

# Olahraga Air

Olahraga Air benar-benar tak terlukiskan bagi orang yang belum mengalaminya. Penyelam mengalami banyak kegembiraan, termasuk perasaan, ketenangan yang relatif, dan yang sering kali indah pemandangan alam bawah laut. Setiap lokasi penyelaman dan setiap penyelaman adalah perjalanan unik ke dalam apa yang disebut *Jacques Cousteau* sebagai "Dunia Sunyi", dan setiap pengalaman membuat penyelam sangat menghargai lingkungan perairan kita. Apakah seseorang menyelam di danau atau lautan, perjalanan di bawah ombak selalu menyenangkan dan bermanfaat.

Isi buku ini membahas tentang Sejarah perkembangan selam, alat dan penggunaan, dasar penyelaman, dasar keseimbangan, keamanan penyelaman, penyakit dalam penyelaman, sistem penggolongan, penerapan dan perubahan aplikasi penyelaman, berbagai racun dalam penyelaman dan kerusakan.

Buku ini diperuntukkan untuk kita yang mau belajar tentang dasar penyelaman dengan penjelasan dan materi yang ada di buku ini, juga bagi pemula (mahasiswa, masyarakat umum, dan yang punya hobi selam), sehingga semakin memudahkan untuk mempelajarinya.



**PT RAJAWALI PERS**  
PT RAJAWALI PERS  
Jl. Raya Darmasraya No. 112  
Kp. Durenmanggung, Kec. Tapak, Kota Depok 16142  
Telp. 021 94011162  
Email: rjpers@rajawalipers.co.id  
www.rajawalipers.co.id

**RAJAWALI PERS**  
DIVISI BUKU PERGURUAN TINGGI



# Olahraga Air

Sipriana S. Tumembouw, S.Pi., M.Si.

# **Olahraga Air**



# Olahraga Air

Sipriana S. Tumembouw, S.Pi., M.Si.



RAJAWALI PERS  
Divisi Buku Perguruan Tinggi  
**PT RajaGrafindo Persada**  
D E P O K

*Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan (KDT)*

Sipriana S. Tumembouw

Olahraga Air/Sipriana S. Tumembouw  
—Ed. 1, Cet. 1.—Depok: Rajawali Pers, 2021.  
x, 44 hlm., 23 cm.  
Bibliografi: hlm. 41  
ISBN 978-623-372-169-1

Hak cipta 2021, pada penulis

---

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apa pun,  
termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

---

**2021.3275 RAJ**

**Sipriana S. Tumembouw, S.Pi., M.Si.**  
**OLAHRAGA AIR**

---

Cetakan ke-1, November 2021

---

Hak penerbitan pada PT RajaGrafindo Persada, Depok

---

Editor : Tim RGP  
Copy Editor : Hidayati  
Setter : Eka Rinaldo  
Desain Cover : Tim Kreatif RGP

---

Dicetak di Rajawali Printing

---

**PT RAJAGRAFINDO PERSADA**

Anggota IKAPI

*Kantor Pusat:*

Jl. Raya Leuwinanggung, No.112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Kota Depok 16456

Telepon : (021) 84311162

E-mail : [rajapers@rajagrafindo.co.id](mailto:rajapers@rajagrafindo.co.id) <http://www.rajagrafindo.co.id>

*Perwakilan:*

**Jakarta**-16456 Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Depok, Telp. (021) 84311162. **Bandung**-40243, Jl. H. Kurdi Timur No. 8 Komplek Kurdi, Telp. 022-5206202. **Yogyakarta**-Perum. Pondok Soragan Indah Blok A1, Jl. Soragan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Telp. 0274-625093. **Surabaya**-60118, Jl. Rungkut Harapan Blok A No. 09, Telp. 031-8700819. **Palembang**-30137, Jl. Macan Kumbang III No. 10/4459 RT 78 Kel. Demang Lebar Daun, Telp. 0711-445062. **Pekanbaru**-28294, Perum De' Diandra Land Blok C 1 No. 1, Jl. Kartama Marpoyan Damai, Telp. 0761-65807. **Medan**-20144, Jl. Eka Rasmi Gg. Eka Rossa No. 3A Blok A Komplek Johor Residence Kec. Medan Johor, Telp. 061-7871546. **Makassar**-90221, Jl. Sultan Alauddin Komp. Bumi Permata Hijau Bumi 14 Blok A14 No. 3, Telp. 0411-861618. **Banjarmasin**-70114, Jl. Bali No. 31 Rt 05, Telp. 0511-3352060. **Bali**, Jl. Imam Bonjol Gg 100/V No. 2, Denpasar Telp. (0361) 8607995. **Bandar Lampung**-35115, Perum. Bilabong Jaya Block B8 No. 3 Susunan Baru, Langkapura, Hp. 081299047094.



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan selalu kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang diberikan penulis bisa menyelesaikan buku untuk materi *Olahraga Air*. Tujuan dari penulisan buku ini tidak lain adalah untuk membantu para mahasiswa di dalam memahami apa saja materi yang harus mereka pelajari dan pahami selama mereka berada di jenjang S1.

Buku ini juga akan memberikan informasi secara lengkap mengenai materi apa saja yang akan mereka pelajari yang berasal dari berbagai sumber terpercaya yang berguna sebagai tambahan wawasan mengenai bab-bab yang dipelajari tersebut.

Penulis sadar bahwa penulisan buku ini bukan merupakan buah hasil kerja keras penulis sendiri, ada banyak pihak yang sudah berjasa dalam membantu penulis di dalam menyelesaikan buku ini, seperti pengambilan data, pemilihan materi, soal, dan lain-lain. Maka dari itu, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan wawasan dan bimbingan kepada penulis sebelum maupun ketika menulis buku ini.

Penulis juga sadar bahwa buku yang dibuat masih belum bisa dikatakan sempurna. Maka dari itu, penulis meminta dukungan dan masukan dari para pembaca, agar ke depannya penulis bisa lebih baik lagi di dalam menulis sebuah buku.

Oktober 2021

Penulis



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL DAN GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 SEJARAH PERKEMBANGAN SELAM</b>	<b>1</b>
A. Berkembangnya Selam	1
B. Komunitas Menyelam	3
C. Prasyarat Menyelam	4
<b>BAB 2 ALAT DAN PENGGUNAAN</b>	<b>7</b>
A. Perlengkapan Dasar Masker	7
B. Perlengkapan Dasar Snorkel	9
C. Perlengkapan Dasar Fins	12
D. Rompi	15
E. Pemberat	16
F. Silinder scuba	18
G. Pengukur Kedalaman	20

H. Jam Selam	22
I. Peluit	23
J. Pisau Selam	23
<b>BAB 3 DASAR PENYELAMAN</b>	<b>25</b>
A. Keterampilan Dasar Menyelam Scuba	25
B. Memasuki Daerah Penyelaman	27
C. Mengeluarkan Air dari dalam Snorkel dan dalam Masker	28
<b>BAB 4 APLIKASI PENYELAMAN</b>	<b>31</b>
A. Mencapai Keseimbangan Tekanan	31
B. Sistem Buddy	32
<b>BAB 5 PERUBAHAN DALAM PENYELAMAN</b>	<b>35</b>
A. Panas, Kelembaban, Cahaya, dan Suara	35
B. Teknik Selam Permukaan	36
C. Tingkat Kemahiran Selam	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>41</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>	<b>43</b>



## DAFTAR TABEL DAN GAMBAR

### Daftar Tabel

Tabel 1.	Perbandingan Empat Jenis Pengukur Kedalaman	21
----------	---	----

### Daftar Gambar

Gambar 1.	Masker Topeng	8
Gambar 2.	Jenis Snorkel	10
Gambar 3.	Fitur Flex Selang dan Pengeringan Snorkel	11
Gambar 4.	Dua Jenis Snorkel Penjaga	12
Gambar 5.	Jenis Fins Tumit Terbuka	13
Gambar 6.	Fitur Fins Selam	14
Gambar 7.	Rompi Selam Kulit	15
Gambar 8.	Sabuk Pemberat dengan Berbagai Ukuran Pemberat	17
Gambar 9.	Silinder Scuba Tersedia Berbagai Ukuran dan Terbuat dari Baja atau Aluminium	19
Gambar 10.	Memasuki Air dari Posisi Duduk	28
Gambar 11.	Penyelaman Permukaan	37
Gambar 12.	Rentangkan Tangan untuk Naik ke Atas	39

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

# 1

## SEJARAH PERKEMBANGAN SELAM

### A. Berkembangnya Selam

Ketertarikan pada dunia bawah laut memang selalu ada. Didorong oleh rasa ingin tahu dan kebutuhan akan makanan, orang-orang telah berkelana di bawah permukaan laut bumi selama ribuan tahun. Ada catatan tentang penyelam spons, penyelam mutiara tiram, penyelam militer, dan bahkan peraturan penyelamatan sejak 3000 SM. Pada zaman kuno, dua metode yang digunakan untuk menyelam adalah menahan napas dan menggunakan bel terbalik berisi udara (yang besar dan berat). John Lethbridge, seorang Inggris, mengembangkan mesin selam silinder kayu ek pada tahun 1715 untuk memompa udara ke dalam bel. Kompresor udara yang dioperasikan dengan tangan, ditemukan pada tahun 1770, memungkinkan udara segar dipompa ke dalam lonceng selam yang terendam.

Pada 1772, Sieur Freminet dari Prancis menemukan sistem selang helm yang memungkinkan penyelam bekerja tanpa bel. Kemajuan awal terbesar dalam peralatan bawah air terjadi pada tahun 1837, ketika Augustus Siebe (seorang Jerman yang tinggal di Inggris) menemukan pakaian selam pakaian tertutup pertama, yang kemudian dikenal sebagai sistem topi keras. Sistem Siebe sangat efektif sehingga mendominasi pekerjaan bawah air selama 100 tahun, dan masih digunakan sampai sekarang.

Asal usul penyelaman rekreasi dapat ditelusuri hingga tahun 1825. Pada tahun itu, William H. James, seorang Inggris, menemukan sistem pertama sirkuit terbuka alat bantu pernapasan bawah air (*scuba*). Meskipun sistem ini tidak terlalu praktis, sistem ini dapat mengatasi masalah tabatan selang udara dan pembatasan kedalaman yang terkait dengan keracunan oksigen. Benoit Rouquayrol (seorang insinyur pertambangan Prancis) dan Auguste Denayrouze (seorang perwira angkatan laut Prancis) menemukan *aerophore* pada tahun 1865. Ciptaan mereka dianggap sebagai sumber peralatan *scuba* modern. Kemudian, dua orang Inggris, Henry Fleuss dan Robert Davis, mengembangkan tertutup sirkuit sistem *rebreather* oksigen pada tahun 1878. Sistem ini menghilangkan selang udara yang sebelumnya mengikat penyelam dan membatasi pergerakan mereka. Sistem ini memiliki aplikasi militer yang hebat karena gelembung tidak habis ke dalam air. *Rebreathers* oksigen digunakan secara luas oleh manusia katak Italia dan Inggris selama Perang Dunia II. Namun, penggunaan sistem oksigen *rebreather* terbatas pada kedalaman 20 kaki (sekitar 7,6 m) karena menghirup oksigen murni pada tekanan yang lebih besar menyebabkan kejang, yang dapat berakibat fatal selama perendaman.

Yves Le Prieur dari Prancis mengembangkan *scuba* sirkuit terbuka yang dikendalikan secara manual sistem pada awal 1920-an (tahun diperdebatkan); namun, selama *scuba* modern diluncurkan dengan pengembangan sistem *scuba* “permintaan” yang disempurnakan oleh orang Prancis Emile Gagnan dan Jacques Cousteau pada tahun 1943. Dengan sistem ini, seorang penyelam dapat meminta udara terkompresi dari silinder baja hanya dengan menghirup dari tekanan pengatur berada di dalam mulut. *Scuba* diperkenalkan di Amerika Serikat pada tahun 1950 dan telah populer sejak saat itu.

Militer terus meningkatkan sistem pernapasan bawah air yang telah digunakan oleh penyelam rekreasi. Sistem *scuba* terbaru adalah sirkuit-semi-tertutup *rebreathers*. Sistem ini menggunakan elektronik canggih untuk mengontrol campuran oksigen yang dihirup oleh seorang penyelam, secara berkala hanya melepaskan sedikit gelembung. Pelatihan tingkat tinggi, penggunaan yang sering, dan perawatan khusus diperlukan untuk penggunaan yang aman dari *rebreather* yang mahal ini.

## **B. Komunitas Menyelam**

Komunitas selam rekreasi terdiri dari produsen peralatan, pengecer selam, pendidik selam, organisasi pelatihan penyelam, resor selam, pengawas selam, pemandu selam, klub dan asosiasi selam, perusahaan penerbitan, dan penyelam bersertifikat. Menyelam komersial, ilmiah, dan profesional tidak dianggap sebagai kegiatan rekreasi; komunitas terpisah terlibat dalam jenis penyelaman ini. Buku ini hanya membahas penyelaman kulit rekreasi dan selam scuba. Seorang penyelam scuba menghirup udara terkompresi di bawah air, sementara penyelam kulit menahan napas saat tenggelam.

Beberapa undang-undang berkaitan dengan scuba diving rekreasi. Hukum yang ada tidak mengatur siapa yang boleh menyelam. Industri menyelam mengatur diri sendiri. Komunitas selam menyadari bahwa berbahaya ketika orang yang tidak menyelesaikan kursus instruksi yang disetujui mencoba menyelam scuba. Bisnis selam memerlukan bukti penyelesaian pelatihan sebelum mereka mengizinkan untuk mengisi tangki scuba atau mengizinkan untuk berpartisipasi dalam aktivitas menyelam. Banyak operasi penyelaman juga memerlukan bukti pengalaman terkini yang didokumentasikan dalam buku catatan penyelaman. Jika belum menyelam selama satu tahun atau lebih, mungkin diminta untuk menyelesaikan setidaknya satu kali penyelaman di bawah pengawasan seorang profesional penyelaman.

Persyaratan penyelaman yang diawasi membantu meningkatkan keselamatan penyelam yang keterampilannya mungkin perlu disegarkan. Ketika penyelam menyelesaikan persyaratan pelatihan sebagai penyelam scuba, maka penyelam akan menerima kartu sertifikasi yang disebut kartu- C. Sebagian besar kartu-C tidak memerlukan pembaruan, tetapi komunitas selam rekreasi secara universal merekomendasikan penyelesaian pelatihan penyegaran setelah periode tidak aktif lebih dari enam bulan.

Penyelam bersertifikat dapat menyelam tanpa pengawasan atau dapat menggunakan jasa pemandu selam. Hanya karena seorang divemaster atau pengawas selam berada di atas kapal selam, maka tidak boleh berasumsi bahwa orang ini adalah pemandu yang akan menyelam bersama Anda. Layanan pemandu belum tentu disertakan dengan perjalanan menyelam. Jika Anda ingin pemandu untuk memandu

Anda tentang bawah air dan menunjukkan pemandangan, Anda harus mengatur layanan pemandu terlebih dahulu.

Di sini kita akan belajar lebih banyak tentang komunitas saat pengalaman menyelam kita meningkat. Banyak kesempatan untuk petualangan dan kesenangan dapat ditemukan dalam komunitas ini. Terlibatlah secara aktif dalam komunitas saat sudah menyelesaikan pelatihan dan secara resmi memenuhi syarat sebagai penyelam scuba.

### **C. Prasyarat Menyelam**

Menyelam scuba dapat dilakukan oleh siapa saja yang berusia di atas 12 tahun yang memiliki kesehatan normal dan memiliki tingkat kebugaran fisik yang wajar. Orang yang lebih muda dari ini tidak boleh ikut serta dalam scuba diving (bahkan jika diawasi oleh orang dewasa) karena mereka tidak memiliki kematangan mental dan emosional untuk menghadapi masalah yang mungkin timbul. Menyelam kulit adalah kegiatan yang baik untuk anak-anak jika mereka diawasi dengan baik.

Untuk scuba diving, kita harus memiliki kemampuan berenang, tetapi tidak perlu menjadi perenang yang kompetitif. Di awal latihan, kita harus bisa berenang 200 yard (183 m) tanpa henti di permukaan menggunakan kombinasi pukulan apa pun. Tidak ada persyaratan waktu untuk berenang. Menjadi nyaman di dalam air lebih penting daripada bisa berenang dengan cepat. Kita juga harus bisa berenang sejauh 25 kaki (7,6 m) di bawah air tanpa dorongan. Di akhir kursus, kita harus bisa berenang 300 yard (274 m) tanpa henti di permukaan menggunakan kombinasi pukulan apa pun; kita juga harus bisa berenang sejauh 50 kaki (15,2 m) di bawah air tanpa dorongan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan akuatik selama kursus. Kesehatan yang baik berarti jantung, paru-paru, dan sirkulasi berfungsi dengan baik dan kita tidak memiliki penyakit serius. Kondisi medis apa pun—bahkan jika dapat dikendalikan dalam kondisi normal—yang mungkin melumpuhkan kita di dalam air dapat menyebabkan tenggelam saat scuba diving. Beberapa individu dengan asma atau diabetes mungkin dapat menyelam jika mereka telah memperoleh persetujuan medis khusus. Orang dengan cacat fisik juga dapat menyelam jika mereka memiliki persetujuan medis dari dokter. Ruang udara di tubuh kita—sinus, telinga, dan paru-paru—harus normal karena perubahan tekanan

memengaruhinya. Kondisi medis lainnya, seperti gangguan kejang, benar-benar menghalangi keterlibatan seseorang dalam menyelam; untuk menyelam. Jika kita takut air atau merasa terkekang, menyelam mungkin merupakan aktivitas yang harus dihindari. Kekhawatiran normal diharapkan, tetapi teror yang kejam tidak dapat diterima.

Kita juga harus menjalani pemeriksaan fisik sebelum memulai pelatihan, terutama jika sudah lebih dari setahun sejak ujian terakhir. Mintalah instruktur kita untuk merekomendasikan dokter menyelam. Dokter yang tidak memahami fisiologi scuba diving terkadang secara tidak tepat memberikan persetujuan kepada orang-orang yang memiliki kondisi medis yang menempatkan mereka pada risiko besar di dalam dan di bawah air. Instruktur kita kemungkinan dapat merekomendasikan dokter yang memahami masalah medis yang berkaitan dengan scuba.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

# 2

## ALAT DAN PENGGUNAAN

### A. Perlengkapan Dasar Masker

Perlengkapan Dasar untuk Semua Penyelam Masker, snorkel, fin, dan beberapa alat flotasi merupakan perlengkapan dasar untuk semua jenis rekreasi menyelam (snorkeling, skin diving, dan scuba diving).

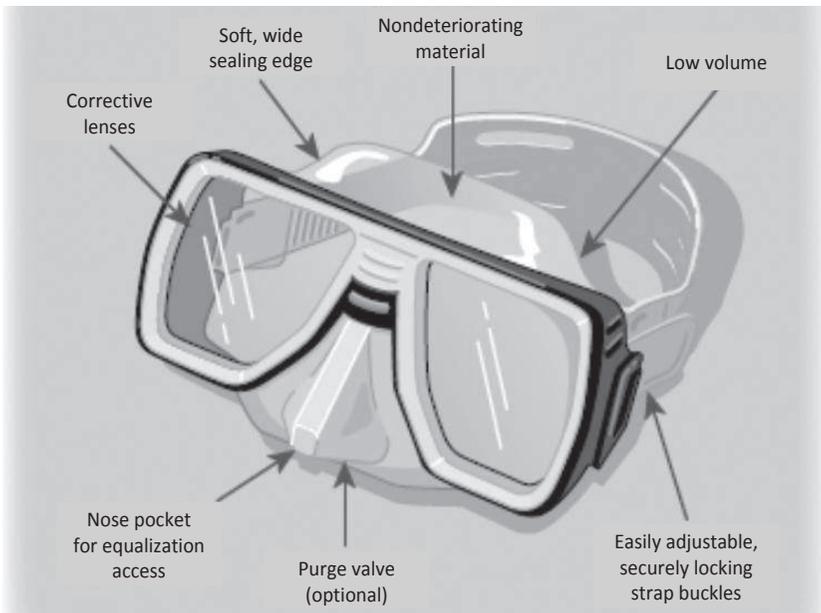
#### Masker

Mata membutuhkan ruang udara di depannya untuk fokus dengan tajam. Topeng menyediakan ruang udara dan jendela ke dunia lain. Banyak gaya topeng tersedia, tetapi hanya dua tipe dasar yang digunakan untuk penyelaman rekreasi: pembersihan dan non-pembersihan. Pembersihan adalah katup satu arah di mana kita dapat mengeluarkan air yang masuk ke dalam masker. Seperti yang akan dipelajari di Bab 6, kita dapat mengeluarkan air dari masker tanpa katup, begitu banyak masker yang tidak memiliki katup pembersih. Jenis masker ketiga, masker wajah penuh, hanya untuk aplikasi komersial dan khusus. Gambar 4.2 menunjukkan jenis topeng yang paling umum.

Jenis masker yang kita pilih tidak sepenting kesesuaian masker di wajah. Masker harus sesuai dengan kontur wajah dengan sempurna sehingga akan tetap nyaman dan kedap air selama menyelam. Fit dan kenyamanan adalah fitur yang paling penting untuk dipertimbangkan

ketika kita memilih masker. Untuk menguji kecocokan masker, lepaskan tali atau posisikan di bagian depan masker. Miringkan kepala ke belakang dan letakkan masker (jangan didorong) di wajah. Pastikan rambut tidak berada di bawah tepi penutup masker; lalu tarik napas dengan lembut. Jika topeng menarik ke wajah dengan pas dari vakum parsial yang dibuat oleh inhalasi, topeng itu cocok. Jika kita harus mendorong masker agar menempel di wajah, kemungkinan besar masker akan bocor saat kita menggunakannya di bawah air.

Faktor-faktor yang memengaruhi kecocokan dan kenyamanan masker meliputi gaya, jenis bahan, dan jenis tepi penyegelan masker. Masker terbaik terbuat dari silikon, yang lembut, lentur, dan tidak menyebabkan alergi dan tahan terhadap kerusakan lebih baik daripada kompon karet (lihat Gambar 1). Daya apung topeng yang lebih kecil tidak menimbulkan masalah, tetapi tarikan daya apung topeng bervolume lebih besar dapat memengaruhi segel. Masker volume rendah lebih mudah untuk membersihkan air dan memberikan yang sangat baik visibilitas. Segel lebar bermata dua tidak memberikan pekerjaan yang lebih baik untuk menahan air daripada segel satu sisi.



**Gambar 1.** Masker Topeng

Sebuah film minyak dari produksi ada di permukaan lensa kaca topeng baru. Penyelam harus menghapus film sepenuhnya sebuah proses yang disebut *defogging* atau topeng akan berkabut terus-menerus di bawah air. Membersihkan masker secara menyeluruh dengan penggosok bubuk. Gelas (yang ditempa) adalah terlalu sulit untuk tergores oleh abrasif, jadi jangan malu-malu saat membersihkan masker. Solusi penghilang kabut komersial bantu jaga masker kita sebagai penyelam tetap bersih saat menyelam. Jika masker bersih sedikit berkabut selama digunakan, kita dapat mengizinkan sejumlah kecil air ke dalam masker dan cuci bersih daerah berkabut untuk menyelesaikan masalah.

Beberapa opsi tersedia untuk visual koreksi jika kita membutuhkannya. Kontak keras lensa tidak dapat digunakan, karena gas yang dikeluarkan dari tubuh selama pendakian dapat terjebak antara lensa dan permukaan mata. Ini bisa melukai mata. Jika kita memakai lensa kontak lunak, maka dapat menggunakannya untuk menyelam setelah menyelesaikan pelatihan; namun, kita tidak boleh menggunakannya selama pelatihan karena mungkin kehilangannya saat belajar cara menjernihkan air dari topengmu. Beberapa pemakai lensa kontak lebih memilih masker dengan katup pembersih kecil karena mereka dapat mengeluarkan air dari topeng dengan sedikit risiko kehilangan kontak lensa.

Beberapa perusahaan menyiapkan dan mengikat lensa korektif ke dalam masker selam apa pun. Lensa korektif yang dapat dipertukarkan tersedia untuk beberapa masker. Jika kita membutuhkan hanya koreksi sederhana, mungkin bisa mendapatkan lensa korektif untuk masker saat kita membelinya. Simpan masker di dalam kotak masker saat tidak menggunakannya. Kotak membantu menjaga topeng agar tidak rusak dan membantu mencegah perubahan warna silikon rok topeng.

## **B. Perlengkapan Dasar Snorkel**

Berat kepala manusia kira-kira sama dengan berat bola bowling. Jika kita harus berenang sambil memegang bola bowling dari air, maka akan cepat lelah. Jika kita berenang sambil memegang kepala di atas air, maka akan cepat lelah. Tetapi jika kita membiarkan daya apung menopang kepala di dalam air, kita dapat bersantai dan berenang selama berjam-jam.

Snorkel memungkinkan penyelam bernapas, sementara air menopang kepala memungkinkan kita untuk menghemat energi dan menikmati pemandangan bawah air secara terus-menerus. Dalam bentuknya yang paling sederhana, snorkel tidak lebih dari tabung pernapasan yang memanjang dari mulut penyelam ke titik di atas garis air.

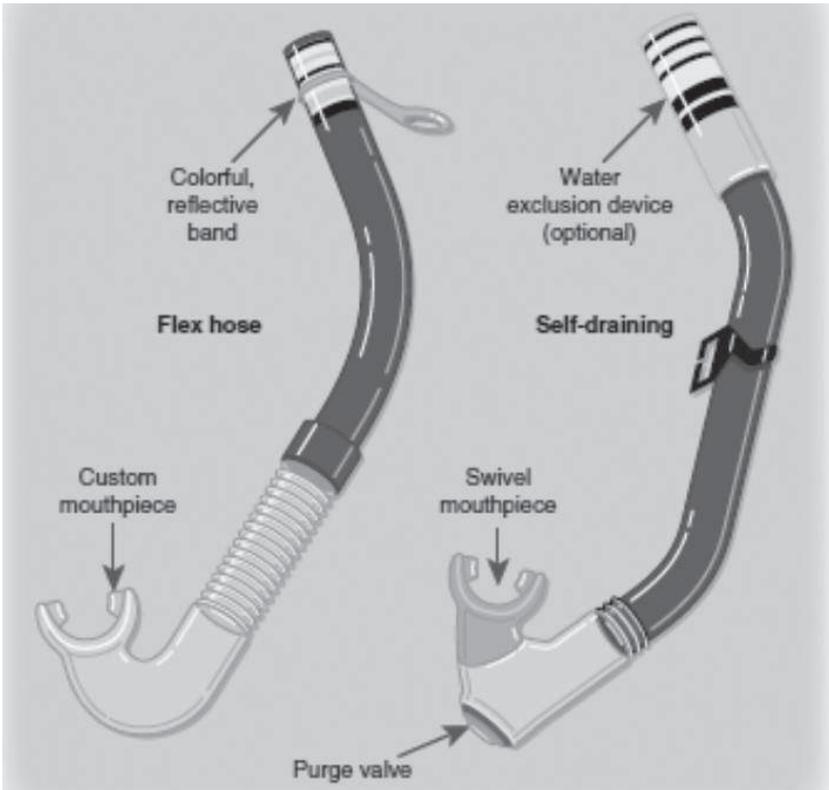
Snorkel adalah tabung berbentuk J dengan corong di salah satu ujungnya. Sama halnya dengan topeng, ada dua jenis snorkel: purge dan nonpurge (Gambar 2).



**Gambar 2.** Jenis Snorkel

Pembersihan snorkel memiliki katup satu arah di mana kita dapat mengeluarkan air yang masuk ke dalam tabung. Seperti yang akan dipelajari di Bab 6, Anda dapat menjernihkan air dari snorkel yang tidak memiliki katup pembersih, jadi beberapa snorkel tidak memiliki katup. Beberapa jenis snorkel pembersih menguras tenaga sendiri; gravitasi mengalirkan air dari tabung secara otomatis saat berada di permukaan air. Pilihan snorkeling tambahan termasuk corong putar dan selang

fleksibel untuk bagian bawah tabung. Dengan selang fleksibel, bagian bawah tabung yang biasanya melengkung—menggantung lurus ke bawah saat tidak digunakan snorkeling (Gambar 3).



**Gambar 3.** Fitur Flex Selang dan Pengeringan Snorkel

Snorkel selang fleksibel berkurang gangguan antara snorkel dan regulator scuba. Corong khusus dapat digunakan untuk memaksimalkan kenyamanan, dan perangkat tersedia untuk mencegah air masuk ke ujung atas snorkeling, meskipun perangkat pengecualian air tidak penting. Kesesuaian snorkel adalah pertimbangan yang paling penting, jauh lebih penting daripada jenisnya. Corong tidak boleh mengiritasi mulut, gusi, atau rahang ketika di tempat untuk waktu yang lama. Sudut corong di mulut seharusnya tidak mengharuskan penyelam menggigit keras untuk menahan corong di tempatnya.

Snorkel yang tidak pas dapat menyebabkan gusi atau rahang sakit. Tabung snorkel harus memiliki diameter dalam kira-kira 3/4 inci (1,9 cm) sehingga hambatan untuk aliran udara melalui tabung tidak membuat sulit bernapas. Pasangkan snorkel ke strap masker di sisi kiri menggunakan snorkel keeper.

Beberapa jenis penjaga tersedia. Penjaga populer adalah yang sederhana digambarkan pada Gambar 4. Penyesuaiannya benar jika corong snorkel tetap ada di mulut saat kita membuka mulut lebar-lebar.



**Gambar 4.** Dua Jenis Snorkel Penjaga

### **C. Perlengkapan Dasar Fins**

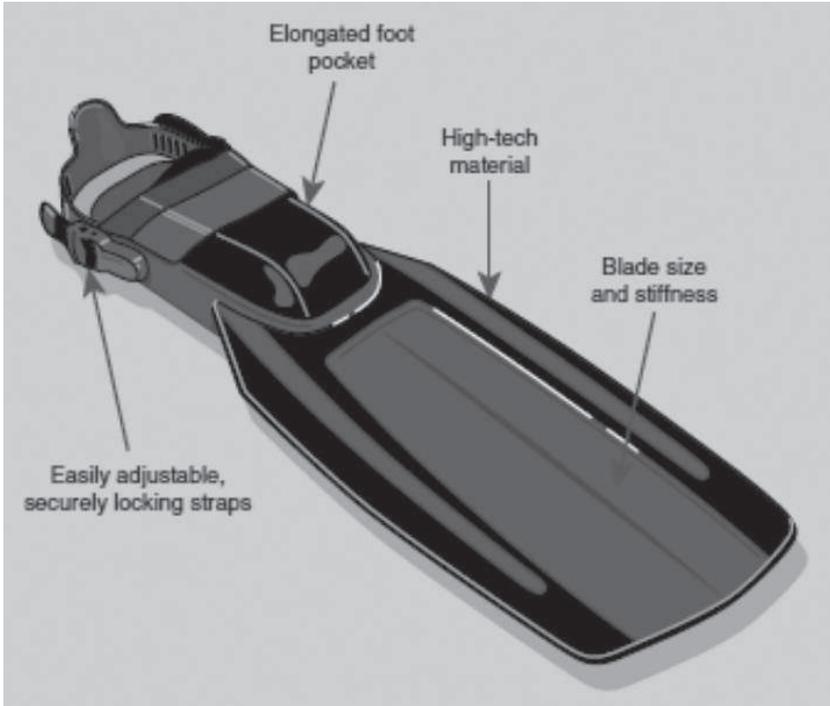
Menyelam akan jauh kurang menyenangkan tanpa fins. Fins meningkatkan kemampuan untuk bergerak di dalam air dan membebaskan tangan untuk aktivitas lain. Bergerak di air dengan mendorong melawan air. Fins meningkatkan kemampuan untuk bergerak dengan menghadirkan area permukaan yang lebih besar dari tangan atau kaki sendirian. Otot-otot kaki kita jauh lebih besar dan lebih kuat dari otot lengan. Lengan kita akan lelah dengan cepat jika sirip menempel di tangan, tetapi kaki cukup kuat untuk menahan beban. Fins juga membantu menstabilkan penyelam dalam air dengan menyediakan permukaan yang besar untuk melawan gerakan. Perlawanan memberikan pengaruh untuk gerakan balasan dan kontrol arah.

Dua tipe dasar sirip adalah sirip sepatu (kaki penuh) dan fins tumit terbuka. Fins sepatu terpeleset dengan kaki telanjang, jadi itu adalah sirip snorkeling yang bagus untuk iklim tropis. Pemakaian fins tumit terbuka dengan penutup kaki yang disebut sepatu bot. Fins tumit terbuka, umumnya digunakan untuk scuba diving, biasanya lebih besar dan lebih kaku daripada fins sepatu (Gambar 5).



**Gambar 5.** Jenis Fins Tumit Terbuka

Fins snorkeling yang kecil dan fleksibel mungkin tidak cukup untuk kerja keras scuba diving. Bahan dan desain khusus berlimpah. Ciri-ciri dasar sirip adalah ukuran dan kekakuan bilah (Gambar 6). Semakin besar dan kaku bilahnya, semakin besar propulsi tetapi juga semakin besar permintaan fisik saat memindahkan fins melalui air. Pisau yang terlalu kaku dapat menyebabkan kram dan menjadi lelah. Penyelam harus mulai dengan fins berukuran sedang dan kaku. Ketika penyelam dapat menggunakan fins itu untuk waktu yang lama tanpa kesulitan, penyelam mungkin pertimbangkan fins yang dapat memberikan propulsi lebih besar.



**Gambar 6.** Fitur Fins Selam

Kriteria paling penting untuk pemilihan item peralatan menyelam cocok dan nyaman, dan ini terutama berlaku untuk sirip. Untuk membantu memastikan kesesuaian yang tepat, duduk dan mencoba fins. Kenakan sepatu bot jika penyelam mencoba sirip tumit terbuka. Memegang kaki di udara dan menggoyangkannya ke atas dan ke bawah dan dari sisi ke sisi. Fins dan kaki harus bergerak sebagai satu kesatuan. Jika kaki bergerak di dalam saku kaki, finsnya terlalu besar. Peralatan menyelam harus pas tetapi tidak ketat. Sebuah fins yang terlalu ketat dapat menyebabkan kaki penyelam kram. Saku kaki fins harus pas tapi tidak harus memberikan tekanan pada kaki. Pilih fins yang menggunakan fit, kenyamanan, serta ukuran dan kekakuan blade sebagai kriteria utama. Fitur, mode, dan biaya harus menjadi pertimbangan sekunder.

## D. Rompi

### Rompi Selam Kulit

Saat penyelam meniupkan udara ke rompi selam kulit (yang lebih kecil dan kurang kompleks daripada kompensator daya apung), penyelam bisa mencapai daya apung positif (mengambang). Daya apung positif adalah sangat berharga ketika kita ingin beristirahat di permukaan atau membawa item yang telah dikumpulkan saat menyelam. Pakai daya apung perangkat setiap kali menyelam. Penyelam dapat mencapai daya apung negatif (tenggelam) dengan mengeluarkan udara dari rompi selam kulit. Penyelam menggunakan satu jenis dasar rompi selam kulit; rompi ini cocok di sekitar leher dan diikat di pinggang (lihat Gambar 7).

Sebuah fitur standar rompi selam kulit adalah tabung inflasi oral, yang datang dalam berbagai ukuran. Lebih mudah menggunakan tabung yang lebih besar dengan corong daripada tabung yang lebih kecil tanpa corong.



**Gambar 7.** Rompi Selam Kulit

## Perawatan dan Pemeliharaan

Peralatan selam kulit akan memberikan layanan bertahun-tahun jika merawatnya dengan baik. Bilas peralatan dengan air bersih yang bersih setelah digunakan; keringkan di naungan; dan simpan di tempat yang sejuk, gelap, dan bebas asap. Sinar matahari yang berkepanjangan, kabut asap, kristal garam, dan klorin kolam renang akan merusak peralatan selam. Isi kulit rompi selam sebagian dengan air tawar setelah digunakan, dan desir air di dalamnya. Mengeringkan rompi sepenuhnya, dan kemudian mengembang untuk pengeringan dan untuk penyimpanan. Secara berkala periksa tali pada topeng dan fins untuk dikeringkan dan retak, dan ganti tali ketika mereka mulai memburuk. Setelah masker kering, gosok setetes larutan penghilang kabut atau *defogging* pada lensa untuk membantu menjaga lensa tetap bersih selama penyimpanan.

Setelan Eksposur harus memakai beberapa jenis perlindungan eksposur saat menyelam terlepas dari suhu air. Setelan eksposur memberikan perlindungan terhadap goresan dan sengatan selain memberikan isolasi.

Dua tipe dasar pakaian eksposur adalah pakaian basah dan pakaian kering. Umumnya berbicara, semakin dingin airnya, semakin tebal setelanmu dan semakin banyak tubuh penyelam harus ditutupi oleh jas. Setelan datang dalam banyak konfigurasi, tapi kebanyakan adalah *one piece* atau kombinasi dari jaket dan celana. Rompi adalah aksesoris yang membantu menghemat panas di organ vital. Tudung, sepatu bot, dan sarung tangan membantu mengurangi panas dari kepala, kaki, dan tangan, masing-masing.

## E. Pemberat

Sistem pembobotan setelan eksposur meningkatkan daya apung bagi penyelam yang membutuhkan pemberat untuk mencapai daya apung netral. Salah satu jenis sistem pembobotan adalah sabuk pemberat (Gambar 8); jenis lain mengintegrasikan beban ke dalam unit scuba. Bobot dapat dilampirkan atau dimasukkan ke dalam sabuk yang kita kenakan di pinggang. Sabuk adalah anyaman nilon berat dengan lebar dua inci (5 cm). Kita dapat memasang sabuk melalui pemberat timah, membungkus kantong timah di sekeliling sabuk, atau memasukkan

pemberat atau kantong timah ke dalam kantong pada sabuk tipe saku. Sabuk kain berongga yang dapat kita isi dengan tembakan timah lebih nyaman di pinggul penyelam daripada beban berat. Tembakan timah, yang datang dalam berbagai ukuran, menyebabkan kerusakan lebih sedikit daripada bobot timah keras jika kita menjatuhkan sabuk secara tidak sengaja. Bidikan berdiameter lebih kecil lebih berat per volume daripada bidikan yang lebih besar, jadi semakin banyak bobot yang dibutuhkan, semakin kecil bidikan yang harus di gunakan.



**Gambar 8.** Sabuk Pemberat dengan Berbagai Ukuran Pemberat

Karena setelan eksposur kompres dengan kedalaman, sabuk berat di sekitar pinggang akan mengendur kecuali memiliki sarana kompensasi untuk kompresi setelan. Kompensator elastis adalah fitur yang diinginkan untuk sabuk beban; kita dapat memilih dari berbagai desain. Amankan beban pada sabuk beban kita agar tidak bergeser posisinya. Sabuk tipe saku bagus dalam hal ini. Saat memasang beban terpisah ke sabuk, penyelam harus mengamankan beban pertama dan terakhir dengan penahan, yang tersedia sebagai aksesori.

Fitur terpenting dari sistem pembobotan apa pun adalah rilis cepat. Dalam keadaan darurat, penyelam harus membuang beban dengan cepat untuk membangun daya apung positif. Apa pun jenis sistem yang dipilih, rilis cepat yang andal, mudah ditemukan, dan mudah dioperasikan hal itu menjadi sangat penting.

Beberapa jenis pemberat yang tersedia yakni pemberat pinggul yang besar dan melengkung membantu mengimbangi daya apung pakaian paparan air dingin. Pemberat persegi yang lebih kecil ditemukan dan

digunakan secara luas karena ekonomis. Pemberat berlapis menarik dan praktis. Produsen membentuk anak timbangan menjadi berbagai bentuk dan menawarkan berat lapisan vinil sebagai pilihan. Lapisan mengurangi polusi dari timbal, meningkatkan penampilan, membuat pemberat lebih mudah dilihat di dalam air, dan mengurangi abrasi setelan.

Paket mesh kain yang diisi dengan tembakan timah sangat populer. Penyelam bisa mendapatkan timah massal tembakan untuk sabuk kain berongga. Tembakan timah berlapis, meskipun sedikit lebih mahal, lebih baik daripada tembakan yang tidak dilapisi. Pemberat pergelangan kaki tubular yang diisi tembakan juga tersedia, meskipun beberapa ahli menyelam percaya bahwa beban pergelangan kaki tidak diperlukan.

Sistem pemberat terintegrasi menghilangkan kebutuhan akan sabuk pemberat dengan memegang berat timbal di ransel yang memegang silinder scuba atau di kompensator daya apung. Sistem pembobotan terintegrasi membuat unit selam lebih berat, tetapi juga memungkinkan distribusi berat yang lebih baik daripada sistem terpisah. Beberapa penyelam menganggap sistem pembobotan terintegrasi menguntungkan karena pemberat cenderung tidak bergeser, kompensator kompresi yang sesuai tidak diperlukan, dan memiliki berat di atas pinggang meningkatkan tim penyelam di dalam air dan mengurangi ketegangan pada punggung bawah. Namun, ketika penyelam menaikkan pusat gravitasi, maka lebih mungkin kehilangan keseimbangan dan jatuh ketika penyelam keluar dari air. Penyelam membutuhkan kekuatan, keseimbangan yang baik, dan kehati-hatian untuk menggunakan sistem pemberat yang terintegrasi. Sistem terintegrasi biasanya menggunakan tembakan timah, baik dalam jumlah besar atau dalam kantong.

## **F. Silinder Scuba**

Sebuah silinder scuba menyimpan udara terkompresi pada tekanan tinggi. Wadah harus menjadi kuat dan bebas dari korosi. Silinder scuba (juga disebut tangki) terbuat dari aluminium atau baja. Masing-masing jenis memiliki kelebihan dan kekurangan (Gambar 9) menunjukkan contoh berbagai tangki baja dan aluminium.



**Gambar 9.** Silinder Scuba Tersedia Berbagai Ukuran dan Terbuat dari Baja atau Aluminium

## **Silinder Baja**

Silinder scuba baja tersedia dalam berbagai ukuran dengan berbagai peringkat tekanan umum berukuran 63, 71, 2, 80, dan 100 kaki kubik (1.784, 2.016, 2.265, dan 2.832 L). Tekanan di mana silinder dapat diisi, disebut tekanan kerja, berkisar dari 1.800 hingga lebih dari 4.000 pon per inci persegi (psi), atau 122 sampai 272 atmosfer standar. Beberapa kompresor memompa udara hingga 2.500 psi (170 atm). Ketika penyelam tidak bisa mendapatkan udara pada tekanan lebih tinggi dari 2.500 psi, tangki baja mungkin lebih diinginkan daripada tangki aluminium. Sebuah tangki selam 71,2 kaki kubik baja diisi untuk 2.250 psi (153 atm) berisi sekitar 5 kaki kubik (142 L) lebih banyak udara daripada tangki aluminium 80 kaki kubik yang diisi

untuk tekanan yang sama. Tangki aluminium harus diisi untuk 3.000 psi (204 atm) untuk mendapatkan 80 kaki kubik. Kerugian utama dari silinder baja adalah dapat karat, yang dapat membuat tangki tidak aman dan tidak dapat digunakan. Mengerjakan tidak membiarkan air di dalam silinder scuba. Tekanan tinggi atmosfer memiliki sejumlah besar oksigen untuk bahan bakar korosi. Penyelam dapat menyimpan bagian dalam tangki selam baja kering, tetapi bagian luarnya terkena kelembaban. Galvanisasi menghambat karat di bagian luar tangki baja, tetapi bagian dalamnya mungkin tidak digalvanisasi karena galvanisasi memengaruhi udara kemurnian. Pengecatan permukaan galvanis dapat meningkatkan tampilan silinder, tetapi cat saja sudah tidak memadai karena retak di cat memungkinkan kelembaban mencapai baja. Tangki akan mulai karat kecuali ada lapisan galvanis di bawah cat. Kerugian lain dari tangki scuba baja adalah memiliki bagian bawah yang membulat karena proses pembuatannya. Tangki tidak bisa berdiri sendiri kecuali penyelam tempatkan boot karet atau plastik, yang disebut boot tank, di ujung silinder. NS boot membuat dasar tangki rata sehingga akan berdiri. Beberapa sepatu bot memiliki sisi datar untuk membantu menjaga tangki agar tidak menggelinding saat penyelam meletakkan silinder di sisinya. Kelembaban dan garam yang terperangkap di antara tangki boot dan silinder dapat menyebabkan korosi. Sepatu bot dengan tonjolan internal merupakan jenis boot yang disukai.

## **G. Pengukur Kedalaman**

Untuk mengetahui seberapa dalam kita telah turun, dapat digunakan salah satu dari empat jenis pengukur kedalaman: pengukur kapiler, tabung Bourdon, pengukur diafragma, atau pengukur elektronik. Produsen mengalibrasi pengukur kedalaman di air laut. Kebanyakan pengukur mekanis tidak menunjukkan kedalaman yang benar di air tawar, tetapi mereka menunjukkan kedalaman air laut yang setara jika kita sebagai penyelam menggunakannya mulai dari permukaan laut di air tawar atau jika mereka menyesuaikan dengan perubahan tekanan ketinggian. Pembacaan pengukur di air tawar dapat diterima karena tabel untuk batas waktu pada berbagai kedalaman didasarkan pada kedalaman permukaan laut.

**Tabel 1.** Perbandingan Empat Jenis Pengukur Kedalaman

Jenis	Ketepatan	Keuntungan	Kekurangan
Kapiler	Akurat hanya untuk kedalaman 40 kaki (12 m)	Kasar, murah	Dapat menyumbat dengan puing-puing atau gelembung udara
Tabung bourdon	Membaca akurat dengan 1 % - 2 %	Tepat	Dapat dirusak oleh pengurangan tekanan di ketinggian
Diafragma	Sangat akurat	Dapat menyesuaikan pengaturan nol untuk perubahan tekanan di ketinggian	Mahal
Elektronik	Membaca akurat dengan 6 inci (15 m)	Pengukur mungkin nol sendiri untuk mengompensasi perubahan atmosfer tekanan	Harus memiliki daya baterai yang cukup; mahal

Pengukur kedalaman kapiler adalah instrumen sederhana. Ini adalah tabung plastik transparan berongga, berisi udara, disegel di salah satu ujungnya dan ditempatkan di sekitar dial melingkar. Ujung tabung yang terbuka sejajar dengan nol pada dial pengukur. Sebuah pengukur kapiler menggunakan prinsip hukum Boyle. Tekanan air memampatkan udara di dalam tabung selama penurunan.

Posisi antarmuka udara-air di dalam tabung relatif terhadap tanda pada dial menunjukkan kedalaman. Pada tekanan dua atmosfer, kolom udara di dalam tabung memampatkan menjadi setengah panjang aslinya. Tabung Bourdon adalah tabung logam tipis yang dibentuk menjadi spiral. Tabung mungkin terbuka untuk air, atau mungkin tertutup dan ditempatkan di dalam wadah yang diisi dengan minyak. Pengukur Bourdon yang diisi minyak lebih populer daripada pengukur tabung terbuka. Tekanan pada pengukur tabung terbuka mulai meluruskan tabung dan meningkatkan diameter koil. Pelurusan menghasilkan gerakan spiral tabung, yaitu dihubungkan secara mekanis ke jarum untuk menunjukkan kedalaman.

Tekanan air menyebabkan kumparan pengukur tabung tertutup mengecil diameternya. Pergerakan kumparan, dihubungkan secara mekanis ke jarum, menunjukkan jumlah tekanan yang diberikan pada pengukur. Pengukur diafragma yang akurat namun mahal menggunakan mekanisme rumit untuk menghubungkan diafragma tipis yang dapat digerakkan ke jarum penunjuk. Pengukur kedalaman elektronik, juga akurat dan mahal, menggunakan sensor tekanan (*transduser*), sirkuit listrik, layar, dan baterai untuk menunjukkan kedalaman.

Indikator kedalaman maksimum adalah fitur yang diinginkan untuk pengukur kedalaman. Untuk mempelajari perencanaan menyelam, terlebih dahulu harus mengetahui kedalaman penyelaman untuk tujuan perencanaan. Pengukur kedalaman digital mempertahankan kedalaman maksimum yang dicapai. Instrumen menampilkan informasi sampai penyelaman berikutnya atau selama 12 jam atau lebih setelah penyelaman itu kemudian me-reset secara otomatis. Banyak pengukur kedalaman modern dengan tampilan jarum memiliki kabel penunjuk tipis yang didorong oleh jarum pengukur di sepanjang permukaan dial. Ketika jarum mundur, kawat tetap pada titik tertinggi yang dicapai pada dial. Penyelam dapat mengatur ulang kabel penunjuk dengan memutar sekrup pada permukaan dial. Kapan penyelam menggunakan alat pengukur jenis ini, penyelam harus ingat untuk mengatur ulang indikator kedalaman maksimum sebelum setiap penyelaman.

## **H. Jam Selam**

### **Pengatur Waktu Bawah Air**

Penyelam dapat menggunakan pengatur waktu bawah air otomatis atau manual untuk melacak waktu selama menyelam. Kedua jenis dapat menunjukkan waktu dengan tangan pada dial atau dengan tampilan digital. Tekanan mengaktifkan pengatur waktu otomatis, yang memulai pengaturan waktu pada kedalaman sekitar 3 hingga 5 kaki (1 hingga 1,5 m) dan hentikan waktu ketika kedalamannya kurang daripada itu. Pengatur waktu otomatis lebih baik daripada jam tangan karena Anda tidak memiliki daya ingat untuk memulai atau menghentikan waktu penyelaman, meskipun harus mengatur ulang beberapa timer otomatis tipe arloji sebelum menyelam. Jam tangan tahan air yang dimiliki dapat digunakan karena pengatur waktu bawah air biasanya menampilkan

bezel yang berputar, cincin yang dapat dipindahkan yang dapat diatur untuk menunjukkan waktu yang telah berlalu. Jam tangan digital akurat, tetapi tombol kecil dapat membuatnya sulit dioperasikan. Pengatur waktu terbaik adalah pengatur waktu elektronik otomatis, yang dapat melacak berapa lama kita menyelam, berapa lama pula di permukaan antara penyelaman, dan berapa banyak penyelaman yang sudah dilakukan. Kita tidak perlu mengingat untuk mengatur ulang atau mengaktifkan apa pun saat menggunakan pengatur waktu elektronik otomatis. Komputer selam melacak waktu di bawah air dengan tepat. Beberapa komputer dapat menampilkan profil waktu penyelaman yang kita lakukan.

## I. Peluit

Perangkat sinyal jarak jauh sangat berharga jika penyelam terombang-ambing, terutama di daerah yang arusnya kuat. Penyelam harus memiliki peluit yang tersedia dan peluit lebih efektif daripada berteriak untuk mendapatkan perhatian. Suara dari peluit tidak membutuhkan banyak energi untuk menghasilkan, dan itu berjalan dengan baik di atas air. Klakson udara penyelam, yang ditenagai oleh udara bertekanan rendah, bekerja dengan tekanan tangki sedikitnya 50 psi (3,4 atm) dan menghasilkan suara yang dapat didengar hingga satu mil jauhnya. Meskipun perangkat ini kecil, namun sangat keras sehingga penyelam harus mengarahkan klakson menjauh dari diri Anda sendiri untuk menghindari kerusakan pendengaran. Penyelam bisa mendapatkan tabung pengaman tiup yang panjang, cerah, tipis, dan mudah dimasukkan ke dalam saku kompensator daya apung (*Buoyancy compensator*) Anda. Mengembang tabung pengaman di permukaan untuk membuat diri penyelam lebih mudah dikenali di dalam air.

## J. Pisau Selam

Pisau selam adalah item peralatan yang diperlukan. Tali di dalam air dapat menyebabkan belitan, jadi penyelam harus memiliki pisau untuk memotong diri sendiri atau teman kita jika perlu. Banyak desain pisau selam termasuk pisau besar dan pisau kecil. Pisau kecil yang ditempatkan di tempat yang mudah dijangkau lebih baik daripada pisau besar yang tidak bisa dijangkau. Fitur paling penting dari pisau

selam adalah ujung tombak yang efektif. Pisau yang baik tahan korosi dan memiliki ujung yang tajam; pisau bergerigi memotong garis lebih efektif daripada pisau lurus. Beberapa pisau adalah alat serbaguna yang dirancang untuk mencongkel, menggali, menumbuk, dan mengukur selain untuk memotong. Jika memiliki pisau serbaguna sebagai alat selam, kita juga harus memiliki pisau selam kecil yang terpisah. Pisau selam dilengkapi dengan sarungnya, yang memiliki beberapa cara untuk mengunci pisau pada tempatnya. Pastikan kunci selubung dapat diandalkan untuk mencegah kehilangan pisau. Kita dapat menempelkan pisau kecil ke kaki, lengan, konsol, atau BC. Kenakan pisau besar di bagian dalam kaki dan kencangkan dengan tali yang meregang untuk mengimbangi kompresi setelan eksposur. Untuk mencegah korosi, bilas pisau selam kita setelah menyelam. Periksa tepi untuk ketajaman, hilangkan karat, dan lapisi pisau dengan minyak.

# 3

## DASAR PENYELAMAN

### A. Keterampilan Dasar Menyelam Scuba

Untuk menjadi penyelam scuba dan menikmati menyelam dengan risiko cedera minimal, kita perlu untuk mempelajari prosedur yang benar untuk masuk dan keluar air, mengendalikan daya apung, turun dan naik, memantau instrumen, dan berkoordinasi dengan teman.

#### Menggunakan Teknik Entri

Empat tipe dasar entri air untuk penyelam adalah mengarangungi, duduk, kaki pertama, dan gulungan kembali. Kita perlu belajar kapan harus menggunakan setiap jenis dan prosedur untuk masing-masing. Tujuan dari setiap entri adalah untuk masuk ke dalam air semudah mungkin tanpa melukai diri sendiri atau kehilangan peralatan apa pun. Setelah kita memasuki air dan berada terkendali, alihkan dari regulator ke snorkel jika akan berenang atau tetap berada di permukaan. Penyelam dapat membuat entri perairan terbuka dari pantai atau dari perahu dan bisa mengarangungi dari pantai, atau kita dapat masuk dari struktur buatan seperti dermaga dengan kondisi yang sangat bervariasi, begitu juga teknik masuknya. Berselancar mungkin menjadi faktor di beberapa lokasi. Kondisi bawah dapat berkisar dari mulus dan lembut sampai kasar dan keras. Bagian bawah mungkin miring secara bertahap atau

curam, dan di sana mungkin terdapat lubang dan *drop-off*. Tumbuhan, hewan, dan batu bahkan mungkin ada di daerah masuk.

Teknik masuk yang baik untuk satu lokasi mungkin tidak tepat untuk yang lain sangat dibutuhkan pengalaman dan pengetahuan daerah untuk menentukan yang efektif prosedur saat akan masuk, sehingga perlu mengetahui beberapa teknik umum saat membuat entri mengarungi di situs perairan terbuka. Entri mengarungi terdengar sederhana, tetapi perlu diingat bahwa menyelam dengan peralatan memengaruhi pusat gravitasi, mobilitas, dan peripheral penglihatan. Penyelam harus berjalan mundur atau menyamping saat memakai fin.

Jika ada sedikit atau tidak ada ombak, penyelam dapat mengarungi, mengenakan fins dan memulai penyelaman. Bernapas melalui regulator dan BC meningkat sebagian. Acak kaki untuk mendeteksi lubang dan batu dan untuk mengusir penghuni dasar makhluk. Saat air mencapai paha, berbaringlah di air dan mulailah berenang. Di beberapa daerah dengan dasar berlumpur, penyelam tidak harus mengarungi karena bisa tenggelam jauh ke dalam lumpur dan kehilangan fins saat mencoba untuk mengekstrak kaki. Saat dasarnya kokoh dan air tenang, penyelam bisa mengarungi air tanpa fins dan mengenakannya di dalam air. Ini membantu untuk mendapatkan informasi tentang kondisi dasar situs penyelaman. Untuk mengontrol kedalaman penyelam di lingkungan perairan pada saat kita terapung, dan kita juga harus berjuang untuk tetap tenggelam; ketika kita membawa kelebihan berat badan, maka harus bekerja keras agar tidak tenggelam atau tetap berada di dasar. Hal ini membutuhkan keterampilan untuk mempertahankan daya apung netral di bawah air dan daya apung positif di permukaan.

Beberapa praktik aplikasi gaya apung yaitu tubuh kita yang terdiri dari padatan, cairan, dan ruang udara memiliki kerapatan rata-rata hampir sama dengan air. Tubuh manusia yang khas terbenam dan santai dalam air memiliki daya apung positif beberapa pon ketika paru-paru diisi dengan udara; penyelam memiliki daya apung negatif beberapa pon ketika paru-paru mengandung jumlah udara minimum.

Faktor-faktor yang Memengaruhi Daya Apung yaitu orang biasanya memakai beberapa jenis pakaian eksposur saat menyelam. Paparan terbanyak setelan meningkatkan daya apung, jadi penyelam memakai beban untuk mengimbangi daya apung setelan dan mencapai daya apung netral. Bobot ini terbuat dari timbal, yaitu sekitar 12 kali lebih

padat dari air. Keadaan awal daya apung dalam air akan tergantung pada volume air dan peralatan saat kita pindah.

Penyelam dapat memvariasikan volume dengan sedikit saja menambah atau mengurangi berat badan dengan menambahkan udara ke atau mengeluarkan udara dari kompensator daya apung (BC). Meningkatkan volume BC, meningkatkan daya apung, sementara penurunan volume BC menurunkan daya apung.

Sebagian besar area di mana ada ombak, penyelam harus mengenakan fins sebelum masuk kedalam air, dan janganlah membuangnya sampai kamu bersih dari air sesudahnya menyelam. Atur waktu masuk bertepatan dengan ombak kecil dan simpan semua peralatan di tempatnya, dan bernapaslah dengan teratur. Kempiskan BC karena kita perlu merunduk di bawah melewati gelombang ketika lebih tinggi dari pinggang. Jika kita mengembang BC akan menjadi tidak bisa merunduk di bawah ombak, dan ombak besar bisa mengangkat dan melemparkan kita. Memegang masker dengan satu tangan setiap saat; rentangkan jari-jari dan tekuk ke atas bagian atas masker sehingga kita dapat melihat. Jaga lutut kita untuk ditekuk dan goyang ke samping ke dalam gelombang untuk meminimalkan profil kita ke air yang bergerak. Berhentilah bergerak tepat sebelum ombak menghantam, biarkan ombak lewat, lalu lanjutkan menyeret kita sampai air cukup dalam untuk berenang. Biarkan gelombang masuk melewati kita, dan bergerak melalui zona selancar dengan cepat.

## **B. Memasuki Daerah Penyelaman**

Dari kapal selam komersial, kita dapat memasuki air dari samping atau dari platform permukaan air di belakang perahu. Siapkan semua peralatan, bernapaslah dari regulator, dan pegang masker kita dengan aman. Memiliki spesialisasi apa pun item, seperti kamera, diserahkan kepada kita setelah masuk air; pilihan lain adalah mengambil barang-barang ini dari sebuah jalur peralatan. Saat masuk dari sisi perahu, perhatikan arah pergerakan perahu.

Angin akan menyebabkan perahu berlabuh untuk berayun dari sisi ke sisi. Jika kita memasukkan air di sisi perahu saat perahu bergerak masuk arah itu, perahu dapat melewati kita setelah kita masuk. Kita juga dapat melakukan entri duduk terkontrol dari dok, dari platform

renang di atas kapal, atau dari permukaan mana pun kita bisa duduk dekat dengan air, apakah airnya saja beberapa kaki dalam atau terlalu dalam untuk berdiri. Dengan semua peralatan di tempat, putar dan letakkan kedua tangan di satu sisi tubuh kita di permukaan tempat kita duduk. Kemudian angkat sedikit, gerakkan tubuhmu di atas air, dan turunkan dirimu ke dalam air. Entri yang terkontrol dan duduk adalah entri yang sederhana dan mudah (Gambar 10).



**Gambar 10.** Memasuki Air dari Posisi Duduk

Gunakan entri footfirst ketika jarak ke air adalah terlalu tinggi untuk masuk dengan duduk, seperti saat masuk kapal sewaan komersial. Dua jenis entri footfirst dapat digunakan: langkah raksasa dan kaki bersama-sama.

### **C. Mengeluarkan Air dari dalam Snorkel dan dalam Masker**

Pembersihan masker saat *scuba diving*, perlu perhatikan keterampilan bernapas melalui mulut dengan hidung terkena air. Dengan konsentrasi dan latihan, kita dapat menguasai keterampilan ini dengan cepat. *Pertama*, coba hirup melalui mulut dan hembuskan melalui hidung. Selanjutnya, cobalah menghirup dan menghembuskan napas melalui mulut. Jika masih merasa ada air yang naik ke hidung, segera buang napas untuk menjaga air keluar. Untuk berlatih membersihkan masker, perlu membanjirinya dengan air. Ini tidak sulit, tapi beberapa tips

membuatnya lebih mudah. Jika menghembuskan napas dengan ringan sambil memiringkan masker maju di wajah kita untuk membuka segel di bagian atas, masker terlepas dari wajah dengan mudah, dan udara keluar pada titik tertinggi. Saat kita memasang kembali masker untuk mulai membersihkannya, pastikan untuk menahan setiap helai rambut dengan satu tangan sambil memasang kembali masker dengan yang lain. Rambut di bawah masker menyebabkan kebocoran. Jika mengenakan tudung, pastikan tudung bersih dari masker sebelum kita mencoba untuk membersihkan air dari masker.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

# 4

## APLIKASI PENYELAMAN

### A. Mencapai Keseimbangan Tekanan

Penyesuaian termal dalam mempertahankan suhu inti tubuh dalam beberapa derajat normal adalah menantang di air. Ketika kita tenggelam dalam air, maka akan kehilangan panas tubuh dengan cepat. Suhu air 50 °F (10 °C) dapat melumpuhkan orang yang tidak terlindungi penyelam dalam waktu 15 menit. Bahkan air pada suhu 80 °F (27 °C), yang terasa relatif hangat, dapat mendinginkan penyelam dalam waktu satu jam. Hanya memakai mandi pakaian dalam air 80 °F (27 °C) sama dengan tanpa pakaian di udara adalah 42 °F (6 °C).

Otak akan mengatur fungsi tubuh untuk menjaga suhu tubuh penyelam. Jika suhu inti kurang dari 95 °F (35 °C), maka akan menderita hipotermia. Hal ini perlu waspada terhadap hipotermia ringan dan berat, keduanya bisa berbahaya. Jika suhu tubuh inti lebih tinggi dari biasanya, maka mengalami efek hipertermia. Penyelam perlu memahami efek dari dua jenis hipertermia yaitu kelelahan panas dan sengatan panas, dan penyelam harus mencoba untuk mencegah hal tersebut terjadi karena berbahaya.

## B. Sistem Buddy

Teman menyelam harus selalu menyelam dengan pendamping, menggunakan sistem sobat. Seorang teman memberikan peringatan dan bantuan dan melihat hal-hal yang mungkin tidak kita lihat. Sobat saling memeriksa peralatan satu sama lain, memberikan umpan balik berdasarkan pengamatan, dan bekerja sebagai tim. Teman selam harus tetap cukup dekat satu sama lain sehingga yang satu dapat segera membantu yang lain dalam keadaan darurat. Semakin keruh air dan semakin dalam, semakin dekat teman harus tetap satu sama lain.

Selama pelatihan, penyelam harus berusaha untuk tetap berada dalam jarak menyentuh teman setiap saat dan belajar untuk melacak teman. Mempertahankan kontak dengan teman menyelam di perairan terbuka tidak sulit bila kita mengikuti beberapa prosedur standar.

Sepakati posisi relatif satu sama lain dan pertahankan posisi itu sebanyak mungkin. Dengan begitu, teman kita akan tahu ke mana harus mencari, dan kita akan tahu ke mana harus mencari teman. Konfigurasi tim penyelam terbaik adalah bersebelahan, yang paling tidak diinginkan adalah satu penyelam berada di atas dan di belakang yang lain. Melihat ke atas dan ke belakang sulit ketika Anda terhambat oleh peralatan selam. Sepakati arah gerakan kedua belah pihak untuk harus mempertahankan arah itu sampai keduanya setuju untuk melanjutkan ke arah yang berbeda. Ketika penyelam mengikuti latihan ini maka ada lebih sedikit petunjuk yang perlu dipertimbangkan jika kita dan teman kita berpisah.

Konfirmasikan posisi teman kita setiap beberapa detik dan jika memindai area di depan dari sisi ke sisi saat berenang, maka kita harus melihat sekilas teman kita masing-masing dan sekali kita menoleh ke arah teman. Saat visibilitas buruk, kontak fisik dapat membuat penyelam dan teman kita tetap bersama. Berpegangan tangan itu wajar atau dapat menggunakan garis pendek dan garis teman untuk tetap berhubungan satu sama lain. Jika kita terpisah dari teman di bawah air, carilah teman kita hingga satu menit. Jika tidak dapat menemukan teman, naik sedikit dan putar dalam lingkaran sambil mencari gelembung.

Jarak pandang sering kali lebih baik beberapa meter di atas dasar daripada di bawah dan jika penyelam tidak melihat gelembung temannya, naik ke permukaan dan tunggu teman kita, yang juga harus menduplikasi prosedur ini. Ketika kita telah bersatu kembali di permukaan, penyelam dapat turun lagi dan melanjutkan penyelaman. Jelas, itu lebih baik untuk tetap bersama di bawah air daripada ke permukaan untuk bersatu kembali. Jika kita tidak dapat memindahkan teman di bawah air dan teman kita tidak segera muncul ke permukaan, lihat sekeliling kita untuk menandai posisi sehingga penyelam akan mengetahui perkiraan lokasi di mana teman kita terakhir terlihat. Jika seseorang mengawasi operasi penyelaman, beri tahu orang ini bahwa teman kita hilang sehingga pencarian dapat dimulai. Jika kita sendirian, coba cari gelembung yang bisa menunjukkan posisi teman kita.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

# 5

## PERUBAHAN DALAM PENYELAMAN

### A. Panas, Kelembaban, Cahaya, dan Suara

Penyelam mengalami banyak perubahan saat memasuki air, akan terjadi perubahan seperti kehilangan panas tubuh lebih cepat, kehilangan kelembaban tubuh saat menggunakan peralatan selam. Selain itu apa yang terlihat menipu, dan apa yang didengar dapat menyebabkan kebingungan. Ketika penyelam baru mengerti apa yang terjadi pada saat berada di dalam air, sehingga sudah dapat diantisipasi dengan lebih baik perbedaan lingkungan air dan udara.

#### Perpindahan Panas

Efek bersih dari berbagai bentuk perpindahan panas adalah penyelam dapat bersantai dengan cepat saat menyelam. Radiasi, konveksi, dan konduksi memindahkan panas dari satu media ke yang lain. Gelombang panas memancar dari terkena permukaan, panas bergerak ke atas melalui cairan secara konveksi, dan panas ditransfer langsung melalui konduksi antara zat yang bersentuhan satu sama lain. Logam adalah konduktor yang baik dan air adalah konduktor yang buruk dibandingkan dengan logam, tetapi air menghantarkan panas sekitar 25 kali lebih cepat daripada udara (tergantung pada kepadatan). Konduksi dan konveksi merupakan cara utama perpindahan panas

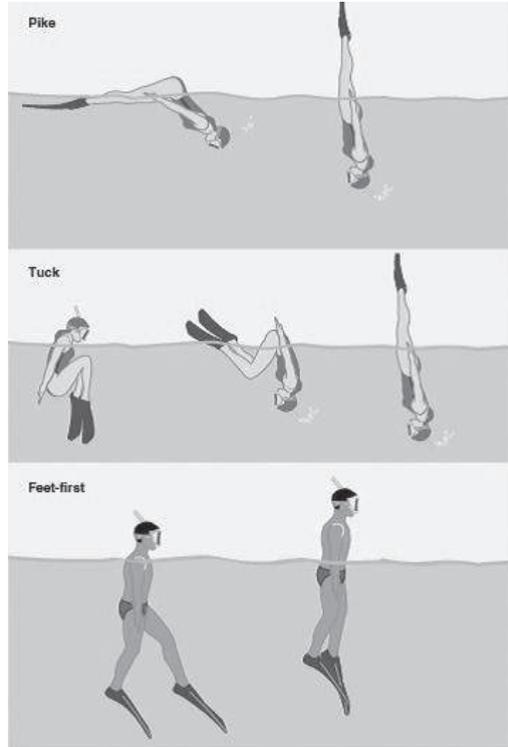
dari penyelam ke perairan sekitarnya. Panas naik dari kulit, dan air membawa panas serta penyelam juga kehilangan panas tubuh melalui proses penguapan.

## **Kelembaban**

Kelembaban menguap dari paru-paru penyelam ketika bernapas di bawah air dan dari permukaan kulit saat penyelam berkeringat di atas air. Peralatan selam berkembang udara bertekanan tinggi dan mendinginkannya. Panas tubuh kita akan menghangatkan udara yang kita hirup, dan akan kehilangan panas dengan setiap pernapasan.

## **B. Teknik Selam Permukaan**

Melakukan penyelaman permukaan penyelam harus bisa menyelam untuk melihat dunia yang indah di bawah permukaan. Penyelaman awal di bawah permukaan air, yaitu penyelaman permukaan. Prinsip penyelaman permukaan sederhana dengan mengangkat sebagian tubuh kita di atas air dan mengarahkan badan lurus ke bawah lalu bagian dari berat badan penyelam di atas air mendorong ke bawah. Setelah tenggelam, mulai berenang untuk melanjutkan penurunan dengan harus mempelajari tiga jenis penyelaman permukaan: *pike*, *tuck*, dan *footfirst dive* (Gambar 11). Penyelam melakukan *pike dive* sambil bergerak maju di permukaan. Membungkuk ke depan di pinggang untuk membuat belalai vertikal di dalam air. Selanjutnya, dengan cepat angkat kaki keluar dari air ke posisi vertikal. Semakin banyak kaki yang dapat diangkat ke luar dari air, semakin jauh penyelaman permukaan akan mendorong masuk ke bawah air. Untuk penyelaman dangkal, kita dapat melakukan penyelaman pike dengan mengangkat satu kaki saja. Setelah mempelajari *pike dive*, penyelam siap untuk melakukan *tuck dive*, yang serupa. Lakukan *tuck dive* dari posisi diam dan mulailah dengan posisi tegak di air, tarik lutut ke dada, dan sapukan tangan ke belakang untuk menggulingkan tubuh ke depan di dalam air. Saat terbalik, rentangkan badan sepenuhnya ke posisi vertikal.



**Gambar 11.** Penyelaman Permukaan

Prosedurnya merupakan gerakan terkoordinasi yang harus dilakukan dengan cepat untuk mendapatkan kaki berada di atas air, setelah memperpanjang kaki, sisa penyelaman sama dengan penyelaman pike. Gunakan penyelaman kaki pertama di area di mana pertumbuhan tanaman permukaan padat karena kita cenderung tidak terjerat. Mulailah dengan posisi diam dan tegak, dan gunakan tendangan gunting yang kuat untuk mendorong badan ke atas dan keluar dari air sejauh mungkin. Tarik lengan kita ke bawah dan ke samping untuk menambah daya angkat. Saat mencapai titik tertinggi, arahkan jari-jari kaki ke bawah, dan pegang lengan ke samping. Berat tubuh kita akan mendorong sampai ke bawah permukaan. Saat momentum turun berakhir, lakukan *tuck dive* untuk membalikkan badan, lalu lanjutkan penurunan badan.

## **C. Tingkat Kemahiran Selam**

### **Pertunjukan Turun, Berenang Bawah Air, dan Naik**

Untuk bersiap turun, keluarkan semua udara dari perangkat flotasi. Gunakan manuver pembersihan telinga di permukaan sehingga akan mudah untuk menyamakan tekanan di telinga saat penyelam turun. Lakukan hiperventilasi tiga kali, tarik napas semaksimal mungkin, dan jangan buang napas sampai penyelam kembali ke permukaan. Mulailah penurunan dengan penyelaman permukaan yang baik. Samakan tekanan di telinga kita dan tutupi setiap beberapa kaki selama turun. Gunakan tendangan yang lebar, lambat, dan kuat untuk mendorong badan ke kedalaman yang diinginkan, lalu rileks sebanyak mungkin.

Berenang di bawah air terdengar sederhana, tetapi beberapa orang kesulitan mengendalikan arah. Kepala kita merupakan kemudi dan tarik kepala ke belakang saat berenang telungkup untuk naik. Tekuk kepala kita ke depan untuk turun lalu tekuk bagasi ke kiri atau kanan untuk berbelok. Dengan latihan seperti ini maka dapat pergi ke segala arah yang kita pilih tanpa menggunakan tangan.

Ikuti empat aturan pendakian ini:

1. Jangkau; rentangkan satu tangan di atas kepala untuk perlindungan.
2. Lihat ke atas untuk menghindari halangan dan untuk menentukan saat permukaan sudah dekat.
3. Naik perlahan. Pendakian lambat lebih baik daripada pendakian cepat karena berenang dengan cepat menggunakan lebih banyak oksigen.
4. Berputar sekali atau dua kali selama pendakian kita untuk memeriksa lingkungan di sekitar. Lakukan penyelaman tahan napas alternatif dengan teman kita. Seorang penyelam harus tetap berada di permukaan, mengawasi, sementara penyelam lainnya berada di bawah air. Pastikan teman kita tahu di mana kita berada setiap saat.



**Gambar 12.** Rentangkan Tangan untuk Naik ke Atas

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



## DAFTAR PUSTAKA

- Cox, Lynne (2005 by Harvest Books). *Swimming to Antarctica: Tales of a Long-Distance Swimmer*. 2005 by Harvest Books.
- Graver DK. (2009). *Scuba Diving* (Fourth edition). United States of America.
- Sprawson, Charles (2000). *Haunts of the Black Masseur - The Swimmer as Hero*. University of Minnesota Press.
- Tarpinian, Steve (1996). *The Essential Swimmer*. The Lyons Press.
- Thomas DG. 2005. *Swimming: Step to Success* (3th Edition). Human Kinetics Publisher. Auckland-New Zealand.
- Whitten P. 1994. *The Complete Book of Swimming*. Random House Inc. New York.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



## BIODATA PENULIS



Salam sejahtera, Nama saya **Sipriana S. Tumembouw, S.Pi., M.Si.** dengan nama panggilan Imelda, lahir 16 September 1976, sebagai dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado Program Studi Budidaya Perairan, dan sekarang sedang studi doktor di Program Studi Ilmu Kelautan Unsrat. Pernah studi di Fakultas Pertanian Universitas Kyushu Fukuoka Jepang Laboratorium Marine Science pada tahun 2015 – 2018.

Berawal hobby renang dari sekolah dasar sampai sekolah menengah atas dipersiapkan untuk menjadi atlet dan penanggung jawab mata kuliah di program studi untuk strata S1 maka, penulis mulai mengekspresikan kecintaan pada olahraga air dan hobby juga dengan berenang,

