



SIRI 6

**SIRI NOTA
AKADEMI BOMBA DAN PENYELAMAT MALAYSIA**

Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

LATIHAN KE ARAH KECEMERLANGAN

PENGENALAN TALI, SIMPULAN DAN IKATAN

Edisi KEDUA
Cetakan Pertama - 2012 Masihi, 1433 Hijrah
Cetakan Kedua - 2014 Masihi, 1435

Copyright@2010
oleh Akademi Bomba dan Penyelamat Malaysia,
Wakaf Tapai, Marang, Terengganu.
Hak milik terpelihara.

Terbitan semula dari mana-mana bahagian
dalam buku ini di dalam
apa jua bentuk tidak dibenarkan
tanpa kebenaran bertulis dari penerbit.

Buku Siri Nota Akademi Bomba dan Penyelamat Malaysia merupakan inisiatif Akademi Bomba dan Penyelamat Malaysia Wakaf Tapai untuk memudahkan rujukan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran berkaitan ilmu Kebommbaan dan Penyelamatan.

Bahan-bahan rujukan berbahasa Malaysia sedia ada amatlah terhad. Oleh itu, pasukan jurulatih dan pengurusan Akademi telah mula mengumpul dan menyusun Siri Nota ini bermula daripada tahun 2008 hinggalah sekarang.

Terima kasih diucapkan kepada semua jurulatih, pegawai kadet, ketua-ketua cawangan dan semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung di dalam penghasilan buku ini.



KANDUNGAN

BAB 1 – PENGENALAN

1.1	Pengenalan Tali	1
1.2	Kegunaan Tali	1
1.3	Bentuk-Bentuk Pembinaan Tali	1
1.4	Jenis-Jenis Tali	5
1.5	Kelas-Kelas Kekuatan Tali	8
1.6	Jangka Hayat Penggunaan Tali	9
1.7	Sebab-Sebab Tali Menjadi Rosak	9
1.8	Pemeriksaan Dan Pelupusan Tali	10
1.9	Peraturan Am Apabila Bekerja Dengan Tali	10
1.10	Terminologi Ikatan	11
1.11	Kualiti Ikatan	12

BAB 2 – SIMPULAN TALI

•	<i>Overhand Knot</i>	13
•	<i>Carrick Bend</i>	13
•	<i>Figure Of Eight</i>	13
•	<i>Reef Knot</i>	14
•	<i>Fisherman Knot</i>	14
•	<i>Double Fisherman Knot</i>	14
•	<i>Water Knot</i>	15
•	<i>Figure Of Eight Bend</i>	15
•	<i>Over Hand Loop</i>	16
•	<i>Single Sheet Bend</i>	16
•	<i>Double Sheet Bend</i>	16
•	<i>Constrictor Knot</i>	17
•	<i>Figure Of Eight Loop</i>	17
•	<i>Figure Of Eight Double Loop</i>	18
•	<i>Figure Of Nine Loop</i>	18
•	<i>Butterfly</i>	19
•	<i>Man Harness</i>	19
•	<i>Bowline</i>	19
•	<i>Figure Of Eight In Line</i>	20
•	<i>Heaving Line Knot</i>	20
•	<i>Prussic Wrap (Knot)</i>	20
•	<i>Blood Knot</i>	21

BAB 3 – IKATAN TALI

•	<i>Half Hitch</i>	22
•	<i>Clove Hitch</i>	22
•	<i>Timber Hitch</i>	22
•	<i>Rolling Hitch</i>	23
•	<i>Marlin Hitch</i>	23
•	<i>Killick Hitch</i>	23
•	<i>Italian Hitch / Munter Hitch</i>	24
•	<i>Round Turn And Two Half Hitch</i>	24
•	<i>Slippery Hitch</i>	24

•	<i>Slip Clove Hitch</i>	25
•	<i>Fishermen Bend</i>	25
•	<i>Highwayman Hitch (Draw Hitch)</i>	25
•	<i>Back Hand Hitch</i>	26
•	<i>Cats Paw</i>	26
•	<i>Buntline Hitch</i>	26
•	<i>Barrel Hitch</i>	26
•	<i>Figure Of Eight Follow Through (Loop)</i>	27
•	<i>Sheep Shank</i>	27

BAB 4 – IKATAN PENYELAMAT

•	<i>Ranger Seat (Body Line)</i>	28
•	<i>Ranger Seat (Bobbin Line)</i>	29
•	<i>Swiss Seat</i>	30
•	<i>Australian Seat</i>	31
•	<i>Diaper Seat</i>	32
•	<i>Quick Don Harness</i>	33
•	<i>Mountaineer Harness</i>	34

BAB 5 – IKATAN MENYELAMAT

•	<i>Chair Knot</i>	35
•	<i>Parachute Bowline</i>	36
•	<i>French Bowline</i>	37
•	<i>Portuguese Bowline</i>	38
•	<i>Spanish Bowline</i>	39
•	<i>Triple Bowline</i>	40
•	<i>Bowline On The Bight</i>	41
•	<i>Water Bowline</i>	42

BAB 6 – HARDWARE EQUIPMENT 43

BAB 7 – SOFTWARE EQUIPMENT 48

RUJUKAN 51

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan Tali

Tali adalah seutas serat, dipilin atau dianyam bersama untuk meningkatkan kekuatan bagi menarik dan menyambung. Ia mempunyai kekuatan tegangan tetapi terlalu lentur untuk memberikan kekuatan mampatan (contohnya, ia boleh digunakan bagi menarik, bukan menolak). Tali lebih tebal dan kukuh berbanding benang, atau akar.

Bahan yang biasa digunakan bagi menghasilkan tali termasuk serat semula jadi seperti gentian *Manila*, *hem*, *linen*, kapas, sabut, jut dan sisal. Serat buatan dalam penghasilan tali termasuklah *polypropelene*, *nylon*, *polyester* (contoh: *PET*, *Vectran*), *polietilena* (contoh: *Spectra*) dan *Aramid* (contoh: *Twaron*, *Technora* dan *Kevlar*). Sesetengah tali dihasilkan melalui campuran beberapa serat atau menggunakan serat *co-polimer*. Tali juga boleh dibuat dari serat logam. Selain itu, tali juga telah dihasilkan dari bahan berserat seperti sutera, bulu biri-biri dan rambut, tetapi tali sedemikian tidak didapati secara meluas. *Rayon* merupakan serat dikitar yang digunakan bagi menghasilkan tali hiasan.

Tali adalah amat penting dalam bidang seperti pembinaan, pelautan, pengembaraan, sukan dan perhubungan dari semenjak zaman prasejarah lagi. Untuk mengikat tali, sejumlah besar simpulan telah direka bagi pelbagai kegunaan.

1.2 Kegunaan Tali

Tali terbahagi kepada dua kegunaan utama iaitu *Life Safety Rope* dan *Utility Rope*. Setiapnya mempunyai fungsi dan kegunaan yang berbeza. *Life Safety Rope* bermaksud tali ini dibina atau dihasilkan bertujuan untuk memberikan perlindungan dan keselamatan nyawa kepada sesiapa sahaja sama ada penyelamat atau mangsa semasa mengendalikan atau menggunakannya. *Utility Rope* bermaksud tali jenis ini dibina atau dihasilkan hanya untuk kerja-kerja yang tidak melibatkan nyawa.

1.3 Bentuk-bentuk Pembinaan Tali

Terdapat empat bentuk pembinaan tali :-

1.3.1 Tali Pintal (*Twisted*)

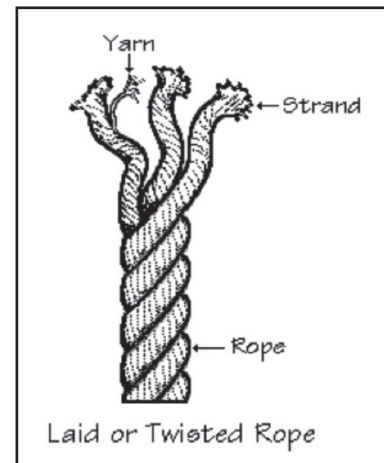
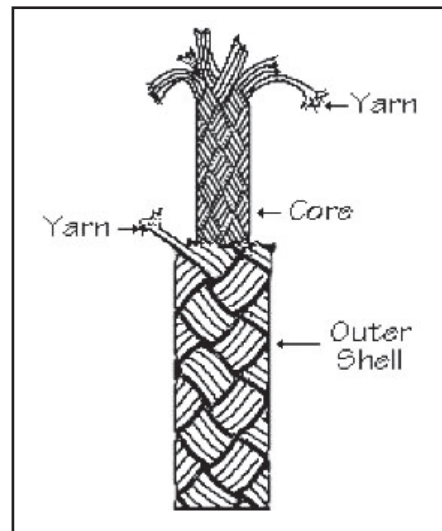
- Pintalan *fibre* untuk membentuk benang (*yarn*).
- Pintalan *yarn* untuk membentuk utas (*strand*).
- Pintalan 3 utas untuk membentuk seutas tali.
- Kebanyakan tali pintal boleh memanjang dengan banyak yang mana ia bergantung kepada berapa banyak *strand* yang dipintal.
- Tali akan berpintal apabila digunakan yang disebabkan oleh pemusingan balik pintalan pada tali.
- Peka pada sebarang geseran dan kerosakan mekanikal.

- g) Mudah kusut, berbelit atau membentuk buku simpul semasa digunakan.
- h) Biasanya tali ini digunakan bagi kerja-kerja yang tidak melibatkan nyawa manusia (*low cost utility*). Digunakan di dalam kerja-kerja operasi seperti mengikat *hose suction* dan *basket strainer*.

1.3.2 Tali Anyaman (Braided).

Terbahagi kepada dua bentuk:-

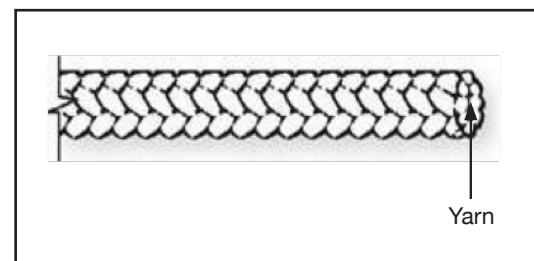
- a) Anyaman Bertindih (*Braided On Braided*).
Anyaman yang pertama disebelah dalam dan disaluti oleh anyaman yang kedua di sebelah luar.



Gambarajah 1:
Bentuk tali pintal.

Gambarajah 2:
Bentuk tali anyaman bertindih.

- b) Anyaman Tumpat (*Solid Braided*).
Anyaman yang dibuat terus diantara satu sama lain tanpa rongga untuk membentuk seutas tali.
 - i. Diperbuat daripada fibre (*yarn*) yang dianyam di antara satu sama lain dalam bentuk anyaman melilit.
 - ii. Tidak mempunyai teras.
 - iii. Amat peka terhadap geseran dan kerosakan secara mekanikal.
 - iv. Digunakan untuk kerja-kerja ringan.
 - v. Pembentukan jenis ini selalunya tidak digunakan sebagai tali yang memberi perlindungan nyawa.

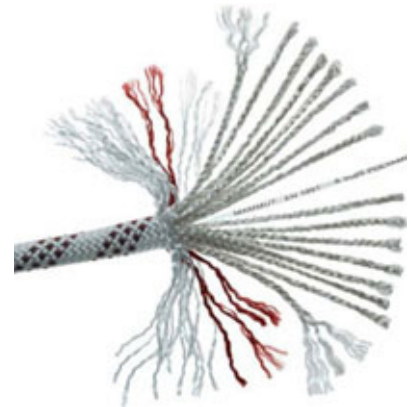


Gambarajah 3: Bentuk tali anyaman tumpat.

1.3.3 Tali Kermantle.

Tali *Kermantle* ini terbahagi kepada dua jenis:-

- a) *Kermantle* Statik.
 - i. *Fibre* teras yang selari.
 - ii. Regangan (*stretch*) yang rendah iaitu sehingga 2% sahaja daripada panjang tali.
 - iii. Kekukuhan yang tinggi.
 - iv. Tali jenis ini digunakan untuk kerja-kerja menyelamatkan.



Gambarajah 4:
Bentuk tali Kermantle Static.

- b) *Kermantle* Dinamik.
 - i. Kekukuhan yang rendah sekiranya digunakan sebagai tali memanjat (*rock / wall climbing*).
 - ii. Bertindak sebagai penyerap kejutan (*absorber*) yang baik sekiranya digunakan sebagai tali memanjat.
 - iii. Regangan (*stretch*) yang tinggi iaitu di antara 7% hingga 10% daripada panjang tali.



Gambarajah 5:
Bentuk tali Kermantle Dinamik.

- c) Perbezaan Tali *Kernmantle*:-

Jadual 1: Perbezaan tali *Kermantle*.

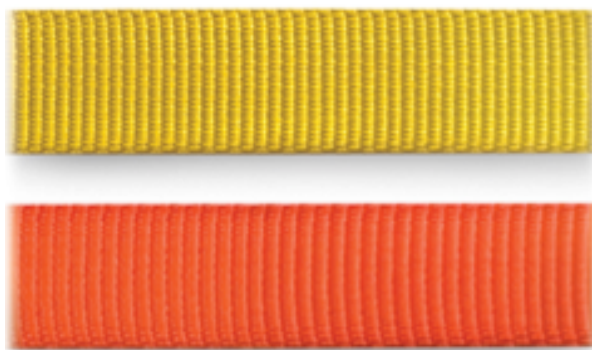
	Jenis Statik	Jenis Dinamik
<i>KERN</i>	Bahagian sebelah dalam sebagai teras (<i>core</i>) yang dianyam (pintal) sedikit.	Bahagian sebelah dalam sebagai teras (<i>core</i>) yang dianyam berpintal.
<i>MANTLE</i>	Bahagian sebelah luar sebagai sarung (<i>sheath</i>) yang dianyam untuk menutupi teras (<i>core</i>).	

1.3.4 Tali Pita (*Webbing*).

Pembinaan *fibre* bagi *webbing* dibuat dalam dua binaan :-

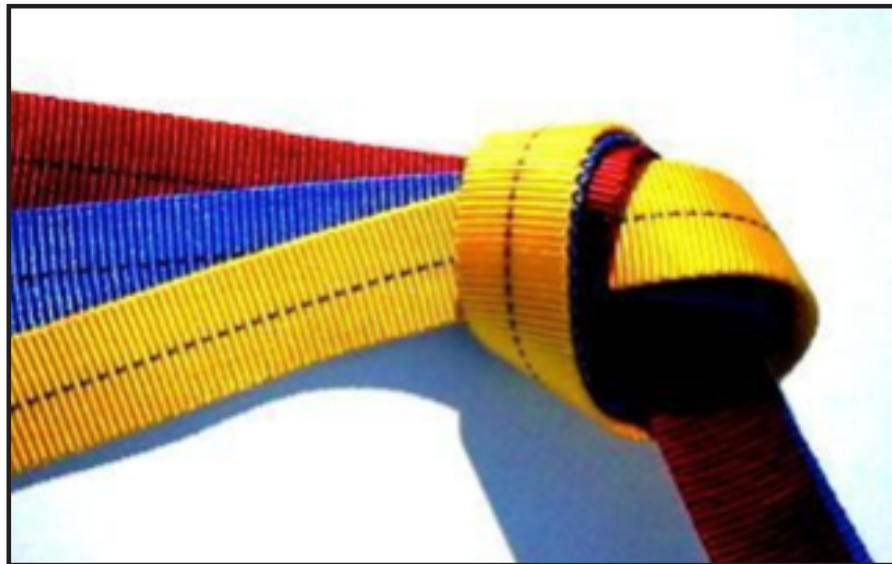
- a) Bentuk Melingkar (*Spiral*).
Anyaman bentuk ini mudah terurai disebabkan oleh geseran.
- b) Bentuk Berantai (*Chain Structure*).
Anyaman ini tidak mudah terurai disebabkan oleh geseran.
- c) Dibuat dalam dua jenis :-

i. Tali Pita Rata (*Flat Webbing*).



Gambarajah 6:
Bentuk tali pita rata
(*Flat Webbing*).

ii. Tali Pita Berlubang (*Tubular Webbing*).



Gambarajah 7: Bentuk tali pita berlubang (*Tubular Webbing*).

1.4 Jenis-jenis tali.

Terdapat 3 jenis tali iaitu:-

1.4.1 Fiber Asli (*Natural Fibre*).



Gambarajah 8: Bentuk tali fiber asli .

Spesifikasi:

Seperti *manila hemp*, *linen*, kapas, sisal, sabut dan lain-lain.

Ciri-ciri:

- Menyerap air.
- Tertakluk kepada kerosakan *biological* (mudah reput).
- Kehilangan kekukuhan apabila dimakan usia.
- Penyerapan tenaga haba yang rendah.
- Fibre* adalah pendek lebih kurang 0.3m hingga 2cm (1" hingga 6").
- Fibre* akan dipintal secara bersambung sehingga mencapai kepanjangan yang dikehendaki.
- Akan rosak apabila terdedah kepada sinaran matahari dan suhu melebihi 149° celcius (300°F).

Info: Telah ditamatkan penggunaan untuk kerja-kerja yang melibatkan nyawa.

1.4.2 Wire Rope

Spesifikasi:

Merupakan salah satu daripada jenis-jenis tali yang dihasilkan daripada *steel*. Sudah tidak digunakan lagi untuk kerja-kerja menyelamat, tetapi hanya untuk kerja-kerja keselamatan sahaja seperti tangga, *winching* dan lain-lain.

Gambarajah 9: Bentuk wire rope.



1.4.3 Fiber Sintetik.

Ciri-ciri:

- Tidak reput.
- Tidak cepat menjadi buruk seperti tali fiber asli.
- Setiap lembar fiber terus menerus tanpa putus.

Terdapat empat jenis fiber sintetik yang setiap satunya mempunyai sifat-sifat yang tersendiri dan kegunaannya. Sila lihat **jadual 2**.

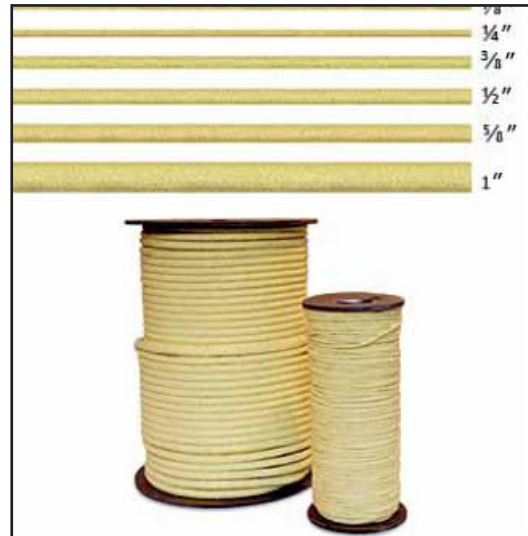
Jadual 2: Jenis-jenis tali fiber sintetik.

a) Polyolefin (Polypropylene, Polyethylene).	
Spesifikasi	Disebut sebagai <i>polypropylene</i>, <i>polyethylene</i> dan <i>spectra</i> (<i>high density</i>).  Gambarajah 10: Bentuk tali polyolefin.
Ciri-ciri	- Mengapung di atas air. - Mempunyai ketahanan terhadap serangan asid. - Tidak menyerap air (1% penyerapan). - Ketahanan terhadap geseran adalah rendah. - Takat mencair yang rendah lebih kurang 115 celcius (240°F). - Keanjalan yang tinggi. - Mudah rosak disebabkan terdedah kepada pancaran matahari.
	Selalunya digunakan untuk kerja-kerja / aktiviti di air. Tidak digunakan untuk kerja-kerja yang melibatkan nyawa seperti <i>lowering</i> dan <i>hauling</i>.

b) Kevlar (*Paraphoylene Trerphthalamide*). **Gambarajah 11.**

Ciri-ciri:

- i. Harganya yang mahal.
- ii. Tahan menerima haba yang tinggi.
- iii. Kalis peluru.
- iv. Tidak anjal.
- v. Penyerapan tenaga yang rendah.
- vi. Rapuh (mudah rosak oleh simpulan).
- vii. Mudah rosak oleh geseran.
- viii. Keupayaan menyerap regangan kejutan adalah rendah.



Gambarajah 11: Bentuk tali kevlar.

c) *Polyester* **Gambarajah 12.**

Ciri-ciri

- i. Kekukuhan yang tinggi walaupun semasa basah.
- ii. Ketahanan kepada asid adalah tinggi.
- iii. Ketahanan pada haba dan sinaran matahari iaitu takat mencair 260° celcius (500°F).
- iv. Tahan pada geseran.
- v. Keanjalannya rendah.
- vi. Penyerapan tenaga yang rendah.
- vii. Mudah rosak apabila terkena alkali.



Gambarajah 12: Bentuk tali polyester.

Spesifikasi

Polyester juga disebut sebagai DARCON (nama pedagang bagi *polyester*). Banyak digunakan untuk kerja-kerja keselamatan seperti tangga dan jambatan. Tidak untuk kerja-kerja memanjat.

d) Nylon (Perlon).	
Spesifikasi	Juga disebut sebagai PERLON. Terdapat dua jenis :- - Jenis 6 mencair pada tahap 249° celcius (480°F) - Jenis 6.6 mencair pada tahap yang lebih tinggi iaitu 260° celcius (500 F). Kekukuhan yang tinggi walaupun semasa basah.
	 Gambarajah 13: Bentuk tali nylon.
Ciri-ciri	- Kekukuhannya yang tinggi. - Kehilangan kekukuhan apabila basah sehingga 20% dan kembali kepada kekukuhan asal bila kering. - Kekukuhan yang lebih 10% daripada <i>polyester</i> walaupun bergaris pusat yang sama. - Mempunyai keupayaan menerima kejutan bebanan yang tinggi. - Keanjalan yang sederhana. - Tahan menerima geseran. - Tahap mencair 249° celcius (480°F) bagi jenis 6.

1.5 Kelas-kelas kekuatan tali.

Mengikut **NFPA Standards (1983/1995 Rope, Harness & Hardware)** untuk tali statik sahaja.

Jadual 3: Kelas-kelas kekuatan tali.

KELAS TALI	BREAKING STRENGTH	SAIZ TALI
<i>Personal Escape Rope</i>	3000 lbs (13.34kN/1300kg)	7.5mm atau lebih besar (0.28")
<i>One Person Rope</i>	4500 lbs (20.0 kN/2000kg)	10mm – 11mm (3/8" – 7/16")
<i>Two Person Rope</i>	9000 lbs (40.03kN/4000kg)	12mm – 16mm (1/2" -5/8")

1.6 Jangka hayat penggunaan tali.

Mengikut kehendak-kehendak yang dikeluarkan oleh pembuat dan piawaian :-

- 1.6.1 Faktor Kemalangan - *Fall Factor* - 5 kali.
- 1.6.2 Faktor Masa - 200 jam penggunaan secara berterusan.
- 1.6.3 Faktor Penggunaan - 2 tahun penggunaan.
- 1.6.4 Faktor Penyimpanan - 5 tahun penyimpanan di dalam setor.

Apabila terdapat salah satu faktor-faktor di atas, tali tersebut mestilah **dilupuskan** penggunaannya. Jangka hayat tali tidak boleh digunakan sampai ke tahap maksima.

Bergantung kepada penyelenggaraan, tahap penggunaan (kekerapan), peralatan (*hardware*), terdedah kepada geseran dan jenis bebanan. Siku tajam, *fall factor* lebih daripada 5 kali dan terkena asid atau sebarang benda yang menjejaskan tali.

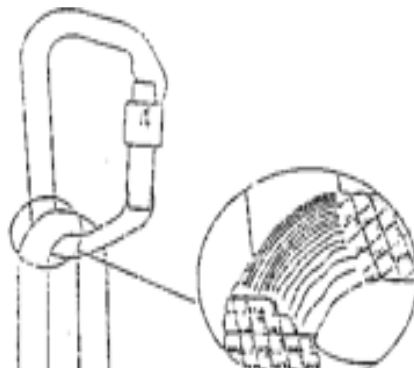
1.7 Sebab-sebab tali menjadi rosak.

Berikut adalah sebab-sebab bagaimana tali boleh menjadi rosak:-

- 1.7.1 Terkena asid (bagi *nylon*) - penyimpanan seperti di dalam setor bateri.
- 1.7.2 Terkena alkali (bagi *polyester*) - seperti jelaga.
- 1.7.3 Terkena bahan kimia yang kuat kecuali ianya tidak menjejaskan tali (*fibre*) - seperti bahan pencuci.
- 1.7.4 Terkena lebihan beban - tidak ada kesan serta merta tetapi untuk jangka masa lama seperti menarik kenderaan / menarik beban berat.
- 1.7.5 Terkena hentakan objek / pada sudut tajam.
- 1.7.6 Geseran - tali diseret pada permukaan kasar seperti jalan raya.
- 1.7.7 Kesan panas - akan berlaku begitu cepat tanpa amaran dan akan memutuskan tali. *Rappelling* yang laju akan memanaskan tali. Tali tidak boleh bergesel sesama sendiri (*munter hitch*).
- 1.7.8 Kekuatan tali akan berkurangan disebabkan ikatan - *bowline* lebih banyak kekurangan dari segi kekuatan berbanding ikatan *figure of eight*.
- 1.7.9 Kesan bengkokan tali 4:1 *Rules* (**Jadual 4**) - Tali di bahagian luar bengkokan akan menerima lebihan beban.

Jadual 4: 4:1 *Rules*.

4:1 RULES
Bermakna kekuatan tali tidak akan berkurangan sehingga bengkokan tali melebihi 4 kali ganda daripada diameter tali tersebut. Contoh :- Diameter tali - 15mm Bengkokan - Mestilah < 60mm



Gambarajah 14: Bengkokan tali pada carabinear.

1.8 Pemeriksaan dan pelupusan tali.

Tali hendaklah sentiasa diperiksa dan ditamatkan penggunaannya apabila terdapat perkara-perkara berikut :-

- 1.8.1 Perubahan warna - Mungkin terkena asid / alkali akan menukarkan warna kepada kelabu, coklat, hitam atau hijau apabila terkena bahan kimia.
- 1.8.2 Tanda berkilat - Terkena kesan panas yang tinggi disebabkan geseran.
- 1.8.3 Kern (*core*) terkeluar - Menandakan kerosakan pada *mantle (sheath)*.
- 1.8.4 Berubah saiz diameter dan keseragaman - Menandakan kerosakan pada kern (*core*).
- 1.8.5 Kekerasan tali tak konsisten - Rasa kekerasan pada *fibre* – perubahan pada diameter dan habuk.
- 1.8.6 Kerosakan pada *mantle (sheath)* melebihi 50%. Keadaan tali sudah nampak berserabut.

PERINGATAN! Apabila terdapat faktor-faktor di atas dan salah satu daripadanya, maka tali tersebut mestilah dilupuskan penggunaannya.

1.9 PERATURAN AM APABILA BEKERJA DENGAN TALI.

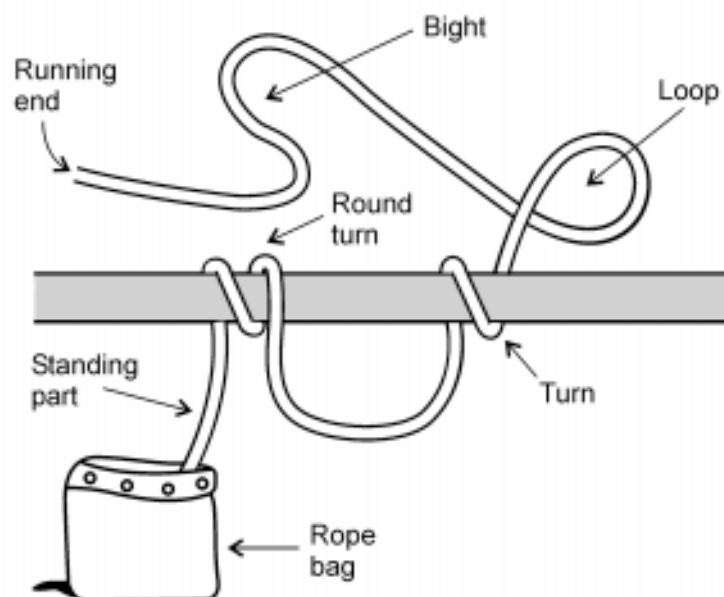
Pengguna perlulah mengikut peraturan am yang telah ditetapkan semasa bekerja dengan tali seperti berikut:-

- 1.9.1 Setiap penggunaan tali mestilah direkodkan ke dalam Buku Log Penggunaan Tali supaya had tempoh penggunaan dan jenis-jenis kerja dilakukan yang melibatkan tali boleh diketahui dengan jelas.
- 1.9.2 Tali jangan sesekali diseret di atas permukaan yang kasar supaya dapat meminimalkan kadar kerosakan tali semasa kerja-kerja dijalankan. Apabila menggulung tali, pastikan orang yang menggulung bergerak dan jangan tali yang bergerak.
- 1.9.3 Tali jangan sesekali dipijak semasa melakukan kerja-kerja yang melibatkan tali. Sebaik-baiknya tali yang tidak digunakan mestilah dikemaskan dengan sempurna.
- 1.9.4 Awasi peralatan-peralatan yang tajam apabila bekerja dengan tali. Jika peralatan tersebut perlu, ianya mestilah disimpan di dalam bekas atau sampul. Contohnya seperti kepala tali pinggang yang tajam boleh memutuskan tali.
- 1.9.5 Tali mestilah diperiksa sebelum dan selepas digunakan.

- 1.9.6 Tali hendaklah sentiasa disimpan di dalam bekas atau beg tali untuk mengelakkan kekotoran dan bahan-bahan yang boleh merosakkan tali.
- 1.9.7 Penggunaan tali yang berbeza warna dapat memudahkan kerja-kerja dan meningkatkan keselamatan semasa penggunaannya.
- 1.9.8 Tali yang kotor hendaklah dicuci dengan bahan pencuci yang lembut. Jangan sesekali dicuci menggunakan bahan pencuci yang tinggi kandungan bahan kimianya.

1.10 Terminologi ikatan.

Terdapat beberapa terminologi ikatan yang perlu diketahui. Bentuk terminologi ikatan dapat dirujuk pada **gambarajah 15**.



Gambarajah 15: Terminologi ikatan.

Penerangan terminologi ikatan:

- | | |
|-------------------------|--|
| a) <i>Knot</i> | - Ikatan pada satu tali. |
| b) <i>Bend</i> | - Dua atau lebih tali yang mengikat satu sama lain. |
| c) <i>Hitch</i> | - Ikatan yang dibuat pada objek. |
| d) <i>Bight</i> | - Lengkukan tali di mana tali tidak bertindih (180° turn). |
| e) <i>Dressing</i> | - Ketegangan dan laluan tali yang kemas apabila membuat ikatan. |
| f) <i>Loop</i> | - Satu bengkokan di mana tali bertindih antara satu sama lain (360° turn). |
| g) <i>Round Turn</i> | - Satu pusingan lengkap pada objek atau tali yang lain. |
| h) <i>Running End</i> | - Hujung tali yang bebas dan masih boleh digunakan. |
| i) <i>Standing Part</i> | - Sebahagian dari tali yang diikat. |
| j) <i>Turn</i> | - Sebahagian pusingan tali pada objek / tali lain. |

1.11 Kualiti ikatan.

Setiap ikatan adalah untuk penggunaan khusus dengan karektor umum:

- a) Mudah dibuat ikatan.
- b) Boleh dikenal pasti sama ada ianya diikat dengan betul atau tidak.
- c) Apabila dibuat ikatan, ianya tidak mudah terurai atau terbuka.
- d) Kesan yang sedikit ke atas kekuatan tali (*rope strenght*).
- e) Mudah dibuka selepas selesai operasi.

Jadual 5: Maksud simpulan, ikatan dan belitan.

Simpulan	Satu utas tali yang membentuk satu simpulan yang mengikut kepadanya.
Ikatan	Apabila lebih dari satu utas tali yang membentuk ikatan antara satu dengan yang lain.
Belitan	Apabila satu atau lebih utas tali yang diikat membentuk belitan kepada sesuatu objek itu dialihkan daripada belitan tersebut, dengan sendirinya belitan itu akan terurai.

BAB 2

SIMPULAN TALI

OVERHAND KNOT.

- Menandakan hos pecah.
- Simpulan tanda / *stopper* pada hujung tali.



CARRICK BEND.

- Simpulan untuk mencabut pancang.
- Menyambung tali sama saiz untuk kerja ringan.

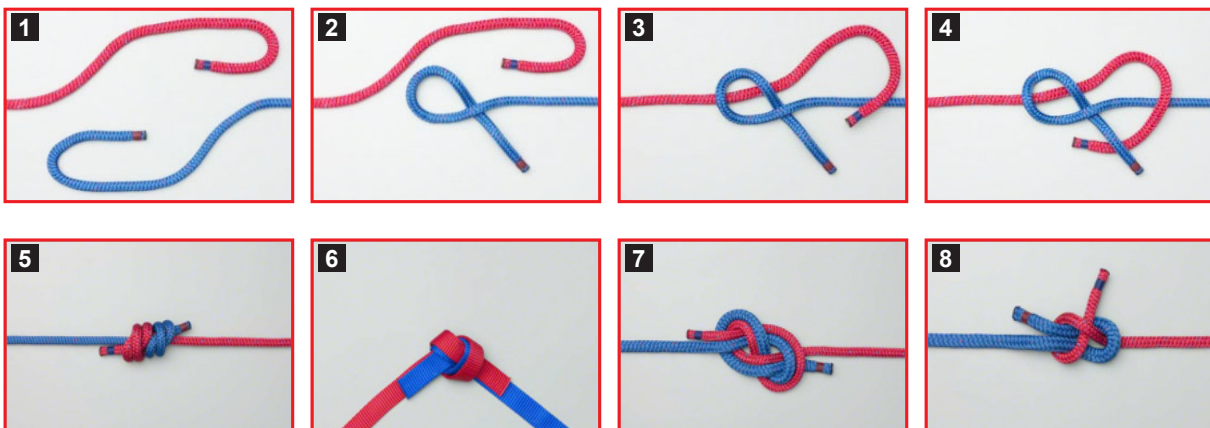
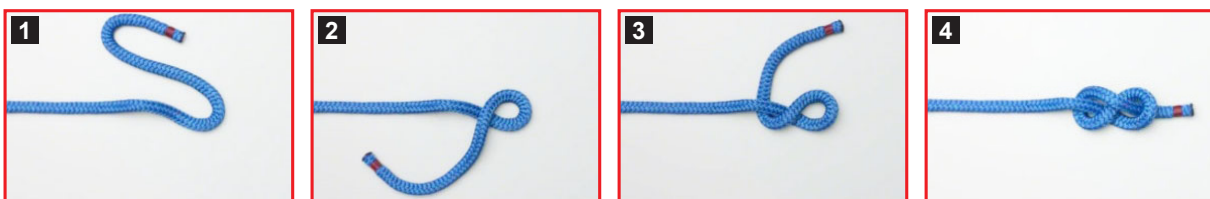


FIGURE OF EIGHT.

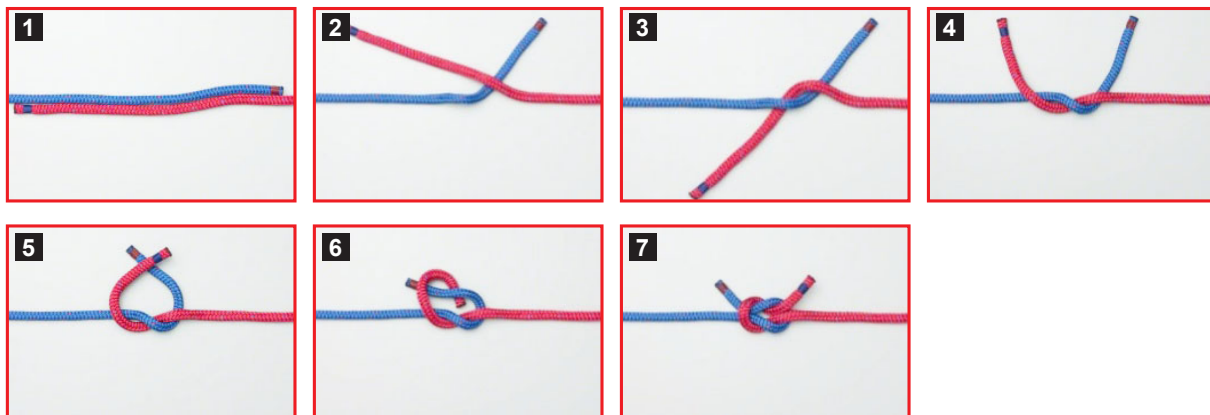
- Menandakan tali hampir habis.
- Simpulan tanda / *stopper*.



PENGENALAN TALI, SIMPULAN DAN IKATAN

REEF KNOT.

- Simpul mudah dibuka.
- Sambung tali sama saiz.
- Sambung tali kerja-kerja ringan.



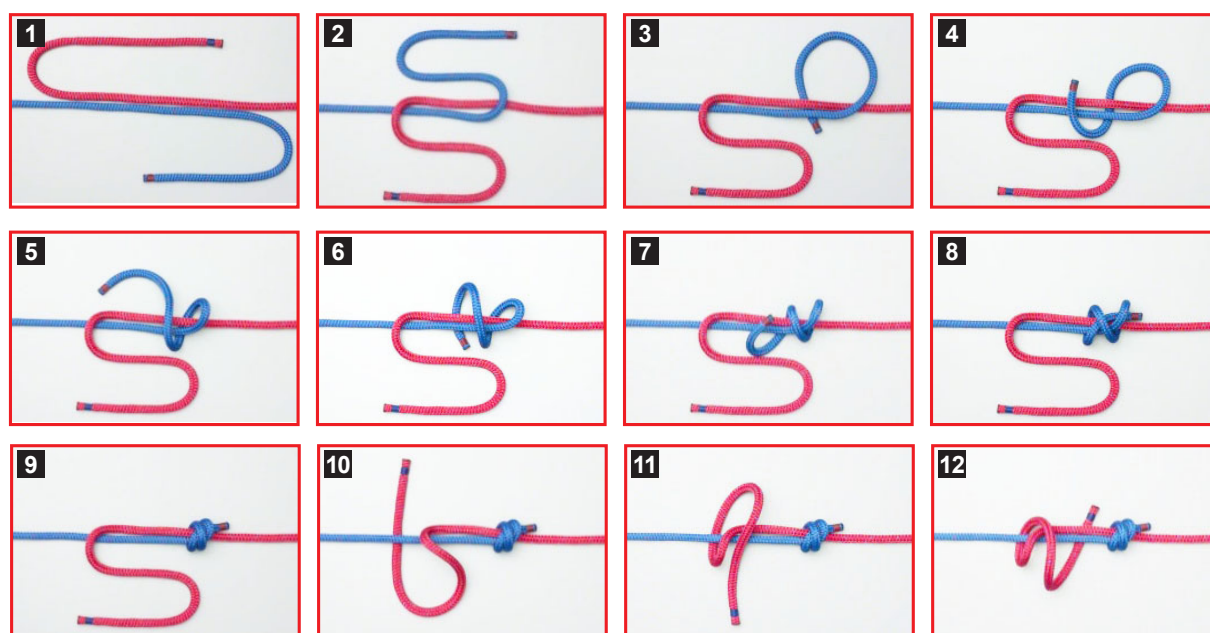
FISHERMAN KNOT.

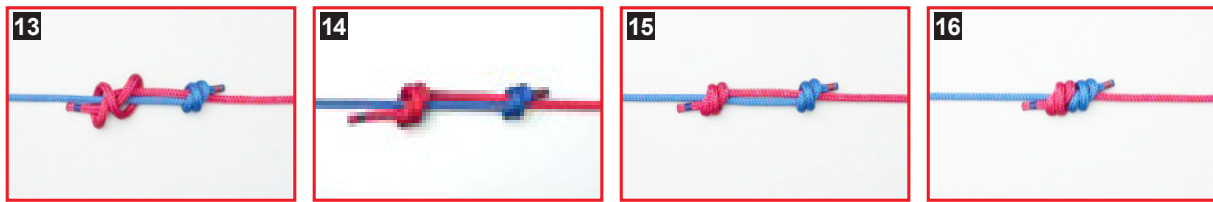
- Menyambung tali yang sama saiz atau kecil dan licin.



DOUBLE FISHERMAN KNOT.

- Menyambung tali yang sama saiz atau kecil dan licin.





WATER KNOT.

- Menyambung tali pita.
- Simpulan pada *webbing* untuk senang dibuka.

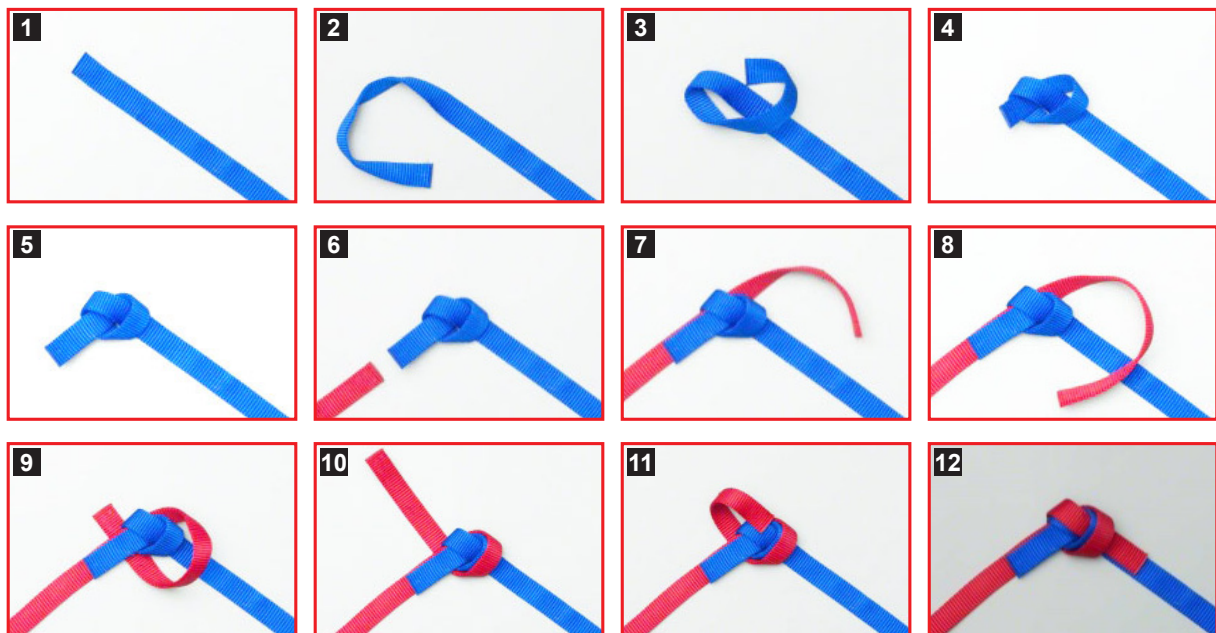
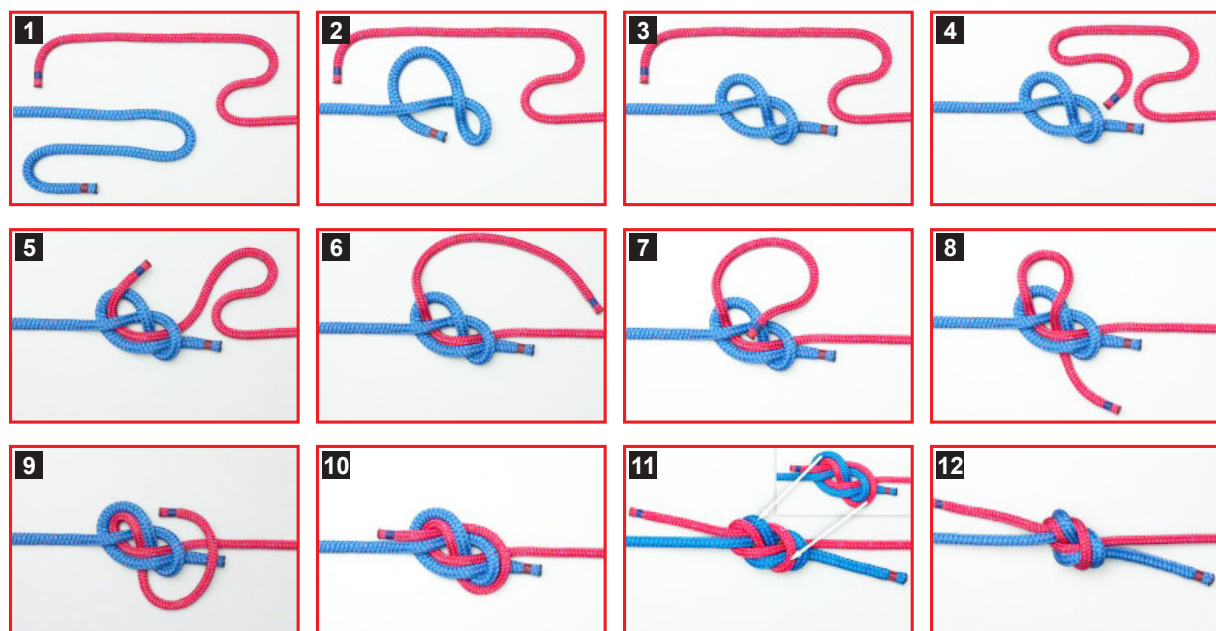


FIGURE OF EIGHT BEND.

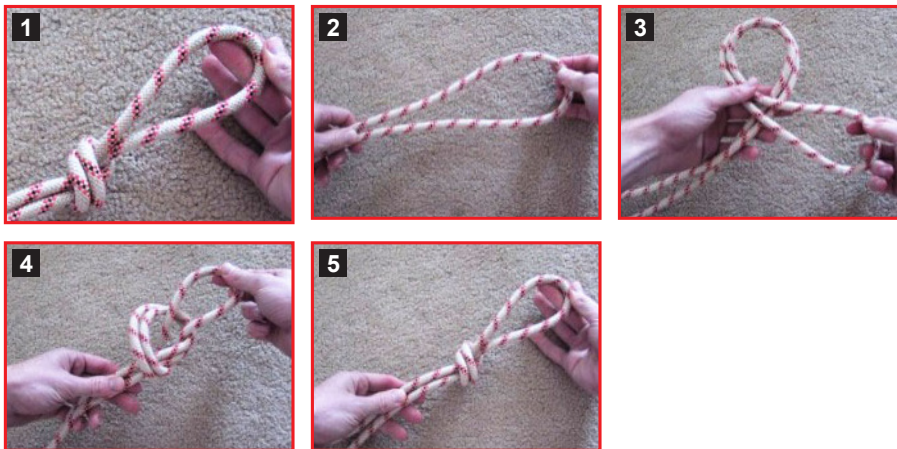
- Menyambung tali yang sama saiz.



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

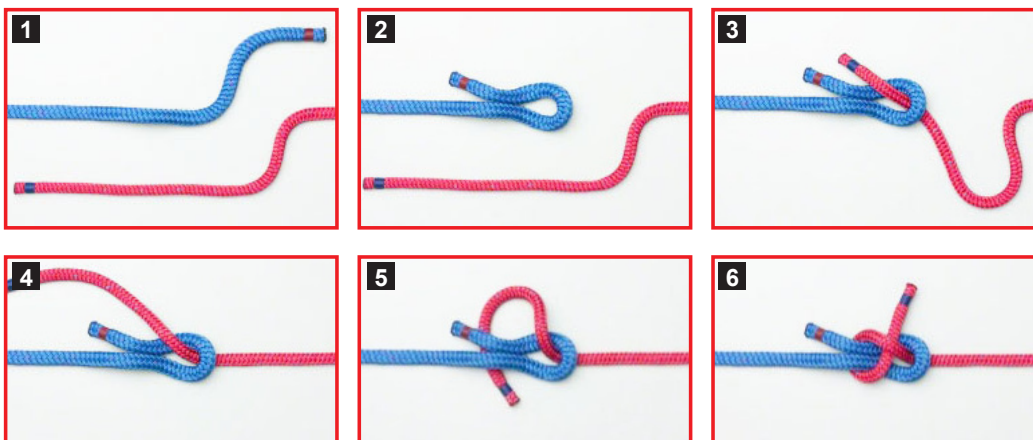
OVER HAND LOOP.

- Membuat tanjul / loop di hujung tali.
- Simpulun tidak mencerut.



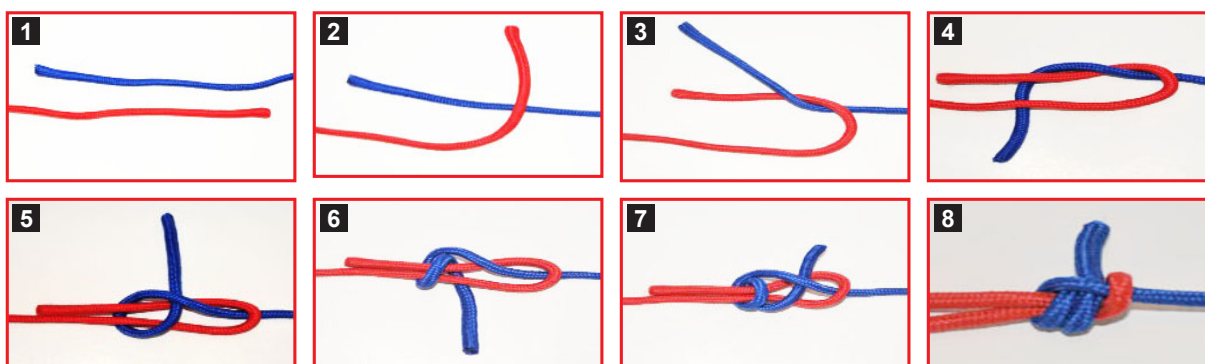
SINGLE SHEET BEND.

- Menyambung tali tidak sama saiz.



DOUBLE SHEET BEND.

- Menyambung tali tidak sama saiz.



CONSTRUCTOR KNOT.

- Simpulan mengerut.
- Mengikat objek bulat seperti kayu.

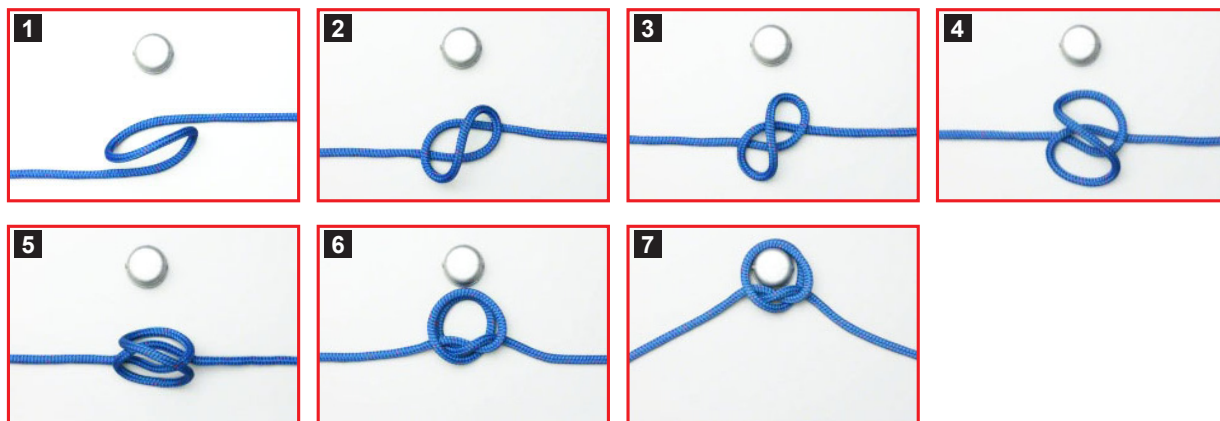
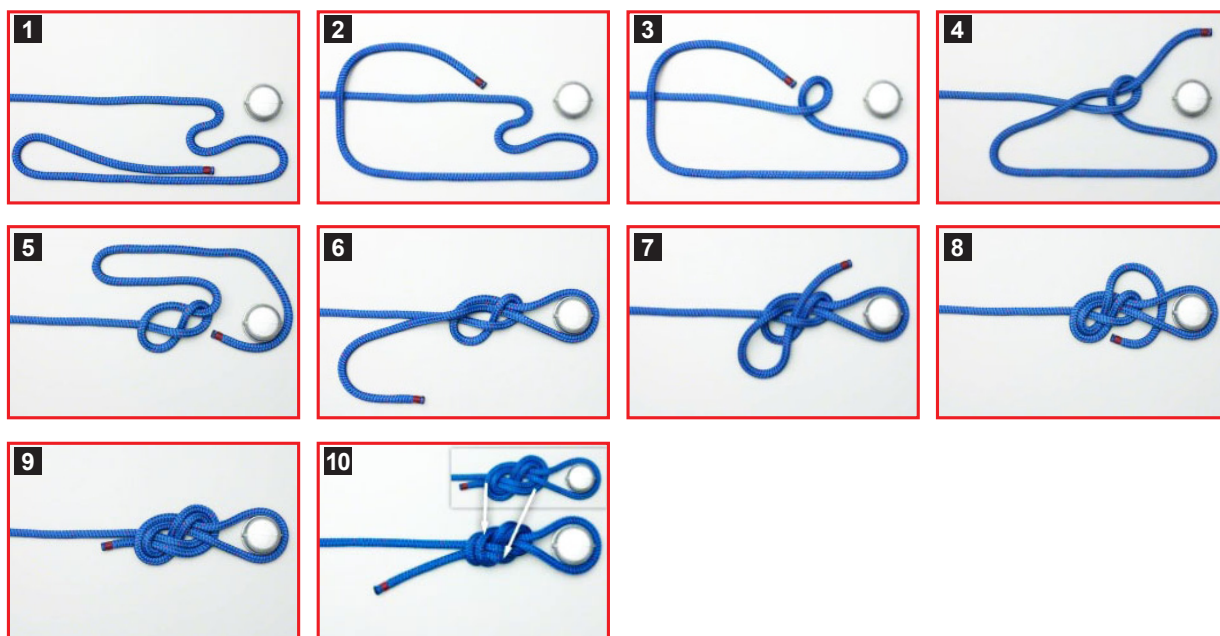


FIGURE OF EIGHT LOOP.

- Membuat tanjul / loop di hujung tali.
- Simpulan tidak mengerut.



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

FIGURE OF EIGHT DOUBLE LOOP.

- Membuat tanjul / *loop* di hujung tali.
- Mendapat dua *loop* untuk *anchor* atau lain-lain.
- Simpul tidak mencerut.

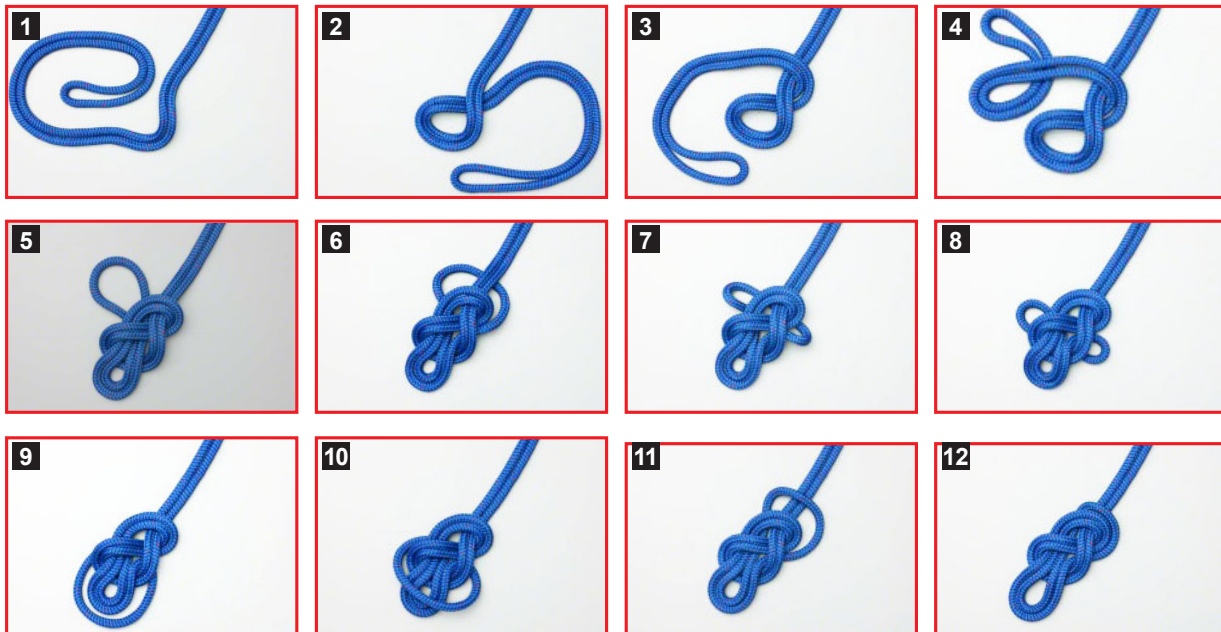
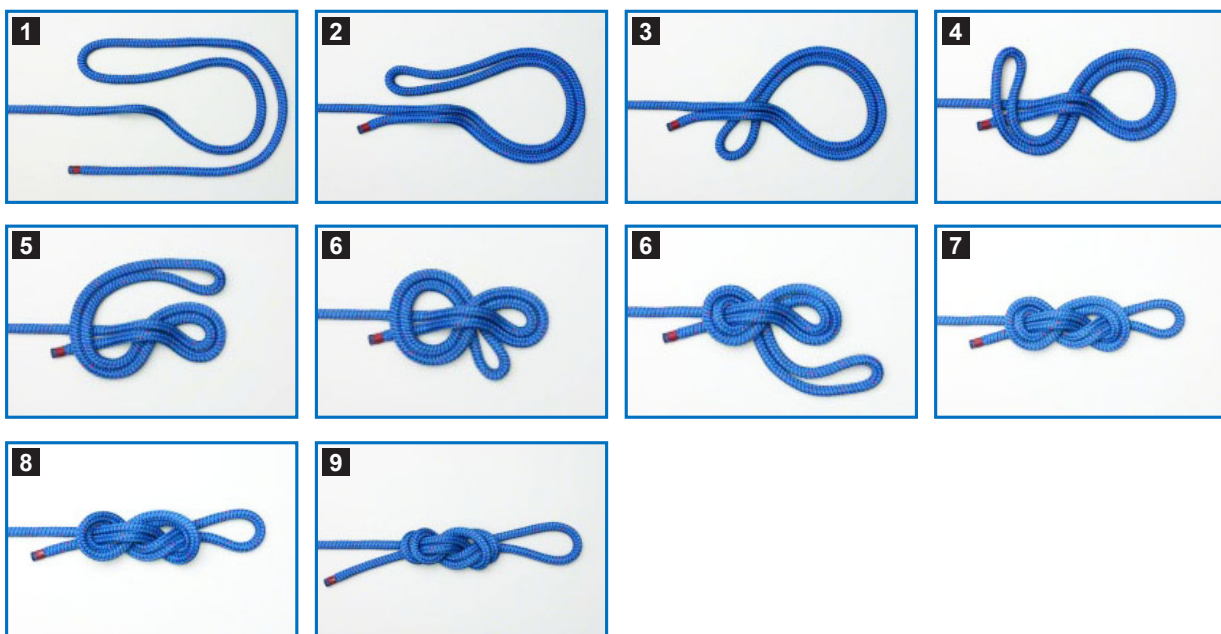


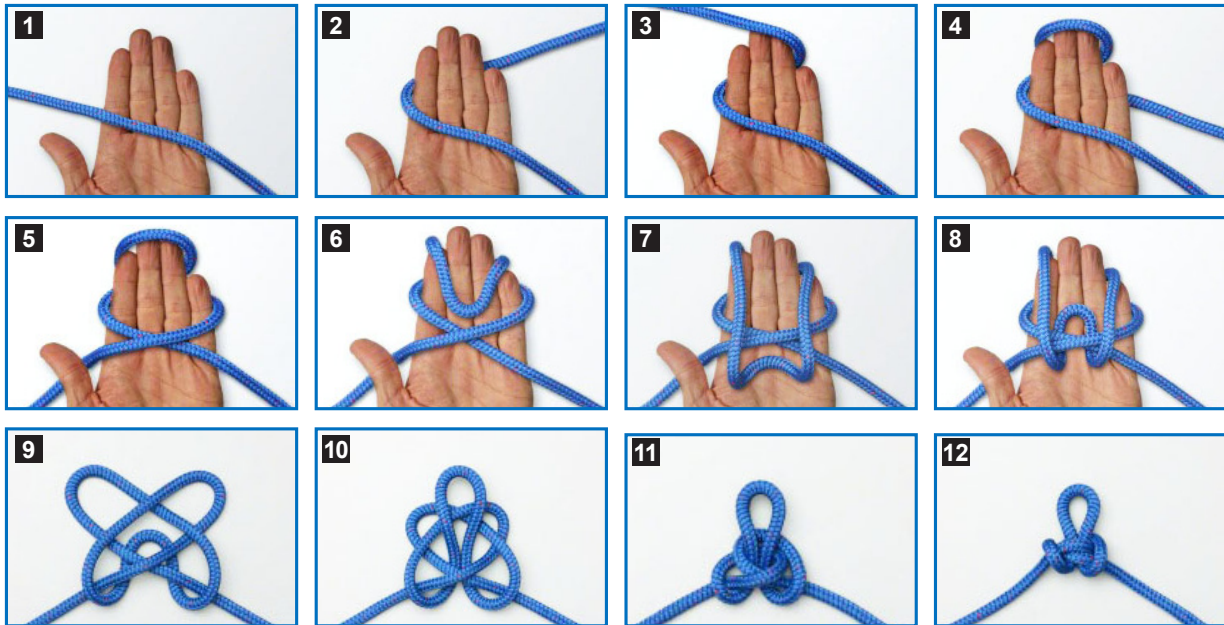
FIGURE OF NINE LOOP.

- Membuat tanjul / *loop* di hujung tali.
- Simpul tidak mencerut.



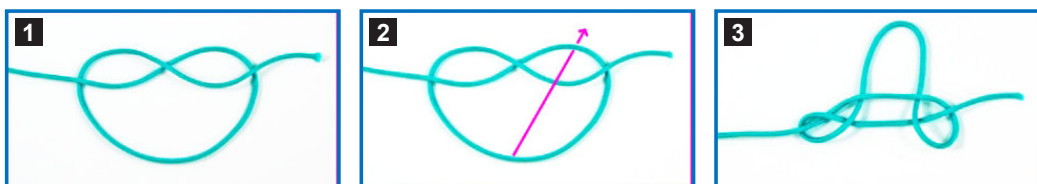
BUTTERFLY.

- Simpulan tidak mencerut.
- *Loop* / tanjul di tengah tali.
- Sebagai mata tangga.



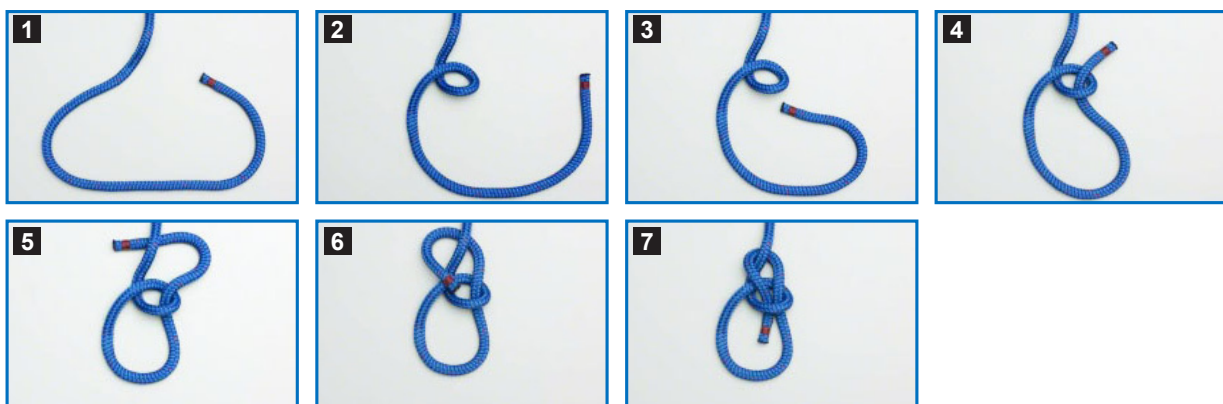
MAN HARNESS.

- Simpulan tidak mencerut.
- *Loop* / tanjul di tengah tali.
- Sebagai mata tangga.



BOWLINE.

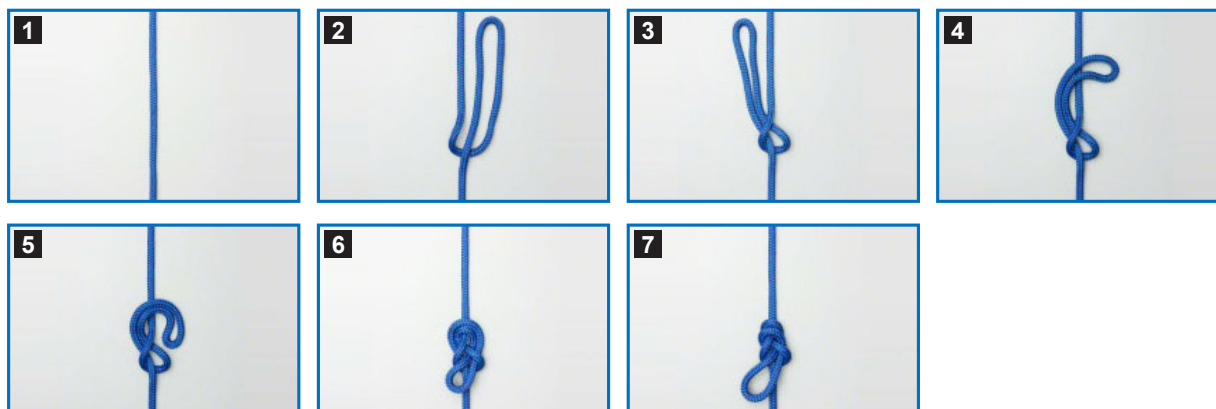
- Membuat tanjul / *loop* di hujung tali.
- Simpulan tidak mencerut.
- Simpulan asas kepada ikatan menyelamat.



PENGENALAN TALI, SIMPULAN DAN IKATAN

FIGURE OF EIGHT IN LINE.

- Membuat tanjul / *loop* di tengah tali dengan satu arah *loop* / kegunaan.
- Simpul tidak mencerut.



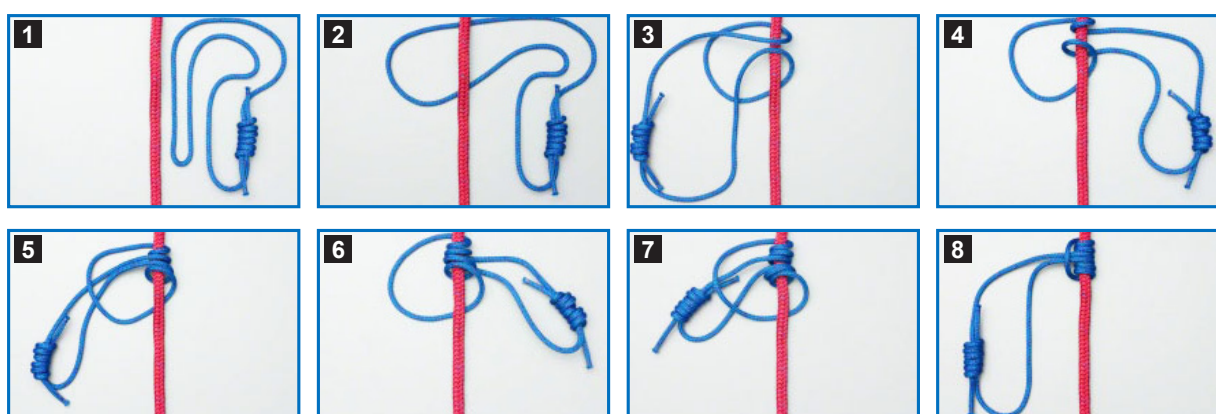
HEAVING LINE KNOT.

- Simpul untuk mematikan tali / mengemaskan hujung tali.



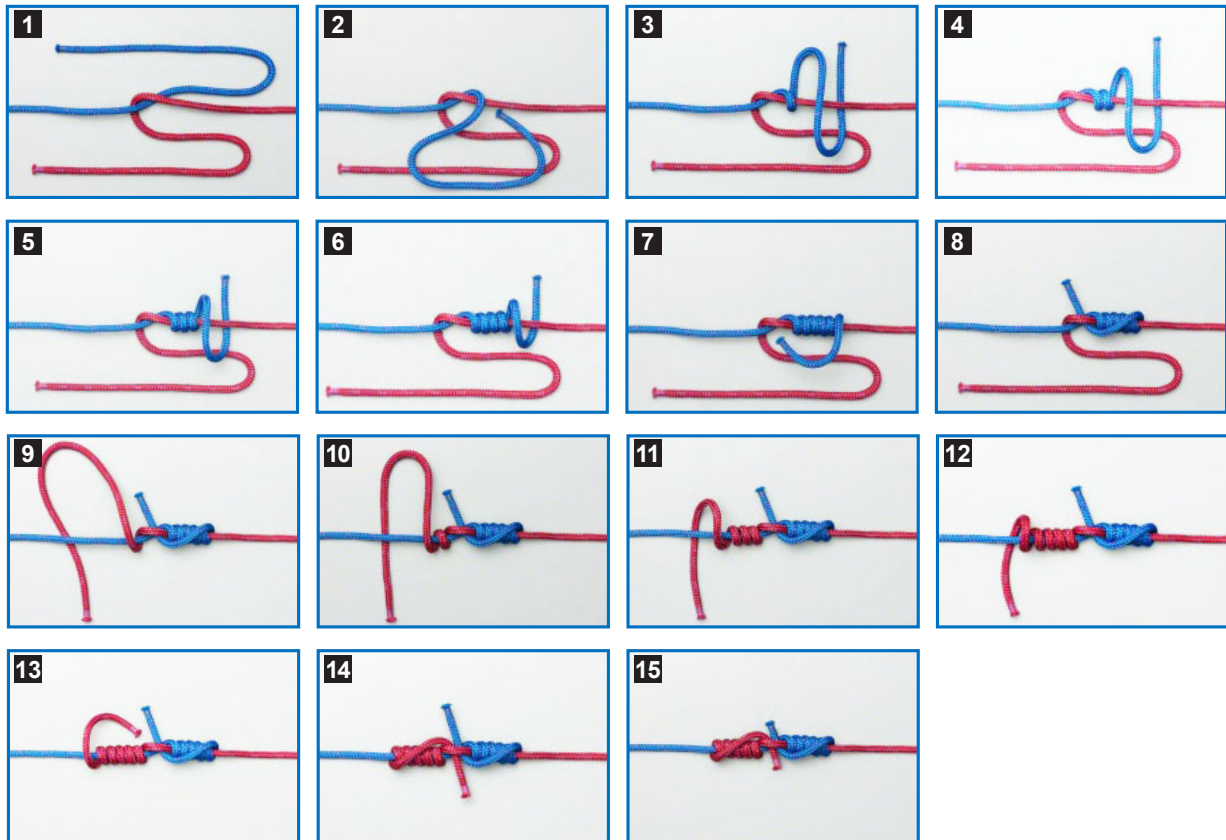
PRUSSIC WRAP (KNOT).

- Mencengkam / mengunci pada tali utama.
- Digunakan untuk memanjat tali.
- Digunakan untuk pembrek / penarik dalam sistem *hauling* dan *lowering*.



BLOOD KNOT.

- Menyambung tali yang sama saiz.

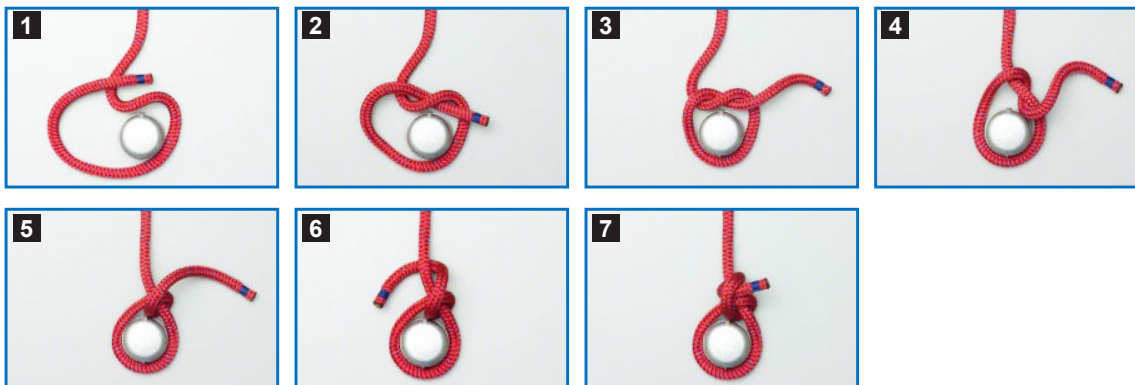


BAB 3

IKATAN TALI

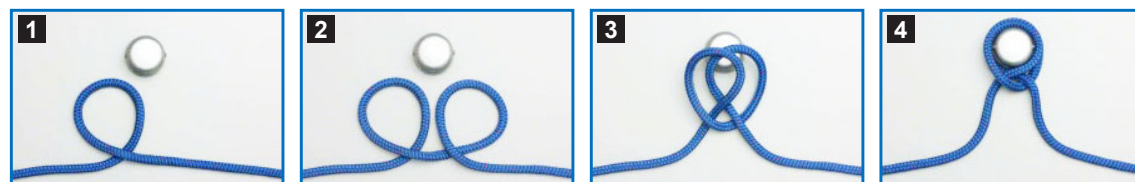
HALF HITCH.

- Memulakan / mematikan ikatan.



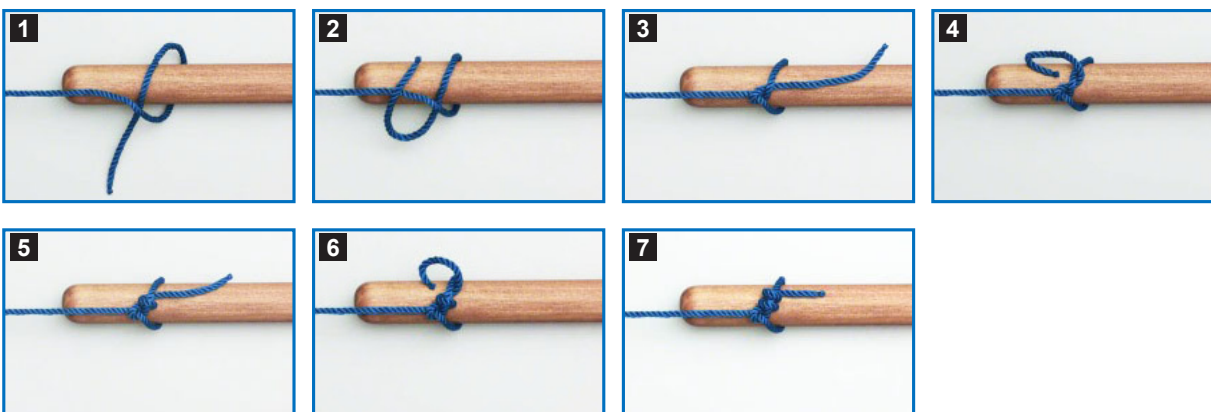
CLOVE HITCH.

- Ikatan mencerut.
- Mengikat objek bulat.
- Mengikat *Basket Strainer* di hujung Saksen.



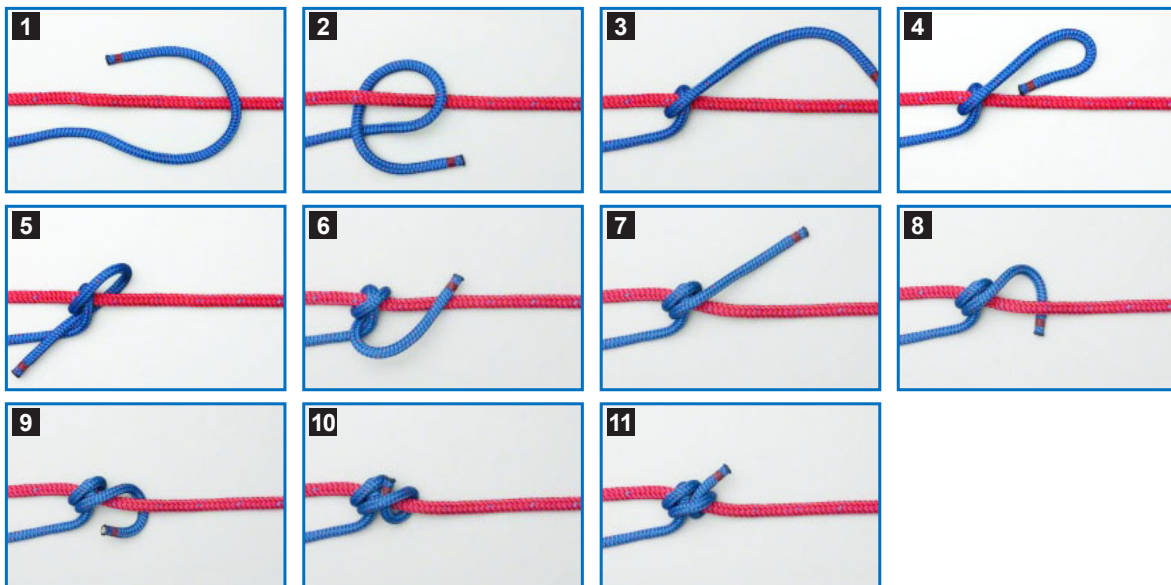
TIMBER HITCH.

- Ikatan mencerut.
- Menarik objek yang bulat (kayu balak).



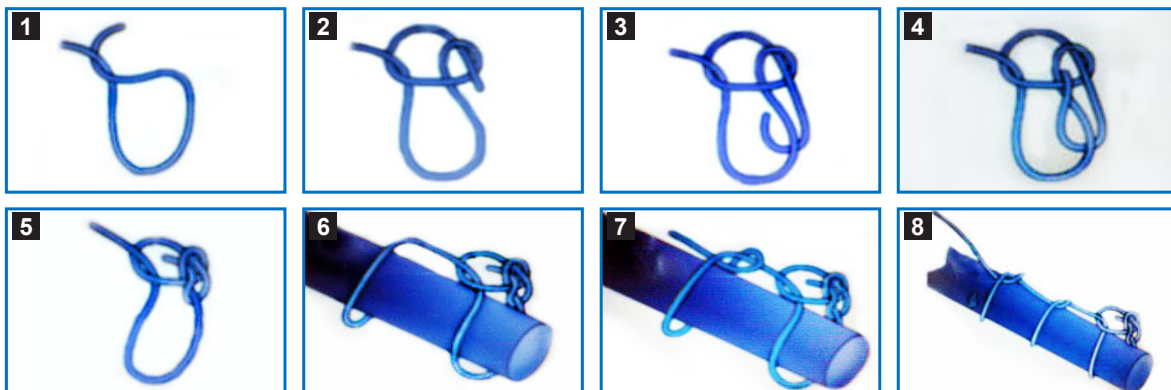
ROLLING HITCH.

- Mengikat objek bulat dan sebagainya.
- Ikatan mencerut.



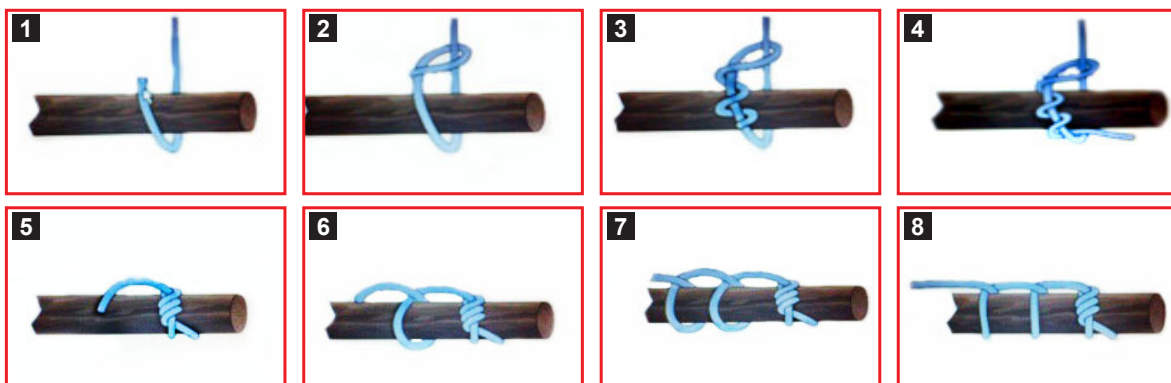
MARLIN HITCH.

- Mengikat mangsa pada *stretcher*.
- Mengikat bungkusan / benda yang panjang.



KILLICK HITCH.

- Ikatan mencerut.
- Menarik objek yang bulat (kayu balak).



PENGENALAN TALI, SIMPULAN DAN IKATAN

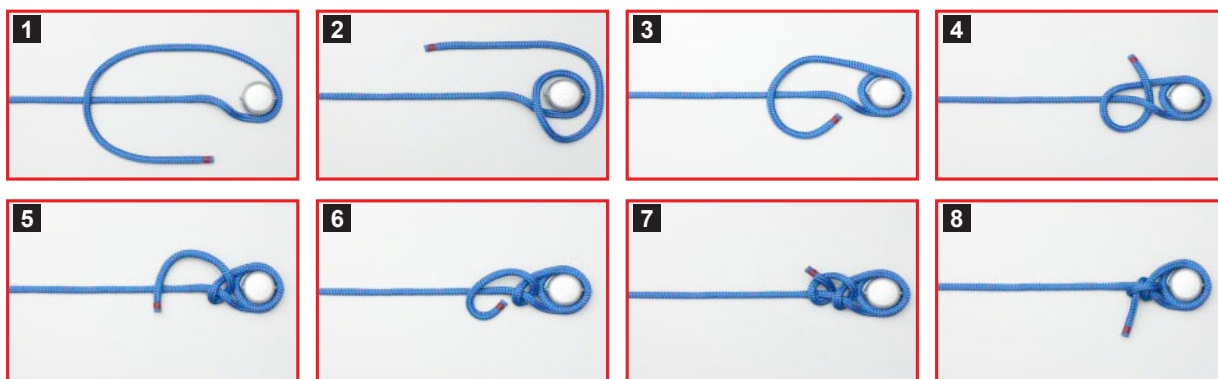
ITALIAN HITCH / MUNTER HITCH.

- Ikatan mencerut.
- Sebagai pembrek semasa *Hauling / Lowering / Rapelling*.



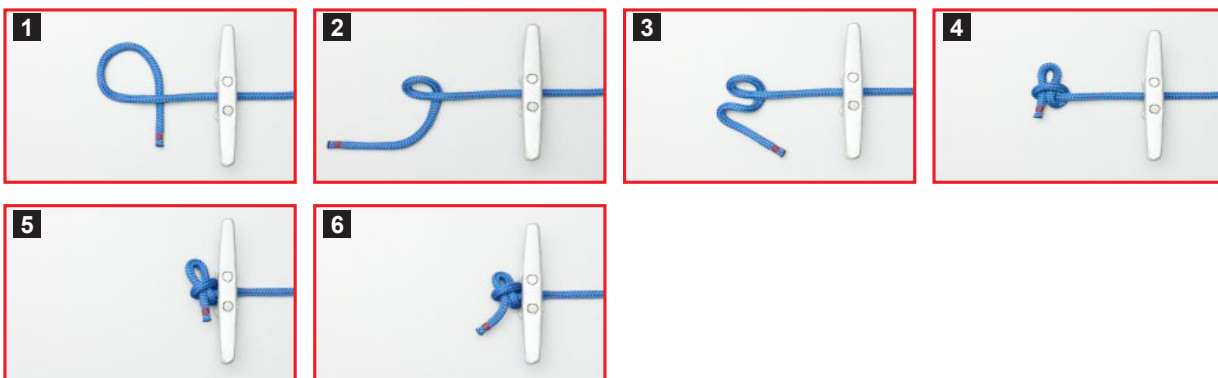
ROUND TURN AND TWO HALF HITCH.

- Mengikat dan menguatkan ikatan pada benda bulat seperti tiang.
- Ikatan hujung tali khemah / saksen.



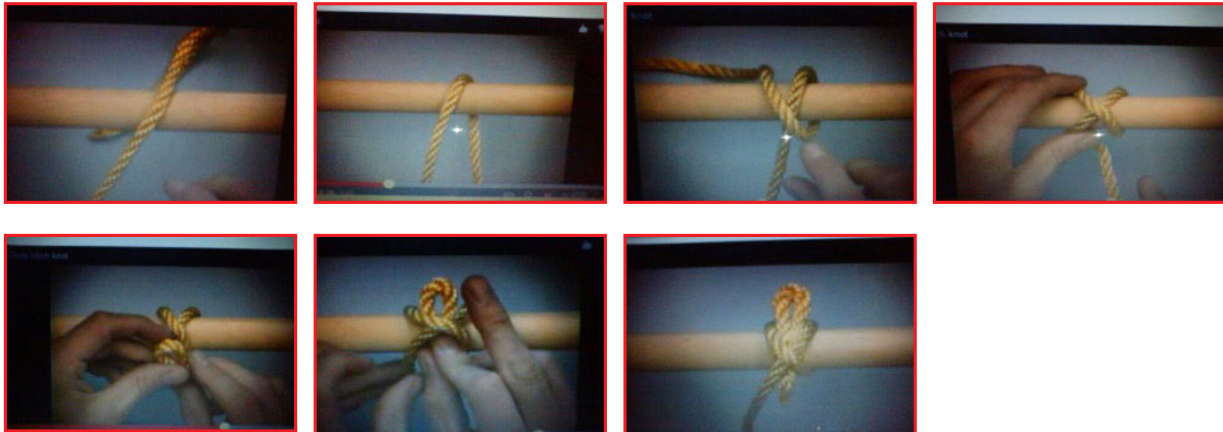
SLIPPERY HITCH.

- Ikatan sementara.
- Memudahkan tali untuk dibuka / tanggal.
- Sesuai untuk *Self Rescue*, dapat menyelamatkan tali.



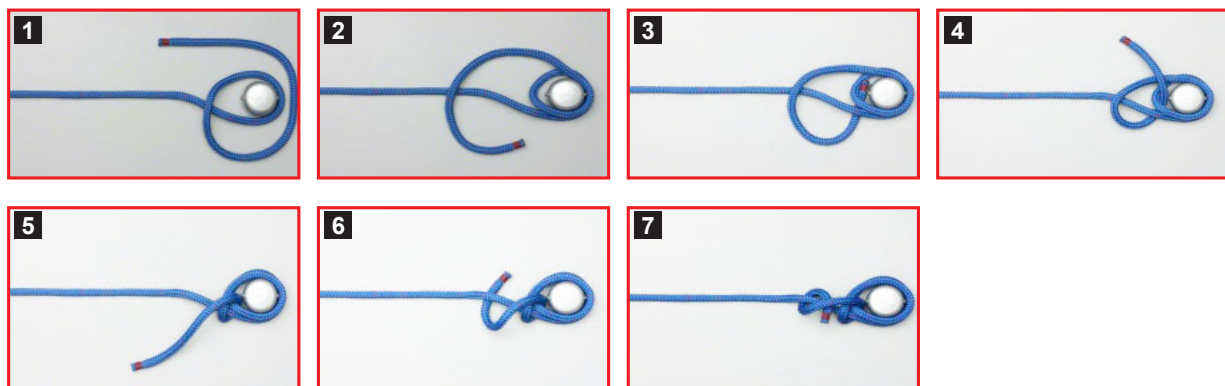
SLIP CLOVE HITCH.

- Ikatan sementara.
- Memudahkan tali untuk dibuka / tanggal.
- Sesuai untuk *Self Rescue*, dapat menyelamatkan tali.



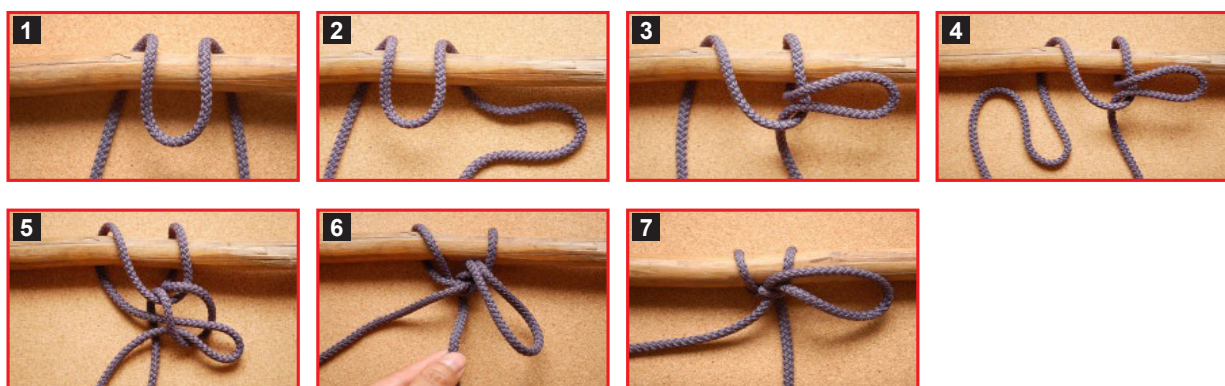
FISHERMEN BEND.

- Untuk mengikat bot / perahu pada pancang.
- Ikatan tidak mencerut.



HIGHWAYMAN HITCH (DRAW HITCH).

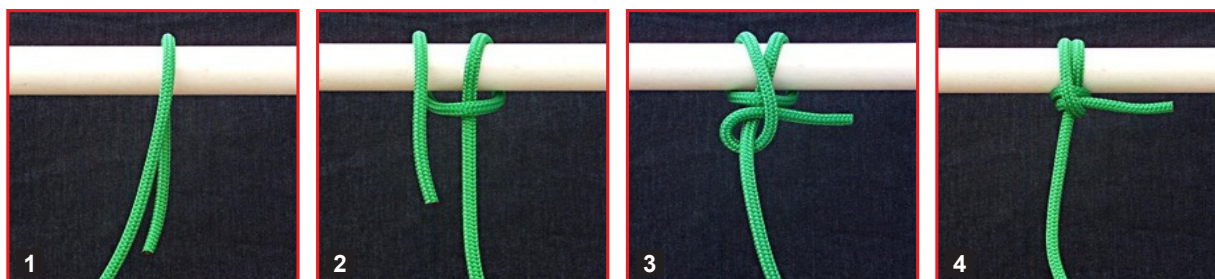
- Ikatan sementara.
- Memudahkan tali untuk dibuka / tanggal.
- Sesuai untuk *Self Rescue*, dapat menyelamatkan tali.



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

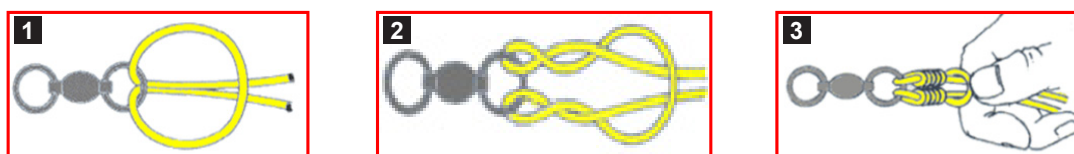
BACK HAND HITCH.

- Ikatan mengerut.
- Mengikat objek bulat dan sebagainya.



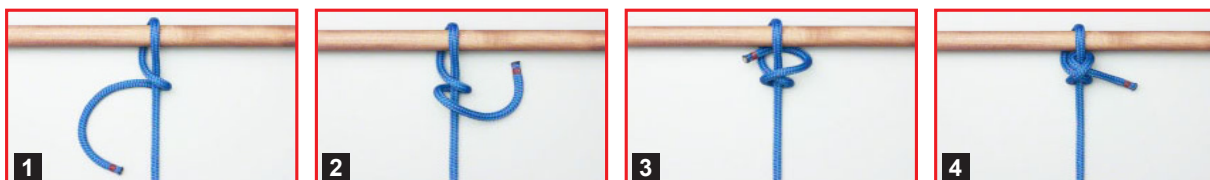
CATS PAW.

- Mengikat pada *Hose* untuk menaikkan atau menurunkan.



BUNTLINE HITCH.

- Ikatan mengerut.
- Ikatan sementara.
- Mengikat objek bulat dan sebagainya.



BARREL HITCH.

- Ikatan pada objek bulat / tong untuk membawa naik ke atas atau ke bawah.

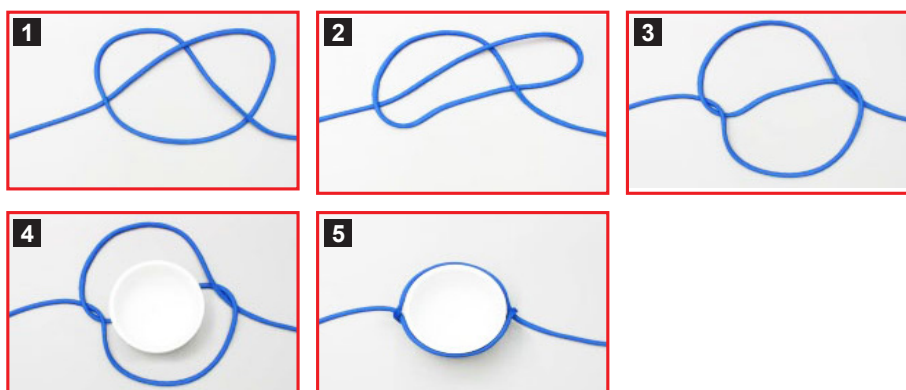
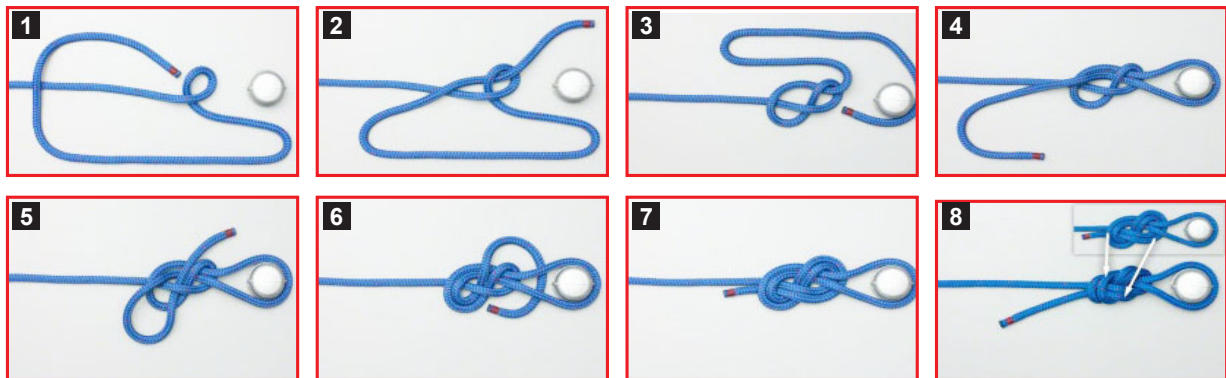


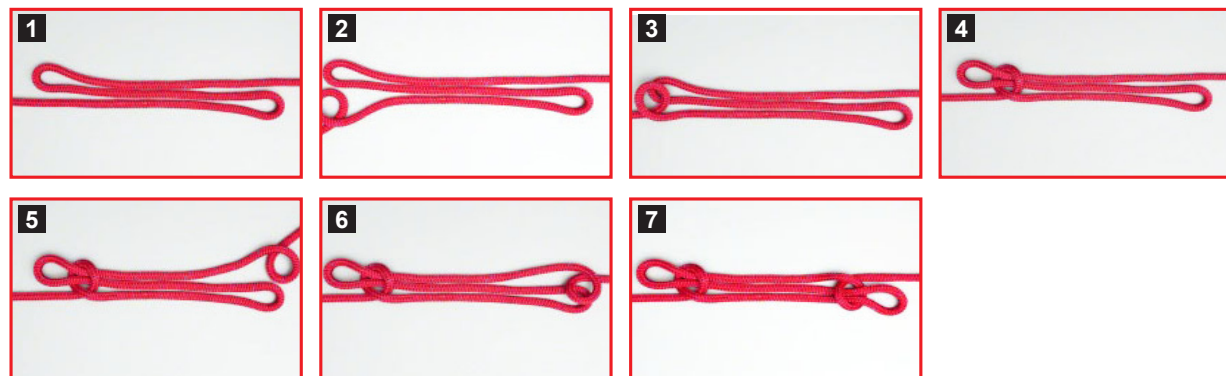
FIGURE OF EIGHT FOLLOW THROUGH (LOOP).

- Membuat tanjul / *loop* di hujung tali pada objek.
- Ikatan tidak mencerut.



SHEEP SHANK.

- Memendekkan tali tanpa dipotong.
- Memperkuat tali rosak tanpa dipotong.

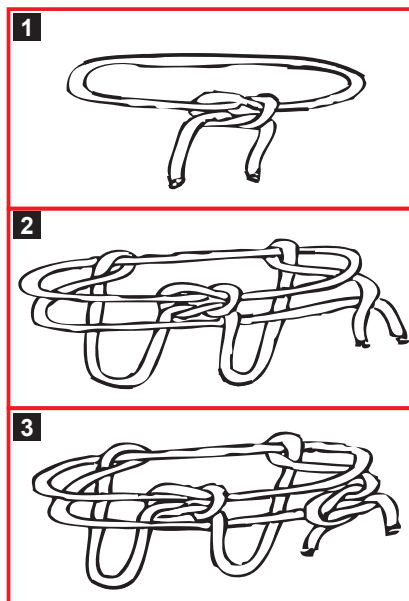


BAB 4

IKATAN PENYELAMAT

Ranger Seat (Body Line).

- Ikatan dengan tali body line 6 – 8 meter.
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi

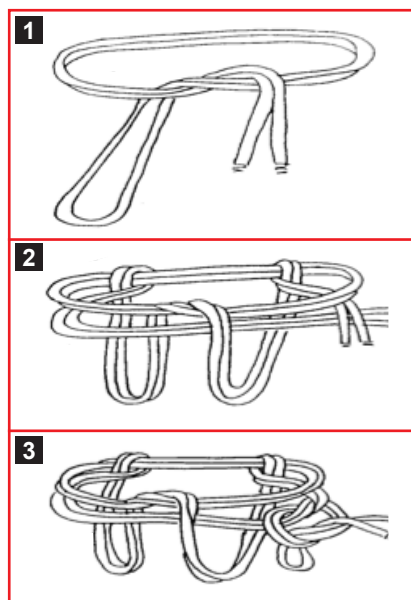


▼ Pandangan Belakang



Ranger Seat (Bobbin Line).

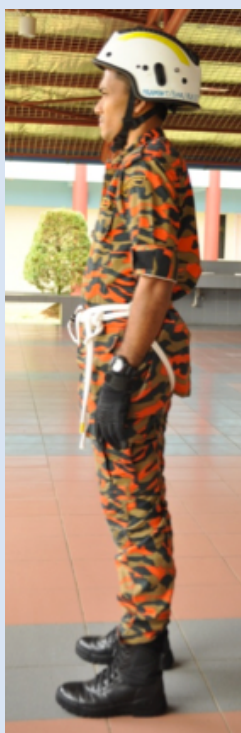
- Ikatan dengan tali *body line* 6 – 8 meter (Ø 8-12 mm).
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi



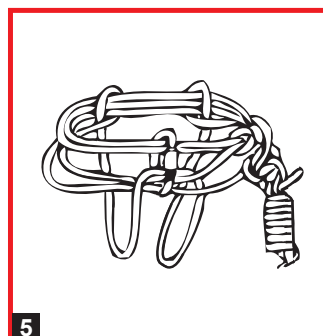
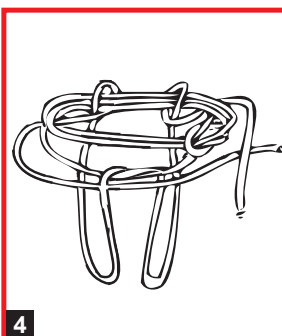
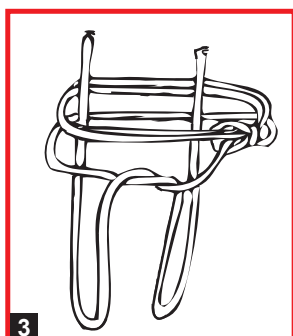
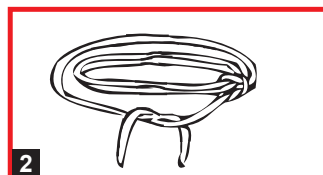
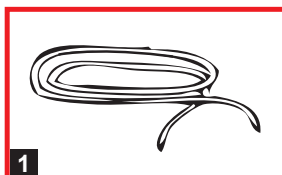
▼ Pandangan Belakang



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

Swiss Seat.

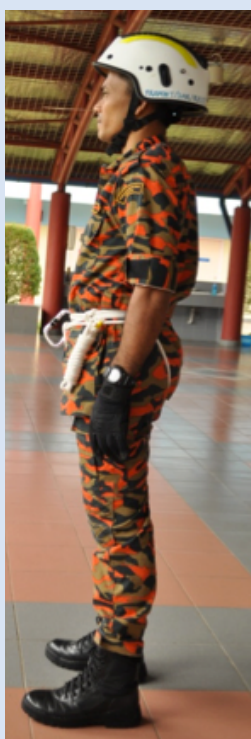
- Ikatan dengan tali
body line 6 – 8 meter (Ø 8-12 mm).
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi

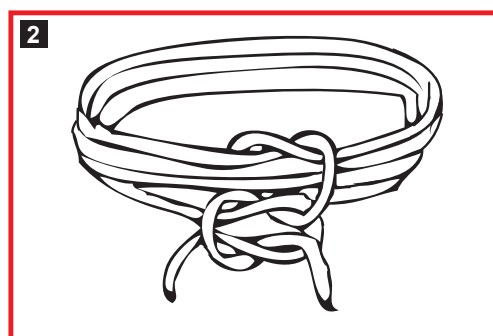
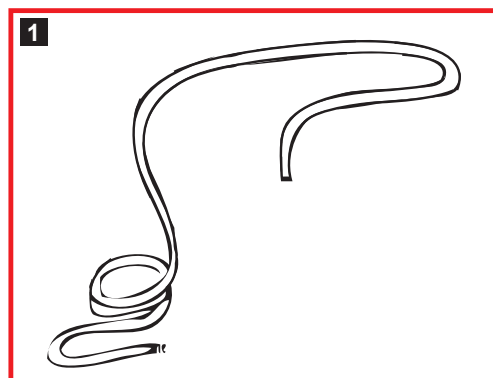


▼ Pandangan Belakang



Australian Seat.

- Ikatan dengan tali *body line* 6 – 8 meter (Ø 8-12 mm).
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi



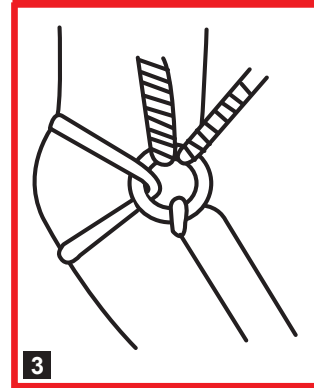
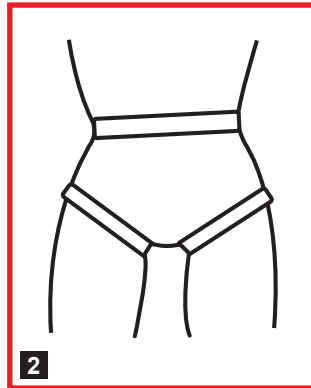
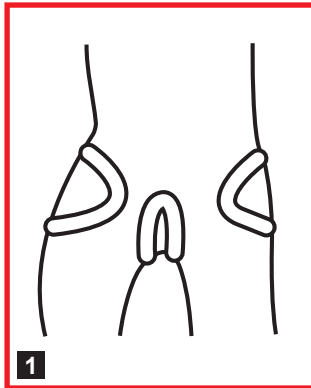
▼ Pandangan Belakang



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

Diaper Seat.

- Ikatan dengan *sling* / *webbing*.
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi

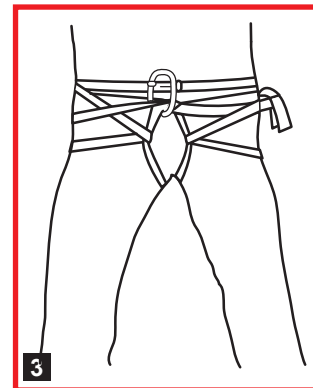
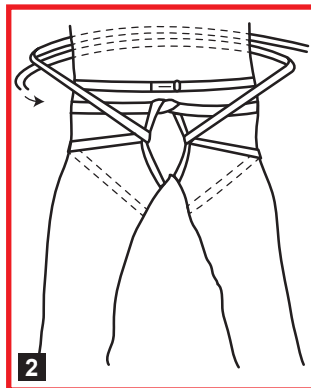
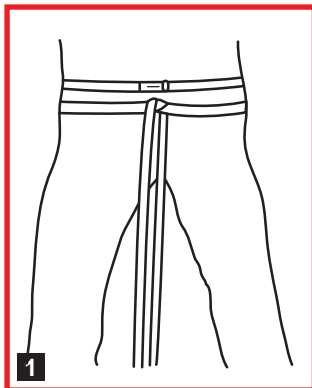


▼ Pandangan Belakang



Quick Don Harness.

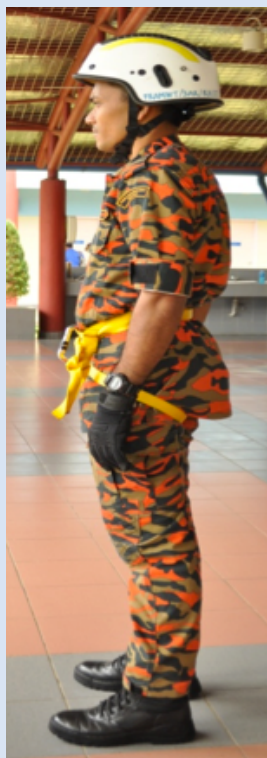
- Ikatan dengan tali *webbing* / pita.
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi



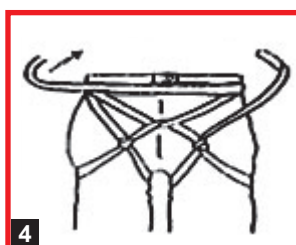
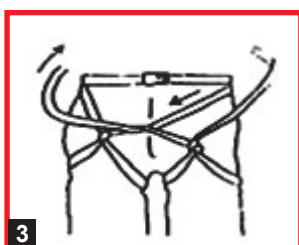
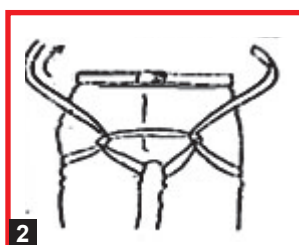
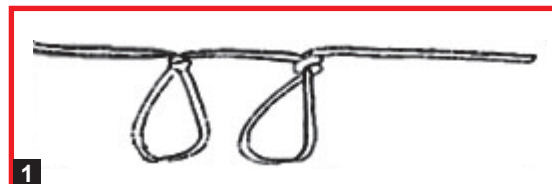
▼ Pandangan Belakang



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

Mountaineer Harness.

- Ikatan dengan tali webbing / pita.
- Ikatan pada penyelamat.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi



▼ Pandangan Belakang

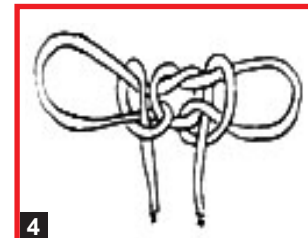
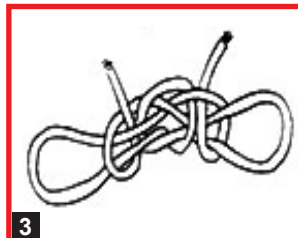
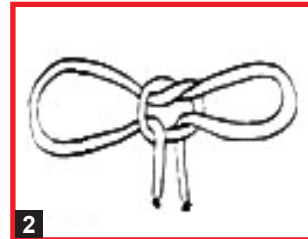
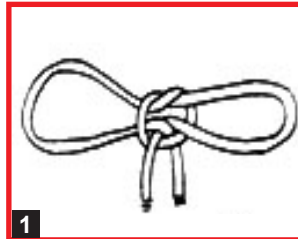


BAB 5

IKATAN MENYELAMAT

Chair Knot.

- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan duduk.



▼ Pandangan Hadapan



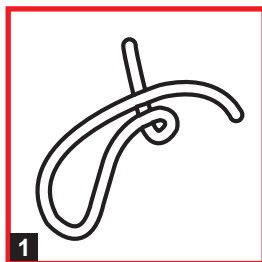
▼ Pandangan Sisi



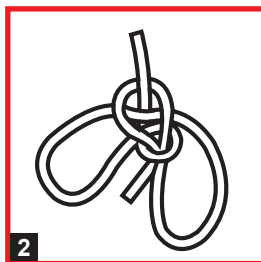
Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

Parachute Bowline.

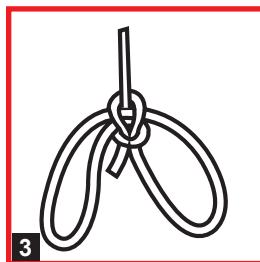
- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa naik dari lubang perigi atau *main hole sewer*.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan berdiri.



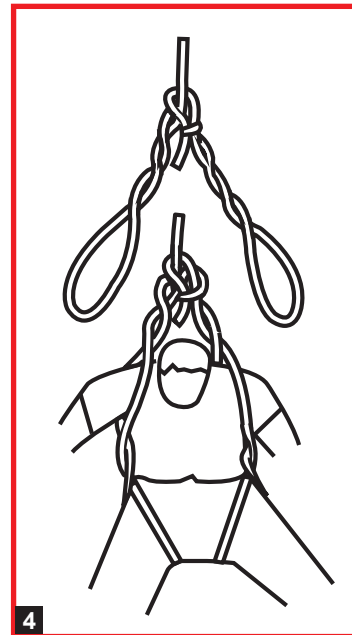
1



2



3



4

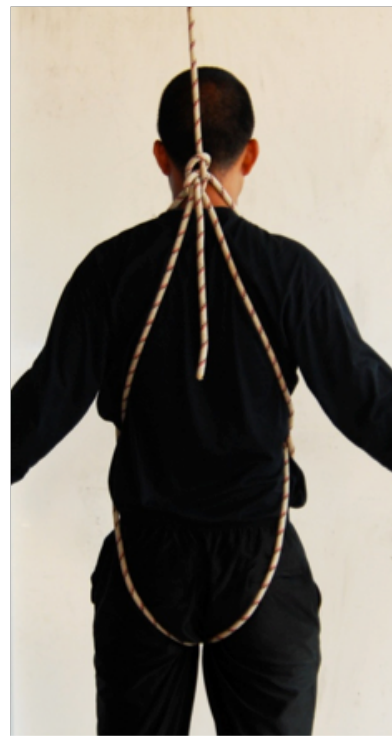
▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi

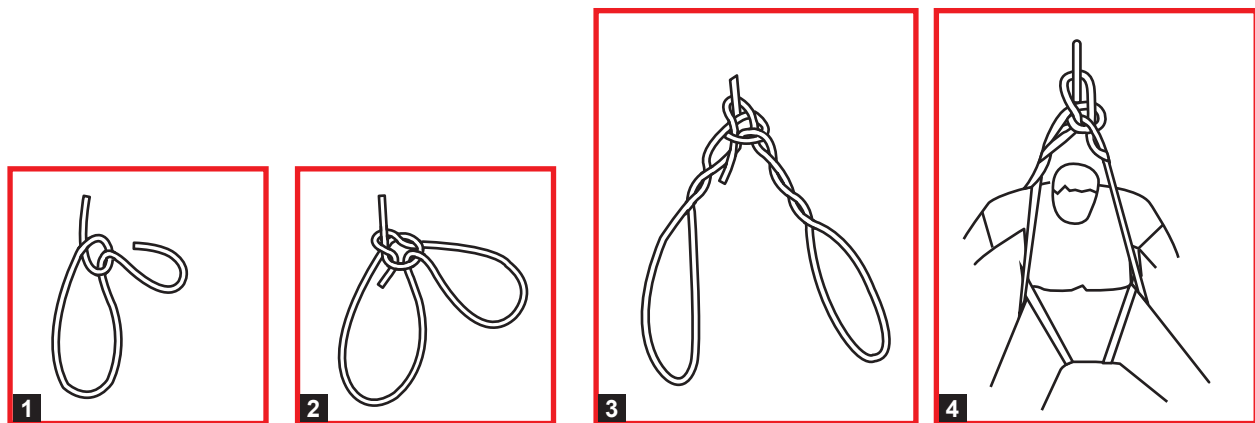


▼ Pandangan Belakang



French Bowline.

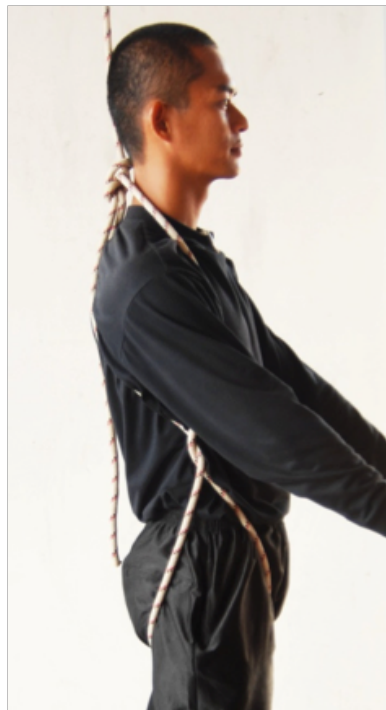
- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa naik dari lubang atau *main hole sewer*.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan berdiri.



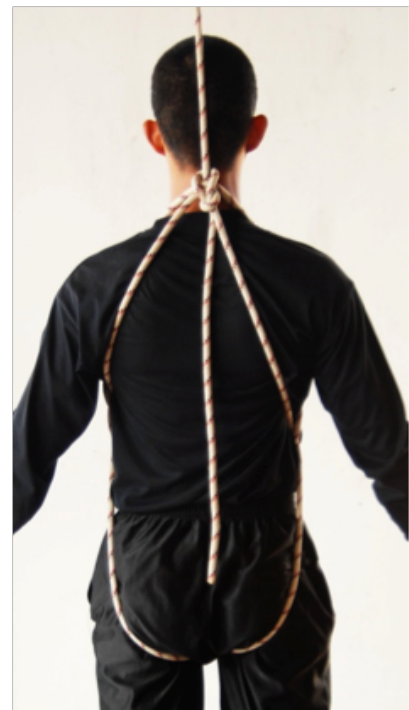
▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi

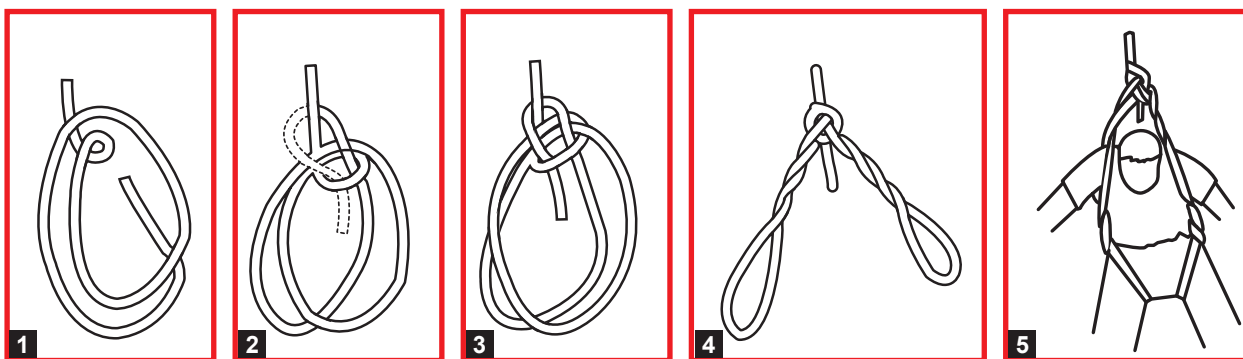


▼ Pandangan Belakang



Portuguese Bowline.

- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa naik dari lubang perigi atau *main hole sewer*.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan berdiri.



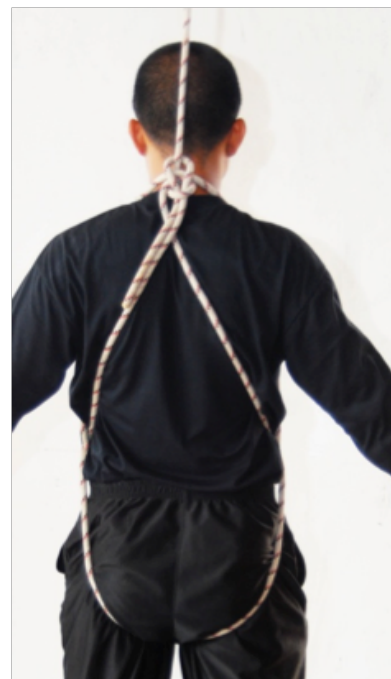
▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi

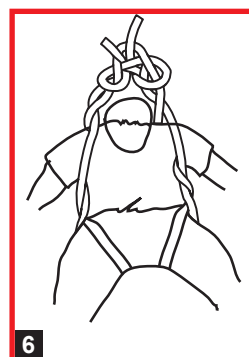
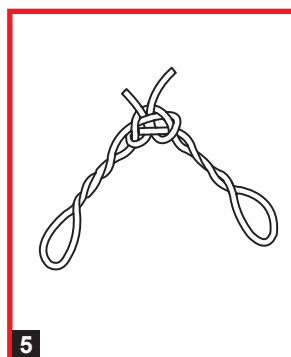
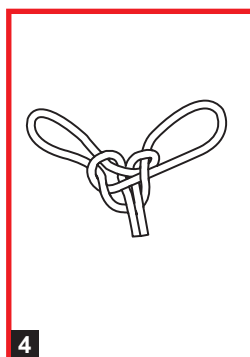
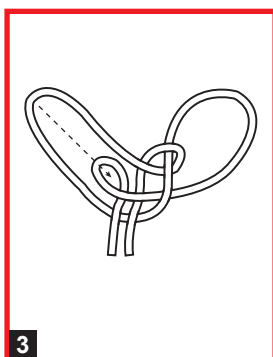
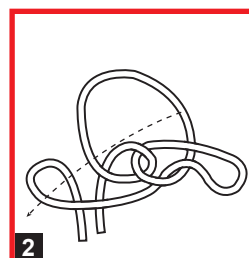
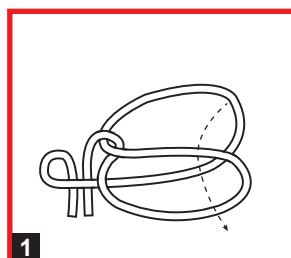


▼ Pandangan Belakang



Spanish Bowline.

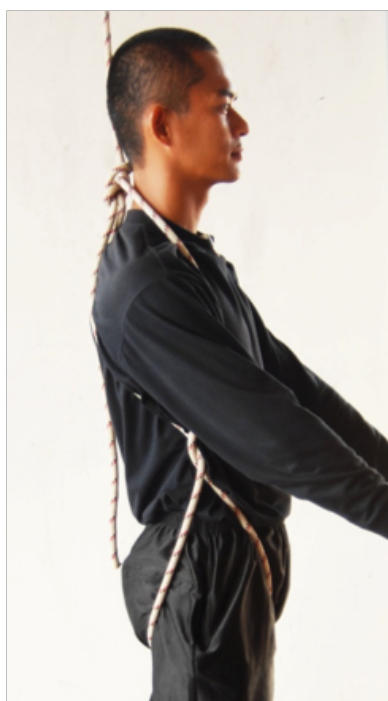
- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa naik dari lubang perigi atau *main hole sewer*.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan berdiri.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi



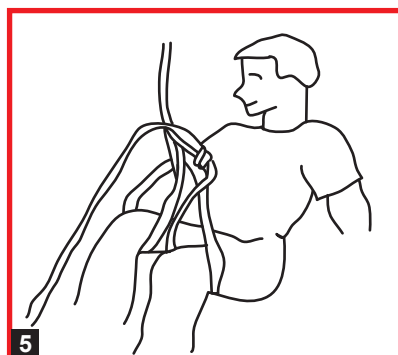
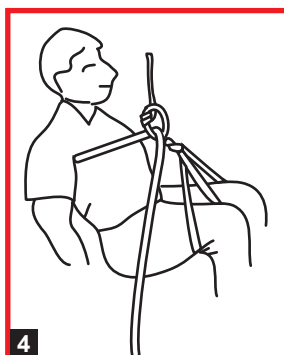
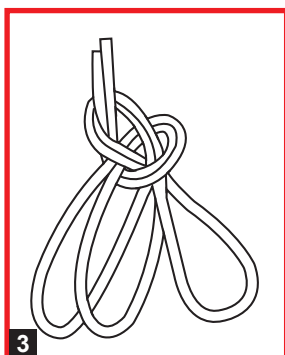
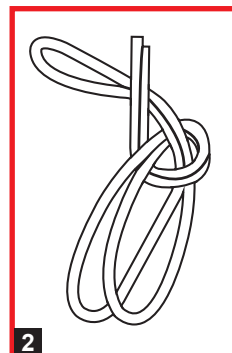
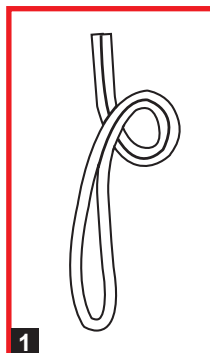
▼ Pandangan Belakang



Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

Triple Bowline.

- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan duduk.



▼ Pandangan Hadapan

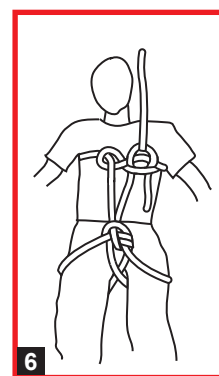
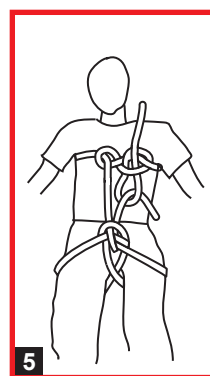
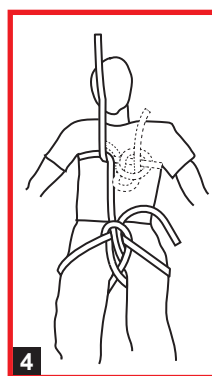
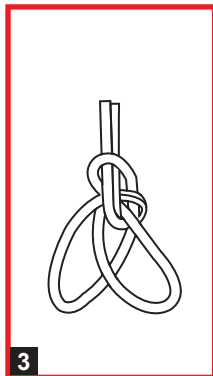
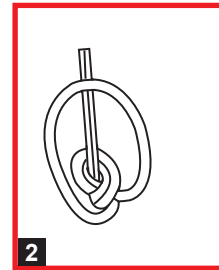
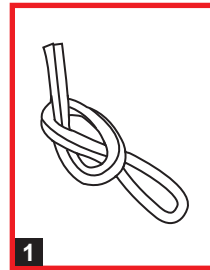


▼ Pandangan Sisi



Bowline On The Bight.

- Ikatan penyelamat digunakan untuk membawa mangsa naik dari lubang perigi atau *main hole sewer*.
- Mangsa dinaikkan dalam keadaan berdiri.



▼ Pandangan Hadapan



▼ Pandangan Sisi



Water Bowline.

- Ikatan tidak menjerut.
- Digunakan untuk menyelamatkan mangsa di air.



▼ Pandangan Hadapan



BAB 6

HARDWARE EQUIPMENT

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
FIGURE 8 WITH EARS	 A black plastic figure-eight knot with two loops (ears) on the sides, used for rappelling. The number 125110 is visible on the right side.	Digunakan sebagai sistem pembrek atau <i>repelling</i> .
BRAKE BAR RACK	 A metal device with multiple horizontal bars and a central vertical bar, used for braking during rappelling.	Digunakan sebagai sistem brek, <i>lowering</i> dan <i>repelling</i> .
CARABINER	 A black metal carabiner with a locking mechanism, used for connecting equipment.	Alat perantaraan / menyambung peralatan dengan peralatan lain.
TRIANGULAR SCREW LINK @ DELTA MAILLON	 A silver metal triangular screw link, used for connecting equipment.	Alat perantaraan / menyambung peralatan dengan peralatan lain.

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
STAINLESS STEEL RESCUE PULLEY		Menghalang geseran dan melicinkan perjalanan tali.
PRUSIK MINING PULLEY (PMP)		Menghalang tali prusik melaluinya dan melicinkan perjalanan tali.
KOOTENAY @ KNOT PASSING PULLEY		Menghalang geseran dan melicinkan perjalanan tali walaupun tali mempunyai simpulan / penyambungan.
RESCUE MATE @ MECH-ADVANTAGE PULLEY		Menghalang geseran dan melicinkan perjalanan tali dimana ianya dilengkapi dengan sistem takal.

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
EDGE ROLLER		Menghalang geseran tali pada tebing atau bucu bangunan.
ROOF ROLLER		Menghalang geseran tali pada bucu bangunan.
CATERPILLAR EDGE ROLLER		Menghalang geseran tali pada tebing.
ROPE PROTECTER		Melindungi tali dari bergesel di permukaan kasar atau tebing.

Pengenalan Tali, Simpulan dan Ikatan

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
RIGGING PLATE @ ANCHOR PLATE		Memberi banyak ruang atau lubang untuk dipasang dengan <i>carabiner</i> / peralatan (pelbagai <i>anchor</i>).
SWIVEL		Digunakan untuk mengelakkan tali dari berpintal.
GIBBS ASCENDER		Alat memanjat atau membrek pada tali dan digunakan juga di dalam sistem takal dan <i>hauling</i> .
ASCENSION ASCENDER		Alat untuk memanjat / membrek pada tali.

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
JUNKIN STRECTHER		Digunakan sebagai peralatan membawa / usungan mangsa.
STAINLESS STEEL BASKET STRETCHER		Digunakan sebagai peralatan membawa / usungan mangsa.
ARIZONA VORTEX TRIPOD		Digunakan untuk menyelamatkan mangsa di dalam sewer atau sebagai <i>high directional anchor</i> .

BAB 7

SOFTWARE EQUIPMENT

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
ROPE GUARD		Menglindungi tali dari bergesel dengan benda kasar atau bucu tajam.
ROPE PAD		Melindungi tali dari bergesel pada permukaan kasar.
HALF HARNESS		Digunakan sebagai pelindung keselamatan apabila bekerja dengan tali atau di tempat tinggi.
FULL BODY HARNESS		Digunakan sebagai pelindung keselamatan apabila bekerja dengan tali atau di tempat tinggi.

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
LITTER HARNESS @ SPIDER LEG	 A spider leg litter harness with four legs, two red and two blue, attached to a central metal ring. The number 350130 is visible.	Dipasang pada stretcher untuk memudahkan pengendalian <i>stretcher</i> .
ANCHOR STRAP	 A yellow anchor strap with a metal D-ring at one end and a hook at the other. The number 255390 is visible.	Digunakan untuk memudahkan pemasangan <i>anchor</i> .
INTERCEPTOR PICK OFF STRAP	 A red interceptor pick off strap with metal D-rings at both ends. The number 255240 is visible.	Sebagai penghubung antara penyelamat mangsa atau <i>stretcher</i> .
HEAVY RESCUE RUNNER	 A yellow heavy rescue runner with a metal D-ring at one end. The number 255560 is visible.	Dipasang pada penyelamat dengan <i>stretcher</i> .

NAMA PERALATAN	GAMBAR PERALATAN	KEGUNAAN
MARINER'S KNOT RELEASE STRAP	 A red strap with a blue carabiner at the top and a metal hook at the bottom. The number 255280 is visible.	Digunakan untuk memudahkan penyelamat apabila membuat penukaran kerja <i>hauling</i> ke <i>lowering</i> atau <i>lowering</i> ke <i>hauling</i> (<i>Hot Change Over</i>).
RESCUE ETRIER	 Two rescue etriers are shown: one blue and one yellow. The blue one is labeled 255290 and the yellow one is labeled 255300.	Sebagai tangga digunakan pada pengendalian <i>stretcher</i> untuk memudahkan penyelamat.
MULTI POSITION STRAP	 A blue strap with multiple loops and a metal hook. The number 255320 is visible.	Kedudukan <i>loop</i> yang boleh dipilih untuk kegunaan semasa aktiviti.
LADDERMAN BELT	 A black and red belt with a metal hook and a strap. The number 255320 is visible.	Digunakan untuk keselamatan diri semasa bekerja dengan tangga.

RUJUKAN

1. Fundamentals of FireFighther Skills – Jones & Bartlett
2. Rope Rescue Manual – James A. Frank and Jeroid B. Smith
3. Search and Rescue Technique
4. Nota Mencari dan Menyelamat
5. Teknikal Penyelamatan Tali Aras Tinggi – PBK I Rozali bin Hussin
6. PKPgB Romaina bin Harun (Tenaga Pengajar Akademi Bomba dan Penyelamat Malaysia Wakaf Tapai)
7. <http://aguri-channel.blogspot.com/2008/02/8-simpulan-dan-ikatan.html>
8. <http://www.geocities.com/kelanakajanga/simpulan.html>
9. <http://www.geocities.com/skppl1912/pengakap.html>
10. <http://www.animatedknots.com>
11. <http://www.wikihow.com>
12. <http://www.ehow.com>
13. <http://tag.wonderhowto.com>
14. <http://www.netknots.com>

BIBLIOGRAFI :

Disediakan oleh:-

1. PB Mohd Shahrul Wizan Bin Tengah
Akademi Bomba dan Penyelamat Malaysia,
Wakaf Tapai, Marang, Terengganu Darul Iman.





Akademi Bomba dan Penyelamat Malaysia, Wakaf Tapai
21040 Marang, Terengganu
Tel : 609 - 6803 301 / 6803 302 / 6803 303
Faks : 609 - 6803 304

www.fram.edu.my