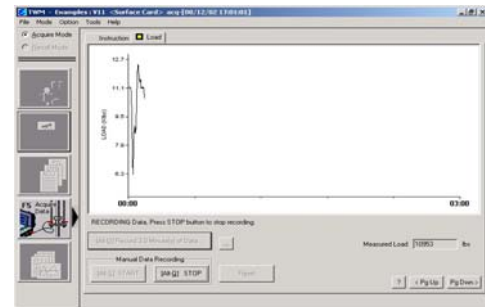


Baca instruksi langkah untuk pengujian Traveling dan Standing Valve Test

1. Setelah memilih tes yg akan dilakukan dgn **F4** operator mengikuti instruksi/petunjuk cara pengujian traveling dan standing valve.
2. Klik **Load** tab untuk memulai penayangan data yang sedang diambil.

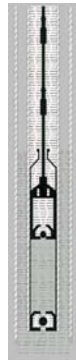


Pilih **Alt-S** untuk memulai pengambilan Data

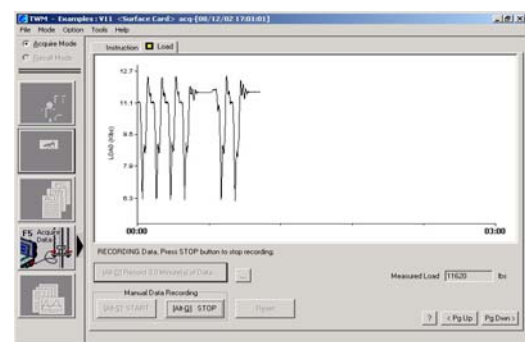


Prosedur pengujian Traveling Valve

Pengujian traveling valve dilakukan saat upstroke dengan menggunakan rem secara perlahan - lahan hingga terposisiikan $\frac{1}{4}$ dari puncak stroke.

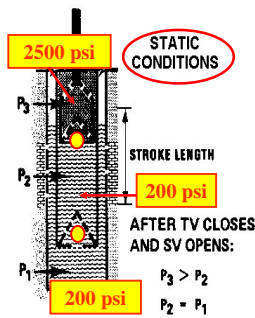


Kinerja Uji Traveling Valve



Upstroke: Pengukuran beban TV

1. Siklus pemompaan terpengaruh saat upstroke dimana SV terbuka dan TV tertutup untuk pengukuran beban uji Traveling Valve.
2. "Static pressure" diatas dan dibawah Standing Valve adalah sama.
3. Beban TV yang terukur sama dgn beban rangkaian rod yang melayang pada cairan ditambah dgn jumlah cairan yang meningkat secara bertahap (difrensial) yang berada disekitarnya.

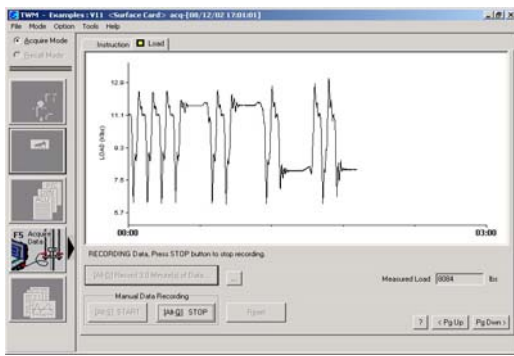


Prosedur pengujian Standing Valve

Pengukuran beban Standing Valve diambil saat down stroke dgn menggunakan rem secara perlahan-lahan hingga pada posisi $\frac{1}{4}$ dari dasar "Stroke"

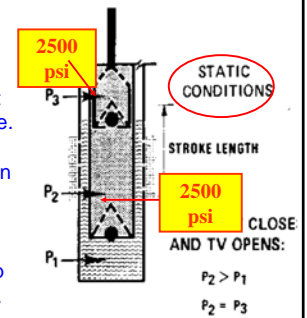


Kinerja uji Standing Valve

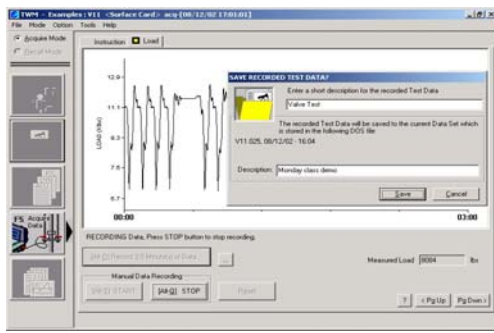


Down Stroke: Pengukuran beban Standing Valve

1. Siklus pemompaan terpengaruh pd saat down stroke dimana TV terbuka dan SV tertutup pada saat pengukuran Standing Valve.
2. Static pressures pada plunger sama dengan beban SV (lihat gambar).
3. Beban SV yang terukur sama dengan berat rangkaian rod yang tercelup didalam cairan pada tubing.

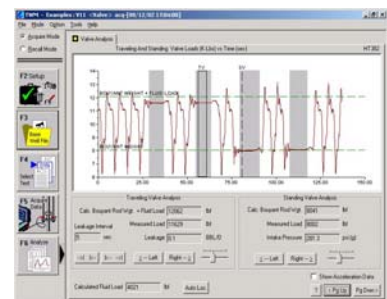


Alt-Q untuk Stop pengambilan data, kemudian Save



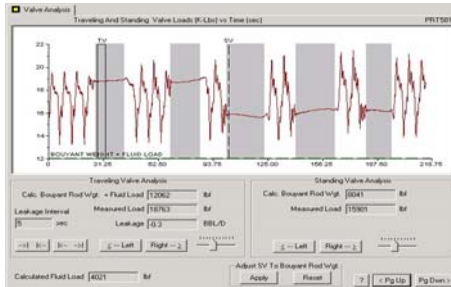
Tekan F6 untuk menganalisa Check Valve

Pelajari tampilan dan pastikan SV dan TV pada pengecekan beban yang dipilih



Apabila pengujian Valve menggunakan PRT.

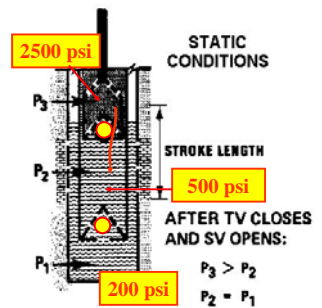
1. Pastikan pemilihan beban SV yang benar
2. Klik tombol Apply untuk mengatur beban Buoyant Rod.



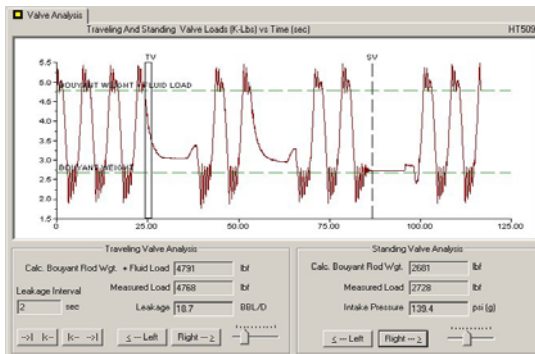
Apabila TV bocor

Kemungkinan problem: plunger atau barrel aus, bola coak, seat putus, tubing bocor, sumur flowing.

1. Laju kebocoran diindikasikan oleh perubahan beban polished rod yg diakibatkan oleh diferensial pressure pada plunger
2. Cairan keluar lewat traveling valve dan/atau plunger masuk ke pump barrel mengakibatkan tekanan naik
3. Tekanan Difrensial turun melalui plunger.
4. Beban pompa pada rod menurun, mengakibatkan menurunnya beban pada polished rod load.



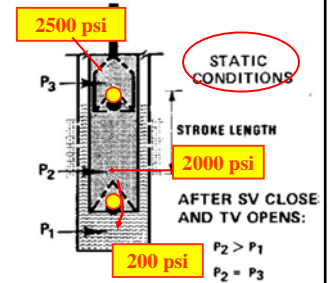
Tampilan bila TV bocor



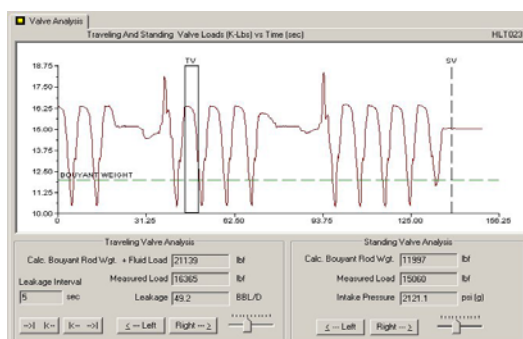
Apabila SV bocor

Kemungkinan problem: Bala coak, seat putus, pump barrel bocor, atau bagian dari pompa rusak, sumur flowing.

1. Cairan keluar dari pump barrel melalui standing valve yg bocor dan mengakibatkan turunnya tekanan.
2. Kebocoran mengakibatkan naiknya tekanan difrensial pada plunger sehingga berat cairan dibebankan pada rod.
3. Beban pompa dan polished rod naik.



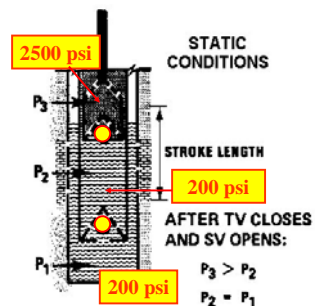
Tampilan bila SV bocor



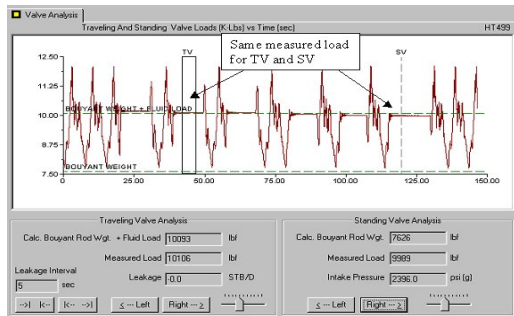
Problem: beban TV bagus, tetapi beban SV tidak bagus

Kemungkinan Problem:

1. SV Bocor.
2. Gas Locked Pump, $P_3 > P_2 > P_1$.
3. SV selalu terbuka
4. Fluid level dibawah pump intake.
5. Specialty Pump – Pemampatan gas di Chamber



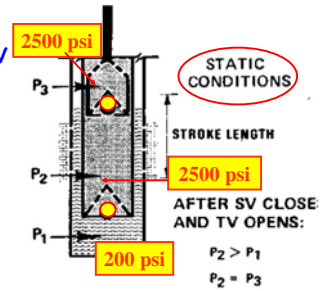
Tampilan beban TV bagus, tetapi beban SV tidak bagus



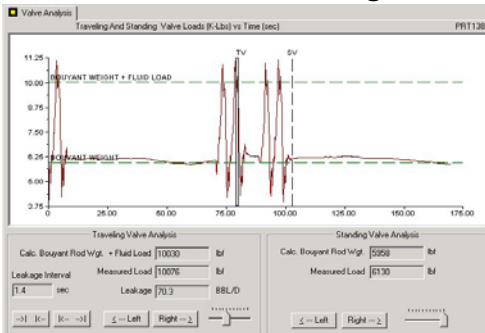
Problem: beban SV bagus, tetapi Beban TV tidak bagus

Kemungkinan Problem:

1. Plunger/barrel atau TV hancur/pecah
2. TV selalu terbuka
3. Bagian dari rod dan pompa putus.
4. sumur flowing SV terbuka terus.



Tampilan Beban SV bagus, Tetapi beban TV Tidak bagus

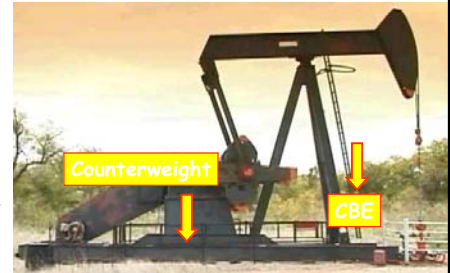


SELESAI
dan
TERIMA KASIH

Langkah dasar TWM memperoleh data kinerja dari Counterbalance Effect, CBE, Load Test.

Dengan menggunakan Dynamometer Transducer Untuk menentukan Beban Counterbalance Effect

Definisi dari beban Counterbalance Effect (CBE):
Beban pada polished rod yang mengimbangi beban counterweights pada langkah naik pada saat crank dalam posisi horisontal.



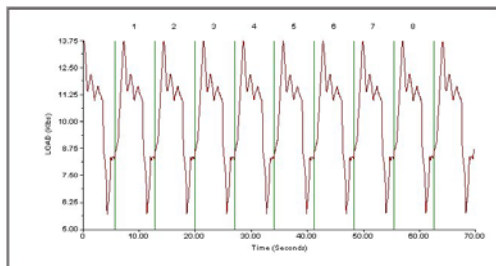
Pengujian Counterbalance Effect (CBE)

1. Membutuhkan rem yang bekerja dengan baik.
2. Beban Counterbalance effect harus berada diantara beban traveling valve dan beban standing valve.
3. Tidak bekerja bilamana fluid slippage besar, yaitu pada clearance pompa yang terlalu besar.

Ketelitian dari pengukuran data beban tergantung dari tipe "Load Cell" yang dipakai

1. Portable load cells terkalibrasi dan secara akurat mengukur beban pada polished rod.
2. Error terjadi bila carrier bar dan clamp menjepit load cell tidak secara merata.
3. Donut load cell harus menggunakan spacer dan ring bulat untuk memastikan bahwa beban terpusat pada load cell.

Beban dari Dynamometer dari tiap Stroke



Beban permukaan dynamometer digunakan untuk menentukan beban mekanis pada beam dan gearbox.

Menyambung kabel ke Well Analyzer.



Ujung dari kabel spiral disambungkan pada kabel Y yg panjangnya 25' atau kabel lurus yg tersambung pada MAIN INPUT dari Well Analyzer.

Hidupkan Well Analyzer dan tunggu hingga lampu hijau menyala.



Hidupkan Komputer.

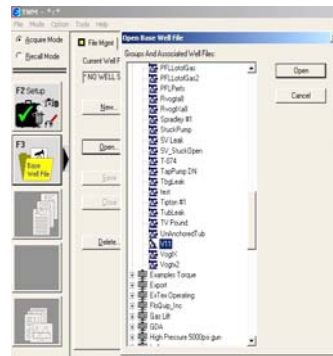


Start TWM pada Acquire Mode



Pilih tabel Equipment Check. Tampilan dari battery voltage dan battery temperature menunjukan bahwa komputer telah terhubung dgn sistem elektronik well analyzer dan sensor pengukuran yg akan digunakan untuk pengambilan data.

Piranti lunak TWM, F3 untuk memilih Nama Sumur



Open Base Well File untuk sumur yg datanya akan diukur. gunakan New... untuk membuat Base Well File bila belum ada.

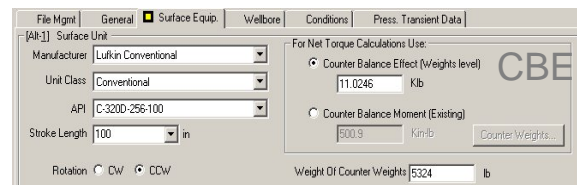
2. Untuk survey acoustic, pastikan sekurang-kurangnya telah memasukkan data = avg. joint length, pump and formation depth.

Pilih Wellbore Untuk membuktikan kebenaran data

1. Dari Base Well File pilih Wellbore Tab dan pastikan kebenaran data dari untuk sumur tersebut .
2. Untuk survey CBE pastikan telah memasukkan data Rod Type, Rod Length, Rod Diameter, Pump Plunger Dia., Pump Intake, Polished Rod Diameter, fluid gravities, dan production rates dengan benar.



Pada Surface Equipment Tab untuk memilih metode Mechanical Torque



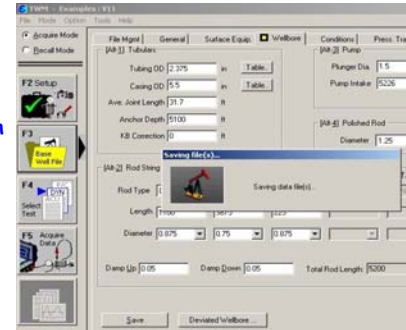
1. Untuk analisa yang benar diperlukan diskripsi yang akurat dari API geometri pompa.
2. Dimensi API dari pompa dapat dimasukan secara manual atau dipilih dari database pompa.
3. Sangat penting memilih API yang benar pada well file.

Sumber kesalahan dalam pengukuran torsi

1. Pemilihan unit yang salah.
2. Pumping unit tidak terdapat pada database .
3. Kondisi pompa di lapangan tidak sesuai dengan dimensi dalam database.
4. Jari-jari/stroke length salah.
5. Arah putaran salah.

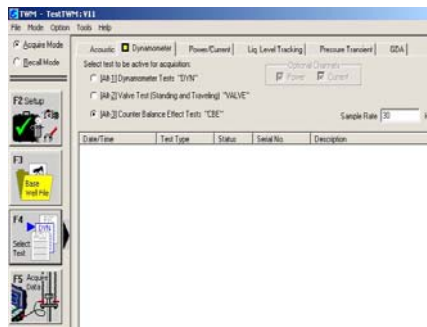
Simpan data yg sudah diubah ke Base Well File

1. Klik tombol **Save** untuk memastikan data yg telah dirubah tersimpan pada base well file.



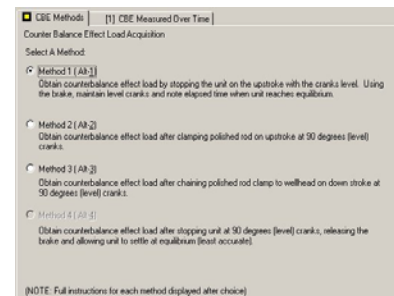
Pilih jenis pengukuran

1. klik **F4** untuk memilih jenis pengukuran.
2. Klik **Dynamometer** Tab untuk pengukuran dynamometer.
3. Click **Alt-3** untuk mengukur Balance Effect
4. Pilih **F5** untuk mulai pengukuran



Pilih Metoda CBE Load Acquisition

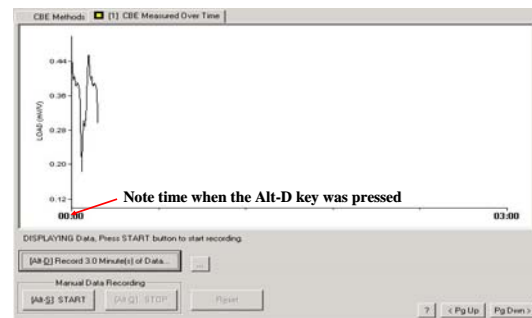
1. Setelah memilih pengukuran (F4), operator akan mendapat 3 pilihan metoda pengukuran counterbalance
2. Metoda 1 adalah yang paling sederhana dimana beban cbe diukur berdasarkan waktu untuk mencapai kesetimbangan.
3. klik **Alt-1** untuk memilih metoda 1.



Procedur Test Static Counterbalance Effect (CBE)

1. Tekan **Alt D** untuk mulai pengukuran dan catat dengan teliti waktu pada saat mulai
2. Hentikan pompa pada saat upstroke dengan posisi crank horisontal.
3. Tentukan kesetimbangan dengan melepaskan rem secara periodik, apakah lebih berat ke polished rod atau ke counter balance.
4. Cranks akan setimbang secara sesaat dimana beban disetimbangkan dengan masuknya cairan kedalam pompa.
5. Operator harus mencatat waktu sejak rem dilepas hingga crank mulai bergerak.

Catat waktu pada saat Alt-D ditekan

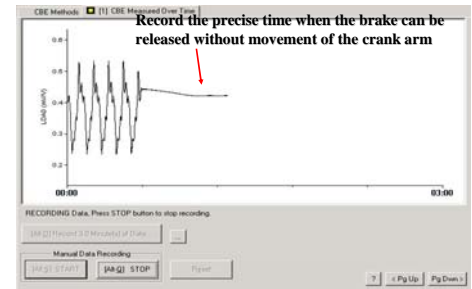


Stop Unit pada Upstroke pada saat Crank horizontal



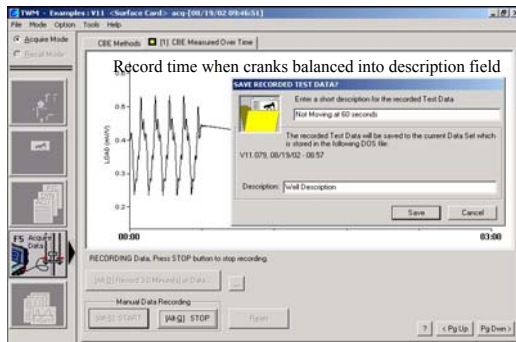
Menentukan beban Counterbalance Effect

Pada saat beban PR turun, lepaskan rem secara periodik untuk melihat pergerakan cranks.

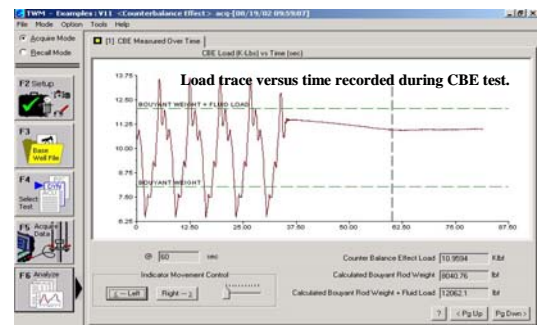


Cranks akan setimbang dengan beban polished rod karena kebocoran pompa.

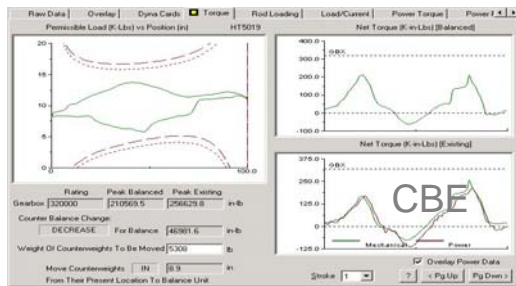
Alt-Q untuk Stop Pengambilan Data



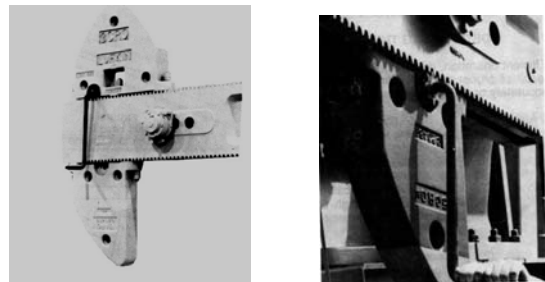
Pindahkan Indicator ke Elapsed Time dimana beban cranks stabil



Hasil penggeseran Counterweights mengakibatkan kesetaraan puncak Torsi pada Upstroke dan Downstroke.



Pengaturan Counterweight



Untuk mengimbangi torsi gearbox, counterweights digeser sejauh yang direkomendasikan software TWM.

Uji CBE untuk analisa torsi

1. Untuk menentukan torsi net gearbox dari reduser torsi
2. Untuk menentukan apakah gearbox terbalance dengan baik
3. Untuk menentukan apakah diperlukan penggesaran counterweights agar dicapai, kesetimbangan yang lebih baik.

SELESAI
terima kasih