

PEMELIHARAN DRILLING LINE DAN PERHITUNGAN TON MILE SEBAGAI UPAYA OPTIMASI PADA DRILLING LINE

Oleh: *) Agus Alexandri

ABSTRACT

Sistem pengangkat / hoisting system adalah salah satu dari komponen utama rig yang berfungsi untuk membantu sistem alat-alat pemutar di dalam operasi pemboran sumur dengan menyediakan alat-alat yang sesuai serta sebagai ruang kerja yang dibutuhkan untuk mengangkat dan menurunkan drill string, casing string dan peralatan subsurface lainnya dari dan ke lubang sumur.

Yang termasuk dalam peralatan pengangkat adalah drawwork, overhead tool (crown block, travelling block, link, elevator) dan drilling line. Dalam operasi pemboran drilling line memegang peranan yang sangat penting. Kegagalan drilling line dalam operasi dapat mengakibatkan kegagalan operasi pemboran yang dapat berdampak pada biaya yang harus ditanggung rig akibat downtime kerusakan dan potensi bahaya yang dapat mencelakakan personel yang bekerja. Oleh karena itu pemilihan drilling line yang tepat sangat diperlukan dalam operasional rig. Beratnya kerja dari drilling line juga menyebabkan usia pakai drilling line terbatas.

Pemeliharaan drilling line dengan sistem pelumasan pada drilling line selama operasi perlu dilaksanakan untuk memperpanjang umur pakai. Pelumasan drilling line pada hospel ketika melakukan penggeseran agar mencegah timbulnya karat yang dapat mengakibatkan kerusakan pada drilling line pada saat beroperasi.

Visual inspection atau pengamatan visual drilling line harus dilaksanakan secara rutin dan lebih teliti untuk meyakinkan drilling line dalam kondisi aman dan bagus untuk dipakai.

I. Latar Belakang Masalah

Drilling line sering disebut wire rope didalam industri perminyakan. Untuk pemakaian biaya yang serendah-rendahnya, crew pemboran dan semua tingkat manajemen pemboran harus tahu bagaimana untuk mendapatkan usia yang panjang dari drilling line. Biaya tersebut dapat membengkak apabila drilling line yang digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi rig atau program pemotongan yang tidak benar. Pemotongan yang terlalu cepat mengakibatkan pemborosan dan pembengkakan biaya yang terjadi akibat dari pembelian drilling line melebihi semestinya. Pemotongan drilling line yang terlambat dapat mengakibatkan kerusakan pada drilling line dan dapat

mengganggu jalannya pemboran serta membahayakan kru bor jika drilling line tersebut putus.

Adapun usaha usaha untuk mencapai hal tersebut di atas adalah sebagai berikut :

- *Mengenal jenis/type drilling line sehingga dapat menentukan ukuran type drilling line yang cukup memenuhi kebutuhan*
- *Penentuan program pemotongan (cut off program) yang terbaik sesuai dengan kondisi rig (tinggi menara, diameter drum, jenis drum). Penentuan cut off program sangat penting untuk menjaga umur pakai yang maksimal.*
- *Penghitungan kerja yang dilakukan dengan satuan ton mile.*

Penghitungan ton mile harus dilakukan dengan cermat sehingga didapatkan hasil ton mile yang akurat.

- Penanganan dan pemeliharaan drilling line dengan tepat sebagai usaha untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang umur pakai.

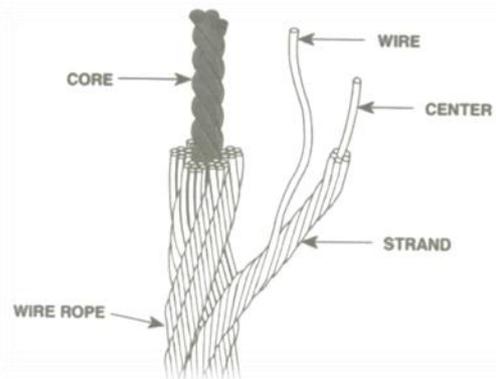
Dari berbagai usaha dalam memaksimalkan penggunaan drilling line diatas akan dibahas beberapa usaha yaitu berkaitan dengan klasifikasi dan identifikasi wire rope yang digunakan sebagai drilling line dan untuk menentukan wire rope yang sesuai dengan rig yang digunakan serta kondisi lapangan yang akan dihadapi dan penentuan program pemotongan dan penggeseran serta prosedur pemotongan dan penggeseran drilling line.

II. Jenis Wire Rope/Drilling line

2.1 Konstruksi drilling line

Pada dasarnya drilling line dan wire line adalah salah satu contoh penggunaan dari wire rope. Wire rope mempunyai tiga komponen yaitu core, strand dan wire. Core adalah inti wire

rope bisa dibuat dari serat ataupun wire rope yang lebih kecil. Strand adalah kumpulan wire yang dirangkai menjadi satu jalinan tali. Dalam satu strand terdapat satu kawat yang berfungsi sebagai inti. Wire adalah satu kawat tunggal.



Gambar1. Konstruksi Wire Rope

Sebagian besar konstruksi dari wire rope dikelompokkan ke dalam 4 standar klasifikasi.

Tabel 1. Klasifikasi wire rope

Klasifikasi	Jumlah Strand	Wire per strand
6 x 7	6	7
6 x 19	6	16 sampai 26
6 x 37	6	27 sampai 49
8 x 19	8	16 sampai 26

Karakteristik fisik, seperti ketahanan lelah (fatigue) dan ketahanan aus (abrasion), langsung dipengaruhi oleh desain dari strand, secara umum strand yang dibuat dari beberapa wire besar akan lebih tahan abrasion dan lebih kecil ketahanannya terhadap kelelahan dibanding dengan strand

dengan ukuran sama tetapi yang dibuat dari kawat-kawat yang lebih kecil.

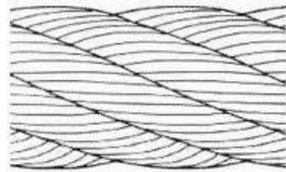
2.2 Arah Pintalan

Arah pintalan strand pada wire rope dibagi menjadi dua yaitu left lay dan right lay. Apabila dilihat memanjang pada sebuah wire rope, arah strand dari right lay wire rope adalah spiral ke

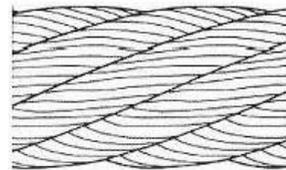
kanan sedangkan untuk left lay spiral ke kiri.

Jenis pintalan pada wire rope dibagi menjadi dua jenis yaitu regular dan lang lay. Pada regular lay, wire berlawanan arah dengan arah strand di

wire rope. Wire sejajar dengan poros rope. Sedangkan pada lang lay, wire disusun dengan arah yang sama dengan strand lay, di rope dan wire akan tampak bersilang dengan sebuah sudut terhadap poros rope.



Left Regular Lay



Right Regular Lay



Left Lang Lay



Right Lang Lay

Gambar 2. Arah Pintalan Wire Rope

2.3 Preforming

Preforming adalah suatu proses dimana masing masing strand dibentuk terlebih dahulu menjadi profil helix yang akan menyesuaikan dalam bentuk rope. Jika rope yang telah di-preform tersebut dibuka (yaitu strand dan wire dipisahkan) akan terlihat bahwa semua elemen mempunyai bentuk helik yang dengan mudah dapat disatukan kembali. Rope yang di-preform mempunyai keuntungan lebih tahan terhadap kelelahan, lebih mudah penanganannya dan jika rope dipotong ujung potongan tidak mudah terurai.

Wire rope dengan preform strand akan lebih tahan terhadap beban karena beban yang diterima akan diteruskan secara merata pada setiap strand wire rope tersebut. Saat wire rope digulung di drum atau bergerak di pulley akan timbul gesekan antara strand karena adanya celah antara strand. Pada wire rope dengan preforming gesekan antara

strand tersebut akan diminimalisir karena celah antara strand lebih kecil.

2.4 Grade of Steel

Grade dari drilling line biasanya adalah IPS (Improved Plow Steel) atau EIPS (Extra Improved Plow Steel). Pada klasifikasi dan type core yang sama, EIPS mempunyai nominal strength 15% lebih tinggi dibanding IPS. Grade of Steel akan mempengaruhi kekuatan wire rope atau nominal strength dari wire rope.

Operasi pemboran merupakan kegiatan yang beresiko tinggi, oleh karena itu kehandalan peralatan yang digunakan harus maksimal. Dalam kaitannya dengan hal tersebut maka wire rope dengan grade EIPS lebih direkomendasikan untuk digunakan.

Terdapat wire rope dengan jenis Galvanized rope, yaitu wire rope dimana pada semua kawat-kawatnya mempunyai lapisan zinc dipermukaannya untuk menaikkan ketahanan terhadap karat.

2.5 Core

Core adalah bagian inti dari wire rope. Inti terletak di tengah wire rope mempunyai fungsi untuk bantalan untuk mendukung strand-strand dari rope, disamping itu berfungsi untuk menyimpan pelumas. Terdapat dua jenis core, yaitu:

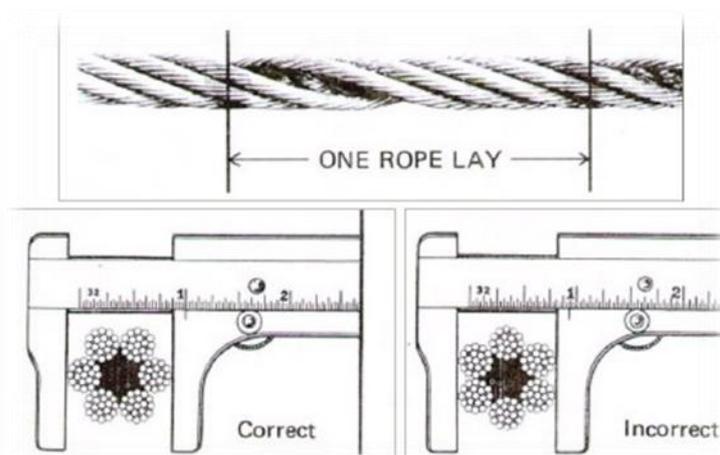
1. Fibre Core (FC) adalah core dari tali dengan bahan dari serat sisal/manila atau fiber buatan seperti polypropylene. Wire rope dengan core ini akan lebih lentur dan lebih murah, tetapi dari segi kekuatan /normal capacity dari wire rope ini lebih rendah. Tipe ini banyak dipakai pada swab line.
2. Independent Wire Rope Core (IWRC), adalah core yang berupa wire rope. Tipe ini yang paling banyak di pakai di operasi perminyakan, ia mempunyai nominal strength lebih besar dibanding yang lainnya, tetapi harganya lebih mahal. Kurang lebih 7,5% dari nominal strength dari 6 strand IWRC dimiliki atau dari core-nya.

2.6 Ukuran Diameter

Ukuran diameter wire rope diukur dari puncak strand ke strand yang berseberangan atau merupakan

diameter terbesar dan bukan diameter terkecil. Ukuran diameter diukur sampai bilangan terkecil 1/64 inch. Ukuran wire rope umumnya lebih besar sedikit dari ukuran nominalnya. Ini merupakan kondisi yang normal karena apabila dipakai pada operasi setelah beberapa saat maka wire rope tersebut akan berukuran sebesar ukuran nominal.

Batas toleransi perbedaan diameter tersebut dapat dilihat pada tabel "Tolerance on Rope Diameter-API 9A". Pengukuran diameter rope dilakukan dengan memberi beban sebesar 10% – 20% dari nominal breaking strength. Pengukuran dilakukan pada rope sepanjang satu meter di dua tempat yang berbeda. Batas toleransi perbedaan hasil pengukuran diameter di kedua tempat tersebut dapat dilihat pada tabel "Permissible Difference on Two Measurement of Rope Diameter-API 9A" pada lembar lampiran. Kesalahan pengukuran wire rope sering terjadi seperti pada gambar dibawah.



Gambar 3. Cara Pengukuran Diameter

Tolerance on wire diameter (API 9A)

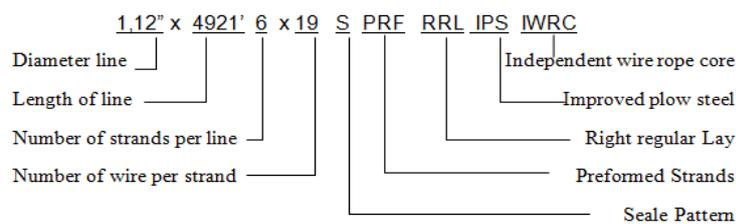
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Wire Diameters		Total Variation				
		Uncoated (bright) and Drawn Galvanized Wires		Galvanized Wires		
inches	mm	inches	mm	inches	mm	
0.018 - 0.027	0.46 - 0.69	0.0015	0.038	—	—	
0.028 - 0.059	0.70 - 1.50	0.0020	0.051	0.0035	0.089	
0.060 - 0.092	1.51 - 2.34	0.0025	0.064	0.0045	0.114	
0.093 - 0.141	2.35 - 3.58	0.0030	0.076	0.0055	0.140	
0.142 and larger	3.59 and larger	0.0035	0.072	0.0075	0.190	

Tolerances on rope diameter (stranded rope)

Nominal rope diameter d mm	Tolerance as percentage of nominal diameter	
	Ropes with strands that are exclusively of wire or incorporate solid polymer centres	Ropes with strands that incorporate fibre centres
$2 \leq d < 4$	+8 0	+9 0
$4 \leq d < 6$	+7 0	+9 0
$6 \leq d < 8$	+6 0	+8 0
≥ 8	+5 0	+7 0

Permissible differences between any two diameter measurements

Nominal rope diameter d mm	Ropes with strands that are exclusively of wire or incorporate solid polymer centres and spiral ropes	Ropes with strands that incorporate fibre centres
	%	%
$2 \leq d < 4$	7	—
$4 \leq d < 6$	6	8
$6 \leq d < 8$	5	7
≥ 8	4	6



Gambar 4. Toleransi Rope Diameter-API 9A

2.7 Identifikasi

Wire rope diidentifikasi dengan angka dan singkatan-singkatan, yang hal ini penting untuk dipahami.

2.8 Pemilihan Drilling Line

Dari spesifikasi dan identifikasi wire rope tersebut diatas dapat ditentukan wire rope yang sesuai dengan rig serta daerah operasi

pemboran yang akan dilakukan. Pemilihan wire rope yang tepat sangatlah penting, jangan sampai drilling line yang dipesan tidak sesuai dengan spesifikasi rig dan kondisi daerah pemboran. Pemilihan drilling line harus memperhatikan hal hal sebagai berikut :

1. Diameter wire rope harus sesuai dengan ukuran sheaves groove dari crown, drum dan traveling block. Tidak boleh lebih besar ataupun lebih kecil.
2. Arah pintalan (lay) harus sesuai dengan drum. Left lay digunakan pada drum dengan gulungan dimulai dari sebelah kiri untuk gulungan underwind dan dari sebelah kanan untuk drum overwind, demikian sebaliknya dengan right lay
3. Jenis core yang sesuai untuk drilling line adalah IWRC. Fiber core memang memberikan keuntungan lebih pada kelenturan wire rope, akan tetapi wire rope dengan inti fiber tidak cocok untuk mengangkat beban berat.
4. Grade of Steel dari wire rope yang digunakan sebagai drilling line sesuai dengan rekomendasi API adalah IPS atau EIPS. API juga merekomendasikan wire rope dengan tipe preforming.
5. Panjang drilling line yang harus dibeli harus sepanjang minimum yang diperlukan ditambah cadangan untuk

keperluan penggeseran dan pemotongan untuk mendapatkan manfaat drilling line yang optimal.

Yang dimaksud panjang minimum adalah panjang drilling line yang diperlukan agar dapat menarik pipa pada posisi terendah dengan ditambah pada drum drawwork masih tersisa sejumlah batas aman. Batas aman drilling line di drum drawwork adalah plain drum satu layer ditambah 4 sampai enam lilitan kalau pada groove drum cukup sejumlah 6 sampai 9 lilitan. Apabila drilling line tidak sesuai dengan panjang minimum berarti keausan dari drilling line tidak dapat diratakan dan karena hanya untuk sekali terpasang, akibatnya banyak bagian yang masih baik ikut terbuang.

Semakin panjang perataan keausan dengan penggeseran dan pemotongan data dilakukan, yang berarti memanfaatkan kemampuan drilling line secara optimal. Tetapi panjang drilling line yang terlalu panjang juga dapat berakibat tidak ekonomis karena akan menyulitkan atau menambah ongkos transport.

Tabel 2. Panjang drilling line pada berbagai tinggi menara

Derrick Height ft	Lines Strung	Minimum Length ft	Suggested Length ft
180	6	1550	3500
	8	2000	5000
	10	2250	to
	12	2600	7500
150	6	1300	3500
	8	1600	5000
	10	1900	to
	12	2200	7500
126	6	1100	3500
	8	1350	to
	10	1600	5000

III. Program Penggeseran dan Pemotongan (Slip & Cut)

Pelaksanaan penggeseran dan pemotongan adalah untuk menaikkan services life dari drilling line. Penggeseran drilling line dilakukan untuk meratakan keausan terbesar, atau tempat mengalami kelelahan. Kelelahan dan keausan terbesar itu terjadi pada titik di mana saat mulai menaikkan dan menurunkan beban yang di sebut titik kritis. Titik kritis tersebut terdapat pada crown block, traveling block, cross over drum dan dead line yang terjadi di tempat saat mulai menarik atau memasukkan string.

3.1. Penentuan Cut Off program

Cutting atau pemotongan dilakukan apabila :

- Dari visual inspection diketahui adanya drilling line yang rusak.
- Total kumulatif ton mile telah dicapai .

Panjang pemotongan dapat ditentukan berdasarkan tabel Recommended Cut Off Length API RP 9B. Untuk menentukan panjang pemotongan terlebih dahulu harus diketahui tinggi menara, dan diameter drum yang digunakan. Ton mile pemotongan ditentukan berdasarkan

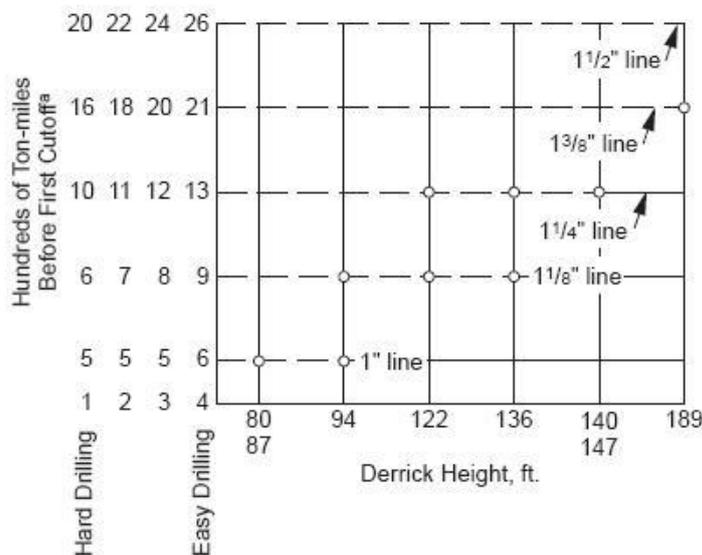
tabel Cut Off Practice for Drilling Line Ton Mile before cut API RP 9B. Untuk menentukan ton mile diperlukan data diameter drilling line, tinggi menara dan kekerasan formasi yang akan dibor serta safety factor yang digunakan.

Contoh data dari rig adalah sebagai berikut :

- tinggi menara : 138 ft,
- diameter drilling line : 1 1/8",
- diameter drum : 22" ,
- kekerasan formasi : "soft"
- safety factor : 5

Dari tabel didapatkan bahwa panjang pemotongan adalah 25,5 meter atau 14 1/2 lap drum. Dari tabel cutoff practice for drilling line API RP 9B didapatkan bahwa ton mile pemotongan adalah 1300 ton miles.

Jumlah penggeseran sebelum pemotongan, dengan mempertimbangkan keamanan diambil angka 4 penggeseran sebelum pemotongan. Maka dalam sekali penggeseran didapatkan angka 25,5/4 = 6,375 m, dibulatkan menjadi 7m. Sedangkan ton mile penggeseran adalah 1300/4 = 325 ton mile.



Gambar 5. Ton Mile Before Cut (API 9B)

Derrick or mast height (ft)	DRUM DIAMETER														
	11	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	
	CUT OFF LENGTHS (METER/LAPS)														
187											15 1/2 34.6	14 1/2 34.7	13 1/2 34.5	12 1/2 33.9	11 1/2 33
142-143-147								13 1/2 25.9	12 1/2 25.9	11 1/2 25.7	11 1/2 27.5	10 1/2 26.8			
133-136-138						15 1/2 24.7	14 1/2 25.5	12 1/2 23.9	11 1/2 23.9	11 1/2 25.7	10 1/2 25.1	9 1/2 24.3			
126-129-131				17 1/2 22.3	15 1/2 22.3	14 1/2 23.1	12 1/2 21.9	12 1/2 23.9	11 1/2 23.9	10 1/2 23.5	9 1/2 22.7	9 1/2 24.3			
94-96-100		19 1/2 20.2	17 1/2 19.6	14 1/2 18.5	12 1/2 18	11 1/2 18.4	10 1/2 18.4	9 1/2 18.2	9 1/2 19.7	8 1/2 19					
87		17 1/2 18.2	14 1/2 16.2	12 1/2 16	11 1/2 16.5										
66	12 1/2 11	11 1/2 12													

Gambar 6. Recommended Cut Off Length For Rotary Drilling Lines (API 9B)

3.2. Perhitungan Ton Mile

Untuk keperluan menghitung ton mile di lapangan dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

1. Mempergunakan rumus matematis.
2. Mempergunakan tabel – tabel yang telah disediakan oleh perusahaan pembuat wire rope atau dari IADC drilling manual
3. Mempergunakan slide rule, hasilnya sedikit lebih baik dan hampir mendekati bila dibandingkan dengan cara perhitungan dengan rumus matematis.

Ton Mile Round Trip

Sebagian besar dari kerja drilling line yang dilakukan adalah untuk pekerjaan round trip. Jumlah kerja yang dilakukan untuk round trip dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$T_R = \frac{D(L_S + D)W_m}{10560000} + \frac{D(M + \frac{1}{2}C)}{2640000}$$

Keterangan :

T_R = Ton mile untuk round trip, ton mile

D = Kedalaman lubang, ft

L_S = Panjang drill pipe per stand, ft.

N = Jumlah stand dari drill stem

W_m = berat effective per feet drill pipe dalam Lumpur, lbs/ ft

M = berat seluruh block assembly, lbs

C = berat excess, yaitu selisih berat seluruh drill collar assembly dalam lumpur dikurangi berat drill pipe dalam lumpur untuk panjang yang sama, lbs.

Bouyancy factor

Berat string didalam zat cair = $W(1 - 0.015 \text{ ppg}) = W(1 - 0.015(8,33 \times SG))$,
keterangan

W = berat string di udara

Ton Mile Drilling Menggunakan Kelly

Ton mile drilling (T_D) tanpa reaming :

$$TD = (T_{R2} - T_{R1}) \times 2$$

Ton mile drilling dengan reaming:

Untuk 1 x reaming $TD = (T_{R2} - T_{R1}) \times 3$

Untuk 2 x reaming $TD = (T_{R2} - T_{R1}) \times 4$

Untuk 3 x reaming $TD = (T_{R2} - T_{R1}) \times 5$

Keterangan :

TD = Ton mile drilling dari kedalaman 1 ke kedalaman 2, ton mile

$TR1$ = Ton mile roundtrip untuk dari kedalaman awal, ton mile

$TR2$ = Ton mile round trip untuk dari kedalaman akhir, ton mile

Ton Mile Drilling Dengan Top Drive System

Rumus ton mile drilling dengan top drive tanpa reaming adalah

$$TD = (TR2 - TR1) \times 1/2$$

Untuk reaming satu kali TD = (TR2– TR1) x 3/2

Ton mile Corring

Rumus ton mile corring adalah sama dengan ton mile drilling di atas dengan tanpa reaming.

Ton mile Running casing

Ton mile untuk memasukkan casing dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T_C = \left(\frac{D(L_{CS} + D) W_{cm}}{10560000} + \frac{D M}{2640000} \right) \times \frac{1}{2}$$

Keterangan :

T_C = Ton mile memasukkan casing, ton mile

L_{CS} = panjang casing per joint, ft.

W_{cm} = berat casing per ft di dalam Lumpur, lbs / ft.

Ton mile Short Trip

Ton mile untuk short Trip dapat dihitung ton mile round trip dari kedalaman dasar dikurangi ton mile round trip dari kedalaman casing shoe.

$$T_S = T_{RT} - T_{RC}$$

Keterangan :

T_S = Ton mile short trip, ton mile

T_{RT} = Ton mile roundtrip dari kedalaman akhir, ton mile

T_{RC} = Ton mile round trip dari kedalaman casing shoe, ton mile

Ton mile Round Trip dengan String HW DP

Prinsip penghitungan sama dengan rumus round trip biasa, tetapi berbeda dengan perhitungan berat excess, yang harus diperhitungkan pula excess HWDP.

$$T_C = \left(\frac{D(L_S + D) W_m}{10560000} + \frac{D \left(M + \frac{1}{2} CH \right)}{2640000} \right) \times \frac{1}{2}$$

Keterangan :

CH = berat excess yang besarnya sama dengan selisih berat seluruh drill collar

dan heavy weight drill pipe dalam Lumpur dengan berat drill pipe dalam lumpur dengan panjang yang sama.

Ton mile pada saat Rig Up

Pada saat rig up perlu juga dihitung ton mile drilling line yang digunakan untuk menarik menara. Rumus ini hanya berlaku pada rig dengan tipe menara cantilever dan full view.

$$T_{RU} = \frac{1415 \times W \times H}{10560000}$$

Keterangan :

T_{RU} = Ton mile rig up

W = Berat maximum menara saat rig up, lbs

H = Tinggi Menara, feet

Ton Mile Rig Up Top Drive

$$T_{TD} = \frac{\left(\frac{1}{2} W_t + W_{oe} \right) \times L}{10560000}$$

Keterangan :

W_t = Berat torque track top drive, lbs

W_{oe} = Berat overhead equipment (travelling block, hook dan top drive), lbs

L = Tinggi torque track, feet

Ton Mile Stand Up

$$T_{SU} = \frac{\left(W_{oe} + \frac{2}{3} (W_{dp} \times L_s) \right) N \times L_s}{10560000}$$

Keterangan:

T_{SU} = Ton mile Stand Up

W_{oe} = Berat overhead equipment (Travelling Block, Hook, Top Drive), lbs

W_{dp} = pounder DP/DC, lbs/feet

L_s = Panjang stand, feet

N = Jumlah stand

IV. Prosedur Penggeseran dan Pemotongan Drilling line

Penggeseran Drilling Line

1. Menggulur drilling line di wire rope reel dan tandai sepanjang penggeseran. Pasang safety U-bolt

- clamp atau wire clip untuk tiap penggeseran.
2. Kendurkan baut klem pada dead line anchor, harus diperhatikan hal-hal berikut:
 - Driller telah diposisi memegang brake drawwork.
 - Pengenduran baut klem dilakukan dengan sedikit demi sedikit dan merata di semua baut klem.
 - Setelah klem agak longgar goyang wire rope agar wire rope bergerak naik.
 - Salah satu crew harus di posisi memegang brake wire rope di dead line anchor (memegang kunci untuk mengencangkan baut) agar jika klem terlalu longgar dan bergerak naik dengan cepat dapat segera di rem.
 3. Jika Wire Rope tidak bergerak meskipun klem telah dilonggarkan maka beri beban kejut dengan jalan angkat traveling blok.
 4. Gulung drilling line sampai batas penggeseran telah mencapai dead line anchor.
 5. Kencangkan kembali baut klem dead line anchor.
3. Setelah drilling line dilepas dari drum dapat di lakukan pemotongan sepanjang yang di inginkan.
 4. Selanjutnya pasang kembali drilling line di drum dan pasang klem.
 5. Gulung drilling line. Pada saat menggulung harus dipastikan kerapatan gulungan.
 6. Setelah selesai angkat traveling block dan lepas wire rope clips di fast line.
 7. Berikan waktu break in, dengan memberi beban ringan terlebih dahulu pada waktu yang singkat. Disarankan 15 cycle dengan 3 joint drill pipe akan cukup untuk break in.

V. Pemeliharaan Wire Rope/Drilling Line

Pemeliharaan adalah salah satu usaha untuk memperpanjang umur pakai dimana pemeliharaan disini dapat dimulai dari proses penanganan wire rope di reel dan penanganan selama operasi.

Penanganan Wire Rope di Reel

Pemotongan Drilling Line

Lakukan langkah 1 – 5 pada prosedur penggeseran drilling line diatas.

1. Selanjutnya clamp dengan wire rope clips fast line dengan line lainnya supaya pada waktu drilling line yang ada di drum dilepas, drilling line di block tidak menggeser.
 2. Keluarkan drilling line dari drum dengan jalan membalik (reverse) putaran drum dan buka klem drilling line pada drum drawwork.
- 1 Apabila mengangkat wire rope di reel baru, pakailah binding atau lifting chain supaya jangan digantung melingkari wire rope.
 - 2 Untuk memindahkan reel, dengan memakai linggis (batang pipa) jangan menekan wire ropenya, tetapi dorong pada reel flangnya.
 - 3 Reel jangan digelindingkan atau dijatuhkan di tempat keras, tajam, yang akan membuat tekukan di wire rope.
 - 4 Jangan menjatuhkan reel dari truck dan lain-lain yang akan merusak rope
 - 5 Jangan menggelindingkan atau meletakkan wire rope di tempat yang akan membuat besi berkarat seperti lumpur, kotoran, asam, dan lain lain.

6 Untuk mencegah pengkaratan pada wire rope, sebaiknya disimpan dan diberi pelumas yang benar.

7 Jangan mempergunakan wire rope sebagai arc welding circuit

Penanganan di Operasi

1 Pembebanan kepada drilling line harus memiliki design factor atau safety factor yang cukup. Normal atau standard safety factor untuk drilling line adalah 5 sedangkan safety factor minimal yang diizinkan adalah 3.

2 Kecepatan penggulangan drilling line maksimum adalah 4000 ft/menit.

3 Fast line fatigue disebabkan oleh vibrasi, untuk itu wireline stabilizer atau drilling line guide harus dipasang. Hal ini tidak dilakukan pada rig MSH 2000/30 karena wireline stabilizer tidak di pasang.

4 Sheave yang goyang karena ausnya bearing dapat menimbulkan vibrasi sehingga dapat mempercepat aus sheave dan wire rope. Inspeksi dan pemberian grease secara rutin dilaksanakan seminggu sekali.

5 Fleet angle atau sudut yang dibentuk fast line pada saat di posisi pinggir drum dengan garis center antara drum dan fast line sheave dibatasi maksimum 2° untuk groove drum dan $1,5^{\circ}$ untuk plain drum.

6 Apabila wire rope kering dapat diberikan pelumasan dengan grade yang baik dan bebas dari asam.

7 Mengikat wire rope dengan wire rope clips. Pergunakanlah jumlah clip yang cukup dan disusun dengan susunan yang benar.

8 Prosedur penggeseran dan pemotongan harus dilakukan secara berkala dan tepat.

9 Inspeksi atau pengamatan secara visual harus dilaksanakan secara rutin dan teliti.

Penggantian Drilling Line yang benar

1. Letakkan traveling block pada posisi terbaik yaitu gantung dengan hang line atau penahan agar traveling block posisi tegak dekat rotary table.

2. Letakkan reel pada posisi sedekat mungkin dengan dead line anchor, reel harus diletakkan mendatar pada penyangga dengan penyangga dengan ujung terletak di bawah.

3. Jangan sampai wire rope bergesekan dengan bagian menara.

4. Pengereman reel flange harus dilakukan agar rope tidak kendor pada saat mengulur, berikan pengereman mempergunakan kayu.

5. Pelihara tegangan wire rope, gulung yang teratur.

6. Untuk memulai memasang wire rope baru, pakailah swivel type stringing grip.

7. Gulung terus kabel tua sampai kabel baru masuk drul dengan jumlah cukup.

8. Ikat Drilling Line baru dan lepas swivel type string grip. Keluarkan drilling line lama dari drawwork ke reel lain.

9. Pasang drilling line baru ke drum drawwork dengan jumlah lilitan yang cukup pada posisi traveling block akan mengangkat. Pada drum dengan groove minimum pada drum harus ada 6 sampai 9 wraps dari pada faced drum harus mempunyai satu layer penuh ditambah 4 sampai 6 wrap untuk layer kedua.

10. Dead Line Anchor hold down sheavesnya harus paling sedikit 15 x diameter wire rope, klem dengan bath jangan sampai link flatten tertekan kembali.

11. Setelah selesai angkat traveling block dan lepas hang off line dari traveling block.
12. Berikan waktu break in, dengan memberi beban ringan terlebih

dahulu pada waktu yang singkat. Disarankan 15 cycle dengan 3 joint drill pipe akan cukup untuk break in.



Gambar 7. Contoh Drilling Line Yang Rusak



Gambar 8. Drilling Line Lubricator dan Drilling line di Reel

VI. Kesimpulan

- 1 Jenis wire rope yang sesuai untuk digunakan sebagai drilling line adalah wire rope dengan inti IWRC, dengan grade of steel IPS atau EIPS dan dengan preformed strand.
- 2 Penentuan diameter, arah pintalan dan galvanizing pada wire rope yang akan digunakan sebagai drilling line menyesuaikan dengan spesifikasi rig dan kondisi daerah operasi.
- 3 Cut off program atau program pemotongan ditentukan berdasarkan spesifikasi rig (diameter, jenis drum serta tinggi menara) dan formasi yang akan dibor.
- 4 Selain cut off program, perlu juga dilakukan slipping atau penggeseran untuk meratakan keausan drilling line sebelum mencapai ton mile untuk dipotong.
- 5 Penghitungan ton mile harus dilakukan secara akurat agar usia pakai dan keamanan dari drilling line bisa optimal.
- 6 Untuk memperpanjang umur pakai, penanganan wire rope baik penanganan wire rope ketika masih ada di reel dan penanganan selama dioperasi harus dilaksanakan secara benar dan teliti.

DAFTAR PUSTAKA

API Spec 09B Care and Use of Wire Rope 11 Ed Aug 2002

API Spec 09A Specification for Wire Rope 25 Ed Feb 2004

IADC, Drilling Manual, e-book version, International Association of Drilling Contractor,
Houston, 2000

Institut Francais du Petrole, Drilling Data Handbook Seventh Edition, Technip, Paris,
1999

Moore L.P, Drilling Practices Manual Second Edition, PennWell Publishing Company,
Tulsa, 1986