

ATLAS  
MEDICAL PIONEER

FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN



DIKTAT PENDIDIKAN DASAR XXII  
2014

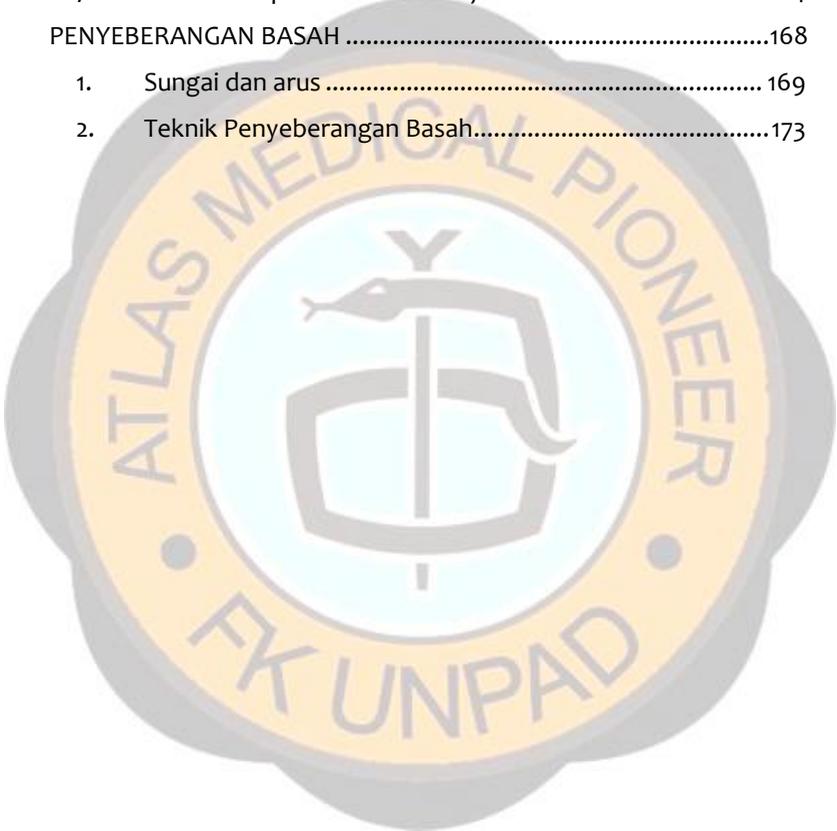


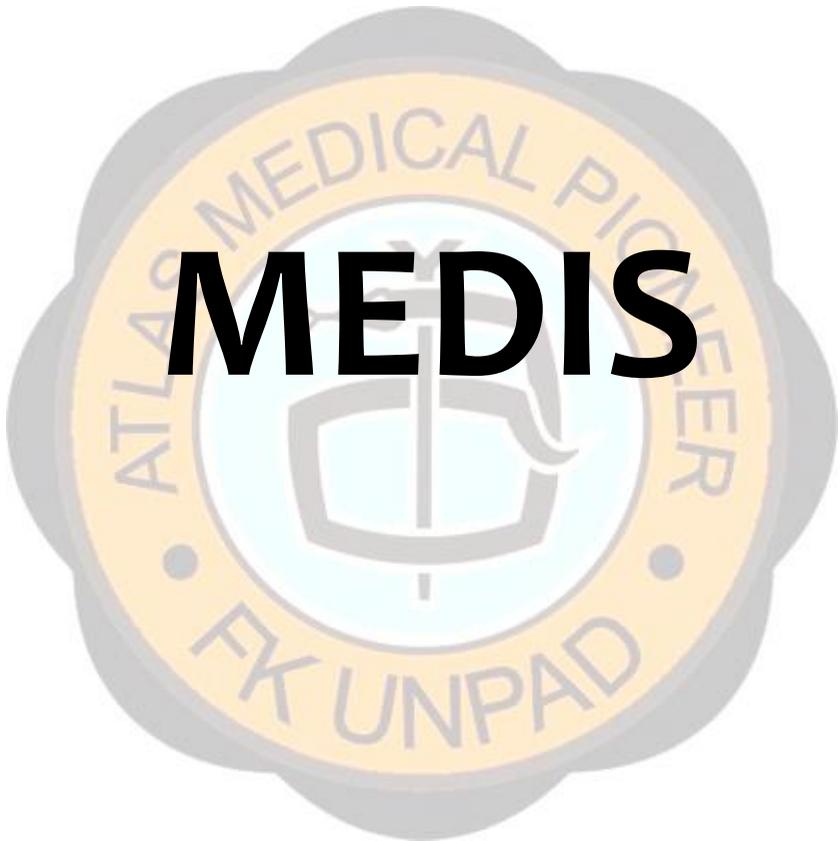
## Daftar Isi

MEDIS .....	3
1. Sistem Respirasi, Sirkulasi dan Persarafan.....	4
2. Bantuan Hidup Dasar ( <i>Basic Life Support</i> ).....	11
3. Evaluasi Gangguan Neurologis & Pemeriksaan dari Kepala sampai Ujung.....	19
4. First Aid Management pada Trauma Muskuloskeletal.....	22
5. Teknik Membalut .....	38
6. Evakuasi .....	45
7. Kejadian Lapangan Lainnya .....	51
GUNUNG HUTAN.....	66
1. Pendahuluan.....	67
2. Perencanaan Perjalanan .....	67
3. Navigasi .....	71
4. Survival .....	89
5. <i>Leave No Trace</i> .....	97
ORAD .....	101
1. Pendahuluan.....	102
2. Peralatan dan Perlengkapan .....	104
3. Perahu.....	113
4. Anatomi Sungai .....	116
5. Teknik Rescue.....	124
6. Teknik Arung Jeram .....	131
TEBING.....	143
1. Pengenalan kegiatan pemanjatan tebing .....	144
2. Struktur Tebing .....	146



3.	Teknik pegangan dan pijakan .....	148
4.	Simpul .....	150
5.	Alat alat pemanjatan top rope dan leading .....	155
6.	Teknik belaying.....	163
7.	Standard Operasional Pemanjatan .....	164
PENYEBERANGAN BASAH .....		168
1.	Sungai dan arus .....	169
2.	Teknik Penyeberangan Basah.....	173







## 1. SISTEM RESPIRASI, SIRKULASI DAN PERSARAFAN

### 1.1 Sistem Respirasi / Pernapasan

#### Pengertian

Semua yang berhubungan dengan proses pernapasan dikelompokkan dalam system pernapasan. Sebenarnya proses pernapasan terbagi menjadi 2 jenis:

- a. Pernapasan dalam → pertukaran gas yang terjadi dalam jaringan.
- b. Pernapasan luar → pertukaran gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> di dalam paru-paru

Proses bernafas sendiri terdiri dari menarik nafas (inspirasi), mengeluarkan nafas (ekspirasi) dan istirahat. Di dalam paru-paru selalu tersedia udara cadangan sehingga oksigen dapat terus dialirkan melalui darah.

#### Susunan

- a. Saluran napas atas: mulut dan hidung, faring
- b. Saluran napas bawah: laring, trakea, bronkus kiri dan kanan, bronkiolus
- c. Paru-paru : alveoli sebagai tempat terjadinya pertukaran antara oksigen dan karbondioksida.
- d. Otot-otot pernapasan: sekat rongga dada (diaphragm), otot dinding dada, dan otot bantu napas
- e. Otak, sebagai pusat pengatur napas

#### Proses bernafas

Pernafasan dikontrol oleh otak melalui sistem saraf otonom, yaitu sistem yang bekerja secara otonom di luar kesadaran kita. Sistem ini juga memonitor kadar oksigen dan karbondioksida di dalam darah.

Proses bernafas juga dibantu oleh tulang iga dan gerakan otot dada. Oleh karena itu, segala sesuatu yang mempengaruhi organ-organ ini dapat mempengaruhi proses pernafasan, misalnya:



- a. tersedak benda asing akan menyebabkan sumbatan jalan nafas atas
- b. asma menyebabkan penyempitan jalan nafas bagian bawah
- c. proses pengembangan paru terganggu karena adanya cairan (karena tenggelam)
- d. paru-paru tidak dapat berkembang karena cedera dada, patah tulang iga atau kelumpuhan saraf.

Komposisi udara yang kita hisap terdiri dari 79% nitrogen dan 21% oksigen, dan hanya 5% oksigen yang kita gunakan saat bernafas. Saat ekspirasi kita mengeluarkan kembali 16% oksigen ditambah karbondioksida. Ini artinya udara yang kita keluarkan masih mengandung cukup oksigen saat memberikan pernafasan buatan untuk orang lain. Bila manusia tidak mendapatkan oksigen yang cukup dalam waktu 3 menit saja, maka akan menimbulkan kerusakan otak dan biasanya akan menimbulkan kematian sel otak setelah 8-10 menit

Orang dewasa rata-rata bernafas 16 x/menit (16-24 x/menit) sedangkan pada anak-anak rata-rata 20-30 x/menit. Kecepatan bernafas diatur oleh pusat pernafasan di otak, sebagai respon dari kadar abnormal karbondioksida di dalam darah, atau disebabkan oleh rendahnya kadar oksigen, stres, latihan, cedera atau adanya suatu penyakit.

Pemeriksaan pernapasan

- a. Saat menghitung frekuensi pernapasan, perhatikan dada penderita, bisa juga dengan meletakkan tangan atau dengan tangan penderita pada dada atau perutnya lalu amati gerak naik turunnya.
- b. Satu pernapasan adalah satu kali menghirup dan satu kali mengeluarkan napas (1 gerakan naik dan turun).
- c. Perhatikan kecepatan, kedalaman, simetri, dan pola pergerakan napas penderita
- d. HASIL:
  - ✓ Kecepatan: hitung selama 15 detik dan kalikan 4 untuk mendapat kecepatan pernapasan 1 menit.



- ✓ Kedalaman : menunjukkan seberapa banyak udara yang dihirup penderita
  - ✓ Pola : perempuan= thoracoabdominal → torakal lebih dominan, laki-laki dan anak = abdominothoracal → abdominal lebih dominan
- e. Beberapa gejala dan tanda gangguan napas:
- ✓ Berusaha menghirup udara
  - ✓ Pernapasan terlalu cepat, lambat, atau dangkal
  - ✓ Terdengar bunyi pernapasan tambahan seperti mengi, mengorok, dll
  - ✓ Sulit berbicara, penderita hanya dapat mengucapkan beberapa patah kata dalam 1 helaan napas
  - ✓ Perubahan status mental : cemas, gelisah, sampai tidak ada respon

## 1.2 Sistem Sirkulasi

Sistem sirkulasi tubuh dibentuk oleh jantung dan susunan pembuluh darah. Darah mengalir di dalam tubuh secara konstan karena dipompa oleh otot jantung dengan kontraksi dan relaksasi otot jantung yang ritmis. Di dalam tubuh darah mengalir melalui pembuluh darah arteri, vena dan kapiler.

### Komposisi Darah

Darah terdiri dari 60% plasma yang terdiri dari sel darah merah dan sel darah putih, dan 40% keping darah. Sel darah merah (Eritrosit) mengandung Haemoglobin yang berfungsi membawa oksigen, sel darah putih (Leukosit) berfungsi untuk melawan infeksi, dan keping darah (Trombosit) berfungsi membantu proses pembekuan darah.

Volume darah orang dewasa normal adalah 7% dari berat badan (dalam liter), sedangkan untuk anak-anak dihitung sekitar 8%-9% dari berat badan. Hal ini penting untuk diingat karena semakin banyak tubuh kehilangan darah maka akibat yang ditimbulkan akan semakin parah. Hal ini juga menjelaskan mengapa kehilangan darah pada anak-anak lebih berbahaya dibandingkan dengan pada orang dewasa.



Denyut jantung sampai ke bagian tepi dan dapat kita raba sebagai denyut nadi. Pada orang dewasa denyut nadi rata-rata 60-100 x/menit, dan dapat lebih lambat pada orang yang sehat dan terlatih (misalnya pada atlet). Denyut nadi normal pada bayi dan anak-anak lebih cepat yaitu 120-150 x/menit dan 80-150 x/ menit

Dalam keadaan tertentu denyut nadi dapat meningkat, misalnya saat demam, takut, kehilangan darah/cairan tubuh, latihan fisik, atau sedang menderita penyakit tertentu, dan denyutnya dapat melambat pada saat pingsan, adanya gangguan jantung, atau peningkatan tekanan di dalam tengkorak.

### **Cara pemeriksaan denyut nadi**

Yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan nadi ialah kecepatan, irama, tipe, kuat/lemah. Denyut nadi dapat diperiksa di:

- ✓ Leher → arteri karotis

Titik acuan: leher bagian depan (jakun pada laki-laki), kemudian jari kita digeser sehingga kita meraba arteri karotis. Gunakan 3 jari tangan (telunjuk, jari tengah, jari manis) dan jangan menggunakan ibu jari karena ibu jari mempunyai denyut sendiri.



- ✓ Lengan atas → arteri brakialis (biasanya pada bayi)

Dapat kita raba pada lengan atas bayi bagian dalam (dekat lipatan ketiak). Gunakan 2 jari (telunjuk dan jari tengah)



- ✓ Pergelangan tangan → arteri radialis

Kita dapat meraba arteri radialis di pergelangan tangan, pada sisi yang sama dengan ibu jari tangan.



- ✓ Lipat paha → arteri femoralis

#### HASIL

##### a. Kecepatan

- ✓ Jika regular: hitung nadi selama 15 detik lalu kalikan 4 untuk mendapat hasil 1 menit
- ✓ Jika irregular : hitung selama 60 detik lalu evaluasi kecepatannya terhadap auskultasi apex jantung, apakah dipengaruhi pernapasan.

##### b. Irama → regular/irreguler

##### c. Tipe → apakah tiap denyut punya kekuatan yang sama

Selain denyut nadi, pemeriksaan tekanan darah juga mewakili status sirkulasi manusia. Ini termasuk dalam pemeriksaan tanda vital. Yaitu: pemeriksaan tekanan darah, nadi, kecepatan respirasi, dan suhu

Tekanan darah adalah besarnya tekanan yang diterima dinding pembuluh darah nadi pada saat darah dipompa melalui pembuluh darah. Hasil dari penukuran tekanan darah ini terdiri dari 2 nilai yaitu:

- a. Nilai tekanan sistolik → tekanan yang diterima pembuluh darah nadi saat jantung memompa darah keluar. Menunjukkan



seberapa besar tahanan yang harus dilawan jantung untuk dapat mengalirkan darah ke pembuluh darah nadi

- b. Nilai tekanan diastolic → tekanan yang diukur saat jantung menerima darah balik. Menunjukkan seberapa bagus dinding jantung dapat “melebar” untuk dapat menampung darah balik dari seluruh tubuh maupun paru-paru.

#### **Cara pengukuran tekanan darah**

- ✓ Pengukuran dilakukan pada lengan dominan dan 3 kali pengukuran (conditional)
- ✓ Alat yang digunakan : manset tensimeter dan stetoskop
- ✓ Letakkan lengan pada posisi dimana arteri brakialis setinggi jantung
- ✓ Lilitkan manset sampai menutupi setengah lengan atas, dengan bagian bawah manset harus berada pada lebih kurang 2,5 cm di atas lipatan lengan. Pasang sedemikian rupa sehingga dapat dimasukkan “bell” stetoskop
- ✓ Raba arteri radialis lalu pompa manset dengan cepat sampai denyut nadi tidak teraba. Naikkan tekanan sampai 30 mmHg.
- ✓ Letakkan stetoskop di atas arteri brachialis
- ✓ Turunkan tekanan manset secara perlahan. Pada saat ini, darah mengalir kembali melalui arteri. Saat pertama kali mendengar suara denyut pertama kali, baca angkanya di manometer → tekanan sistolik
- ✓ Tekanan manset terus diturunkan, makin Kempis manset, suara denyut semakin jurang terdengar sampai suara hilang sama sekali. Pada saat suara denyut hilang → tekanan diastolik

**HASIL (WHO)**

Kategori	Sistolik	Diastolik
Optimal	<120	<80
Normal	<130	<85
Normal batas atas	130-139	85-89
Hipertensi:		
stage 1	140-159	90-99
stage 2	160-179	100-109
Stage 3	≥180	>110

**1.3 Sistem Saraf**

Sistem saraf terdiri dari otak dan susunan saraf pusat, sistem saraf motorik dan sensorik (sistem saraf tepi) dan sistem saraf otonom.

Sistem saraf pusat menerima informasi dari seluruh tubuh kemudian menganalisa dan menyampaikan respon yang sesuai ke anggota tubuh melalui sistem persarafan. Otak menganalisa dan bereaksi untuk hampir seluruh rangsangan, namun reaksi refleks sederhana dikontrol oleh susunan saraf spinal. Susunan saraf tepi bertugas menerima (saraf sensorik) dan menyampaikan (saraf motorik) sinyal-sinyal. Sedangkan sistem saraf otonom mengontrol fungsi tubuh yang tidak perlu diperintah



## 2. BANTUAN HIDUP DASAR (BASIC LIFE SUPPORT)

*Basic Life Support (BLS)* atau bantuan hidup dasar adalah tindakan yang diberikan pada seseorang yang mengalami henti nafas dan henti jantung dengan tujuan untuk mempertahankan hidup penderita.

Teori ini terdiri dari 3 langkah yaitu:

**A:** *Airway with Cervical Spine Control* (pembebasan jalan nafas dengan mengontrol vertebra servikal/tulang belakang bagian leher)

**B:** *Breathing Support* (Bantuan Pernafasan)

**C:** *Circulation with Haemorrhage Control* (Bantuan Sirkulasi Darah dengan mengontrol perdarahan)

**A: Airway with Cervical Spine Control (pembebasan jalan nafas dengan mengontrol vertebra servikal)**

- Apakah penderita dapat bernafas dengan baik atau tidak.
- Penderita yang sadar → berbicara atau tidak? Penderita masih dapat berbicara → tidak mengalami sumbatan jalan nafas.
- Penderita tidak sadar → Cek bernafas atau tidak:
  - - lihat adanya pergerakan pada dinding dada penderita,
  - - letakkan punggung tangan di atas hidung dan mulut lalu rasakan hembusan nafas penderita,
  - - lihat uap pernafasan pada kaca jam tangan atau cermin.
- Penderita tidak bernafas → bebaskan jalan nafas penderita



HEAD TILT-CHIN LIFT



JAW THRUST



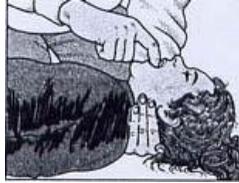
- Jika terlihat ada jejas di daerah klavikula ke atas dan penderita tidak sadar → kontrol terhadap vertebra servikal dengan immobilisasi leher.

Cara-cara yang dapat dilakukan di lapangan :

- ✓ Menahan kepala dengan tangan untuk sementara.
- ✓ Menahan kepala dengan membuat ganjal di kedua sisi kepala (dengan baju, handuk atau benda lain) yang dapat menahan kepala.
- ✓ Membuat *Collar Brace* yaitu penopang leher berbentuk cincin yang mengelilingi leher dan mempertahankan posisi leher agar tidak bergerak. *Collar Brace* dapat dibuat dari handuk, kertas yang digulung, atau matras yang dipotong dan digulung dengan ukuran lebar 10-14 cm kemudian dipasangkan pada leher dengan bagian depan lebih lebar dan diikat dengan tali.
- Dengan pembebasan jalan nafas → terjadi pernafasan spontan.



- Jika tidak terjadi pernafasan spontan, mungkin terjadi penyumbatan jalan nafas (muntahan, darah atau benda asing lainnya). Keluarkan sumbatan dengan menggunakan jari seperti mengait



- Jika sumbatan tersebut tidak dapat dikeluarkan → beri tekanan positif dalam rongga dada dan rongga perut (*Abdominal thrust* → penderitanya tidak sadar; *Heimlich Manuver* → penderitanya sadar).
- Jika dengan langkah ini penderitanya telah bernafas spontan maka kita perlu mempertahankan keadaan tersebut. Tetapi jika penderitanya masih belum dapat bernafas spontan atau pernafasannya belum optimal ( $<10x/\text{menit}$ ), kita perlu melanjutkan dengan pemberian bantuan nafas.

### **B: Breathing Support (bantuan nafas)**

Dengan tetap mempertahankan jalan nafas pada posisi yang tepat, kita dapat melakukan pemberian bantuan nafas dengan cara meniupkan udara pernafasan kita ke dalam :

1. Mulut (mouth to mouth)
2. Hidung (mouth to nose)
3. Mulut dan hidung (mouth to mouth and nose)

Langkah-langkah dalam melakukan pernafasan buatan :

1. Jalan nafas dalam keadaan bebas sumbatan (posisi A).
2. Penolong berada di samping penderitanya.
3. Tutup hidung penderitanya dengan 2 jari → cegah terjadinya kebocoran pada saat dilakukan pernafasan buatan.
4. Ambil nafas dalam, rapatkan mulut penolong melingkari mulut penderitanya.



5. Hembuskan nafas perlahan-lahan sambil melihat pergerakan dada penderita. Jika tidak terlihat naik, kemungkinan udara masuk ke lambung. Keadaan ini harus segera diperbaiki, karena selain bantuan pernafasan menjadi tidak efisien, juga udara yang masuk ke lambung dapat merangsang muntah → aspirasi



6. Jika dada penderita terlihat naik, hentikan hembusan dan lepaskan mulut penolong dari mulut penderita untuk membiarkan pengeluaran nafas secara pasif. Lakukan langkah ini 2 kali berturut-turut.
7. Periksa denyut arteri karotis (pembuluh darah besar di leher). Jika denyut nadi tidak teraba, segera lakukan bantuan sirkulasi/circulation support (langkah C).
8. Jika denyut nadi teraba, pernafasan buatan dilanjutkan. Ulangi langkah B setiap 5 detik sekali (12x/menit) sampai timbul pernafasan spontan.



C: *Circulation support with haemorrhage control* (bantuan sirkulasi darah dengan mengontrol perdarahan).

Bantuan sirkulasi diberikan pada penderita yang mengalami henti jantung. Henti jantung biasanya disebabkan oleh asfiksia (kekuarangan oksigen) atau kehabisan darah. Henti jantung terpantau dengan tidak terabanya denyut arteri karotis. Keadaan ini memerlukan tindakan segera karena tidak adanya suplai oksigen ke otak lebih dari 3 menit dapat menimbulkan kerusakan otak permanen.

Langkah-langkah bantuan sirkulasi:

1. Penolong berlutut pada satu sisi penderita atau pada sisi yang berlawanan jika ada 2 penolong.
2. Letakkan pangkal telapak tangan penolong pada  $\frac{1}{3}$  bawah tulang dada penderita, kira-kira 3 jari di atas ujung tulang dada. Letakkan pangkal telapak tangan yang lain di atas tangan yang pertama.
3. Posisi tangan lurus terkunci pada siku.
4. Dorong tulang dada tegak lurus ke bawah ke arah tulang punggung. Penekanan dilakukan dengan beban berat badan penolong, kira-kira sedalam 4-5 cm.
5. Pertahankan posisi tersebut kurang lebih  $\frac{1}{2}$  detik, kemudian lepaskan tekanan dan tunggu selama  $\frac{1}{2}$  detik lagi. Kecepatan kompresi pada orang dewasa adalah 80 x/menit
6. Langkah C dan B dilakukan secara bergantian dengan rasio kompresi/ventilasi adalah 15:2.
7. Evaluasi dilakukan setelah RJP berlangsung selama 1 menit (4 siklus) dengan memeriksa pernafasan dan denyut arteri karotis selama 5 detik. Jika belum ada respon positif maka resusitasi terus dilanjutkan.

Pada bayi dan anak-anak, penolong menemukan ada gangguan sirkulasi setelah tidak menemukan denyut pada arteri karotis (pada anak yang lebih besar) atau arteri brachialis/femoralis (pada bayi atau anak kecil).



Langkah-langkah bantuan sirkulasi pada anak-anak (usia < 8 tahun, atau postur tubuhnya kecil):

1. Penolong berlutut pada salah satu sisi penderita.
2. Buka bajunya untuk memudahkan bantuan. Ukur 2 jari dari ujung tulang dada (sternum) kemudian letakkan satu telapak tangan penolong. Penekanan dilakukan oleh pangkal telapak tangan. Lakukan kompresi/penekanan sedalam 2,5-4 cm.



3. Perhatikan bahwa posisi lengan penolong harus tetap lurus (siku jangan ditekuk). Rasio kompresi/ventilasi adalah 5:1 (5 kali penekanan tulang dada dan 1 kali pemberian nafas buatan). Kecepatan kompresi adalah 100 x/menit. Pastikan bahwa jantung diberi kesempatan untuk mengembang sehingga darah bisa mengalir masuk.



4. Evaluasi dilakukan setelah RJP berlangsung selama 1 menit (10 siklus). Bila tidak ada denyut nadi, lanjutkan kembali RJP.

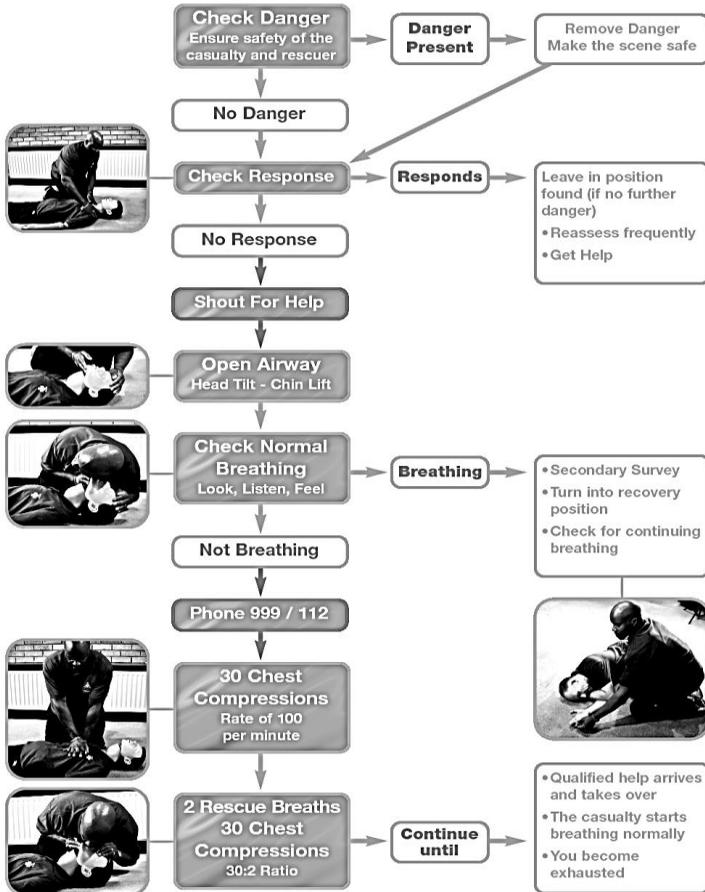


Tindakan BLS atau Resusitasi Jantung Paru (RJP) dihentikan apabila:

- Respon korban positif. Terjadi pernafasan spontan dan jantung kembali berdenyut.
- RJP sudah berlangsung selama 30 menit tetapi respon korban negatif. Jika dilakukan oleh orang awam di luar rumah sakit tanpa peralatan maksimal, hal ini masih menjadi perdebatan. Sebagian besar masih berpendapat bahwa RJP harus terus dilakukan sampai ada keputusan penghentian oleh tenaga profesional yang memang mengerti batasan pemberian bantuan.
- Dari riwayat diketahui bahwa denyut nadi telah tidak ada sejak  $\frac{1}{2}$  - 1 jam sebelum dilakukan resusitasi, apalagi jika korban telah dalam keadaan kaku dan membiru.
- Pupil mata sudah tidak bereaksi terhadap cahaya, atau bahkan telah terjadi dilatasi (pembesaran) pupil secara permanen selama 15-30 menit selama dilakukan RJP.
- Atas permintaan keluarga.



# Basic Life Support - Adult Flow Chart



Building Safer, Healthier & Better Skilled Communities

Contact us:  
Call: +44 (0)1922 645097 Email: [sta@sta.co.uk](mailto:sta@sta.co.uk) Visit: [www.sta.co.uk](http://www.sta.co.uk)





### 3. EVALUASI GANGGUAN NEUROLOGIS & PEMERIKSAAN DARI KEPALA SAMPAI UJUNG

#### 3.1 Disability (evaluasi gangguan neurologis)

Jika keadaan penderita telah stabil, dilakukan evaluasi terhadap keadaan neurologis secara cepat dengan metode AVPU, yaitu:

**A** : Alert (sadar)

**V** : Verbal respon (reaksi terhadap rangsang suara)

**P** : Pain respon (reaksi terhadap rangsang nyeri)

**U** : Unresponsive (tidak ada reaksi)



Penurunan kesadaran dapat disebabkan oleh:

1. Penurunan kadar oksigen dalam darah
2. Penurunan aliran darah ke otak
3. Cedera langsung pada otak

Penurunan kesadaran memerlukan evaluasi ulang terhadap keadaan pernafasan, denyut jantung dan aliran darah. Tanda lain terjadinya gangguan pada sistem saraf adalah keadaan pupil mata yang :

1. Tidak sama besarnya antara yang kanan dan yang kiri
2. Tidak bereaksi terhadap rangsang cahaya
3. Ukurannya yang lebih besar lebih kecil dari ukuran normal.

Pada keadaan ini kita harus cepat membawa penderita ke pusat pelayanan kesehatan terdekat yang memiliki peralatan pemeriksaan otak yang cukup lengkap.

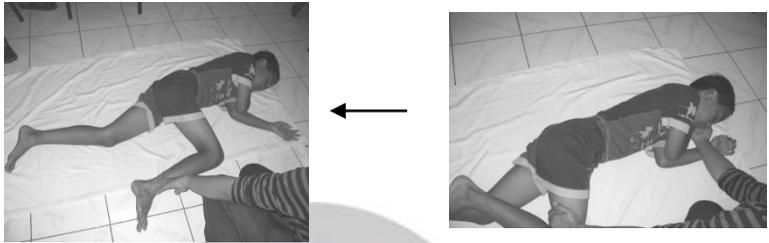


### 3.2 Exposure and environment control (memeriksa korban secara keseluruhan dan menjaga kondisi korban)

- Memeriksa seluruh tubuh korban dari mulai kepala sampai ujung kaki dan fungsi-fungsi tubuh lainnya setelah korban dapat dipastikan bernafas dengan denyut nadi yang teraba
- Pastikan penderita dalam keadaan hangat.
- Untuk memeriksa adanya cedera pada bagian punggung/belakang→LOG ROLL
- Apabila ditemukan adanya patah tulang atau cedera pada bagian tubuh, pertahankan kondisi penderita dalam keadaan aman dan stabil serta bersiaplah untuk memulai evakuasi.
- Jika setelah melakukan pemeriksaan menyeluruh kita yakin bahwa kondisi korban stabil, keadaan bahaya sudah teratasi dan kita tidak perlu melakukan tindakan tambahan, namun penderita masih dalam keadaan tidak sadar, bantu penderita berada dalam posisi pemulihan (*recovery position*).

Cara melakukan Recovery Position:





Kegunaan Recovery Position:

1. Mencegah lidah jatuh ke belakang dan menutupi jalan nafas
2. Mencegah sumbatan jalan nafas
3. Memudahkan pengeluaran cairan dari mulut dan mencegah aspirasi muntah





## 4. FIRST AID MANAGEMENT PADA TRAUMA MUSKULOSKELETAL

---

### 4.1 Trauma Kepala

- Dapat terjadi karena benturan atau jika terjatuh dan kepala membentur benda yang keras.
- Berpotensi untuk menimbulkan kematian (*life threatening*).
- Derajat kerusakan otak seringkali tidak sebanding dengan keadaan yang terlihat
- harus melakukan pemeriksaan dengan cermat dan membawa penderita ke pelayanan kesehatan terdekat dengan fasilitas yang lengkap.

#### Gejala adanya gangguan pada otak

1. Sakit kepala
2. Mual
3. Muntah amnesia
4. Bingung, mengantuk
5. Perdarahan atau keluar cairan dari hidung atau telinga
6. Kelemahan atau rasa baal pada lengan atau tungkai
7. Gerakan-gerakan tidak terkoordinir
8. Kejang
9. Kesadaran menurun

#### Penanganan

1. Basic life support
2. Periksa tingkat kesadaran penderita dengan metode AVPU
3. Beri pelindung dan pengaman pada kepala dengan membuat bantalan yang menahan kepala agar tidak bergerak
4. Hentikan perdarahan jika ada



5. Setelah penderita stabil, bawa segera ke pusat pelayanan kesehatan terdekat dengan fasilitas lengkap.

Gejala-gejala baru dan komplikasi yang tidak terduga dapat timbul dalam beberapa jam atau beberapa hari setelah cedera. Waktu yang kritis adalah **24 jam pertama** dari saat terjadinya trauma sehingga pada saat ini penderita harus tinggal bersama keluarga atau kerabat dekat.

Berikut ini adalah gejala-gejala yang harus diperhatikan pada penderita, apabila timbul maka segera bawa penderita ke pusat pelayanan kesehatan terdekat:

1. Mengantuk berat atau sulit dibangunkan (penderita harus dibangunkan setiap 2 jam selama periode tidur)
  2. Mual dan muntah
  3. Kejang
  4. Perdarahan atau keluar cairan dari hidung atau telinga
  5. Sakit kepala hebat
  6. Kelemahan atau rasa baal pada lengan atau tungkai
  7. Bingung atau perubahan tingkah laku
  8. Salah satu pupil mata lebih besar dari yang lain, gerakan-gerakan aneh bola mata, melihat dobel atau gangguan penglihatan lain
  9. Denyut nadi yang sangat lambat atau sangat cepat atau pola nafas yang tidak biasa
- Penderita diperbolehkan makan dan minum seperti biasa namun tidak diperbolehkan minum minuman yang mengandung alkohol sampai sedikitnya 3 hari setelah cedera.
  - Jangan minum obat tidur atau obat penghilang nyeri yang lebih kuat dari Parasetamol sedikitnya 24 jam setelah cedera.



## 4.2 Cedera Tulang Belakang

Penolong harus mencurigai kemungkinan adanya cedera tulang belakang jika:

- Kecelakaan yang terjadi termasuk *High-Speed Crash* atau kecelakaan berkecepatan tinggi
- Pasien dalam keadaan tidak sadar
- Terjadi cedera multipel.
- Adanya cedera di atas klavikula (curigai adanya cedera tulang leher)
- Adanya gangguan saraf/neurologis (adanya kelumpuhan, kelemahan, rasa baal, atau kesemutan) pada anggota gerak dan anggota tubuh lainnya.
- Adanya gangguan seperti ketidakmampuan untuk menahan kencing (mengompol) dan defekasi.
- Adanya keluhan nyeri tulang belakang pada pasien yang sadar
- Adanya nyeri tekan di tulang punggung pada saat dilakukan pemeriksaan. Lakukan pemeriksaan dengan perlahan dan sangat hati-hati.

### Penanganan:

1. Basic Life Support
2. Lakukan imobilisasi pada sepanjang tulang belakang. Lakukan *Log Roll* setiap penolong memerlukan tindakan pemeriksaan yang membutuhkan pergerakan korban.
3. Letakkan korban pada alas yang keras (Long Spine Board). Jangan lakukan dalam jangka waktu lama, karena akan menyebabkan cedera tambahan seperti dekubitus pada bagian-bagian tubuh yang menonjol (pada daerah oksiput/belakang kepala, skapula, sakrum dan tumit kaki).
4. Jika evakuasi korban tertunda, lakukan log roll setiap 2 jam pada sisi yang berbeda-beda.



5. *Collar brace* dan bidai untuk imobilisasi tulang belakang hanya dapat dilepaskan setelah hasil pemeriksaan di rumah sakit (rontgen, CT-Scan, MRI, dll) membuktikan bahwa diagnosis cedera tulang belakang dapat disingkirkan.

### 4.3 Patah Tulang

Patah tulang adalah terputusnya kontinuitas tulang dan atau tulang rawan baik yang diakibatkan oleh trauma langsung ayau pun tidak.

Penyebab patah tulang bisa berbagai macam:

1. Trauma langsung, bisa oleh benda tumpul maupun tajam langsung pada bagian tubuh, sehingga patah tulang terjadi pada tempat yang terkena, misalnya tertimpa barang-barang berat.
2. Trauma tidak langsung, seperti terjatuh dari ketinggian, tersandung, atau terpeleset.
3. Tekanan atau benturan berulang, misalnya patah tulang telapak kaki pada tentara yang sering melakukan perjalanan jauh.

Pembagian patah tulang secara sederhana adalah :

1. Patah tulang terbuka (*open fracture*), yaitu terdapat hubungan antara tulang yang patah dengan dunia luar, disebabkan terdapatnya luka pada kulit.
2. Patah tulang tertutup (*close fracture*), yaitu tidak terdapat hubungan antara tulang yang patah dengan dunia luar.

Kemungkinan terjadinya syok akibat perdarahan dapat terjadi baik pada patah tulang terbuka maupun tertutup.

Tanda-tanda patah tulang.

- A. Tanda **Subjektif**: nyeri pada bagian yang terkena, bengkak, mungkin terasa baal, sulit menggerakkan bagian tubuh yang cedera. Jika patah tulang terjadi di dekat organ-organ vital maka penderita dapat memberikan gejala yang lebih berat, misalnya sesak nafas pada patah tulang rusuk.
- B. Tanda **Objektif**: hasil pemeriksaan penolong dengan cara:



1. melihat (**look/L**) dengan cara membandingkan anggota tubuh yang kanan dan kiri (adakah kelainan bentuk, kulit bisa pucat atau kebiruan, memar, bengkak, perdarahan)
2. merasakan (**feel/F**) dengan perabaan pada lokasi persangkaan patah tulang. Penolong dapat merasakan krepitasi (namun tidak dianjurkan karena dapat menimbulkan rasa nyeri pada penderita), sensasi dan pulsasi pembuluh darah, terutama di bagian bawah dari bagian yang diduga patah tulang.
3. menggerakkan (**move/M**) penolong melakukan beberapa gerakan pada bagian tubuh penderita yang diduga patah tulang secara pasif, untuk melihat jarak jangkauan.

**Penanganan:** immobilisasi/pembidaian → mencegah terjadinya gerakan pada lokasi patah tulang.

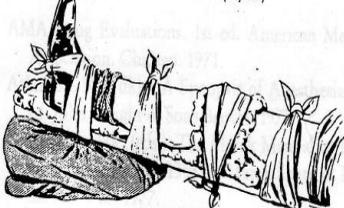
- Reposisi atau pengembalian posisi patah tulang hanya boleh dilakukan oleh tenaga ahli (dokter) di rumah sakit.
- Jangan pernah memasukkan kembali patahan tulang yang terbuka ke dalam kulit → infeksi
- Jika perlu berikan obat penghilang rasa nyeri.
- Bila penderita sadar, berikan minum untuk mengatasi kehilangan cairan akibat perdarahan. Yang terpenting adalah membuat korban merasa tenang.
- Prinsip pembidaian:
  1. Bidai dibuat dari bahan yang keras dan selurus mungkin (kayu, bambu, papan) dan diberi bantalan yang lunak.
  2. Panjang bidai harus melewati 2 persendian, di atas dan di bawah tulang yang patah.
  3. Ikat bidai di 3 tempat atau lebih, pastikan bagian yang mengalami patah tulang tidak bergerak. Monitoring bagian distal dari pembidaian untuk melihat kemungkinan adanya gangguan sirkulasi akibat pengikatan yang terlalu ketat (kulit pucat, baal).
  4. Evakuasi secepatnya ke rumah sakit yang terdekat.



Tabel Gambar Macam-macam Pembidaian

	<p>Pembidaian pada fraktur lengan atas dekat bahu</p>
	<p>Pembidaian pada fraktur pertengahan lengan atas</p>
	<p>Fiksasi pada fraktur iga kiri</p>



	<p>Pembidaian pada fraktur lengan bawah</p>
	<p>Pembidaian pada fraktur tulang lengan</p>
	<p>Pembidaian pada fraktur Patela</p>
	<p>Pembidaian pada fraktur tungkai bawah</p>



Evakuasi ke RS

Perlu diperhatikan:

Reposisi hanya boleh dilakukan di fasilitas kesehatan dan atau terdapatnya ahli tulang di tempat kejadian (sebaiknya di RS)

Penderita tidak boleh sering diangkat/dipindah-pindahkan, gerakan yang besar dapat memperparah keadaan, terutama pada penderita patah tulang dasar tengkorak

**PENTING:**

- Reposisi < 12 jam sesudah kecelakaan dapat dilakukan
- Reposisi sesudah 12-24 jam masih dapat melukai bagian-bagian yang lunak
- Reposisi >24 jam sulit berhasil karena pembengkakan telah terlalu kuat disertai dengan adanya infeksi.

#### 4.4 Kram Otot

Kram otot adalah kontraksi terus menerus pada satu atau beberapa otot yang terjadi secara tiba-tiba disertai rasa nyeri yang sangat. Orang awam lebih sering menyebutnya kejang, padahal istilah kejang secara medis digunakan pada penyakit seperti epilepsi/ayan.

Kram otot bisa disebabkan oleh kelelahan, kedingian (hipotermi), kepanasan (hipertermi), gula darah yang rendah (hipoglikemi) atau disebabkan kekurangan atau kelebihan garam-garam.



Penderita biasanya mengeluh otot atau anggota geraknya terasa tegang/kejang dan sakit bila digerakkan. Dalam tanya jawab mungkin didapatkan keterangan bahwa sebelumnya penderita telah melakukan pekerjaan yang berat, kedinginan, kepanasan, setelah mengalami diare hebat atau muntah-muntah hebat.

### **Penanganan**

Istirahatkan bagian tubuh yang terkena. Regangkan ke arah yang berlawanan.

Pastikan penyebab dari kram otot dan atasi penyebab tersebut. Jika disebabkan oleh kekurangan cairan dan elektrolit berikan cairan yang mengandung elektrolit, seperti cairan sport, oralit atau larutan gula garam.

Apabila belum pulih sebaiknya dibawa secepatnya ke pelayanan kesehatan terdekat dengan fasilitas yang lebih lengkap.

#### **Cara peregangan otot**

- Otot betis/paha belakang: penderita duduk atau berbaring telentang, tungkai diluruskan, telapak kaki ditekan ke arah tungkai, tahan 3-4 menit atau sampai penderita merasa ototnya lemas kembali.
- Otot paha depan: penderita berbaring telungkup, lutut ditekuk, tungkai ditekan ke arah bokong, tahan 3-4 menit atau sampai penderita merasa ototnya lemas kembali.
- Otot betis depan/otot punggung kaki: penderita duduk, tungkai diluruskan, punggung kaki ditekan ke arah bawah, tahan 3-4 menit atau sampai penderita merasa ototnya lemas kembali.
- Otot perut: penderita berbaring telentang, penolong meletakkan kedua tangan di bawah punggung penderita, angkat seluruh badan penderita pada daerah perut sampai setinggi  $\pm 20$  cm dari permukaan tanah, tahan selama 30 detik, kemudian turunkan kembali. Ulangi sampai penderita merasa ototnya jadi lemas.



## 4.5 Terkilir/Keseleo

Pada kejadian terkilir terjadi pergeseran baik sebagian maupun keseluruhan tulang pada suatu persendian. Pergeseran ini dapat terjadi sementara dan kembali tanpa dilakukan suatu tindakan atau menetap dan tidak bisa kembali tanpa tindakan tertentu.

Seperti pada patah tulang, terkilir dapat menyebabkan rasa nyeri yang hebat, oleh karena itu pada keadaan ini harus dijaga agar tidak terlalu banyak gerakan.

### Penanganan

1. Letakkan persendian yang terkena dalam posisi yang nyaman.
2. Lakukan **RICE**:
  - **R**: Rest, istirahatkan persendian yang terkena dari gerakan atau menahan beban.
  - **I**: Immobilisation, jaga agar persendian yang terkena tidak bergerak dengan membalut persendian tersebut menggunakan pembalut elastis, mitella, pembalut gulung kain, handuk atau benda lain yang dapat menahan gerakan pada persendian.



- **C**: Compress, kompres daerah luka dengan es atau benda dingin lainnya pada 24 jam pertama, kemudian dengan benda hangat.
- **E**: Elevation, tinggikan persendian yang terkena



Topang persendian yang terkena dengan menggunakan mitela atau benda lain, kemudian penderita dibawa ke pusat pelayanan kesehatan terdekat yang lebih lengkap.

#### 4.6 Berbagai Jenis Luka

Hilangnya kontinuitas jaringan lunak terutama yang terjadi di kulit. Luka dapat disebabkan oleh trauma tumpul dengan kecepatan ringan sampai sedang yang pada akhirnya menyebabkan luka tertutup; dan luka dengan kecepatan tinggi, luka tusuk dan luka oleh karena benda tajam yang mengakibatkan luka terbuka.

Luka terbagi menjadi 3 golongan besar :

- a. Luka bersih
- b. Luka yang cenderung menjadi infeksi
- c. Luka kotor

Jenis luka:

1. Luka memar, yaitu luka tertutup, dimana permukaan kulit utuh dan bengkak berwarna biru kehitaman karena adanya perdarahan bawah kulit
2. Luka lecet, yaitu suatu luka ringan dimana hanya sebagian permukaan kulit yang terkena, dapat disebabkan karena gesekan terus menerus atau gesekan pada benda keras
3. Luka sayat, yaitu luka akibat benda tajam seperti pisau atau pecahan kaca
4. Luka tusuk, yaitu luka akibat tertusuk benda tajam, misalnya duri
5. Luka gigitan, yaitu luka akibat gigitan ular atau hewan lainnya. Walaupun lukanya kecil tetapi potensial untuk infeksi, harus selalu kita anggap senagai luka kotor.
6. Luka bakar, yaitu luka akibat sentuhan benda panas, terkena api langsung atau terkena arus listrik

Pengelolaan luka meliputi evaluasi, penghentian perdarahan, pembersihan luka, pemberian antibiotika dan pencegahan tetanus.



Penghentian perdarahan dapat dilakukan dengan menekan daerah di sekitar luka, dapat dilakukan dengan menggunakan kain, kassa steril.

Pertolongan Pertama pada Luka Berat:

1. Hentikan perdarahan
2. Angkat ke atas bagian yang terluka (jika perlu di ganjal)
3. Atasi syok jika perlu

Perhatikan juga bahwa;

1. Jangan cuci luka tersebut (kecuali luka karena gigitan anjing atau ular)
2. Jangan cabut pecahan logam atau serpihan kaca walaupun nampak superfisial dan mudah
3. Jangan sentuh luka dengan tangan terbuka, pakailah perban steril
4. Jangan biarkan luka terbuka, tutup dengan kasa steril

Luka pada abdomen yang tidak disertai penonjolan organ-organ dalam, penderita diangkut dalam posisi bawah lutut diganjal, badan setengah duduk, dinding perut kendur sehingga alat dalam tercegah untuk keluar. Bila terdapat penonjolan, jangan sekali-kali memaksa untuk memasukan kembali organ tersebut. Lindungi dengan kasa steril dan diangkut dengan posisi yang sama seperti di atas.

Perlu diwaspadai untuk luka pada muka dan dagu karena darah dapat masuk ke trakea atau lidah terjatuh ke belakang dan menutup laring. Penderita diangkut dalam posisi yang sama dengan luka di abdomen hanya saja kepala ditengokkan ke satu sisi.

### **LUKA MEMAR**

Terjadi akibat trauma benda tumpul

Penanganan:

1. Cari penyebabnya:



2. Jika terletak di daerah anggota gerak, adakah tanda-tanda patah tulang (kelainan bentuk bila dibandingkan sisi yang satunya, nyeri bila digerakkan atau ditekan), bila ada lakukan pemasangan spalk/bidai dengan benar
3. Bila terdapat di perut dan dada, lindungi dengan hati-hati untuk menjaga kemungkinan luka organ dalam, segera bawa ke pusat kesehatan terdekat
4. Jika tidak ada tanda-tanda seperti di atas lakukan pembalutan tekan dan dapat diberikan obat untuk penghilang rasa sakit

### **LUKA SAYAT, LUKA ROBEK DAN LUKA TUSUK**

Luka ini seringkali disertai dengan perdarahan dan atau disertai dengan putusnya salah satu urat otot.

Penanganan

- ✓ Jangan membubuhkan apapun pada luka kecuali obat antiseptik (betadine®)
- ✓ Jika luka kotor, bersihkan dengan air mengalir lalu segera tutup dengan perban steril atau kain yang benar-benar bersih
- ✓ Bawa penderita ke tempat pelayanan kesehatan terdekat.

Tindakan yang dilakukan bila terjadi perdarahan yang banyak:

1. Basic life support
2. Lindungi luka dengan perban tebal dan bersih, balut tekan pada bagian luka.
3. Tinggikan bagian yang berdarah
4. Singkirkan pakaian yang menghalangi daerah tersebut untuk menilai kondisi luka.
5. Untuk luka tusuk, jangan berusaha mencabut benda yang menusuk tubuh karena dapat menimbulkan luka yang terbuka sehingga menimbulkan infeksi atau perdarahan. Buatlah bantalan bulat untuk mencegah perban menyentuh luka, letakkan di atas tempat yang terkena tusukan. Untuk membuat bantalan bulat, lilitkan ujung perban ke jari membuat lingkaran, buatlah lilitan melingkar di setiap ujungnya ke atas dan ke bawah.



## LUKA BAKAR

Derajat Luka Bakar :

Grade I

1. Rusak hanya pada epidermis
2. Kulit tampak kering, kemerahan, tidak bergelembung, nyeri ringan karena ujung saraf tidak rusak
3. Dapat sembuh dalam 5 – 10 menit, misalnya terkena sinar matahari atau benda yang tidak terlalu panas

Grade II

1. Rusak pada epidermis dan dermis
2. Kulit tampak bergelembung, kemerahan dan terasa sakit
3. Sembuh dalam 10- 14 hari, bisa sampai 1 bulan

Grade III

1. Rusak pada epidermis, dermis, dan hipodermis
2. Tampak jaringan putih, pucat atau gosong, dan tidak sakit
3. Pada orang dewasa tiap bagian tubuh dinilai 9% kecuali daerah perineum 1% (Rule of Nine)

Jumlah bagian-bagian yang terkena luka bakar menunjukkan luasnya luka bakar :

1. Luka bakar keras/kritis

1. Luka bakar derajat II >25%
2. Luka bakar derajat II pada wajah, tangan, kaki atau >10% tempat lain
3. Luka bakar disertai trauma jalan napas, trauma keras jaringan lunak dan patah tulang
4. Luka bakar karena listrik

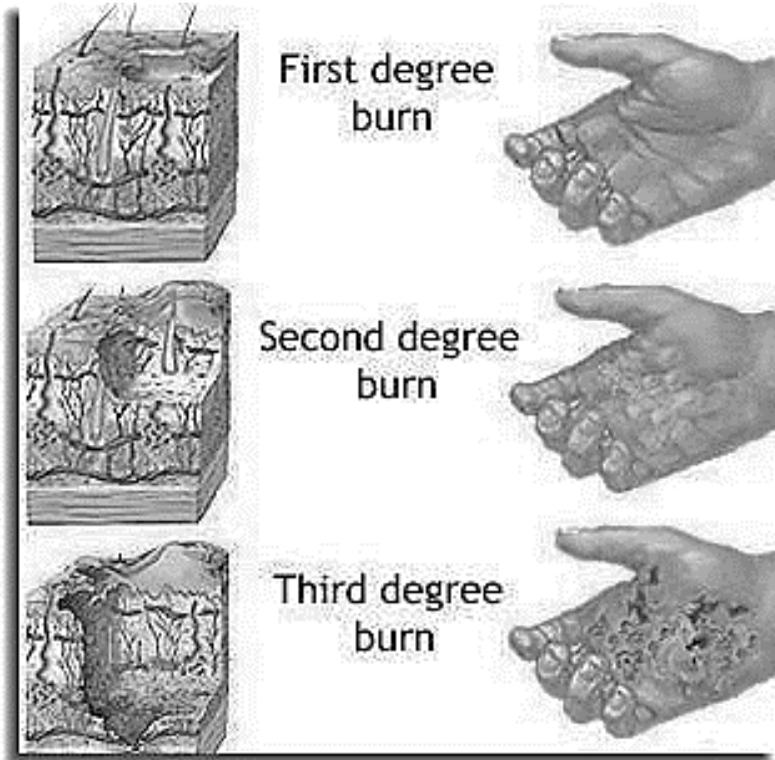
2. Luka bakar sedang

- a. Luka bakar derajat II 15 – 25%
- b. Derajat III <10% kecuali lengan, muka dan kaki



3. Luka bakar ringan

- a. Derajat II <15%
- b. Derajat III <2%



Penanganan

- a. Jauhkan korban dari sumber panas, dapat dengan menyiramkan (dalam 30 menit pertama) air atau menutup dengan kain basah. Hati-hati jangan sampai hipotermi atau infeksi
- b. Kompres dengan air dingin (cegah infeksi)
- c. Untuk mengurangi rasa sakit, letakkan dengan posisi baik
- d. Tutup luka dengan kain steril. Hindari bahan yang menyerap air (kapas) karena akan lengket dengan luka



- e. Bila korban gelisah (kurang oksigen), beri oksigen/ udara segar
- f. Lakukan pencegahan shock
- g. Evaluasi korban. Pada luka bakar sedang-berat, segera bawa ke pusat pelayanan kesehatan terdekat sambil terus perhatikan tanda-tanda vital korban

### **PERDARAHAN**

Perdarahan ringan dari luka kecil mudah dihentikan dengan menekan di atas luka selama 5 menit. Tetapi perdarahan hebat merupakan kasus gawat darurat yang dapat membahayakan jiwa.

Perdarahan dianggap berat jika :

- Darah memancar deras dari luka.
- Perdarahan berlangsung lebih dari 5 menit atau tidak berhenti setelah berulang kali ditekan kuat selama 5 menit.
- Telah kehilangan darah sebanyak 1 cangkir penuh.

Apa yang bisa dilakukan oleh penolong?

1. Baringkan penderita dan angkat bagian yang berdarah lebih tinggi dari jantung.
2. Tekan dengan kuat tempat perdarahan menggunakan kasa (atau dengan kain).
3. Balut dengan kuat diatas setumpuk kasa. Bila balutan menjadi basah dengan darah, jangan diganti. Letakkan kasa baru di atasnya dan balut tekan lagi.



## 5. TEKNIK MEMBALUT

Pemalutan bertujuan untuk:

1. Mempertahankan keadaan asespsis
2. Sebagai penekan untuk menghentikan perdarahan
3. Imobilisasi
4. Penunjang bidai
5. Menaikan suhu bagian tubuh yang dibalut

Untuk melakukan pemalutan yang baik, perlu diperhatikan anggota tubuh yang akan dibalut berdasarkan pada:

1. Bentuk bulat: misalnya kepala
2. Bentuk silinder : leher, lengan atas, teri tangan dan batang tubuh
3. Bentuk kerucut: lengan bawah dan tungkai atas
4. Bentuk persendian yang tidak beraturan

Aturan umum dalam membalut:

1. Balutan harus rapi dengan mengikuti bentuk tubuh daerah yang dibalut
2. balutan harus menutupi luka
3. Balutan dipasang tidak terlalu longgar dan juga tidak terlalu keras
4. Balutan dipasang pada anggota tubuh pada posisi seperti pada waktu akan diangkat/dalam perjalanan
5. Bagian distal anggota tubuh yang dibalut hendaknya tetap terbuka yang bertujuan untuk mengawasi perubahan yang terjadi akibat pemalutan seperti sianosis, nyeri yang timbul setelah pemalutan, teraba dingin. Jika hal-hal tersebut terjadi maka pemalut harus segera dibuka dan diperbaiki ulang
6. Menggunakan simpul yang rata sehingga tidak menekan kulit, simpul tidak boleh dibuat diatas tempat yang sakit.



Beberapa jenis pembalut dan penggunaannya

1. Mitela

Merupakan kain segitiga sama kaki dengan panjang kaki 90 cm. Dapat digunakan untuk membalut kepala, mata, tubuh dan persendian.

Cara Membalut Luka di Kepala:



1

2

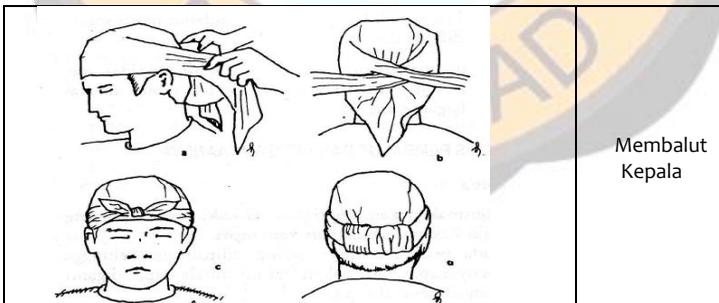
3



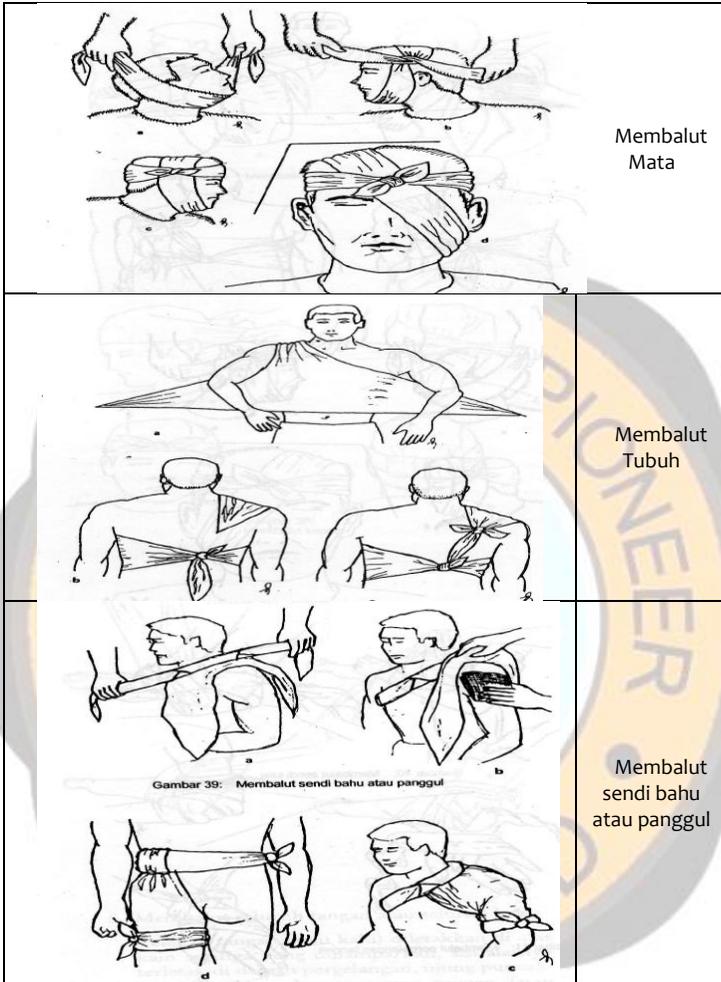
4

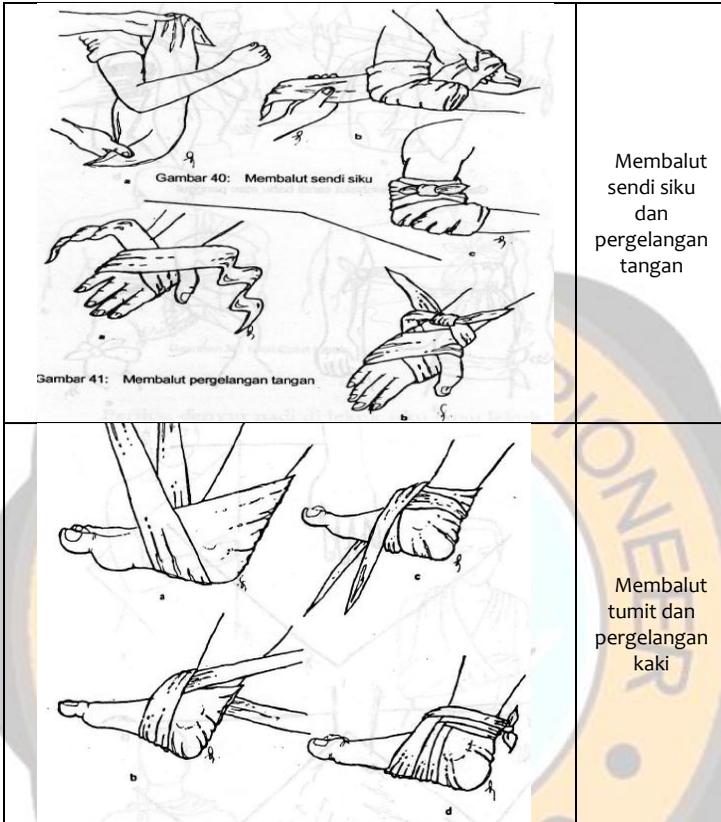
5

6



Membalut Kepala







	<p>Membalut seluruh tangan</p>
	<p>Gaya Menggendong</p>
	<p>Cara Szimanowsky</p>

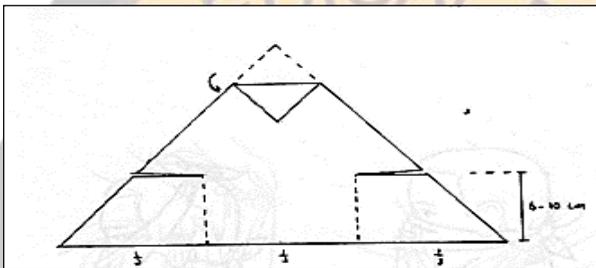
Gambar 44: Gaya menggendong



## 2. Funda

Merupakan kain segitiga sama kaki yang sisi kiri dan kanannya dibelah 6-10 cm tingginya dari alas, sepanjang kurang lebih  $\frac{1}{3}$  dari panjang alas; dan sudut puncaknya dilipat ke dalam.

Dapat digunakan untuk menahan tulang yang patah sekaligus menekan perdarahan atau menutup luka di bagian-bagian seperti maksila, hidung, dahi, puncak kepala, lobus oksipitalis kepala, serta pada tumit dan pergelangan kaki.

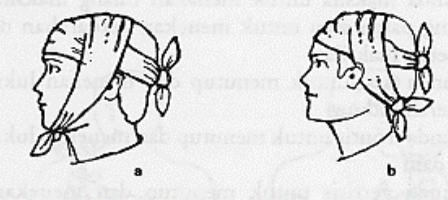
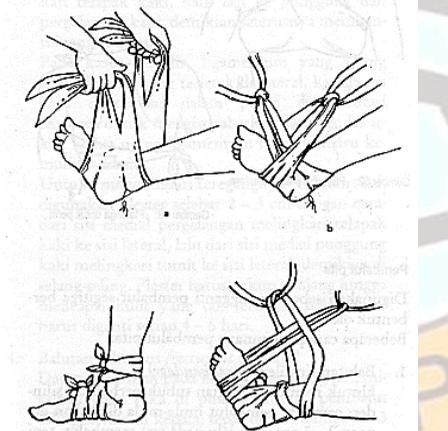


Gambar Funda

Tabel Bergambar Penggunaan Funda

 a	 b	Funda Maksila	untuk
 a	 b	Funda menutup hidung	untuk luka

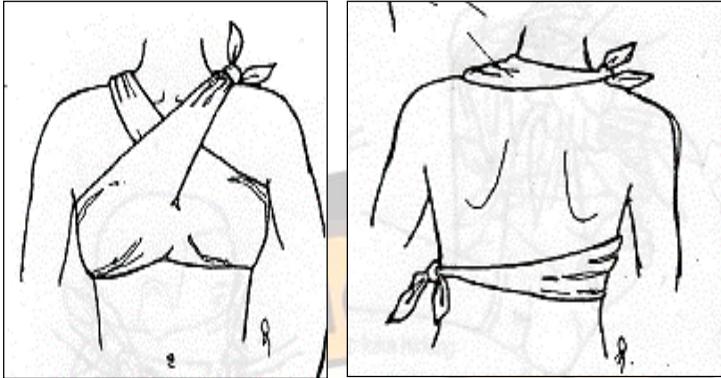


	<p>Funda untuk menutup luka dahi</p>
	<p>Funda untuk menutup puncak dan belakang kepala</p>
	<p>Funda untuk tumit dan pergelangan kaki</p>

### 3. Platenga

Pembalut segitiga yang di belah dari puncak sampai setengah tingginya.

Dapat digunakan pada pembalut payudara sebagai penunjang/penahan pada mastitis untuk mengurangi rasa nyeri serta membalut perut atau panggul.



Gambar. Platenga untuk Payudara

## 6. EVAKUASI

Evakuasi adalah salah satu cara pemindahan penderita dari lokasi cedera ke tempat lain yang telah ditentukan dan lebih aman. Perhatian penolong mungkin tertuju pada bagaimana mengangkat dan memindahkan penderita secepat mungkin sehingga dapat terjadi kelalaian.

Saat tiba di lokasi kejadian, seorang pelaku penolongan pertama perlu mempertimbangkan apakah akan melakukan perawatan sementara terhadap penderita terlebih dahulu atau segera memindahkannya. Bila dianggap perlu untuk memindahkan penderita, maka penolong harus memperhatikan hal sebagai berikut:

- Jangan membuat cedera lebih lanjut pada penderita
- Hindari cedera pada penolong

Prinsip dasar mengevakuasi penderita:

- Jangan dilakukan jika tidak mutlak perlu
- Lakukan dengan teknik yang baik dan benar
- Kondisi fisik penolong harus baik dan terlatih



Pelaksanaan evakuasi perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Kondisi penderita
- b. Lokasi (untuk menempatkan alat transportasi)
- c. Pelayanan medis selama evakuasi
- d. Pemilihan jalur bila harus dilakukan evakuasi darat tanpa alat transportasi
- e. Alat transportasi yang digunakan
- f. Keadaan sekitar (misalnya cuaca, dan lain-lain)

Tidak ada definisi yang pasti kapan seorang penderita harus dipindahkan. Sebagai pedoman dapat dikatakan bahwa bila tidak ada bahaya, berikan pertolongan dulu baru pindahkan penderita. Berdasarkan masalah keselamatan, pengangkutan dan pemindahan penderita digolongkan menjadi 2 bagian:

- a. Pemindahan darurat
  - Dilakukan bila ada bahaya segera terhadap penderita/penolong
  - Tindakan ini dilakukan secara terpaksa tanpa mengetahui cedera apa yang dialami oleh penderita, bahkan sebelum melakukan *primary survey*
  - Contoh-contoh keadaan yang memerlukan pemindahan darurat:
    - ✓ Kebakaran/ancaman kebakaran
    - ✓ Ledakan/ancaman ledakan
    - ✓ Ketidakmampuan untuk melindungi penderita dari bahaya lain, seperti:
      - Bangunan tidak stabil
      - Mobil terguling, bensin tumpah
      - Orang sekitar yang berperilaku aneh
      - Kondisi cuaca yang buruk.
- ✓ Terpaksa memindahkan penderita supaya dapat mencapai penderita lain



- ✓ Ketika tindakan tidak dapat dilakukan karena lokasi atau posisi penderita.
  - Bahaya terbesar dalam evakuasi ini ialah kemungkinan membuat cedera spinal menjadi lebih parah. Oleh karena itu berikan perlindungan spinal sebanyak mungkin. Tariklah penderita sepanjang sumbu panjang tubuh. Upayakan tidak menarik kepala penderita menjauhi leher dan bahu. Amankan lengan dan tangan.
  - Penderita yang akan dievakuasi harus dalam keadaan yang stabil, yaitu:
    1. Telah mendapatkan *basic life support*
    2. Perdarahan telah dihentikan
    3. Patah tulang telah diimobilisasi dengan bidai.

Teknik yang umum dipakai:

1. Penolong 1 orang tanpa alat



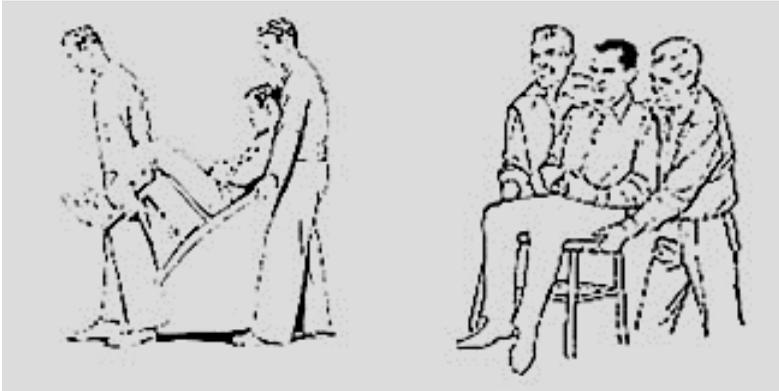
Pemindahan biasa/ bukan darurat

2. Penolong 2 orang tanpa alat





3. Penolong 2 orang dengan alat ( contoh: menggunakan bangku)



4. Penolong 3 orang tanpa alat

Langkah-langkahnya:

- a. Ketiga penolong berlutut pada salah satu sisi penderita, jika memungkinkan beradalah pada sisi yang paling sedikit cedera.
- b. Penolong pertama menyisipkan 1 lengan di bawah leher dan bahu lengan,; lengan satunya lagi dibawah punggung penderita
- c. Penolong kedua menyisipkan tangan di bawah punggung dan bokong penderita.
- d. Penolong ketiga menyisipkan satu lengan di bawah bokong penderita dan lengan yang satunya lagi di bawah lutut penderita.
- e. Penderita siap diangkat dengan 1 komando (biasanya orang pertama yang memberikan komando)
- f. Angkat penderita keatas lutut ketiga penolong secara bersamaan.
- g. Miringkan penderita ke dada penolong lalu berdiri secara bersamaan.



- h. Berjalanlah ke arah yang dikehendaki (jalannya melangkah ke samping)

Perhatian: tinggi dan kekuatan fisik dalam 1 tim ini harus seimbang. Posisi kaki penolong: salah satu kaki dalam posisi berlutut (harus sisi kaki yang sama untuk setiap penolong)



5. Penolong >3 orang dengan tandu

Langkah-langkahnya:

Ikuti langkah a-f pada penolong 3 orang tanpa alat lalu sisipkan tandu yang akan digunakan dibawah penderita dan atur letaknya oleh penolong yang lain.

Letakkan penderita diatas tandu dengan 1 komando (gerakannya berkebalikan dengan gerakan mengangkat penderita yaitu: dari posisi penderita yang didekatkan ke dada ketiga penolong → letakkan penderita di atas lutut penolong → baru turunkan penderita ke atas tandu)

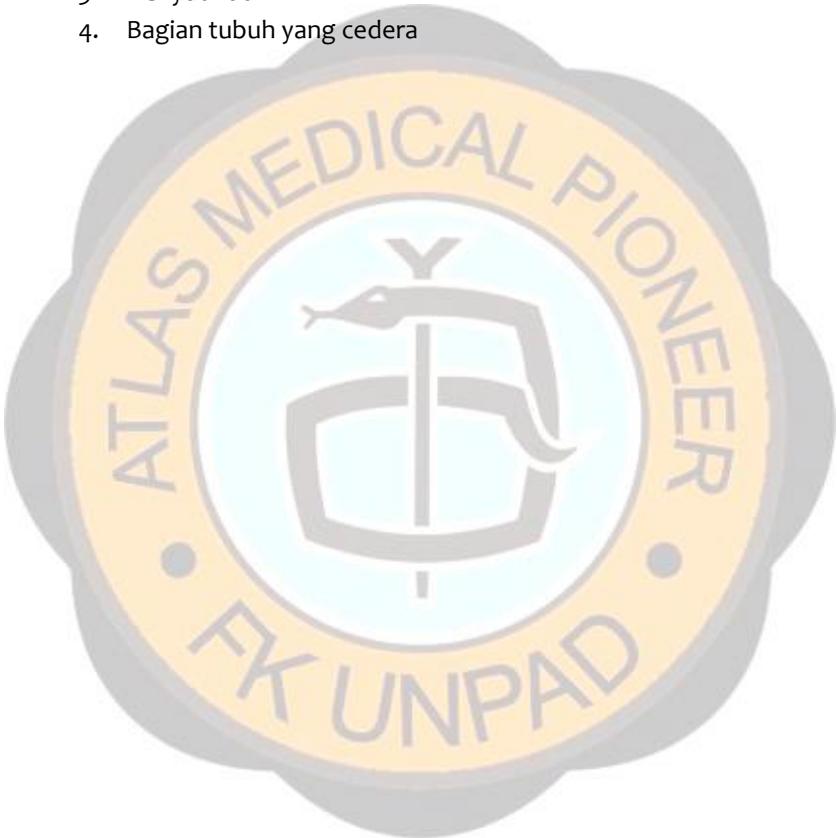
Cara mengangkat tandu:

- Tempatkan kaki pada jarak yang tepat
- Punggung harus tetap lurus
- Tempatkan tangan penolong pada jarak yang cukup untuk memberikan keseimbangan pada saat mengangkat beban
- Genggamlah pegangan tandu dengan baik



Selama evakuasi berlangsung, monitoring terhadap keadaan penderita tetap harus dilakukan, yaitu: meliputi:

1. Kesadaran
2. Pernafasan
3. Denyut nadi
4. Bagian tubuh yang cedera





## 7. KEJADIAN LAPANGAN LAINNYA

---

### 7.1 Heat Exhaustion dan Heat Stroke

#### Fisiologi

Manusia dapat menjaga suhu tubuh fisiologisnya dengan menyeimbangkan panas yang didapat (*heat gain*) dengan panas yang hilang (*heat loss*) dari tubuhnya. Mekanisme pengaturan suhu tubuh ini terjadi secara kompleks melibatkan berbagai organ. Terutama hipotalamus yang berfungsi sebagai thermostat yang membimbing tubuh dalam mekanisme produksi dan pembuangan panas.

Panas diperoleh dari proses metabolisme dan dari lingkungan. Panas dari lingkungan diperoleh melalui proses konduksi, konveksi, dan radiasi. Sedangkan proses untuk pembuangan panas adalah melalui konduksi, konveksi, radiasi dan evaporasi. Evaporasi melalui berkeringat adalah metode yang paling efektif dalam proses pembuangan panas.

#### Patofisiologi

Heat gain dan heat loss harus seimbang untuk mempertahankan suhu tubuh tetap fisiologis. Ketika heat gain melebihi heat loss, suhu tubuh akan meningkat. Ketika suhu tubuh meningkat di atas normal, maka hipotalamus akan terangsang dan mengeluarkan perintah kepada jantung untuk meningkatkan cardiac output dan meningkatkan aliran darah ke perifer. Peningkatan aliran darah ke perifer ini berguna untuk meningkatkan produksi keringat dan menyerap kembali natrium keringat agar panas cepat terbang. Namun, di sisi lain akan terjadi pembuangan elektrolit dan cairan yang berlebihan disaat mekanisme heat loss terjadi terlalu lama.

Terdapat beberapa factor yang mempersulit proses pembuangan panas dan dapat meningkatkan resiko heat exhaustion dan heatstroke, diantaranya:

1. Lingkungan



Temperatur dan kelembapan udara berpengaruh pada proses pembuangan panas. Kelembapan mempengaruhi kemudahan keringat untuk ter evaporasi. Semakin tinggi kelembapan suatu lingkungan, semakin sulit evaporasi keringat untuk terjadi.

## 2. Pakaian

Pakaian dengan warna gelap akan lebih menyerap panas dan meningkatkan resiko terjadinya heat stress. Pakaian yang terlalu tertutup, ketat, dan tebal akan membuat proses pembuangan panas pun lebih sulit.

## 3. Paparan sinar matahari

Berada pada tempat dengan paparan sinar matahari langsung dan tidak ada tempat untuk berteduh pun dapat meningkatkan resiko heatstroke

## 4. Level kebugaran/acclimatization

Seseorang yang beraktivitas berat dan tidak memiliki kondisi fisik yang baik bisa meningkatkan resiko terkena heatstroke. Sebelum beraktivitas pun, harus memberikan waktu untuk tubuh melakukan adaptasi terhadap keadaan suhu yang lebih tinggi.

## 5. Usia

Anak kecil beradaptasi terhadap suhu lebih lambat dibandingkan dengan orang dewasa.

## 6. Dehidrasi

Dehidrasi, meskipun pada tingkat ringan (3-5 % berat badan), akan menyulitkan tubuh untuk melakukan proses pembuangan panas melalui evaporasi keringat.

## 7. Status Hidrasi sebelum aktivitas

Seseorang yang akan memulai suatu aktivitas berat dengan keadaan dehidrasi dapat meningkatkan resiko heatstroke. Faktor yang mempengaruhi status hidrasi sebelum aktivitas, diantaranya adalah demam, muntah, diare, kurangnya rehidrasi setelah aktivitas sebelumnya, dll



## 8. Pengobatan

Peningkatan resiko heat stroke pada pengguna obat diuretic dan stimulant

### Tanda dan Gejala

Heat exhaustion dan heatstroke terjadi ketika respon termoregulator tubuh tidak mampu menjaga homeostasis.

#### Heat Exhaustion

Heat exhaustion adalah bentuk ringan dari heatstroke yang biasanya ditandai dengan:

#### Sign

- Demam
- Cemas
- Bingung
- Cutaneous Flushing
- Hipotensi
- Oliguria
- Tachycardia
- Muntah

#### Symptoms

- Anorexia
- Pusing
- Lemah dan lelah
- Sakit Kepala
- Mual
- Gangguan Penglihatan

Pada heat exhaustion belum ada disfungsi pada system saraf pusat.

#### Heat Stroke

Heat stroke adalah keadaan yang lebih parah dibandingkan dengan heat exhaustion. Diagnosis dari heatstroke bergantung kepada keadaan hipertermia dan sudah terdapat disfungsi pada system saraf pusat.

#### Tanda dan gejala

- Tachycardia
- Tachypnea
- Normotension
- Temperatur meningkat (40 C- 44 C)
- Perubahan mental status (ataxia, confusion, irritability, kejang, coma)



### Klasifikasi *Heat stroke*

*Heat stroke* terdiri atas dua jenis, yaitu:

1. Exertional Heat Stroke (EHS)

*Exertional heat stroke* pada umumnya terjadi pada individu-individu muda yang terlibat dalam aktivitas berat dalam jangka waktu yang lama pada lingkungan yang panas, misalnya atlet, pemadam kebakaran, dan anggota militer.

2. Classic/Nonexertional Heat Stroke (NEHS)

*Classic Nonexertional heat stroke (NEHS)* pada umumnya menyerang orang yang tidak bisa mengontrol lingkungannya dengan intake cairan, misalnya pada usia lanjut, orang-orang yang memiliki penyakit kronis, dan pada bayi atau anak-anak. *Classic NEHS* biasanya terjadi pada suhu lingkungan sangat tinggi.

### Penatalaksanaan

- Penanganan pertama pada penderita dari heat exhaustion adalah jauhi dari sumber panas. Apabila penderita mengalami heat exhaustion karena paparan matahari langsung dan berlebihan, pindahkan penderita pada tempat yang teduh dan tidak terpapar matahari langsung.
- Dinginkan tubuh penderita, bisa dengan menggunakan handuk yang dibasahi dengan air dingin dan letakkan pada kepala, badan dan kaki. Longgarkan pakaian penderita untuk memudahkan pembuangan panas.
- Lakukan rehidrasi dengan memberikan cairan mengandung sodium secara oral.
- Apabila penderita sudah mengalami perubahan status mental atau mengalami CNS irritability, cari bantuan dan segera transfer penderita ke tempat pelayanan kesehatan terdekat. Sembari menunggu bantuan, monitor suhu tubuh dan harus diturunkan dengan segera apabila suhunya terlalu tinggi. Bisa dengan pemberian ice packs di ketiak, selangkangan, dan area leher.



## 7.2 Hypothermia

Hipotermia adalah penurunan suhu tubuh (core body temperature) hingga  $\leq 35^{\circ}\text{C}$ , dengan klasifikasi sebagai berikut : hipotermia ringan ( $32.2^{\circ}\text{C}$ - $35^{\circ}\text{C}$ ), sedang ( $28^{\circ}\text{C}$ - $32.2^{\circ}\text{C}$ ) dan berat ( $<28^{\circ}\text{C}$ ).

Kebanyakan kasus hipotermia terjadi pada musim dingin dengan iklim yang dingin, namun hipotermia bias terjadi pada daerah dengan iklim sedang dan bias disebabkan oleh bermacam hal. Panas dihasilkan di hampir seluruh jaringan tubuh dan panas dapat hilang melalui radiasi, konduksi, konveksi, evaporasi dan respirasi. Factor yang menghambat pembentukan panas dan atau meningkatkan hilangnya panas tubuh dapat memicu terjadinya hipotermia.

Faktor risiko terjadinya hipotermia adalah

- Usia ekstrim : orang tua atau neonates
- Paparan luar
  - Pekerjaan
  - Sport-related
  - Inadequate clothing
- Obat-obatan
  - Ethanol
  - Anesthetics
  - Neuromuscular blockers
- Endocrine related
  - Hypoglycemia
  - Hypothyroidism
  - Adrenal insufficiency
  - Hypopituitarism
- Neurologic-related
  - Stroke
  - Hypothalamic disorders
  - Parkinson's disease
  - Spinal cord injury
- Multisystem



- Malnutrisi
- Sepsis
- Shock
- Hepatic or renal failure
- Burn and exfoliative dermatologic disorder
- Imobilitas atau debilitas

Tanda dan gejala klinis dari hipotermia adalah tachycardia, peningkatan cardiac output, vasokonstriksi perifer, dan peningkatan vascular resistance. Saat temperature tubuh turun sampai dibawah 32,2C, terjadi hangguan konduksi jantung, denyut jantung melambat, cardiac output berkurang dan seringkali terjadi atrial fibrillation with slow ventricular response. Manifestasi lain yaitu deplesi volume, hipotensi, berkurangnya viscositas darah, koagulopathy, gangguan keseimbangan asam basa, dan bronkospasm. Gangguan CNS pun bisa terjadi, ditandai dengan adanya ataxia, amnesia, dan halusinasi.

Diagnosis hipotermia dapat ditegakan dengan cara mengukur suhu tubuh menggunakan thermometer. Kondisi core temperature  $\leq 35^{\circ}\text{C}$

Penanganan kasus hipotermia yang terjadi di lapangan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Tanggalkan baju penderita yang basah, keringkan tubuh yang basah, dan ganti dengan baju yang kering.
- Berikan minuman hangat (tidak mengandung alkohol).
- Selimuti penderita, jaga agar penderita tetap hangat.
- Menempelkan botol atau kantung yang berisi air panas/hangat ke tubuh penderita dapat membantu.
- Dekatkan penderita dengan api unggun.

### 7.3 Hipoglikemia

Setiap sel di dalam tubuh manusia bergantung pada glukosa sebagai bahan bakarnya. Beberapa sel hanya bisa mendapatkan energinya terbatas pada glukosa saja dan tidak ada bahan lain yang bisa menggantikannya, contohnya pada sel-sel di otak dan sistem saraf. Sel-sel otak dan system saraf memiliki kemampuan terbatas untuk menyimpan glukosa padahal kegiatan sel-sel ini tidak pernah berhenti.



Siang dan malam, sel-sel ini akan terus menerus menarik glukosa yang ada dalam cairan yang mengelilingi mereka. Untuk menjaga kadar glukosa ini, aliran darah bergerak melewati sel-sel ini dan membawa lebih banyak glukosa dari usus kecil (makanan) atau hati (melalui pemecahan glycogen atau glukoneogenesis)

Untuk berfungsi secara optimal, tubuh harus menjaga gula darah dalam batas yang memungkinkan untuk digunakan oleh sel-sel tubuh. Dalam keadaan normal, tubuh mempertahankan kadar gula darah antara 70-110 mg/dL. Jika, kadar gula darah dibawah batas normal, seseorang bisa mengalami pusing dan tubuhnya menjadi lemah. Sebaliknya, apabila kadar gula darah berlebihan dan diatas batas normal, seseorang pun bisa menjadi lelah. Jika tidak ditangani, fluktuasi yang berlebihan (baik tinggi maupun rendah) bisa berakibat fatal.

### **Hormone Regulator pada Kadar Gula Darah**

Homeostasis gula darah diatur terutama oleh dua hormone. Insulin, hormone yang membawa glukosa dari darah menuju ke dalam sel dan glucagon, hormone yang mengeluarkan glukosa dari tempat penyimpanan ketika dibutuhkan.

Setelah makan, kadar gula darah akan meningkat, sel special pancreas akan merespon keadaan ini dengan mengeluarkan insulin ke aliran darah. Jumlah insulin yang dikeluarkan akan berbanding lurus dengan kenaikan glukosa. Ketika insulin memiliki kontak dengan reseptor yang ada pada sel-sel tubuh, reseptor tersebut akan membawa glukosa ke dalam sel. Hampir semua sel segera menggunakan glukosa sebagai energi. Namun, tidak dengan sel liver dan otot, sel-sel ini akan menyimpan glukosa dalam bentuk glycogen dan akan digunakan ketika kadar glukosa di dalam darah rendah.

Hormon glucagonlah yang bekerja pada proses pemecahan glycogen menjadi glukosa ini. Sel pancreas akan merespons keadaan saat kadar glukosa sedang rendah dan mensekresi glucagon ke darah. Glucagon akan memberikan sinyal kepada liver untuk memecah glycogen yang disimpan dan melepaskan glukosa yang terbentuk ke aliran darah untuk digunakan oleh sel-sel tubuh.



Selain glucagon, terdapat hormone lain yang juga dapat memberikan sinyal kepada sel liver untuk menghasilkan glukosa, yaitu hormone “fight-or-flight” atau epinephrine. Ketika seseorang dalam keadaan stress, epinephrine akan bekerja secara langsung untuk memastikan setiap sel dalam tubuh mendapatkan energi. Dan akan menstimulus sel-sel liver untuk memecah glycogen menjadi glukosa.

## Hipoglikemia

Pada orang yang sehat, kadar gula darah akan meningkat setelah mengkonsumsi makanan dan akan turun kembali ke keadaan normal. Keadaan dimana kadar gula darah turun hingga dibawah batas normal disebut sebagai hipoglikemia. Kebanyakan, hypoglycemia terjadi sebagai konsekuensi dari diabetes yang penanganannya tidak baik sehingga terlalu banyak kadar insulin didalam darah, kegiatan fisik yang berlebihan, kurangnya asupan makanan dan adanya penyakit-penyakit yang menyebabkan kadar gula darah menjadi jauh dibawah batas normal.

## Gejala Hipoglikemia

Mekanisme respon hipoglikemia, pada awalnya, tubuh secara otomatis memberikan respon terhadap rendahnya kadar gula darah dengan melepaskan epinefrin (adrenalin) dari kelenjar adrenal dan beberapa ujung saraf. Epinefrin akan merangsang pelepasan gula dari cadangan tubuh tetapi juga menyebabkan gejala yang menyerupai serangan kecemasan. Gejala tersebut, diantaranya:

- Berkeringat
- Kegelisahan
- Gemeteran
- Pingsan
- Jantung berdebar-debar
- Rasa lapar,

Hipoglikemia yang lebih berat menyebabkan berkurangnya glukosa ke otak dan menyebabkan pusing, bingung, lelah, lemah, sakit kepala,



perilaku yang tidak biasa, tidak mampu berkonsentrasi, gangguan penglihatan, kejang dan koma.

Hipoglikemia yang berlangsung lama bisa menyebabkan kerusakan otak yang permanen.

Gejala hipoglikemia jarang terjadi sebelum kadar gula darah mencapai 50 mg/dL. Maka dari itu diagnosis hipoglikemia baru bisa ditegakkan berdasarkan gejala-gejalanya dan hasil pemeriksaan kadar gula darah. Penyebabnya bisa ditentukan berdasarkan riwayat kesehatan penderita, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium sederhana.

### **Penanganan Hipoglikemia**

Prinsip dari pengobatan hipoglikemia adalah menaikkan kembali kadar gula darah yang rendah itu sehingga mencapai kadar normalnya.

Apabila keadaan penderita hipoglikemia masih sadar, maka penanganannya adalah penderita diminta untuk mengkonsumsi gula (dalam bentuk permen atau tablet glukosa) maupun minum jus buah, air gula atau segelas susu.

Namun, apabila penderita dalam keadaan tidak bisa mengkonsumsi gula melalui oral, contohnya pada penderita yang sudah mengalami penurunan kesadaran, maka penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian glukosa (25 g) secara intravena dan dilanjutkan dengan pemberian infus glukosa sembari dilakukan pemantauan pada kadar glukosa plasmanya. Apabila terapi intravena tidak membantu, pemberian glukagon secara subkutan atau intramuscular (1.0 mg pada dewasa) bisa dilakukan, terutama pada pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 1.

## **7.4 Dehidrasi**

### **Fisiologi Asupan dan Pengeluaran Cairan Tubuh Manusia**

Asupan cairan dalam tubuh manusia berasal dari dua hal, yaitu dari minuman atau makanan yang dikonsumsi manusia dan dari



metabolism tubuh sebagai hasil oksidasi karbohidrat. Namun asupan cairan sangat bervariasi pada masing-masing orang dan bahkan pada orang yang sama di hari yang berbeda. Hal ini bergantung kepada cuaca, kebiasaan dan tingkat aktivitas fisik

Variasi asupan cairan harus disesuaikan dengan pengeluaran cairan setiap harinya. Beberapa pengeluaran cairan tidak dapat diatur dengan tepat. Contohnya adalah pengeluaran cairan yang berlangsung terus menerus melalui evaporasi saluran pernafasan dan difusi kulit. Kedua hal ini dapat mengeluarkan cairan hingga 700 ml/hari dalam keadaan normal. Hal ini dikenal dengan istilah *insensible water loss* karena kita tidak menyadarinya padahal kondisi ini terjadi terus-menerus pada makhluk hidup.

Tabel asupan dan pengeluaran cairan tubuh

		Aktivitas normal	Latihan berat dalam durasi yang panjang
Asupan			
• Cairan dari minuman/makanan		2100	?
• Cairan hasil metabolisme tubuh		200	200
Total Asupan		2300	?
Pengeluaran			
• Insensible kulit		350	350
• Insensible paru		350	650
• Keringat		100	5000
• Feses		100	100
• Urin		1400	500
		2300	6600

Total Pengeluaran

Tabel di atas menunjukkan bahwa orang yang melakukan aktivitas berat dalam durasi waktu yang lama bisa mengalami peningkatan pengeluaran cairan tubuh 2-3 kali lipat orang dengan aktivitas normal.



Asupan cairan dalam tubuh harus ditingkatkan sesuai dengan pengeluarannya untuk menghindari terjadinya dehidrasi.

### Dehidrasi

Dehidrasi merupakan suatu kondisi kekurangan cairan yang disebabkan oleh kurangnya asupan cairan dan atau meningkatnya pengeluaran cairan. Biasanya disertai dengan adanya gangguan elektrolit.

Gejala dehidrasi dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkatannya sebagai berikut

Gejala Klinik	Tingkat		
	Ringan	Sedang	Berat
Kesadaran	Sadar	Mengantuk/apatis	Tidak Sadar
Nadi	Normal	Sedikit meningkat	Cepat, susah teraba
Pernapasan	Normal	Sedikit meningkat	Lambat
Elastisitas Kulit	Normal	Sedikit turun	Sangat turun
Tangan/Kaki	Hangat	Suhu sedikit turun	Dingin, kebiruan
Selaput Lendir	Basah	Kering	Sangat kering
Rasa Haus	+	++	Tidak dapat dinilai
Air Seni	Normal/turun	Sedikit	Tidak ada

### Penatalaksanaan

1. Dehidrasi Ringan (belum ada penurunan kesadaran) → Berikan oralit 1 sachet
2. Berat (penurunan kesadaran) → Berikan infus:



6 jam awal :  $\frac{1}{2}$  D +  $\frac{1}{4}$  M=... cc/6 jam

18 jam berikutnya :  $\frac{1}{2}$  D +  $\frac{3}{4}$  M = ...cc /18 jam

X cc/jam = x/4 gtt/ menit

D: 8% \* BB\* 1000

- Ringan : 4%\*BB\*1000
- Sedang: 6%\*BB\*1000
- Berat : 8%\*BB\*1000

M: 40 \* BB

Kemudian rujuk ke rumah sakit untuk memonitoring kondisi korban

## 7.5 Gigitan Ular

Kegiatan Alam terbuka adalah suatu kegiatan yang menempuh resiko, dari berbagai resiko tersebut, salah satu yang paling ditakutkan adalah gigitan ular berbisa. Hal ini bisa terjadi pada kegiatan di darat maupun di air sehingga manajemen penanganan pada gigitan ular perlu diketahui oleh setiap penggiat alam terbuka.

Pengelolaan gigitan ular menyangkut beberapa hal penting, yaitu pencegahan, penanganan pertama di lapangan dan evakuasi, serta terapi antivenom (SABU).

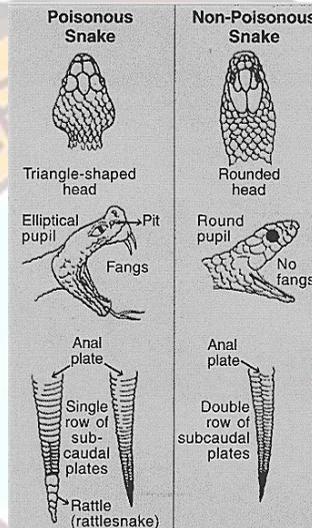
Orang-orang yang bergelut dengan kegiatan di alam terbuka bukan hal yang tidak mungkin mendapatkan kasus gigitan ular. Kita tidaklah mengharapkan kejadian evakuasi korban dengan gigitan ular berbisa ke unit gawat darurat rumah sakit dengan status DOA (Dead on Arrival). Dalam hal ini kecepatan, ketepatan serta kecermatan dalam penanganan pertama di lapangan memegang peranan sangat penting.

### Identifikasi Ular

Identifikasi ular sangatlah penting untuk menentukan apakah ular tersebut diperkirakan berbisa atau tidak. Ular termasuk jenis hewan yang mempunyai spesies cukup banyak, dalam hal ini yang perlu diketahui oleh kita semua adalah apakah ular tersebut berbisa atau tidak. Dalam hal bisa ular terbagi 3 jenis low, medium, dan high



venomous. Ular berbisa biasanya tidak bisa ditebak dari ukuran, warna ataupun habitatnya tetapi hal itu penting diketahui bila terjadi kasus gigitan ular. Hal yang penting yang bisa dipakai sebagai acuan berbisa atau tidaknya ular ialah bentuk kepala. Kepala ular dengan bentuk intan (diamond shape head) kebanyakan adalah dipunyai oleh ular berbisa. Ciri perbedaan ular berbisa dan ular tidak berbisa bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



### ciri ular berbisa

### Pencegahan

Ular tidak pernah menyerang manusia tanpa adanya provokasi sehingga resiko gigitan ular bisa diturunkan dengan cara-cara sebagai berikut. Hindari ular dan segala kemenarikannya. Jangan pernah mengganggu, menyudutkan, atau menyerang ular, jangan pernah memegang ular bila tidak yakin akan ular tersebut atau ular tersebut terlihat mati, karena kepala ular yang terluka hebat masih bisa menggigit. Jika kamu menyudutkan ular secara tidak sengaja tetap



diam sampai dia bergerak jauh karena ular hanya menyerang obyek yang bergerak. Jangan berjalan-jalan disemak belukar atau daerah yang berpasir tanpa bersepatu, kaus kaki dan celana panjang; atau berjalan di malam hari tanpa sumber cahaya. Jangan mengumpulkan kayu bakar, memindahkan kayu atau batu dengan tangan telanjang. Jangan pernah memasukan tongkat atau tangan ke lubang di tanah. Jangan pernah memanjat pohon atau bebatuan yang di lipiti oleh daun-daun yang lebat dan jangan menempatkan tangan anda ke tempat yang tidak terlihat mata ketika memanjatnya. Jika harus tidur di tanah pergunakanlah tenda. Jika tidak pakailah hammock atau tempat tidur diatas tanah.

### **Standar Operasional Penanganan Pertama Gigitan Ular di lapangan**

Penganganan pertama di lapangan, perlu suatu kesepakatan bersama dalam melakukannya, sehingga memudahkan dan mempercepat pelaksanaannya. Sehingga sebelum kegiatan di mulai semua anggota gharuslah paham dengan prosedur tersebut. Di bawah ini adalah contoh prosedur untuk gigitan ular berbisa, yang dibuat penulis ketika bekerja sebagai Medical Officer di Forest Site Research, Operation Wallacea di pulau buton bersama Dr. Graeme Gillespie, Herpetopathology Scientist yang meneliti tentang jenis-jenis ular di Indonesia dari tahun 1998. Prosedur itu sendiri terbagi menjadi 3 bagian untuk, ular, transportasi dan komunikasi, serta pada korban sendiri.

#### **Ular.**

1. Kenali ular, mulai dari warna, ukuran, habitat, gerakan di tanah dan yang paling penting adalah bentuk kepala.
2. Jangan mencoba untuk menangkap ular tersebut, bila Ular tersebut mati bawa ular tersebut, tetapi jangan dibawa dengan tangan telanjang meskipun ukar tersebut terlihat mati.

#### **Transportasi dan Komunikasi.**



1. Siapkan komunikasi 3 arah, site, camp, dan basecamp. Untuk menyiapkan jalur evakuasi dari site menuju rumah sakit terdekat dengan fasilitas antivenoms.
2. Siapkan transportasi yang bisa dipakai untuk membawa korban.

#### Korban

1. Tenangkan korban, bawa ke tempat yang aman, baringkan di tempat datar dan hindari banyak gerakan bila memungkinkan.
2. Bila memungkinkan tempatkan daerah yang kena gigitan lebih rendah dibanding jantung korban.
3. Bersihkan luka dengan air mengalir.

JANGAN melakukan insisi, mengisap ataupun memakaikan es pada daerah luka .

4. Pakai Crepe Bandage (elastic perban) mulai dari daerah luka sampai sendi teratas. Untuk kekencangan sama dengan membungkus pada kasus muscle sprain

Ex: Tangan : bungkus sampai sendi bahu.  
Kaki : bungkus sampai sendi panggul.

5. Gunakan splint untuk menjaga daerah gigitan tetap kaku, hindari menekuk tangan atau kaki tersebut .
6. JANGAN membuka splint dan bandage sampai korban sampai di rumah sakit dan atau mendapatkan antivenoms (SABU) .
7. Evakuasi diusahakan secepat mungkin dan seaman mungkin, usahakan membatasi gerakan korban selama proses evakuasi.

Prosedur tersebut dapat dilakukan oleh para penggiat alam terbuka untuk penanganan di lapangan sehingga diharapkan bisa memperlambat proses envenomisasi dan mengefektifkan proses evakuasi.



# GUNUNG HUTAN



## 1. PENDAHULUAN

---

Tuhan menciptakan manusia dengan seluruh isi semesta dengan maksud tertentu. Salah satunya agar kita senantiasa bersyukur terhadap setiap nikmat dan waktu yang diberikan-Nya. Alam juga merupakan ciptaan Tuhan, sudah menjadi kewajiban kita sebagai manusia untuk mencintai alam sebagai salah satu bentuk rasa syukur.

Menariknya, alam mengetuk rasa 'ingin tahu' sebagian orang. Maka diperkenalkanlah istilah penggiat alam, yaitu sebutan bagi mereka yang mempelajari bagaimana alam bekerja dan bagaimana cara menjelajahnya dengan seaman mungkin. Motivasinya beragam, tetapi yang jelas ada kepuasan tersendiri yang terkadang sulit dijelaskan.

## 2. PERENCANAAN PERJALANAN

---

### 2.1 Konsep Perencanaan

Tentu kita sering mendengar kabar tentang para pendaki yang tersesat, menghilang, dan tewas saat menjelajahi alam. Sebenarnya kejadian tersebut ditentukan oleh berbagai macam hal. Beberapa ada yang bisa dikendalikan, beberapa tidak bisa (bahkan tidak bisa diprediksikan sama sekali!). Konsep perencanaan berkaitan dengan pola pikir kita terhadap hal-hal sebenarnya bisa kita kendalikan. Konsep perencanaan inilah yang menentukan keamanan kita dalam menjelajahi alam, sayangnya masih banyak para penggiat yang meremehkannya.

Konsep perencanaan digunakan untuk mengatasi penyulit-penyulit selama melakukan penjelajahan. Penyulit ini dapat berpotensi menjadi bahaya yang tingkatannya ringan sampai berat (mengancam jiwa). Penyulit identik dengan bahaya, yang dapat diklasifikasikan menjadi dua macam : bahaya subjektif dan bahaya objektif.

Bahaya subjektif merupakan bahaya yang diakibatkan oleh faktor penggiat itu sendiri. Misalnya minimnya informasi tempat yang akan dijelajahi, kemampuan fisik dan mental yang tidak terlatih, dan banyak lainnya. Satu – satunya langkah untuk mengatasi bahaya ini adalah dengan konsep perencanaan yang baik. Perlu diingat, perencanaan



yang baik tidak menjadikan bahaya subjektif menjadi 0%, tetapi hanya menjaga agar bahaya subjektif dalam rentang minimum.

Bahaya objektif merupakan bahaya diluar kendali manusia seperti tsunami, badai, gempa bumi, dan bergantung juga pada alam yang akan dijelajahi seperti : gunung, sungai, tebing, tentu memiliki potensi dan jenis bahaya objektif yang berbeda.

Oleh karena itu, setidaknya ada empat buah kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang penggiat alam yang hendak mengadakan perjalanan di alam terbuka, yaitu :

1. Kemampuan Memilih dan Menggunakan Perlengkapan

Semua alat yang kita bawa saat melakukan perjalanan haruslah efektif, artinya harus disesuaikan dengan medan yang kita tempuh. Selain itu, kita juga harus mahir menggunakan semua alat yang kita bawa seperti peta dan kompas. Namun, membawa alat tanpa mengetahui cara pemakaiannya adalah sia-sia.

2. Kemampuan Fisik

Menjelajahi alam membutuhkan kemampuan fisik yang optimal, apalagi untuk perjalanan pendakian gunung, kondisi fisik harus benar-benar terlatih dan kuat untuk mendaki gunung. Selain melatih kekuatan tubuh, latihan fisik sebelum perjalanan juga dapat meningkatkan kemampuan tubuh dan rasa percaya diri untuk menghadapi berbagai penyulit yang dapat ditemui di lapangan.

3. Kemampuan Mental

Sebelum berangkat, kita harus menempa mental kita dengan meningkatkan kemampuan dasar untuk sebuah perjalanan sehingga timbul rasa percaya diri saat harus menghadapi alam terbuka. Selain itu, kita harus berlatih bersikap sabar saat menghadapi kesulitan, cekatan, dan bertindak cepat jika ada bahaya yang akan mengancam. Kita juga harus siap untuk memimpin dan dipimpin, serta cepat beradaptasi dengan alam dan teman sekelompok.

4. Keterampilan Alam

Selain ketiga kemampuan tersebut, kita juga harus memiliki kemampuan *softskill* dalam menjelajahi alam. Kemampuan-kemampuan tersebut meliputi kemampuan membaca medan,



mendirikan bivoac alam, mencari sumber air, membuat api, dan lainnya.

## 2.2 Logistik Perjalanan

Ada banyak macam perlengkapan untuk perjalanan. Prinsip dalam menentukan perlengkapan adalah menyesuaikan dengan medan yang akan ditempuh (termasuk juga menentukan kuantitas perlengkapan yang dibawa). Membawa perlengkapan yang tidak sesuai hanya menambah beban barang yang dibawa.

Berikut perlengkapan yang biasanya digunakan dalam pendakian gunung hutan dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Contoh *list* perlengkapan

Perlengkapan Pribadi	Perlengkapan Regu	Lain-Lain
Topi	Peta	Karet cadangan
Headlamp + baterai	Alat Navigasi (misal karvak, protaktor)	Plastik cadangan
Kemeja Flanel	Air memasak	
Celana PDL	Alat masak (misal misting)	
Ponco	Parafin	
Sepatu	Flysheets	
Carrier	Tali Pramuka	
Sandal		
Webbing		
Sarung bag		
Kupluk		
Baju Hangat		
Sarung tangan		
Air minum pribadi		
Survival Kit		
Obat-obatan pribadi		



Gambar 1. Contoh perlengkapan pendakian. Dari kiri ke kanan: sepatu lapangan, raincoat, kemeja lapangan, ransel/carrier, headlamp, pisau lipat

Harus diperhatikan juga berat perlengkapan yang dibawa saat perjalanan. Untuk berat perlengkapan tidak boleh melebihi  $\frac{1}{3}$  berat badan !

### 2.3 Prinsip Packing

*Packing* adalah pengepakan barang-barang yang sudah terdada dan pasti akan dimasukkan ke dalam ransel. *Packing* akan memudahkan pengambilan barang saat diperlukan, membagi titik berat pada ransel dan menjaga keseimbangan ransel sehingga tidak terlalu berat jika dibawa. Prinsip *packing* antara lain :

- Memanfaatkan ruang yang ada di dalam ransel seefisien dan seefektif mungkin.
- Meletakkan barang yang berat di bagian atas ransel dan dekat dengan punggung.
- Menempatkan barang yang penting dan sering digunakan di tempat yang mudah dijangkau.
- Mengelompokkan barang-barang dan melindunginya dengan membungkusnya dengan plastik.
- Menyeimbangkan berat antara bagian kiri dan kanan ransel.



- f. Fiksasi barang agar tidak berubah susunannya.
- g. Buatlah daftar barang (*checklist*) dan periksa kembali pada saat barang-barang dimasukkan ke dalam ransel, untuk menghindari adanya barang yang tertinggal.



Gambar 2

Pembagian berat di dalam carrier

### 3. NAVIGASI

Materi navigasi merupakan salah satu materi yang harus dikuasai oleh para pecinta alam. Navigasi adalah ilmu tentang bagaimana seseorang menentukan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya ataupun di peta. Materi ini terdiri dari pengetahuan peta, kompas, dan cara penggunaannya. Pengetahuan dan kemampuan navigasi merupakan kemampuan mutlak yang harus dimiliki oleh setiap penggiat alam.

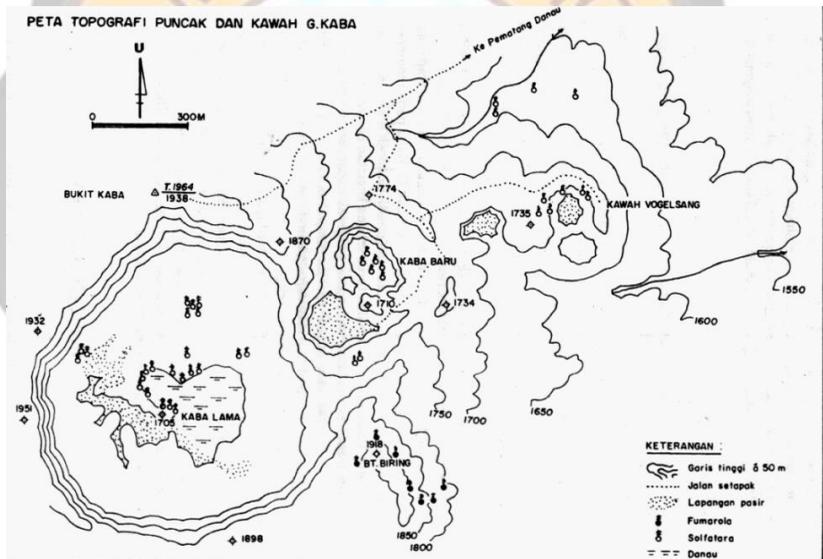
#### 3.1 Pengertian Peta dan Komponennya

Peta merupakan penggambaran dari keseluruhan atau sebagian permukaan bumi yang diproyeksikan dengan perbandingan/skala





Gambar 4      Peta Kart



Gambar 5      Peta Topografi

### Peta Topografi

Berasal dari bahasa Yunani, *topos* yang berarti tempat dan *graphi* yang berarti menggambar. Peta topografi memetakan tempat-tempat dipermukaan bumi yang berketinggian sama dari permukaan laut



menjadi bentuk garis-garis kontur, dengan satu garis kontur mewakili satu ketinggian. Selain itu, disertakan pula berbagai keterangan yang akan membantu untuk mengetahui secara lebih jauh mengenai daerah permukaan bumi yang terpetakan tersebut. Keterangan-keterangan itu disebut sebagai *legenda peta*.

Di dalam peta terdapat beberapa komponen peta yang memiliki fungsi masing-masing dan harus diketahui serta dimengerti oleh pengguna peta, yaitu :

a. Judul Peta

Judul peta terletak di bagian tengah atas. Judul peta menyatakan lokasi yang ditunjukkan oleh peta yang bersangkutan, sehingga lokasi yang berbeda akan memiliki judul yang berbeda pula.

b. Nomor Peta

Nomor peta biasanya dicantumkan pada bagian kanan atas peta. Selain sebagai nomor registrasi dari badan pembuat peta, nomor peta juga berguna sebagai petunjuk jika kita memerlukan peta daerah lain di sekitar daerah yang terpetakan. Biasanya di bagian bawah peta juga disertakan lembar derajat yang mencantumkan nomor-nomor peta yang ada di sekitar peta tersebut.

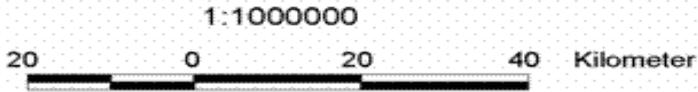
c. Tahun Peta

Peta juga memuat keterangan tentang tahun pembuatan peta tersebut, semakin baru tahun pembuatannya, maka data yang disajikan semakin akurat.

d. Skala Peta

Skala peta adalah perbandingan antara jarak pada peta dengan jarak horizontal pada keadaan sebenarnya. Ada dua macam cara penulisan skala, yaitu :

1. Skala angka, contoh : 1:25.000 berarti 1 cm jarak di peta = 25.000 cm (250 m) jarak horizontal di medan sebenarnya.
2. Skala garis, contoh: setiap bagian sepanjang blok garis mewakili 1 km jarak horizontal.

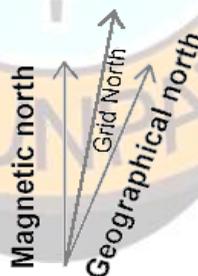


Gambar 6. Skala Peta

## e. Arah Peta

Yang perlu diperhatikan adalah arah utara peta. Cara paling mudah yaitu dengan memperhatikan arah tulisan yang ada pada peta. Arah atas tulisan adalah arah utara peta. Pada bagian bawah peta biasanya juga terdapat penunjuk arah utara peta, utara sebenarnya dan utara magnetis.

- Utara sebenarnya / Geographical North (TN) : Mengarah pada kutub Utara dan sesungguhnya menggambarkan garis lintang bola dunia (Globe), dalam perjalanan tidak perlu diperhatikan.
- Utara Peta / Grid North (GN) : Sebagai Garis Vertikal pada peta, merupakan proyeksi garis lintang dan bujur dunia pada bidang datar (Peta). Utara Magnetis / Magnetic North (MN) : Arah yang ditunjuk oleh jarum kompas, tidak tepat ke arah Kutub Utara, tetapi ke Jazirah Boothia di Utara Kanada.



Gambar 7

Ikhtilaf Peta

Untuk keperluan praktis, Utara Peta, Utara Sebenarnya dan Utara Magnetis dapat dianggap sama. Sedangkan untuk keperluan yang



menuntut ketelitian perlu dipertimbangkan adanya iktilaf (deklinasi) peta, iktilaf magnetis, iktilaf peta magnetis, dan variasi magnetis.

1. **Deklinasi Peta:** Beda sudut antara utara sebenarnya dengan utara peta. Ini terjadi karena perataan jarak paralel garis bujur peta bumi menjadi garis koordinat vertikal yang digambarkan pada peta.
2. **Deklinasi Magnetis:** Selisih sudut utara sebenarnya dengan utara magnetis.
3. **Deklinasi Peta magnetis:** Selisih sudut utara peta dengan utara magnetis bumi.
4. **Variasi Magnetis:** Perubahan/pergeseran letak kutub magnetis bumi pertahun.

f. Koordinat Peta

Koordinat adalah kedudukan suatu titik pada peta. Koordinat ditentukan dengan menggunakan sistem sumbu, yaitu garis-garis yang saling berpotongan tegak lurus. Sistem koordinat yang resmi dipakai ada dua, yaitu :

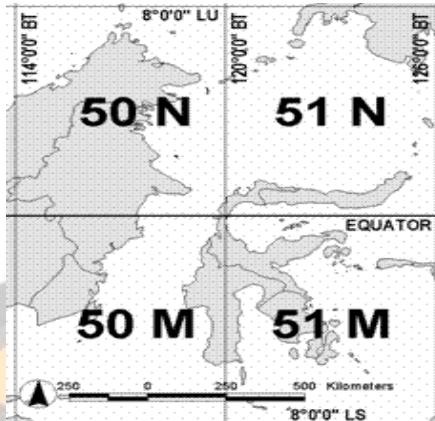
1. Koordinat Geografis (Satuan Sudut)

Sumbu yang digunakan adalah garis bujur (bujur barat dan bujur timur) yang tegak lurus terhadap khatulistiwa, dan garis lintang (lintang utara dan lintang selatan) yang sejajar dengan khatulistiwa. Koodinat geografis dinyatakan dalam satuan derajat, menit, dan detik.

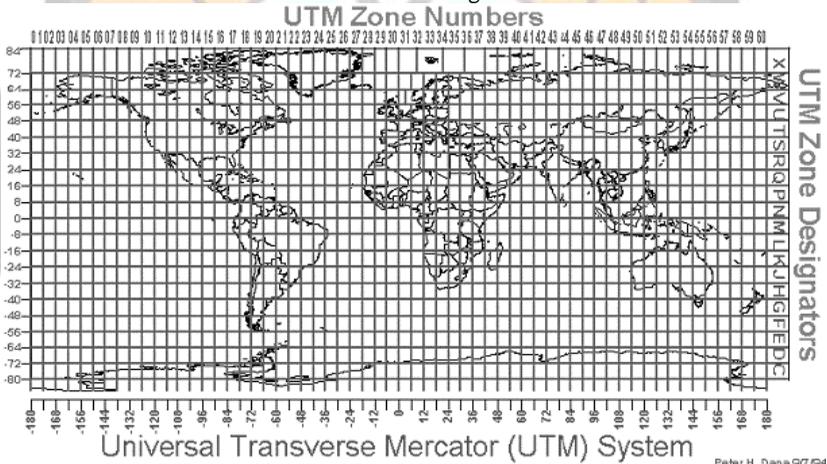
2. Koordinat Grid (Satuan Panjang)

- Dinyatakan terhadap sumbu absis (X) dan sumbu ordinat (Y)
- Koordinat dinyatakan dengan 6 angka atau 8 angka
- Koordinat 6 angka untuk garis-garis seluas 100 m x 100 m
- Koordinat 8 angka untuk garis-garis seluas 10 m x 10 m

Dalam koordinat grid, kedudukan suatu titik dinyatakan dalam ukuran jarak terhadap suatu titik acuan. Untuk wilayah Indonesia, titik acuan nol terdapat disebelah barat Jakarta (60 derajat LU, 68 derajat BT). Garis vertikal diberi nomor urut dari selatan ke utara, sedangkan garis horizontal diberi nomor urut dari barat ke timur.



Gambar 8. Skala Geografis



Gambar 9. Skala Grid

Sistem koordinat mengenal penomoran dengan 6 angka, 8 angka dan 10 angka. Untuk daerah yang luas dipakai penomoran 6 angka, untuk daerah yang lebih sempit digunakan penomoran 8 angka dan 10 angka (biasanya 10 angka dihasilkan oleh GPS).

Sifat-sifat garis kontur adalah :

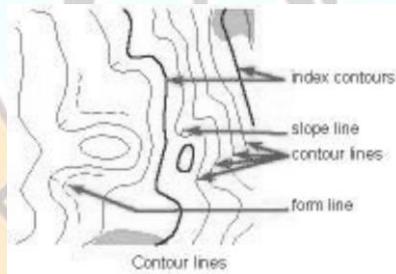
1. Satu garis kontur mewakili satu ketinggian tertentu.
2. Garis kontur yang lebih rendah selalu mengelilingi garis kontur yang lebih tinggi kecuali untuk kawah.



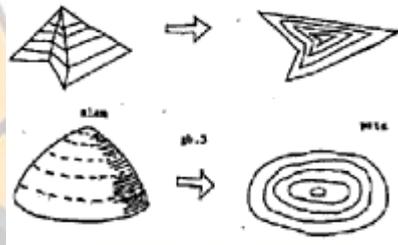
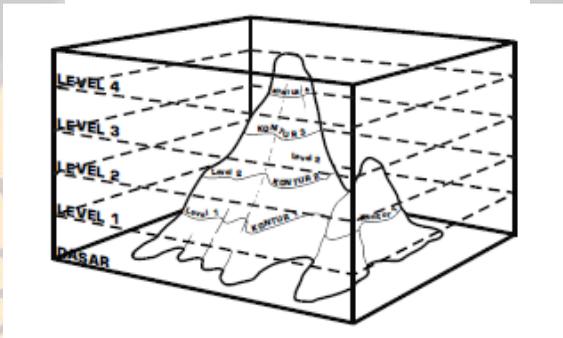
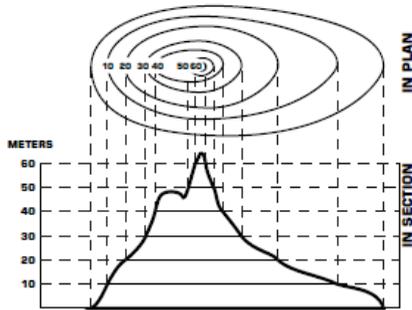
3. Garis kontur tidak berpotongan dan tidak bercabang.
4. Interval kontur biasanya  $1/2000$  kali skala peta.
5. Rangkaian garis kontur yang rapat menandakan permukaan bumi yang curam/terjal, sebaliknya, garis kontur yang renggang menandakan permukaan bumi yang landai.
6. Rangkaian garis kontur yang berbentuk huruf "U" menandakan punggung gunung.
7. Rangkaian garis kontur yang berbentuk huruf "V" terbalik menandakan suatu lembah/jurang.
8. Jarak Kontur =  $1/2000 \times \text{Skala Peta}$

g. Kontur

Kontur adalah garis khayal yang menghubungkan titik-titik yang berketinggian sama dari permukaan laut, Kontur sangat penting diperhatikan karena kontur dapat menentukan rute yang akan ditempuh dan seseorang dapat mengetahui bagian-bagian bumi yang curam, landai atau datar.



Gambar 10. Garis kontur

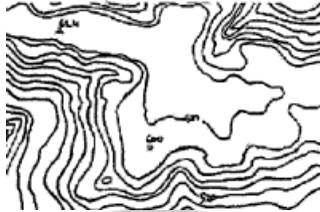


Gambar 11. Penggambaran Kontur

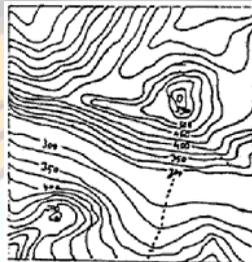


Gambar 12

Lembah, punggung, dan perbukitan yang memanjang



Gambar 13. Plateau (daerah dataran tinggi yang luas)

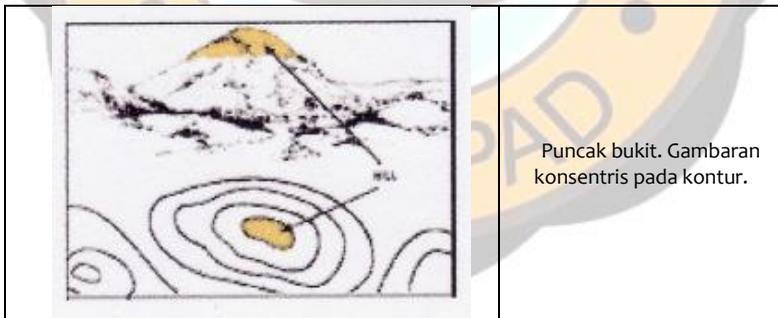


Gambar 14. Saddle dan Pass

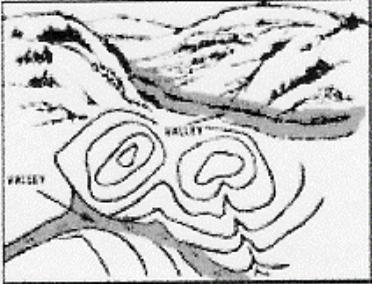
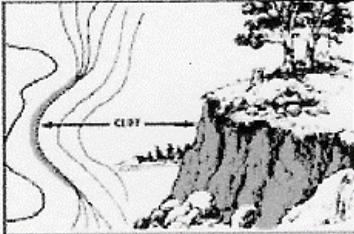
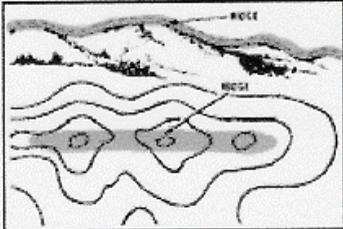
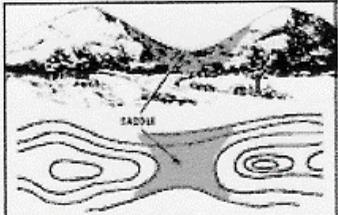
**Col**, Daerah rendah antara dua buah ketinggian.

**Saddle**, Hampir sama dengan col, tetapi daerah rendahnya luas dan ketinggian yang mengapit tidak terlalu tinggi.

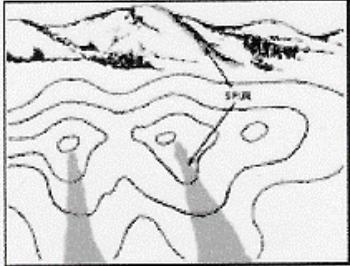
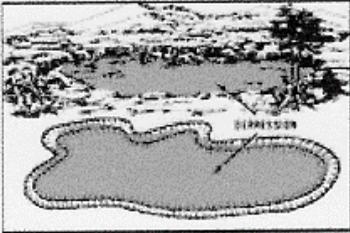
**Pass**, Celah memanjang yang membelah suatu daerah ketinggian.





	<p>Lembahan.</p>
	<p>Jurang atau tebing</p>
	<p>Rangkaian puncak bukit/punggungan</p>
	<p>Sadelan, membentuk gambaran seperti jam pasir pada peta.</p>



	<p>Spur</p>
	<p>Dataran rendah</p>
	<p>Draw</p>

h. Legenda

Legenda peta biasanya disertakan pada bagian bawah peta. Legenda ini memuat simbol-simbol yang dipakai pada peta tersebut. Yang penting untuk diketahui: triangulasi, jalan setapak, jalan raya, sungai, pemukiman, ladang, sawah, hutan dan lainnya. Di Indonesia, peta yang umumnya digunakan adalah peta keluaran Direktorat Geologi Bandung, kemudian peta dari Jawatan Topologi, atau yang sering disebut peta AMS (American Map Service) dibuat oleh Amerika dan rata-rata dikeluarkan pada tahun 1960. Peta AMS biasanya



berskala 1:50.000 dengan interval kontur (jarak antar kontur) 25 m. Selain itu ada peta keluaran BAKOSURTANAL (Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional) yang lebih baru, dengan skala 1:50.000 atau 1:25.000 (dengan interval kontur 12,5m). Peta keluaran Bakosurtanal biasanya berwarna.

KETERANGAN

GEDUNG DAN BANGUNAN LAINNYA

- Pemukiman
- Bangunan
- Mesjid, Gereja
- Vihara, Pura
- Kuburan :**
- Islam, Kristen
- Cina, Hindu
- Kantor Pemerintah:**
- Gubernur, Walikota
- Bupati, Camat
- Desa, Lurah
- Rumahsakit/Puskesmas
- Pasar
- Polisi, Sekolah
- Pelayanan Pos, Pelayanan Telepon
- Menara, Sumur Bahan Bakar
- Sumber Gas Alam, Sumber Air Panas
- Tambang
- Tempat/Bangunan Bersejarah
- Tempat yang Menarik
- PLTA, PLTD
- PLTN, PLTU
- Menara Air, Tangki Bahan Bakar
- Kawat Tegangan Tinggi

TUMBUH-TUMBUHAN

- Sawah Irigasi
- Sawah Tadah Hujan
- Kebun/Perkebunan
- Hutan
- Semak/Belukar
- Tegalan/Ladang
- Rumpuk/Tanah Kosong
- Hutan Rawa

RELIEF DAN TITIK KONTROL

- 200m  
Garis Kontur, Kontur Indeks
- 200m  
Kontur Daerah Berbatu
- Kontur Bantu
- Cekungan
- Tebing, Tebing Batu
- Bukit/Gundukan
- Tanggul Tanah, Tanggul Diperkeras
- Galian Tanah, Galian Diperkeras
- Pasir Pasut, Pasir
- 362 Titik Tinggi
- Δ P Δ S Titik Triangulasi: Primer, Sekunder
- Δ T Tertier
- D49 N14 Titik Doppler, Titik GPS
- T.T.G. Titik Tinggi Geodesi
- A12 G8 Titik Astronomi, Titik Gaya Berat

Gambar 15. Potongan Legenda peta.

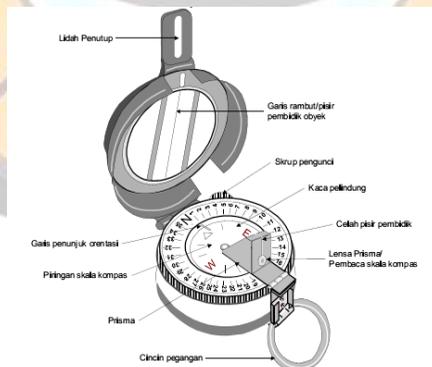


### 3.2 Kompas

Kompas adalah alat penunjuk arah. Karena sifat kemagnetannya, jarum kompas akan selalu menunjukkan arah utara dan selatan. Tetapi perlu diingat bahwa arah yang ditunjuk oleh jarum kompas tersebut adalah utara magnetis bumi, bukan utara bumi yang sebenarnya.

Secara fisik, komponen kompas terdiri dari:

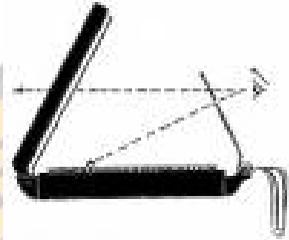
- a. Badan  
Merupakan tempat komponen-komponen berada
- b. Jarum  
Selalu menunjuk arah utara – selatan pada posisi bagaimanapun (dengan syarat kompas tidak dipengaruhi oleh medan magnet lain dan jarum tidak terhambat perputarannya).
- c. Skala penunjuk  
Menunjukkan pembagian derajat sistem mata angin.
- d. Alat Penyangkut  
Tempat ibu jari untuk menopang kompas saat membidik.
- e. Visir  
Adalah lubang dengan kawat halus untuk membidik sasaran.



Gambar 16. Bagian-bagian kompas



Kompas digunakan dengan posisi horizontal sesuai dengan arah garis medan magnet bumi. Kompas harus dijauhkan dari pengaruh benda-benda yang mengandung logam, seperti pisau, golok, karabiner, tiang tenda, jam tangan dan lainnya saat digunakan. Benda-benda tersebut dapat mempengaruhi jarum kompas sehingga ketepatannya akan berkurang.



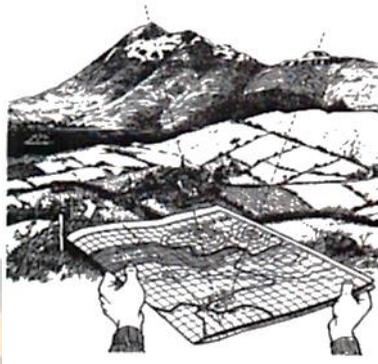
Gambar 17. Cara menggunakan kompas

### 3.3 Teknik Navigasi

Setelah mengetahui cara pembacaan peta dan penggunaan kompas, selanjutnya akan dijelaskan tentang teknik melakukan navigasi. Langkahnya sebagai berikut.

a. Orientasi peta

Yaitu menyamakan gambar di peta dengan keadaan medan yang sebenarnya. Langkahnya adalah dengan cara menyesuaikan arah utara peta dengan utara kompas, kemudian sesuaikan medan di peta dan medan di lapangan. Kemampuan membaca garis-garis peta sangat dituntut untuk hal ini.



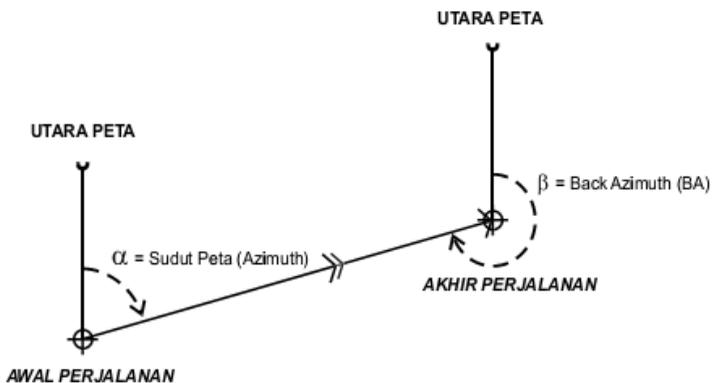
Gambar 18. Orientasi peta

b. Sudut kompas

Sudut kompas yang disebut dengan *azimuth* adalah sudut yang dimulai dari salah satu ujung jarum magnet (utara magnetis) dan diakhiri pada ujung objektif garis bidik terhadap utara magnetis. Dengan kata lain sudut kompas sama dengan angka yang ditunjukkan oleh skala bacaan kompas ke suatu objek yang kita bidik. Sedangkan *back azimuth* adalah kebalikannya, yaitu arah objek terhadap pembidik. Back azimuth dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Back Azimuth} = \text{Azimuth} + 180^\circ \text{ (Apabila azimuth} < 180^\circ \text{)}$$

$$\text{Back azimuth} = \text{Azimuth} - 180^\circ \text{ (Apabila azimuth} > 180^\circ \text{)}$$



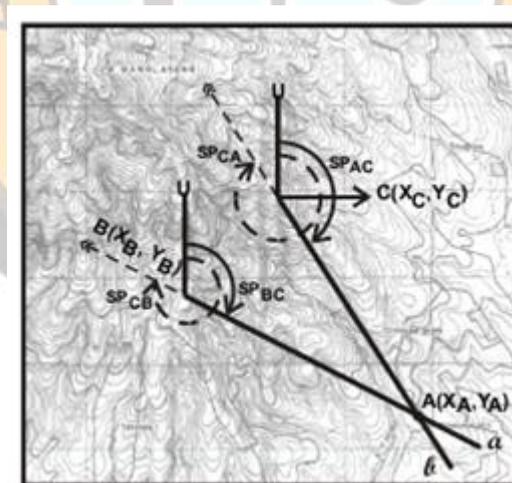
Gambar 19. Azimuth dan back azimuth



### c. Reseksi

Reseksi adalah suatu cara untuk menentukan posisi kita di peta dengan menggunakan perpotongan dua garis azimuth atau lebih. Syarat dalam melaksanakan reseksi yaitu harus ada dua atau lebih objek yang dapat dikenali di peta. Langkah – langkah untuk melakukan reseksi adalah sebagai berikut:

- Lakukan orientasi pada peta dengan menyamakan utara peta dengan utara kompas.
- Amati medan sekitar dan tentukan objek yang dapat dijadikan titik ekstrim seperti puncak gunung, pertemuan anak sungai, jembatan, perpotongan jalan, dan lainnya). Misalkan kita dapatkan titik ekstrim B ( $\varphi_B, \lambda_B$ ) dan C ( $\varphi_C$  dan  $\lambda_C$ ).
- Dari tempat kita berdiri (yang akan kita tentukan posisinya di peta, misalkan titik A) kita bidik titik B dan C. Maka kita akan mendapatkan sudut peta AB ( $SP_{AB}$ ) dan AC ( $SP_{AC}$ ).
- Hitung back azimuth sehingga didapatkan  $SP_{BA}$  dan  $SP_{CA}$ .
- Dari titik B gambar sudut peta BA sehingga didapatkan garis a, dari titik C sudut peta CA sehingga didapatkan garis b.
- Perpotongan garis a dan b merupakan titik A ( $\varphi_A, \lambda_A$ ).



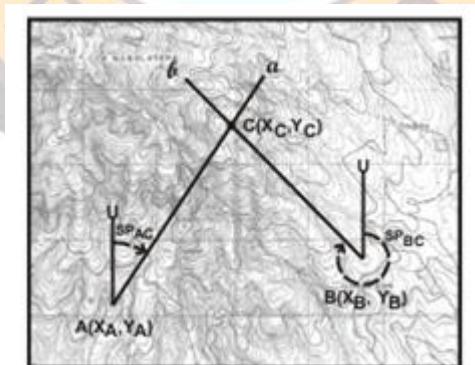
Gambar 20. Reseksi



#### d. Interseksi

Interseksi adalah suatu cara untuk mencari atau menentukan posisi objek lain yang akan kita tuju pada peta. Syarat dari interseksi yaitu harus memiliki dua tempat yang telah kita kenal di lapangan atau lebih. Dari kedua tempat tersebut kita dapat melihat objek yang akan kita tuju. Langkah-langkah untuk melakukan interseksi adalah sebagai berikut:

- Lakukan orientasi pada peta dengan menyamakan utara peta dengan utara kompas.
- Cari dua tempat yang dapat kita ketahui kedudukannya baik di peta maupun di lapangan. Misal kita mempunyai titik A ( $\varphi_A$ ) dan B ( $\lambda_B$ ).
- Dari titik A kita bidik objek yang akan kita tuju (misalnya titik C) dan didapatkan sudut peta AC ( $SP_{AC}$ ).
- Kemudian kita berpindah ke titik B dan membidik titik C, maka akan didapatkan sudut peta BC ( $SP_{BC}$ ).
- Kedua data tersebut kita gambarkan di peta. Di titik A kita buat  $SP_{AC}$  sehingga didapatkan garis A, sedangkan di titik B kita buat  $SP_{BC}$  sehingga didapatkan garis b
- Titik potong garis a dan b merupakan objek yang dituju, yaitu titik C ( $\varphi_C, \lambda_C$ )



Gambar 21. Interseksi



#### e. Man to Man

Kadangkala di lapangan kita dituntut untuk berjalan sesuai arah kompas. Pada prinsipnya, untuk melakukan cara ini, sasaran bidik yang kita tentukan Harus Kontras dengan keadaan sekitarnya dan sesuai dengan jarak jarak pandang kita

Namun pada kenyataan dilapangan, hal itu kadang sulit bahkan tidak memungkinkan untuk dilakukan terutama untuk daerah hutan tropis. Sebagai antisipasinya, kita menggunakan rekan kita sebagai sasaran bidikan kompas dengan jarak yang sesuai jarak pandang mata. Cara inilah yang kemudian dikenal dengan nama Man to Man atau Passing Compass. Cara ini ini bahkan dianggap cara paling efektif, karena dapat dilakukan siang dan malam (Kompas Malam).

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Plot titik start dan titik yang akan kita tuju. Kemudian tarik garis lurus dan hitung sudut azimuth dan back azimuthnya
2. Tempatkan seorang rekan kita ke tempat finish, tetapi masih dapat terlihat di pandangan
3. Tembak rekan yang berada di titik finish (didapat azimuth), kemudian minta rekan kita juga menembak kita yang ada di titik start (didapat back azimuth)
4. Apabila azimuth dan back azimuth sesuai, maka arah perjalanan sudah tepat

## 4. SURVIVAL

### 4.1 Pengertian dan Prinsip Survival

Survival berasal dari Bahasa Inggris *survive* atau *to survive* yang artinya bertahan hidup. Yang dimaksud disini adalah kemampuan untuk dapat bertahan hidup dari keadaan yang kurang menguntungkan hingga terjalin komunikasi dengan pihak luar. Survival dapat juga diartikan sebagai upaya untuk mempertahankan



hidup dan keluar dari keadaan yang sulit atau kritis. Dalam arti yang sempit, survival digunakan dalam kaitan dengan keadaan-keadaan darurat yang terjadi karena terisolasinya seseorang atau sekelompok orang (disebut sebagai SURVIVOR) akibat suatu musibah atau kecelakaan. Keadaan tersebut antara lain tersesat di hutan, terdampar di pulau atau pesawat yang terjatuh di suatu tempat asing. Survival yang terdiri dari 8 huruf mempunyai arti tersendiri. Definisi umum survival terkandung dalam 8 huruf tersebut, yaitu :

- a. **S**ize up the situation  
Pandailah dalam menilai situasi, setiap kondisi lingkungan dan perubahan-perubahannya harus betul-betul diperhatikan agar selamat.
- b. **U**ndue haste make taste  
Jangan tergesa-gesa, biar lambat asal selamat. Setiap tindakan hendaknya dipikirkan untung ruginya. Kesalahan dalam pengambilan keputusan dapat berakibat kematian.
- c. **R**emember where you are  
Ingat dimana kamu berada. Baik posisi secara harfiah yang berarti lokasi dimana berada maupun posisi yang berarti kondisi dan kedudukan diri pada saat itu.
- d. **V**anquish fear and panic  
Kuasai diri dari rasa takut dan panik yang dapat menumpulkan nalar dan pikiran yang jernih.
- e. **I**mprovise  
Perbaiki diri dari kesulitan. Gunakan segenap kemampuan dan pengetahuan untuk keluar dari kesulitan yang sedang dihadapi.
- f. **V**alue living  
Hargailah kehidupan. Jangan sia-siakan hidup dengan mengambil keputusan yang ceroboh. Buang pikiran jauh-jauh dari keinginan bunuh diri.
- g. **A**ct like the native  
Sesuaikan diri dengan penduduk setempat, sesuaikan dirimu dengan lingkungan sekitarmu.



#### h. Learn basic skill

Pelajari dasar-dasar pengetahuan dan latihlah kemampuan di alam bebas.

Pada pendakian gunung hutan, para penggiat alam dituntut untuk melakukan survival apabila tersesat. Tersesat merupakan kehilangan orientasi posisi di lapangan. Saat kita tersesat, gunakan metode STOP :

- S : **Seating.** Berhenti dan beristirahat dengan santai, hilangkan kepanikan.
- T : **Thinking.** Berpikir secara jernih (logis) dalam situasi yang sedang dihadapi.
- O : **Observation.** Melakukan pengamatan/observasi medan di lokasi sekitar, kemudian tentukan arah dan tanda-tanda alam yang dapat dimanfaatkan atau yang harus dihindari.
- P : **Planning.** Membuat rencana dan pikirkan konsekuensinya bila anda sudah memutuskan sesuatu yang akan anda lakukan.

### 4.2 Survival Kit

Beberapa contoh alat-alat yang terdapat dalam survival kits adalah:

- a. Mata pancing /kait, pisau / sangkur / victorinox.
- b. Tali kecil, senter, cermin suryakanta, cermin kecil.
- c. Peluit, korek api yang disimpan dalam tempat kedap air (*tube roll film*) atau diberi lilin.
- d. Tablet garam, norit, obat-obatan pribadi.
- e. Jarum + benang + peniti, dan ponco / jas hujan / rain coat.

### 4.3 Kebutuhan Dasar Survival

Keberhasilan dalam melakukan survival juga didukung oleh beberapa kemampuan, yaitu sebagai berikut:

- a. Air



- b. Bivoac
- c. Api
- d. Makanan

## Air

Di daerah hutan tropis, sebenarnya tidak sulit untuk mendapatkan air. Kita bisa mendapatkan air dari sungai, mata air, selokan kecil, genangan air di cekungan batu, dan sebagainya. Air dapat dikonsumsi dengan baik apabila **tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna**. Berdasarkan cara mendapatkannya, air dibagi menjadi dua macam, yaitu:

- a. Air langsung

Air langsung berarti air bersih yang dianggap aman untuk diminum saat itu juga. Contoh air yang langsung dapat diminum adalah : air sungai, mata air, air hujan yang telah ditampung, dan lain lain. Air langsung mempunyai ciri fisik yang bersih, jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau kecuali air yang ditemukan melalui buah atau tumbuh-tumbuhan, seperti buah kelapa. Meskipun begitu, air langsung belum tentu dapat langsung diminum karena dikhawatirkan air tersebut telah tercemar pupuk kebun penduduk, pestisida, atau bahan kimia lainnya. Maka dari itu air yang akan digunakan sebaiknya diperhatikan dengan seksama terlebih dahulu sebelum meminumnya.

- b. Air tidak langsung

Air tidak langsung adalah air yang digolongkan menjadi air yang masih membutuhkan proses untuk diminum. Contoh air tidak langsung antara lain air yang ditemukan di selokan kecil, genangan air, atau dari tumbuh-tumbuhan seperti kantung semar.

## Bivoac/Shelter

*Shelter* adalah tempat perlindungan sementara yang dapat memberikan kenyamanan dan melindungi dari keadaan panas, dingin,



hujan dan angin. Shelter dapat diperoleh dari segala sesuatu yang tersedia di alam seperti gua, lubang pohon, dan celah di batu besar, dan juga dapat dibuat dari tenda, plastik, ponco, atau menggunakan bahan dari alam seperti daun-daunan atau ranting.

#### A. Macam Shelter

##### a. Shelter asli alam

Yang dimaksud dengan shelter alam adalah shelter yang sudah terbentuk dan tersedia secara alami di alam antara lain gua, lubang atau celah pada pohon besar dan batuan, dan lainnya

##### b. Shelter Buatan

Yang dimaksud dengan shelter buatan adalah shelter yang sengaja dibuat oleh manusia baik dengan menggunakan bahan dari alam maupun dengan bahan-bahan yang sudah jadi. Berdasarkan bahan yang dipakai untuk membuatnya, shelter jenis ini terbagi menjadi :

- Shelter Alam

Adalah shelter/bivoac yang dibuat dengan menggunakan bahan-bahan dari alam seperti ranting dan dedaunan dari berbagai jenis pohon. Ranting pohon digunakan untuk membuat rangka shelter sedangkan dedaunan digunakan untuk membuat atap dan dinding dari shelter.

- Tenda
- Ponco/Flysheet

#### B. Prinsip Mendirikan Shelter

Shelter yang kita dirikan untuk beristirahat haruslah aman dan nyaman. Oleh karena itu, ada beberapa hal yang harus diperhatikan saat kita mendirikan shelter buatan, yaitu:

- a. Pilihlah tempat yang rata dan kering.
- b. Terlindung dari terpaan angin secara langsung dan jangan mendirikan pada daerah yang terbuka yang langsung diterpa angin.

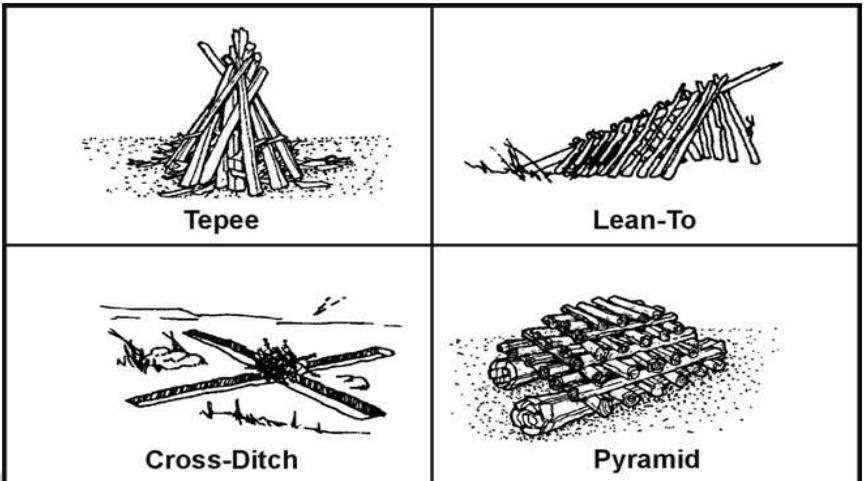


- c. Gunakan bahan yang kuat dan usahakan sebaik mungkin karena akan turut menentukan dalam kenyamanan.
- d. Tidak di bawah pohon/ranting yang sudah mati/rapuh.
- e. Bukan sarang binatang buas, sarang nyamuk atau serangga, dan jalur binatang.
- f. Untuk waktu yang lama, dirikanlah bivoac yang tidak terlalu jauh dari air agar mudah mendapatkan air, tetapi jangan terlalu dekat atau didaerah aliran air untuk menghindari bahaya banjir.
- g. Membuat saluran air disekeliling shelter untuk mencegah air hujan melewati bivoac/shelter yang telah dibuat.

### Api

Untuk mengerti konsep membuat api, kita harus mengetahui komponen-komponen dalam pembuatannya. Komponen pembuat api ada tiga, yaitu bahan bakar, udara, dan panas. Bahan bakar (bukan dalam keadaan gas) tidak terbakar secara langsung, oleh karena itu kita harus memanaskan bahan bakar agar gas dapat dihasilkan. Gas dikombinasikan dengan udara akan terbakar. Ketidakterasian di antara ketiganya hanya akan menimbulkan asap. Material yang digunakan untuk membuat api adalah sebagai berikut.

- a. Tinder  
Merupakan material kering yang langsung terbakar oleh api dan menimbulkan percikan. Percikan akan memulai api. Contohnya adalah daun kering, kertas, ranting-ranting kecil, dan lain-lain.
- b. Kindling  
Merupakan material yang mudah terbakar dan dimasukkan ke dalam tinder yang sudah terbakar. Berfungsi untuk meningkatkan temperatur sehingga dapat membakar material-material yang sulit terbakar. Contohnya batang-batang dengan diameter sedang.
- c. Fuel  
Merupakan material yang terbakar secara perlahan, tetapi sangat stabil apabila sudah terbakar. Contohnya adalah batang pohon besar.



Gambar 22. Kerangka pembuatan api unggun

### Botani

Dalam memilih makanan yang berasal dari tanaman perlu dilakukan dengan lebih hati-hati dan teliti karena sangat sulit membedakan tanaman yang mengandung racun dengan yang tidak mengandung racun. Jangan berasumsi bahwa karena burung, mamalia, atau serangga memakan suatu jenis tumbuhan, maka tumbuhan itu juga aman bila dimakan manusia. Sebaiknya kita memakan tumbuhan yang memang benar-benar kita kenali bisa dikonsumsi.

Adakalanya kita akan menghadapi situasi dimana kita menemukan tumbuhan yang tidak kita kenali dengan baik. Dalam kasus ini kita bisa menggunakan universal edibility test untuk menentukan apakah tumbuhan bisa dikonsumsi atau tidak, dengan cara:

a. Periksa secara teliti

Pastikan bahwa tanaman tersebut tidak kotor/berlumpur atau dimakan cacing. Beberapa tanaman ketika tua berubah menjadi beracun karena adanya zat kimia.

b. Cium

Remas/hancurkan sebagian kecil dari tanaman tersebut. Jika baunya seperti almond yang pahit atau buah persik (bau busuk), maka buang.



c. Iritasi kulit

Gosokkan sedikit atau tekan beberapa air/getah tanaman tersebut ke bagian tubuh yang lembut atau lunak (seperti lengan antara ketiak dan siku). Jika ada iritasi, buang.

d. Bibir, mulut, lidah

Jika tidak ada reaksi pada langkah 3, lanjutkan dengan langkah berikut :

- Letakkan sedikit sampel tanaman pada bibir.
- Letakkan sedikit sampel tanaman pada sudut mulut.
- Letakkan sedikit sampel tanaman pada bagian atas lidah.
- Letakkan sedikit sampel tanaman pada bagian bawah lidah.
- Kunyah sedikit sampel.

Tunggu hingga 5 menit untuk setiap langkah diatas. Jika ada iritasi/ketidaknyamanan, buang.

e. Makan dalam jumlah yang sedikit, dan tunggu sekitar 5 jam. Selama masa 5 jam ini, jangan makan atau minum makanan yang lain.

Untuk tanaman dan bagian dari tanaman yang akan dijadikan bahan makanan memiliki beberapa ciri, antara lain:

- Bagian tumbuhan yang masih muda.
- Tumbuhan yang tidak mengandung getah.
- Tumbuhan yang tidak berbulu.
- Tumbuhan yang tidak berbau kurang sedap.
- Tumbuhan yang dimakan oleh mamalia.

Ada beberapa langkah yang perlu dilakukan bila anda akan memakan suatu tanaman, antara lain:

- Makan tumbuhan yang sudah dikenal.
- Makan jangan hanya satu jenis tumbuhan.
- Sebaiknya jangan makan buahnya yang berwarna mencolok karena mengandung racun alkaloid.
- Cara memakan pertama dengan mengoleskan sedikit ke bibir dan di tunggu reaksinya. Bila tidak terasa aneh (panas, pahit, gatal) berarti cukup aman.
- Yang paling baik adalah dengan terlebih dahulu memasak bagian tumbuhan yang akan dimakan.



## 5. LEAVE NO TRACE

*Leave No Trace Program* dirancang untuk memperkecil dampak sosial dan dampak lingkungan dalam kawasan pendakian gunung dan didasarkan pada prinsip sebagai berikut ini. Leave No Trace adalah hal utama dalam satu kegiatan **petualangan di alam bebas** seperti **pendakian gunung**.

### 1. Perencanaan dan Persiapan

Perencanaan dan persiapan perjalanan yang tepat dapat membantu mencapai tujuan perjalanan yang aman dan nikmat sambil meminimalkan kerusakan sumber daya alam dan budaya. Seseorang mampu melakukan perencanaan dapat menghindari situasi yang tidak terduga, dan meminimalkan dampak dengan mematuhi peraturan daerah seperti mengamati keterbatasan jumlah kelompok. Jadwal perjalanan Anda untuk menghindari waktu penggunaan yang tinggi. Dapatkanlah izin untuk menggunakan daerah untuk perjalanan Anda.

#### Memastikan perencanaan yang tepat

- Petualangan yang low-risk adalah hasil yang didapat karena diperoleh informasi mengenai geografi dan cuaca serta dipersiapkan sesuai
- Letak perkemahan berada pada tempat yang tepat karena membutuhkan waktu yang lama untuk sampai ke tujuan.
- Api unggun yang tepat dan sampah minim karena perencanaan makan yang cermat dan pengemasan ulang makanan serta peralatan yang memadai
- Tingkat keterampilan yang sesuai dengan kegiatan akan menghasilkan perjalanan yang nyaman dan menyenangkan.

### 2. Perjalanan dan Kegiatan pada Permukaan Keras

Kerusakan lahan dapat terjadi ketika vegetasi diinjak-injak tanpa adanya pemulihan. pengunjung menginjak-injak vegetasi atau komunitas organisme di luar pemulihan. Daerah tandus yang



dihasilkan berkembang menjadi jalan , perkemahan , dan erosi tanah yang tidak diinginkan.

### **Kegiatan yang teronsentrasi atau menyebar ?**

- Di daerah yang sering digunakan, kegiatan harus dikonsentrasikan pada tempat di mana vegetasi sudah jarang. Sumber daya harus diminimalkan kerusakannya dengan menggunakan jalan yang sudah ada dan memilih tempat perkemahan yang sudah ada pula. Pastikan bivak yang dibuat saling berdekatan.
- Di daerah terpencil dan jarang digunakan, kegiatan dilakukan menyebar. Saat hiking, gunakan jalur yang berbeda untuk mencegah membuat jalur permanen baru yang menyebabkan erosi. Bivak pun harus dilakukan tersebar untuk mencegah terbentuknya lokasi bivak permanen. Hindari tempat yang terlihat mulai ada perubahan menuju permanen. Pilihlah tempat dengan permukaan yang keras : batu , kerikil , pasir , tanah padat , rumput kering , atau salju .

### **3 . Pembuangan Sampah yang Benar ( Pack It In , Pack It Out )**

Periksa perkemahan Anda untuk sampah atau makanan tumpah . Packing semua sampah dan sisa makanan.

### **Kebersihan**

Air limbah . Sumber air alam harus dicegah dari kontaminasi. Buang partikel makanan ke dalam tempat sampah kemudian buang air cucian kurang lebih 80 – 100 langkah dari mata air , sungai , dan danau . Gunakan sabun biodegradable jauh dari sumber air .

Limbah manusia. Membuat galian sekitar 15 – 20 cm dan 200 meter dari air, jalan, dan tempat bivak adalah termudah dan paling praktis untuk membuang kotoran .



#### **4 . Tinggalkan Apa yang Anda Cari**

Tinggalkan batu , tanaman, hewan , artefak arkeologi, dan benda-benda lain ketika Anda menemukannya. Periksa tetapi tidak menyentuh struktur budaya atau sejarah dan artefak.

#### **Minimalkan Perubahan Tempat**

Perkemahan yang baik yang ditemukan , tidak dibuat . Hindari mengubah sebuah situs , menggali parit , atau struktur bangunan .

#### **5 . Minimalkan Kerusakan Lokasi Bivak**

Kompot kecil akan membuat dampak rendah saat bivak dengan mengurangi penggunaan kayu bakar. Kompot lebih cepat mendorong pergeseran dari kebakaran . Kompot yang cepat , menghilangkan kebutuhan untuk kayu bakar , dan membuat pembersihan lebih mudah setelah makan . Setelah makan malam , gunakan lilin daripada api.

Saat membuat api , pertimbangan yang paling penting adalah potensi kerusakan sumber daya . Bila mungkin , gunakan api unggun di tempat perkemahan yang sudah ada. Utamakan untuk tidak memiliki api unggun di daerah di mana kayu langka - pada ketinggian yang lebih tinggi, di daerah di mana pasokan kayu terbatas , atau pada padang pasir .

Usahakan untuk membuat api unggun yang kecil, dengan menggunakan kayu mati atau yang mudah dipatahkan dengan tangan. Jika mungkin bakar semua kayu menjadi abu dan buang semua kayu yang tidak terbakar dan sampah. Benar Tinggalkan Jejak ada kebakaran kecil . Gunakan mati dan jatuh kayu yang bisa rusak dengan mudah dengan tangan . Jika terdapat lebih dari satu api unggun, usahakan untuk menggabungkan keduanya.

#### **6 . Menghormati Wildlife**

Gerakan cepat dan suara keras akan menyebabkan stres pada hewan. Pertimbangkan mempraktekkan metode keamanan berikut:

- Mengamati satwa liar dari jauh untuk menghindari mengganggu mereka .



- Berikan hewan tempat tidur yang luas , terutama selama berkembangbiak, bersarang , dan musim melahirkan .
- Simpan makanan dengan aman dan jaga sampah dan sisa makanan dari hewan sehingga mereka tidak akan mendapatkan kebiasaan buruk . Jangan pernah memberi makan satwa liar . Bantu menjaga satwa liar .

Anda terlalu dekat jika hewan mengubah kegiatan normal .

### **7 . Hargai Pengunjung Lain**

- Kelompok-kelompok kecil ( tidak lebih dari ukuran kelompok ditentukan oleh pengelola lahan ) .
- Turunkan kebisingan dan meninggalkan radio , pemutar kaset , dan hewan peliharaan di rumah .
- Pilih tempat perkemahan jauh dari kelompok lain untuk menjaga privasi .
- Selalu lakukan perjalanan dengan tenang untuk menghindari mengganggu pengunjung lain .
- Pastikan warna pakaian dan peralatan menyatu dengan lingkungan .
- Menghormati hak milik pribadi dan tinggalkan gerbang (terbuka atau tertutup) seperti yang ditemukan.





## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

International Rafting Federation mendefinisikan Arung Jeram sebagai kegiatan manusia mencapai suatu hasil yang membutuhkan keahlian dengan menggunakan kekuatan mendayung diatas perahu pada sungai yang mengalir secara alami maupun buatan yang bersifat kompetitif serta secara umum dianggap sebagai olah raga.

Arung Jeram termasuk suatu kegiatan yang berbahaya, tapi ingat bahwa faktor bahaya ini terdapat dimana mana, kecelakaan dapat terjadi pada siapa saja dan dimana saja, baik itu dijalan raya maupun di perkotaan.

Tingkat bahaya di Arung Jeram tidak bisa dihilangkan tapi dapat kita minimalkan, beberapa faktor dapat meminimalkan tingkat bahaya di Arung Jeram apabila kita mengikuti Safety Prosedur adalah:

- Kita memakai perlengkapan yang memang standar untuk kegiatan Arung Jeram, Contoh Perahu Apabila salah satu bagian dari perahu bocor bagian lain tetap mengambang karena tiap ruangan udara dipisahkan oleh sekat, Pelampung kita memakai pelampung dari stereofom bukan yang ditiup, jadi apabila kena benturan tidak akan kempes, kita memakai Helm untuk melindungi kepala dari benturan batu di sungai dll.
- Kita mempelajari Teknik dan Ilmu Arung Jeram.
- Ada yang membimbing atau Instruktur.

Sehingga apabila ketiga unsur ini kita lewati dengan benar maka, diharapkan kegiatan Arung Jeram ini akan menjadi aman.

Arung jeram sebagai olah raga kelompok, sangat mengandalkan pada kekompakan tim secara keseluruhan. Kerja sama yang terpadu dan pengertian yang mendalam antar awak perahu, dapat dikatakan sebagai faktor utama yang menunjang keberhasilan melewati berbagai hambatan di sungai. Tak dapat dibantah bahwa Arung Jeram merupakan olah raga yang penuh resiko (high risk sport). Namun demikian, setiap orang mampu melakukannya - asalkan dia dalam



kondisi “baik”; baik dalam arti pemahaman teknis, kemampuan membaca medan secara kognitif, dan sehat fisik dan mental.

Jadi, arung jeram adalah olah raga yang menuntut keterampilan. Untuk itu sangat membutuhkan waktu untuk berkembang. Perkembangan ke arah mencapai kemampuan yang prima, hanya mungkin apabila mau mempelajari sifat-sifat sungai, serta bersedia melatih diri di tempat itu. Kecuali perlu mengembangkan pengetahuan mengenai sifat-sifat sungai, wajib pula berlatih berdayung, berkayuh di sungai. Implikasinya butuh mengembangkan kemampuan fisik, agar selalu mencapai kondisi seoptimal mungkin. Hal lain yang patut diingat, adalah berlatih cara-cara menghadapi keadaan darurat di sungai. Hal ini penting untuk melatih kesiapan, kemampuan dan kepercayaan diri, apabila memang harus menghadapinya.

## 1.2 Sejarah Arung Jeram

### 1.2.1 Sejarah Arung Jeram Dunia

Pengarungan sungai telah sejak dulu dilakukan oleh manusia. Pengarungan ini dilakukan dengan menggunakan batang-batang kayu yang dirangkai menjadi rakit dan digunakan sebagai alat transportasi. Suku Indian di Canada telah memulai perkembangannya. Lalu orang-orang Carib Indian mengembangkannya dan menamakan Progue. Sedangkan orang primitif menyebutnya dengan *Out Canoe* yang kemudian dikembangkan menjadi *Bark Out Canoe*. Perahu ini dibuat dari tempelan papan kayu oleh orang Indian Amerika Utara. Sedangkan orang Eskimo menciptakan *Skin Corveal Craft*, yaitu perahu yang dilapisi kulit binatang yang tidak tembus air.

Pada abad 19 seorang *boyscout* bernama Mc gregor membuat kendaraan air ini untuk rekreasi dan olag raga air. Seiring dengan perkembangan zaman, maka meterial perahu pun berkembang dan mulai beralih ke plastik, alumunium, *fibberglass*, dan karet.

Setelah Perang Dunia II selesai, perahu bekas Angkatan Laut Amerika mulai digunakan oleh para petualang untuk mengarungi sungai. Arung jeram ini dilakukan dengan perahu bulat yang disebut dengan *Basket Boat*, karena bentuknya mirip keranjang.

Di tahun 1950, kegiatan ini mulai banyak digemari. Maka mulailah diproduksi perahu khusus untuk arung jeram dengan bentuk khusus



yang naik dibagian depan dan belakangnya, dengan material yang kuat dan dapat mengangkut orang dan perbekalan yang lebih banyak.

Pada tahun 1983 mulai muncul sebuah perahu yang dapat mengeluarkan air sendiri dari dalam perahu dengan nama *Self Bailer* yang diproduksi oleh Jim Cassady. Selain jenis ini, dikembangkan pula perahu jenis Kataraf. Perahu ini dikembangkan oleh para Geologi Rusia. Desain perahu ini diadopsi dari perahu Katamaran yang digunakan di Laut. Seiring dengan perkembangan zaman dan kreatifitas manusia di alam ini, mulailah bermunculan sarana-sarana baru untuk kegiatan berarung jeram seperti, kayak, canoe, board, dan lain sebagainya.

### **1.2.2 Sejarah Arung Jeram Indonesia**

Sejarah perkembangan Arung Jeram di Indonesia dimulai di Bandung oleh para penggiat Alam Bebas di Sungai Citarum dan Kejuaraan Arung Jeram juga pertama kali lahir di sungai Citarum pada th 1975 dan th 1977 dengan nama Lomba Arung Sungai Citarum atau Citarum Rally yang digelar oleh Wanadri.

Pada awalnya kegiatan ini dinamakan Olah Raga Arus Deras yang diperkenalkan oleh Wanadri, dan dinamakan juga Arung Jeram yang diperkenalkan oleh Mapala UI, apapun istilahnya ternyata sekarang kegiatan Arung Jeram sudah mewabah keseluruh peloksok.

## **2. PERALATAN DAN PERLENGKAPAN**

### **2.1 Helm**

Pilihlah helm yang akan anda gunakan sesuai dengan ukuran kepala anda. Pastikan tidak ada keretakan pada helm tersebut serta semua tali dan strap masih dalam kondisi yang baik. Helm yang baik harus ringan, tahan air, dan tidak mengganggu pandangan maupun gerakan.

Pakailah helm seperti pemakaian helm umumnya. Atur strap senyaman mungkin, jangan terlalu sempit atau terlalu longgar agar tidak mengganggu pandangan anda selama pengarungan. Sekali lagi, pastikan strap sudah terpasang dan pada posisi yang benar.



Gambar 1. Helm

## 2.2 Personal Floating Device (PFD)

Pelampung dinamakan juga Life Jacket atau dikenal juga dengan sebutan Personal Flotation Devices (PFD). Pelampung sebaiknya memiliki daya apung atau Bouyancy minimal 5 kg.

Sebaiknya terbuat dari bahan Stereofom atau busa sehingga apabila kena benturan yang dikarenakan kita terlempar ke sungai dan keluar perahu yang mengakibatkan pelampung itu kena benturan batu atau benda tajam tidak akan kempes, bukan pelampung yang berisi udara yang bias kempes.

Pelampung mempunyai fungsi untuk membantu pengarang Jeram yang jatuh ke air untuk tetap mengambang diatas air, disamping sebagai pelindung / Body protector untuk menahan benturan dengan batu atau dari dayung pengarang jeram lainnya.

Bagian depan pelampung biasanya didesain dengan busa lebih tebal dibandingkan dengan bagian belakang, karena diharapkan dengan desain tersebut dapat membuat pengarang jeram yang jatuh ke air tetap terapung dalam keadaan tengadah.



Gambar 2. PFD

Cara pemakaian pelampung pertama pilih ukuran pelampung yang sesuai dengan besarnya badan kita, lalu kendorkan tali yang ada di samping pelampung dan kenakan pelampung, lalu masukan gesper, setelah itu kencangkan tali samping dengan cara ditarik sampai pelampung terasa nyaman dan pas ditubuh kita.

Memakai pelampung jangan terlalu kencang karena badan kita akan sesak, dan juga jangan terlalu longgar, karena begitu kena air pelampung akan mengangkat keatas dan leher kita akan kena, sehingga setiap pemakaian pelampung, diri kita sendiri yang mengencangkan gesper nya sampai terasa pas dan nyaman, jangan meminta bantuan orang lain, karena orang tersebut tidak tahu apakah pelampung tersebut kekencangan atau terlalu longgar.

### 2.3 Pakaian dan Alas Kaki

Pakaian yang tepat untuk berarung jeram adalah pakaian yang memungkinkan kita tetap leluasa dalam bergerak dan mudah kering, selain itu sedapat mungkin menggunakan pakaian lengan panjang atau dapat diganti dengan “second skin” bagi yang memakai lengan pendek untuk mencegah sengatan matahari.



Untuk melindungi kaki dari kemungkinan terluka, gunakan jenis sepatu yang dapat melindungi mata kaki, namun pergelangan kaki dapat tetap bergerak bebas, termasuk memudahkan untuk berenang. Dapat juga digunakan sandal gunung.



Gambar 3. Alas Kaki

## 2.4 Dayung

Dayung sebagai alat kayuh pada olahraga arung jeram sedapat mungkin dibuat dari bahan yang kuat tetapi ringan. Ada beberapa jenis dayung yang biasa digunakan untuk berarung jeram:

### a. Dayung Kayu

Dayung ini lebih berat dan kekuatannya kurang dibandingkan dengan dayung yang dibuat dari bahan lain.

### b. Dayung Fiberglass

Dayung ini cukup ringan tetapi mudah pecah dan pecahannya sangat tajam, bisa melukai pemakainya.

### c. Dayung Aluminium dan Plastik

Dayung ini cukup ringan, mudah terapung, lebih kuat dari dayung lainnya. Dayung jenis ini yang lebih banyak dipakai berarung jeram.



Gambar 4. Dayung Kayu      Dayung Fiberglass      Dayung Aluminium dan Plastik

### Jenis-jenis Dayung

Dayung yang dipergunakan oleh awak perahu, panjangnya berkisar antara 4,5 – 6 kaki. Tetapi umumnya adalah 5 – 5,5 kaki. Sesungguhnya faktor penentu ukuran panjang dayung ada tiga hal, yaitu: besar badan dan kekuatan awak, diameter tabung perahu dan kelilingnya, sebagai pendayung awak atau pendayung kemudi/kapten.

Setiap dayung terdiri dari 3 bagian, yaitu:

- Pegangan, berbentuk huruf T, biasa disebut T grip.
- Gagang, terbuat dari bahan aluminium.
- Blade/bilah, terbuat dari bahan fiber dilapisi serat karbon yang ringan dan kuat. Namun ada pula yang terbuat dari bahan campuran plastik.

Cara memegang dayung :

Memegang dayung dalam kegiatan arung jeram mirip dengan cara memegang sapu. Yang membedakannya hanya pegangan pada bagian T Grip. T-grip digenggam dengan 4 jari pada bagian atas pada bagian T horisontal (dayung dalam posisi berdiri dan bagian bilah berada dibawah), sementara jari jempol menjepit bagian T horisontal dari bagian bawah bawah. Cara memegang ini sama untuk tangan kiri (peserta yang duduk pada bagian kanan perahu) maupun tangan kanan (peserta yang duduk pada bagian kiri perahu).



Lengan yang lain menggenggam bagian gagang, berjarak lebih kurang 1 jengkal dari bilah dayung, jangan terlalu dekat/rendah ataupun terlalu jauh/tinggi. Biasakan diri anda dengan cara memegang dayung ini, baik dengan tangan kanan maupun dengan tangan kiri, lakukan pemanasan dengan menggunakan dayung bersama rekan-rekan anda.

## 2.5 Flip Line

Biasanya dikaitkan di salah satu sisi disamping perahu. Apabila perahu terbalik maka tali ini dapat digunakan untuk membalikan perahu ke posisi semula. Tali jenis apapun dapat digunakan untuk membuat flip line, akan tetapi pada umumnya menggunakan tali webbing.

Untuk membalikkan perahu sebenarnya kita dapat menggunakan dayung dengan menyangkutkan dayung pada tali kapal di salah satu sisi kapal. Akan tetapi, teknik ini cukup sulit untuk dilakukan.



Gambar 5. Flip line dan teknik membalikkan perahu

## 2.6 Rescue Rope

Tali lempar dapat difungsikan dalam banyak hal dalam melakukan kegiatan penyelamatan, seperti menolong orang yang hanyut atau perenang atau penyelamatan peralatan seperti penyelematan perahu wrap, perahu tertahan hole dan sebagainya. Panjang tali lempar kurang lebih 20 m. Kalau terlalu panjang akan memberatkan. Tali



lempar di usahakan yang ringan dan dapat terapung.



Gambar 6. Rescue Rope

## 2.7 Pompa dan Peralatan Reparasi

### 2.7.1 Pompa

Pompa digunakan untuk mengisi udara dalam tabung-tabung perahu dan harus selalu di bawa saat mengarungi sungai.

Pompa sendiri ada dua jenis yaitu :

- Pompa injak
- Pompa tangan.



Gambar 7. Pompa Injak



Pompa Tangan

### 2.7.2 Peralatan Reparasi

Peralatan Reparasi di gunakan apabila perahu dalam keadaan sobek, berlubang, dll. Jenis-jenis peralatan reparasi adalah lem, gunting, amplas, benang dan jarum jahit, material perahu (disesuaikan dengan Jenis bahan perahu ).



Gambar 8. Peralatan reparasi

## 2.8 Peluit

Sebaiknya setiap Skipper membawa Peluit, dimana fungsi utama dari Peluit ini adalah untuk menarik perhatian sehingga orang akan berpaling atau menoleh ke arah suara Peluit, setelah itu lakukan komunikasi baik lewat River Signal, Alat Komunikasi atau Berteriak sehingga terjalin Komunikasi

## 2.9 Carabiner

Dalam kegiatan arung jeram, carabiner sangat banyak manfaatnya, bisa dibuat untuk menggantungkan barang-barang, berguna untuk alat rescue dan banyak lagi lainnya

## 2.10 Dry Bag

*Dry bag* digunakan untuk menyimpan/membawa barang-barang yang tidak tahan air seperti makanan, *medical kit*, dan lain-lain.



Gambar 9. Dry Bag

### 2.11 Pisau

Kegunaan Pisau adalah untuk memotong tali atau untuk menyayat perahu, hal ini diperlukan apabila perahu dalam posisi WRAP dan ada orang yang terjepit antara perahu dan batu atau dengan dinding sungai.

Pisau ini biasanya disimpan di bagian dada pada pelampung, dimana pada pelampung tertentu memang didesain untuk menyimpan Pisau.

### 2.12 Survival Kit

Perlengkapan survival, harus selalu melekat di badan, tetapi usahakan jangan sampai mengganggu gerakan kita. Biasanya terdiri dari pisau lipat, korek api tahan air, dll. Sebagaimana disebut di atas, lamanya waktu mengarungi sungai juga mempengaruhi barang yang harus dibawa. Jadi peralatan tambahan diperlukan bila pengurangan memerlukan waktu sekurang-kurangnya satu minggu, yaitu:

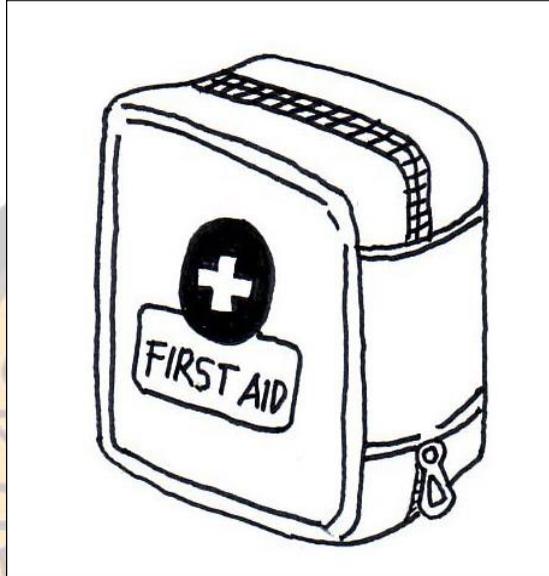
- Handy talky untuk komunikasi dengan tim darat.
- Container kedap air
- Bahan makanan
- Perlengkapan kemah
- Peralatan masak, makan, minum

### 2.13 First Aid

Bawah kotak First Aid selama pengurangan dikarenakan pinggiran sungai relative jauh dari pemukiman penduduk dan sarana pengobatan gunanya untuk memberikan pertolongan pertama bagi



awak perahu yang cedera, minimal yang kita bawa adalah Betadine, Tensoplast, Pembalut, Kasa steril, Alkohol untuk mencuci luka, Mitela, obat sakit kepala, obat sakit perut dll yang dianggap perlu.



Gambar 10. First Aid Kit

### 3. PERAHU

Perahu yang digunakan dalam berarung jeram bukan hanya sekedar yang bisa mengambang. Ukuran perahu karet bervariasi, dari 8 – 30 kaki. Yang biasa digunakan untuk berarung jeram antara 12 – 18 kaki, tergantung dari sungai yang akan di arungi.

#### 3.1 Jenis Perahu

Jenis – jenis perahu yang digunakan untuk berarung jeram adalah:

- a. LCR (Landing Craft Rubber)
- b. Oval
- c. Kataraf
- d. Kayak (Inflatable atau Fixed)



Sedangkan yang biasa kita gunakan untuk berarung jeram adalah tipe perahu LCR dan OVAL.



Gambar 11. LCR

Oval



Kataraf



Kayak

Perahu dengan rancangan bagian buritan dan haluan dibuat agak mencuat agar air tidak mudah masuk dan mampu menjaga kestabilan perahu ketika melewati jeram besar.

Perahu dibagi atas dua golongan yaitu:

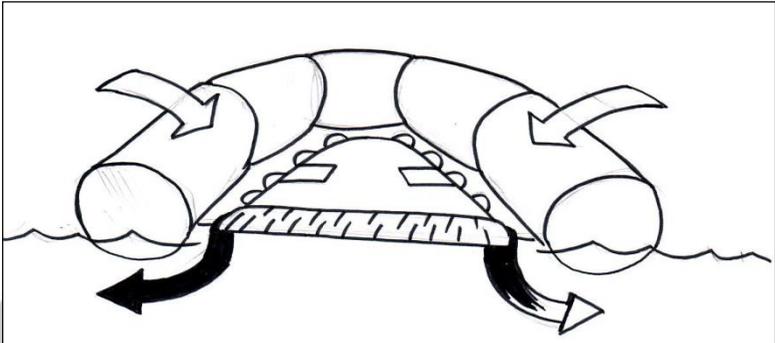
a. *Non self Bailing Floor*

Perahu ini tidak dilengkapi dengan lubang-lubang pembuangan air, sehingga air yang masuk kedalam perahu, karena itu perahu jenis ini harus dilengkapi dengan ember/gayung untuk membuang air.



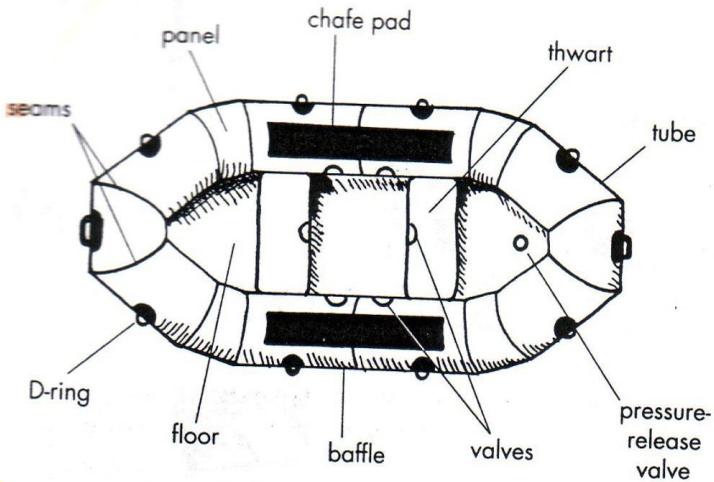
b. *Self Bailing Floor*

Perahu jenis ini adalah perahu jenis terbaru. Perahu jenis ini dilengkapi dengan lantai yang dipompa dan lubang pembuangan air. Air yang masuk kedalam perahu otomatis akan keluar dengan sendirinya.



Gambar 12. Self Bailing System

3.2 Anatomi Perahu



Gambar 13. Anatomi perahu



## 4. ANATOMI SUNGAI

Sungai merupakan salah satu sumber air bagi kehidupan yang ada di bumi. Baik manusia, hewan dan tumbuhan semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Sungai mengalir dari hulu ke hilir bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Air sungai berakhir di laut sehingga air yang tadinya terasa tawar menjadi asin terkena zat garam di laut luas.

### 4.1 Bagian Sungai

Bagian-bagian dari sungai bisa dikategorikan menjadi tiga, yaitu bagian **hulu**, bagian **tengah** dan bagian **hilir**.

#### a. Bagian Hulu

Bagian hulu memiliki ciri-ciri: arusnya deras, daya erosinya besar, arah erosinya (terutama bagian dasar sungai) vertikal. Palung sungai berbentuk V dan lerengnya cembung (*convex*), kadang-kadang terdapat air terjun atau jeram dan tidak terjadi pengendapan.

#### b. Bagian Tengah

Bagian tengah mempunyai ciri-ciri: arusnya tidak begitu deras, daya erosinya mulai berkurang, arah erosi ke bagian dasar dan samping (*vertikal* dan *horizontal*), palung sungai berbentuk U (*konkaf*), mulai terjadi pengendapan (*sedimentasi*) dan sering terjadi *meander* yaitu kelokan sungai yang mencapai  $180^\circ$  atau lebih.

#### c. Bagian Hilir

Bagian hilir memiliki ciri-ciri: arusnya tenang, daya erosi kecil dengan arah ke samping (*horizontal*), banyak terjadi pengendapan, di bagian muara kadang-kadang terjadi delta serta palungnya lebar.

### 4.2 Komponen Arus Sungai

#### 4.2.1 Arus Utama

Arus sungai yang paling cepat adalah aliran utama. Aliran utama merupakan bagian dari lintasan sungai yang paling baik untuk diarungi karena merupakan daerah paling dalam dan paling cepat arusnya, selain itu juga paling aman dan paling menyenangkan.



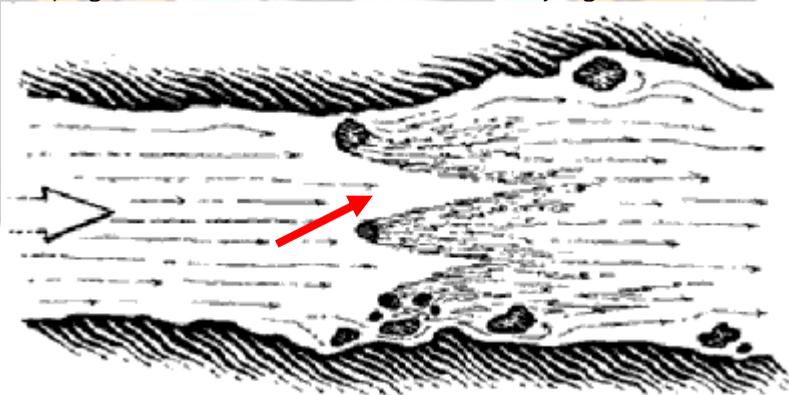
#### 4.2.2 Riam/ Jeram

Jeram adalah bagian sungai dimana air mengalir dengan deras dan cepat dan bertaburan diantara banyak batu dari berbagai ukuran dan sekaligus membentuk turbulensi dan arus balik. Hal yang paling sulit ketika mengarungi sungai adalah pada saat menjumpai jeram / riam. Tapi disitulah kegembiraan biasanya muncul.

##### 4.2.2.1 Komponen Riam/ Jeram

###### 1. Lidah (Tongue)

Terbentuk dari dua alur yang terhambat batu dan bertemu membentuk huruf 'V' yang mengarah ke hilir. Bila terdapat lebih dari satu lidah air, maka yang terbesar merupakan jalur utama yang sebaiknya dipilih. Biasanya setelah melalui lidah air, pada ujung lidah air akan diikuti oleh ombak besar yang teratur.



Gambar 14. Lidah (Tongue)

###### 2. Gelombang Tegak (Standing Waves)

Benturan akhir arus kuat yang mengalir ke bawah dengan arus lambat yang mengalir secara mendatar di dasar sungai membentuk gelombang ke atas yang permanen dan yang disebut sebagai ombak berdiri. Ombak berdiri yang mencapai ketinggian lebih dari 3 meter disebut haystacks.



Rangkaian ombak berdiri diawali oleh ombak yang lebih besar dan tinggi yang berangsur-angsur menjadi rendah. Selagi perahu melewati bagian ini, usahakan bagian haluan masuk dalam posisi lurus dan dayung mundur akan membantu perahu masuk melewati ombak yang berikutnya. Jika terpaksa harus melakukan ferry, maka hindari ketika perahu dalam posisi naik, dengan kata lain ferry dilakukan saat perahu menuruni ombak.

Perlu diketahui, bahwa deretan ombak yang curam dan bagian puncaknya terpecah, sebaiknya dihindari karena turbulensi/putaran baliknya sangat kuat, tetapi ombak dengan puncak yang relatif mendatar merupakan alur yang aman, sebab perahu dapat naik di atasnya. Usahakan agar perahu selalu mengarah ke hilir saat melewati standing waves ini.



Gambar 15. Gelombang Tegak (Standing Waves)

### 3. Gelombang Balik (Reversal)

Merupakan arus yang berputar dari bawah ke atas membalik ke arah hulu. Disebabkan oleh penurunan sungai secara tiba-tiba, yang secara ekstrim mengubah tinggi permukaan air sungai yang menjadi lebih rendah hilirnya.

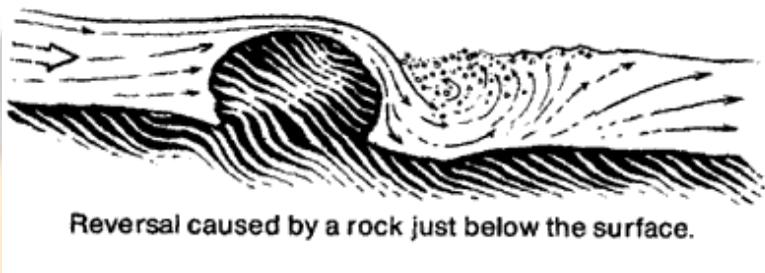
Ada 3 jenis Reversal, yaitu:

- Hole

Disebabkan oleh batu yang berada di bawah permukaan air dan menghambat aliran air, mengakibatkan permukaan berikutnya berputar ke belakang dari bawah. Reversal ini menghasilkan buih-buih yang tersebar dan mengalir ke atas

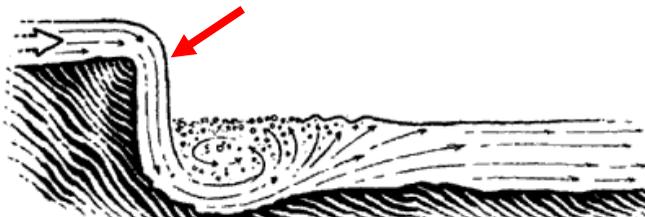


dan mendatar kebawah. Reversal kecil ini, dapat sementara menahan perahu untuk berhenti, tetapi reversal besar dapat membuat perahu terbalik dan awak perahunya tenggelam dan mati. Sedapat mungkin jenis reversal ini dihindari tetapi bila terlanjur masuk, usahakan agar perahu masuk lurus dan dayung maju sekuat-kuatnya dilakukan serempak agar mencapai arus maju di dasar sungai dan sekitarnya sehingga dengan segera dapat keluar dari radius reversal ini.



Gambar 16. Hole

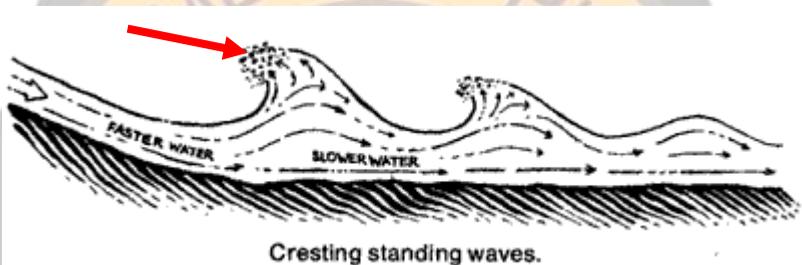
- Hydraulic  
Merupakan reversal yang disebabkan oleh aliran yang turun secara vertikal. Jenis reversal ini hampir sama dengan reversal di atas, tapi daya putarnya lebih kuat. Hydraulic sangat berbahaya, karena bisa membalikkan perahu dan menenggelamkan awaknya.



Gambar 17. Hydraulic



- Gelombang Pecah (Back Curling Standing Waves)  
Merupakan reversal yang ujung lidahnya bergelombang melengkung ke belakang. Arus balik ini dengan mudah dapat membalikkan perahu. Jenis ombak ini merupakan salah satu jenis ombak yang berbahaya. Biasanya gelombang bentuk ini berpasangan dan ombak pertama dapat mengangkat perahu dan ombak berikutnya memutar dan membalikkannya. Untuk mencegah kejadian ini, dayung korektif yang kuat untuk menahan gaya putar pada ombak pertama tadi.



Gambar 18. Gelombang Pecah (Back Curling Standing Waves)

#### 4. Arus Balik (Eddies)

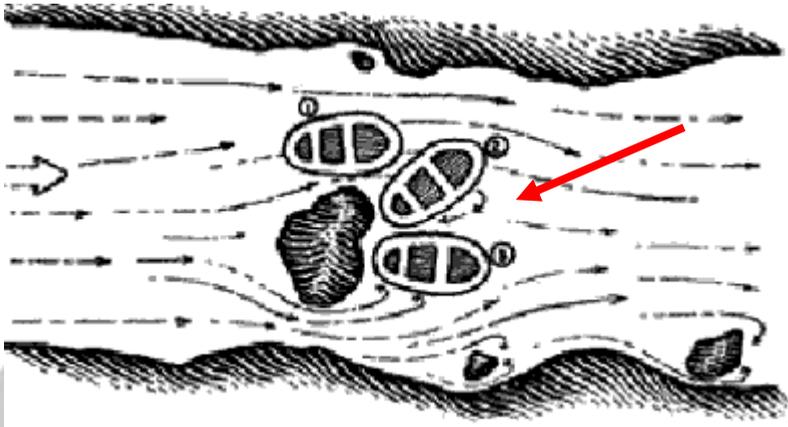
Tempat dimana arus sungai seakan-akan berhenti atau mengarah balik ke hulu. Terjadi karena ada batu besar di tengah atau di pinggir yang melintasi jalur utama dari aliran.

Daerah turbulensi antar suatu pusaran air dengan arus ke hilir biasanya ditandai dengan air melingkar dan bergelembung dan ini biasa disebut sebagai garis atau batas pusaran air / eddies. Jika tenaga pusarannya begitu kuat, maka batas pusaran menjadi putaran turbulensi yang berbahaya karena dapat menarik perahu berputar-putar dan terbalik.

Pusaran air banyak dijumpai di air yang mengalir cepat secara beruntun dan dihadap batu besar yang terletak di bagian tengah atau tepi sungai. Bermanfaat sebagai tempat beristirahat



atau sebagai tempat mengamati kondisi sungai di bagian hilir. Untuk sampai ke sini kita harus menyeberang (ferrying) sampai perahu kita melewati main flow.

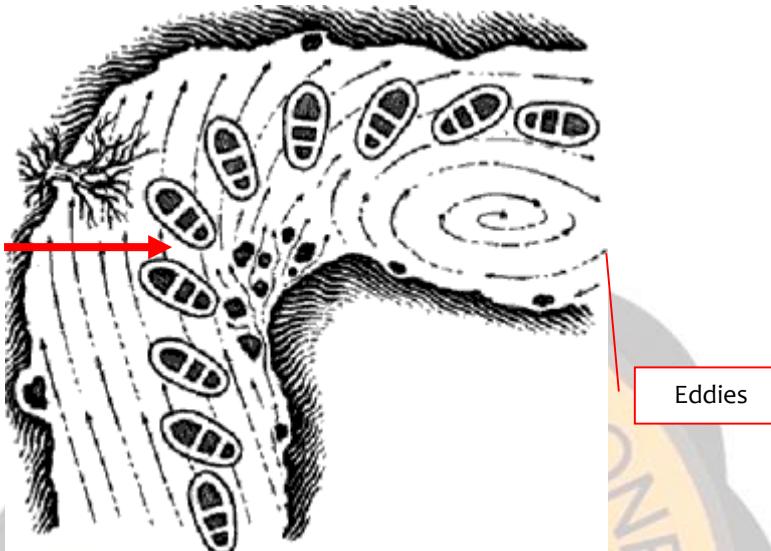


Gambar 19. Arus Balik (Eddies)

##### 5. Belokan (Bends)

Pada belokan sungai biasanya arus utama mengalir keras membentur dinding pada belokan sebelah luar. Dibalik belokan sebelah dalam pada umumnya akan terbentuk arus balik/eddies.

Pada belokan sungai, arus yang cepat dan aliran yang dalam terdapat pada lingkaran bagian luar belokan sungai, antara lain akibat adanya kekuatan sentrifugal, karenanya permukaan aliran arus yang berbelok cepat, sebaiknya yang dilalui bagian dalamnya. Perahu yang terperosok dan terlanjur masuk ke ke aliran tepi belokan sungai, kerap kali tidak ada pilihan lain untuk keluar dan biasanya kemungkinan akan terhempas atau menabrak bagian tepi sungai.



Gambar 20. Belokan (Bends) dan Eddies

#### 6. Air Dangkal (Shallows)

Kerap kali dijumpai pada penampang sungai yang melebar, memaksa awak perahu untuk memilih serta mencari dengan berbagai cara dan hati-hati, untuk memilih berbagai jalur untuk lewat. Ketika sedang mengamati berbagai jalur di antara air dangkal, maka yang perlu diingat sebagai petunjuk bahwa permukaan air dengan ombak yang besar biasanya menunjukkan aliran / alur sungai yang terdalam dan memiliki arus yang cepat, masuklah ke jalur ini.

Jika suatu tepi sungai permukaannya tinggi, sedang lainnya rendah, maka jalur yang dipilih terletak mendekati tepi yang tinggi. Tempat-tempat yang perlu dihindari adalah dimana aliran sungai yang berombak kecil-kecil, sungai yang melebar, hamparan pasir di pinggir sungai, karena merupakan tanda yang kuat bahwa tempat tersebut dangkal.



### 4.3 Skala Tingkat Kesulitan Sungai

Dengan berbekal pengetahuan tentang sifat dan dinamika sungai di atas maka dengan segera kita dapat mengantisipasi pada saat tertentu, saat kita berada dalam kesulitan.

Kondisi yang menyatakan bahwa sungai berjeram itu sulit atau tidak, ditunjukkan melalui skala tingkat kesulitan sungai. Saat ini ada 2 skala yang dikenal dalam olahraga arung jeram, yaitu:

#### 4.3.1 International scale

Angka ukurannya adalah I sampai dengan VI; I = mudah dan VI = amat sulit dan tidak mungkin dilalui. Angka skala kesulitan ini berlaku dan digunakan di sungai-sungai Amerika Utara dan juga daratan Eropa.

#### 4.3.2 Western Scale

Angka skala ini diperkenalkan oleh penguasa Grand Canyon di Amerika yaitu Doc Marston. Ukurannya berkisar 1 sampai dengan 10. Angka skala ini umumnya hanya digunakan di sungai bagian Barat Amerika, salah satunya Colorado.

Penjabaran International Scale – Western Scale

Skala		Keterangan
International	Western	
-	0	Air mendatar dan tenang
I	1 – 2	Ombak bergelombang kecil, mudah dan tidak ada rintangan /hambatan yang berarti. Lintasan jalur/ alur sungai sangat jelas
II	3 – 4	Tingkat kesulitan jeram agak moderat, sedang, dan lintasan jalur/alur sungai sangat jelas. Memerlukan pengalaman yang cukup ditambah perlengkapan dan perahu yang memadai
III	5 – 6	Sulit, ombak bergelombang tinggi dan tak beraturan, berbatu-batu, banyak pusaran air, jeram berlintasan sangat jelas tapi sempit. Untuk mengarunginya dibutuhkan keahlian mengendalikan perahu.
IV	7 – 8	Sangat sulit, aliran sungai berjeram panjang dan berturut-turut dan berombak kuat, tak beraturan dan banyak batuan yang membahayakan, pusaran air yang berbuih-buih, lintasan sulit diintai. Diperlukan kendali yang tepat dan cepat. Diutamakan awak perahu yang berpengalaman dan perlengkapan yang terbaik.
V	9 – 10	Teramat sangat sulit, jeramnya sulit dikendalikan berbahaya dan berturut-turut sepanjang jarak tertentu. Diantara awak perahu tidak ada kesempatan saling menyapa, karena setiap saat dihadapi arus berbahaya, aliran yang sangat curam. Kondisi seperti ini sangat memerlukan awak perahu dan perlengkapan



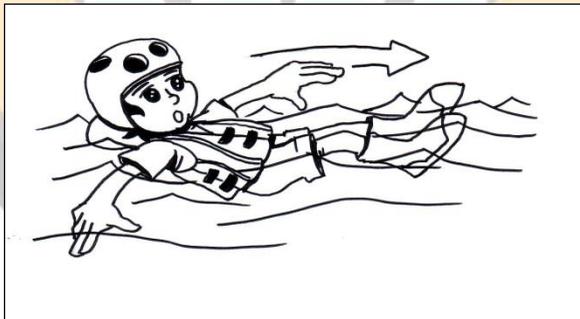
		yang terbaik. Seluruh awak harus berhati-hati dan tetap waspada.
VI	U	<i>Unrunabe</i> atau tidak dapat diarungi.

## 5. TEKNIK RESCUE

### 5.1 Hanyut Defensive

Hanyut defensive adalah teknik berenang dengan mengikuti arus dalam posisi terlentang. Kaki dalam keadaan rapat dan selalu berada dipermukaan air untuk menghindari foot entrapment. Sementara tangan digunakan sebagai pengatur keseimbangan atau untuk menuju pinggir sungai dan menghindari berbagai rintangan lainnya. Hanyut defensive dilakukan pada arus yang deras dan pandangan terarah kehilir.

Ingat, walaupun tidak terjadi sesuatu selama anda melakukan defensive swimming dan anda mulai menikmatinya, tapi anda tidak dalam posisi yang benar-benar aman. Berusahalah untuk menggapai tepian sungai dan segera keluar dari air. Jangan mencoba untuk berdiri meskipun pada daerah yang dangkal, sebelum anda mencapai tepian sungai atau berada pada arus yang cukup tenang.



Gambar 21. Hanyut Defensive

### 5.2 Hanyut Aggressive

Hanyut aggressive adalah berenang dengan cara melawan arus. Dilakukan pada arus yang relatif tenang dengan posisi menghadap ke hulu. Tujuannya untuk mendekati perahu penolong, menghindari



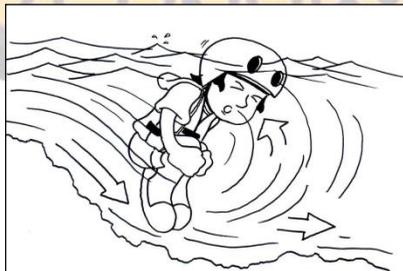
strainer, sieves, undercut, dan untuk menyeberang kesisi tepian sungai yang lain dengan cepat. Ingat Aggressive swimming ini hanya efektif dilakukan pada arus sungai yang relatif tenang. Jika anda lakukan hal ini pada arus yang deras tenaga anda akan terbuang percuma dan anda tetap terseret oleh arus yang deras.

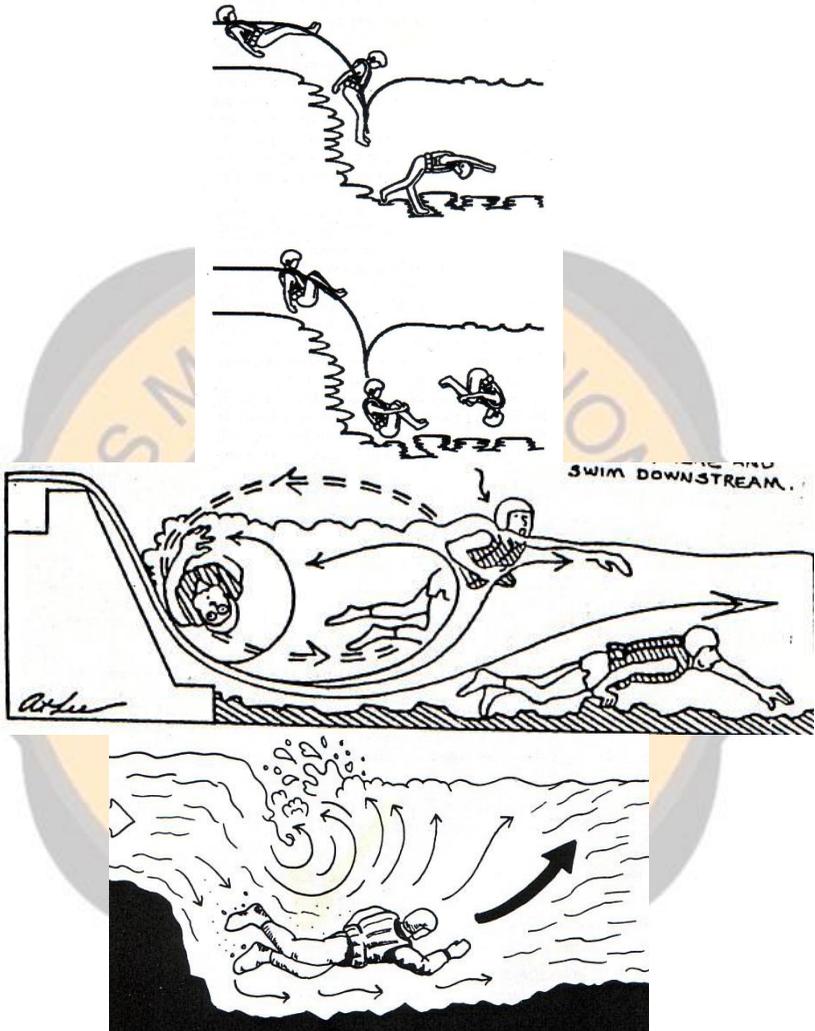


Gambar 22. Hanyut Aggressive

### 5.3 Hanyut Hole

Apabila kita terpaksa harus masuk ke Holes dalam posisi berenang, usahakan tetap tenang, tekuk lutut dan peluk lutut oleh kedua belah tangan sehingga badan kita seperti bola yang bulat. Setelah masuk Hole berenanglah di dasar sungai karena air yang berada di dasar sungai mengarah ke Hilir, setelah dirasa cukup keluar dari Hole, usahakan muncul kepermukaan air. Jangan pernah masuk ke Hole dalam posisi kaki duluan, karena dikhawatirkan kaki kita kena *Foot Entrapment*. Dan yang paling penting apabila kita bisa menghindari dari Hole, dan masih ada waktu maka hindarilah Hole dengan berenang ke pinggir sungai.





Gambar 23. Rangkaian Hanyut Hole

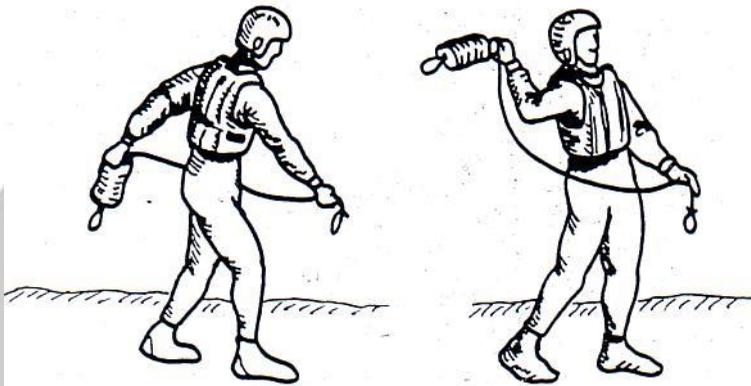
### 5.4 Rescue by Rope

Teknik penyelamatan ini menggunakan bantuan alat yaitu Rescue Rope yang dilakukan oleh salah seorang dari tim pengurangan yang



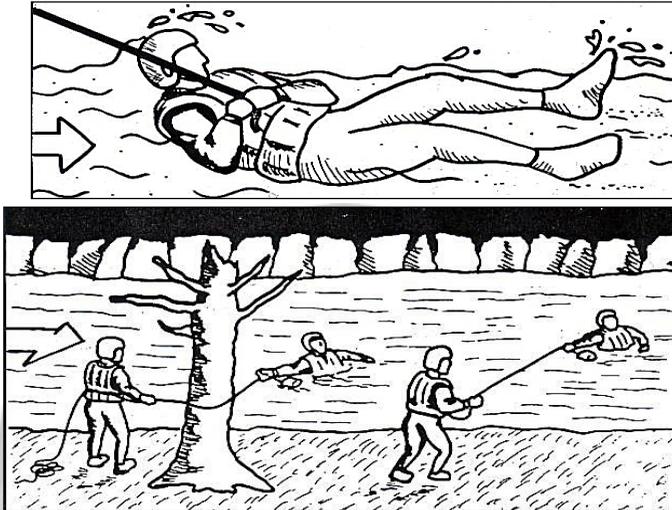
berada dalam posisi aman. Posisi pada saat melempar tali lempar bisa dilakukan di atas perahu atau dari tepi sungai.

- Setelah mendengar teriakan Rope dan terjadi Kontak mata dengan Rescuer, lihatlah arah jatuhnya Rescue Rope
- Setelah Rescue rope terpegang, peganglah dengan dua buah tangan, Rescue Rope jangan diulur sampai ujungnya, dan letakan diatas dada dengan posisi terlentang.



Gambar 24. Posisi Melempar

Posisi korban setelah menangkap tali lempar yang diberikan adalah posisi defensif, hal ini bertujuan untuk menghindari cedera tambahan pada korban akibat batu atau benda lain di dasar sungai.



Gambar 25. Teknik Menangkap

### 5.5 Rescue by Man

Teknik ini dilakukan oleh salah satu anggota tim pengurangan untuk membantu korban. Si penyelamat mengejar korban dengan menggunakan teknik offensife, sedangkan posisi korban setelah diamankan oleh penyelamat adalah dengan teknik defensife hingga mencapai tepi sungai.

### 5.6 Rescue by Boat

Teknik ini dilakukan oleh tim pengurangan kepada korban yang biasanya adalah salah satu dari anggota tim pengurangan tersebut. Tim mengejar korban dengan menggunakan perahu sampai korban berada di sisi perahu.

Korban diangkat ke atas perahu dengan mengangkat bagian pundak dari pelampung yang dipakai korban.



## 5.7 Cara Naik Perahu



Gambar 26. Cara naik perahu



## 5.8 Cara Mengangkat Rafter ke Atas Perahu



Gambar 27. Cara mengangkat rafter ke atas perahu



## 6. TEKNIK ARUNG JERAM

### 6.1 Posisi Mendayung

#### a. *Cowboys Style*

Posisi mendayung ini dilakukan dengan cara duduk ditabung perahu dan posisi kaki diregangkan untuk menjepit tabung yang berfungsi menjaga keseimbangan tubuh diperahu. Kelemahan duduk di posisi ini adalah kaki yang ada diluar perahu bisa berakibat fatal karena sebagian anggota tubuh kita berada diluar yang bisa terbentur dengan stopper ataupun tebing yang ada disekitar sungai tersebut. Maka dari itu cowboy style biasanya diperagakan hanya pada arus yang tenang.

#### b. *Ladies style*

Posisi ini digunakan dimana kedua kaki berada didalam perahu dan biasanya ujung kaki diselipkan pada tempat yang telah disediakan. Posisi itu sangat nyaman karena jauh dari benturan batu atau tebing.



Gambar 28. Cowboys Style



Ladies Style

### 6.2 Prinsip Dasar Mendayung

Dalam Teknik mendayung jangan sekali kali mempertanyakan perintah mendayung dari seorang Skipper, ikuti apa yang diperintahkan oleh Skipper.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam Teknik Dasar Mendayung:

- Dayung sejajar dengan perahu, karena dengan mendayung sejajar perahu, maka perahu akan berjalan lurus ke depan. Tapi kalau kita mendayung menyamping, maka perahu akan berjalan ke kiri atau ke kanan.
- Masukan dayung kurang lebih 90 % dari *Blade*.



- Setelah mendayung ke belakang / ke depan jangan mengangkat dayung terlalu tinggi untuk kembali lagi memasukan dayung ke dalam air.
- Dayung dengan irama yang tetap, jangan teralalu cepat iramanya, kecuali untuk saat saat tertentu untuk maneuver.
- Mendayung dengan kompak, ingat Arung Jeram adalah kegiatan Team, bukan perorangan.

### 6.3 Teknik Mendayung

- Dayung Maju

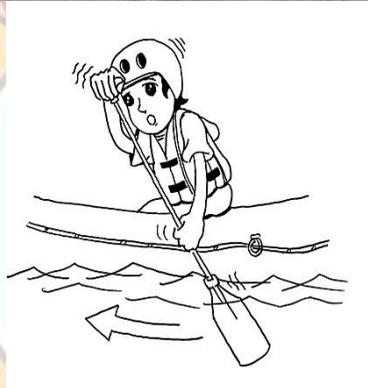
Dayung digerakkan dari arah depan ke belakang.  
Gunanya supaya perahu maju ke depan.



Gambar 29. Dayung maju

- Dayung Mundur

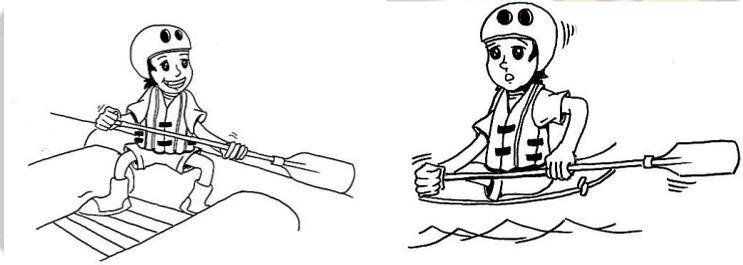
Dayung digerakkan dari arah belakang ke depan.  
Gunanya untuk menahan laju perahu atau mengerem dan untuk meggerakan perahu ke belakang.



Gambar 30. Dayung Mundur

- Stop

Posisi dayung diangkat dari air dan bagian tangkai dayung diletakan diatas paha, dengan kondisi siap mendayung lagi.



Gambar 31. Stop

- Draw

Yaitu menarik dayung ke arah perahu dari arah luar secara tegak lurus.

Gunanya untuk menggeser perahu ke arah kiri atau kanan untuk menghindari tabrakan dengan rintangan.



Gambar 32. Draw

## 6.4 Aba-aba mendayung

- Dayung Maju

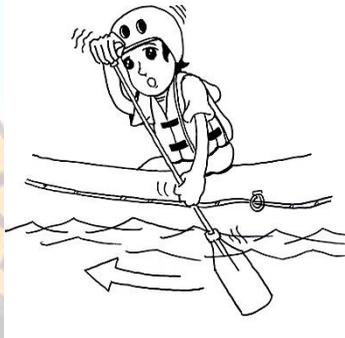
Dayung digerakkan dari arah depan ke belakang.  
Gunanya supaya perahu maju ke depan.



Gambar 33. Dayung maju

- Dayung Mundur

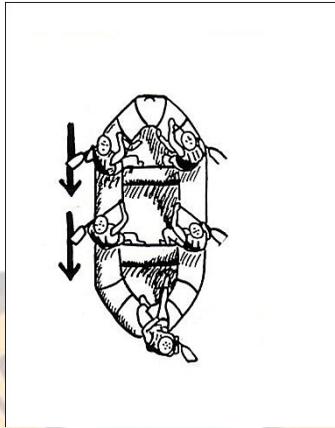
Dayung digerakkan dari arah belakang ke depan.  
Gunanya untuk menahan laju perahu atau mengerem dan untuk menggerakkan perahu ke belakang.



Gambar 34. Dayung Mundur

- Kiri Maju

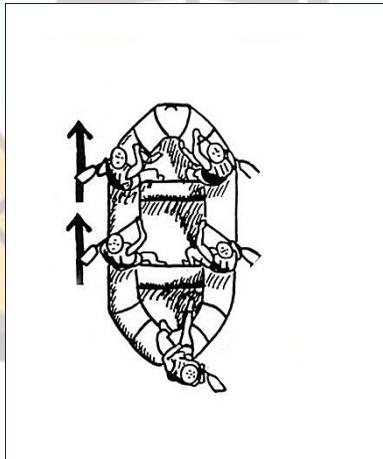
**Rafter sebelah kiri** mendayung maju, yang mengakibatkan perahu berbelok ke arah kanan.



Gambar 35. Kiri Maju

- Kiri Mundur

Rafter sebelah kiri mendayung mundur, yang mengakibatkan perahu berbelok ke arah kiri.

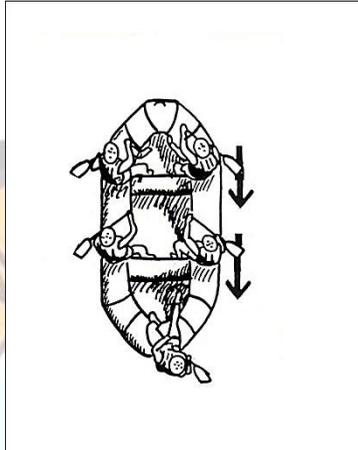


Gambar 36. Kiri Mundur



- Kanan Maju

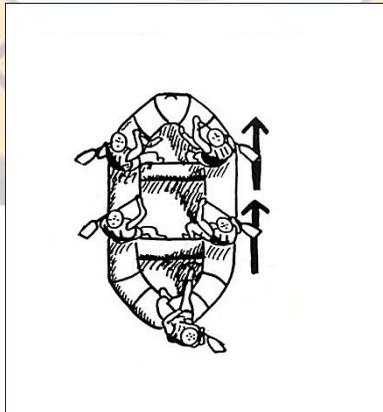
Rafter sebelah kanan mendayung maju, yang mengakibatkan perahu berbelok ke arah kiri.



Gambar 37. Kanan Maju

- Kanan Mundur

Rafter sebelah kanan mendayung mundur, yang mengakibatkan perahu berbelok ke arah kanan.

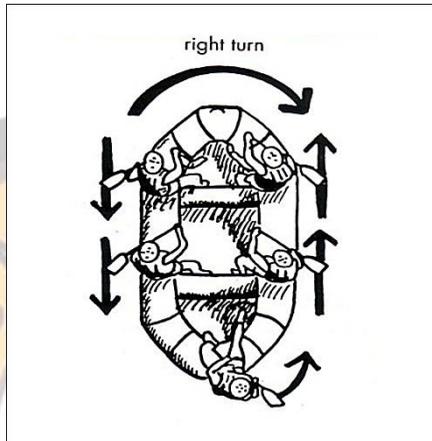


Gambar 38. Kanan Mundur



- Kanan Mundur Kiri Maju

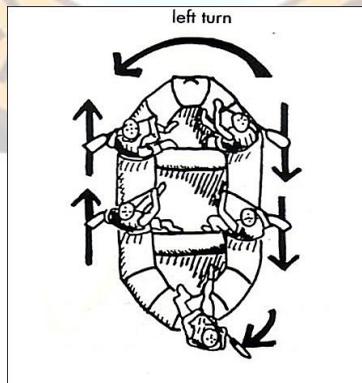
Rafter kanan mendayung mundur, dan pendayung kiri mendayung maju, yang mengakibatkan **perahu berputar dengan cepat ke arah kanan.**



Gambar 39. Kanan mundur kiri maju

- Kanan Maju Kiri Mundur

Rafter kanan mendayung maju dan pendayung kiri mendayung mundur, yang mengakibatkan **perahu berputar dengan cepat ke arah kiri.**



Gambar 40. Kanan maju kiri mundur



- Draw Kanan

Rafter yang duduk di tabung sebelah kanan menarik dayung secara tegak lurus ke arah perahu, sedangkan rafter yang berada di tabung kiri membuat gerakan mencungkil ke arah luar perahu.



Gambar 40. Draw Kanan

- Draw Kiri

Rafter yang duduk di tabung sebelah kiri menarik dayung secara tegak lurus ke arah perahu, sedangkan rafter yang berada di tabung kanan membuat gerakan mencungkil ke arah luar perahu.



Gambar 41. Draw Kiri

## 6.5 Flip





Gambar 42. Flip



# TEBING



## **1. PENGENALAN KEGIATAN PEMANJATAN TEBING**

Panjat tebing atau istilah asingnya dikenal dengan Rock Climbing merupakan salah satu dari sekian banyak olah raga alam bebas dan awalnya merupakan salah satu bagian dari mendaki gunung (mountainering) yang tidak bisa dilakukan dengan cara berjalan kaki melainkan harus menggunakan peralatan dan teknik-teknik tertentu untuk bisa melewatinya. Pada umumnya panjat tebing dilakukan pada daerah yang berkontur batuan tebing dengan sudut kemiringan mencapai lebih dari 45° dan mempunyai tingkat kesulitan tertentu

### **1.1 Sejarah perkembangan kegiatan panjat tebing**

#### **Sejarah Panjat Tebing Internasional:**

- Pertama kali panjat tebing dikenal di kawasan Eropa, tepatnya di pegunungan Alpen.
- Tahun 1910, penggunaan alat dalam panjat tebing mulai diperkenalkan meskipun masih terbatas pada carabiner dan piton yang terbuat dari baja
- Tahun 1920, teknik pemanjatan tebing dengan menggunakan tali mulai dikenal.
- Tahun 1932, **Union Internationale des Association d Alpinisme** (UIAA) berdiri di Prancis, yang mewadahi organisasi panjat tebing dan gunung Internasional

#### **Sejarah Panjat Tebing di Tanah Air:**

- Pada sekitar tahun 1960, perkembangan panjat tebing di Indonesia dimulai, dimana Tebing 48 di Citatah, Bandung. mulai dipakai sebagai ajang latihan oleh pasukan TNI AD.
- Tahun 1976, merupakan awal mula panjat tebing modern di Indonesia dimulai, yaitu ketika Harry Suliztiarto mulai berlatih memanjat di Citatah, Bandung dan diteruskan dengan mendirikan SKYGERS "Amateur Rock Climbing Group" bersama tiga orang rekannya, Heri Hermanu, Dedy Hikmat dan Agus R, yang pada tahun 1977



- 21 April Tahun 1988, Kantor Menpora bekerjasama dengan Kedutaan Besar Perancis mengundang empat pemanjat mereka untuk memperkenalkan dinding panjat serta memberikan kursus pemanjatan. Pada akhir acara, terbentuk Federasi Panjat Gunung dan Tebing Indonesia(FPTGI), yang diketuai oleh Harry Suliztiarto. Kemudian FPTGI berubah nama menjadi FPTI (Federasi Panjat Tebing Indonesia).
- Tahun 1994 FPTI diakui sebagai induk olah raga panjat tebing oleh Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) dan mulai ikut even pon sejak 1996.

## 1.2 Klasifikasi Kegiatan Panjat Tebing

### Berdasarkan pemakaian peralatan

1. **Free climbing** : Pemanjatan yang menggunakan peralatan hanya untuk (pengaman) menahan jatuh dan saat berhenti menambat bukan sebagai pegangan atau pijakan untuk menambah ketinggian. Dalam pemanjatan ini, pemanjat (climber) diamankan oleh seorang belayer.
  - a. **Top rope** : Pemanjatan yang talinya sudah terpasang diatas (puncak), sehingga antara climber dan belayer terhubung dengan tali dan membetuk seperti katrol. belayer ada di bawah (ground) dengan tali yang dibelokkan oleh sistem anchor (pullay atau carabiner) di atas pemanjat. Jika pemanjat jatuh, berat pemanjatan akan dibelokkan oleh sistem anchor yang lalu ditahan oleh belayer.
  - b. **Lead climbing** : Pada tipe ini, tali tidak menjulur ke jangkar pengaman di puncak tebing, melainkan dari belayer langsung ke pemanjat. Pada saat pemanjat mulai memanjat, belayer mengulurkan tali, kemudian pada interval ketinggian tertentu (misalnya setiap 3 meter) pemanjat terus memasang alat pengaman. Jika pemanjat jatuh, bekayer akan mengunci tali



pengaman dan pemanjat akan menggantung pada tali yang mengulur ke alat pengaman terakhir yang dia pasang.

2. **Free Soloing Climbing** : Merupakan bagian dari *free climbing*, Dalam pergerakannya pemanjat tidak memerlukan peralatan pengaman. Untuk melakukan *free soloing climbing*, seorang pemanjat harus benar-benar mengetahui segala bentuk rintangan dan keputusan untuk pergerakan pada rute yang dilalui. Bahkan kadang-kadang ia harus menghafalkan dahulu segala gerakan, baik itu tumpuan ataupun pegangan, sehingga biasanya orang akan melakukan *free soloing climbing* bila ia sudah pernah memanjat pada lintasan yang sama. Resiko yang dihadapi pendaki tipe ini sangat fatal sekali, sehingga hanya orang yang mampu dan benar-benar professional yang akan melakukannya.
3. **Artificial / Aid Climbing** : Pemanjatan tebing dengan bantuan peralatan tambahan, seperti *piton*, *bolt*, dll. Peralatan tersebut harus digunakan karena dalam pendakian sering sekali dihadapi medan yang kurang atau tidak sama sekali memberikan tumpuan atau peluang gerak yang memadai.

#### **Berdasarkan medan panjat**

1. **Wall climbing** : Pemanjatan menggunakan tebing buatan (papan panjat). Dalam perkembangannya kegiatan wall climbing lebih digunakan sebagai olah raga (*sport climbing*) dan termasuk salah satu cabang olah raga yang dipertandingkan dalam PON.
2. **Rock climbing** : Pemanjatan pada tebing alam.

## **2. STRUKTUR TEBING**

---

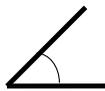
Pada dasarnya, Pemanjatan dilakukan dengan memanfaatkan cacat batuan tebing. Cacat batuan dapat berupa permukaan tebing yang kasar, celah atau rekahan (*crack*) besar dan kecil sebagai pegangan atau tumpuan dan tonjolan-tonjolan. Secara garis besar tonjolan dapat berbentuk tonjolan tajam, datar dan melengkung.



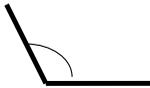
## 2.1 Struktur tebing



1. Vertical  
Disebut juga *blank*  
Merupakan permukaan tebing dengan sudut  $90^\circ$ .



2. Slab  
Merupakan permukaan tebing dengan sudut kurang dari  $90^\circ$ . Dalam mendaki slab, beban tubuh ditempatkan di kaki. Pada saat memanjat slab, posisi badan harus cenderung tegak lurus yang memungkinkan pusat gravitasi sepenuhnya tertumpu pada bagian kaki yang menempel pada tebing. Jika memanjat slab dengan posisi badan paralel/sejajar dengan kemiringan tebing, pemanjat akan mudah tergelincir dan jatuh.



3. Overhang  
Merupakan permukaan tebing dengan sudut lebih dari  $90^\circ$  ( $10-80^\circ$ ). Memanjat overhang membutuhkan upper body strength yang banyak, apalike attitude, dan excellent technique.



4. Roof  
Bentuk tebing yang memiliki sudut  $0-180^\circ$  Merupakan permukaan tebing pada bagian atas (atap) dengan kemiringan  $0^\circ$  atau sepenuhnya horizontal.

5. Corn  
Merupakan permukaan tebing pada bagian sudut (*corner*)

## 2.2 Jenis pengaman

- i. Pengaman Emas :
  - Pengaman yang berfungsi dengan baik
  - Mampu menahan pemanjat saat jatuh
- ii. Pengaman Perak :
  - Pengaman yang berfungsi kurang baik
  - Pengaman bisa terlepas saat pemanjat jatuh
- iii. Pengaman Perunggu:
  - Pengaman yang berfungsi jelek
  - Hanya dapat digunakan sebagai penambah tinggi sementara (Artificial/ Aid climbing)



### 3. TEKNIK PEGANGAN DAN PIJAKAN

#### 3.1 Teknik panjat berdasarkan pegangan

- i. **Face climbing** : Yaitu pemanjatan pada permukaan tebing yang memanfaatkan tonjolan batu(*point*) atau rongga yang memadai yang digunakan sebagai pijakan kaki, pegangan tangan maupun menjaga keseimbangan tubuh.
- ii. **Slab/Friction** : Teknik ini semata-mata hanya mengandalkan gaya gesekan sebagai gaya penumpu. Ini dilakukan pada permukaan tebing yang tidak terlalu *vertical*, kekasaran permukaan cukup untuk menghasilkan gaya gesekan. Gaya gesekan terbesar diperoleh dengan membebani bidang gesek dengan bidang normal sebesar mungkin. Sol sepatu yang baik dan pembebanan maksimal di atas kaki akan memberikan gaya gesek yang baik, sehingga pemanjatan dapat dilakukan dengan lebih mudah.
- iii. **Fissure** : Teknik pemanjatan dengan fissure climbing ini lebih memanfaatkan celah yang dipergunakan oleh anggota badan untuk melakukan panjatan

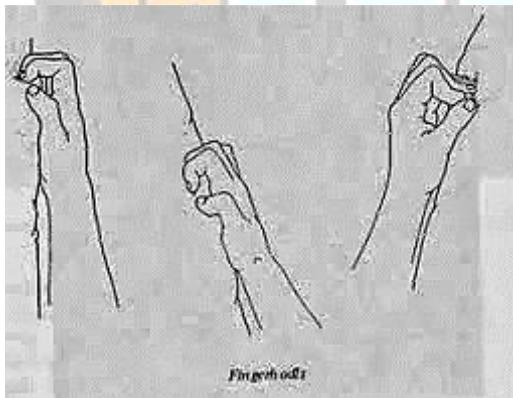
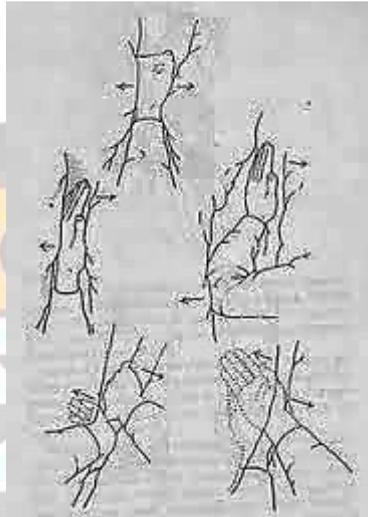
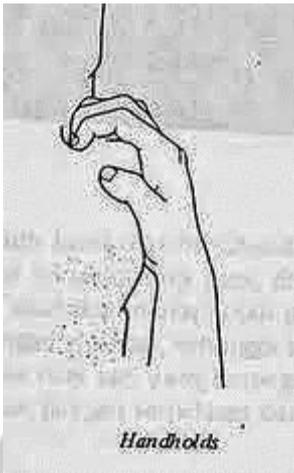
#### 3.2 Teknik pegangan

Untuk gerakan pemanjat, tangan dapat memegang, menekan dan menggenggam (*hand hold*) atau menjepit, baik keatas, kebawah, atau kesamping (*finger hold*).

Undercut / undercycling : teknik melewati celah horizontal, jari tangan mengait pada tepi celah. Tangan menarik ke belakang dan kaki mendorong ke belakang



Untuk celah atau rekahan, gerakan pemanjat dilakukan dengan cara menjejalkan ( jamming ) tangan atau kaki.



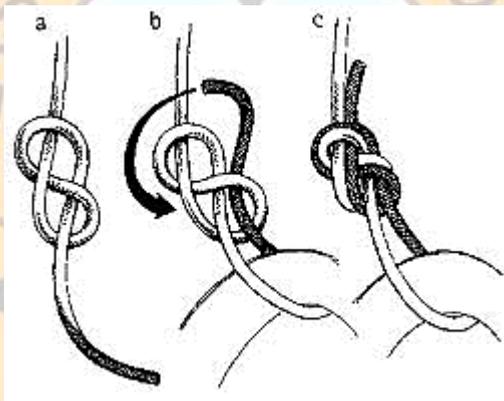


### 3.3 Kaki

- i. Edging / berjinjit
- ii. Smearing / bergeser & berputar
- iii. Hooking : mengait menggunakan tumit biasanya digunakan untuk keluar dari roof.

## 4. SIMPUL

### 4.1 Simpul Delapan (Ujung Tali) / Double Figure Eight Knot

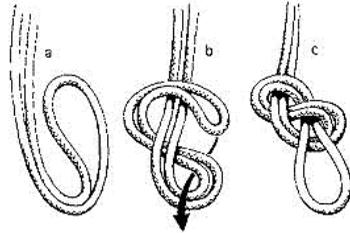


Gambar. Langkah pembuatan simpul 8 ujung tali.

- Merupakan simpul yang kuat dan dapat dilepaskan dengan cepat
- Aplikasi :
  - Knot/simpul ini dapat dikaitkan ke carabiner



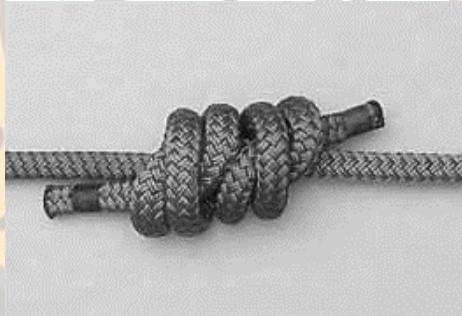
## 4.2 Simpul Delapan (Tengah Tali) / Figure 8 Follow Through



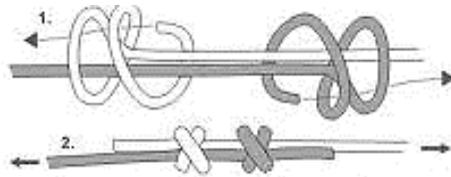
Gambar. Langkah pembuatan simpul 8 tengah tali

- Aplikasi
  - Knot/simpul ini dapat dikaitkan ke carabiner , harness
  - Load bearing (untuk keamanan, bagian ujung dari knot diamankan dengan stopper knot)

## 4.3 Simpul Nelayan Ganda / Double Fisherman Knot



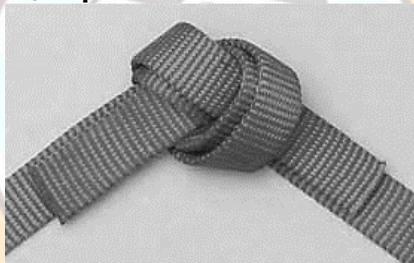
- Nama lain : Grapevine / Bend Knot
- Definisi : Berupa 2 double overhand knot yang saling diikat
- Langkah:



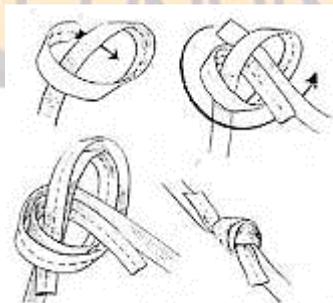
Gambar. Langkah pembuatan simpul nelayan ganda

- Aplikasi:
  - Simpul ini biasa digunakan untuk menghabiskan tali pada akhir simpul 8 (Single Fisherman's)
  - Untuk menyambungkan 2 tali
  - Load-bearing

#### 4.4 Simpul Pita / Tape Knot



- Nama lain: Water Knot, Ring Bend
- Langkah:



Gambar. Langkah pembuatan simpul pita

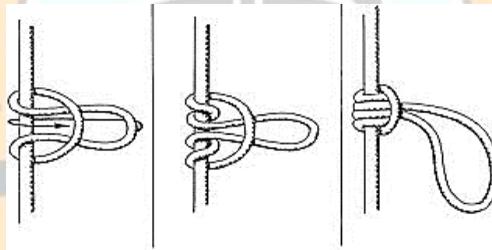


- Aplikasi :
  - Untuk menyambungkan 2 webbing
  - Yang perlu diperhatikan sering terjadi simpul pita “slip”

#### 4.5 Jerat Geser / Prusik Knot



- Langkah:

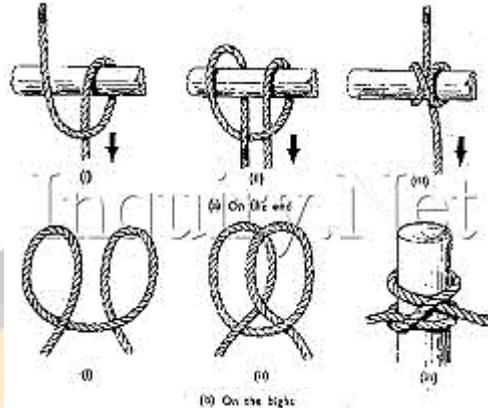


Gambar. Langkah pembuatan jerat geser

- Aplikasi :
  - Untuk menghubungkan tubuh pada tali utama baik saat memanjat ataupun turun Karena dapat mencengkeram tali utama saat menahan beban dan dapat longgar saat tidak ada beban
  - Diameter tali utama lebih besar dari tali tambahan



### 4.6 Jerat Pangkal / Clove Hitch



Gambar. Langkah pembuatan jerat pangkal

- Dapat dibentuk dengan 2 cara:
  - Binding knot
  - Half hitch (dari 2 loop)
- Keutamaan dari simpul ini mudah dilepas dan digeser, apabila simpul ditarik maka akan semakin mengunci / kuat

### 4.7 Jerat Tambat / Italian Hitch



- Nama lain: Munter hitch
- Climbing rope melewati locking carabiner
- Langkah:



- Aplikasi:
  - Untuk descend saat rapelling
  - Untuk belaying (tanpa figure of eight)

## 5. ALAT ALAT PEMANJATAN TOP ROPE DAN LEADING

### 5.1 Kernmantle

- Fungsi utama sebagai pengaman apabila climber jatuh
- Sifat kernmantel:
  - Tidak tahan terhadap gesekan dengan tebing
  - Tidak tahan zat kimia
  - Tidak tahan terhadap panas, apabila tali basah, dijemur di tempat teduh
- Berdasarkan kelenturannya , terbagi menjadi :
  - Static:
    - ✓ Kelenturan 2-5%, kaku
    - ✓ Digunakan untuk naik-turun tali contohnya:rapelling, single rope technic/ascending
  - Dynamic :
    - ✓ Kelenturan 5-20%, kelenturannya berfungsi untuk meredam tekanan



- ✓ Digunakan untuk top rope, leading
- Panjang dan diameter tali :
  - Panjang tali disesuaikan dengan jarak pemanjatan
  - Terdapat tali sepanjang 50m (dianjurkan, karena memungkinkan komunikasi leader-bilayer), lainnya: 60m, 75m, 80m
  - Diameter tali biasanya >10 mm
- Type penggunaan tali :
  -   
1 = SINGLE artinya tunggal, yaitu tali yang dapat digunakan cukup untuk pemanjatan
  -   
1/2 = DOUBLE / TWIN artinya yaitu tali yang memiliki ukuran diameter yang lebih kecil daripada tali single, digunakan untuk pemanjatan jumlahnya harus 2 dan harus digunakan bersamaan tapi masing-masing tali harus di klip ke kuikdraw/karabiner yang berbeda.
- Penggunaan dan Perawatan :
  - Dianjurkan, jenis-jenis tali yang dipakai hendaknya telah diuji oleh UIAA Pastikan ukuran diameter tali apabila akan menggunakan belaye evise, pastikan tali compatible dengan alat yang akan digunakan
  - Idealnya, Tali yang digunakan setiap hari hanya boleh dipergunakan selama setahun
    - ✓ Tali yang digunakan setiap minggu hanya dapat dipergunakan selama 2 tahun
    - ✓ Tali yang digunakan sesekali dapat dipergunakan hingga 4 tahun



- ✓ Jika tali yang dipakai menahan beban yang ekstrim atau mengalami force yang tiba-tiba hingga sampai 5 kali, maka pertimbangkan untuk tidak digunakan lagi.
- Jangan menginjak tali, hindari kontak langsung tali dengan benda tajam, tanah, atau pasir karena partikel kecil dapat masuk dan merusak inti tali
- Apabila mencuci tali pastikan menggunakan cairan khusus atau cukup dengan merendam tali dengan air yang sedikit hangat
- Jangan menjemur tali dalam keadaan basah langsung di bawah terik matahari atau panas yang berlebih
- Menyimpan tali dalam kondisi normal \*tidak terlalu kering / lembab) dan dalam keadaan tidak tersimpul
- Menggulung tali yang sering dilakukan dengan mountaineer coil:

## 5.2 Harness

- Adalah pengaman yang terikat pada pinggang climber
- Berfungsi menahan beban tubuh climber ketika terjatuh supaya beban terdistribusi ke tali dan tidak mematahkan pinggang
- 3 jenis harness:



*Sil Harness*



*Chest Harness*



*Full Body Harness*

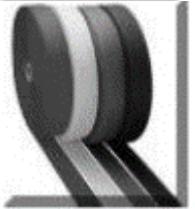
- Dari cara penggunaan buckle harness, dibagi menjadi:
  - Fixed-harness (ukuran lingkar paha tertentu sudah ditetapkan, biasana digunakan untuk sport climbing)



- Adjustable harness (ukuran lingkar paha dapat disesuaikan)

Note: Perhatikan pula pada harness yang terbentuk dari banyak buckle, cara menguncinya dengan memasukan tali ke buckle dan dibalik dan sisa kan ujung tali sekurang-kurangnya 4 jari

- Harness dapat juga dibuat dari webbing (gambar di bawah)



Gambar. Webbing

### 5.3 Carabiner

- Digunakan sebagai pengaman untuk pemanjatan
- Berdasarkan model pengamannya, gate, dibagi menjadi 2 jenis:
  - a. Non screw gate carabiner/snap  
Biasanya digunakan untuk hal yang tidak berhubungan langsung dengan badan



- b. Screw gate carabiner



- Biasanya digunakan untuk hal yang berhubungan langsung dengan badan
- Co: Bilyer, Pengaman



- Terdapat 4 jenis:



Oval



Delta

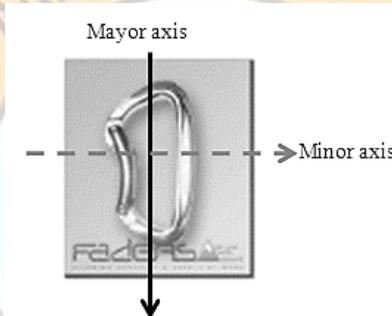


Heart



A

- Terdapat dua axis berdasarkan anatomis dari karabiner :



- **Mayor axis** → merupakan axis yang paling panjang, dan memiliki daya tahan beban yang paling besar.
- **Minor axis** → merupakan axis yang paling pendek (spine-gate), memiliki daya tahan beban yang paling kecil.

Note: hindari karabiner dalam posisi minor, harus dikembalikan ke posisi mayor

### 5.4 Belay device

- Terdapat 2 jenis:
  - Manual : alat belay yang digunakan untuk menghentikan jatuhnya climber dengan menarik dan menekan tali pada posisi



tertentu sehingga terjadi friksi atau tekanan jepit yang menahan tali yang terulur:

- ✓ Italian hitch
- ✓ Automatic Traffic Control (ATC)



- ✓ Stitch Belay plate



- ✓ Figure of eight





- ✓ Tuber



- Otomatis : alat belay yang dapat terkunci sendirinya saat climber jatuh atau tali terbebani
  - ✓ Grigri
  - ✓ Trango cinch

## 5.5 Sepatu panjat



- Sebagai pengaman kaki saat melakukan pemanjatan
- Penggunaan:
  - Berjinjit, sehingga dapat membantu menambah ketinggian saat memanjat
  - Bagian ujung (depan atau belakang) dapat digunakan untuk mengait di tebing
- Perawatan :
  - Pilih sepatu yang sesuai dengan kaki
  - Jangan memakai sepatu panjat ketika tidak memanjat (contoh: belaying)



- Jaga sol sepatu tetap bersih, gunakan sikat untuk keperluan membersihkan setiap selesai dipakai

## 5.6 Helm



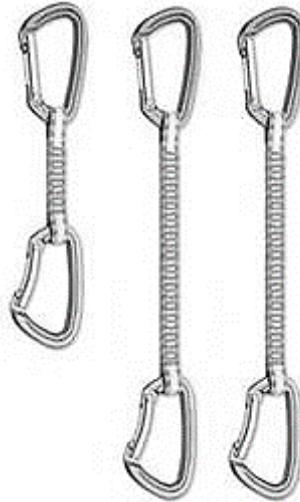
Untuk melindungi benturan tebing saat climber terjatuh atau apabila ada batu yang berjatuhan

## 5.7 Sling

Sling sangat bermanfaat pada panjat tebing maupun panjat dinding, sling dapat digunakan sebagai runners, back up maupun menjadi bagian pengaman lainnya. Sling dibagi menjadi dua macam, sling prusik dan sling webbing, untuk panjang dan diameter sling memiliki banyak variasi.

## 5.8 Runner

*runner* merupakan gabungan antara *prusik* dan dua buah *carabiner*. Biasanya digunakan untuk menjadi bagian penyambung antara *chocks*, *friends*, *trcams*, *bolts* ataupun *pitons* terhadap tali *carnmanteldan* dan digunakan saat melakukan lead climbing.



## 6. TEKNIK BELAYING

Five step belay:

**Top Rope Belay - P.L.U.S. System**

<b>P</b> <b>L</b> <b>U</b> <b>S</b>	<p>1</p>	<p>2</p>
	<p>3</p>	<p>4</p>
	<p>5</p>	

**lock the brake strand downward**

**Grab under the brake hand with other hand**

**Slide brake hand up towards belay device**

**Dominant hand is ALWAYS on brake strand**

**Pull rope into and away from belay device**



## 7. STANDARD OPERASIONAL PEMANJATAN

1. Syarat Top rope :
  - a. Terdapat 2 pengaman emas
  - b. Tali terbagi 2, 1 tali untuk bilayer dan 1 tali untuk climber
2. Pemanjatan terdiri dari 2 orang:
  - a. Climber / pemanjat
  - b. Belayer : mengatur kebutuhan tali
3. Cek tali yang akan digunakan :
  - a. Urut tali sambil agak ditekan (untuk mengecek apakah tali cedera atau rusak ) terus hingga keseluruhan tali dicek dan tumpuk sementara
  - b. Urut balik tali yang sudah dicek, gulung dengan rapih
  - c. Cek type(statis atau dinamis, sesuai kegunaan), diameter tali dan kegunaan tali (single, double, twin)
4. Orientasi jalur yang akan digunakan: pilih jalur yang akan digunakan
5. Simpul
  - a. Gunakan Harness
    - cek jaitan dari harness (masih bagus/ layak pakai atau tidak)
    - gunakan harness di atas tulang panggul
    - buckle kencangkan (4 jari dapat masuk ke celah antara badan dengan harness)
    - cek buckle yang digunakan self lock atau yang harus disusuri, penggunaan buckle yang harus disusuri pastikan pengaman dibalik lagi dan sisakan ujungnya sepanjang 4 jari
  - b. Buatlah simpul 8 tengah tali, dengan cara:

Climber:

    - siapkan ujung tali sepanjang ujung jari tangan kanan hingga bahu kiri



- mulai buat simpul 8 tengah tali, pastikan loop simpul 8 tidak masuk kepalan tangan, untuk menghindari kemungkinan ranting, dsb masuk ke loop simpul saat pemanjatan
- melewati loop dari harness (pastikan melewati 2 tali dari harness)
- susuri simpul 8, kunci dengan single fisherman's knot (maximal 2 lilitan)

Bilayer :

- siapkan figure of eight
- masukan tali ke dalam figure of eight
- hubungkan figure of eight dengan harness melalui carabiner screw
- carabiner screw melewati 2 loop dari harness

c. Gunakan Helm

- sesuaikan ukuran dengan mengatur knob dibelakang kepala
- kunci buckle helm dengan kuat (2 jari dapat masuk celah antara dagu dan buckle helm)

6. Saling mengecek (Climber  $\leftrightarrow$  Bilayer)

(Cek dari bawah secara berurutan!)

a. Bilayer mengecek climber

- buckle harness
- simpul 8
- helm

b. Climber mengecek bilayer

- buckle harness
- alat bilayer
- carabiner screw terkunci
- helm



## 7. Kesepakatan antara climber dan bilayer (Climbing call)

PEMANJAT	ARTI	BELAYER	ARTI
On Belay ?	Sudah Siap ?	Belay On !	Belay Siap !
Climbing	Mulai Memanjat !	Climb On !	Silakan !
Slack !	Ulur/Kendurkan tali !	Belayer mengendurkan tali secukupnya	
Watch Me !	Lihat Aku/Lihat Kesini ! (Pemanjat dalam posisi sulit dan akan jatuh)	Belayer bersiap untuk menahan tali bila pemanjat jatuh	
Pull !	Kencangkan Tali ! (Jangan ada yang terulur)	Belayer menarik tali yang terulur hingga lurus dan tegang	
Lower Me !	Turunkan Saya!	Lowering !	Mulai Turun !
Off Belay !	Lepaskan Belay!	Belay Off !	Belay Dilepas!

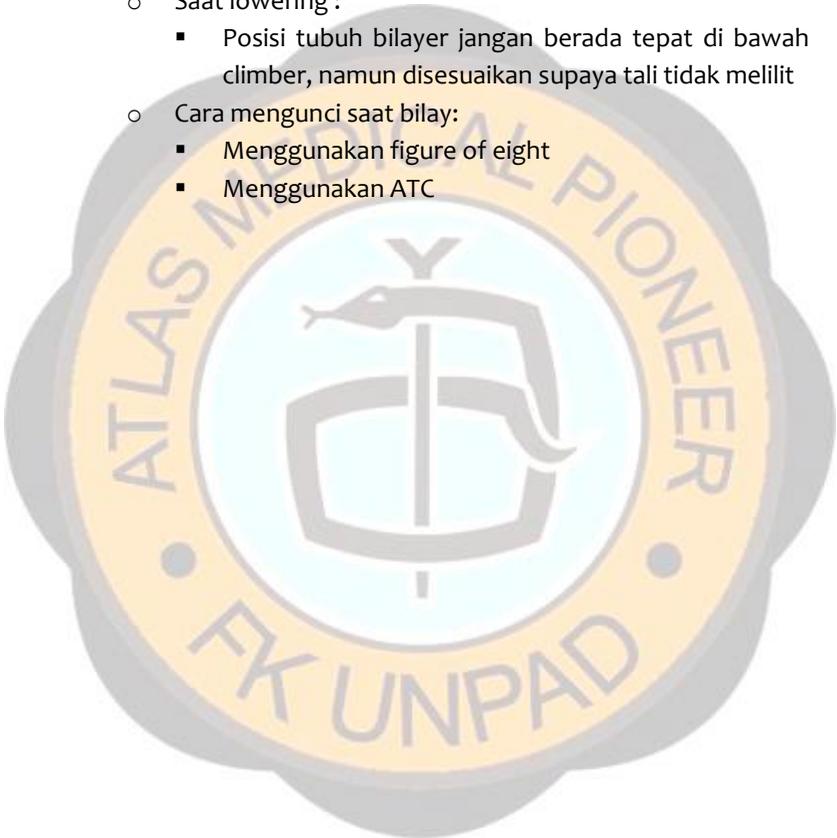
## 8. Mulai Pemanjatan





Belayer:

- Saat belay on :
  - Pastikan posisi belayer sudah siap:
  - Kaki kiri di depan kaki kanan (ancang-ancang)
  - Posisi kedua tangan siap
- Saat lowering :
  - Posisi tubuh bilayer jangan berada tepat di bawah climber, namun disesuaikan supaya tali tidak melilit
- Cara mengunci saat bilay:
  - Menggunakan figure of eight
  - Menggunakan ATC





# **PENYEBERANGAN BASAH**



Dalam keadaan survival anda tidak hanya dihadapkan pada masalah api, makanan ataupun minuman, anda juga harus dapat menaklukkan medan yang sulit sekalipun. Pada sesi ini kita akan membahas mengenai bagaimana menyeberangi air sebagai sebuah hambatan yang wajib diketahui.

## 1. SUNGAI DAN ARUS

Penyeberangan dapat dilakukan dengan aman pada aliran dengan arus yang rendah atau arus tenang, sebelum menyeberang pastikan di sekitar area tidak terdapat jejak binatang buas seperti buaya, kenallah daerah sebaik mungkin.

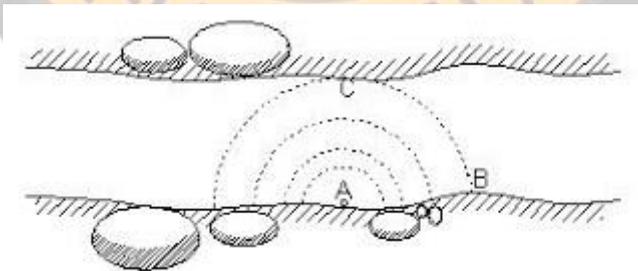
Pastikan Anda juga telah menaksir lebar sungai serta kecepatan arus sungai sehingga Anda dapat mempersiapkan penyeberangan basah dengan sebaik-baiknya.

### 1.1 Menaksir Lebar Sungai

#### a. Lebar sungai tenang atau danau

Caranya :

- jatuhkan benda berat (misalnya batu) ke air.
- Perhatikan riak air yang berjalan menuju titik C, dan perhatikan titik B, yaitu riak yang sama saat riak air yang menyentuh titik C.
- Ukur jarak AB. Lebar sungai = AB



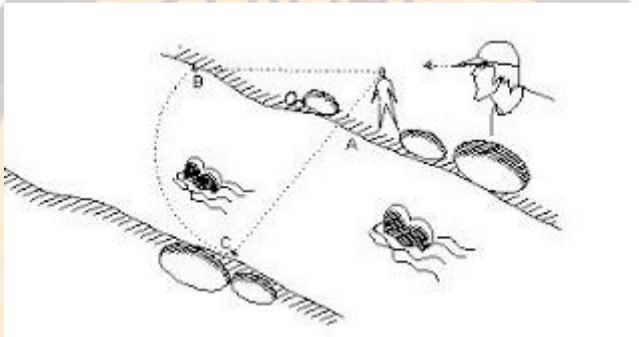
Gambar 1. Menaksir lebar sungai tenang/danau

**b. Lebar sungai berarus (selain cara 1)**

Mengukur lebar sungai dengan bantuan topi

Caranya :

- Atur posisi ujung topi sehingga mata dapat melihat titik C (seberang sungai) tepat diujung topi D. posisi kepala tetap tegak.
- Putarkan kepala kita sehingga titik D akan satu garis dengan titik B. titik B harus tetap di tepi sungai.
- Ukurlah jarak AB. Lebar sungai = AB

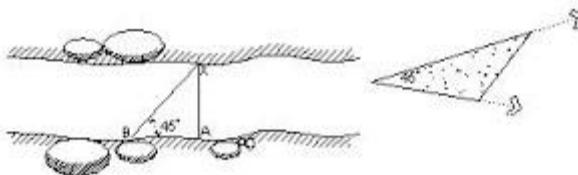


Gambar 2. Mengukur lebar sungai dengan bantuan topi

Mengukur lebar sungai dengan bantuan kaku segi tiga

Caranya :

- Tentukan titik A (tempat kita berada)
- Berjalan dari A kearah B sampai terjadi sudut  $AB-BX = 45^\circ$ . pengukuran sudut  $45^\circ$  dengan memanfaatkan sudut kaku.
- Uku AB . lebar sungai = AB



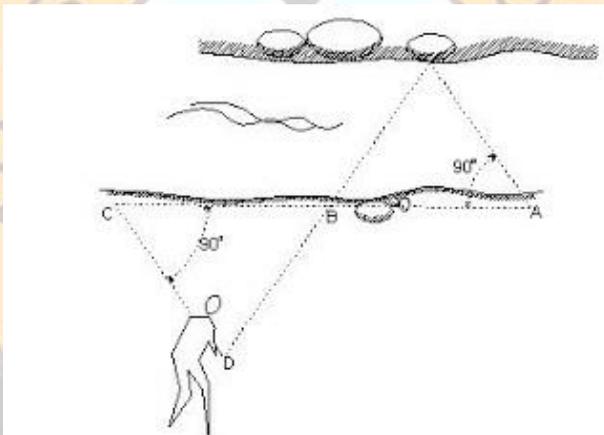
Gambar 3. Mengukur lebar sungai dengan bantuan kaku segi tiga



Mengukur lebar sungai dengan ilmu ukur segi tiga

Caranya

- Tentukan titik X yang dapat ditandai di seberang.
- Tentukan titik A di pinggir kita berada (tepat berseberangan dengan X)
- Berjalan sepanjang pinggir sungai (lurus) sejauh AB (bebas jauhnya). Tandai titik B.
- Berjalan lagi sejauh BC. Jarak  $BC = AB$
- Berjalan arah CD (tegak lurus AC), sampai titik-titik D,B,X terhubungkan berupa garis lurus.
- Ukur panjang CD. Lebar sungai = CD



Gambar 4. Mengukur lebar sungai dengan ilmu ukur segi tiga

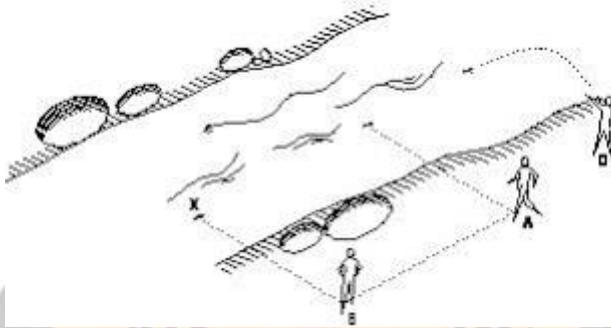
## 1.2 Menaksir Arus Sungai

### a. Cara 1

- Letakkan benda terapung di titik O (benda akan hanyut)
- Setelah sekitar 15 meter (titik A), mulailah berjalan mengikuti benda tadi sambil menghitung waktu. Sampai B
- Ukur jarak AB



- Kecepatan arus sungai = Jarak AB/Waktu



Gambar 5. Menaksir arus sungai cara 1

#### b. Cara 2

- Letakkan benda terapung di titik O.
- Sekitar 15 meter dari titik O (titik A), berjalanlah kira-kira 50 langkah sambil memperhatikan benda tadi (angka biasa yang kecepatannya dapat diperkirakan).
- Setelah kita sampai di B, misalkan benda sampai di X.
- Ukurlah jarak AB dan AX
- kecepatan arus sungai =  $AX/AB$  (kecepatan langkah)

#### Catatan :

- benda terapung yang hanyut sedapat mungkin hanyut mendekati bagian tengah sungai (antara dua tepi sungai)
- sebenarnya kecepatan yang paling besar terjadi di tengah sungai (jika sungainya lurus) dan kecepatan paling kecil di pinggir sungai



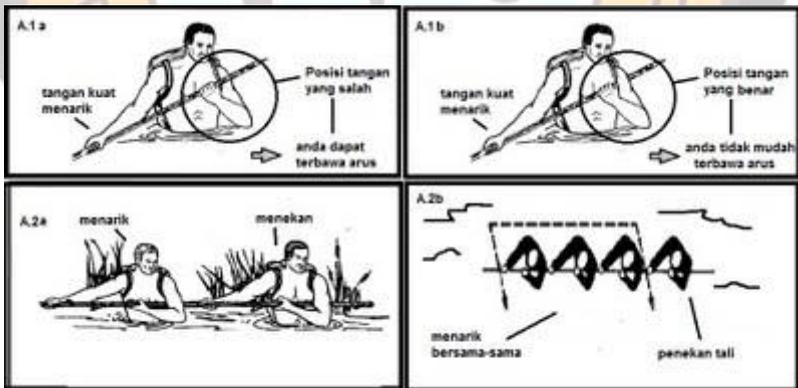
## 2. TEKNIK PENYEBERANGAN BASAH

### 2.1 Menggunakan tali

Penyeberangan menggunakan tali tidak mudah hal ini dapat dilakukan jika tali telah terpasang membentang pada anchor di kedua sebarang sungai/danau. Ketika anda sendirian dalam menghadapi survival, anda sebaiknya tidak menggunakan metode ini.

Penggunaan tali dengan kesalahan memegang tali akan dapat fatal akibatnya, posisi salah(A.1a) dan cara memegang tali yang benar (A.1b). jika anda melakukan survivor dengan sebuah tie, maka tehnik penyeberangan dengan tali akan memiliki tugas yang ber beda(A.2a). Bagian depan penyeberangan secara tim dilakukan dengan menarik tali untuk menyeberang dan harus dengan kompak. Dan personil terakhir bertugas menekan tali ketika yang lain menarik, ketika yang lain menekan personal terakhir baru menarik untuk bergerak(A.2b).

NB. Tekanan pada tali akan membuat pegangan lebih kuat,karena tali akan mengencang, sehingga kelompok tetap stabil.



Gambar 6. Penyeberangan menggunakan tali



## 2.2 Menggunakan anggota tubuh

Penyeberangan ini merupakan penyeberangan dengan memanfaatkan jumlah kelompok dan anggota tubuh. Penyeberangan dapat dilakukan untuk melewati arus sungai, menjaga agar tidak ada anggota yang tergelincir dan terbawa arus. Penggunaan tangan untuk saling mengunci dengan cara saling mengait pada bagian siku akan memperkuat pertahanan.

*NB. Garis kelompok harus tetap sejajar dengan aliran sungai untuk mengurangi tekanan arus.*



Gambar 7. Penyeberangan menggunakan anggota tubuh

## 2.3 Mengapung

Jika anda memiliki dua poncho anda dapat menggunakan tehnik mengapung dengan tipe mengapung brush raft atau australian poncho raft. Dengan tehnik ini anda dapat memanfaatkan perlengkapan anda untuk mengapung sebagai peralatan menyeberang anda. Tehnik ini biasa dilakukan oleh survivor yang survive tanpa peralatan lainnya.

Teknik mengapung terbagi menjadi beberapa cara:

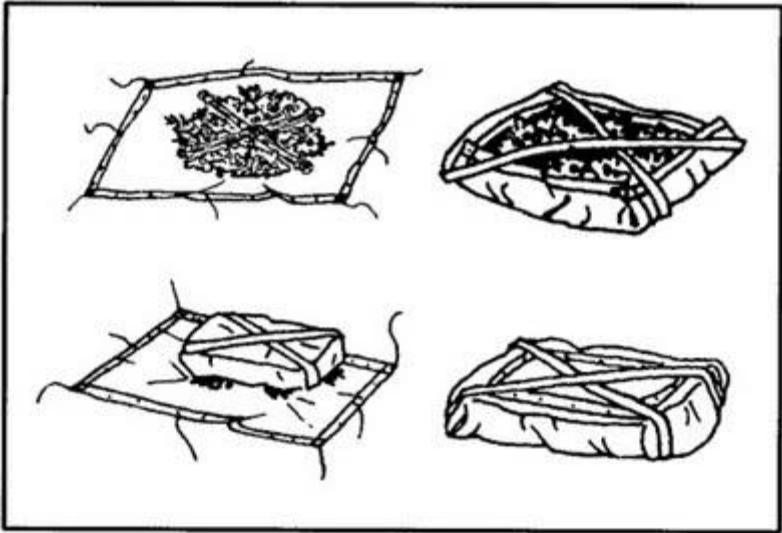


1. **‘Brush raft**, Teknik penyeberangan ini memanfaatkan dua buah poncho dan material alam yang ada di sekitar anda. Teknik ini dapat anda buat dengan cepat.

Langkah-langkah membuat brush raft:

- siapkan dua buah poncho dan empat utas tali.
- siapkan material pengisi, dapat anda gunakan dedaunan kering ataupun dedaunan segar.
- ikat kepala poncho dengan rapat.
- rentangkan sebuah poncho anda pada tanah, isi dengan material yang anda miliki, usahakan tinggi material hingga 45cm. Bungkus dan ikat dengan dua utas tali anda secara melintang dari arah tiap sudutnya.
- rentangkan poncho kedua anda.
- poncho yang telah terisi material, angkat dan letakkan diatas poncho kedua dengan cara terbalik.
- bungkus poncho pertama dengan poncho kedua, ikat dengan cara yang sama.
- alat menyeberang anda telah siap digunakan.

*NB. jangan menggunakan ranting kering/lancip, karena dapat membuat lobang-lobang yang tidak diinginkan pada poncho anda.*



Gambar 8. Brush raft

2. **'Australian poncho raft**, tehnik penyeberangan ini juga memanfaatkan dua buah poncho dengan peralatan/perengkapan anda. Penyeberangan tehnik ini biasa digunakan untuk survivor yang masih memiliki ransel/back pack.

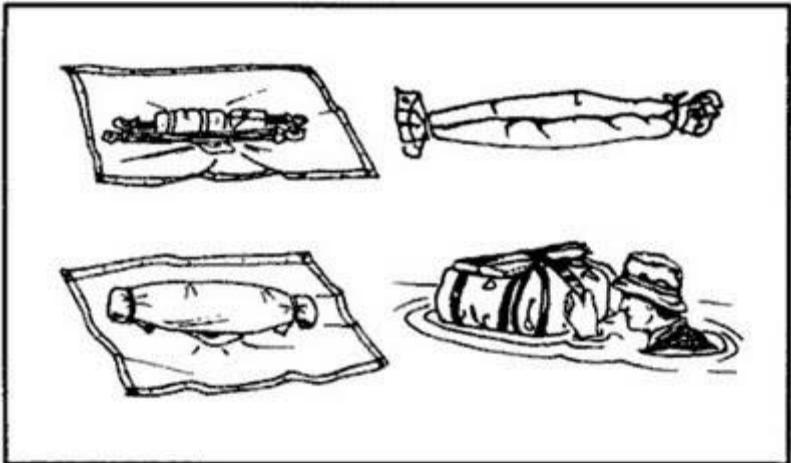
Langkah-langkah membuat australian poncho raft:

- siapkan dua buah ponco anda, dua buah tali pendek dan webbing/tali lainnya.
- ikat kepala poncho anda.
- rentangkan poncho pertama anda. Ikat kepala poncho ada di atas.
- letakkan peralatan anda ke dalam poncho pertama.
- lipat dua bagian sisi poncho pertama anda kearah dalam dengan cara menggulungnya.
- ikat kedua ujung yang tidak terlipat(bentuklah menyerupai cara mengikat pocong).
- rentangkan poncho kedua anda



- letakkan poncho pertama yang telah terikat diatas poncho kedua, posisi lipatan pada poncho pertama ada di bawah.
- bungkus poncho pertama dengan poncho kedua anda.
- lakukan pengikatan dengan menggunakan webbing/tali lainnya, ikatan harus kuat dan membungkus dengan rapi.
- alat penyeberangan anda siap digunakan.

NB. *Benda-benda tajam yang tidak berpengaman jangan ikut dimasukkan kedalam alat penyeberangan anda.*



Gambar 9. Australian poncho raft

3. **'Poncho donut raft'**, tehnik penyeberangan ini memanfaatkan sebuah poncho anda dengan ranting-ranting tanaman.

Langkah-langkah membuat poncho donut raft:

- siapkan poncho, dan beberapa utas tali
- carilah beberapa ranting tanaman yang memiliki sifat ringan, seperti pinus, randu, sengon,dll
- rangkailah ranting-ranting tersebut menyerupai bentuk donut, dan ikatlah dengan rapi.



- ikat kepala poncho tangan rapat.
- rentangkan poncho anda dan letakkan donut ranting anda di atasnya.
- kepala poncho yang diikat terletak di tengah lobang donut
- bungkuslah donut anda dengan pincho serapi mungkin, ikan dengan kuat.
- alat penyeberangan anda siap digunakan.

*NB: buatlah donut yang tebal untuk menghindari masuknya air ke dalam alat apung anda.*



Gambar 10. Poncho donut raft

4. **‘Log raft/rakit**, tehnik penyeberangan ini memanfaatkan beberapa gelondong kayu dan beberapa tali.

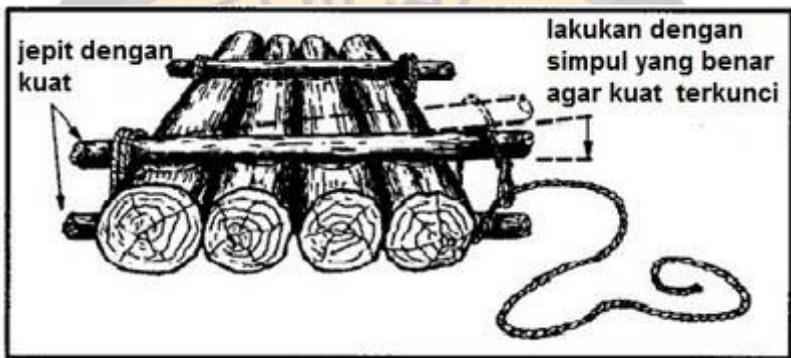
Berikut cara pembuatan log raft/rakit:

- siapkan empat gelondong kayu cukup besar , dapat kayu kering, kayu mati ataupun kayu hidup, kayu apapun itu yang penting dapat anda gunakan untuk membuat rakit.
- Siapkan empat batang kayu sedang .
- siapkan beberapa tali kuat untuk mengikat.
- letakkan dua kayu sedang berjajar dengan jarak tertentu.
- letakkan gelondong-gelondong kayu anda berjajar melintang diatas dua kayu sedang anda



- letakkan sisa dua kayu sedang anda diatas gelondong kayu anda, sejajarkan dengan kayu sedang dibawah gelondong kayu.
- pengikatan dimulai dengan menggunakan simpul jerat agar pengikatan dapat membuat kayu sedang anda sangat kuat menjepit gelondong.
- akhiri pengikatan dengan simpul mati.

NB. Penggunaan banyaknya kayu/gelondong harus di sesuaikan dengan diameter kayu yang anda dapat.



Gambar 11. Log Raft / rakit

5. **‘Log flotation**, alat penyeberangan ini lebih mudah dibuat dari pada pembautan log raft, memanfaatkan dua buah gelondong kayu dan tali.

Berikut cara pembuatan log flotation:

- siapkan dua buah gelondong kayu dengan diameter minimal 25 cm dan panjang minimal 1 meter
- siapkan dua utas tali webbing atau tali lainnya.
- letakkan dua gelondong kayu anda berjajar dengan jarak tertentu (gelondong ini kita sebut saja kayu A dan kayu B)
- ikat pada tiap sisi ujung kayu A dengan tali yang berbeda.



- ikat pula pada tiap sesi ujung kayu B dengan tali dari kayu A. Pengikatan sejajar dan tidak boleh melintang.

*NB, jarak antara gelondong kayu akan mempengaruhi kenyamanan anda.*



Gambar 12. Log Rotation

**NB all.** Anda dapat menggunakan tali dari bahan alam jika tidak ada tali lainnya













Nama :		No. Siswa :		Tgl:	
1	(a) (b) (c) (d)	21	(a) (b) (c) (d)	41	(a) (b) (c) (d)
2	(a) (b) (c) (d)	22	(a) (b) (c) (d)	42	(a) (b) (c) (d)
3	(a) (b) (c) (d)	23	(a) (b) (c) (d)	43	(a) (b) (c) (d)
4	(a) (b) (c) (d)	24	(a) (b) (c) (d)	44	(a) (b) (c) (d)
5	(a) (b) (c) (d)	25	(a) (b) (c) (d)	45	(a) (b) (c) (d)
6	(a) (b) (c) (d)	26	(a) (b) (c) (d)	46	(a) (b) (c) (d)
7	(a) (b) (c) (d)	27	(a) (b) (c) (d)	47	(a) (b) (c) (d)
8	(a) (b) (c) (d)	28	(a) (b) (c) (d)	48	(a) (b) (c) (d)
9	(a) (b) (c) (d)	29	(a) (b) (c) (d)	49	(a) (b) (c) (d)
10	(a) (b) (c) (d)	30	(a) (b) (c) (d)	50	(a) (b) (c) (d)
11	(a) (b) (c) (d)	31	(a) (b) (c) (d)	51	(a) (b) (c) (d)
12	(a) (b) (c) (d)	32	(a) (b) (c) (d)	52	(a) (b) (c) (d)
13	(a) (b) (c) (d)	33	(a) (b) (c) (d)	53	(a) (b) (c) (d)
14	(a) (b) (c) (d)	34	(a) (b) (c) (d)	54	(a) (b) (c) (d)
15	(a) (b) (c) (d)	35	(a) (b) (c) (d)	55	(a) (b) (c) (d)
16	(a) (b) (c) (d)	36	(a) (b) (c) (d)	56	(a) (b) (c) (d)
17	(a) (b) (c) (d)	37	(a) (b) (c) (d)	57	(a) (b) (c) (d)
18	(a) (b) (c) (d)	38	(a) (b) (c) (d)	58	(a) (b) (c) (d)
19	(a) (b) (c) (d)	39	(a) (b) (c) (d)	59	(a) (b) (c) (d)
20	(a) (b) (c) (d)	40	(a) (b) (c) (d)	60	(a) (b) (c) (d)

