

TEKNOLOGI PERALATAN TEKNIK PEMBORAN

by Krt. Nur Suhascaryo

Submission date: 13-Nov-2020 03:28PM (UTC+0700)

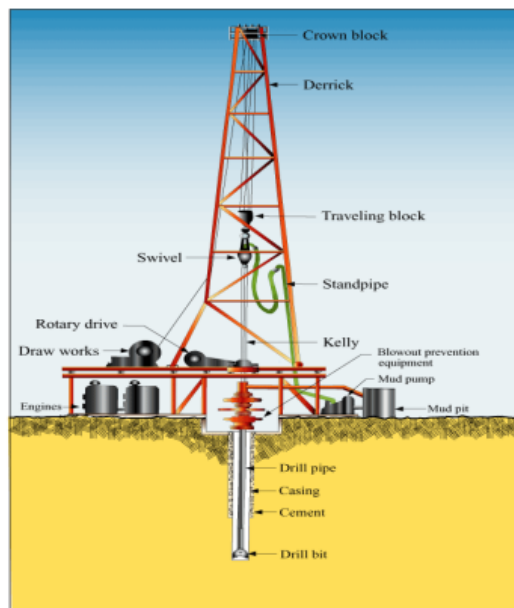
Submission ID: 1444812723

File name: TEKNOLOGI_PERALATAN_TEKNIK_PEMBORAN.pdf (3.06M)

Word count: 9652

Character count: 56086

TEKNOLOGI PERALATAN TEKNIK PEMBORAN



Oleh:

Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, B.Eng., MT.
NIDN. 0017056106

**PUSAT KAJIAN GEOTEKNOLOGI MINERAL LPPM
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN"
YOGYAKARTA
2020**

TEKNOLOGI PERALATAN TEKNIK PEMBORAN

Penulis :

Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, B.Eng. MT.

Editor :

Ir. Joko Indro Cahyono, MPd.

Dra. Tarfuah, Pustakawan

Layouter :

Ujang Yana M, ST.

Diterbitkan Oleh :

Uwais Inspirasi Indonesia

Anggota IKAPI Jawa Timur No. : 217/JTI/2019

tanggal 1 Maret 2019

Redaksi :

Dsn. Sidoarjo, Kec. Pulung Ponorogo

Email : penerbituwais@gmail.com

Webbsite : www.penerbituwais.com

tlp. 0352-571 892

Cetakan Kedua

Oktober 2020, i-xi - / 15.5 x 23

ISBN : 978-623-227-254-5

**Hak Cipta Pada Penulis Dilindungi Undang-
Undang**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur alhamdulillah dipanjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul "**Teknologi Peralatan Teknik Pemboran**" telah dapat diselesaikan penulisan dan penerbitannya.

Materi yang disajikan dalam buku ini menjadi referensi penting dan praktis serta aplikabel bagi mahasiswa, dosen, para pemerhati perminyakan, dan *stakeholders* yang berkaitan dengan bidang teknik perminyakan, serta siapa saja yang mempunyai kepedulian terhadap upaya pengembangan peralatan pemboran.

Terima kasih kepada Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta, Dr. M. Irhas Effendi, MS, Pendiri Museum GTM Prof. Drs. R. Bambang Soeroto, Ketua LP2M UPN "Veteran" Yogyakarta, Dr. Ir. Heru Sigit P., MT, Ketua Pusat Studi Teknologi Mineral (PSTM) dan tidak lupa pula terima kasih kepada istriku tercinta, anak-anak, menantu dan cucuku tersayang yang telah memotivasi, mendorong dan membuat semangat untuk tetap menulis.

Terima kasih juga kepada Editor saudara Ir. Joko Indro Cahyono, B.Sc., M.Pd dan Dra. Hj. Tarfuah yang telah membantu mengedit dan memperbaiki sistematika,

format dan bahasa tulisan ini, dan saudara Satria Wahyu Pratama, S.Kom atas bantuan pembuatan *lay-out* buku ini. Kepada Myria Publisher Kecamatan Pulung Ponorogo juga diucapkan terima kasih atas penerbitan dan bantuannya, serta Penerbit Uweis inspirasi Indonesia. Kendatipun buku ini telah disiapkan dengan sebaik-baiknya, tentu masih ada kekurangan dan kelemahan.

Oleh karena itu masukan atau kritik yang membangun dalam upaya perbaikannya, sangat kami harapkan dan terima kasih. Semoga buku ini bermanfaat untuk para pembaca. Aamiin.

Yogyakarta. Oktober 2020

Penulis

Dr .Ir. KRT. Nur Suharcaryo, B.Eng., MT.

PERSEMBAHAN

Buku ini saya persembahkan untuk Museum Geoteknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta dan keluarga Penulis.

Isteri : Dra. Tarfu’ah

Anak-anak :

1. R. Rr. Retno Nurswitar Dwiyanti
2. R. Oka Tuwondo (alm)
3. R. Rr. Hasthi Nuroktriana Mispawanti
4. R. Muhammad Nuryandono Mispafuad
5. R. Rr. Azizah Nursinta Rubyandini

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata pengantar Penulis.....	iii
Daftar Isi	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Lampiran	x
MODUL I : Pendahuluan.....	1
MODUL II : Sistem Tenaga.....	3
MODUL III : Sistem Angkat.....	6
MODUL IV : Sistem Putar.....	16
MODUL V : Sistem Sirkulasi.....	25
MODUL VI : Sistem Pencegah Semburan Liar	31
MODUL VII : Sistem Penyemenan	34
MODUL VIII: Sistem Pemancingan	47
MODUL IX: Spesifikasi Peralatan Pemboran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	85
TENTANG PENULIS.....	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jenis <i>Prime Mover</i>	4
Gambar 2.2. Sistem Transmisi Mekanik.....	4
Gambar 2.3. Sistem Transmisi Elektrik	5
Gambar 3.1. a. <i>Standart Rig</i> ; b. <i>Portable Rig</i>	8
Gambar 3.2. Menara Bor Standar <i>Derrick</i>	9
Gambar 3.3. Mobile/Trailer Mounted Type Mast.....	10
Gambar 3.4. Skema Instalasi <i>Drawwork</i>	12
Gambar 3.5. <i>Over-Head Tools</i>	13
Gambar 3.6. <i>Drilling Line</i>	14
Gambar 3.7. Sistem Pengangkatan	15
Gambar 4.1. <i>Drag Bit</i>	18
Gambar 4.2. <i>Roller Cone Bit</i>	21
Gambar 4.3. Skema Penampang <i>Diamond Bit</i>	22
Gambar 4.4. Skema <i>Rotary Table</i> dengan <i>Master Bushing</i>	23
Gambar 4.5. Skema Sistem Putar dengan <i>Rotary Table</i>	24
Gambar 4.6. Skema Sistem Putar dengan <i>Top Drive</i>	24
Gambar 5.1. Sistem Sirkulasi	28
Gambar 5.2. Sistem <i>Recondition</i>	28
Gambar 5.3. Aliran Pompa Lumpur.....	29
Gambar 5.4. Skema Penampang <i>Desander</i>	29
Gambar 5.5. Skema Penampang <i>Desilter</i>	30
Gambar 5.6. Skema Penampang <i>Swivel</i>	30
Gambar 6.1. Skema Penampang BOP	33

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

	Halaman
Gambar 7.1. <i>Truck Mounted Cementing Unit</i>	35
Gambar 7.2. <i>Marine Cementing Unit</i>	35
Gambar 7.3. <i>Skit Mounted Cementing Unit</i>	36
Gambar 7.4. <i>Cementing Head</i>	37
Gambar 7.5. <i>Susunan Casing</i>	38
Gambar 7.6. <i>Centralizer</i>	39
Gambar 7.7. <i>Scratcher</i>	40
Gambar 7.8. <i>Casing Shoe</i>	41
Gambar 7.9. <i>Float Shoe</i>	42
Gambar 7.10. <i>Float Collar</i>	43
Gambar 7.11. <i>Shoe Trach</i>	44
Gambar 7.12. <i>Penampang Top Plug (a) dan Bottom Plug (b)</i> .45	
Gambar 7.13. <i>Posisi Top Plug pada Bottom Plug</i>	46
Gambar 8.1. <i>Power Tongs</i>	48
Gambar 8.2. <i>Casing Hanger</i>	49
Gambar 8.3. <i>Fishing Tool</i>	50
Gambar 8.4. <i>Junk Basket</i>	51
Gambar 8.5. <i>Boot Junk Basket</i>	51
Gambar 8.6. <i>Fishing Magnet</i>	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Perbedaan jenis pahat untuk formasi lunak dan padat	19

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran I : Pembuatan dan Pendirian Menara Bor.....	85
Lampiran II : Bit Record Sumur GTM#1 dan GTM#2.....	87

MODUL I

PENDAHULUAN

Sistem teknologi peralatan teknik pemboran banyak digunakan dalam industri penambangan, baik migas, panas bumi atau mineral. Teknologi peralatan teknik pemboran dimulai dari sistem *cable tool drilling* atau pemboran tumbuk, yang mana teknologi ini hanya menggunakan beban yang ditumbukan ke tanah atau batuan dengan sistem *spindle* sesuai beratannya yang kondisi pada dasar lubang bor.

Perkembangan berikutnya adalah dengan sistem *rotary drilling* dengan menggunakan alat putar dan pemutar, dan yang terakhir dengan sistem pemboran *top drive drilling* motor. Pada pemboran tumbuk digunakan pada lapisan batuan yang lunak sampai medium, seperti lempung dan *unconsolidated sand*, serta dengan sistem penambahan kedalaman pemborannya didasarkan berat beban dan tingginya kerekan atau *tackle*. Pemboran sistem putar dapat digunakan untuk pemboran lunak sampai sangat keras dengan mengatur jenis bit, gigi-giginya dan materialnya apakah *tungsten carbide* atau diamond.

Laju penembusan atau *rate of penetration* sudah dapat di optimasikan dengan penyesuaian pembersihan dasar lubang, faktor mekanik (WOB dan RPM) dan sistem mekanisme peralatan pemboran, terutama teknologi peralatan sistem putar. Pemboran dengan sistem *top drive* hampir sama dengan sistem pemboran putar hanya perbedaannya pada alat pemutarnya yang tidak digunakan *rotary table* dan *Kelly bushing* dan menggunakan poros real yang naik turun dengan bantuan motor di atas menara. Kemampuan dan kecepatan pemboran tergantung dari *horsepower* motornya dan jenis matabornya.

Pada teknologi peralatan teknik pemboran putar dibagi menjadi empat sistem utama dan dua sistem penunjang. Untuk sistem utama meliputi sistem tenaga, sistem angkat, sistem putar, sistem sirkulasi, dan sistem pencegah semburan liar. Sedangkan dua sistem penunjangnya meliputi sistem penyemenan dan sistem pemancingan.

MODUL II SISTEM TENAGA

Menurut fungsinya, secara garis besar peralatan pemboran dapat dibagi menjadi lima sistem peralatan utama, yaitu sistem tenaga, sistem angkat, sistem putar, sistem sirkulasi, sistem pencegah sembur liar, sistem penyemenan, sistem pemancingan dan sistem penunjang.

1. Sistem Tenaga

Sistem tenaga dalam operasi pemboran terdiri dari *power suplay equipment*, yang dihasilkan oleh mesin – mesin besar yang biasa dikenal dengan nama “*primemover*” dan *distribution equipment* yang berfungsi untuk meneruskan tenaga yang diperlukan untuk mendukung jalannya kegiatan pemboran.

Hampir semua rig menggunakan *internal combustion engine*, dimana penggunaan *primemover* ditentukan oleh besarnya tenaga pada sumur yang didasarkan pada casing program dan kedalaman sumur. Tenaga yang dihasilkan *primemover* besarnya berkisar antara 500 – 5000 Hp. Jumlah *primemover* yang diperlukan dalam suatu operasi pemboran sangat bervariasi, tergantung dari jumlah tenaga yang diperlukan.

Pada umumnya suatu operasi pemboran memerlukan dua atau tiga buah mesin. Sedangkan untuk pemboran yang lebih dalam memerlukan tenaga yang lebih besar, sehingga *primemover* yang diperlukan dapat mencapai empat unit.

Adapun prinsip kerja *primemover* adalah *flexibility*, yang dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$W = F \times S \dots\dots\dots (2-1)$$

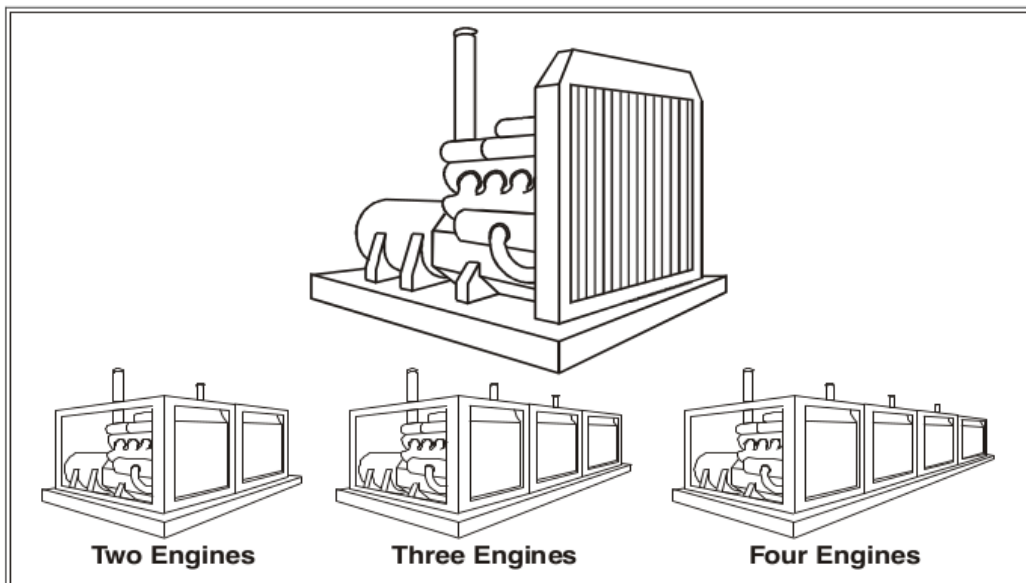
Keterangan :

W = Kerja (*work*), lb ft

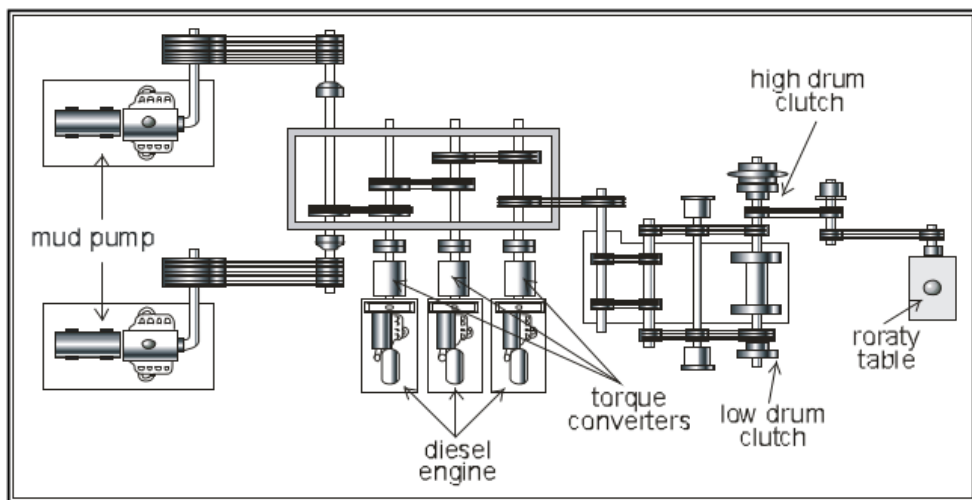
F = Gaya, lb.

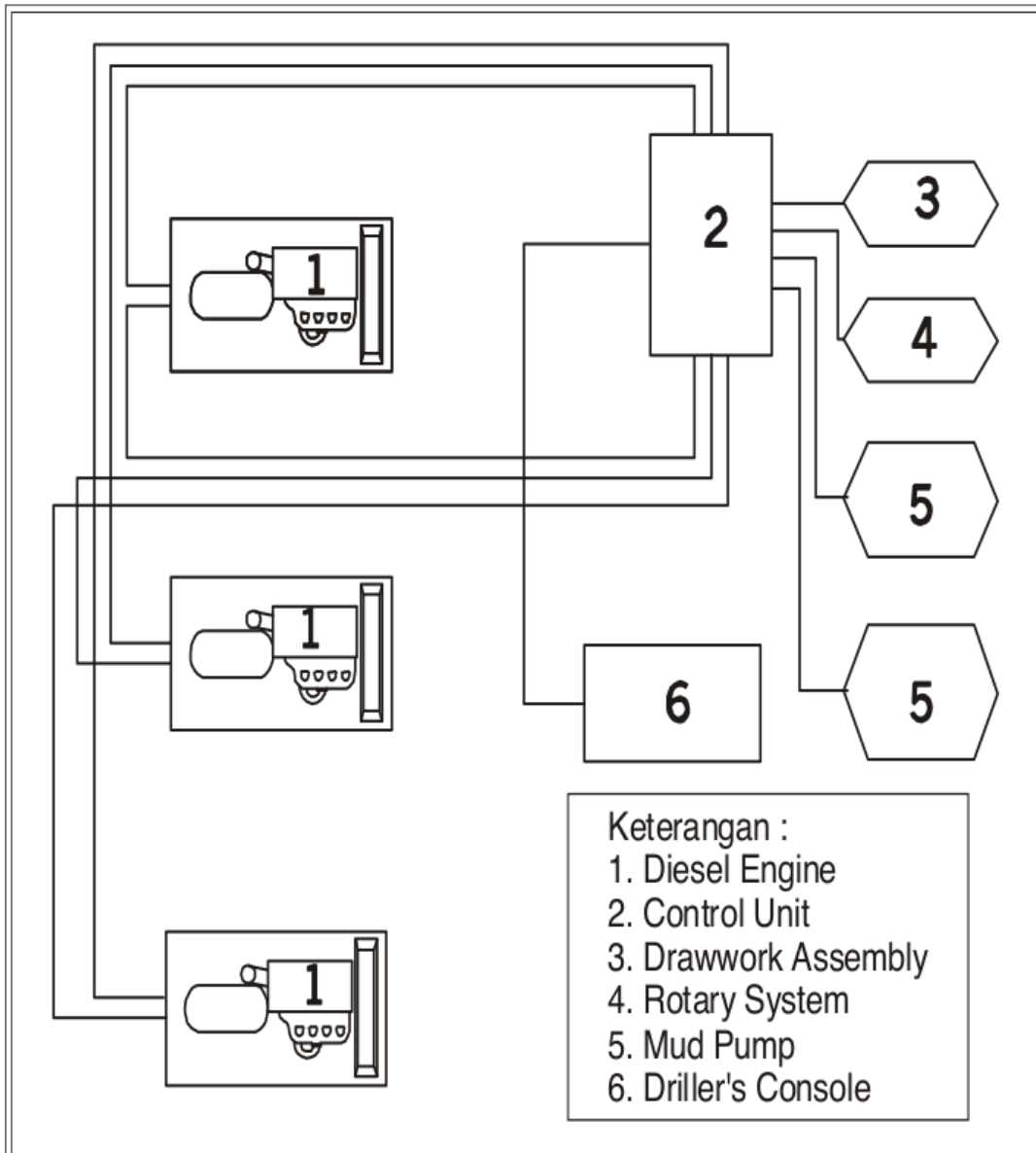
S = Jarak, ft

3 *Primemover* sebagai sistem daya penggerak harus mampu mendukung keperluan fungsi angkat, putar, pemompaan, penerangan, dan lain – lain. Dengan demikian perencanaan dan pemilihan tipe dan jenis *primemover* yang dipergunakan harus memperhatikan hal tersebut.



Gambar 2.1. Jenis Prime Mover





Gambar 2.3. Sistem Transmisi Elektrik

MODUL III

SISTEM ANGKAT

Sistem angkat (*hoisting system*) merupakan salah satu komponen utama dari peralatan pemboran. Fungsi utama sistem ini adalah memberikan ruang kerja yang cukup untuk pengangkatan dan penurunan rangkaian pipa bor dan peralatan lainnya. Sistem angkat terdiri dari dua bagian utama, yaitu :

A. *Supporting Structure*

Supporting structure adalah konstruksi menara yang ditempatkan diatas titik bor. Fungsi utamanya adalah untuk menyangga peralatan – peralatan pemboran dan juga memberi ruang yang cukup bagi operasi pemboran. *Supporting structure* terdiri dari *drilling tower* (*derrick* atau *mast*), *sub structure* dan *rig floor*.

Drilling tower atau biasa disebut menara pemboran dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

1. *Conventional* atau *standart derrick*.
2. *Portable Skid Mast*.
3. *Mobile* atau *trailer mounted type mast*.

Menara tipe standar (*derrick*) tidak dapat didirikan dalam satu unit, akan tetapi pendiriannya disambung bagian demi bagian. Menara jenis ini banyak digunakan pada pemboran sumur dalam dimana membutuhkan lantai yang luas untuk tempat pipa – pipa pemboran.

Untuk memindahkan *derrick* ini harus dilepas satu persatu bagian kemudian dirangkai kembali di suatu tempat yang telah ditentukan letaknya.

Menara tipe *portable* posisi berdirinya dari bagian yang dikaitkan satu dengan lainnya dengan menggunakan las maupun *scrup*. Tipe ini

dapat juga didirikan dengan cara ditahan oleh *telescoping* dan diperkuat oleh tali-tali yang ditambatkan secara tersebar.

Dibandingkan tipe *derrick*, tipe menara ini lebih murah, mudah dan cepat dalam pendiriannya, transportnya murah, tetapi dalam penggunaannya terbatas pada pemboran yang tidak terlalu dalam. Menurut API menara yang terbuat dari besi baja tercantum dalam standar 4A dan menara kayu tercantum standar 4B. Sedangkan untuk tipe *mast* termasuk dalam 4D. Ukuran menara pemboran yang penting ialah kapasitas, tinggi, luas lantai dan tinggi lantai bor.

Ukuran kekuatan *derrick* dibagi berdasarkan dua jenis pembebanan, yaitu :

1. *Compressive Load*
2. *Wind Load*

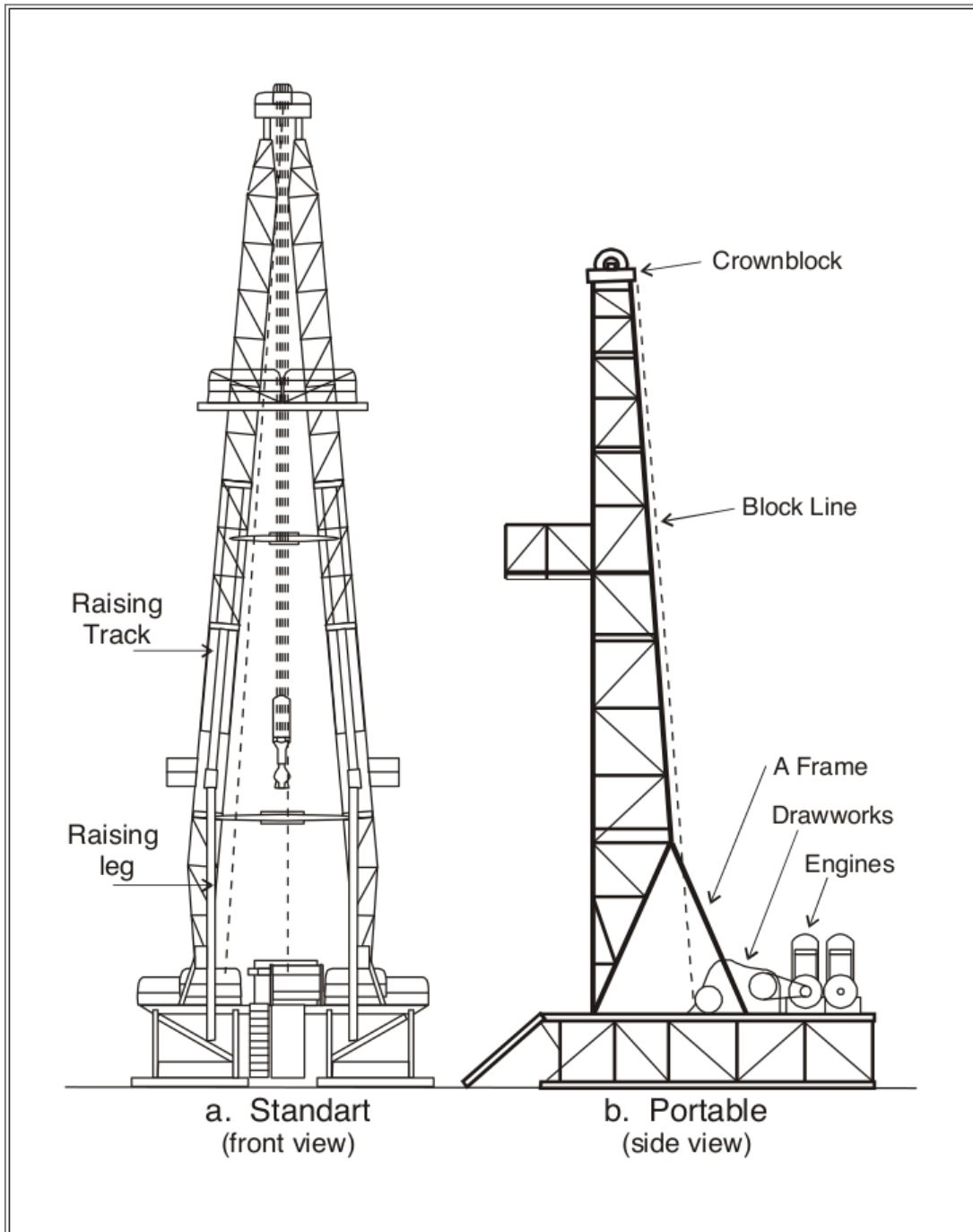
Compressive load dapat dihitung dari jumlah berat yang diderita *hook* ditambah dengan jumlah berat menara itu sendiri (yang diderita oleh kaki – kaki pada *substructure*).

Sedangkan *windload* dapat dihitung dengan persamaan :

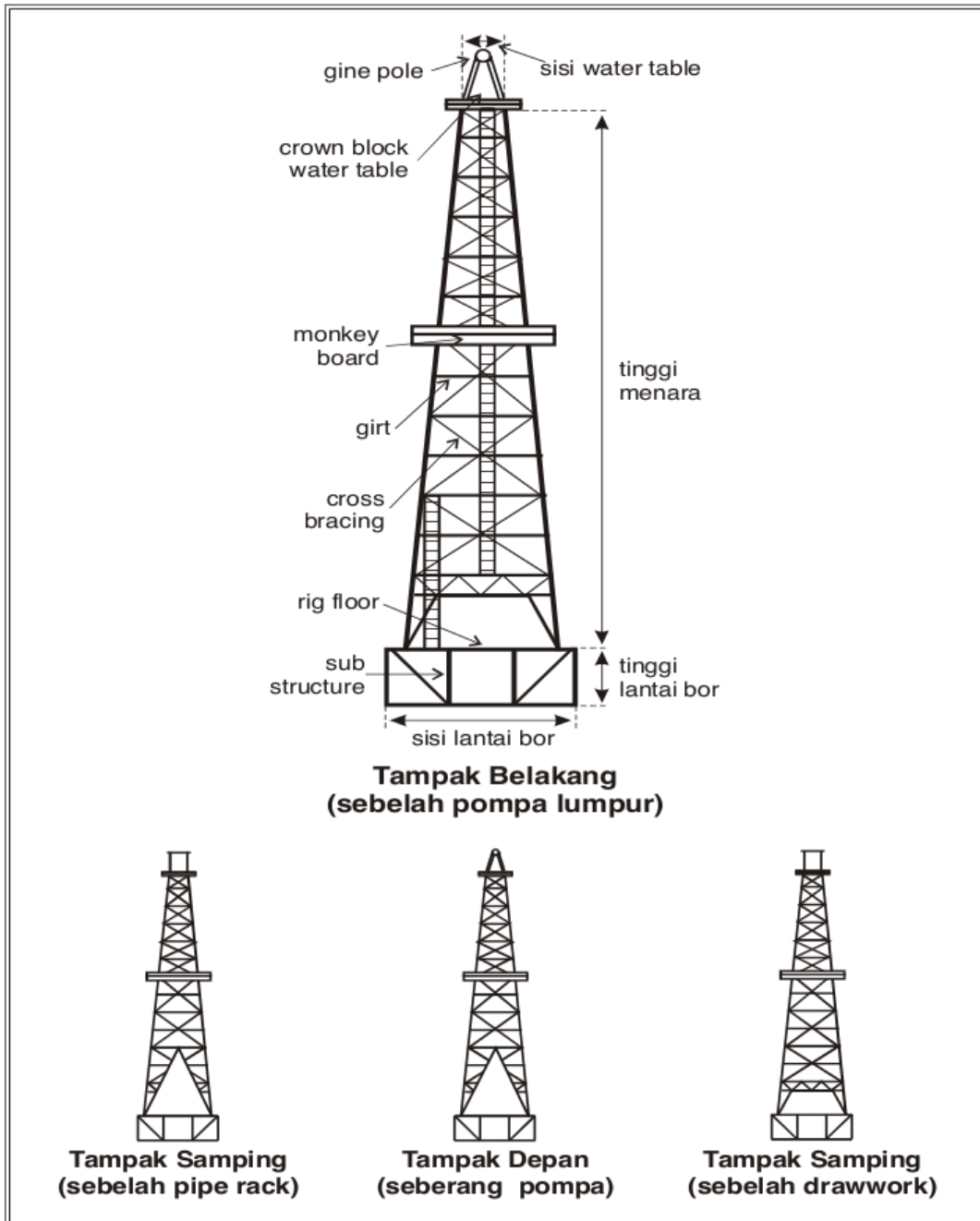
$$P = 0.004.V^2 \dots\dots\dots (3-1)$$

Keterangan :

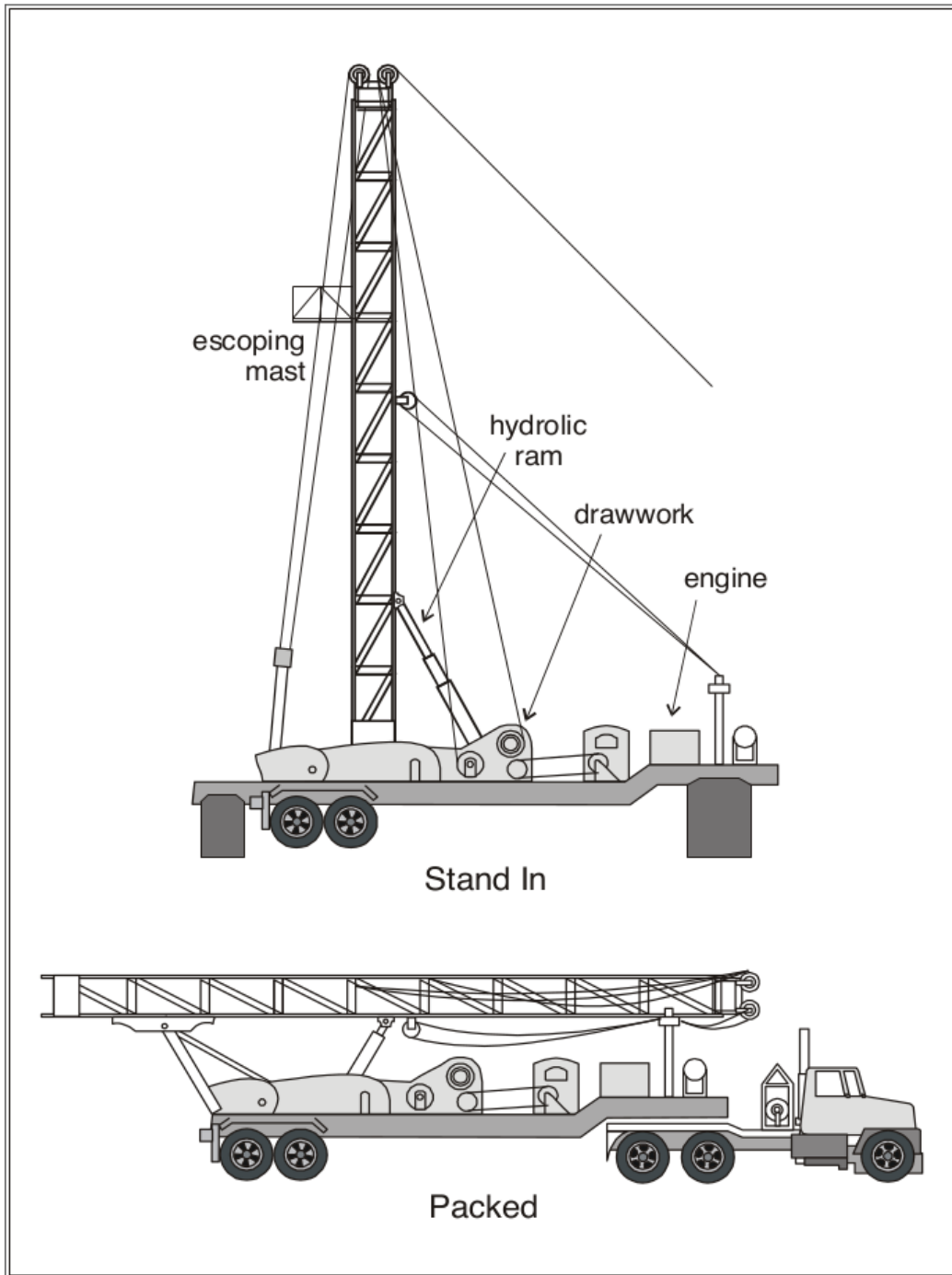
- P = *Wind loads*, lb/ft²
- V = kecepatan angin, mph



Gambar 3.1. a. Standart Rig; b. Portable Rig



Gambar 3.2. Menara Bor Standar Derrick



Gambar 3.3. Mobile/Trailer Mounted Type Mast

3
B. Hoisting Equipment

Peralatan pengangkat terdiri dari :

1. **Drawwork**

3
Drawwork merupakan otak dari *derrick*, karena melalui *drawwork*, seorang *driller* melakukan dan mengatur operasi pemboran. *Drawwork* juga merupakan rumah atau tempat dari gulungan *drillingline*.

7
Desain dari pada *drawwork* tergantung dari beban yang harus dilayani, biasanya didisain dengan *horsepower* (Hp) dan kedalaman pemboran, dimana kedalamannya harus disesuaikan dengan *drillpipe*-nya. *Horsepower output drawwork* yang diperlukan untuk *hoisting* (pengangkatan *travelingblock* dan beban – bebannya) adalah :

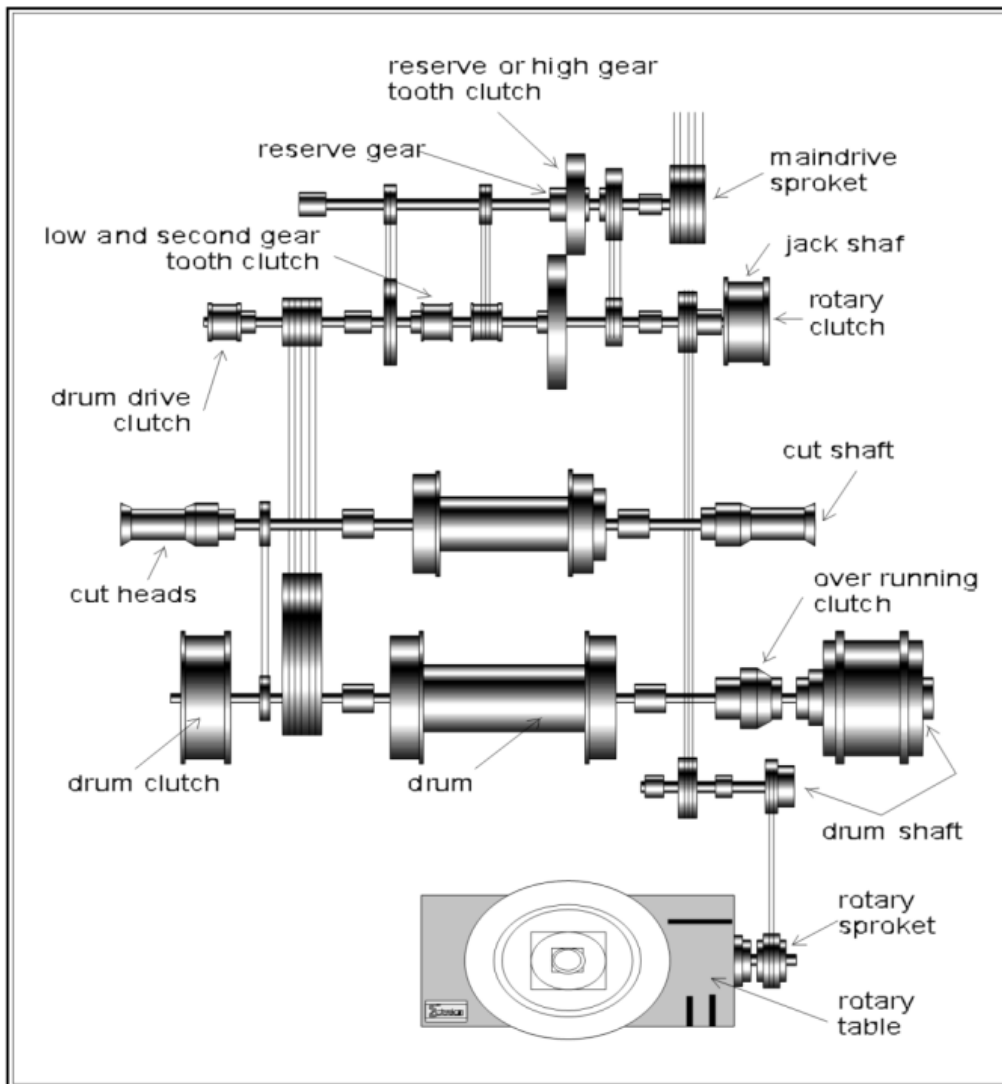
$$\left[\left[\text{Hp} = \frac{W \cdot V_h}{33000} \times \frac{1}{e} \right] \right] \dots\dots\dots (3-2)$$

Keterangan :

W = Hookload, lb

Vh = Kecepatan naik *travelingblock*, ft/min

E = *Effisiensi hook ke drawwork*, umumnya 80% - 90%, tergantung dari jumlah *line* dan kondisi bantalan kerekan (*sheavebearing*).



Gambar 3.4. Skema Instalasi Drawwork

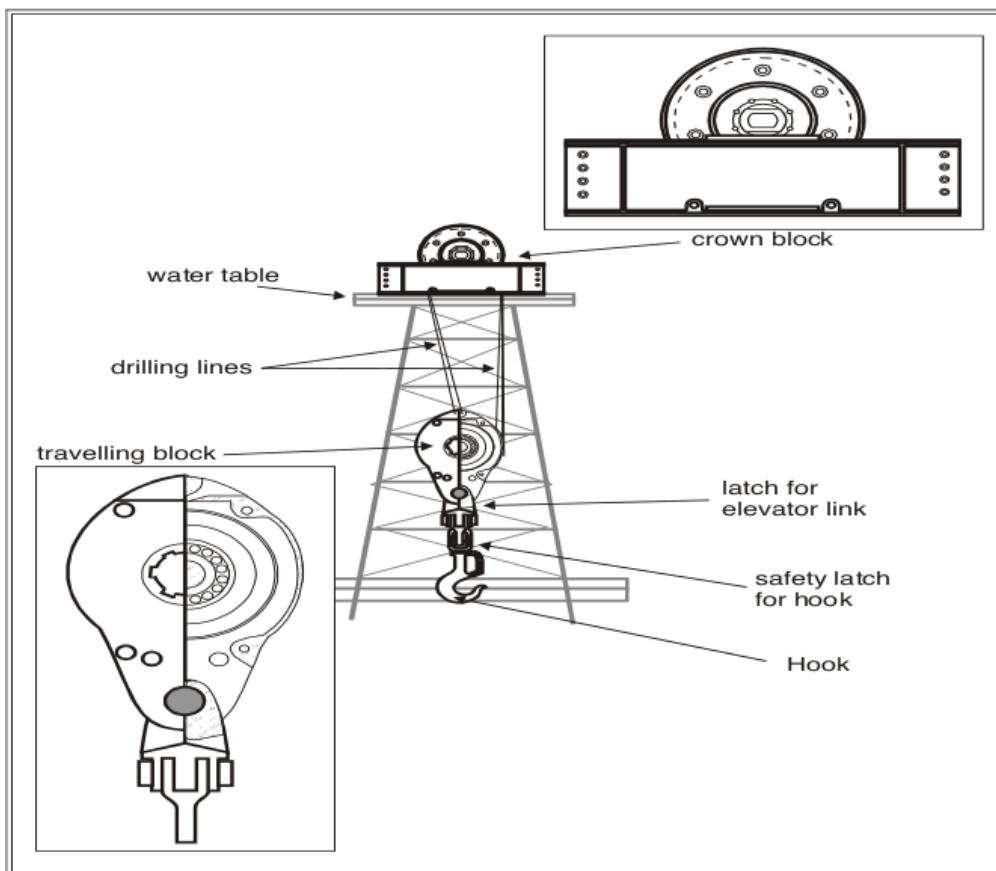
2. Over head tools

Over head tool merupakan rangkaian sekumpulan peralatan yang terdiri dari crown block, traveling block, hook dan elevator.

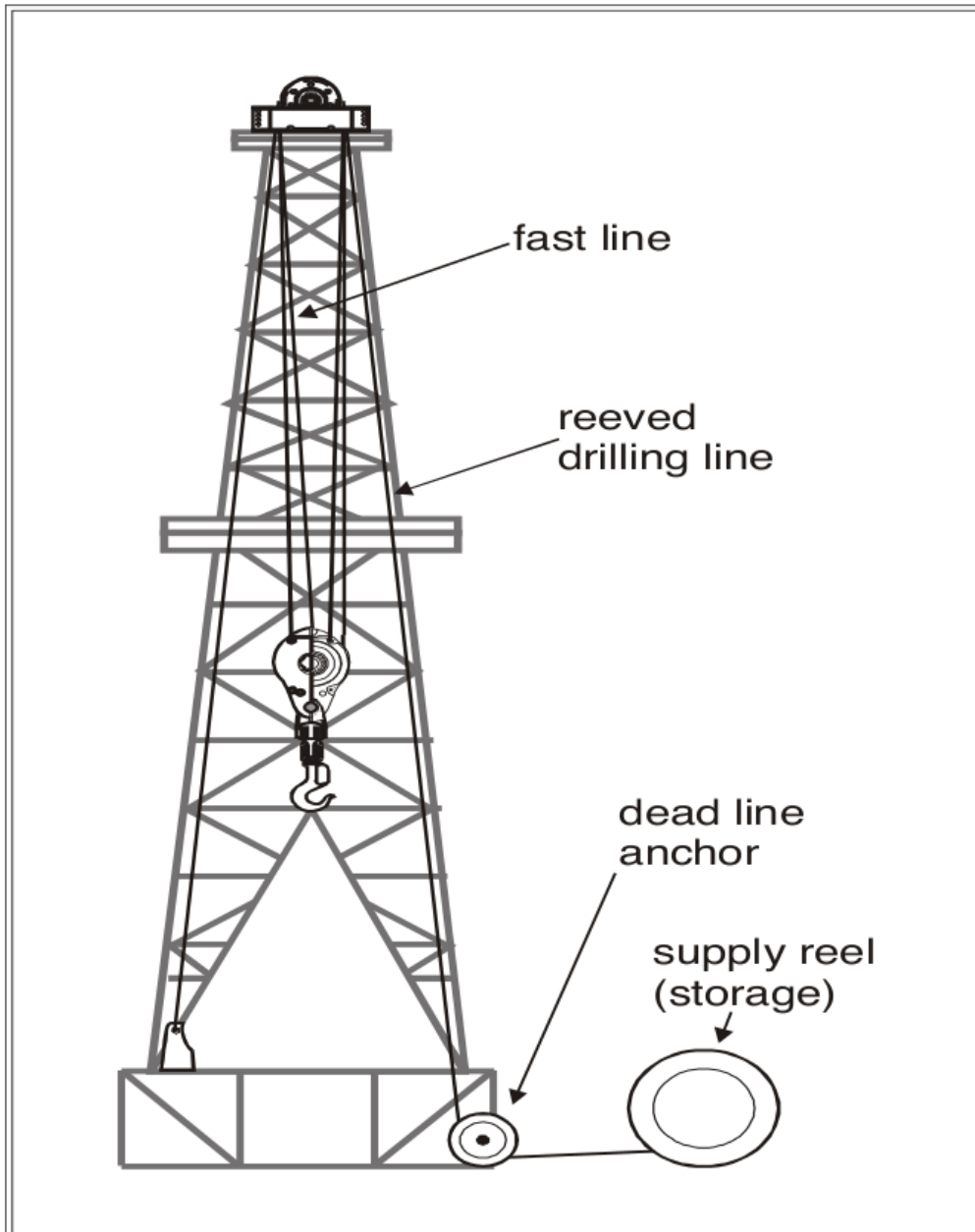
3. **Drilling line**

Drilling line terdiri dari *reeved drilling line*, *dead line*, *dead line anchor* dan *storage and suplay*. Drilling line digunakan untuk menahan (menarik) beban pada *hook*.

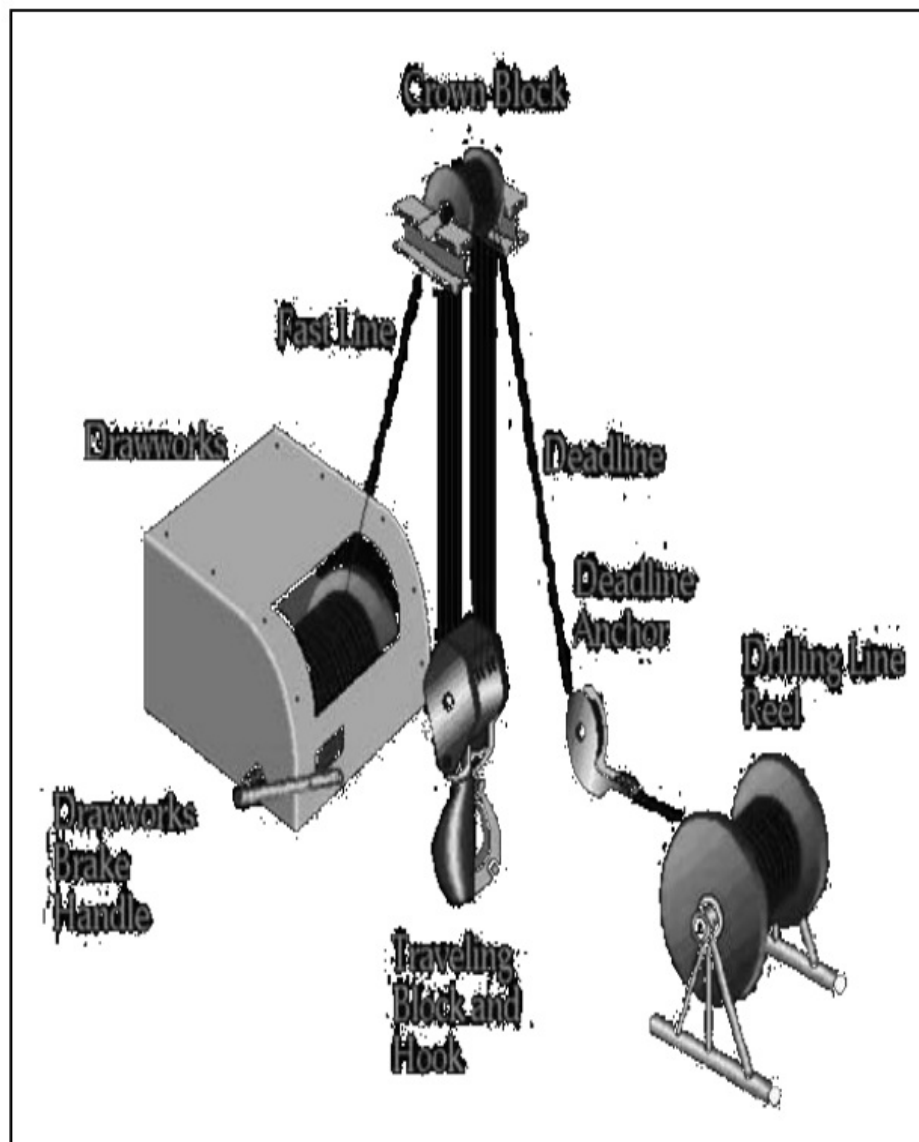
Drilling line terbuat dari baja dan merupakan kumpulan kawat baja yang kecil dan diatur sedemikian rupa hingga merupakan suatu lilitan. Lilitan ini terdiri dari enam kumpulan dan satu bagian tengah yang disebut "core" dan terbuat dari berbagai macam bahan seperti *plastic* dan *textile*.



Gambar 3.5. Over-head Tools



Gambar 3.6. Drilling Line



Gambar 3.7. Sistem Pengangkatan

MODUL IV

SISTEM PUTAR

Fungsi utama dari sistem putar (*rotary system*) adalah untuk memutar rangkaian pipa bor dan juga memberikan berat di atas pahat untuk membor suatu formasi.

Rotary system terdiri dari tiga sub komponen, yaitu :

A. *Rotary assembly*.

Peralatan putar berfungsi untuk :

1. Memutar rangkaian pipa bor selama operasi pemboran berlangsung.
2. Menggantungkan rangkaian pipa bor yaitu dengan slip yang dipasang (dimasukkan) pada *rotary table* ketika disambung atau melepas bagian-bagian *drill pipe*.

Peralatan putar ditempatkan pada lantai bor di bawah *crownblock* diatas lubang, terdiri dari :

- a. Meja putar (*rotary table*).
- b. *Top drive*.
- c. *Master bushing*.
- d. *Kelly bushing*.
- e. *Rotary slip*.

B. Rangkaian pipa pemboran.

Rangkaian pipa bor menghubungkan antara swivel dan mata bor, berfungsi untuk :

1. Menaik turunkan mata bor.
2. Memberikan beban diatas pahat untuk penembusan (*penetration*).
3. Meneruskan putaran ke mata bor dan
4. Menyalurkan fluida pemboran yang bertekanan ke mata bor.

Rangkaian pipa bor, meliputi :

1. *Swivel.*
2. *Kelly.*
3. *Drill Pipe.*
4. *HWDP.*
5. *Drill Collar.*

C. Pahat (*Bit*).

Mata bor merupakan peralatan yang langsung menyentuh formasi, berfungsi untuk menghancurkan dan menembus formasi, dengan cara memberi beban pada mata bor.

1. Jenis – Jenis Pahat

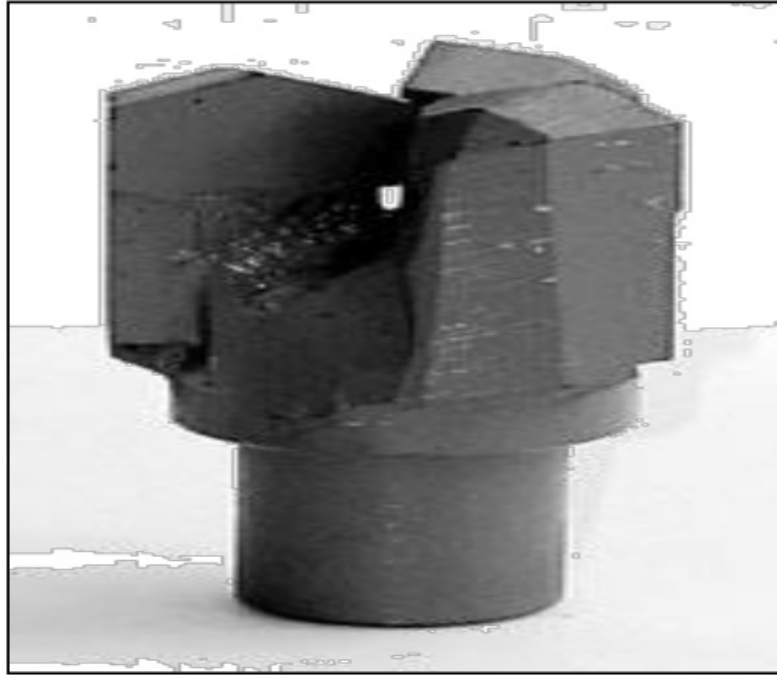
Jenis-jenis pahat terdiri dari :

a. *Drag Bit.*

Jenis ini tidak memiliki bagian yang dapat diputar. Drag bit terdiri dari tiga pisau sayap yang digunakan untuk melakukan pemboran pada formasi lunak, dengan aksi keruk pada permukaan formasi. Fluida pemboran dialirkan langsung mengenai sayap – sayapnya sehingga pembersihan terhadap hasil kerukan baik.

Kelemahan penggunaan mata bor jenis drag bit adalah :

- Sukar untuk mendapatkan lubang bor lurus.
- Adanya goresan yang besar antara lubang bor dengan formasi, sehingga menyebabkan mata bor cepat aus dan lubang bor mengecil.
- Mudah terjadi “bit balling” akibat pembersihan lubang yang kurang baik.
- Menimbulkan torsi yang besar sehingga kemungkinan patah string besar sekali. Karena itu untuk mengurangi akibat ini dipasang nozzle pada bladenya, supaya serbuk bor cepat terangkat ke permukaan.



Gambar 4.1. *Drag Bit*

¹
b. ***Roller-Cone (Rock Bit)***.

Roller cone bit mempunyai *cone – cone* yang dapat berputar sehingga bisa menghancurkan batuan yang ditembus. Keuntungan – keuntungan yang didapat dari penggunaan bit jenis ini dibandingkan menggunakan *drag bit*, adalah:

- Torsi yang terjadi lebih kecil.
- Serbuk bor yang dihasilkan lebih kecil.
- Lubang bor yang dihasilkan tidak cepat mengecil.

Berdasarkan kekerasan batuan yang akan ditembus, maka dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu ;

- Pahat untuk lapisan lunak.
- Pahat untuk lapisan sedang.
- Pahat untuk lapisan keras.
- Pahat untuk lapisan sangat keras.

Untuk lapisan lunak diperlukan scrapping action yang besar, sedang *scrapping action* dan *crushing action* pada roller cukup kecil saja, sehingga untuk mendapatkan scrapping action yang besar maka bit harus mempunyai *cone off set* (penyimpangan sumbu – sumbu cone) yang besar.

Perbedaan pahat untuk lapisan yang lunak dan keras dapat dibedakan dengan melihat Tabel 4.1. dibawah ini.

Pahat jenis ini mempunyai kerucut – kerucut (*cone*) yang dapat berputar untuk menghancurkan batuan. Pada *cone* terdapat gigi yang apabila dilihat dari cara pemasangannya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu ;

- o **Insert tooth bit**, yaitu jenis mata bor dimana gigi yang dari mata bor dipasang pada cone.

Tabel 4.1

Perbedaan Jenis Pahat Untuk Formasi Lunak dan Keras

Pahat Formasi Lunak	Pahat Formasi Keras
- Gigi – gigi pahat panjang	- Gigi pahat pendek
- Gigi – gigi pahat jarang	- Gigi pahat rapat
- Cone off set besar	- Cone off set kecil atau tidak ada
- Lubang pembasuh kecil	- Lubang pembasuh besar

- o **Steel tooth bit**, yaitu gigi dari mata bor sudah langsung menjadi satu dengan cone.

Dalam prakteknya, untuk membor formasi yang lunak digunakan mata bor dengan gigi yang panjang dan jarang jaraknya, sedang untuk membor formasi yang keras dengan gigi pendek dan tumpul serta rapat.

Kerucut pemotong pada jenis bit ini tidak menjadi satu dengan badan mata bor melainkan duduk pada bantalan peluncur bearing, yang terdapat pada poros yang bersatu dengan mata bor berputar.

Pengaruh kerucut pemotong pada proses pemecahan batuan dimana ketiga sumbu garis kerucut pemotong itu saling berpotongan di titik tengah, tetapi bergeser ke kanan searah putaran mata bor. Keadaan ini disebut bentuk *off set* dan kebalikannya untuk *non off set*.

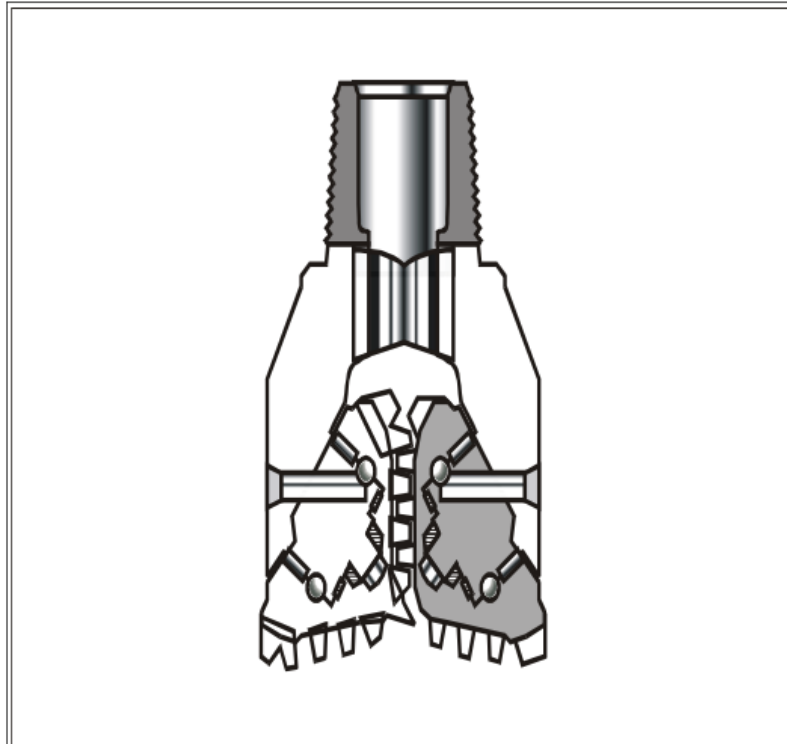
Profil ini digunakan untuk membor batuan lunak sehingga diperoleh aksi pemboran dan pengikisan (*scrapping*) yang maksimum. Untuk lapisan sedang bentuk *off set* tersebut akan semakin kecil. Dan untuk lapisan keras bentuk *off set* sudah tidak ada lagi (ketiga perpanjangan garis sumbu berpotongan di titik tengah sumbu perputaran). Ini menyebabkan perubahan pola pemecahan batuan dari aksi pengorekan dan pengikisan yang berubah menjadi aksi penghancuran. Bantalan peluncur berfungsi untuk mendapatkan gerakan yang efektif dari kerucut pemotongnya.

Ada dua macam bantalan peluncur, yaitu yang menggelinding (*roller bearing*) dan gesek (*journal/friction bearing*). Bantalan luncur yang menggelinding terbagi atas dua bentuk yaitu bentuk bola (*ball bearing*) dan bentuk silinder (*cylinder bearing*).

Mata bor dengan bantalan lumpur tipe gesek umumnya dapat digunakan lebih lama karena dapat dipertebal dengan *tungsten carbide* agar tidak mudah rusak sehingga dapat menerima beban yang lebih besar.

Pada bit jenis ini terdapat lubang keluarnya fluida pemboran yang disebut "*water course*" atau "*nozzle*". Dalam pembuatannya, *nozzle* dapat menghasilkan dua macam semburan yaitu semburan biasa (*conventional*) dan semburan dengan aksi penyemprotan (*jet nozzle*). Semburan aliran biasa diarahkan ke kerucut pemotongnya untuk mencegah terjadinya bit *bailing up*, sedangkan aliran *jet nozzle* diarahkan langsung pada formasi. Hal ini bertujuan agar aksi penyemburanjet itu dapat memberikan efek tumbukan (*hydraulic impact*) terhadap formasi. Dengan demikian diharapkan laju pemboran yang diperoleh lebih baik lagi. Ukuran *nozzle*

dapat diganti – ganti untuk mendapatkan efek tumbukan yang berbeda –
beda sesuai dengan yang direncanakan.



Gambar 4.2. Roller-Cone (Rock Bit)

c. Diamond Bit.

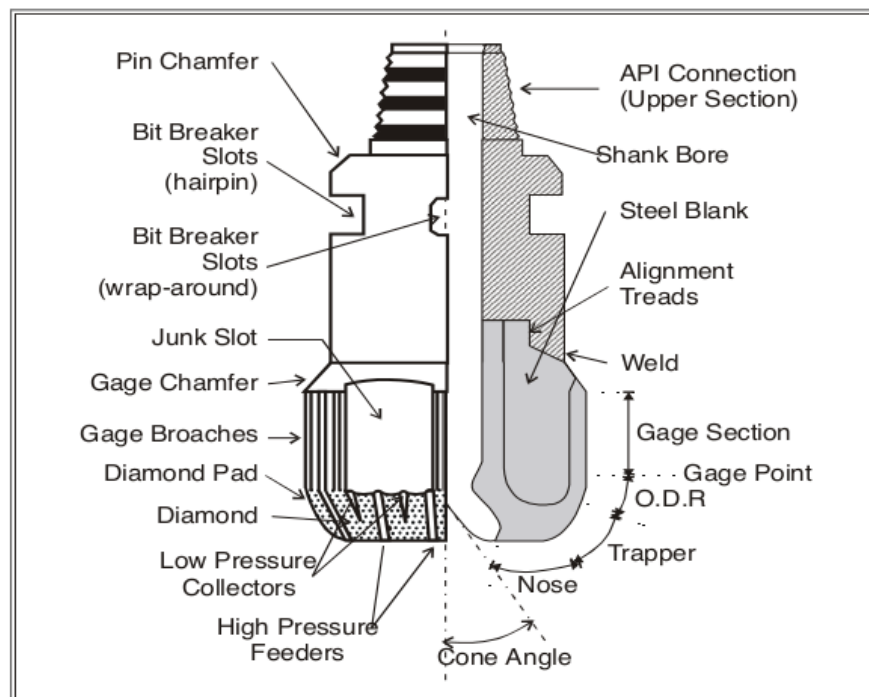
Diamond bit merupakan pahat dengan menggunakan intan sebagai ujung pahatnya. Alasan digunakan intan karena :

- Intan merupakan suatu mineral yang memiliki yang keras dan mempunyai tingkat compressive strength yang tinggi.
- Kekerasan sekitar empat atau lima kali lebih keras dari tungsten carbide.

Keuntungan – keuntungan yang dimiliki diamond bit dibandingkan dengan roller cone bit adalah :

- Tahan lama berada dalam lubang (*rotating time* berkisar antara 200 – 300 jam).

- Bila pelaksanaannya baik, maka kecepatan pemboran dapat lebih besar.
- Footage tiap trip lebih besar dan round trip sedikit, sehingga persatuan kedalaman lebih murah.
- Pemakaian *drill collar* lebih sedikit, karena beban pada pahat yang diperlukan kecil, sehingga *pressure drop* pada *drill collar* menjadi lebih kecil dan mengurangi waktu *trip*.



Gambar 4.3. Skema Penampang *Diamond Bit*

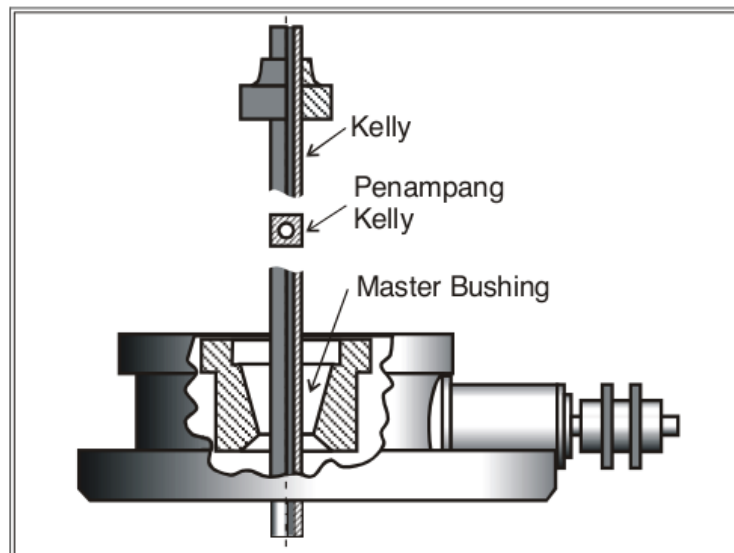
Sistem putar yang digunakan pada pemboran minyak terbagi menjadi dua, yaitu :

1. **Sistem Putaran Konvensional** (menggunakan *rotary table*).

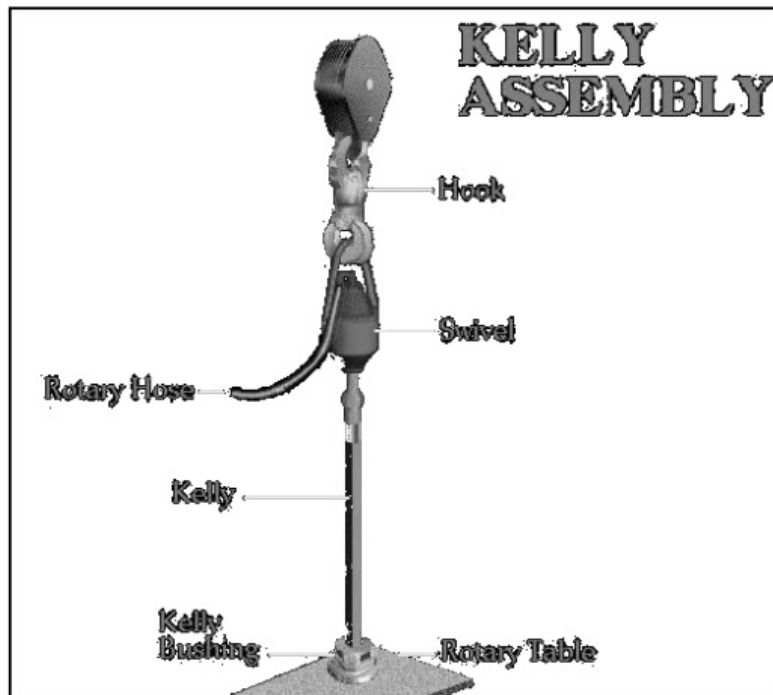
Digerakkan oleh power yang sama, yang digunakan pada sistem angkat. Bisa digunakan bersama-sama atau sendiri-sendiri. Pada sistem konvensional ini memerlukan alat yang disebut Kelly.

2. **Sitem Putar Modern** (*Top Drive*).

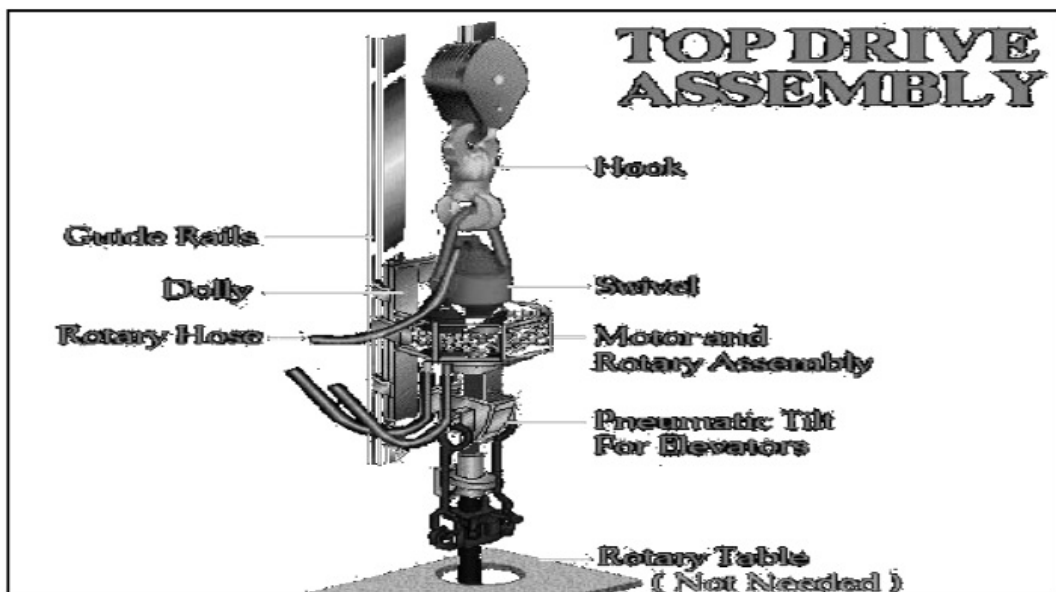
Merupakan sistem putar tetapi sudah tidak menggunakan rotary table (meja putar) tetapi sudah mempunyai mesin penggerak sendiri yang terpisah dengan sistem angkat. Pada sistem putar terdapat pipa putar yang mentransmisikan putaran dari meja putar ke bit / pahat.



Gambar 4.4. Skema Rotary Table Dengan Master Bushing



Gambar 4.5. Skema Sistem Putar dengan *Rotary Table*



Gambar 4.6. Skema Sistem Putar Dengan *Top Drive*

MODUL V

SISTEM SIRKULASI

Sistem sirkulasi terdiri dari empat sub-komponen utama, yaitu :

A. Fluida Pemboran

Fluida pemboran adalah merupakan suatu campuran cairan (*liquid*) dari beberapa komponen yang terdiri dari : air (tawar atau asin), minyak, tanah liat (*clay*), bahan-bahan kimia (*chemical additives*), gas, udara, busa maupun detergen. Dilapangan fluida pemboran dikenal sebagai " lumpur ".

Dalam penentuan komposisinya ⁷ ditentukan oleh kondisi lubang bor dan jenis formasi yang di tembus mata bor. Ada dua hal penting dalam penentuan komposisi lumpur pemboran, yaitu :

1. Semakin ringan dan encer suatu lumpur pemboran, semakin besar laju penembusan.
2. Semakin berat dan kental suatu lumpur pemboran, semakin mudah untuk mengontrol kondisi di bawah permukaan, seperti masuknya fluida formasi bertekanan tinggi (dikenal sebagai " *kick* ").

Bila keadaan ini tidak dapat diatasi akan menyebabkan terjadinya semburan liar (*blowout*).

B. Tempat Persiapan

Ditempatkan pada sistem sirkulasi dimulai yaitu dekat pompa Lumpur. Tempat persiapan meliputi :

- 1) *Mud house*.

- 2) *Steel mud pits / tanks.*
- 3) *Mixing hopper.*
- 4) *Chemical mixing barrel.*
- 5) *Bulk mud storage bins.*
- 6) *Water tanks.*
- 7) *Reserve pit.*

C. Peralatan Sirkulasi

Peralatan sirkulasi merupakan komponen utama dalam system sirkulasi, turun kerangkaian pipa bor dan naik ke *annulus* membawa serbuk bor ke permukaan menuju *conditioning area* sebelum kembali ke *mud pits* untuk sirkulasi kembali.

Peralatan sirkulasi terdiri dari beberapa komponen khusus :

- 1) *Mud pit*
- 2) *Mud pump.*
- 3) *Pump discharge and return lines.*
- 4) *Stand pipe.*
- 5) *Rotary house.*

D. *Conditioning Area.*

Ditempatkan dekat rig. Area ini terdiri dari peralatan-peralatan khusus yang digunakan untuk "*clean up*". Lumpur pemboran setelah keluar dari lubang bor.

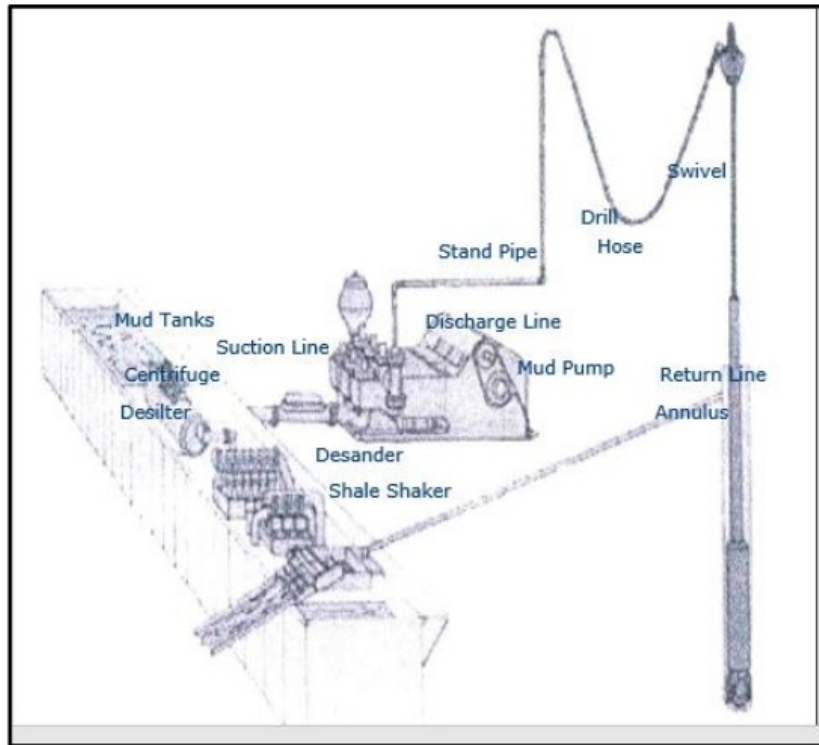
Fungsi utama peralatan-peralatan ini adalah untuk membersihkan lumpur bor dari serbuk bor (*cutting*) dan gas-gas yang terbawa.

Ada dua metode pokok untuk memisahkan *cutting* dan gas. Pertama yaitu menggunakan prinsip gravitasi, dimana Lumpur dialirkan melalui *shale shaker* dan *setling tanks*. Kedua yaitu secara mekanik, dimana peralatan-

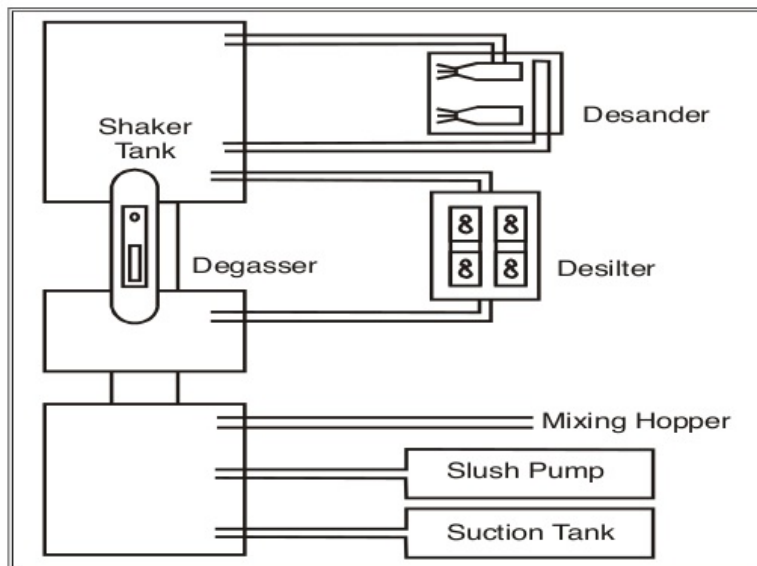
peralatan khusus yang dipasang pada *mud pits* dapat memisahkan lumpur dan gas.

Peralatannya terdiri dari :

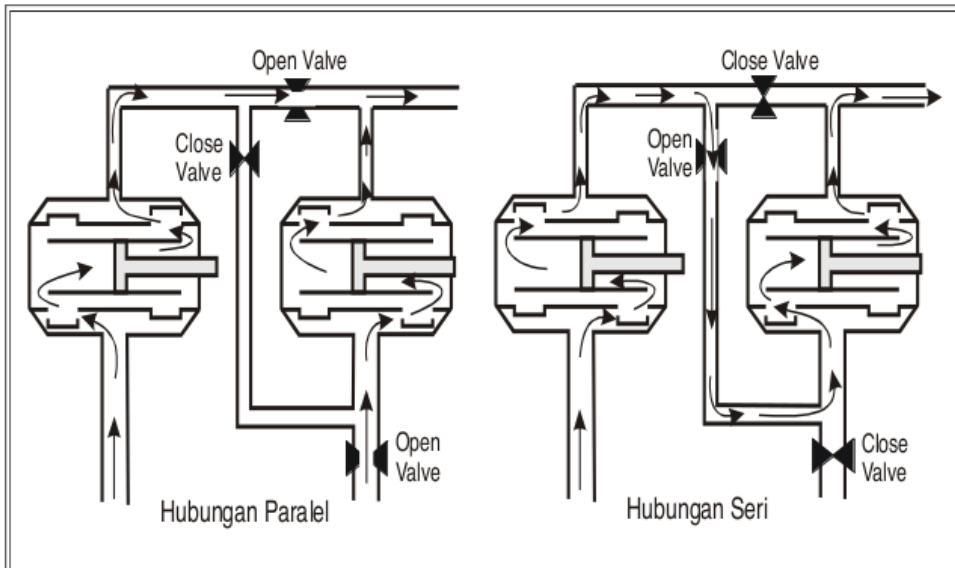
- 1) **Settling tanks** : merupakan bak terbuat dari baja digunakan untuk menampung lumpur bor selama conditioning.
- 2) **Reserve pits** : merupakan kolam besar yang digunakan untuk menampung cutting dari dalam lubang bor dan kadang-kadang untuk menampung kelebihan lumpur bor.
- 3) **Mud-gas separator** : merupakan suatu peralatan yang memisahkan gas yang terlarut dalam lumpur bor dalam jumlah besar.
- 4) **Shale shaker** : merupakan peralatan yang memisahkan *cuttings* yang besar dari lumpur bor.
- 5) **Desander** : merupakan peralatan yang memisahkan butir-butir pasir dari lumpur.
- 6) **Desilter**: merupakan peralatan yang memisahkan partikel-partikel cutting yang berukuran paling halus dari lumpur.
- 7) **Degasser** : merupakan peralatan yang secara kontinyu memisahkan gas terlarut dari lumpur.



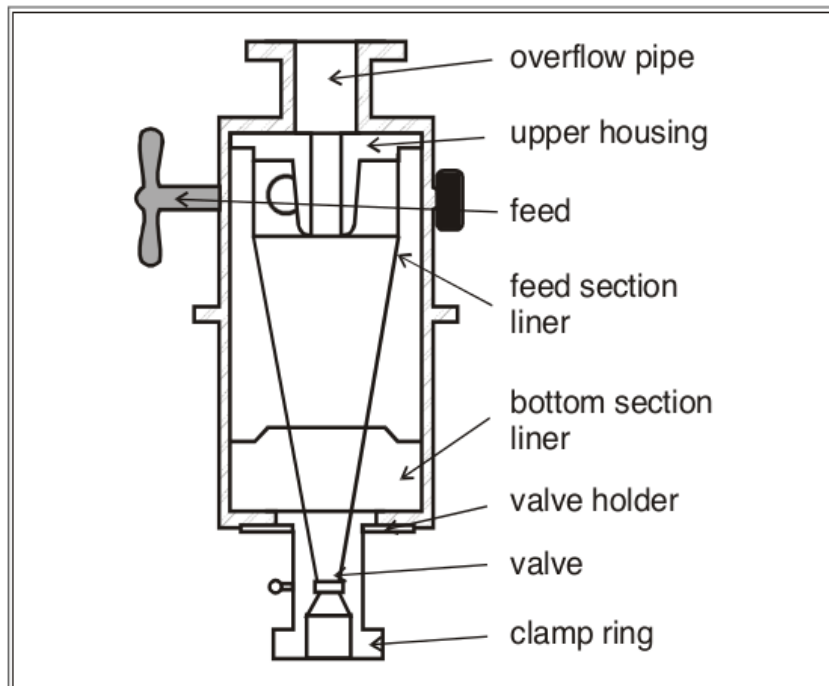
Gambar 5.1. Sistem Sirkulasi



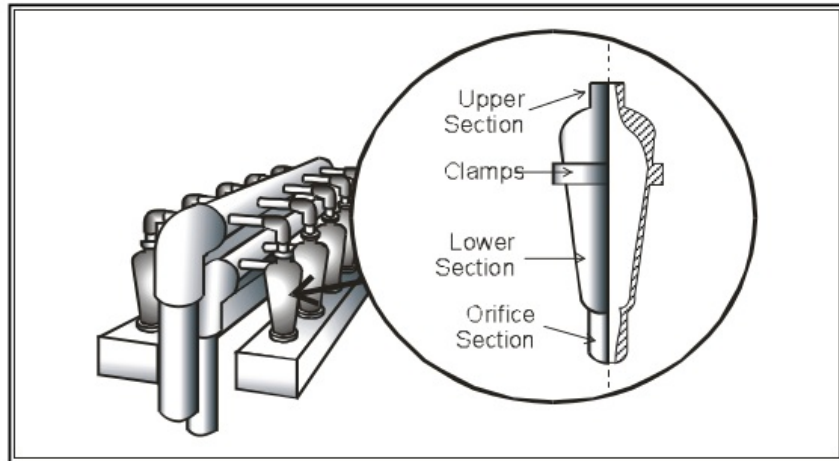
Gambar 5.2. Skema Recondition Area



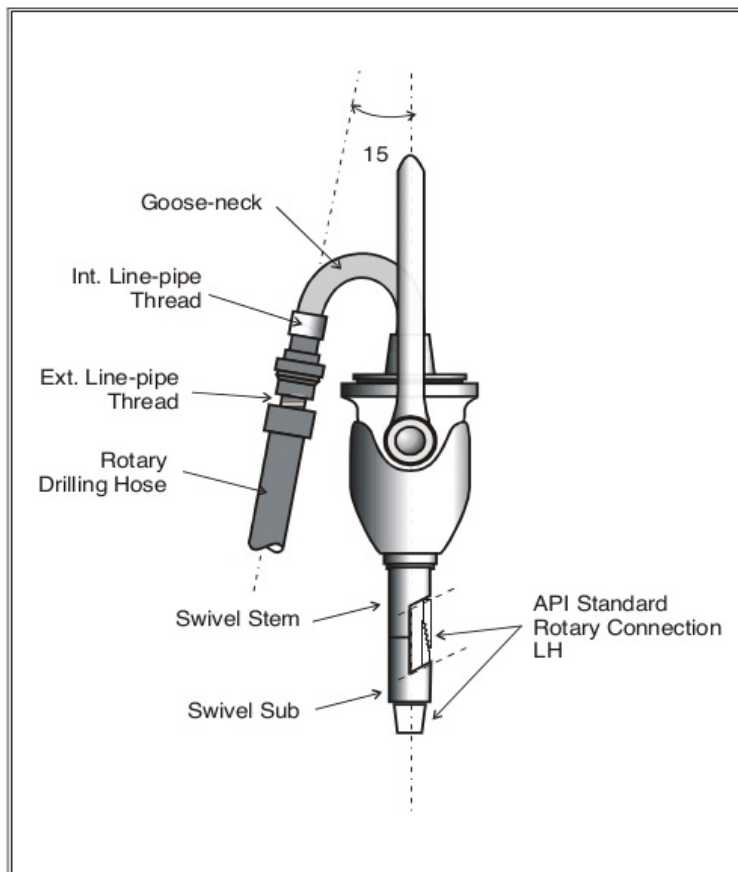
Gambar 5.3. Aliran Pompa Lumpur



Gambar 5.4. Skema Penampang *Desander*



Gambar 5.5. Skema Penampang *Desilter*



Gambar 5.6. Skema Penampang *Swivel*

MODUL VI

SISTEM PENCEGAH SEMBURAN LIAR

Sistem pencegahan sembur liar (*blow out preventer*) dipasang untuk menahan tekanan dari lubang bor. Peralatan ini disediakan pada operasi pemboran karena peramalan tekanan tidak selalu memungkinkan.

Apabila formasi mempunyai tekanan yang besar dan kolom lumpur tidak dapat mengimbangnya maka akan terjadi “kick”, yaitu intrusi fluida formasi yang bertekanan tinggi yang masuk ke dalam lubang bor.

Kick yang tidak terkendali dapat mengakibatkan terjadinya *blow out*. Jadi *blowout* selalu diawali dengan adanya *kick*. *Blow Out Preventer* (BOP) *system* berfungsi untuk menutup ruang annular antara *drillpipe* dan *casing* bila terjadi gejala *kick*.

Sistem peralatan ini bekerja secara *pneumatic* (biasanya dipakai dengan menggunakan udara dan gas) dan secara mekanik.

BOP sistem terdiri dari BOP *stack*, *accumulator* dan *supporting system*. BOP *stack* terdiri darirangkaian *annular preventer*, *pipe ram preventer*, *drilling spools*, *blind ram preventer* dan *casing head*. Kesemuanya ini disetkan pada *surfacecasing*. Sedangkan tipe dan ukurannya disesuaikan dengan kondisi tekanan lubang bor dan disesuaikan dengan ke ekonomianya.

A. BOP Stack dan Accumulator

³ Ditempatkan pada kepala casing atau kepala sumur langsung di bawah *rotary table* pada lantai bor. BOP stack meliputi :

1. *Annular preventer*.

Ditempatkan paling atas dari susunan BOP stack. *Annular preventer* berisi *rubber packing element* yang dapat menutup lubang annulus baik lubang dalam keadaan kosong ataupun ada rangkaian pipa bor.

2. Pipe ram preventer.

Digunakan untuk menutup lubang annulus baik lubang pada waktu rangkaian pipa bor berada pada lubang bor.

3. Drilling spool.

Terletak diantara preventers (pada casing head). Berfungsi sebagai tempat pemasangan choke line (yang mensirkulasikan "kick" keluar dari lubang bor). Ram preventer pada sisa-sisanya mempunyai "cutlets" yang digunakan untuk maksud yang sama.

4. Blind ram preventer.

Digunakan untuk menutup lubang bor pada waktu rangkaian pipa bor tidak berada pada lubang bor.

5. Casing head.

Merupakan alat tambahan pada bagian atas casing yang berfungsi sebagai pondasi BOP stack.

Accumulator biasanya ditempatkan agak jauh dari rig dengan pertimbangan keselamatan, fungsi utamanya adalah menutup dengan cepat valve BOP stack pada saat terjadi bahaya. Bekerja dengan " high pressure hydroulis ".

B. Supporting Sistem, meliputi :

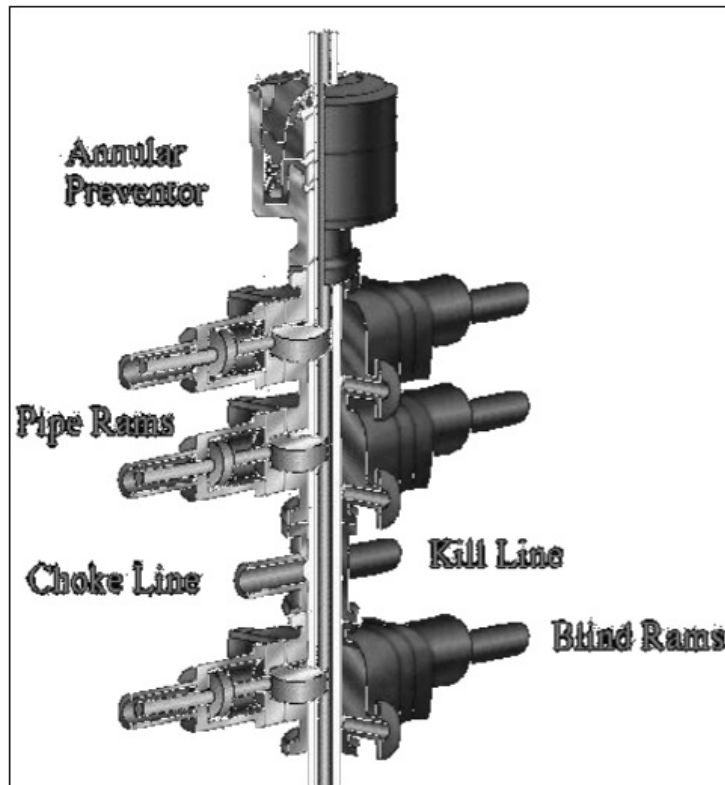
1. Choke manifold.

Choke manifold merupakan suatu kumpulan fitting dengan beberapa outlet yang dikendalikan secara manual dan atau otomatis. Bekerja pada BOP stack dengan "hig pressure line", disebut "choke line". Bila dihidupkan, choke manifold membantu menjaga back pressure dalam lubang bor untuk mencegah terjadinya intrusi fluida formasi.

Lumpur bor dapat dialirkan dari BOP stack ke sejumlah valve (yang membatasi aliran dan langsung ke reserve pits), mud-gas separator atau *mud conditioning area back pressure* dijaga sampai lubang bor dapat di kontrol kembali.

2. Kill line.

Kill line bekerja pada BOP stack biasanya berlawanan, berlangsung dengan choke manifold dan choke line. Lumpur berat dipompakan melalui kill line ke dalam Lumpur bor sampai tekanan hidrostatik Lumpur dapat mengimbangi tekanan formasi.



Gambar 6.1. Skema Penampang BOP

MODUL VII

SISTEM PENYEMENAN

² Penyemenan suatu sumur merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu operasi pemboran. Berhasilnya atau tidaknya suatu pemboran, diantaranya tergantung dari berhasil tidaknya penyemenan sumur tersebut. Peralatan penyemenan pada dasarnya dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

- A. Peralatan di atas permukaan (*surface equipment*)
- B. Peralatan di bawah permukaan (*subsurface equipment*)

A. Peralatan di atas permukaan (*surface equipment*)

Peralatan penyemenan di atas permukaan meliputi :

1. *Cementing unit*

Adalah suatu unit pompa yang mempunyai fungsi untuk memompakan bubur semen dan lumpur pendorong dalam proses penyemenan. *Cementing unit* terdiri dari :

- a. Tangki semen : untuk menyimpan semen kering.
- b. *Hopper* : untuk mengatur aliran dari semen kering dan air yang ditempatkan bersama-sama dalam hopper, sehingga akan menghasilkan bubur semen yang benar-benar homogen.
- c. *Jet Mixer* : untuk mengaduk semen kering dan air yang ditempatkan bersama-sama dalam hopper, sehingga akan menghasilkan bubur semen yang benar-benar homogen.

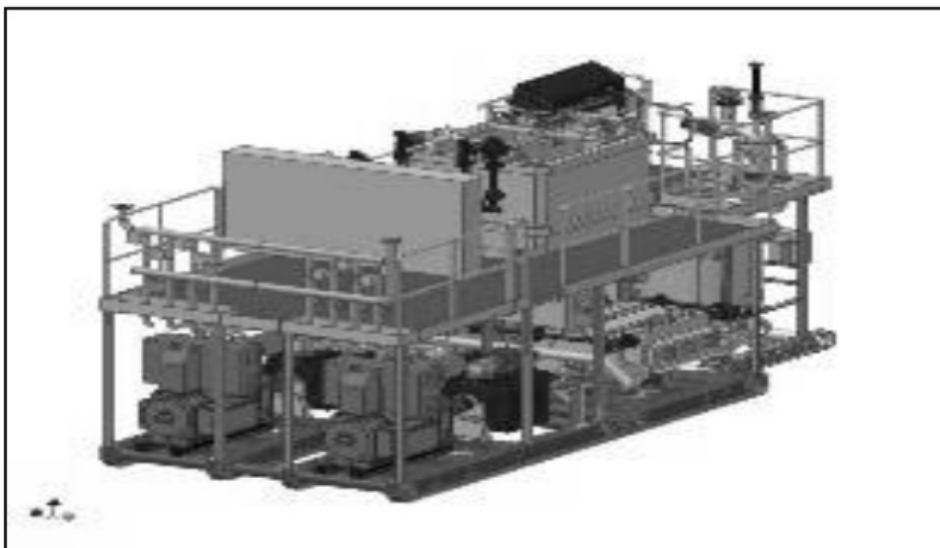
d. Motor penggerak pompa dan pompa : untuk memompa bubuk semen.

Jenis-jenis cementing unit :

- 1) *Truck mounted cementing unit*
- 2) *Marine cementing unit*
- 3) *Skid mounted cementing unit.*



Gambar 7.1. *Truck mounted cementing unit*



Gambar 7.2. *Marine cementing unit*



Gambar 7.3. Skit mounted cementing unit

2. **Flow line**

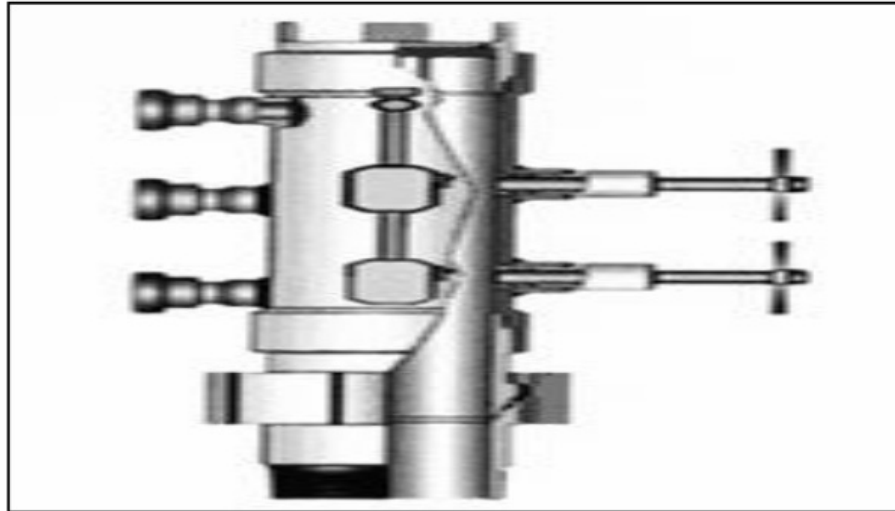
Merupakan pipa yang berfungsi untuk mengalirkan bubuk semen yang dipompakan dari cementing unit ke cementing head.

3. **Cementing head**

Berfungsi untuk mengatur aliran bubuk semen yang masuk ke lubang bor. Ada dua type *cementing head*, yaitu :

- a. **Mac clatchie cementing head.** Merupakan tipe *cementing head* yang cara penggunaannya (pada waktu pemasangan bottom plug dan top plug) dengan jalan membuka dan memasang kembali.

- b. **Plug container**. Tipe ini lebih praktis dari mac clatchie, karena pada plug container ini pemasangan *top plug* dan *bottom plug* tidak perlu membukanya, akan tetapi sudah terpasang sebelumnya.



Gambar 7.4. *Cementing Head*

B. Peralatan di bawah permukaan

Peralatan penyemenan dibawah permukaan meliputi :

1. Casing

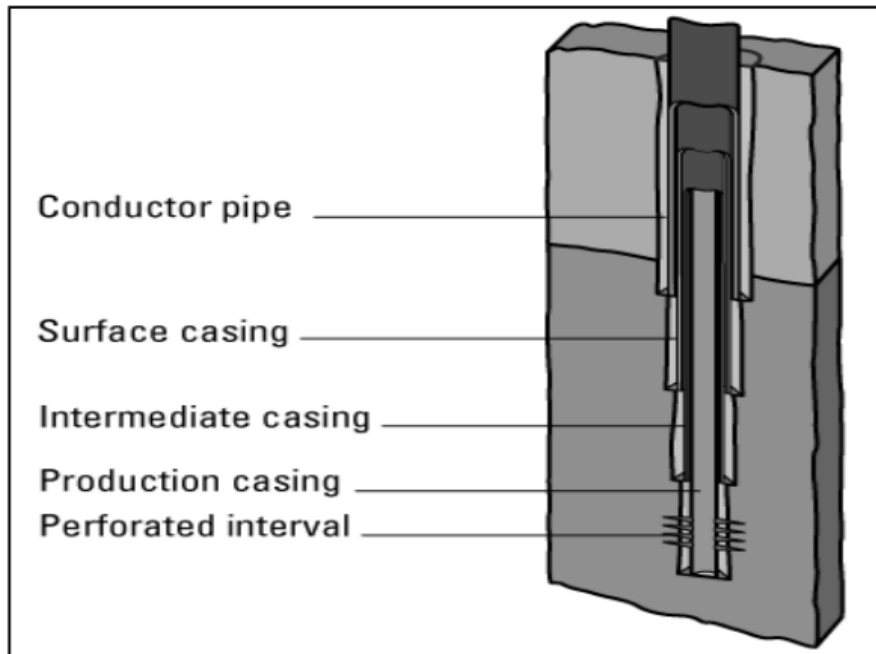
Merupakan pipa selubung yang berfungsi untuk :

- a. Melindungi lubang bor dari pengaruh-pengaruh fluida formasi dan tekanan-tekanan di sekitarnya.
- b. Melindungi lubang bor dari keguguran.
- c. Memisahkan formasi produktif satu dengan lainnya.
- d. Bersama-sama memperkuat dinding lubang bor serta mempermudah operasi produksi nantinya.

Jenis-jenis casing :

- 1) *Conductor casing*
- 2) *Surface casing*
- 3) *Intermediate casing*

- 4) *Production casing*
- 5) *Liner (Perforated Interval)*.



Gambar 7.5.Susunan Casing

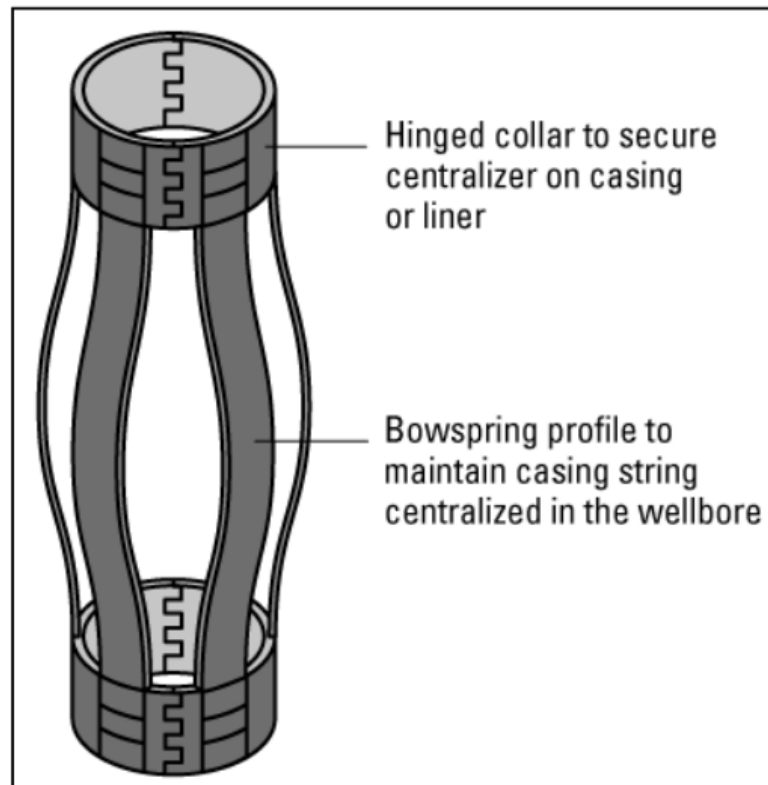
2. ⁶ **Centralizer**

Untuk mendapatkan cincin semen yang baik (merata), casing harus terletak di tengah-tengah lubang, untuk itu casing dilengkapi dengan *centralizer*.

Fungsi *centralizer* :

- Menempatkan casing di tengah-tengah lubang
- Menyekrap mud cake
- Mencegah terjadinya *differential sticking*.

Centralizer dibuat dari bahan baja, sehingga mampu mendorong casing di tengah-tengah lubang.



Gambar 7.6. Centralizer

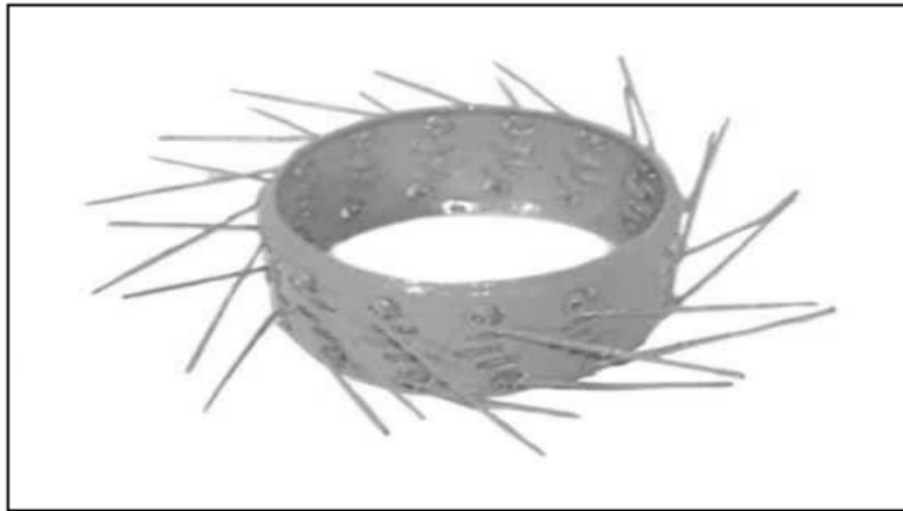
3. ⁴ **Scratchers**

Adalah suatu alat yang dirangkaikan atau dipasang pada casing dan berfungsi untuk membersihkan dinding lubang bor dari mud cake, sehingga didapat lubang bor yang bersih.

Ada dua jenis *scratchers* :

- a. *Rotation type wall scratcher*
- b. *Reciprocating type scratcher*

Pemasangan *scratcher* pada casing pada umumnya dilas, tetapi dewasa ini dipasang dengan *step collar* atau *clamps*.



Gambar 7.7.Scratchers

6
4.

Peralatan *floating*

Peralatan *floating* terdiri dari *shoe* dan *collar*.

a. *Shoe*

Ada dua jenis *shoe* yaitu *casing shoe* dan *float shoe* yang masing-masing dari *shoe* tersebut memiliki fungsi sendiri-sendiri.

4

1) *Casing shoe*

Biasanya berbentuk bulat pada bagian bawah dan ditempatkan pada ujung terbawah dari rangkaian casing dan dalamnya tidak terdapat *valve* (katub). *Casing shoe* berfungsi sebagai sepatu dan pemandu untuk memudahkan pemasukan rangkaian casing (*running casing*), agar tidak terjadi sangkutan pada dinding lubang bor, shoe ini dibuat dari bahan yang dapat dibor lagi (*drillable*).



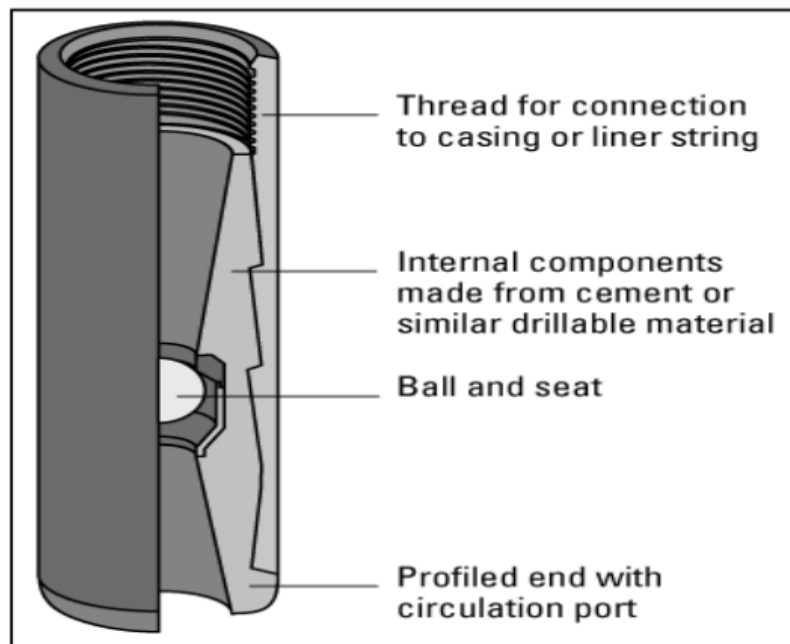
Gambar 7.8. Casing Shoe

4 2) *Float shoe*

Pada prinsipnya sama dengan casing shoe, hanya pada float shoe dilengkapi dengan *valve* (katub), yang berfungsi untuk :

- a) Mencegah aliran balik, mencegah *blow out* melalui casing pada waktu casing diturunkan.
- b) Mencegah aliran balik semen, setelah proses penyemenan selesai.
- c) Memperkecil beban menara, pada *drilling line* dan casing itu sendiri

Jadi *float* ini hanya dapat mengalirkan semen atau lumpur ke satu arah saja. *Float shoe* ini dibuat dari bahan yang dapat dibor lagi.



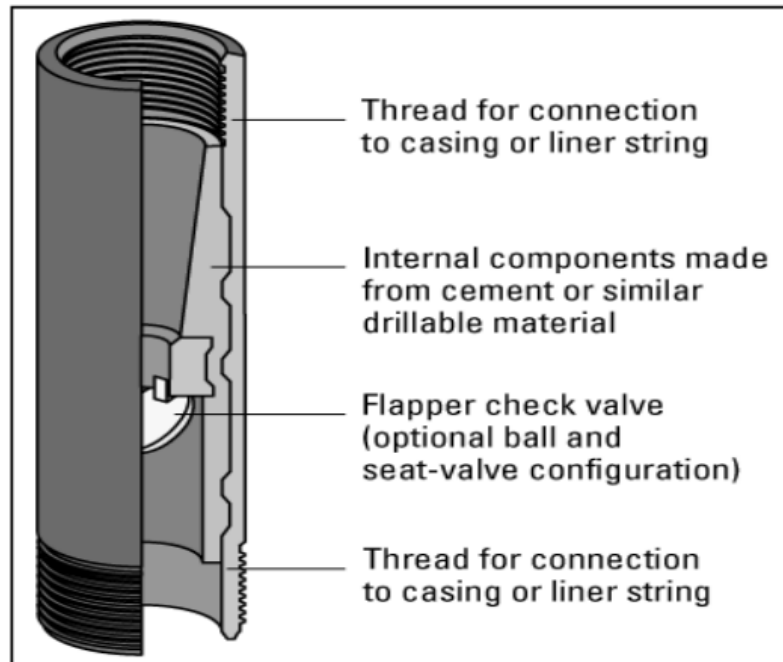
Gambar 7.9. Float Shoe

b. Collar

Merupakan suatu shock penahan yang dipasang beberapa meter di atas *shoe*, berfungsi untuk menahan *bottomplug* dan *top plug*. *Collar* dibuat dari bahan yang dapat dibor lagi (*drillable*).

Ada dua jenis collar :

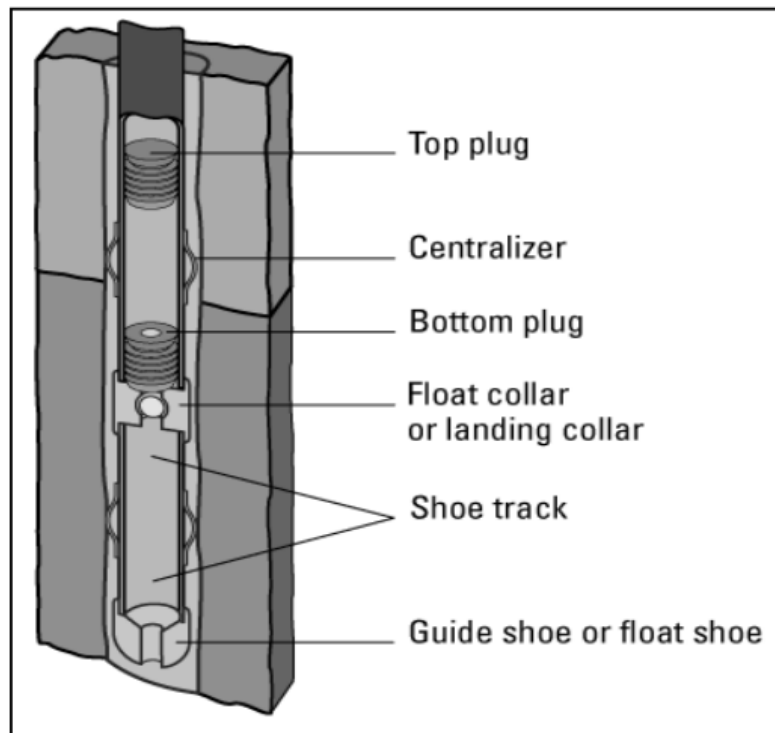
- 1) *Guide collar* : tidak dilengkapi *valve*, sehingga tidak dapat menahan tekanan balik.
- 2) *Float collar* : dilengkapi *valve*.



Gambar 7.10. Float Collar

4
C. Shoe trach

Merupakan pipa *casing* yang dipasang antara *shoe* dan *collar* sepanjang satu batang atau lebih, tergantung dari ketinggian semen di *annulus*. Oleh karena ketinggian semen di *annulus* akan menentukan perbedaan tekanan hidrostatik diluar dan didalam *casing* pada waktu memasukkan *top plug*. *Shoe trach* berfungsi untuk menampung bubuk semen yang bercampur udara atau lumpur pendorong, agar tidak keluar *annulus* disekitar *shoe*.



Gambar 7.11. Shoe Trach

D. Cementing plug

Cementing plug dibagi menjadi dua bagian , yaitu :

6

1) *Bottom plug*

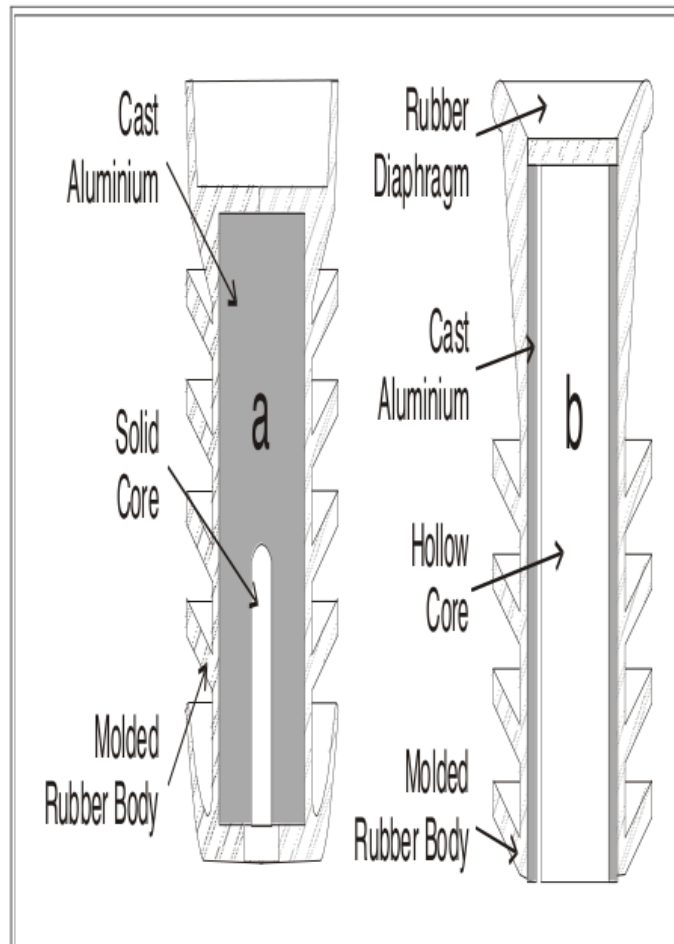
Berfungsi untuk mencegah adanya kontaminasi antara lumpur dengan bubuk semen.

Jadi untuk mendorong lumpur yang berada didalam casing dan memisahkan casing dari semen dan juga membersihkan *mud film* didalam dinding casing, pada *bottom plug* terdapat membran yang pada tekanan tertentu dapat pecah, sehingga semen akan mengalir keluar dan terdorong ke *annulus* sampai mencapai tujuan yang diharapkan.

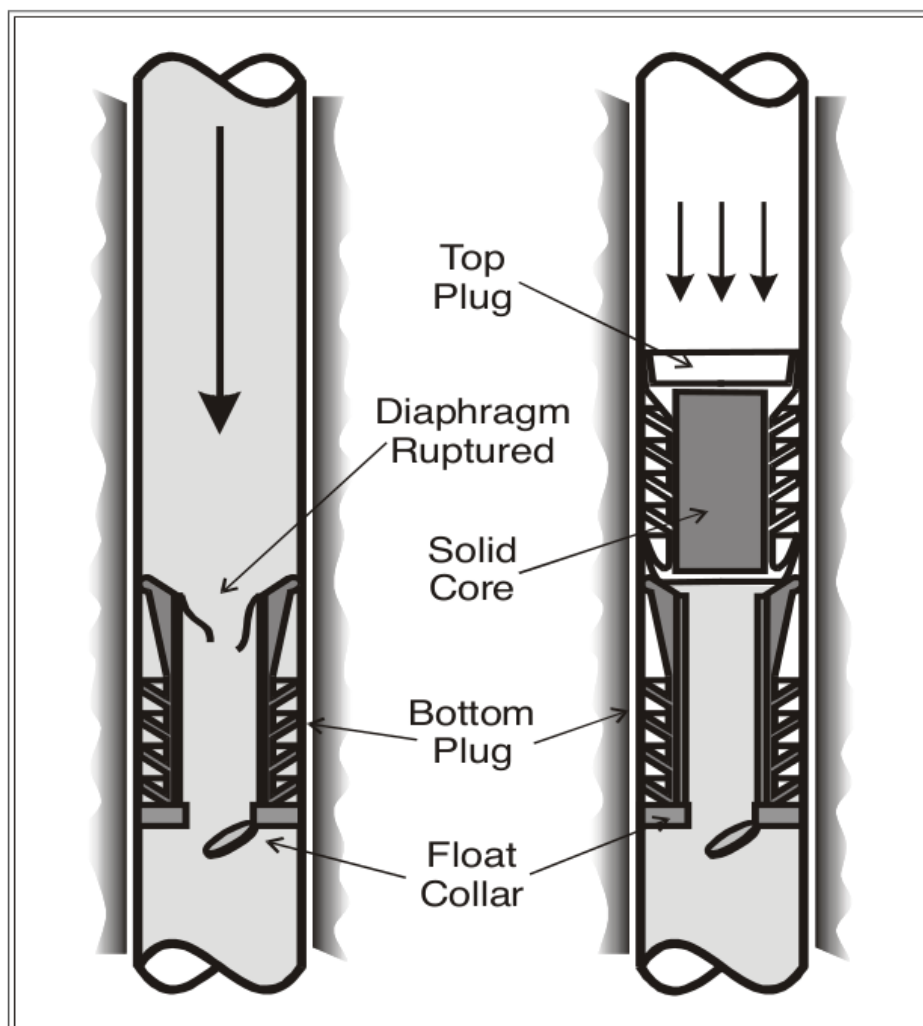
Bottom plug terbuat dari bahan karet, pada bagian luar dan cast aluminium pada bagian dalamnya.

2) ⁶ **Top plug**

Berfungsi untuk mendorong bubuk semen, memisahkan semen dari lumpur pendorong agar tidak terjadi kontaminasi, membersihkan sisa-sisa semen dalam casing. Alat ini sebagian besar terbuat dari karet dan pada bagian bawahnya digunakan plat aluminium dan tidak mempunyai ⁴ *membrane* (selaput tipis). Apabila top plug ini sudah duduk (sampai pada *bottom plug*) dibawah, maka tekanan pemompaan akan naik secara tiba-tiba (*bumping pressure*) dan pada saat itu pemompaan dihentikan.



Gambar 7.12. Penampang Top Plug (a) dan Bottom Plug (b)



Gambar 7.13. Posisi Top Plug pada Bottom Plug

MODUL VIII SISTEM PEMANCINGAN

Dalam pelaksanaan operasi pemboran, sering terjadi permasalahan dimana alat-alat pemboran jatuh ke dalam lubang pemboran sehingga perlu dilakukan *fishing job*. ² *Fishing job* adalah pekerjaan dalam teknik pemboran yang mana pekerjaan ini berhubungan dengan pengambilan kembali alat-alat atau potongan-potongan alat ke permukaan.

Alat yang jatuh harus secepatnya diambil karena semakin lama semakin sulit diambil karena tertutup *cutting* atau *mud cake* dan lainnya. Kerugian dalam pekerjaan ini adalah *rigtime*nya semakin panjang dan ini tentunya akan menambah biaya pemboran.

Kejadian ini tidak jarang terjadi pada operasi pemboran karenanya harus selalu hati-hati dan selalu mengontrol peralatan misalnya bit yang sudah tumpul harus segera diganti dan juga WOB yang tidak terlalu besar yang mengakibatkan *drill string* patah. Apabila alat ini tidak dapat diambil maka harus diadakan pemboran *side tracking* dan lubang tidak dapat diteruskan lagi.

Sistem peralatan penunjang lainnya yang penting adalah Kunci-kunci, *Casing hanger*, serta *Fishing tools* (alat-alat pemancing)

A. Kunci-Kunci

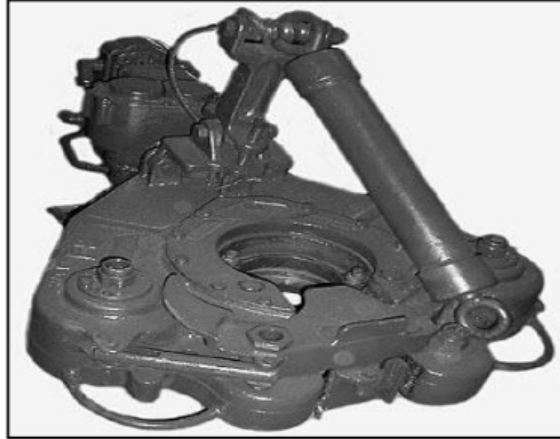
Peralatan-peralatan yang termasuk dalam kategori ini, antara lain adalah sebagai berikut :

1. Kunci Wilson (*Make Up and Break Out Tongs*)

Digunakan pada waktu menyambung atau melepas sambungan rangkaian pipa bor, digantung pada menara bor dan bekerja secara mekanis.

2. **Power Tongs**

Fungsinya sama dengan kunci Wilson, tetapi bekerja secara hidrolis atau elektrik.



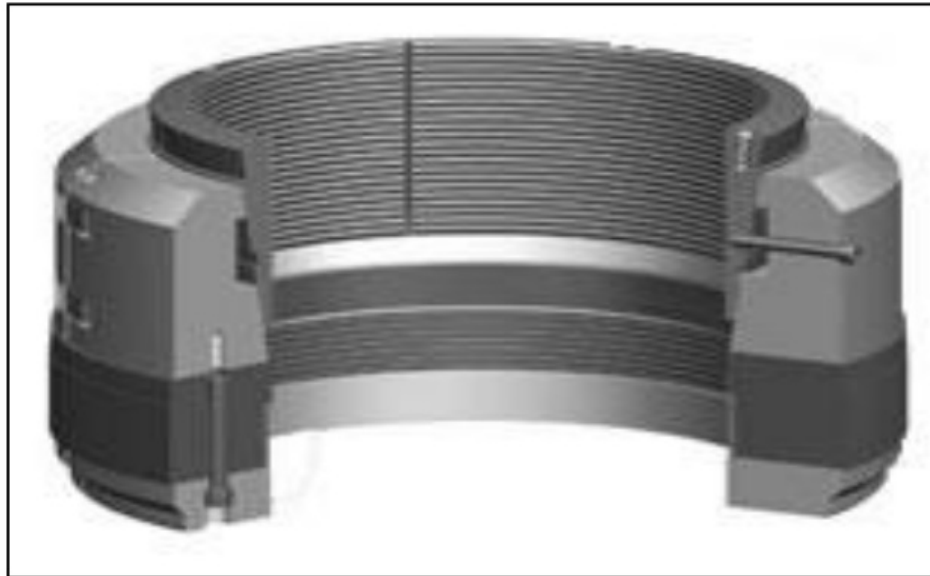
Gambar 8.1. Power Tongs

3. **Tali henep**

Merupakan tali yang digunakan untuk memperkeras atau melepas sambungan rangkaian pipa bor. Tali *henep* ini dililitkan pada *cathead*.

B. Casing Hanger

Bagian *casing* yang terletak pada ujung atas berfungsi untuk menggantungkan seluruh rangkaian *casing* yang berada dalam lubang bor, disamping itu juga berfungsi untuk fondasi dari BOP stack.



Gambar 8.2. Casing Hanger

C. ² Fishing Tools

1. Operasi Pemancingan

Operasi pemancingan adalah operasi untuk mengambil benda-benda yang tidak diinginkan dari lubang bor, termasuk potongan-potongan logam kecil, peralatan atau rangkaian bagian pipa bor.

Ada tiga tipe utama operasi pemancingan, yaitu :

- a. Mengambil kembali benda-benda kecil yang tidak dapat dibor dari dalam lubang bor.
- b. Pengambilan bagian dari rangkaian pipa bor yang tertinggal di dalam lubang bor akibat *twist off* (patah terpuntir).
- c. "Membebaskan" (*freeing*) rangkaian pipa bor yang terjepit di dalam lubang bor.



Gambar 8.3. Fishing Tools

D.Pemecahan Masalah Pemancingan

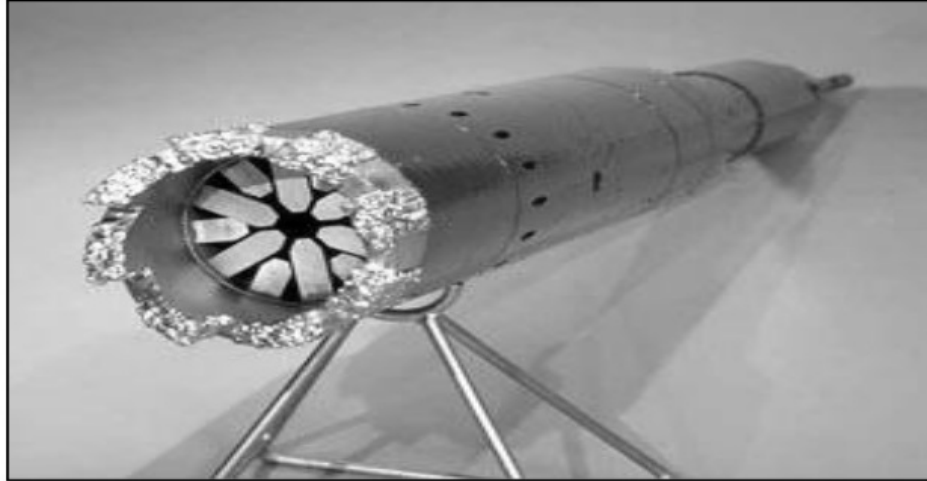
Pemancingan dilakukan apabila ada sesuatu yang kurang benar, dan mengganggu kelangsungan operasi pemboran itu sendiri. Masalah-masalah tersebut dapat berupa adanya benda-benda kecil di dalam lubang bor, terjadinya *twist off* (patahnya pipa karena gaya pelintir atau putaran), ataupun *pipe sticking* (penjepitan pipa).

1. Benda-benda kecil di dalam lubang bor.

Untuk mengambil benda-benda kecil di dalam lubang bor ada bermacam-macam alat dimana setiap alat mempunyai fungsi yang berbeda-beda seperti :

a) Junk Basket

Junk Basket mempunyai jari-jari yang dapat ditebuk disekeliling "fish" (ikan) jika ditekan.



Gambar 8.4. Junk Basket

b) Boot Junk Basket

Dipasang di atas *bit* (mata bor) dan pada waktu cairan pemboran mengaduk benda-benda, maka benda-benda tersebut akan mengendap di sekeliling boot yang berfungsi sebagai keranjang (*basket*).

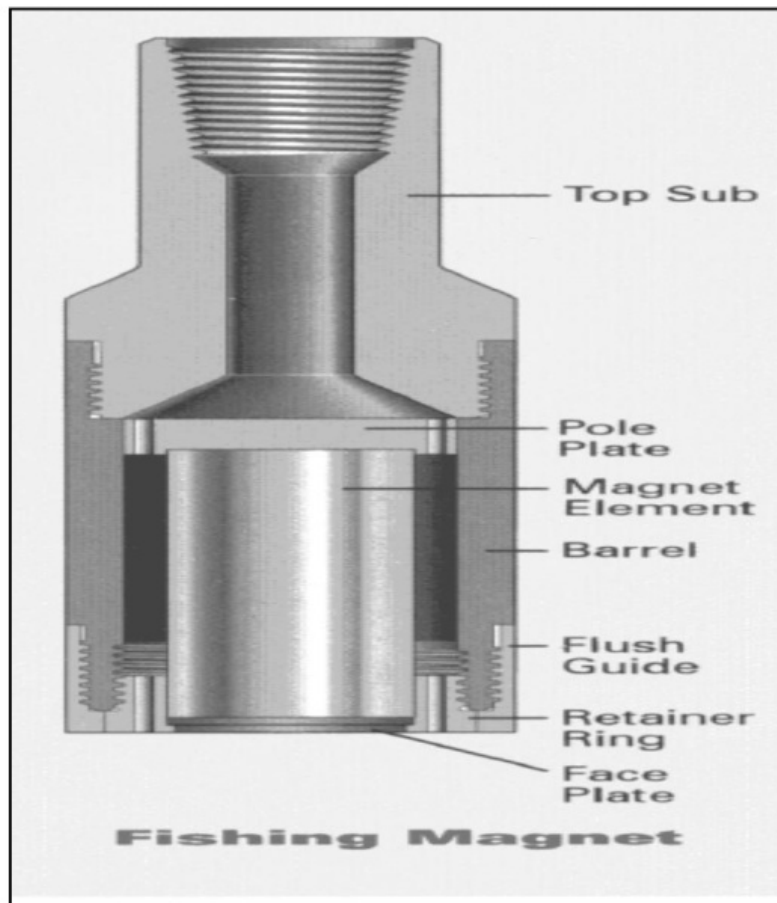


Gambar 8.5. Boot Junk Basket

c) *Fishing Magnet*

Magnet dapat menarik benda-benda dari dasar lubang bor. Jika terjadi *twist off*, pipa bagian diangkat dari dalam lubang bor. Kedalaman *twist off* harus ditentukan dan bagian atas dari pipa yang tertinggal dibubut dengan alat khusus untuk menghilangkan bagian-bagian yang runcing.

Selanjutnya digunakan *overshot* yang berfungsi untuk mencekam bagian luar pipa atau gunakan *Spear* yang berfungsi untuk mencengkeram bagian dalam pipa, sehingga sisa patahan rangkaian pipa bor tersebut dapat diambil kembali.



Gambar 8.6. *Fishing Magnet*

MODUL IX SPESIFIKASI PERALATAN

Spesifikasi peralatan akan membahas mulai fungsi, mekanisme kerja, Gambar peralatan dan batasan kerja peralatan jika akan digunakan untuk operasi pemboran.

1) Rotary Table

Fungsi : ² meneruskan gaya putar dari drawwork kerangkaian pipa bor melalui kelly bushing dan.

Mekanisme kerja: Rotary table mendapat power dari prime mover, kemudian meneruskannya ke rangkaian peralatan pemboran dibawahnya

Gambar :



Gambar 1. Rotary Table

Spesifikasinya :

Model	L-275	L-375	L-495	L-605
Table opening - in. (mm)	27-1/2 (699)	37-1/2 (953)	49-1/2 (1,257)	60-1/2 (1537)
Table-to-sprocket API dimensions - in. (mm)	53-1/4 (1,353)	53-1/4 (1,353)	65 (1,651)	65 (1651)
Pinion shaft diameter, sprocket end - in. (mm)	4.938 (125)	4.938 (125)	4.938 (125)	4.938 (125)
Oil capacity - gal. (L)	10.5 (39)	17 (64)	30 (113)	30 (113)
Weight, with sprocket - lbs. (kgs)	8,650 (3923)	14,100 (6,396)	27,000 (12,247)	35,000 (15,900)
Dead-load capacity - tons (metric tonnes)	500 (454)	650 (589.7)	800 (726)	1250 (1134)
Gear ratio	3.16:1	3.60:1	3.93:1	4.76:1
Maximum table rpm	400	350	300	150

2) Master Bushing

Fungsi : Sebagaiudukan (penempatan) kelly bushing atau Rotary slip

Mekanisme kerja : Master bushing terletak pada rotary table yang merupakan alat yang dapat dilepas dari rotary table. Mengunci casing agar tidak terjatuh. Lihat gambar dibawah ini.



Gambar 2. Master Bushing

Spesifikasinya :

Size of rotary table	17 1/2		20 1/2 * 21		22 * 23		27 1/2	
	Part No	Wt.lbs Each	Part No	Wt.lbs Each	Part No	Wt.lbs Each	Part No	Wt.lbs Each
Descriptions	No Reg.d							
Solid outer body		1006	1007	842	1008	1124	1010	
Insert bowl (API) Split		1011	1011	226	1011	226	1022	
Lock pin		1013	1014	2	1014	2	-	-
Lock		1015	1016	3	1016	3	-	-
Retaining for lock Pin		51205-11	1018	-	1029	-	1021	-
Lifting sling Assembly		1021	1021	40	1021	-	-	4
Insert bowl no.1 (split) 13 3/8" & 11 3/4" OD casing							2002	
Insert bowl no.2 (split) 10 36/4" & 9 5/8" OD casing							1026	
Insert 3 (split) extended API for 8 5/8 OD and smaller	1024	255	255	1024	255	1025	024	1

3) Swivel

Fungsi :

- a. memberikan kebebasan pada rangkaian pipa bor untuk berputar dimanaswivel tidak swivelnya tidak ikut berputar.
- b. memberikan perpaduan gerak vertikal dengan gerak berputar agar dapat bekerja bersama-sama
- c. sebagai penghubung antara rotary (pipa karet) dengan kelly sehingga memungkinkan lumpur bor untuk sirkulasi tanpa mengalami kebocoran

Mekanisme Kerja : Tempat bergantungnya peralatan pemboran

Gambar :



Gambar 3. Swivel

Spesifikasinya :

	PC-650	PC-425	PC-300	PC-225	PC-150
Max.recommended r.p.m	400	400	400	400	400
Dead load capacity (API strength rating)	590	386	272	204	136
API bearing rating at 100 rpm	426	259	192	133	91
Dimension - length, overall	2934	2756	2686	2518	2042
- width, overall	1219	1029	914	752	610
- width inside link risk bracket	876	876	876	686	521
- clearance between bail and goosneck	605	605	513	508	381

- body-fluid passage					89			76	64
Bore	m		89						
- API 1 H tooljoint pin size	m		194	168	168			168	168
GOOSNECK									
- I.D. at swivel end	mm		76	76	76			76	56
- I.D. at nozzle end	mm		76	76	76			76	56
- API line female pipe, thread size	mm		102	102	102			102	176
- Oil capacity	ltr	109		74	59		44		21
Shipping weight complete (less hose connection and clamp) : domestic	kg	2968		2192	1610		1153		644
EXPORT	kg	3334		2495	1884		1355		726

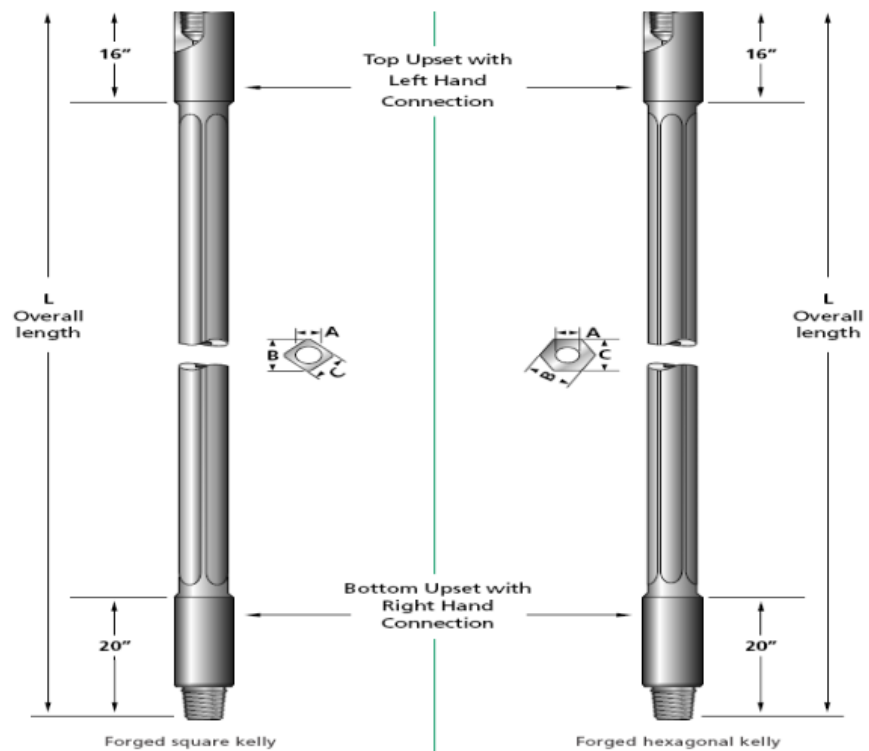
4) Kelly

Fungs

5 : Meneruskan gaya putar rotasi (torsi) dari rotary table ke Kelly selanjutnya keseluruhan rangkaian pipa bor

Prinsip Kerja

: Memutar rangkaian pipa bor yang ada di bawahnya



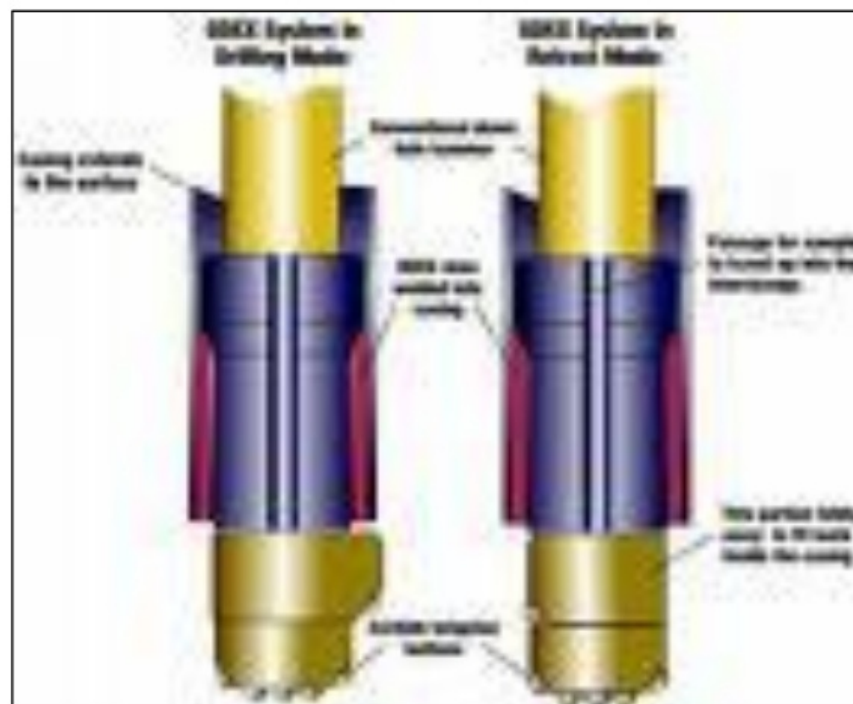
Gambar 4 .Kelly

Nominal Size	Length		Top Upset		Bottom Upset Right Hand O.D	Bore I.D	Drive Section		
	Overall	Drive Section	API box leertrend	O.D					
3	40	37	6 5/8	7 3/4	3 3/8	1 1/2	3 3/8	3	1060
3	40	37	4 1/2	5 3/4	3 3/8	1 1/2	3 3/8	3	570
3 1/2	40	37	6 5/8	7 3/4	4 1/8	1 3/4	3 15/16	3 1/2	1130
3 1/2	40	37	4 1/2	5 3/4	4 1/8	1 3/4	3 15/16	3 1/2	1140
4 1/4	40	37	6 5/8	7 3/4	4 3/4	2 1/4	4 25/32	5 1/4	1650
4 1/4	40	37	4 1/2	5 3/4	4 3/4	2 1/4	4 25/32	5 1/4	2120
5 1/4	40	37	6 5/8	7 3/4	6	3	5 29/32	5 1/4	2130
5 1/4	40	37	4 1/2	7 3/4	6 1/8	3 1/4	5 29/32	5 1/4	2920
5 1/4	54	51	6 5/8	7 3/4	6	3	5 29/32	5 1/4	2870
5 1/4	54	51	6 5/8	7 3/4	6 1/8	3 1/4	5 29/32	5 1/4	2850
6	40	37	6 5/8	7 3/4	7	3 1/2	5 29/32	6	2850
6	40	37	6 5/8	7 3/4	7	3 1/2	6 13/16	6	3870

6	54	51	6 5/8	7 3/4	7	3 1/2	6 13/16	6	3870
6	54	51	6 5/8	7 3/4	7	3 1/2	6 13/16	6	

5) Drill Pipe

- Fungsi** : - ⁵ Menghubungkan Kelly terhadap drill collar dan mata bor di dasar lubang bor
- Memberikan rangkaian panjang pipa bor, sehingga dapat menembus formasi yang lebih dalam
 - Memungkinkan naik-turunnya mata bor
 - Meneruskan putaran dari meja putaran ke meja bor.
 - Meneruskan aliran lumpur bor dari swivel ke mata bor.
- ⁵ **Mekanisme** : Menghubungkan dan menambah panjang rangkaian pipa pemboran



Gambar 5 .Drill Pipe

Spesifikasinya :

NOM OD (Inch)	NOM WT/FT	Approx,WT/FT (lb/t)	UPSET & GRADE
2 3/8	6,65	6,92	EU- E
		6,83	EU-E
		6,71	IU-E
		6,68	IU-E
		7,01	IU-X
7/8	10,40	10,76	EU-E
		10,51	EU-E
		10,28	IU-E
		10,12	IU-E

6) Top Drive System

Fungsi : Menghubungkan travelling block, Swivel, dan Hook yang ditambah dengan motor pemutar .

Mekanisme Kerja : Gerak naik turun pada suatu rel guide runner disepanjang menara



Gambar 6. Top Drive System

Spesifikasinya :

Lifting capacity	410 tons
Continuous torque	38000 Nm (28000 lbf ft)
Torque at max. speed	19000 Nm (14000 lbf ft)
Max Speed	200 RPM
Speed at Max. Torque	90 RPM
Power Input Max	533 kW (715 HP)
Weight Inc. Guide Dolly	5600 kg (12300 lb)
Length	3100 mm (10,2 ft)

3 7) Drill Collar

- Fungsi**
- Sebagai pemberat (Weight On Bit = WOB), sehingga rangkaian pipa bor dalam keadaan tetap tegang pada saat pemboran berlangsung, sehingga tidak terjadi pembelokan lubang
 - Membuat agar putaran rangkaian pipa bor stabil
 - Memperkuat bagian bawah dari rangkaian pipa bor agar mampu menahan puntiran.

**5
Mekanisme** : DC yang mempunyai dinding yang tebal memungkinkan dibuatnya grade pada dinding tersebut sehingga tidak memerlukan tool joint. Pada drill collar juga dapat dipasangkan alat-alat spesial sehingga hasil pengeboran



Gambar 7. Drill Collar

Spesifikasinya :

<i>Drillcollar Number</i>	<i>Outside Diameter</i>	<i>Bore t + 1/16</i>	<i>L ength, ft</i>	<i>Inside Diameter</i>	<i>Bending strength ratio</i>
NC 23 – 31	3 1/8	1 ¼	30	3	2.57 : 1
NC 26 – 35 (2 3/8 IF)	3 ½	½	30	3 17/64	2.42 : 1
NC 31 – 41 (2 7/8 IF)	4 1/8	2	30	3 61/64	2.43 : 1
NC 44 – 60	6	2 ¼	30 OR 31	5 11/16	2.49 : 1
NC 44 – 60	6	2 13/16	30 OR 31	5 11/16	2.84 : 1
NC 44 – 62	6 ¼	2 ¼	30 OR 31	5 7/8	2.91 : 1
NC 46 – 62 (4IF)	6 ¼	2 13/16	30 OR 31	5 29/32	2.63 : 1
NC 46 – 65 (4IF)	6 ½	2 ¼	30 OR 31	6 3/32	2.76 : 1
NC 46 – 65 (4IF)	6 ½	2 13/16	30 OR 31	6 3/32	3.05 : 1
NC 46 – 67 (4IF)	6 ¾	2 ¼	30 OR 31	6 9/32	3.18 : 1

8) Steel Toth Bit

Fungsi

: Fungsi utama bit adalah menghancurkan dan menembus formasi, dengan cara memberi beban pada mata bor.

Mekanisme Kerja

: Prinsip kerjanya adalah menghancurkan batuan formasi dengan cara memutar atau menumbuk batuan yang dilaluinya.



Gambar 8. Steel Toth Bits

Spesifikasinya :

Bit Type	IADC Code	Available Bearing	Weight (lbs/in.bit diameter)	Rotary Speed (RPM)	Formations
M15	435 X	Steeable motor	1000 – 5000	90 - 200	Soft/low-compressive strength
4F15	447 X	Steeable motor	2000 - 5000	80 - 250	Soft/low-compressive strength
F2HD	517 X	Steeable motor	2000 – 5000	60 - 250	Soft to medium/low-compressive strength
F3H	537 X	Steeable motor	2500 - 2700	70 - 250	Soft/low-compressive strength
MSDSH	117	Steeable motor	1000 - 5000	100 - 250	Soft/low-compressive strength

2
9) **Kelly Bushing**

Fungsi : Kelly Bushing berfungsi untuk meneruskan putaran dari rotary table ke rangkaian pipa bor.

Mekanisme Kerja : Mekanisme kerja dari Kelly Bushing adalah meneruskan atau mentransmisikan gaya putar dari rotary table (meja putar) ke rangkaian pipa bor.



Gambar 9. Kelly Bushing

Spesifikasinya :

Item	No. Reg.	For 3 ½" Kelly		For 4 ¼" Kelly		For 5 ¾" Kelly		For 6" Kelly	
		Part No.	Wt. Lbs.	Part No.	Wt. Lbs.	Part No.	Wt. Lbs.	Part No.	Wt. Lbs.
Roller Only	3	8555-5022	120	8555-5021	108	8555-5004	90	8555-5020	85
Roller Bearing	3	7991-A-5060	3	7991-A-5061	3	7991-A-5061	3	7991-A-5061	3
Rear Bushing	6	8555-5001	7	8555-5001	7	8555-5001	7	8555-5001	18

10) Casing Slip

Fungsi : Untuk Menggantungkan Casing.

Mekanisme Kerja : Dijepitkan pada casing pada saat pemasangan atau pelepasannya, agar pada saat pengerjaannya casing tidak terlepas.



Gambar 10. Casing Slip

Spesifikasinya :

TYPE	CAPACITY DIM (“)
CTM RV	7” 42”
CTM VXL (Circular Buttons)	6.5/8” 30”

11) Rotary Reamers

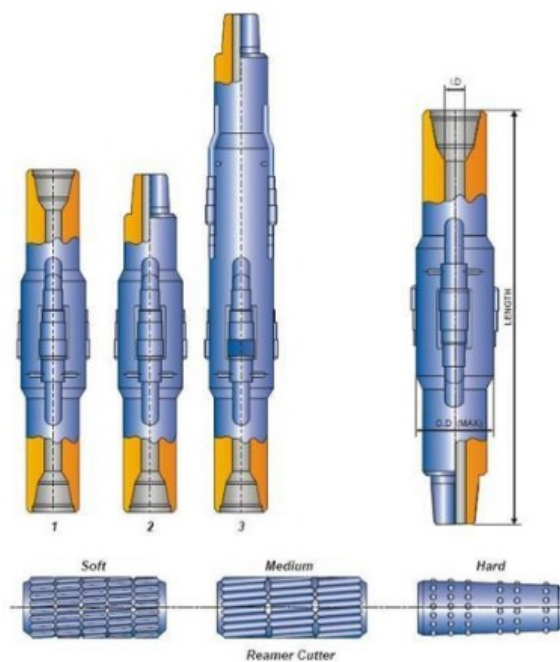
Fungsi

5

: Digunakan pada operasi pemboran terutama untuk menjaga ukuran lubang bor atau memperbesar ukuran lubang bor.

Mekanisme kerja

: Dipasang pada drillpipe dan berputar bersamaan sehingga dapat memperbesar lubang bor yang mengalami penyempitan karena skin atau kerusakan lubang bor.



Gambar 11. Rotary Reamer

Spesifikasinya

:

<i>Hardness</i>	285 and 341 Brinell.
<i>The steel yield strength</i>	110 000 PSI (765 MPa)
<i>Diameters</i>	5 5/8"

12) Stabilizer

- Fungsi** :
- Meningkatkan penembusan
 - Memperkecil kemungkinan patah lelapada drillcollar
 - Mencegah terjadinya well sticking

5
Mekanisme : Meningkatkan laju penembusan dengan penambahan beban berat yang dimilikinya. Stabilizer dipasang pada DP dan DC sesuai dengan kebutuhannya. Diameter DC atau tool joint DP.



Gambar 12. Stabilizer

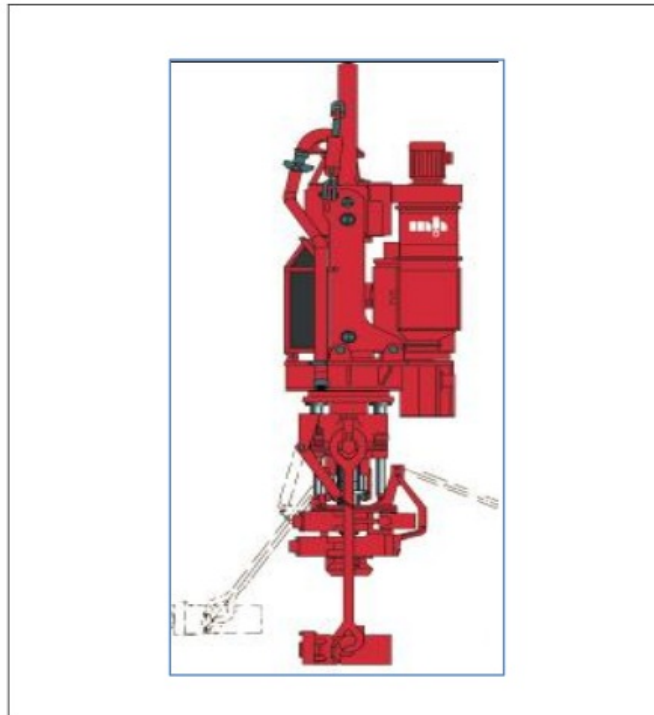
Spesifikasinya :

<i>For Hole Diameters</i>	<i>5 1/2" to 26".</i>
<i>Hardness</i>	<i>285 and 341 Brinell</i>
<i>Steel Yield Strength</i>	<i>110 000 PSI (765 MPa) minimum</i>

13. Top Drive System

Fungsi : Menghubungkan travelling block, Swivel, dan Hook yang ditambah dengan motor pemutar.

Mekanisme Kerja : Gerak naik turun pada suatu rel guide runner disepanjang menara.



Gambar 13. Top Drive System

Spesifikasinya :

Lifting capacity	410 tons
Continuous torque	38000 Nm (28000 lbf ft)
Torque at max. Speed	19000 Nm (14000 lbf ft)
Max. speed	200 RPM
Speed at max. torque	90 RPM

Power input max	533kW (715 HP)
Weight incl. guide dolly	5600 kg (12300 lb)
Length	3100 mm (10.2 ft)

13) Rotary Table

Fungsi : - Meneruskan gaya putar dari drawwork kerangkaian pipa bor melalui kelly bushing
 - Menahan pipa bor dalam lubang pada saat penyambungan atau pelepasan pipa bor dilakukan.

Mekanisme : Rotary table mendapat power dari prime mover, kemudian meneruskannya ke rangkaian peralatan pemboran dibawahnya.



Gambar 14. Rotary Table

Spesifikasinya :

		MRL 375	MRL 275	MRL 245	MRL 205 (MRS 205)	MRL 175 (MRS 175)
Opening Diameter	mm	952.5	698.5	622.3	622.3	444.5
	in	37 ½	27 ½	24 ½	20 ½	17 ½
Static Load	metric tons	500	500	500	320	250
	short tons	550	550	550	350	350
Transmitted Load	Hp	600	600	500	500	350
Max.Speed	Rpm	300	300	300	300	300
Gear Ratio		3.48	3.68	3.68	3.68	3.48
Weight (lest master bushing)	kg	6250	4750	4400	3200	2520
	lbs	13780	10490	9700	7050	5560
Master Bushing Weight	kg	752	592	420	330	220
	lbs	2100	1190	930	730	490
Oil Bath Capacity	ltr	60	50	45	40	32
	gal	16	13	12	10	8

14) Rotary Slip

Fungsi : Sebagai penggantung rangkaian pipa bor pada saat dilakukan penyambungan atau pelepasan section rangkaian pipa bor.

Mekanisme : Saat penyambungan pipa, alat ini diselipkan kedalam master bushing pada rotary table agar pipa tidak jatuh saat disambung.



Gambar 15. Rotary Slip

Spesifikasinya :

Model	Slip Body Size (in)	API Pipe Size O.D
82 110	3 – ½	2 – 3/8
82 210	4 – ½	3 – ½
82 310	5	4
82 410	5 – ½	4 ½

15) Diamond Bit

Fungsi : Untuk menghancurkan dan menembus formasi yang sangat keras.

Mekanisme : Prinsip kerjanya adalah menghancurkan batuan formasi berdasarkan penggoresan dari butir-butir intan yang dipasang pada matriks besi (carbide) sehingga menghasilkan laju pemboran yang relatif lambat

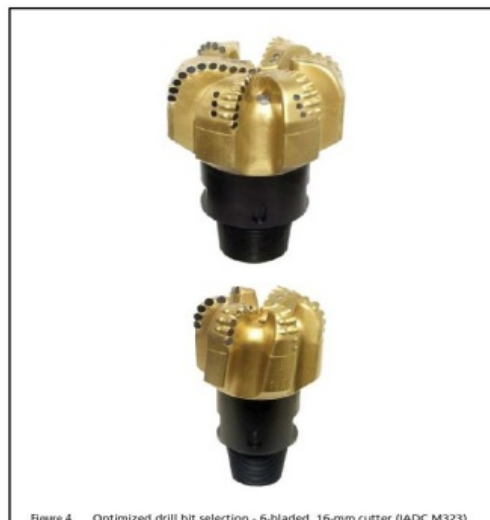


Figure 4. Optimized drill bit selection - 6-bladed, 16-mm cutter (ADC M323)

Gambar 16. Diamond Bit

16) Drag Bit

Fungsi : Untuk menghancurkan dan menembus formasi yang relatif lunak dan plastik.

Mekanisme : Mempunyai roda-roda yang dapat bergerak dan membor dengan gaya tarik keruk dari blandenya. Pada masa lampau biasanya untuk pemboran permulaan (spud in).

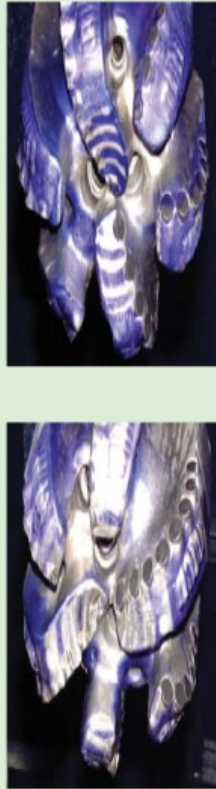


Gambar 17. Drag Bit

Spesifikasinya :

BIT APPLICATIONS	Applications								
	Ultra Max (MX)	MAXGT	HydraBoss (H)	GT	HardRok (HR)	STAR (STR)	ATJ	GTX	G
Motor									
High RPM									
High Temperature									
Highly Abrasive									
Prone to Bit Balling									
Slim Hole									
Conventional Rotary Speed									
Higher Weight									
Economical - Short Sections & Hours									
UltraHot / Geothermal									
Hard Formation									

Increasing Depth of Cut



Drilling Torque vs. Weight-on-Bit

Various 8 1/2" Bits

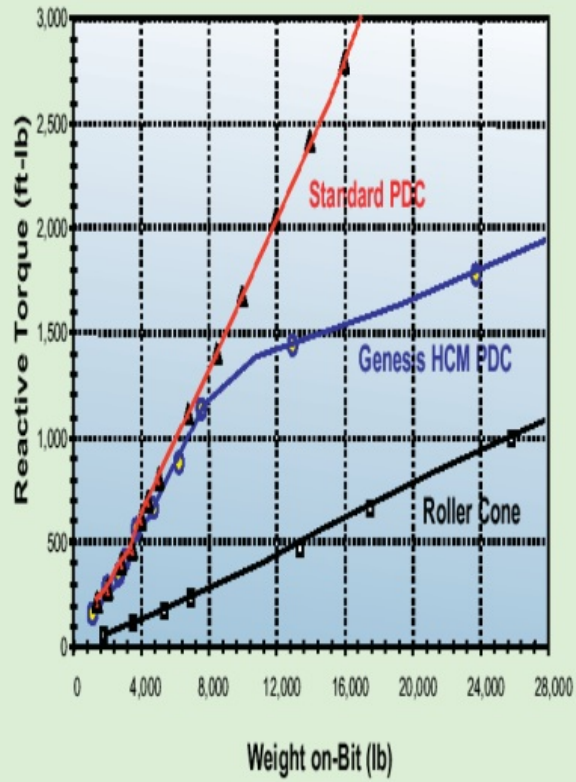
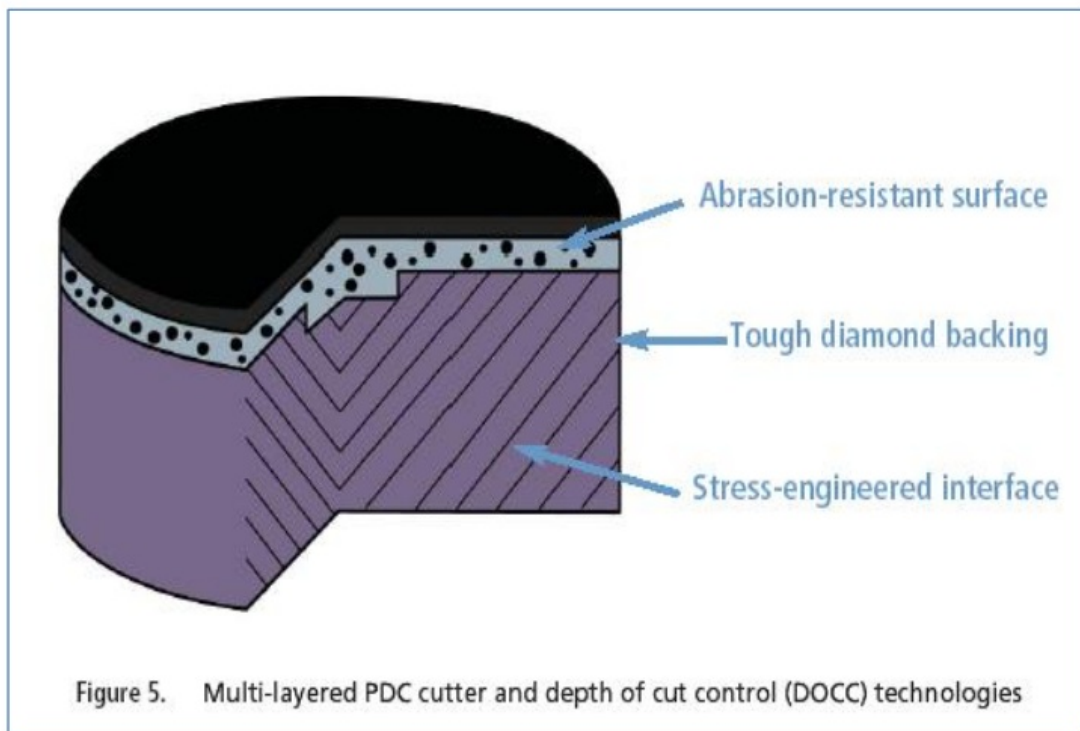
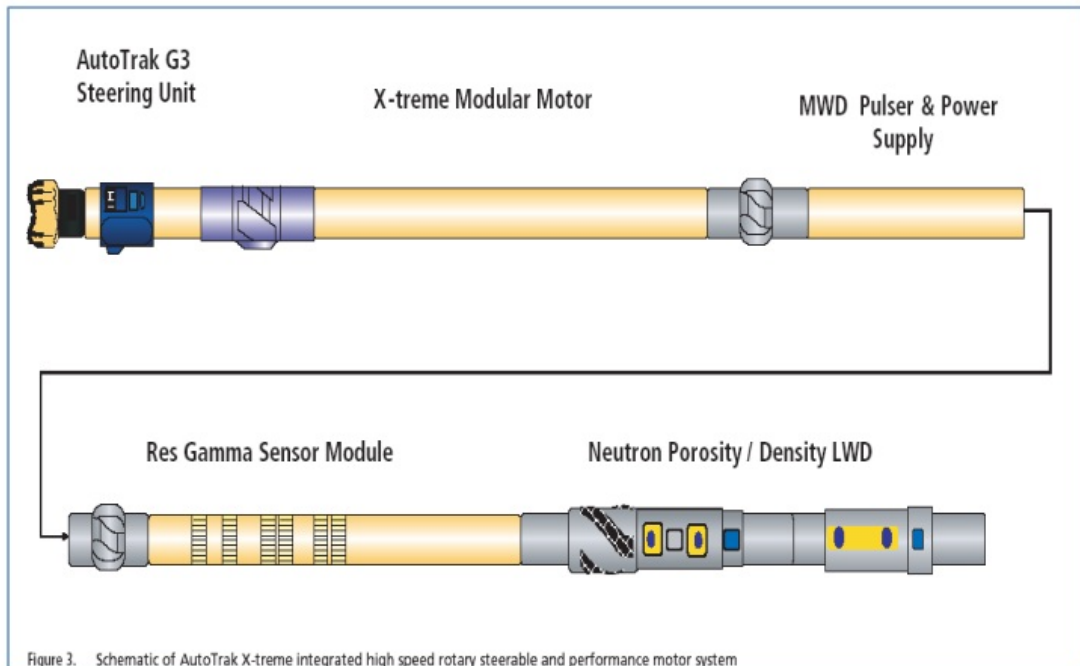


Figure 9. As the ROP increases, and depth of cut increases above the predetermined value, the bearing surface area enlarges accordingly, but the reactive torque generated continues to increase gradually and linearly.



DAFTAR PUSTAKA

- Adams, N. J., "Drilling Engineering", A Complete Well Planning Approach, Penn Well Publishing Co., Tulsa Oklahoma, 1985.
- Bourgoyne Jr., A. T., "Young, Applied Drilling Engineering", Society of Petroleum Engineering, Richardson, Texas, 1986.
- Craig, Bruce D., " Practical Oilfield Metallurgy and Corrosion", Pennwell Pub. Co., Tulsa Oklahoma.
- Gatlin, C., "Petroleum Engineering Drilling and Well Completion", Prentice Hall Inc., Englewood Clift, New Jersey, 1960.
- Moore, P.L., "Drilling Practice Manual", The Petroleum Publishing Co., Tulsa, 1974.
- Merrill, Charles, " Metals and Minerals", Volume I, Mineral Yearbook, Washington, 1958.
- Rabia, H., "Oil well Drilling Engineering", Graham and Trotman, Oxford, United Kingdom, 1985.
- Rogers, Walter F., " Composition and Properties of Oilwell Drilling Fluids", Gulf Pub. Co., Houston, 1963.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perencanaan Menara Pemboran.

Pada Perencanaan menara pemboran di mulai dari lokasi menara pemboran akan ditempat atau didirikan. Pemilihan lokasi ditentukan dari dari geologi dan geofisika yang telah memperkirakan berdasarkan survai pemetaan permukaan dengan citra satelit dan metode seismic untuk memperkirakan susunan lapisan, bentuk perangkap, fluidanya dan kedalaman pemboran.

Setelah ditentukan lokasi atau titik pemboran didirikan menara pemboran (Rigging Up) dipilih jenis menara pemborannya apakah yang standart atau yang portable. Pemilihan jenis menara didasarkan dari lingkungan sekitarnya dan luas area yang disediakan untuk lokasi pemboran serta kedalaman yang akan dibor. Pada buku ini dijelaskan proses pembuatan menara pemboran tipe standart, yang mana proses pendiriannya bagian per bagian dengan mur baut dan las.

Pembuatan menara pemboran dibantu oleh dana internal LP2M untuk riset kelembagaan kepada Pusat Kajian Geoteknologi Mineral. yang bekerjasama dengan Pusat Studi Teknologi Mineral (PSTM) LP2M UPN "Veteran" Yogyakarta. Pusat kajian geoteknologi mineral membangun sistim putar dan sebagian system sirkulasi pemboran sedangkan Pusat studi teknologi mineral membangun system angkat dan system tenaga. Pembuatan sistim putar dimulai dari membuat mata bor (bit) drag bit dengan tiga bilah pisau atau blade yang akan digunakan untuk pemboran pada formasi sangat lunak sampai lunak dengan dibantu sisteim sirkulasi fluida pemboran. Untuk pembuatan menara pemboran standart dilakukan dengan membuat cellar dan sub struktur (bangunan penyangga yang terdiri dari plat-plat baja) setinggi 3 meter dengan penguatnya menggunakan sabuk (girt) dan silang (X atau K Brace). Setelah itu dibuat lantai bora tau derrick floor, mouse hole, rate hole, V ramp, tangga pekerja rotary table (meja

putar), menara bor, monkey deck dan gine pole. Sistem tenaga yang digunakan secara elektrik dan sistem transmisi putaran pipa pemboran (drill string) dengan menggunakan V- belt, gear, poros engkol. Pipa pemboran yang dibuat adalah spiral drill collar (stang bor), Drill pipe (pipa bor) dan Kelly (pipa segi empat).

Proses pembuatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Menara standart Tampak dari V Ramp



Dinamo

Pin Drive rotary table ke



Menara standart tampak dari Tair Walk



Sub Structure

Lampiran 2 Catatan Bit (bit record)

Pada catatan bit (bit record) menunjukkan pemakaian bit atau matabor selama trajek pemboran tertentu atau untuk size tertentu, seperti pada lampiran 2 diatas size nya adalah 12 ¼ " dengan produk pabrik Smith dan Hughes. Untuk evaluasi kondisi bit digunakan IADC Dull Grade.

Bit Record Sumur GTM # 1

Size in	Make	Type	Jet 32nd in	Serial	Depth in	Depth out	Footage	Bit Hours	ROP, fph	WOB, klbs	RPM	IADC Dull Grade									
												Inner	Outer	Dull	Location	Bearing	gauge	Other Char	Reason		
12.25	Smith	MDi616	7 x 12	JK9981	700	855	155	31.6	4.9	11	195	2	5	BT	A	X	I	CT	PR		
12.25	Hughes	HC605S	3 x 15	7045696	786	1787	1001	46	21.8	17	195	8	8	NO	A	X	4	RO	PR		
			2 x 14																		
			2 x 16																		
12.25	Smith	SDi519	3 x 15	SD0996	1787	2480	693	31.4	22.1	15	195	8	8	NO	A	X	32	RO	PR		
			4 x 13																		
12.25	Smith	GF04BODVCPS	1 x 20	RD9060	2480	2486	6	0.9	6.7	12	190	1	1	WT	A	E	I	RR	TO		
			3 x 18																		

TENTANG PENULIS



Dr. Ir. H. KRT. Nur Suhascaryo, B.Eng, M.Eng, lahir di Jatinegara Jakarta Timur pada tanggal 17 Mei 1961. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Muda (B.Eng) di Fakultas Teknik Perminyakan Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran” Yogyakarta tahun 1984. Lulus Sarjana (Ir.), Fakultas Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta tahun 1991, Mengikuti pendidikan Strata

Dua (S2) Jurusan Teknik Perminyakan di Fakultas Teknologi Mineral di Institut Teknologi Bandung (ITB) Bandung, lulus tahun 1994-1996. Menempuh pendidikan Strata Tiga (S3) pada tahun 2001-2007 di Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral di Institut Teknologi Bandung (ITB) Bandung, lulus tahun 2007.

Dosen Tetap Fakultas Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta sejak 1984 sampai sekarang. Dosen Pascasarjana Teknik Perminyakan FKIM ITB Bandung tahun 2008, Dosen Pascasarjana Teknik Perminyakan Universitas Trisakti tahun 2008-2009, Pernah sebagai Kepala Laboratorium Studio Peralatan Produksi, Fakultas Teknik Perminyakan, UPN “Veteran” Yogyakarta (1990-1994), Kepala Lab. Peralatan Pemboran, Jurusan Teknik Perminyakan FTM UPN “Veteran” Yogyakarta (1998 - 2000), Wakil Pusat Studi Material, LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta dan Kepala Laboratorium Lumpur Pemboran, Jurusan Teknik Perminyakan, UPN “Veteran” Yogyakarta tahun 2000.

Tahun 2001-2006 tugas belajar program Doktor di Teknik Perminyakan ITB Bandung dan menjalankan tugas presentasi penelitian pada makalah di Morioka – Beppu – Japan pada World Geothermal Congress (WGC II) tahun 2000, Di Atalya Turkey pada WGC III tahun 2005, dan tugas presentasi makalah di Nusa Dua Bali, Indonesia, World Geothermal Congress (WGC IV) 2010. Presentasi riset di Melbourne Convention Center, Australia di Forum WGC tahun 2015, pada tahun 2016 Presentasi di Regional Conference, The 9 th Indonesia-Malaysia Conference, tahun 2017 Publikasi Paper di Society of Petroleum Engineers (SPE) Internasional, dan tahun 2017 Presentasi Riset di Forum International Advanced Applied Science and Enviromental Technology di Thailand. Selain itu ia pernah menjabat sebagai Ketua TIM Pelaksana Kerjasama UPN “Veteran” Yogyakarta – Dili Institute Technology (DIT) Timor Leste 2008 – 2011., Ketua Jurusan Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta dari tahun 2014-2016 dan sekarang menjabat sebagai Kepala Pusat Kajian Geoteknologi Mineral LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta 2017 sampai sekarang.

Pengalaman profesinya sangat banyak, di antaranya: Studi problem pemboran tentang penggunaan lumpur lapangan Cipari, Pertamina UEP III Cirebon, 1995. Anggota tim riset, ITB, Bandung, Studi kapasitas tukar kation bentonite local untuk dijadikan lumpur pemboran, Kopertis V, 1997, Yogyakarta, Publikasi makalah dengan judul: Design of drilling fluid low solids content on Vispex System, World Geothermal Congress, Morioka, Japan, 2000, Publication paper entitled : Design of cement slurry and hardness characterization on high temperature and pressure conditioning for oil and Geothermal field, World Geothermal Congress, Atalya Turkey, 2005, Member of Discussion for Alternatives Energy and Solving Problema in Indonesia, BPPT-Menristek RI, 15 September 2006, Jakarta, dan Study of Potensi dan Produksi Migas Kabupaten Tanjung Jabung Barat Jambi,

ESDM Pemda Tanjung Jabung Barat, Jambi , Juli - Desember 2012. Kon sultan training di berbagai perusahaan minyak dan perbankan.

Buku yang pernah ditulis berjudul "Material Teknik Perminyakan", Maret 2013. ISBN 978-602-225-627-4 penerbit Leutikaprio Yogyakarta. Penulis Jurnal Matec berindex Scopus From Conference Sigest, Pangkal Pinang Pulau Bangka tahun 2016. Penulis Jurnal International Journal Indonesian Schollars Tahun 2014 Conference di KBRI di Paris terbaik. Menulis buku berjudul Proses aktivasi dalam peningkatan kualitas virgin coconut oil (VICOIL) desa Bojong Panjatan Kulonprogo, 2019 dengan Nomor ISBN nya 978-623-7199-40-3. Myria Publisher Pulung Ponorogo, dan sedang proses paten produk.

Penulis



Dr. Ir. H. KRT. Nur Suhascaryo, B.Eng, MT. , lahir di jatinegara jakarta timur pada tanggal 17 mei 1961. menyelesaikan pendidikan B.Eng. di Fakultas teknik perminyakan UPN " Veteran" Yogyakarta tahun 1984. lulus Ir. di Fakultas teknik perminyakan UPN "Veteran" Yogyakarta tahun 1991, mengikuti pendidikan S2 Jurusan teknik perminyakan di Institut teknologi bandung, tahun 1994-1996. menempuh pendidikan S3 pada tahun 2001-2007 di Fakultas ilmu kebumian dan teknologi mineral di institut teknologi bandung. Dosen tetap Fakultas teknik perminyakan Upn "Veteran" Yogyakarta sejak 1984 sampai sekarang. Dosen pascasarjana teknik perminyakan Itb bandung tahun 2008, dosen pascasarjana teknik perminyakan universitas trisakti tahun 2008-2009, Sekarang Dosen pasca sarjana di Jurusan teknik perminyakan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta pernah sebagai Kepala laboratorium studio peralatan produksi (1990-1994), Kepala lab. peralatan pemboran (1998 -2000), dan Kepala laboratorium lumpur pemboran, jurusan teknik peminyakan, upn "veteran" yogyakarta tahun 2000, Ketua pusat studi teknologi mineral 2016 – sekarang Upn "veteran" Yogyakarta.

Tugas presentasi penelitian pada makalah di Morioka – Beppu – Japan pada world geothermal congress (WGC II) tahun 2000, di Atalya Turkey pada WGC III tahun 2005, dan tugas presentasi makalah di Nusa dua Bali, Indonesia, world geothermal congress (WGC IV) 2010. presentasi riset di Melbourne convention center, Australia di forum WGC V tahun 2015, pada tahun 2016 presentasi di regional conference, the 9 th indonesia-malaysia conference, tahun 2017 publikasi paper di society of petroleum engineers (spe) internasional, dan tahun 2017 presentasi riset di forum international advanced applied science and enviromental technology di Thailand. selain itu ia pernah menjabat sebagai ketua tim pelaksana kerjasama Upn "veteran" Yogyakarta – Dii institute technology (DIT) Timor leste 2008 – 2011., Ketua jurusan teknik perminyakan UPN "veteran" Yogyakarta dari tahun 2014-2016 dan sekarang menjabat sebagai Kepala pusat kajian geoteknologi mineral LPPM UPN "veteran" Yogyakarta 2017 sampai sekarang.

Pengalaman profesinya sangat banyak, di antaranya: studi problem pemboran tentang penggunaan lumpur lapangan cipari, pertamina uep iii cirebon, 1995. anggota tim riset, itb, bandung, studi kapasitas tukar kation bentonite local untuk dijadikan lumpur pemboran, kopertis v, 1997, yogyakarta, publikasi makalah dengan judul: design of drilling fluid low solids content on vispex system, world geothermal congress, morioka, japan, 2000, publication paper entitled : design of cement slurry and hardness characterization on high temperature and pressure conditioning for oil and geothermal field, world geothermal congress, atalya turkey, 2005, member of discussion for alternatives energy and solving problema in indonesia, bppt-menristek ri, 15 september 2006, jakarta, dan study of potensi dan produksi migas kabupaten tanjung jabung barat jambi, esdm pemda tanjung jabung barat, jambi , juli - desember 2012. kon sultan training di berbagai perusahaan minyak dan perbankan.

buku yang pernah ditulis berjudul "material teknik perminyakan", maret 2013. isbn 978-602-225-627-4 penerbit leutikaprio yogyakarta. penulis jurnal matec berindex scopus from conference sicast, pangkal pinang pulau bangka tahun 2016. penulis jurnal international journal indonesian scholars tahun 2014 conference di kbri di paris terbaik. menulis buku berjudul proses aktifasi dalam peningkatan kualitas virgin coconut oil (vicoil) desa bojong panjatan kulonprogo, 2019 dengan nomor isbn nya 978-623-7199-40-3. myria publisher pulung ponorogo, dan sedang proses paten produk.



TEKNOLOGI PERALATAN TEKNIK PEMBORAN

ORIGINALITY REPORT

23%	23%	0%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.uir.ac.id Internet Source	5%
2	om-dj.blogspot.com Internet Source	4%
3	id.123dok.com Internet Source	4%
4	bongkar13.blogspot.com Internet Source	3%
5	insanmalik.blogspot.com Internet Source	3%
6	kpteknikperminyakan.blogspot.com Internet Source	2%
7	aboutrig.blogspot.com Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On